مجلة كلية الآداب بقنا (دورية أكاديمية علمية)

خدمات الاتصالات السلكية واللاسلكية بمدينة أجا بمحافظة الدقهلية: دراسة في جغرافية الاتصالات

فاطمة الزهراء موسى حمزة الجوهرى

باحثة دكتوراه بقسم الجغرافيا

كلية الآداب – جامعة المنصورة

أ.د. منير بسيونى سالم الهيتي

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية

كلية الآداب – جامعة المنصورة

DOI: 10.21608/qarts.2022.122181.1373

مجلة كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي – العدد (٥٦) يوليو ٢٠٢٢

الترقيم الدولي الموحد للنسخة المطبوعة ISSN: 1110-614X

الترقيم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية ISSN: 1110-709X

موقع المجلة الإلكتروني: https://qarts.journals.ekb.eg

خدمات الاتصالات السلكية واللاسلكية بمدينة أجا بمحافظة الدقهلية: دراسة في جغرافية الاتصالات

الملخص:

سيتناول هذا البحث دراسة شبكتي الاتصالات السلكية واللاسلكية في مدينة أجا، وشبكة الاتصال السلكي تتمثل في الشبكة النحاسية ومكونتها (السنترال–كبائن التوزيع– الشبكة الثانوية والرئيسية ومناطق خدمتها وعملها–وملحقات الشبكة من مواسير وغرف ولحامات) وأعداد المشتركين في خطوط الهاتف والانترنت بها، وشبكة الألياف البصرية ومكوناتها من وحدات التجميع الذكية وكابلات وخطوط الانترنت بها، والاتصالات اللاسلكية تتمثل في شبكة خطوط الهاتف الهوائية وشبكة الهاتف المحمول من خطوط ومحطات تقوية وتوزيعها بمنطقة الدراسة والتطور التاريخي لهذه الشبكات والعوامل الجغرافية المؤثرة على شبكة الاتصالات في مدينة أجا.

الكلمات المفتاحية: الاتصالات السلكية واللاسلكية، الانترنت، الهاتف المحمول.

المقدمة

أصبحت كفاءة المجتمعات تقاس بمدى كفاءة شبكة اتصالاتها بعد أن باتت هذه الشبكة بمنزلة الجهاز العصبي للمجتمع ومن دونها تفكك اوصاله، ومن ثمّ تتعذر عملية توجيهه وحشد قدراته هذا عن دورها بصفة عامة، اما عن شأنها الحالي فقد أصبحت نظم الاتصالات أهم عناصر البنى التحتية لإقامة مجتمع المعلومات، وأصبحت كفاءتها أهم مؤشر لقياس مدى جاهزية المجتمع لدخول عصر اقتصاد المعرفة، وربما يفسر هذه النقلة النوعية الحادة التي شهدها العالم في الحقبة الأخيرة على صعيد الاتصالات وذلك نتيجة لعدة عوامل منها ظهور شبكة الإنترنت التي أصبحت بلا منازع وسيط الاتصال الأول وقد أحدثت هذه الشبكة الفريدة شبه انقلاب في مفهوم التواصل الإنساني سواء من حيث تنوع وسائله أو اتساع نطاقه وسرعة ايقاعه, والتحول من السلكي إلى اللاسلكي المتمثل حالياً في الهواتف النقالة واستخدام اللاسلكي في إقامة شبكات الاتصال على اختلاف نطاقتها من نطاق الاتصال الشخصي(PAN) إلى النطاق المحلى المحدود(LAN) إلى الميتروبوليتان (MAN) في نطاق المدن وما يناظرها من ذوات النطاق المتوسط واخيرا شبكات الاتصالات ذات النطاق الواسع (WAN) التي يمكن ان تغطى العالم بأسره عبر موجات الأثير والأقمار الصناعية والأهم من ذلك إمكان الدمج والحوار بين هذه المستويات المختلفة من الاتصال مما خلق فضاء اتصالياً غاية في الثراء زاخراً بالبدائل وفرص الامتزاج التكنولوجي, استخدام الالياف الضوئية optical fibers ذات السعة الهائلة لتدفق المعلومات التي تتضاءل أمامها تلك السعة المحدودة للغاية لكابلات النحاس التقليدية، ناهيك عن نقاوة الاشارات التي تتدفق خلال الالياف الضوئية لكونها اقل عرضة للضوضاء إذا ما قورنت بالكابلات المعدنية (حجازى,على,٢٠٠٥: ١٦٣,١٦٤).

ولا تزال الأبحاث التي يتم إجراؤها تحت راية جغرافية الاتصالات وجغرافيا الوسائط تركز على أنواع محددة إلى حد ما من الاتصالات، ولا سيما إنتاج وسائل الإعلام الرسمية (البرامج التلفزيونية والأفلام والصحف والمجلات) والوسائط الرقمية الجديدة (الويب ٢.٠ وGPS والهواتف الذكية ووسائل التواصل الاجتماعي) (Paul.2018:590), وقد شهد العقد الأخير من القرن العشرين تغيرات غير مسبوقة في قطاع الاتصالات على المستوى العالمي، حيث تم خصخصة العديد من هيئات الاتصالات المملوكة للدولة، وانتشر في العالم اتجاه قوي نحو موجة من انتهاج سياسات فتح القطاع للمنافسة وتحرير الأسواق, ومن العوامل المهمة التي أدت إلى تحرير أسواق الاتصالات، (تزايد الأدلة على أن أسواق الاتصالات الأكثر تحرراً تنمو وتتطور أسرع من غيرها وتقدم خدمات أفضل لعملائها، والحاجة لجذب رؤوس أموال القطاع الخاص للتوسع في شبكات الاتصالات وتحديثها وكذلك لتقديم خدمات جديدة، والنمو السريع في شبكة الإنترنت مما أدى إلى تجاوز حركة تدفق المعلومات وحركة تدفق الاتصالات الصوتية في العديد من الدول، كما أدى إلى تواجد الكثير من مقدمي تلك الخدمة الجديدة، بالإضافة إلى نمو خدمات الهاتف المتنقل ووسائل الاتصالات اللاسلكية الأخرى التي وفرت بديلا للشبكات الثابتة ومهدت لدخول مقدمي خدمة جدد لأسواق الاتصالات)(صندوق النقد العربى,٢٠١٠ :٢٤٥).

