التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية
دراسة في جغرافية الاتصالات

مينا عاطف لمعي حكيم

كلمات البحث : الاتصالات المحمولة – جغرافية الاتصالات – شركة موبينيل – تطور – تغطية – توزيع محطات – نموذج جغرافي – حي غرب القاهرة – منطي .

حاول العديد من الجغرافيين فهم الاتصالات ووضع منهج لدراسة بشكل يتناسب مع تطوره، ومحاولة فهم العالم الافتراضي الذي أوجدتها الاتصالات، لذا انفصلت الاتصالات عن جغرافيا النقل كفرع منفصل عنه. وكانت جغرافية النقل لا تهتم بدارسة الاتصالات في الفترة قبل السبعينيات ، وأيضا في الفترة قبل التسعينيات كانت الاتصالات تدرس من منظور جغرافيا البشرية لفهم العلاقات الاجتماعية بين الناس، وفى بداية التسعينيات سنة ١٩٩٣م وضع كيلرمان Kellerman أسس الجغرافية الاتصالات ، ومع تطور الاتصالات بشكل سريع في الآونة الأخيرة والنمو المتزايدة على الاتصالات بكافة أنواعها في الفترات الأخيرة ، وأهميتها بالنسبة لتنمية المجتمعات العمرانية وزيادة الترابط بين أجزاء الكتل العمرانية ، والحاجة لخلق مجتمعات عمرانية جديدة ، وتنمية البيئات المتناثرة بين الأراضي الزراعية والصحراوية ، بالإضافة إلى أهمية الاتصالات في الترابط الاجتماعي بين الإفراد ، وزيادة الشفافية والديمقراطية في المجتمعات ، كل ذلك ساعد على اهتمام الدول والباحثين والمنظمات الكبرى بدراسة تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. حيث أدركت الحكومة المصرية منذ بداية ١٩٨٠م بأهمية المعلومات والمعرفة في الاقتصاد ، مما أدى إلى اهتمام الحكومة بزيادة الاستثمارات في البنية الأساسية للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات . وأيضا اهتمت بفك احتكار قطاع الاتصالات المملوك للحكومة فقط ومشاركة القطاع الخاص سواء المصري أو الأجنبي بمنح شركة

موبينيل وفودافون واتصالات مصر لتقديم خدمات الاتصالات المحمولة . حيث دخلت خدمات الاتصالات المحمولة في البداية في القاهرة والإسكندرية والمدن السياحية والصناعية الهامة ، ومن ثم زادت المساحة التي تغطيها خدمات الاتصالات المحمولة في فترة زمنية أقل من ٢٠ عاماً ، حتى أنها دخلت إلى أصغر وحدة عمرانية وفى أماكن يصعب إدخال خدمات اتصالات ثابتة بها .

وتتناول الدراسة التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مع التطبيق على شركة موبينيل في مصر ، من حيث دراسة نشأة وتطور الاتصالات المحمولة في مصر والعوامل المؤثرة في كل مرحلة تطور، ودراسة تغطية شبكة الاتصالات لموبينيل في ٣ فترات وهى ٢٠٠٤ م ، ٢٠٠٧م ،٢٠١١ م . ودراسة توزيع المكاني لمحطات التليفون المحمول والعوامل المؤثرة في توزيع المحطات . ومقارنة توزيع محطات التليفون المحمول في حي غرب القاهرة و قرية منطي كنموذج للبيئة الجغرافية الحضرية ونموذج للبيئة الريفية ، والعوامل المؤثرة في توزيع المحطات سواء عوامل تؤثر على اتصالية المحطات ، والعوامل التي تؤثر في استيعاب المحطات للمستخدمين .

يمكن وضع تعريف لجغرافيا الاتصالات Communication Geography من خلال القراءات والأبحاث الذي تناولت جغرافيا الاتصالات، وهي دراسة العلاقات بين مجتمع المعلومات في الفضاء الالكتروني Cyber Space الذي تكونه شبكات الاتصالات المختلفة والإنسان المتواجد في الإطار المكاني من ناحية. وتأثيرات المكانية المتبادلة بين تنظيم وتوزيع مكونات البنية التحتية لشبكات الاتصالات.

مشكلة الدراسة :

تكمن مشكلة الدراسة في عدة نقاط رئيسية :

١- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بصفة عامة والاتصالات المحمولة بصفة خاصة أصبحت ركيزة أساسية لتنمية المجتمع ، وتقليل الفجوة بين المجتمعات الريفية والحضرية ، والصعوبات المكانية التي تفرضها على مد البنية التحتية للاتصالات الثابتة ، مما استدعى ذلك إلى لجوء الدولة عام ١٩٩٨م إلى الاتصالات المحمولة،

تكمن المشكلة في معرفة كفاءة تقديم خدمات الاتصالات المحمولة بين الأقاليم الجغرافية لمصر .

٢- تنامي وتطور أعداد مشتركي الاتصالات المحمولة بشكل سريع ، حيث وصلت نسبة عدد مشتركي الاتصالات المحمولة سنة ٢٠١١م ٩٣ % من أجمالي سكان الجمهورية ، مما اثر ذلك على تراجع مشتركي الاتصالات الثابتة من بداية ٢٠٠٨م حتى نهاية ٢٠١١ م ، حيث فقدت ٢.٩ مليون مشترك ، بالإضافة إلى ذلك اختفاء كبائن العامة للاتصال ، ويرجع إلى زيادة استخدام الاتصالات المحمولة عليها.

٣- برغم من انتشار الواسع لمحطات التليفون المحمول والتغلب جزئيا على العوائق المكانية ، إلا أن البيئة الجغرافية واقتصاديات المكان لها تأثير واضح من حيث جودة تقديم الخدمة ، وإنشاء البنية الأساسية اللازمة .

٤- يوجد نماذج عديدة تهتم بدراسة تخطيط شبكة الاتصالات المحمولة ، ولكن هذه النماذج تفتقد الجانب المكاني ،وخصائص السكان وكان هذا دافع قوى للطالب ، في بناء نموذج جغرافي للاتصالات المحمولة.

أسباب اختيار موضوع الدراسة:

تتعدد أسباب اختيار موضوع الدراسة ، وهى كالآتي .

١- ندرة الدراسات العربية التي تناولت موضوعات جغرافية الاتصالات، كان سببا رئيسيا لإثراء الدراسات الجغرافية، والاستفادة من الخبرات العلمية للباحثين سواء الجغرافيين وغير ذلك.

٢- التعرف على المعوقات والعوامل المكانية التي تؤثر على توزيع محطات التليفون المحمول وعلى أداء شبكة الاتصالات المحمولة . واثبات عكس مقولة التي تم ترويجها وهى " نهاية الجغرافياEnd of Geography " .

٣٤- إبراز دور الجغرافية كأحد العلوم الهامة اللازمة لتخطيط وتقيم شبكات الاتصالات المحمولة ودور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تحليل شبكة الاتصالات المحمولة.

أهداف الدراسة :

١- التعرف على نشأة ومراحل تطور الاتصالات المحمولة في مصر، والأسباب الجغرافية والاقتصادية المتميزة في كل مرحلة.

٢- التعرف على تطور تغطية الجيل الثاني والثالث للاتصالات المحمولة لشركة موبينيل ، وتغطية التليفون المحمول لشركة موبينيل على الطرق الرئيسية .

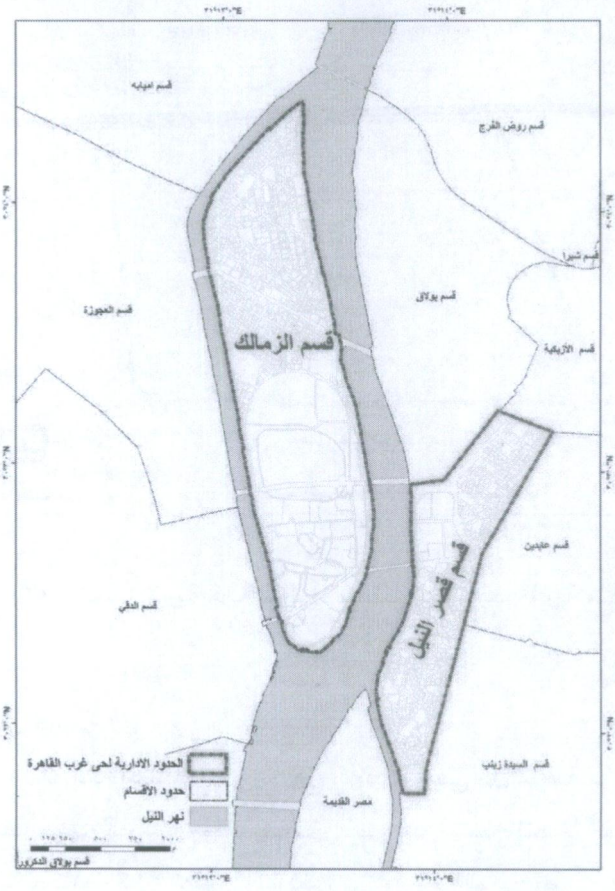
٣- التعرف على كفاءة التوزيع والتوازن الجغرافي للتوزيع لمحطات التليفون المحمول في الأقاليم الجغرافية لمصر .