وقد تأثر قطاع الاتصالات في مدينة أجا بكل ذلك أيضاً, حيث أصبح هناك مجال للتنافس بين أربعة شركات مختلفة في مجالات الاتصالات المختلفة سواء السلكية أو اللاسلكية بعد أن كانت شركة واحدة هي المسؤولة عن خدمات الاتصال السلكي, سواء الهاتف أو الانترنت وشركات أخرى مسؤولة عن خدمات الهاتف المحمول, أصبحت جميع الشركات تقدم نفس الخدمات ولكن بمزايا وعروض وتسهيلات في الدفع والاشتراك

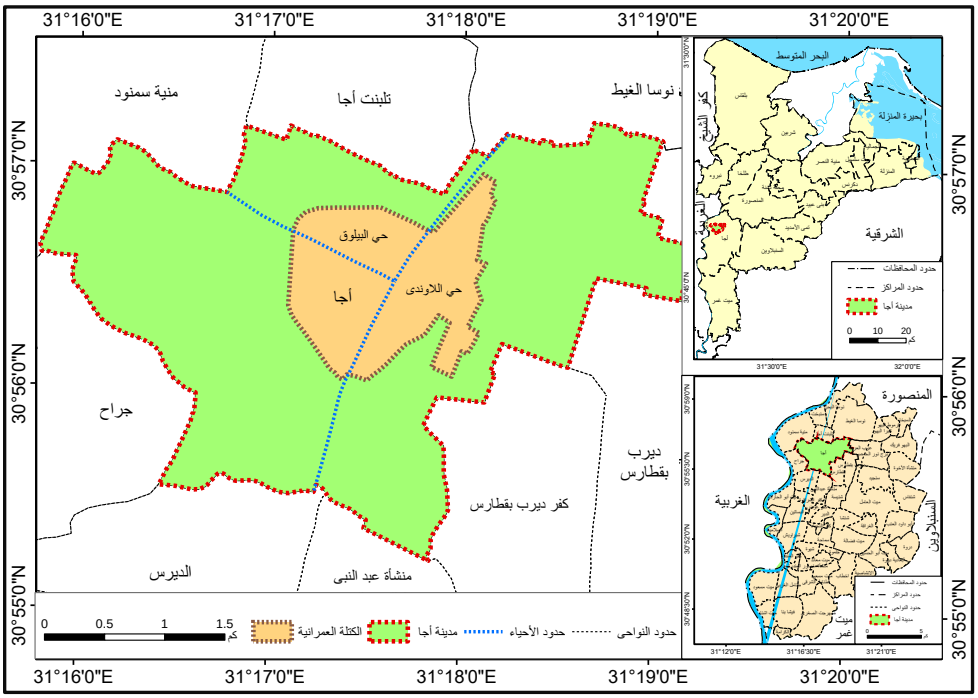
مختلفة خلقت بيئة أفضل, نتج عنها زيادة أعداد مستخدمين تلك الخدمات والتوسع في انتشارها في منطقة الدراسة حتى وان كان ما زال هناك شركات تستحوذ على خدمات دون الأخرى.

بلغ عدد السنترالات بجمهورية مصر العربية ١٥١٥ سنترال عام ٢٠١٦م, بحمولة حوالي ١٨.٠٥ مليون خط, وبلغ عدد الخطوط الشغالة بها ٨.٧٦ مليون خط منهم ١٥٩ سنترال في محافظة الدقهلية بحمولة ١.١٣ مليون خط بنسبة ٦.١٢٪ من إجمالي حمولة سنترالات الجمهورية, بينما بلغ عدد الخطوط الشغالة بها ٦٠٥.٨٣ ألف خط بنسبة ٦.٩١ ٪ من عدد الخطوط الشغالة بجمهورية مصر العربية(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء,٢٠١٧ :١١), منها سنترال واحد فقط في مدينة أجا من إجمالي ١٩ سنترال بحضر المحافظة بحمولة ١٤.٤٩ ألف خط تقريباً بنسبة ١.٢٨ ٪ من إجمالي حمولة سنترالات المحافظة, بينما بلغ عدد الخطوط الشغالة به ٦٣٦١ خط بنسبة ١.٠٥ ٪ من عدد الخطوط الشغالة في المحافظة(محافظة الدقهلية, ٢٠١٨), أما عن مكاتب التليفون والتلغراف في محافظة الدقهلية فبلغ عددهم ٨٩ مكتب منهم ٣١ في الحضر و٥٨ في الريف(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء,٢٠١٧ :١٣), ويوجد منها مكتب واحد فقط في مدينة أجا.

الإطار المكاني:

تعد مدينة أجا إحدى مدن شرق الدلتا وتقع في جنوب محافظة الدقهلية وعلى الضفة الشرقية لفرع دمياط وهي تقع في الشمال الغربي لمركز أجا، وتمتد بين دائرتي عرض (١٣" ٥٥' ٣٠° -١٨" ٥٧' ٣٠°) شمالا وخطى طول (٥٤" ١٥'٣١° -٣٠" ١٩' ٣١°) شرقا(**Google Earth Pro. 2020**) ، ويحدها شمالاً قرى نوسا الغيط وتلبنت أجا ومنية سمنود وجنوباً قريتي الديرس وقرية منشأة عبد النبي، وشرقاً قري ديرب

بقطارس وكفر ديرب بقطارس وعزب العرب، وغرباً قرية جراح (رئاسة مركز ومدينة أجا، ٢٠١٥) شكل (١). ويبلغ إجمالي مساحتها ١١.٢٧ كم^{٢}و مساحة الكتلة العمرانية ١.٤٧كم^{٢} (محافظة الدقهلية، ٢٠١٨), بينما بلغ عدد سكانها ٤١٠٨٨ نسمة عام ٢٠١٧(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء, ٢٠١٧), وبلغت كثافة السكان بالنسبة لإجمالي مساحة المدينة ٣٦٤٦نسمة/كم^{٢}, بينما بلغت كثافة السكان بالنسبة للكتلة العمرانية ٢٧٩٥١نسمة/كم^{٢} عام ٢٠١٧م, وظلت مدينة أجا حتى عام ٢٠١٤ تضم مساحة ٧.٤٧كم^{٢} فقط وهي مساحة حي أجا حالياً حتى صدر قرار من محافظة الدقهلية في نفس العام بإلغاء الكيان الإداري لقريتي البيلوق واللاوندي مركز أجا وضمهما لمدينة أجا لكونهما أصبحتا حي من أحياء مدينة أجا طبقاً للمخطط العام المعتمد والحيز العمراني المعتمد لمدينة أجا(الهيئة العامة للتخطيط العمراني, ٢٠١٦) , وحالياً تضم مدينة أجا ٣ أحياء مختلفة من حيث المساحة وعدد السكان وطبقاً لتعداد السكان عام ٢٠٠٦م، فإن نسبة ٥٦.٦٤٪ من سكان المدينة يعيشون في حي أجا بكثافة بلغت ٢٣٥٣نسمة/كم^{٢} يليه حي البيلوق بنسبة ٢١.٧١٪ وكثافة بلغت ٨٤٢٠ نسمة/كم^{٢}, ثم حي اللاوندي بنسبة ٢١.٦٥٪ من إجمالي عدد سكان المدينة عام ٢٠٠٦ وكثافة بلغت ٢٢٤٠ نسمة/كم^{٢}(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء, ٢٠٠٨).



المصدر:

١)الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، قطاع تكنولوجيا المعلومات، الإدارة العامة لشئون مركز نظم المعلومات الجغرافية، القاهرة ،٢٠١٧م.

٢) وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، الهيئة العامة للتخطيط العمراني، مشروع إعداد المخطط الاستراتيجي العمراني لمدينة أجا، قطاع الأرض والمأوى والعشوائيات، القاهرة. ٢٠١٦.

٣) رئاسة مركز ومدينة أجا، الخريطة الإدارية لمركز ومدينة أجا، مقياس رسم ١:١٥٠٠٠٠، غير منشورة، أجا, ٢٠١٨م .

٤) Google Earth Pro عام٢٠٢٠م، باستخدام الحاسب الألى.

شكل (١) الموقع الجغرافي لمدينة أجا بالنسبة لمركز أجا ومحافظة الدقهلية وحدودها الإدارية وأقسامها والكتلة العمرانية بها عام ٢٠١٧م.

دراسات سابقة:

هناك عدة دراسات اهتمت بموضوع الدراسة ومنها دراسة صالح أحمد صالح (٢٠٠٦)[١] عن شبكة الاتصالات في فلسطين واقع وتخطيط مستقبلي،دراسة سعيد أحمد عبده (٢٠٠٨)[٢] عن بعض مظاهر جغرافية الاتصالات والمعلومات في مصر والتي تناولت نشأة الوسائل الاتصالية وتطورها والمراحل التاريخية التي مرت بها وخصائص كل مرحلة بالإضافة الى توزيعها الجغرافي على صفحة الإقليم المصري والعوامل التي ساعدت على انتشارها, دراسة محمد عبد القادر عبد الحميد شنيش (٢٠٠٨)[٣] عن التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور والتي تناولت نمط توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول بالمدينة وخصائص العقارات المقام فوق أسطحها تلك المحطات, وخصائص سكانها ومستوى رضاهم والنتائج المترتبة على إقامة تلك المحطات وتشغيلها وأفضل المحطات واقلها كفاءة وامناً, دراسة شريف عبد السلام شريف(٢٠١٠)[٤] عن جغرافية الاتصالات السلكية في محافظة دمياط، والتي تناول فيها تطور جغرافية الاتصالات والعوامل الجغرافية المؤثرة في انشاء شبكات الاتصالات, دراسة عصام محمد إبراهيم محمد (٢٠١٥)[٥] عن الأبعاد الجغرافية للإنترنت في مدينة أسوان والتي تناولت أهمية استخدام الإنترنت لمجتمع العينة، والتوزيع الجغرافي لخطوطه، والعوامل المؤثرة في تحديد الأماكن والاستخدام في مجتمع العينة، والأسباب والمواقع الإلكترونية لمستخدميه، وخصائصه، والتوزيع الجغرافي للإنترنت بمنطقة الدراسة، دراسة عصام محمد إبراهيم محمد (٢٠١٥)[٦] عن التقييم الجغرافي لشبكة الهاتف النقال بمدينة الغردقة والتي تناولت دراسة تطور خدمة الهاتف النقال في مجتمع العينة وأهميته واستخدامه والعوامل المؤثرة في ذلك والتحليل الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف وخصائص مستخدميه وحركة

الاتصال وموسميتها ومشكلاته ومستقبله, دراسة محمد عبد القادر عبد الحميد شنيش وحسين محمود محمد قمح (٢٠١٨)[٧] عن اتصالات شبكة المعلومات الدولية المحمولة في مدينة دمنهور من منظور جغرافي والتي تناولت تطور الإنترنت المحمول وأهميته بمدينة دمنهور, خصائص مستخدمي الإنترنت المحمول، ومواعيد استخدامه، وتطبيقاته, وإلقاء الضوء على توزيع حركة الاتصال بالإنترنت المحمول, قياس كفاءة الاتصال ومستويات رضا المتصلين بالإنترنت المحمول, تحديد أهم مشكلات اتصالات الإنترنت المحمول ومقترحات حلها, رصد الآثار المترتبة على اتصالات الإنترنت المحمول بالمدينة، دراسة شريف عبد السلام شريف (٢٠٢١)[٨] عن تقييم كفاءة محطات شبكات الهاتف المحمول بمدينة المنصورة والتي تناولت التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول، والتحليل المكاني لمواقعها ومجال النفوذ الجغرافي الفعلي لها وكفاءتها وعلاقتها بكثافة السكان والمباني والوحدات السكنية ومدى امانها وخصائص العقارات المقامة عليها، ومستويات رضا السكان عن شبكة الهاتف المحمول بالمدينة والتوقعات المستقبلية لها.

أهداف الدراسة:

١. دراسة شبكات الاتصالات بمدينة أجا والتي تشمل شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية من حيث توزيعها والعوامل المؤثرة فيها وتطورها وكفاءتها ومدى استفادة المجتمع منها ومدى تأثيرها على التنمية الاقتصادية وتقدم المجتمع.

٢. تسليط الضوء على المشكلات التي تؤثر على تطوير شبكات الاتصالات ودراسة مستقبل شبكات الاتصالات في منطقة الدراسة الى جانب تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في ادارة شبكات الاتصالات والتخطيط المستقبلي لها.

٣. اظهار دور الجغرافيا في التخطيط لشبكات الاتصالات من خلال تسليط الضوء على مدى أهمية مراعاة العوامل الجغرافية المختلفة عند التخطيط الحالي والمستقبلي للشبكات وإظهار تأثيرها على توزيع تلك الشبكات من أجل تحقيق مستويات الخدمة المطلوبة.

٤. تحديد إمكانيات المدينة الحالية من موارد طبيعية وبشرية والتي يمكن استغلالها في تطوير شبكات الاتصالات حالياً والتوسعات المستقبلية وذلك من خلال الأسس والمعايير المتعارف عليها في إدارة وتخطيط تلك الشبكات.

تساؤلات الدراسة:

- ✓ متى تم تركيب واستخدام شبكات الاتصالات في مدينة أجا وماهي مراحل تطورها في المدينة وهل شهدت تطور ملحوظ ام لا؟
- ✓ هل تتمتع كافة مناطق المدينة بمستوى خدمة واحد من تلك الشبكات ام تختلف من مكان لأخر نتيجة سوء التوزيع الجغرافي لوحدات الاتصالات السلكية ومحطات تقوية الهاتف المحمول؟
- ✓ هل تتمتع شبكات الاتصالات الموجودة حاليا بكفاءتها ام مازالت تعاني من العديد من المشكلات وماهي تلك المشكلات وما هي الحلول المقترحة من قبل المستخدمين لحل تلك المشكلات وهل يوجد إمكانيات حالية للقضاء على تلك المشكلات أم لا؟
- ✓ ما هو مستوى رضاء سكان المدينة عن خدمات الاتصالات بالمدينة؟
- ✓ كيف تأثر الاقبال على خدمات الاتصالات المختلفة بارتفاع أسعارها في السنوات الأخيرة؟
- ✓ كيف تأثر قطاع الاتصالات السلكية باستحواذ الهاتف المحمول على معظم خدمات الاتصال المختلفة نتيجة التطور الهائل في استخداماته المختلفة؟

- ✓ هل تصلح البنية التحتية الحالية لشبكات الاتصالات للتطوير والتخطيط المستقبلي ام لا؟
- ✓ ما هي الاحتياجات المستقبلية من شبكات الاتصالات وهل السعة الحالية لها تكفي مستقبلا ام لا؟

مناهج الدراسة وأساليبها:

أ- مناهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على عدة مناهج الهدف منها معالجة الموضوع معالجة شاملة ومن أهم هذه المناهج: -

١. **منهج تحليل النظم:** ويعالج هذا المنهج الظاهرة على أنها نظام متكامل حيث يتم دراسة شبكات الاتصالات السلكية كنظام متكامل يتكون من السنترال وكبائن ووحدات وصناديق وكابلات التوزيع وشبكات المشتركين والشبكات اللاسلكية كالهاتف المحمول وانظمتها المختلفة وبالتالي لا يمكن فهم أي عنصر دون العناصر الأخرى.

٢. **المنهج الأصولي:** الذي يمكن من دراسة العوامل المؤثرة في توزيع شبكات الاتصالات بمنطقة الدراسة والنتائج المترتبة على هذا التوزيع.