٤- محاولة أنشاء نموذج جغرافي للتعرف على اختلافات البيئة الجغرافية التي تؤثر على شبكة الاتصالات المحمولة بين حي غرب القاهرة (بيئة حضرية) ، وقرية منطي (بيئة ريفية) .

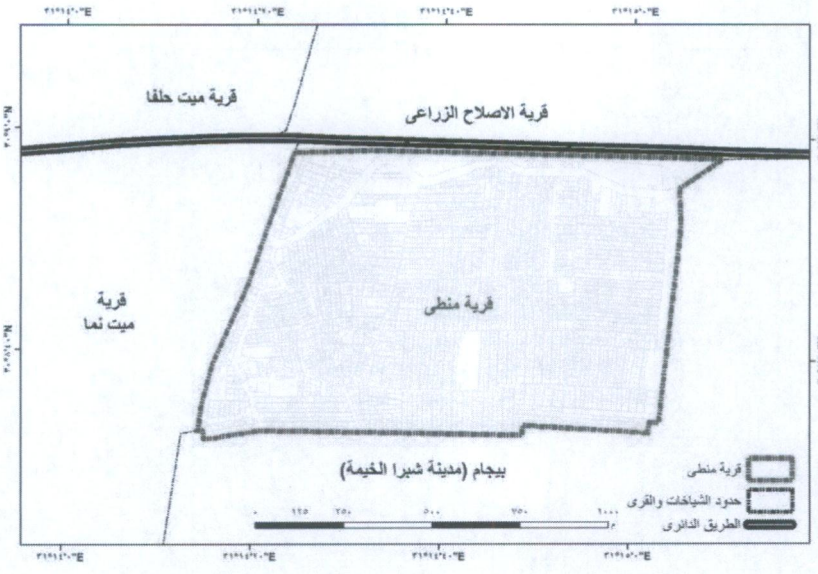
٥- أنشاء قاعدة بيانات جغرافية ، يمكن الاستفادة بها فيما بعد في دراسات أخرى تفصيلية .

الحدود المكانية والزمنية للدراسة :

يتم تطبيق الدراسة على **جمهورية مصر العربية**، حيث تم تقسم مصر إلى محافظات حضرية وأخرى ريفية في الوجهين البحري والقبلي ، وثالثة صحراوية . لتسهيل التحليل الجغرافي لخدمات الاتصالات، وتوضيح الاختلافات المكانية، ومعرفة التوازن المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة. وتطبيق النموذج الجغرافي في حي غرب القاهرة وقرية منطي. ينقسم **حي غرب القاهرة** إلى (قسم قصر النيل وقسم الزمالك) ، وتبلغ المساحة الحي ٤كم٢، وعدد السكان عام ٢٠٠٦ م 23314 نسمة . ويحد الحي من الناحية الشمالية قسم إمبابة (محافظة الجيزة) ، والناحية الشرقية قسم بولاق ، قسم الأزبكية ، وقسم عابدين ،وقسم السيدة زينب ،والناحية الجنوبية قسم مصر القديمة ، والناحية الغربية محافظة الجيزة . **وقرية منطي** ، هي أحدى قرى التابعة للوحدة المحلية ميت حلفا ،مركز قليوب أدارياً أما جغرافيا فهي قرية ملتحمة في مدينة شبرا . ويتم دراسة الموضوع في الفترة الزمنية بين الفترة ١٩٩٨ م -٢٠١١ م .



شكل (١) الحدود الإدارية لحى غرب القاهرة ، المصدر الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء



شكل (٢) الحدود الإدارية لقرية منطي، مخطط الاستراتيجي لقرية منطي ٢٠٠٦ م .

مناهج الدراسة :

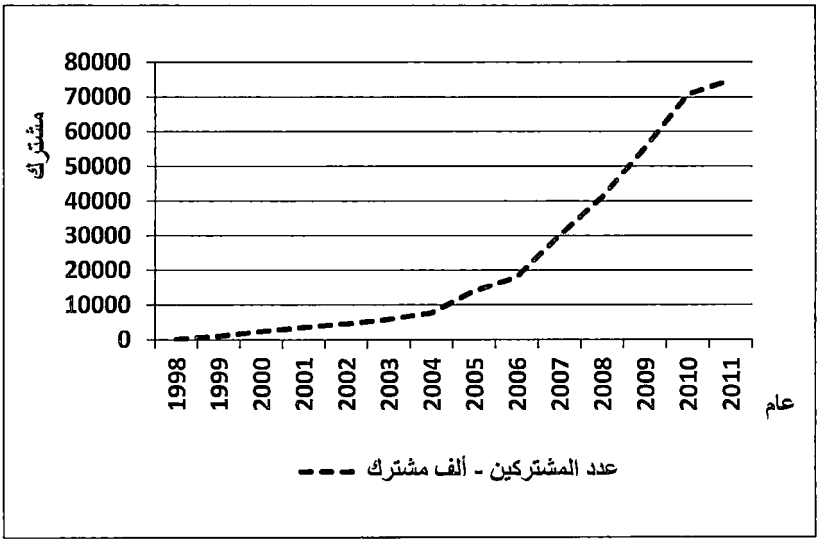
الدراسة اعتمدت على مناهج متعددة، ووفى كل مرحلة من مراحل الدراسة يختلف منهج الدراسة، وقد يتداخل أكثر من منهج لتحليل نقاط معينة في الدراسة.حيث تم إتباع **المنهج التاريخي** ويتناول هذا المنهج تطور ونشأة الاتصالات المحمولة في مصر، وتطور تغطية الاتصالات المحمولة. و**المنهج الإقليمي** حيث تم تقسيم مصر إلى عدة أقاليم جغرافية لتوضيح الاختلافات المكانية، ومعرفة التوازن المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة. **ومنهج التحليل الاجتماعي – الاقتصادي Socio–Economic Approach** وهو من المناهج الملائمة للموضوع ، من خلال ربط اقتصاديات الاتصالات المتمثلة في أنشاء البنية الأساسية وتأثرها على المجتمع المتمثل في زيادة التخوفات والهواجس من الإخطار الصحية ، بالإضافة تغير سلوك المجتمع من حيث زيادة نفقات الأسرة على الاتصالات . **منهج جغرافيا الاتصالات Communication Geography Approach** ومن خلال ذلك المنهج الذي يقوم بدراسة العلاقة بين الجوانب المختلفة لأدوات الاتصالات،

والإنسان، والجوانب الاقتصادية، والجوانب الجغرافية المختلفة. والمنهج يتم من منظور الجغرافية الاقتصادية. والمنهج يساعدنا في فهم تأثيرات المكان علي تخطيط شبكة الاتصالات.

واعتمدت الدراسة على الأسلوب الكمي (الإحصائي) ،وأسلوب التحليل المكاني وأسلوب التمثيل الكارتوجرافي والبياني .

الدراسات السابقة

تناولت دراسات عربية وأجنبية لدراسة الاتصالات المحمولة من منظور جغرافي مثل دراسة لمحمد عبد القادر عبد الحميد بعنوان الاتصال الهاتفي المحمول في قسم الجمرك بالإسكندرية من المنظور الجغرافي، سنة ٢٠٠٦. ودراسة التقييم الجغرافي لتوزيع محطات التقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور ، سنة ٢٠٠٨ . ودراسة لمحمد المغاوري محمود موسى ، بعنوان الأبعاد المكانية للاتصال الهاتفي المحمول في مدينة دمنهور ، سنة ٢٠٠٨ م. ودراسة لشريف عبد السلام شريف، بعنوان الإخطار البيئية الاقتصادية للهاتف المحمول في محافظة بورسعيد ، سنة ٢٠٠٨م .حيث اعتمدت الدراسات بصفة أساسية على الدراسة الميدانية والاستبيانات كاداه أساسية لتجميع البيانات .ومن الدراسات الأجنبية ، دراسة لماتيوس Mateos بعنوان الهواتف المحمولة جغرافيا الاتصالات ،وهى دراسة من منظور جغرافيا بشربة ، سنة ٢٠٠٤ م . دراسة لفون Von، ستيبنوف Stepanov وآخرون ،بعنوان استخدم النموذج الجغرافي لمحاكاة الاتصالات المحمولة ، سنة ٢٠٠٨ م . ودراسة لبوند Bond ،بعنوان استخدم نظم المعلومات الجغرافية لقياس تأثير محطات التليفون المحمول على أسعار المباني في فلوريدا . سنة ٢٠٠٧ م



تطور الاتصالات المحمولة

شكل (٣) تطور مشتركي التليفون المحمول في مصر من ١٩٩٨-٢٠١١ م

ويتضح من الشكل (٣) أن الاتصالات المحمولة مرت بثلاثة مراحل متميزة، المرحلة الأولى من ١٩٩٨-٢٠٠٤ م، حيث يمكن تسميتها بمرحلة النمو أو مرحلة البداية حيث لم يتعد عدد المشتركين ٨ مليون مشترك.والمرحلة الثانية من ٢٠٠٥-٢٠١٠ م، حيث يمكن إن نطلق عليها مرحلة النمو السريع حيث وصل عدد المشتركين في نهاية تلك الفترة ٧٤ مليون مشترك، يمكن أن نطلق على مرحلة ما بعد ٢٠١٠ مرحلة تشبع السوق , وبلغ عدد المشتركين عام ٢٠١١م ٧٤,٧٧ مليون مشترك . حيث وصل إلى مرحلة التشبع حيث وصل نسبة انتشار التليفون المحمول إلي ٩٣ % من سكان مصر في عام ٢٠١١، مما يدل ذلك إلى أهمية الاتصالات المحمولة بالنسبة للمجتمع، وتمكن المجتمع من التواصل والاتصال بسهولة.