٣. **المنهج التاريخي:** وذلك من خلال دراسة شبكات الاتصالات في الماضي وتطورها حتى الوقت الحالي الى جانب التخطيط المستقبلي لها.

٤. **المنهج الموضوعي:** وذلك من خلال التغطية الشاملة لجميع مفردات البحث.

٥. **المنهج الإقليمي:** حيث يتم دراسة شبكات الاتصالات في اقليم محدد وهو مدينة أجا.

٦. **المنهج السلوكي:** عن طريق دراسة سلوكيات السكان في المدينة من خلال دراسة الاستخدامات المختلفة لشبكات الإنترنت والهاتف المحمول وتعامل الأشخاص مع مكونات شبكة الاتصالات.

٧. **المنهج التطبيقي النفعي:** وذلك من خلال تحديد معدلات النمو السكاني وحجم السكان والأسر المتوقع حتى عام ٢٠٥٢م، وتحديد الاحتياجات المستقبلية من شبكات الاتصالات اعتمادا على الأسس والمعايير التخطيطية لشبكات الاتصالات والتي تعتمد إمكانيات المدينة وكفاءة البنية الأساسية لشبكات الاتصالات المختلفة.

ب- أساليب الدراسة:

سوف تستعين الدراسة بالعديد من الأساليب منها: -

١. **الأسلوب الكمي (الإحصائي):** وذلك من خلال جدولة البيانات، وتحليل العلاقات، وبيان الارتباط بين المتغيرات، لتفسير العوامل المؤثرة، وتطبيق المعادلات المختلفة من أجل الوصول الى نتائج تساعد في توضيح تأثير تلك العوامل.

٢. **الأسلوب الكارتوجرافى:** من خلال إخراج أشكال البحث، والتوزيع المكاني وتحليل معظم البيانات على شكل أشكال ورسوم بيانية مرفقة.

٣. **نظم المعلومات الجغرافية:** وذلك لتحويل الجداول ونتائج التحليل الإحصائي إلى خرائط ورسوم بيانية تعبر عن خصائص شبكات الاتصالات وتوزيعها الجغرافي بمنطقة الدراسة.

٤. **الدراسة الميدانية:** وذلك من خلال الزيارات الاستطلاعية لموقع سنترال أجا وتم تحديد مدي ملائمة موقعه للأسس والمعايير المطلوبة وتم توقيع المواقع على خرائط, كما تم رصد من خلالها حالة بعض مكونات الشبكات والتي تقع فوق سطح الأرض كوحدات وكبائن الاتصالات وبعض أجزاء الشبكة الثانوية وشبكة المشتركين ومواقع محطات

الهاتف المحمول وتم رفع مواقع محطات الهاتف المحمول ووحدات الاتصالات من خلالها لعدم توافر خرائط توضح توزيعها, والمقابلات الشخصية وتمت مع بعض المسئولين بالجهات الحكومية المختلفة وبعض العاملين بقطاع الاتصالات, والملاحظة المباشرة والصور الفوتوغرافية وتم من خلالها رصد العديد من المشكلات التي تتعرض لها تلك الشبكات مع مراعاة التوثيق التاريخي لجميع الصور وتحديد معظم مواقعها الجغرافية داخل المدينة, والاستبيان وتم من خلاله رصد مدي رضا سكان المدينة عن خدمات الإنترنت والهاتف المحمول والاطلاع على كثير من المشكلات التي تهدد كفاءة تلك الشبكات ومستقبلها بالمدينة واهم المشكلات التي يعاني منها سكان منطقة الدراسة وتم الوصول الى بعض المعلومات عن شبكات الاتصالات في المدينة والتي لم تتمكن الطالبة من الحصول عليها من خلال الهيئات الحكومية المسئولة عنها، وذلك من خلال نموذجين استبيان بإجمالي عدد ٤٩٣ استمارة تم توزيعهم عشوائياً على سكان مدينة أجا.

ج-البرامج المستخدمة في الدراسة:

١. **البرنامج الاحصائي (Excel2013):** -وتم من خلاله معالجة البيانات معالجة إحصائية وإخراج الاشكال البيانية المختلفة وتطبيق المعادلات الإحصائية المختلفة لاستخراج النتائج.

٢. **برنامج (Google Earth Pro):** -وتم استخدامه في الحصول على صور ومرئيات فضائية تخص مدينة أجا وسنترال أجا والعديد من المواقع الهامة للعديد من مكونات الشبكة وبعض محطات تقوية المحمول التي لم تتمكن الطالبة من الحصول على خرائط لها من الهيئات المختلفة او التي لا تتوافر خرائط لها او الخرائط غير مطابقة لواقع التوزيع الجغرافي لها كشبكة الكابلات الرئيسية للاتصالات ومواقع وحدات الاتصالات المختلفة وتم من خلاله حساب بعض المساحات التي لا تتوافر بيانات عنها.

٣. **حزمة برامج (Arc GIS "v.10"):-** وتم من خلالها ترقيم الخرائط المختلفة ومعالجتها والإخراج الفني لها وتوزيع جميع الظاهرات المساحية والخطية والنقطية والتحويلات المختلفة ومسح وتوقيع بعض الظاهرات.

محاور الدراسة:

أولاً: التطور التاريخي لشبكة الاتصالات السلكية في مدينة أجا.

ثانياً: العوامل الجغرافية المؤثرة على شبكة الاتصالات في مدينة أجا.

ثالثاً: شبكة الاتصالات السلكية.

رابعاً: شبكة الاتصالات اللاسلكية.

خامساً: مشكلات شبكات الاتصالات والتخطيط المستقبلي لها.

الخاتمة: (النتائج والتوصيات).

أولاً: التطور التاريخي لشبكة الاتصالات السلكية في مدينة أجا

بدأ دخول خدمة الاتصال الهاتفي في مدينة أجا منذ عام ١٩٦٩م, وكان نظام الاتصال قديماً هو نظام الربط الزراعي وهو نظام تحويل يدوى ويتم تحويل المكالمات عن طريق عامل السنترال حيث يقوم المتصل بالاتصال بالسنترال الرئيسي بمنطقة الدراسة ويتم تحويل المكالمة إلى الشخص المراد الاتصال به وكان لا يمكن الاتصال بالأشخاص بطريقة مباشرة, ثم بعد ذلك تطور الاتصال وأصبح يوجد اتصال مباشر بين الأشخاص بطريقة مباشرة ولكن للمكالمات داخل نفس المحافظة, أما المكالمات التي تأتى من خارج المحافظة يتم تحويلها بنفس الطريقة السابقة, ثم بعد ذلك أصبح هناك اتصال مباشر بين الأشخاص من خارج المحافظة عن طريق الاشتراك في خدمة المباشر, وأصبح بعد ذلك الاتصال بجميع دول العالم وليس داخل مصر فقط، وكانت أجهزة التليفون قديماً يتم تركيبها على خطوط ثابتة ويتم التوصيل بينها وبين كبائن التوزيع التي تربط خطوط

التليفون بالسنترال الرئيسي بالمنطقة، ثم بعد ذلك وخاصة في نهايات العقد الأخير من القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين أصبحت هناك خطوط يتم تركيبها بأجهزة لاسلكية تعرف باسم الخطوط الهوائية تقدم نفس خدمة الاتصال عن طريق الخط الثابت، والتي تم رفع معظمها فيما بعد(مقابلة شخصية, ٢٠١٩), أما عن التلغراف فقد كان قديماً يستخدم نظام مورس نسبة إلى مخترع التلغراف صمويل مورس, واستمر هذا النظام حتى عام ١٩٧٤م, وهو نظام ربط التلغراف (البرق) ويعتمد على ربط الخطوط ببعضها ,ثم بعد ذلك تحول إلى نظام الجنتكس أو التلكس ويتم الاستقبال والإرسال على نفس الجهاز ويتم استخدام شريط تثقيب, ثم بعد ذلك تحول إلى نظام (Tam) ونظام (Tam) الحديث حيث يتم استخدام جهاز كمبيوتر يعمل بنظام الهيلب ديسك, وعلى الرغم من التطور الكبير في عالم الاتصالات ووسائل التواصل وإرسال الرسائل بالطرق المختلفة بين الناس إلا أنه مازال نظام التلغراف قائماً حتى الأن كوسيلة للاتصال بين الناس في منطقة الدراسة(مقابلة شخصية, ٢٠١٩), ولقد شهد قطاع الاتصالات تطور كبير في الآونة الأخيرة في منطقة الدراسة في الخدمة المقدمة للعملاء فبعد أن كانت مدة الانتظار للخطوط الثابتة كانت تصل إلى عدة سنوات، ثم بعد ذلك إلى عدة شهور أصبحت الأن عدة أيام، وقد تصل إلى يوم واحد للخطوط الثابتة للتليفون الأرضي وثلاثة أيام للإنترنت(مقابلة شخصية, ٢٠١٩).

ثانياً: العوامل الجغرافية المؤثرة على شبكة الاتصالات في مدينة أجا

منها عوامل طبيعية وعوامل بشرية ولكن العوامل البشرية الأكثر تأثيرا على توزيع شبكات الاتصال وانتشارها في مدينة أجا وفيما يلي عرض يوضح تلك العوامل:

١- **التركيب الجيولوجي والتربة:** يعد التركيب الجيولوجي من العوامل التي تسهم بشكل مباشر وغير مباشر في اكساب الاقليم بعض خصائصه مما يؤثر في انماط

استغلال الأرض (الزوكة,١٩٩١ :٧٠), وطبيعة الأرض في مدينة أجا مثل أراضي الدلتا تغطيها مجموعة من التكوينات الجيولوجية يرجع تكوينها وارسابها الى عصور جيولوجية مختلفة (جودة,٢٠٠٠ :٥٨), حيث يتكون الأساس القاعدي الصخري للدلتا من تكوينات بلايوسينية من الزلط والحصى والرمال التي جلبتها روافد النيل من الهضبة الشرقية، لكنها تختفي أسفل سمك عظيم من الرواسب الأحدث, وترتكز التكوينات البلايوسينية على صخور جيرية ميوسينية وتغطى تكوينات البلايوسين ((رواسب الدلتا السفلية)) رواسب البلايوستوسين وهي تتألف من زلط وحصى ورمال خشنة, وفى البلايوستوسين الأعلى والهولوسين بدأ غرين النيل يرد إلى الوادي والدلتا بعدما اتصل النيل المصري بمنابعه العليا والحبشية، ويبلغ سمك الغرين النيلي نحو ٣٥ مترا تم ارساب معظمه نحو ٢٥ متراً فى البلايوستوسين الأعلى وفى الهولوسين غطى الغرين الحديث سطح الدلتا، ويبلغ متوسط سمكه ٩ متر (أبو العز,١٩٩٩ :٢٨٨)، وتتكون التربة في منطقة الدراسة من ارسابات النيل الحديثة وهي تربة طميية طينية كما انها تربة متوسطة القوام، ولا تزيد النسبة المئوية لمجموع الاملاح الذائبة فيها عن ٠.٣٠٠٪ والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل أقل من ١٥٪ ودرجة الحموضة أو القلوية لا تزيد عن ٨.٥٪ (نصر,١٩٨٨ :٥١,٤٣).

ويتحكم التركيب الجيولوجي ونوعية التربة في أعماق الحفر ووضع الكابلات الرئيسية والثانوية فمثلا في التربة الطينية يتم وضع الكابلات الرئيسية على عمق ١١٥ سم ويكون عرض الحفر ٤٥سم، بينما في حالة التربة الصخرية يتم وضع الكابلات على عمق أكبر وهو ١٢٥سم وعرض الحفر ٤٥ سم، أما بالنسبة للكابلات الثانوية يتم الحفر ووضع الكابلات على عمق ٥٠سم ويكون عرض الحفر ٢٠ سم في حالة التربة

الصخرية، أما في حالة التربة الطينية يكون عمق الحفر ووضع الكابلات الثانوية ٧٠ سم بينما يكون عرض الحفر ٣٥سم (المصرية للاتصالات، ٢٠١٩).

٢- **الظروف المناخية:** تعد الخصائص المناخية من أكثر العوامل الطبيعية تأثيراً على شبكات الاتصالات سواء شبكات التليفون الأرضي والإنترنت وكذلك شبكات المحمول, ومن أهمها الرطوبة النسبية والامطار (المصرية للاتصالات، ٢٠١٩), والرياح ويؤدى ارتفاع نسبة الرطوبة إلي بطء في شبكات الاتصالات ويؤثر سلباً على سرعات الإنترنت حيث تعتبر الرطوبة النسبية من أكثر العوامل المؤثرة على شبكات الاتصالات السلكية لما لها من تأثير مباشر على الكابلات النحاسية وهى الكابلات التي تدخل في شبكات الاتصالات الثانوية وكذلك شبكة المشتركين وكابلات الربط بين الوحدات الرئيسية أو بين السنترالات كما يمكنها ان تتسرب اليها عن طريق غرف التفتيش واللحامات وكذلك صناديق التوزيع الفرعية, وبلغ أقصى متوسط شهري للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة ٧١٪ في شهر فبراير بينما بلغ أدنى متوسط شهري ٥٨ ٪ في شهر مايو عام ٢٠١٦م (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٦), كما تؤثر سرعة الرياح واتجاهاتها على محطات تقوية المحمول وبالتالي تؤثر على أداء شبكات المحمول والاتصال عبر الهاتف المحمول بالمنطقة كما تؤثر على الخطوط الهوائية أيضاً، ومعظم اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة شمالية حيث أن الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي رياح الشماليات (شمالية–شمالية شرقية–شمالية غربية) وبلغ إجمالي نسبتها ٨٣٪ بينما بلغت نسبة السكون ٨٪ فقط والرياح الغربية أقل أنواع الرياح التي تهب على منطقة الدراسة بنسبة ٨٪ ايضاً(power.larc.nasa.gov/data-access-viewer), لذلك يجب ان يراعى دائماً اتجاه الرياح السائدة في المنطقة عند إقامة محطات تقوية المحمول بها, أما عن تأثير الأمطار فيقتصر فقط في فصل الشتاء عند سقوطها على محطات

التقوية أو عند وصولها لكبائن ووحدات وكابلات التليفون الأرضي وكابلات الربط النحاسية وشبكة المشتركين مالم تكن محمية بالقدر الكافي من الأمان الذي يحميها من تأثير مياه الأمطار الساقطة عليها, وفي أحيان كثيرة تتسرب الأمطار الى الكابلات الأرضية عن طريق غرف التفتيش، مما يعرضها للتلف او تعطل الشبكات وبطئها في كثير من الأحيان(مقابلة شخصية، ٢٠١٩), ويتوقف تأثير الامطار على كمية الامطار الساقطة والتي بلغ أقصاها في شهر ديسمبر ٧.٣مللي/شهر وأدناها ٠٠.٤٠مللي/شهر في شهر ابريل عام ٢٠١٦م(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٦).