تطور التغطية

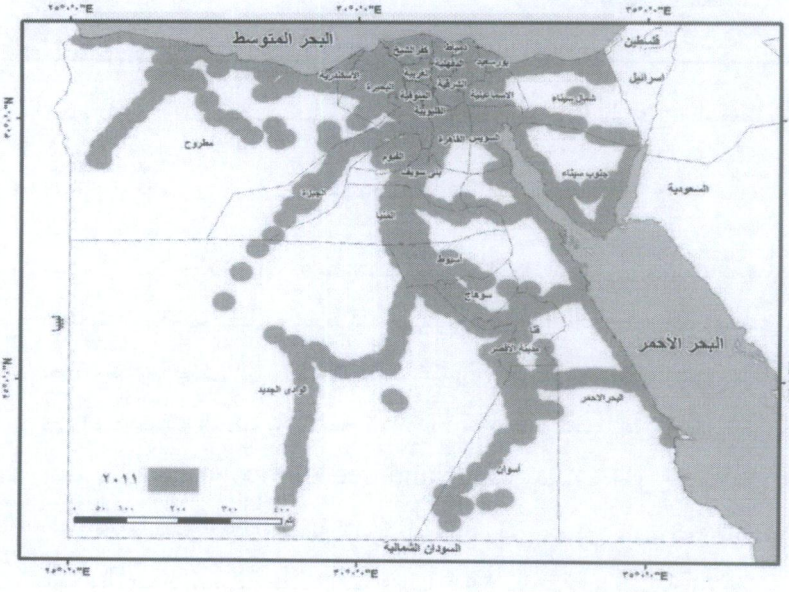
غطت شركة موبينيل بنسبة لا تتعدى ٨ % من مساحة مصر عام ٢٠٠٤ م ، فى حين وصلت نسبة المساحة التي تغطيها موبينيل في سنة ٢٠٠٧ بنسبة ١٧.١% من مساحة مصر، وفى سنة ٢٠١١ م وصلت إلى 28,3 % من مساحة

مصر . ومع زيادة مساحة التغطية يزداد عدد مشتركي الاتصالات المحمولة . أما بالنسبة لتغطية خدمات الاتصالات المحمولة لموبينيل للطرق الرئيسية ، حيث غطت الشركة عام ٢٠٠٤ م الطرق الرئيسية بنسبة ٤٦.٩ % من مجموع أطوال الطرق . أما عام ٢٠٠٧ م بلغت نسبة التغطية ٦٧.٧ %، أي زادت بنسبة فارق تغطية بمقدار ١٩ % . أما في عام ٢٠١١ م وصلت نسبة التغطية من مجموع أطوال الطرق ٨١.٨ % .

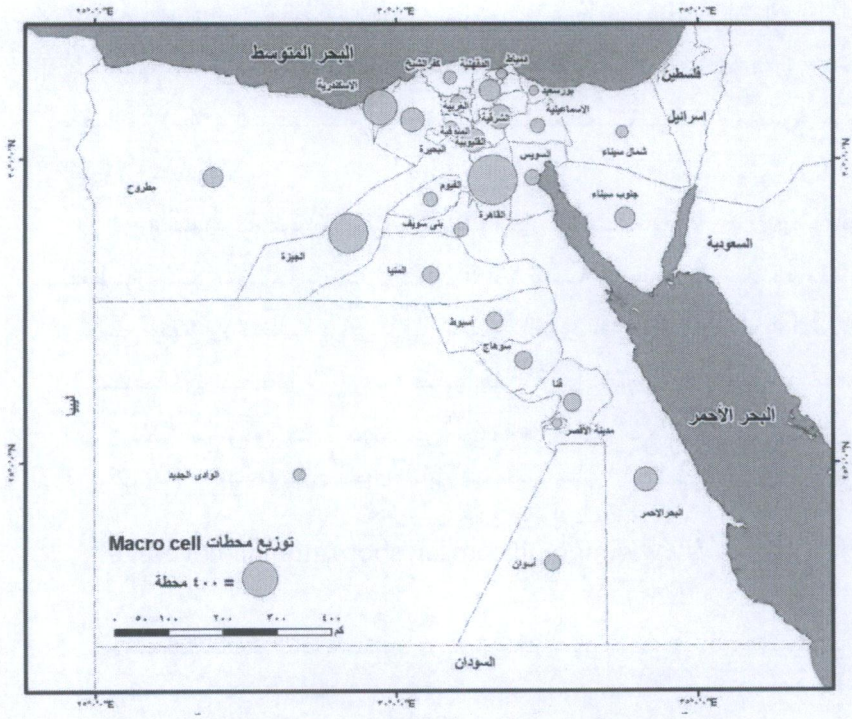
بدأت شركة موبينيل بتقديم خدمات الجيل الثالث عام ٢٠٠٨م. حيث قامت بتغطية مصر بمساحة بلغت 124250كم٢ بنسبة ١٢ % من مساحة مصر. ويتضح منها أن التغطية تركزت في المدن والقرى المجاورة له والمدن السياحية والصناعية. ويرجع هذا إلى وجود فئات متنوعة من الناس التي تستخدم خدمات الجيل الثالث مع وجود كثافة مستخدمين مرتفعة في المدن عن القرى.

شكل (٤) تغطية موبينيل الجيل الثاني في مصر عام ٢٠١١ م ،المصدر الموقع الالكتروني لشركة موبينيل

https://www.mobinil.com/ar/shop/mobinil-coverage



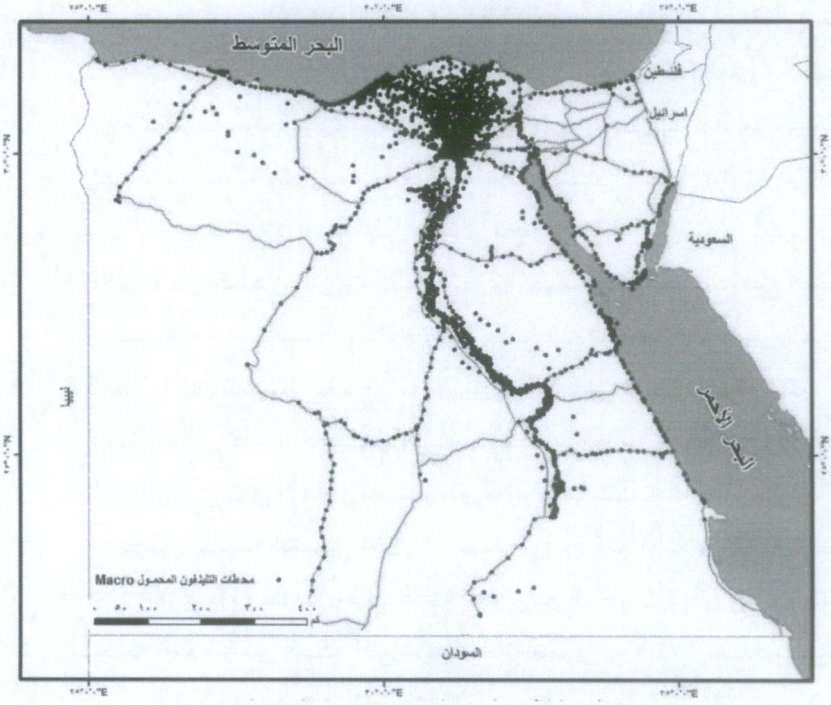
توزيع محطات التليفون المحمول لموبينيل



شكل (٥) : نصيب المحافظات من امتلاك محطات التليفون المحمول موبينيل ٢٠١٤ م .

تتوزع ثلاثة أنواع من محطات التليفون المحمول حسب المساحة التي تغطيها شركة موبينيل ، محطات مايكرو سل Micro-cellular وتغطى مساحة نصف قطرها يصل إلى ٢ كم٢، حيث تنتشر ٣٥٠ في مصر ، ويتوزع ٢٣٩ محطة في المحافظات الحضرية بنسبة ٦٨.٣ % من عدد المحطات .ومحطات بيكو سل (نانو سل) Pico-cells (Nano cells) تصل نصف قطر الخلية من ٤ م إلى ٢٠٠ م. وتنتشر ٣٥٠ محطة لشركة موبينيل في مصر ، وتتركز المحطات في المحافظات الحضرية حيث تتوزع بها ٢٥٤ محطة أي بنسبة ٧١ % من عدد محطات البيكو سل المنتشرة في مصر. وتستخدم محطات مايكرو سل ، وبيكو سل

لتحسين التغطية لخدمات الاتصالات المحمولة في المناطق الأكثر استخداماً لخدمات الاتصالات ومثل الخدمات الإدارية والتعليمية والسياحية والترفيهية، ومحطات مايكرو سيل Macro-cellular تغطى مساحة نصف قطرها يصل إلى ٣٠ كم٢.



شكل(٦) : توزيع محطات التليفون المحمول Macro cell لموبينيل ٢٠١٢ م .

ويهتم البحث بدراسة محطات مايكرو سيل ، حيث تنتشر 4236 محطة في جميع محافظات مصر. حيث تتوزع ٣٥٨٢ محطة إي يتركز أكثر من ٨٤ % منها في مساحة تمثل ٥% من مساحة مصر، وهذا يدل على تركز توزيع المحطات. وتمتلك المحافظات الحضرية (٤ محافظات) أكثر من ٢٨.٨ % من عدد المحطات المنتشرة في مصر. بينما تمتلك المحافظات الريفية- وجه بحري وقبلي- (١٨محافظة) ٥٦.٨ % من عدد المحطات. وتمتلك المحافظات الحدودية الصحراوية ١٥% من عدد المحطات المنتشرة بها . ويتوزع حوالي ٤٢ % من المحطات

الموزعة في مصر في محافظات القاهرة الكبرى والإسكندرية ،ويرجع هذا إلى تركز السكان حيث وصل عدد السكان في المحافظات المشار إليها ٢٢.٤ مليون نسمة ويمثلوا أكثر من ٣٠ % من عدد السكان ، ووصل عدد المتعلمين إلى ٨.١ مليون بنسبة ٣٨ % من عدد المتعلمين في الجمهورية، ووصل عدد السكان في الفئة العمرية من ١٥ –٤٥ سنة والتي تعتبر الفئة العمرية الأكثر حركة وبالتالي استخداما للتليفون المحمول ١٠.٧ مليون نسمة بنسبة ٣٠.٦ % من الفئة العمرية المشار إليها في الجمهورية، وتتركز أيضا في الإسكندرية خدمات نقل إقليمية (ميناء إسكندرية) وخدمات صناعية وتجارية وسياحية وتعليمية . تخدم المحطة الواحدة في المتوسط من السكان ١٧١٣٤ نسمة على مستوى مصر، تختلف نصيب ما تخدمه المحطة الواحدة من السكان من محافظة لأخرى. حيث تخدم المحطة في المحافظات الحضرية ١٠٤٠٠ نسمة، ويقل متوسط ما تخدمه المحطة الواحدة في المحافظات الحضرية عن المتوسط العام في مصر. ويدل ذلك على اهتمام الشركة بتقديم خدمات اتصالات في تلك المحافظات، وتزداد متوسط ما تخدمه المحطة وفى المحافظات الريفية وجهي بحري وقبلي ،حيث يصل متوسط ما تخدمه المحطة من السكان في محافظات الوجه البحري ٢٦٦٨٢ نسمة ، وفى المحافظات الريفية وجه قبلي ٢٥٤٥٥ نسمة، وهذا يدل على عدم كفاءة توزيع المحطات بها ، ويصل متوسط ما تخدمه المحطة من السكان في المحافظات الصحراوية ٢٧٣٨ نسمة ، ويرجع ذلك إلى اهتمام شركة موبينيل بتغطية الطرق الصحراوية ،والعامل الثاني هو قلة سكان في تلك المحافظات حيث وصل ١.٣ مليون نسمة .

تنقسم المناطق المعمورة إلى كتل عمرانية وأراضى زراعية وتمثل ٤.٥% من مساحة مصر. وتغطى المحطة في المتوسط ١٢.٥ كم٢. تمثل الكتل العمرانية ٠.٥ % من مساحة مصر ويتوزع بها ٣٠٠٠ محطة، والمحطة الواحدة تخدم في المتوسط ١.٨ كم٢، أما الأرض الزراعية تمثل ٤ % من مساحة مصر، ويتوزع بها ٥٧٧ محطة حيث تتوزع المحطات على الطرق التي تربط بين التجمعات العمرانية المختلفة وعلى أطرافها لتغطية أكثر من تجمع عمراني. ومساحة المناطق غير المعمورة أي الصحراوية تبلغ ٩٥.٥ % من مساحة مصر، وتتوزع بها ٦٥٤ محطة بنسبة بلغت ١٥.٤ % من إجمالي المحطات الموزعة في مصر, حيث تتوزع في المناطق

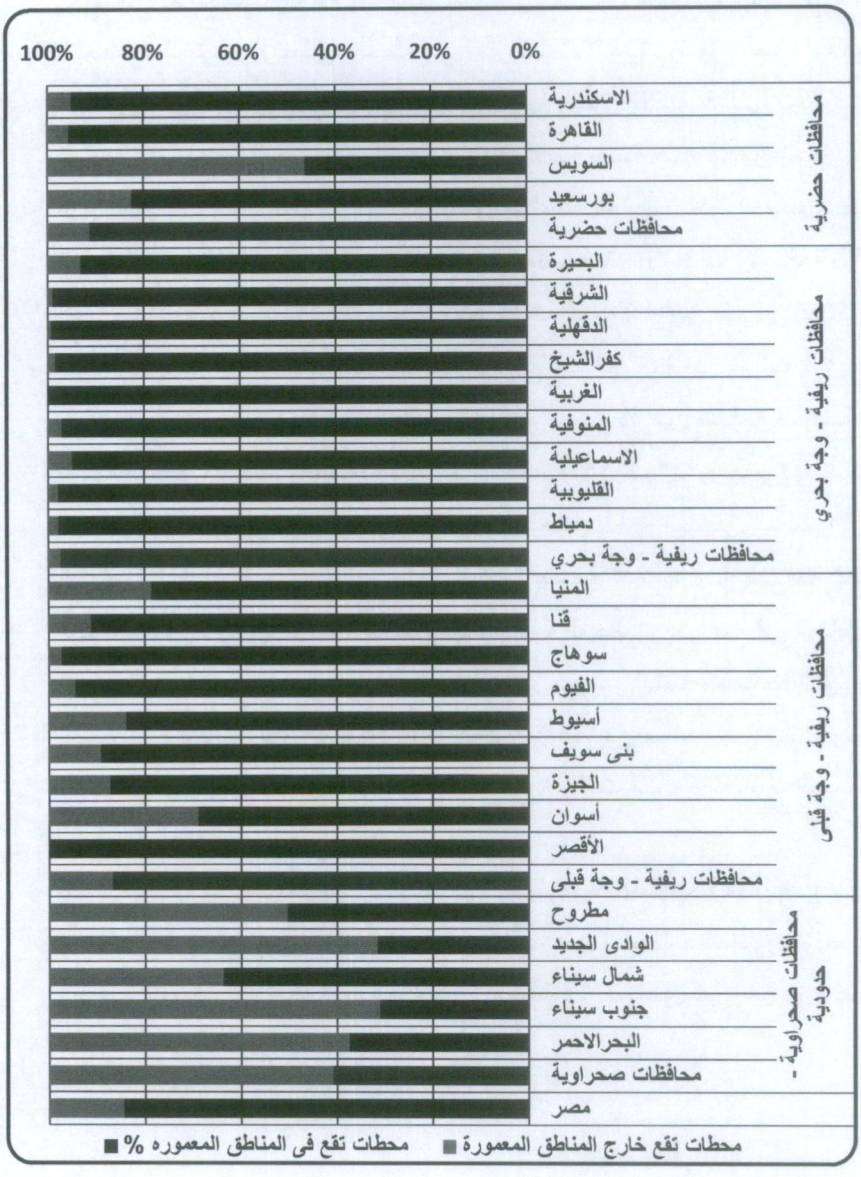
التعدينية وعلى الطرق الصحراوية التي تمثل الشرايين الرئيسية في الصحراء وتعتبر محطات التليفون البنية الأساسية المتميزة بها.

تتوزع المحطات في المناطق المعمورة في المحافظات الحضرية ١١١٥ محطة، وبلغت نسبة المحطات التي تقع في المناطق المعمورة ٩١.٢ % من المحطات المنتشرة . وتغطى المحطة في المتوسط ٢.٢ كم٢. وتتوزع المحطات في المناطق غير المعمورة في تلك المحافظات على الطرق الإقليمية التي تربط بين المحافظات بعضها البعض، حيث يتوزع ١٠٧ محطة بنسبة ٨.٨ % من المحطات التي توزع في المحافظات الحضرية . وبلغت مساحة المناطق المعمورة في المحافظات الريفية وجه بحري ٢٢١٩٣ كم٢ بنسبة ٦١.٦ % من مساحة تلك المحافظات، وتتوزع بها ١١٥٣ محطة، وبلغت نسبة المحطات التي تقع في المناطق المعمورة ٩٧.٥ % من المحطات المنتشرة، ويرجع هذا إلى انخفاض مساحة الظهير الصحراوي والمناطق غير المعمورة حيث بلغت ٣٨.٤ % من مساحة محافظات الوجه البحري، وتغطى المحطة متوسط مساحة ١٩.٢ كم٢ ، ويرجع إلى تناثر التجمعات العمرانية وسط الأرضي الزراعية . وبلغت مساحة المناطق المعمورة في المحافظات الريفية وجه قبلي 13257 كم٢ بنسبة ٧.٣ % من مساحة تلك المحافظات، وتتوزع بها ١٠٦٦ محطة، وبلغت نسبة المحطات التي تقع في المناطق المعمورة ٨٦.٩ % من المحطات المنتشرة، ويرجع إلى أتساع مساحة الظهير الصحراوي والمناطق غير المعمورة حيث بلغت ٩٢.٧% من مساحة محافظات الوجه القبلي. وتغطى المحطة متوسط مساحة ١٢.٤ كم٢. بلغت مساحة المناطق المعمورة في المحافظات الصحراوية 6874 كم٢