٣- **خصائص السكان:** يتحدد نطاق تأثير الخدمة (Catchment area) بالمسافة أو البعد الذي تبقى عنده لدى السكان الرغبة في أن يقطعوا رحلة للحصول عليها، ويؤثر في هذا المدى عدة عوامل وهي: (رتبة الخدمة–حجم السكان وكثافتهم–التركيب الاقتصادي والاجتماعي والحضاري للسكان–فئات الدخل)، وهذه العوامل تؤدى إلى اختلاف المدى الخاص بكل خدمة (رئاسة مجلس الوزراء,٢٠١٦ :١٠) ، وبلغت نسبة الذكور ٥٠.٥٨ ٪ من إجمالي عدد السكان بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٧ م ونسبة الإناث ٤٩.٤٢ ٪ , بينما بلغ عدد الأسر بها ١٠٤٣٤أسرة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٧)، وبلغ إجمالي نسبة السكان الذين تتراوح أعمارهم بين (١٥–٤٥) ٥٠.٢٩ ٪ من إجمالي سكان مدينة أجا، وتمثل الفئة النشطة اقتصادياً التي لديها القدرة على التأثير في الكثير من المتغيرات التي لها ارتباطها بالاتصالات مثل معدلات الاستخدام وأنماطه واستخدام التليفون في الدخول على الانترنت(عتلم,٢٠١٢ :٢٧٠,٢٦٩), وهذا يفسر أيضاً ارتفاع نسبة وعدد خطوط التليفون والانترنت والهاتف المحمول بالنسبة لإجمالي عدد السكان في المدينة وبلغت نسبة مستخدمين الانترنت في

منطقة الدراسة في تلك الفئة حوالي ٨٤.٦٢٪ من عينة الدراسة بينما بلغت نسبة مستخدمين الهاتف المحمول في نفس الفئة حوالي٧١.٤٣٪ من عينة الدراسة.

ويعد التعليم من الأسس المهمة التي تعكس المستوى الفكري والثقافي ومن ثم تؤثر في مستويات الدخل والمعيشة، وبالتالي على أوجه الاستهلاك(شريف,٢٠١٠ :٢٧٠)، إلى جانب أنها تؤثر على استخدام الانترنت والهاتف المحمول، حيث أن استخدام الهاتف المحمول والإنترنت يحتاج الى مستوى تعليمي أعلى من الهاتف الثابت وخاصة الأجهزة الحديثة، وبلغ إجمالي نسبة الأمية ومن يقرأ ويكتب ومحو الأمية والتربية الفكرية ٢٣.٤٤ ٪ أي حوالي ربع سكان مدينة أجا، وهي أقل الفئات قدرة على استخدام وسائل الاتصال المختلفة لأنها تعكس مستوى اجتماعي وثقافي واقتصادي متدني في اغلب الأحيان وبلغت نسبة مستخدمين الانترنت في منطقة الدراسة في تلك الفئة حوالي ٧.٦٩٪ من عينة الدراسة وجميعهم ممن يقرؤون ويكتبون بينما بلغت نسبة مستخدمين الهاتف المحمول في نفس الفئة حوالي١٤.٢٩٪ من عينة الدراسة, ويعتبر الحاصلين على مؤهل متوسط وفوق متوسط وثانوية عامة الأعلى نسبة بين سكان مدينة أجا حيث بلغ إجمالي نسبتهم ٣٩.٣٣٪، وهذا يدل على أن هناك نسبة من سكان المدينة في مستويات اجتماعية وثقافية واقتصادية متوسطة، ولكنها فئة معظمها لديه القدرة على التعامل مع وسائل الاتصال سواء الحديثة أو القديمة مقارنة بالفئة السابقة التي أغلبها لا يستطيعون القراءة والكتابة وبلغت نسبة مستخدمين الانترنت في منطقة الدراسة في تلك الفئة حوالي ٤٦.١٥٪ من عينة الدراسة بينما بلغت نسبة مستخدمين الهاتف المحمول في نفس الفئة حوالي٤٢.٨٦٪ من عينة الدراسة, وتعتبر فئة الحاصلين على مؤهل عالي فيما فوق الأقل نسبة بين سكان مدينة أجا، حيث بلغ إجمالي نسبتهم ١٨.٤٣٪، وهي أكثر الفئات استخداماً لوسائل الاتصال لما تتميز به مستوى اجتماعي وثقافي واقتصادي عالي في اغلب الأحيان يجعل لديها القدرة على استخدام كافة وسائل الاتصال الحديثة بجميع

أنواعها سواء الهاتف الأرضي أو الإنترنت عبر الشبكة الارضية أو عبر الهاتف المحمول وبلغت نسبة مستخدمين الانترنت في منطقة الدراسة في تلك الفئة حوالي ٣٨.٤٦٪ من عينة الدراسة بينما بلغت نسبة مستخدمين الهاتف المحمول في نفس الفئة حوالي٣٣.٣٧٪ من عينة الدراسة.

٤- **الامتداد العمراني:** يؤثر الامتداد العمراني على إمدادات شبكة الاتصالات السلكية سواء كانت التليفون الثابت أو شبكات الإنترنت، حيث تزداد تكلفة مد أو تركيب شبكة الاتصالات السلكية في المناطق البعيدة عن الكبائن والوحدات الرئيسية، حيث تزداد أطوال الأسلاك، وبالتالي تزداد تكلفة التركيب، وفى حالات أخرى يصعب التركيب نظراً لبعد المنطقة أو المنزل المراد توصيل الخدمة إليه أكثر من اللازم عن الكبينة أو الوحدة الرئيسية، وقد يتطلب الأمر الانتظار مدة طويلة لكي يتم تركيب كبائن ووحدات تخدم المنطقة, وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن توزيع وحدات (MSAN) يتركز في قلب الكتلة العمرانية للمدينة وخاصة في الكتلة العمرانية القديمة ويقل كلما اتجهنا نحو أطرافها في جميع أحياء المدينة, وبالتالي يوجد سوء توزيع للوحدات على المناطق العمرانية في المدينة, وكلما زاد التوسع العمراني في المنطقة زاد الطلب على خطوط التليفون والإنترنت وتطلب وجود كبائن ووحدات وشبكة تخدم المنطقة العمرانية الجديدة.