نسبة ٠.٩ % من مساحة تلك المحافظات، وتتوزع بها 248 محطة، وبلغت نسبة المحطات التي تقع في المناطق المعمورة ٤١ % من المحطات المنتشرة. وتغطى المحطة متوسط ٢٧.٧ كم٢ . وتتوزع ٣٥٨ محطة في المناطق غير المعمورة على الطرق الصحراوية وفى

المناطق التعدينية بنسبة ٥٩% من عدد المحطات الموزعة بها في مساحة تبلغ ٧٥٩١٨٦ كم^{٢} بنسبة ٩٩.١ %

شكل(٧) : نسبة المحطات التي تقع في المناطق المعمورة وغير المعمورة



تتوزع المحطات في مختلف أنواع التجمعات العمرانية ، حيث تتوزع في عواصم المحافظات ومدن المراكز والقرى . بلغت مساحة عواصم المحافظات ٩٤٨.٤ كم٢ وتتوزع بها ١٥٣١ محطة بنسبة ٣٦.١ % من عدد المحطات . وبلغت مساحة مدن المراكز ١٠٨٣ كم٢، وتتوزع بها ٦٢٣ محطة بنسبة ١٤.٧% من عدد المحطات. بلغت مساحة القرى والتوابع ٣٤٢٦ كم٢ وتتوزع بها ١٤١٥محطة بنسبة ٣٣.٤% من عدد المحطات . وأكثر من ١٥.٨ % من عدد المحطات تقع خارج حدود الكتلة العمرانية.

تخدم المحطة في عواصم المحافظات مساحة صغيرة لا تتعدى ٠.٧ كم٢ ، وبينما تخدم المحطة في مدن المراكز في المتوسط ١.٧ كم٢ . بينما تخدم المحطة في الريف في المتوسط ٢.٤ كم٢. ويرجع اختلاف المساحة التي تخدمه المحطة في العاصمة عنها في مدن المراكز والريف إلى ارتفاعات المباني التي تضعف وتمنع الموجات الكهرومغناطيسية وتؤدى أيضاً إلى سوء الترابط والاتصال بين المحطات ، وتنوع استخدامات الأرض تؤدى إلى تشتت الموجات وزيادة مستخدمي الاتصالات المحمولة. وتزداد ارتفاعات المباني وتتنوع الاستخدامات في العواصم ،وتتناقص في مدن المراكز ومن ثم الريف، والعامل الأخر هو أن لكل محطة سعة محدودة من حيث حجم البيانات المنقولة والمراسلات سواء بيانات صوتية أو نصية ، وتزاد مع زيادة مستخدمين التليفون المحمول وتنوع مستواهم الاقتصادي والثقافي والتعليمي ، وبالتالي يزداد مستخدمي التليفون المحمول في العواصم وتقل بالتدريج في مدن المراكز وفى الريف ، مما يؤدى إلى توزيع محطات أضافية لتقليل انشغال الشبكة وزيادة كفاءتها في العاصمة .

النموذج الجغرافي لدراسة الاتصالات المحمولة :

ينقسم النموذج الجغرافي لتحليل شبكة الاتصالات المحمولة إلي

١ – نموذج لتحليل الرؤية لمواقع محطات التليفون المحمولة.

تحليل الرؤية Analysis Visibility هي أداة لمعرفة مجال الرؤية لمحطات التليفون المحمول من كافة الاتجاهات ،ومعرفة إمكانية الاتصال والربط بينهم ، مع الأخذ في الاعتبار تأثير ارتفاعات المباني كعائق يؤدى إلى قطع الاتصال بين

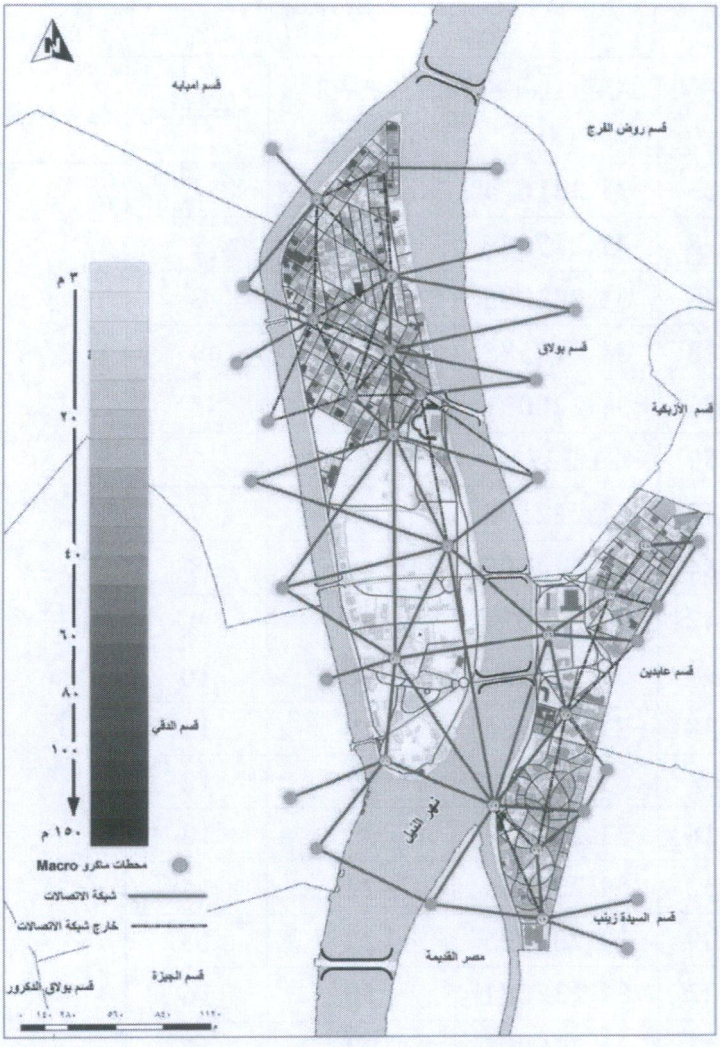
المحطات ،ويمكن من خلال نظم المعلومات الجغرافية أنشاء خط الرؤية Line Of Sight (LOS) بين نقطتين على خط مستقيم لتحديد أمكانية الاتصال بينهم.

أ- حي غرب القاهرة :

يتضح عدم انتظام خط البصر العلوي لمباني الحي ، حيث يغلب عليها مباني ارتفاعاتها من دور (٣ م) إلى ٧ أدوار (٢١م)،حيث تصل نسبتها ٧٠ % من عدد المباني ، وتصل نسبة ارتفاعات المباني من (٨ أدوار -١٢ دور)٢٤ - ٣٦ م ٢٥ % من عدد المباني ،أما المباني أعلى من ١٢ دور تصل نسبتها ٥ % من عدد المباني ، بالإضافة إلى ذلك ووصول الحي لمرحلة الشيخوخة أي عدم وجود مساحة للنمو العمراني الأفقي وأيضا استقرار النمو العمراني الرأسي للمباني . مما ساعد ذلك على استقرار توزيع المحطات، وعدم تغير مواقعها أو تأثير ذلك في تغطية المحطات أو الاتصال بين المحطات. ويوضح الشكل (٨) تأثير ارتفاعات المباني على خط الرؤية للمحطات التليفون المحمول ، حيث أن ارتفاعات بعض المباني التي تقع على خط الرؤية بين المحطات في الجزء الشمالي من قسم الزمالك ، تعمل على عدم اتصالية المحطات مع بعضها لذا نجد إن اتصالية المحطات تعتمد على المحطات التي تقع خارج الحي ، بينما المحطات في النصف الجنوبي متصلة مع بعضها داخل الحي لعدم وجود مباني ذات ارتفاعات تعوق الاتصال بين المحطات .

جدول (١) : توزيع محطات التليفون المحمول وارتفاعات المباني في حي غرب القاهرة وقرية منطي -٢٠١٤م

حي - قرية	رقم المحطة	ارتفاعات المباني (م)	الاحداثي _الشرقي (X)	الاحداثى_الشمالي (y)
حي غرب القاهرة	1	33	31.221674	30.070423
	2	20	31.217669	30.068718
	3	33	31.222305	30.064748
	4	22	31.217585	30.062428
	5	22	31.220031	30.058456
	6	33	31.22226	30.060859
	7	40	31.222598	30.056442
	8	40	31.224209	30.058584
	9	20	31.226021	30.050642
	10	20	31.222922	30.044699
	11	20	31.222386	30.039288
	12	22	31.229061	30.03696
	13	33	31.232147	30.030938
	14	22	31.231729	30.034632
	15	22	31.233425	30.041889
	16	50	31.232281	30.046082
	17	22	31.236006	30.048244
	18	48	31.238141	30.050835
منطي	1	21	31.239608	30.144233
	2	24	31.243733	30.147518
	3	30	31.247142	30.144397
	4	27	31.251283	30.142693

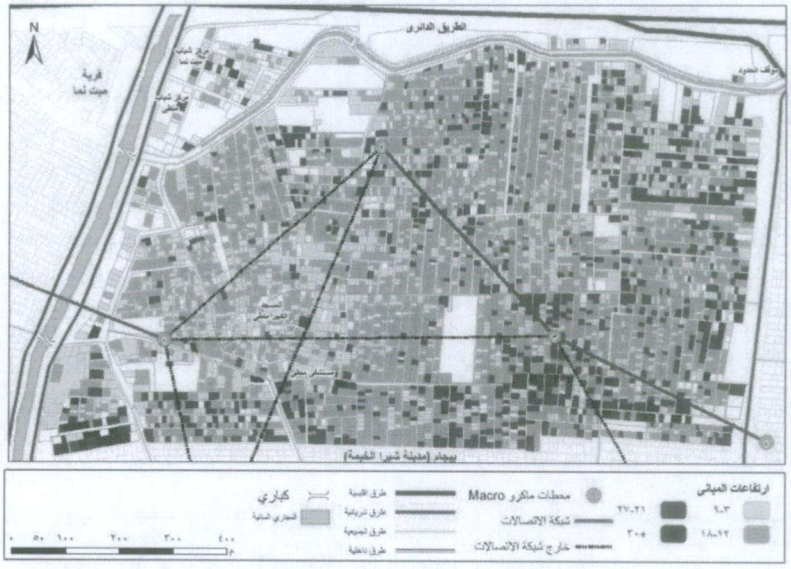


شكل (٨) تأثير ارتفاعات المباني على اتصالية المحطات – حى غرب القاهرة – ٢٠١٤م

ب- قرية منطي

يوضح الشكل (٩) ارتفاعات المباني في قرية منطي ،حيث تصل نسبة ارتفاعات المباني من (دور - ٣ أدوار)٣ - 9 م 27 % من عدد المباني ، وتصل نسبة ارتفاعات المباني من (٤ أدوار -٦ دور)١٢ - ١٨ م ٥٥ % ، وتصل نسبة ارتفاعات المباني من (٧ أدوار -٩ دور)٢١ - ٢٧ م ١٥.١ % ،أما المباني أعلى من ٩ دور تصل نسبتها ١ % . ويتضح أيضا أن هناك ٣ محطات تتوزع في القرية ، على ارتفاعات ١٨م ،٢١ م ،٢٧م .

ويتضح أيضا اتصال المحطة على ارتفاع ٢١ ، ٢٧ م لا يوجد ارتفاعات تعيق الاتصال بينهم ، يصعب الاتصال بين المحطة ١٨ ، ٢١ م ، حيث يقع على خط الرؤية مبنى ارتفاعه ٢٤م بينهم ، لذا نجد المحطة التي تقع على ارتفاع ١٨ م متصلة مع محطة في قرية ميت نما ،حيث تقع على نفس الارتفاع ولا يوجد أي ارتفاعات تعيق خط الرؤية والاتصال بينهما . وتتسم القرية بتداخل ارتفاعات المباني وعدم انتظام خط البصر العلوي .



شكل (٩) تأثير ارتفاعات المباني على اتصالية المحطات - قرية منطي،٢٠١٤م

٢ – نموذج لدراسة العوامل التي تؤثر في سعة محطات التليفون المحمول وتركز الجغرافي للمستخدمين .

كل محطة تليفون محمول (قاعدة أساسية) لها سعة محددة من المكالمات وعدد من المستخدمين في نطاق الذي تغطية المحطة. وتتأثر سعة محطة التليفون المحمول إلى عاملي رئيسين خصائص السكان في منطقة الدراسة، ومستخدمي التليفون المحمول المحتمل وجودهم في منطقة الدراسة. يجب الأخذ في الاعتبار بتلك العوامل لحساب القدرة التصميمية لسعة المحطات.

١- حجم السكان

يتميز **حي غرب القاهرة** بتناقص عدد سكانها حيث بلغ عدد سكانها عام ٢٠٠٦ م ٢٣٣١٤ نسمة، في الحين وصل عدد السكان عام ١٩٩٦م طبقا للتعداد السكاني ٢٨٢٧٨ نسمة، بنسبة انخفاض سنوية قدرها ١.٩ % .

يصل عدد السكان في الفئة العمرية ما بين ١٥- ٦٠ سنة ٢٠٠٦ م ١٦٧٦٩ نسمة ،بنسبة تصل إلى ٧٢ % من سكان الحي ، وهى من أكثر الفئات العمرية حركة واستخدم التليفون المحمول. حيث يصل متوسط ما تخدمه المحطة الواحدة من حجم السكاني الإجمالي ١٢٩٥ نسمة ، وتخدم ٩٣٢ نسمة في الفئة العمرية ١٥-٦٠ سنة .

وصل عدد سكان **قرية منطي** عام ٢٠٠٦ م ٤٩٩٤٢ نسمة، والسكان في زيادة مستمرة حيث يصل معدل النمو السنوي للقرية ٣.٦ %، حيث كان عدد السكان عام ١٩٩٦م ٣٤٩٦٣ نسمة بسبب جذبها لهجرة السكان لقربها من مدينة القاهرة، وقربها من المناطق الصناعية كمدينة العبور، ووجود فرص للتوسع العمراني أفقيا ورأسيا ،ويترتب على زيادة عدد السكان ، زيادة في مستخدمي التليفون المحمول ، بالتالي يؤثر في القدرة الاستيعابية ويجب على مخططي الشبكة ، تصميم القدرة الاستيعابية للمحطات لتستوعب زيادة استخدم التليفون المحمول ، أو إضافة محطات أخرى لتجنب مشكلة انشغال الشبكة وانقطاع الاتصال . وتصل الفئة العمرية ما بين ١٥ -٦٠ سنة إلى ٣٢٣٣٦ نسمة حيث تمثل ٦٥ % من عدد سكان القرية وهم أكثر الفئات العمرية استخدم التليفون المحمول . حيث يصل متوسط ما تخدمه

المحطة الواحدة من حجم السكاني الإجمالي ١٦٦٤٧ نسمة ، وتخدم ١٠٧٧٩ نسمة في الفئة العمرية ١٥-٦٠ سنة .

ويتضح من إجراء مقارنة بين حي غرب القاهرة وقرية منطي . نجد أن متوسط ما تخدمه المحطة الواحدة من أجمالي السكان أو حجم السكان في الفئة العمرية ١٥-٦٠ سنة في قرية منطي يفوق أكثر من ١١ مرة من متوسط ما تخدمه المحطة الواحدة في حي غرب القاهرة . ويدل ذلك على اهتمام الشركة في نشر وتوزيع محطات في الحي على العكس قرية منطي ، ولكن اخذ عامل السكان قد يكون مضلل دون دراسة عدد المستخدمين المتواجدين في منطقة الدراسة . وهذا ما تبينه الدراسة فيما بعد .

مستخدمي التليفون المحمول المحتمل وجودهم في منطقة الدراسة

ينقسم مستخدمي التليفون المحمول المحتمل وجودهم إلى مجموعتين، مستخدم متحرك عابر لمنطقة الدراسة ،ومستخدمين يتواجدون في منطقة الدراسة سواء عاملين في منطقة الدراسة أو مستخدمين يترددون على الخدمات المنتشرة فيها .

مستخدم متحرك عابر لمنطقة الدراسة (حي غرب القاهرة)

من خلال بيانات خصائص الطرق المختلفة، المتمثلة في عرض وطول الطريق، والقدرة الاستيعابية للطرق، وحجم الحركة والسرعة المسموح. يمكن حساب مدى تأثير خصائص شبكة الطرق على حساب القدرة الاستيعابية للمحطات.

لبناء النموذج يجب حساب طول الطرق بين نقطتي الدخول والخروج من منطقة الدراسة التي تتراوح ما بين ٠.٥ كم وأقل من ٣ كم . ومعرفة متوسط السرعة ، حيث تصل متوسط سرعة الحركة المرورية في وقت الذروة ٢٥-٤٥ كم / ساعة ، وتزدد السرعة لتصل إلى ٦٠ كم /ساعة خارج ذلك ، ومن خلال أطوال الطرق والسرعة يمكن حساب زمن الرحلة المستغرق للخروج من منطقة التي تغطيها محطات التليفون المحمول ، حيث تصل ما بين ٢ دقيقة - ٨ دقائق كحد أقصى لخروجها من حي غرب القاهرة في حالة تواجد إشارات مرور .

وأكثر الطرق التي تمثل طرق عبور لحى غرب القاهرة الطرق الاختراقية والطرق الرئيسية ،ويصل متوسط عدد المركبات التي تعبر الحي خلال الساعة الواحدة ٧١ ألف مركبة .

مستخدم متحرك عابر لمنطقة الدراسة (قرية منطي)

تتميز قرية منطي بالموقع الجغرافي الجيد ، حيث تدخل ضمن نطاق القاهرة الكبرى ولا يمكن فصلها عن مدينة شبرا الخيمة ، وتتميز بموقعها الجيد من الطريق الدائري ،حيث يحدها شمالاً الطريق الدائري . ويصل متوسط حجم الحركة المرورية على الطرق المرصوفة أقل من ١٥٠٠ مركبة / ساعة .ويصل حجم المرتحلين من موقف منطي – مؤسسة في المتوسط ٢٢٠٠ مرتحل / يوميا في فترات الذروة صباحاً (٧– ٩) ، ويرجعون للقرية في فترة الذروة الثانية (بعد انتهاء يوم العمل)من الساعة (٢– ٥) مساءً ، وتقل الحركة بصورة واضحة خارجها . ويصل عدد المرتحلين الذين يستخدموا الطريق الدائري في فترات الذروة صباحا في الفترة (٧– ٩) أقل من ١٠٠٠ مرتحل ، ويصل عدد المرتحلين من موقف منطي احمد حلمي في فترات الذروة صباحا في الفترة (٧– ٩) أقل من ١٠٠٠ مرتحل ، ومن خلال ذلك نستنتج إن متوسط عدد المرتحلين يوميا ، يصل إلى ٤٢٠٠ مرتحل يتحركون على الطرق الرئيسية التي تحيط بالقرية ، بالإضافة إلى ذلك عدم وجودهم في حدود القرية في فترة الذروة بالنسبة لاتصالات المحمولة .