٥- **استخدام الأرض:** تتأثر شبكات الاتصالات سواء السلكية أو اللاسلكية باستخدامات الأرض في مدينة أجا, فقد تبين من خلال الدراسة الميدانية لمواقع خدمات الاتصالات أنها تقع في المناطق التجارية والحيوية بالمدينة, إلى جانب احتياج الأنشطة الاقتصادية المختلفة إلى وجود شبكة اتصالات لتسهيل معظم أعمالها في توقيت أقل, كما تحظى استخدامات الأرض اهتمام بالغ عند تخطيط شبكة الاتصالات ولقد تبين من خلال الدراسة الميدانية إحلال كبائن التوزيع النحاسية في المناطق التجارية والخدمية

وتركيب وحدات (MSAN) بدلاً منها قبل المناطق الأخرى حيث تتطلب مناطق الخدمات وجود شبكة اتصالات جيدة بها بمختلف أنواعها وخاصة التعليمية التي تطلب شبكة اتصالات أرضية جيدة لدعم نظام التعليم الحديث(مقابلة شخصية, ٢٠١٩), وقد تم تركيب عدد ١١ وحدة بنسبة ٤٧.٨٣٪ من إجمالي عدد الوحدات بالمدينة بجوار أهم مناطق الخدمات اما باقي الوحدات وعددها ١٢ وحدة فتم توزيعها على المناطق السكنية الأخرى ويقع معظمها في المناطق الحيوية, كما تحدد طبيعة استخدام الأرض أيضا مواقع بناء السنترالات ومحطات اللاسلكي ومواقع محطات المحمول ومحطات اللاسلكي, وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية وجود عدد من محطات المحمول داخل المدينة حيث يوجد عدد ٣ محطات تقوية للمحمول منهم محطة كبيرة في قلب الكتلة العمرانية للمدينة و٢ صغيرة على أسطح المباني الواقعة في المنطقة التجارية, اما بالنسبة لاستخدامات الأرض الزراعية فيوجد دائماً صعوبة في مد الكابلات الرئيسية في المناطق الزراعية بالمدينة وصعوبة تركيب الكبائن هناك، ولكنها من أنسب المناطق لإقامة محطات تقوية المحمول (الدراسة الميدانية, ٢٠٢٠).

٦- **المباني:** وتتمثل في أعداد المباني وارتفاعاتها وكذلك أعداد الوحدات السكنية وكثافتها بها، حيث تحدد سعة كبائن التوزيع الحالية والمستقبلية في كل منطقة وصناديق التوزيع الثانوية، وتحدد اطوال الشبكات الثانوية وطول خطوط المشتركين وتتحكم في تكلفة مد خطوط المشتركين وبلغت كثافة المباني بمنطقة الدراسة ٣٧٤٩مبنى/كم^{٢} بينما بلغت كثافة الوحدات بالمباني ٣.٦٣وحدة/مبنى عام٢٠١٧م(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٧), وتؤثر ارتفاعات المباني على كفاءة خدمات محطات الهاتف المحمول, حيث تؤدى ارتفاعات المباني الى ضعف ومنع الموجات الكهرومغناطيسية وتؤدى إلى سوء الترابط والاتصال بين المحطات(حكيم,٢٠١٥ :٣٦٢), وبلغت نسبة المباني التي تبلغ ارتفاعاتها أربعة طوابق فأكثر ٣٥.٧٤٪(الجهاز المركزي للتعبئة العامة

والاحصاء, ٢٠١٧) مما يعكس ضعف شبكة المحمول في جزء من المدينة, اما بالنسبة لكفاءة شبكات المحمول فتنخفض في الطوابق السفلى من المباني والمنشآت وهذا ما أكدته معظم عينة الدراسة.

٧- **شبكة الشوارع والطرق:** يسهل وجود شبكة جيدة من الشوارع والطرق عملية مد خطوط وكابلات التليفون الأرضي، كما يتحكم عرض الشارع في وضع كبائن التوزيع الرئيسية والفرعية والوحدات حيث يفضل وضعها في الشوارع الأكثر اتساعاً، كي تكون في مسافة آمنة من المارة والسيارات كما يفضل أن تكون مرتفعة عن سطح الأرض بعيداً عن تجمع الأتربة حولها, كما تتحكم شبكة الشوارع والطرق في مسارات الكابلات الرئيسية لشبكة الاتصالات ووحدات (MSAN) وكبائن التوزيع وغرف التفتيش فنجد معظمها يقع داخل الشوارع الرئيسية التي يتراوح عرضها بين (١٢-٢٥) متر ما عدا شبكة الاتصالات التي تقع جنوب غرب المدينة فهي تأخذ مساراً دائرياً داخل الكتلة السكنية بحى أجا بالكتلة القديمة ويرجع ذلك لأنها كانت تخدم تلك المنطقة قبل المناطق الأخرى الى جانب ان معظم عروض الشوارع بعها يتراوح بين (٤-٨) متر كما ان خطوط التنظيم بها قديمة تعود الى عام ١٩٣٥م(الهيئة العامة للتخطيط العمراني, ٢٠١٦),كما تحدد الشوارع الرئيسية غالباً نطاق وحدود خدمة الكبائن والوحدات الرئيسية كما تحدد السعة الإجمالية لها، حيث يفضل عدم عبور الكابلات الرئيسية من الشوارع الرئيسية ويفضل أن يكون نطاق خدمة الكابينة لا يتعدى حدود الشارع الرئيسي الذي يمر بداخل تلك المنطقة(مقابلة شخصية, ٢٠١٩) ,وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية لشوارع مدينة أجا وجود الكبائن والوحدات في الشوارع المرصوفة والواسعة بالمدينة, وتجنب وضعها في الشوارع الترابية والضيقة, الى جانب أن هناك شوارع بحالة سيئة من حيث الرصف وعدم استوائها فلا تصلح لوضع الكبائن والوحدات والشبكات بها خاصة في منطقة البيلوق الى جانب جزء

من شوارع المدينة القديمة وشوارع منطقة اللاوندى الشوارع الواقعة جنوب شرق المدينة, وفي حالة عدم توافر شوارع بحالة جيدة يتم توصيل الوحدات بحيث يتم خدمة اغلب المناطق العمرانية, أما بالنسبة لأعمال الحفر لوضع الكابلات فيتم الحفر ووضع الكابلات أسفل الأرصفة وتقاطعات الشوارع على أعماق ٩٠ سم ويكون عرض الحفر بها ٣٥سم، أما في حالة الحفر فوق الأرصفة أو في مستوى سطح الرصيف فيكون عمق الحفر ووضع الكابلات ٧٠سم بينما عرض الحفر ٣٥سم(المصرية للاتصالات, ٢٠١٩).

ثالثاً: شبكات الاتصالات السلكية

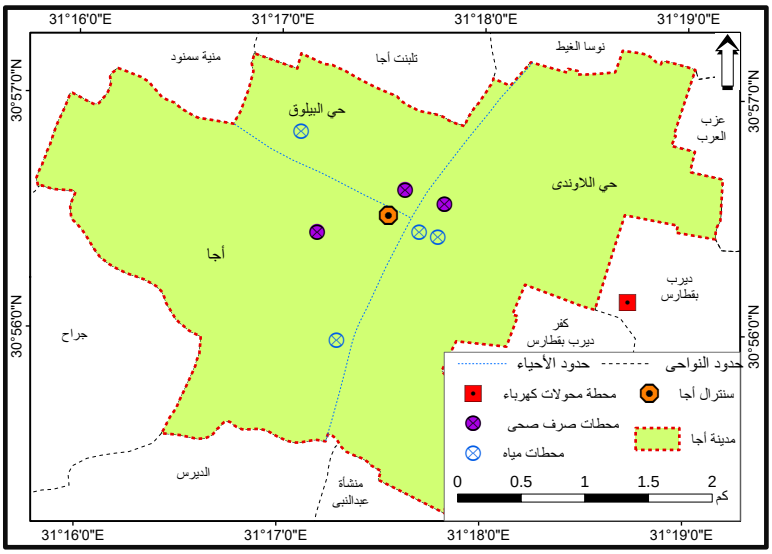
وهي عبارة عن شبكة الهاتف الأرضي سواء النحاسية أو شبكة (الالياف البصرية)، والانترنت ومكاتب الخدمة العامة وكبائن الخدمة العامة.