نموذج لحساب عدد المترددين و الزائرين على خدمات (حي غرب القاهرة)

يعتبر حي غرب القاهرة جزء من منطقة الإعمال المركزية CBD ، التي تتميز بالاستخدام الخدمي والتجاري وهما يطغيان على الاستخدام السكنى . حيث يمثل الاستخدام الخدمي ٤١ % من مساحة الحي ، والاستخدام التجاري ٠.٤%. أما الاستخدام السكنى والسكنى المختلط (سكنى خدمي – سكنى تجارى) ١٦% ، إما استخدم الأراضي المفتوحة (حدائق عامة وخاصة) والقوات المسلحة ومرافق عامة ١٧%. وتتميز الاستخدامات بتداخلها مع بعضها مما يصعب فصلة عن بعضها.

ومن خلال دراسة الاستخدام الخدمي يمكن وضع تصور لحساب عدد المترددين خلال اليوم من خارج المنطقة ، لحساب قدرة استيعابية لمحطات التليفون المحمول . تنقسم الخدمات إلى نوعين من حيث المترددين والزائرين. خدمات نفوذها الجغرافي مرتبطة بالحدود الإدارية وخدمات نفوذها الجغرافي تتخطى الحدود الإدارية . ويهمنا في بناء النموذج خدمات نفوذها الجغرافي تتخطى الحدود الإدارية .

خدمات نفوذها الجغرافية تتخطى الحدود الإدارية (حي غرب القاهرة)

هي خدمات يتردد عليها سكان من خارج الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة أكثر من سكانها. ويختلف عدد المترددين على الخدمات باختلاف أهمية كل خدمة ،ويختلف أيضا أعداد الزائرين خلال اليوم ، حيث يوجد خدمات تعمل نهارا مثل الخدمات التعليمية والخدمات الإدارية والمصرفية والاجتماعية وخدمات تعمل ليلاً مثل الخدمات الثقافية (دار العرض السينمائي ودار الأبرا المصرية) ، وخدمات تعمل طول اليوم مثل الخدمات الفندقية والصحية والترفيهية والتجارية. وتمثل الخدمات التي نفوذها الجغرافية تتخطى الحدود الإدارية أهمية كبيرة في بناء النموذج ،وفي حساب متوسط مستخدمي التليفون المحمول الذين يؤثرون على سعة محطات التلفون المحمول .

تتنوع الخدمات التعليمية في حي غرب القاهرة، حيث يتوزع ٣٠ مدرسة بالإضافة إلى ١٦ معهد وكلية ويصل عدد طلاب مرحلة التعليم الثانوية ٧٨٦٤ طالب في حي غرب القاهرة ،وهم أكثر الفئات امتلاك واستخدم للتليفون المحمول من طلاب المرحلة الابتدائية والإعدادية . ومتوسط ما تخدمه الكلية أو المعهد ١٥٠٠ طالب / كلية أو معهد، وبناءً عليه. فإن إجمالي عدد الطلاب بالمرحلة الجامعية الذين يترددون على الحي ٢٤ ألف طالب. ويبلغ عدد الطلاب الأكثر امتلاك واستخدم التليفون المحمول في المتوسط ٣١.٩ ألف طالب ، وبناءً علية إن الخدمات التعليمية لا تخدم سكان حي غرب القاهرة بل تخدم سكان خارجها . مما يمثلوا فئة لا يمكن الاستهانة بها عند تخطيط شبكة الاتصالات المحمولة.

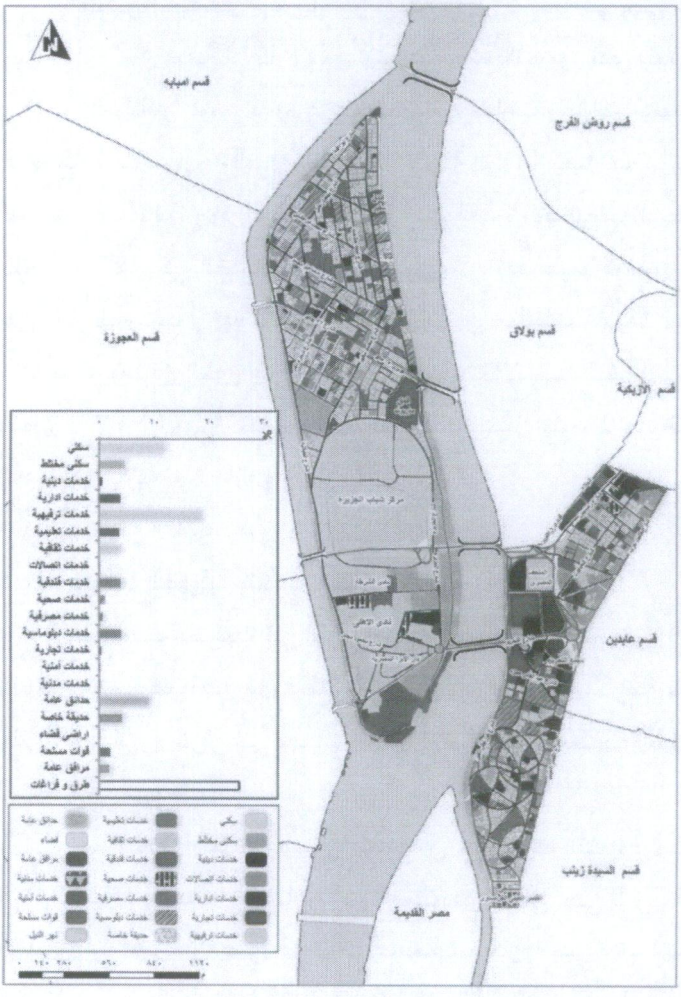
وتتوزع ٨ خدمة صحية في حي غرب القاهرة ، حيث وصلت مساحة الخدمات الصحية ٤٤.٩ ألف م٢ (١٠.٧ فدان) ، بنسبة ١.١% من مساحة حي غرب القاهرة . ويصل إلى ٦٢٠٠ مريض للعيادات الخارجية للمستشفيات ، بخلاف المرضى لهم سرير في المستشفى وذويهم الزائرين لهم .

تتوزع ١٦ خدمة ترفيهية من مراكز شباب وأندية ، حيث وصلت مساحتها ٠.٧ كم٢ (١٨٠ فدان)، بنسبة ١٨.٧ % من مساحة حي غرب القاهرة . حيث يشتهر الجزء لجنوبي لقسم الزمالك بتواجد كثيف للنوادي ومركز الشباب. ويبلغ عدد أعضاء المشتركين في النوادي ومراكز الشباب ٣٠٥٠ عضو.

يتوزع ٢٢ خدمة ثقافية متنوعة من متاحف ،ومراكز ثقافية والمسارح ، ودور العرض السينمائي ،ومكتبات ،وجمعيات علمية وغيرها مثل قصر الدوبارة ، مجلس قيادة الثورة والقبة السماوية ، وفي اغلب الخدمات الثقافية تعمل ليلاً خارج أوقات الذروة مثل دار العرض السينمائي والمسارح ودار الأبرا المصرية . ويعتبر المتحف المصري ودار الأبرا المصرية من ابرز معالم القاهرة الثقافية ، قد لا يؤثر الزائرين على الخدمات الثقافية على كثافة الاتصال وعلى القدرة الاستيعابية لمحطات التلفون المحمول لان معظمها يعمل خارج أوقات الذروة ،وأيضا خدمات موسمية تعمل في أيام وأوقات معينة في السنة .

يتميز حي غرب القاهرة بتواجد الفنادق السياحية، حيث يصل أجمالي عدد الغرف الفندقية في حي غرب القاهرة ٤٦٢٢ غرفة (ما بين غرفة فرد واحد أو اثنين أو ثلاث أفراد أو جناح) .وتصل نسبة الأشغال الفندقي قبل الثورة إلى ٥٠ % من سعة الفندقية ،ولكن مع الأحداث السياسية تأثرت نسبة الأشغال الفندقي في فنادق القاهرة ، حيث تصل ما بين ١٤-٢٠ % من السعة الاستيعابية للفندق ، حيث تعتبر فنادق وسط القاهرة بعد الثورة غير مرغوب بها لدى السائح بعد الاضطرابات ، حيث يصل عدد النزلاء أقل من ١٠٠٠ سائح . ويتميز المتردد (السائح) باستخدام الاتصالات المحمولة وبالأخص خدمة التجوال .

يتميز حي غرب القاهرة بانتشار السفارات والقنصليات ، حيث يتواجد أكثر من ٥٠ سفارة وقنصلية . وتصل مساحة الخدمات الدبلوماسية ٠.١٦ كم٢. أما بالنسبة لعدد المترددين والزائرين للخدمات الدبلوماسية والسفارات يصعب حصرها أو معرفتها.



شكل (١٠) أستخدم الأرض في حي غرب القاهرة ، ٢٠١٤م

يعتبر حي غرب القاهرة جزء من منطقة الأعمال المركزية، التي تتميز بتواجد الخدمات المصرفية بشكل واضح بها، حيث يتوزع ٢٥ بنكاً. وعدد المترددين على تلك الخدمات محدود لا يتعدى في أفضل الأحوال ٢٥-٣٠ فرد / اليوم ، وبناءً علي ذلك يمكن حساب متوسط عدد المترددين على البنوك ، حيث يصل 750 فرد / يوم.

تنتشر الخدمات الإدارية سواء حكومية أو خاصة في حي غرب القاهرة، حيث يتواجد ٥٠ خدمة إدارية ، ومن أشهرها مجمع التحرير الذي يتوافد عليها ألاف يوميا من المواطنين ،وهو عبارة عن تجمع أدارى لإدارات ووزارات متعددة حيث يتردد عليها ما يقرب من ٢٠ ألف مواطن ، بالإضافة إلى انه يعمل به ما يقرب من ١٥ ألف موظف ، لذا يؤثر مجمع التحرير في القدرة الاستيعابية لمحطات التلفون المحمول . أما باقي الخدمات الإدارية الأخرى لا يتردد عليها مواطنين ، فهي عبارة عن مقار لشركات أو هيئات حكومية ووزارات أو منظمات وغيرها ، أذا اعتبرنا إن متوسط المواطنين الذين يترددون على الخدمات الإدارية الأخرى بخلاف مجمع التحرير ٣٠ فرد / يوم / خدمة . وبناءً علي ذلك، يصل متوسط عدد المترددين على الخدمات الإدارية ٢١.٥ ألف مواطن / يوم .

خدمات نفوذها الجغرافية تتخطى الحدود الإدارية (قرية منطى)

الخدمات المتواجدة في القرى نفوذها الجغرافي مرتبط بحدود الإدارية للقرية، لذا يكون التردد عليها من قبل قاطني القرية. وبناء على ذلك ، دراسة حجم المترددين على الخدمات لا تؤثر في حساب القدرة الاستيعابية لمحطات التليفون المحمول المتواجدة في القرية .

ومن خلال العرض السابق يتضح إن حي غرب القاهرة يوجد به أكثر من ١٦٩ خدمة . ونستنتج أيضا أن عدد المترددين على حي غرب القاهرة سواء العاملين أو المترددين على الخدمات إضعاف سكان الحي ، مما يؤثر ذلك في حساب تصميم القدرة الاستيعابية لمحطات التليفون المحمول. واختيار مواقع المحطات في المناطق التي تتميز بحجم كبير من المترددين . وينقسم المترددين على الخدمات متردد على الخدمات في فترة الذروة و خارجها . حيث يؤثر في النموذج حجم المترددين في فترة الذروة التي تعتبر من أكثر الفترات استخداماً للاتصالات ، وبناءً على العرض السابق يصل عدد المترددين في المتوسط ٦٧ ألف متردد / يوم ويمثلوا ٣٠ % من عدد المتواجدين في الحي ،ويصل عدد السكان في الفئة العمرية ما بين ١٥- ٦٠ سنة ٢٠٠٦ م ١٦٧٦٩ نسمة أكثر الفئات العمرية استخدم الاتصالات المحمولة ، ويمثلوا ٧ % . ويصل متوسط عدد المركبات التي تعبر الحي

خلال الساعة حيث يتحرك في المتوسط ٧١ ألف مركبة و بافتراض إن متوسط عدد الركاب / مركبة يساوى٢ فرد، وبناءً على ذلك يصل عدد العابرين حي غرب القاهرة إلى ١٤٢ ألف عابر / يوم ويمثلوا ٦٣ %. وبناء على ذلك يصل متوسط مستخدمي الاتصالات المحمولة الذين يتواجدون في الحي إلى ٢٢٦ ألف مستخدم للاتصالات المحمولة . وتتوزع ١٨ محطة تليفون كبيرة الحجم Macro cell بها . وبناء على ذلك ، ويمكن حساب متوسط الفعلي الذي تخدمه المحطة الواحدة في الحي ،حيث تصل الى١٢.٥ ألف مستخدم . وهذا النسبة تقترب لحد ما تخدمه المحطة في قرية منطي، وتقترب لحد ما تخدمه المحطة الواحدة في محافظة القاهرة التي تصل إلى 10875 مستخدم.

المراجع

مراجع باللغة العربية

- **شريف** عبد السلام شريف ، ٢٠١٣ م ، الإخطار البيئية الاقتصادية للهاتف المحمول في محافظة بورسعيد ، مجلة جيو تونس ، عدد سنة ٢٠١٣ ، ٣٠ ص.

- **محمد** أنس الطويلة ،2008 ، الشبكات اللاسلكية في الدول النامية – دليل عملي لتخطيط وبناء بنى الاتصالات التحية منخفض التكاليف ، الإصدار الأول من الطابعة العربية ، www.lasilky.org .

- **محمد** عبد القادر عبد الحميد شنيش ،٢٠٠٦،الاتصال الهاتفي المحمول في قسم الجمرك بالإسكندرية من المنظور الجغرافي ،مجلة دراسات بيئية جامعة أسيوط عدد ٩ ، ص ١١- ٥٣ .

- **محمد** عبد القادر عبد الحميد شنيش ،٢٠٠٨ ،التقييم الجغرافي لتوزيع محطات التقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور ، وحدة البحث والترجمة ،الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت.

- **محمد** محمود إبراهيم الديب , ١٩٩٣، الطاقة فى مصر ، مكتبة الانجلو المصرية

- **محمد** محمود إبراهيم الديب , ٢٠٠٦ ، الجغرافيا الاقتصادية منظور معاصر ، مكتبة الأنجلو المصرية

- **منظمة** الصحة العالمية ، ترجمة وحدة بحوث الإشعاع جامعة القدس – فلسطين ، ٢٠٠٠ ،المجالات الكهرومغناطيسية والصحة العامة الهواتف الخلوية وأبراج محطاتها . نشرة علمية رقم193 N .

مراجع باللغة الاجنبية

- **Abdel**.G.M., Srinivasa.V.S.,2013, Telecommunications revolution and its effects on economic development: An applied study of developing economies such as Egypt, Saudi Arabia and India ,

British Journal of Economics, Finance and Management Sciences, April

- **Adams**.P.c.,2009,Book review : Geography of media and communication ,Aether the journal of media geography ,PP 113- 116.

- **AL- Hamami**.A.H., Hashem.S.H.,2011, Optimal cell towers distribution by using spatial mining and geographic information system, World of Computer Science and Information Technology Journal (WCSIT), Vol. 1, No. 2, PP 44- 48.

- **Aly**.H.M., 2010, Modeling Factors Affecting the Ownership of Fixed and Mobile Phones in Egypt , Public Opinion Poll Center, Information and Decision Support Center , The Egyptian Cabinet ,P 35.

- **Amundsen** J. A., 2008, Using the geographical location of photos in mobile phones, Norwegian University of science and technology Department of Computer and Information Science .

- **Bond**.S.,2003, The impact of cellular phone base station towers on property values, Ninth Pacific- Rim real estate society conference, Brisbane, Australia 19- 22 January , P22.

- **Cairo** traffic congestion study, Phase1,2010, ECORYS Nederland BV , SETS Lebanon for the World Bank and the Government of Egypt .

- **Dodd** H. M., 2001, The validity of using a geographic information system's viewshed function as a predictor for the reception of line- of- sight radio waves , the faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University , Blacksburg, VA , Mas

-**Grentzer**.M.,2000,Approach for a geography of telecommunications ,NETCOM ,Vol. 14,n 3- 4 ,pp.379- 382.

- **Gruber**.H., Koutroumpis.P., 2010, Mobile telecommunications and the impact on economic development , Economic Policy Fifty- Second Panel Meeting- Hosted by EIEF, 22- 23 October 2010

- **Hillis**.k., 1998, On the margins: the invisibility of communications in geography , Arnold, Progress in Human Geography22,4 , pp. 543- 566.

- **Janet** N. Cothran , 2008 , From geography to mass communications: A view of participatory GIS, the Lens of McLuhan , College of Mass Communications Middle Tennessee State University, Master.

- **Jansson**.A.2005. For a Geography of Communication , aper från ACSIS nationella forskarkonferens för kulturstudier, Norrköping 13–15 juni 2005,P 16.

- **Lee** .J.,1991,Analyses of visibility sites on topographic surfaces, INT.J. Geographical information systems, VOL.5,NO.4, PP 413- 429 .

- **Mateos** P., 2004. Mobile phones: The new (cellular) geography, MSc in geographic information science and human geography Department of Geography university of Leicester.

- **Qing**.l.,2005, GIS Aided Radio Wave Propagation Modeling and Analysis , the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University , Master of Science in Geography .

- **Von** V., Stepanov L., and Aluschta A., 2008, "Using geographic models in the simulation of mobile communication", Universitat Stuttgart zur Erlangung der Wurdeeines, PhD

- **Wagen** J.F., Rizk K., 2003, "Environment and planning B: planning and design, radio wave propagation, building databases, and GIS: anything in common? A radio engineer's viewpoint", volume 30, Pion publication printed in Great Britain , PP 767 - 787.