١-الشبكة النحاسية

وتتكون من السنترال وكبائن التوزيع وكابلات النحاس وملحقات الشبكة مثل غرف التفتيش والمواسير واللحامات وشبكات الربط بين السنترال والسنترالات الخارجية.

أ- **السنترال:** ويعرف السنترال بالمنشأة التي تعتبر أهم جزء من الأجزاء المكونة لشبكة المشتركين لما له من مركز ثقل روعي في تحديد مكانه وبناؤه عدة اعتبارات استراتيجية فنية، منها أن يكون بعيداً عن المرافق الأخرى كمحطات توليد وشبكات الكهرباء وكذلك محطات وشبكات الصرف الصحي ومحطات المياه وشبكاتها أو محطات الغاز وخطوطه (المصرية للاتصالات, ٢٠١٩)، ويتضح من خلال الشكل (٢) أن سنترال أجا يقع بالقرب من معظم محطات المياه والصرف الصحي وخاصة محطة رفع البيلوق ومحطة مياه اللاوندى النقالي بالمدينة بينما يقع بعيداً عن محطة محولات كهرباء أجا, ويجب أن يكون موقع السنترال في مكان وسط المدينة بقدر الإمكان ويقع في حي تجارى لسهولة التعرف والوصول إلى مكانه وهذا يتضح من خلال الشكل (٢)، حيث

يقع سنترال أجا في وسط المدينة بالقرب من معظم المناطق التجارية والحيوية بها, وتوجد بالسنترال كافة المكاتب الإدارية الخاصة بالمشترك من أقسام (الطلبات الشؤون الخارجية التركيبات العقود الصيانة المحزن مكتب مدير السنترال وخلافه)



المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على

١- خريطتي شبكة الصرف والمياه الصادرة عن وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، مصدر سبق ذكره، القاهرة,٢٠١٦م.

٢- خريطة شبكة توزيع الكهرباء بمدينة أجا الصادرة عن شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء، الدقهلية, ٢٠١٩م.

٣- Google Earth Pro عام ٢٠١٩، باستخدام الحاسب الآلي.

شكل (٢) موقع سنترال أجا بالنسبة لمحطات المياه والصرف الصحي والكهرباء بمدينة أجا عام٢٠١٩

وتتحدد سعة السنترال طبقا لمواصفات معتمدة من قطاع تخطيط السنترالات بالمصرية للاتصالات، طبقاً للمعايير التخطيطية لخدمات الاتصالات (الخدمات الصوتية-خدمات الانترنت فائق السرعة) المذكورة في دليل المعدلات والمعايير

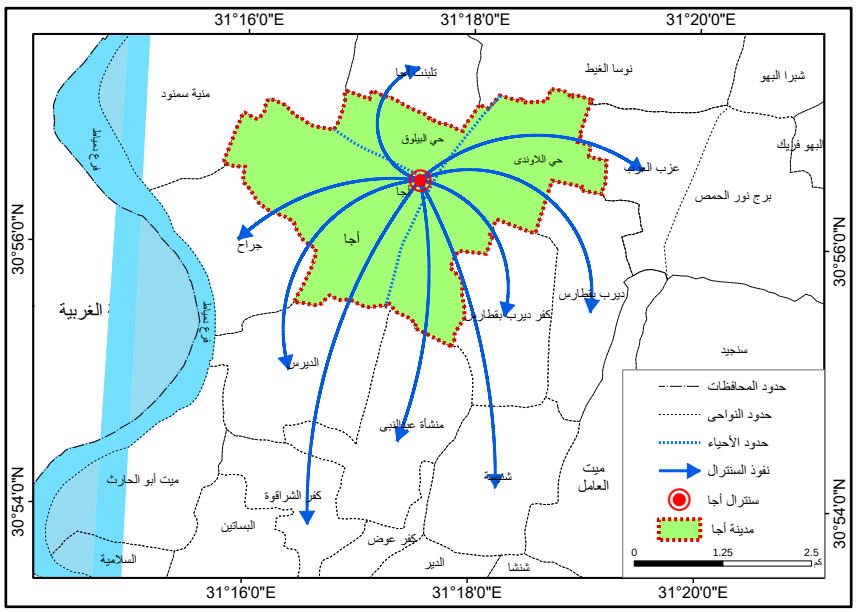
التخطيطية للخدمات بجمهورية مصر العربية، خدمات الاتصالات عام ٢٠١٦م (رئاسة مجلس الوزراء,٢٠١٦ :٣٤)، وعند تطبيق تلك المعايير على سنترال مدينة أجا يتضح الآتي: –

- بالنسبة لمساحة السنترال والتي تبلغ ٨٨٩ م^{٢} تقريباً ولكنها تستهدف عدد أكبر من الأسر التي يفترض ان تخدمها طبقاً لمعايير خدمات الاتصالات، حيث بلغ عدد الأسر المخدومة بسنترال أجا ٢٤٨٣٠ أسرة عام ٢٠١٧م وبلغ متوسط نصيب الاسرة من السنترال ٠٠.٠٣٥ م^{٢}/أسرة، وبالنسبة لعدد الخطوط المتاحة في السنترال والبالغ عددها ١٥ ألف خط فهي تكفي ل ١٥ ألف اسرة فقط بنسبة ٦٠.٤١٪ من اجمالي عدد الأسر الحالية بفرض توصيل خط واحد بحد أدنى لكل أسرة، أي انه عدد الخطوط المتاحة حالياً غير كافي لعدد الاسر الحالية والمستقبلية.

- بالنسبة لنطاق خدمات الصوت فجميع المناطق المخدومة بسنترال أجا تقع داخل نطاق خدمة السنترال والذي يساوى ٥كم، أما بالنسبة للإنترنت الثابت هناك قريتان خارج حدود نطاق الخدمة التي تساوى ٣كم كحد أقصى وهما كفر الشراقوة وشنيسة، أما بالنسبة للكثافة السكانية في المنطقة المخدومة والتي تساوى ٢٨٨٠فرد/كم^{٢} فيكون نطاق الخدمة لا يتعدى ١كم، والذى لا يخرج عن نطاق مدينة أجا سوى ٢٠٠متر تقريبا بعد حدود قرية تلبنت أجا شمال المدينة أما باقي القرى فلا يصل اليها تماماً.

يقع سنترال أجا وسط مدينة أجا وتبلغ مساحته حوالى ٨٨٩م^{٢} تقريباً (Google Earth Pro. 2020)، وتم إنشاء سنترال أجا عام ١٩٦٩م أي منذ ٥٠ عاماً تقريباً, وهو يخدم مدينة أجا وبعض القرى التابعة لمركز أجا شكل (٣) وهى (الديرس–كفر الشراقوة–جراح–ديرب بقطارس– بقطارس– تلبنت أجا – شنيسة– عزب العرب – منشأة عبدالنبى), وفي الوقت الحالي تم تركيب شبكة جديدة (شبكة الالياف البصرية) أو الفايبر وتتكون من كابلات الفايبر ووحدات جديدة تعرف باسم وحدات (MSAN) لتحل محل

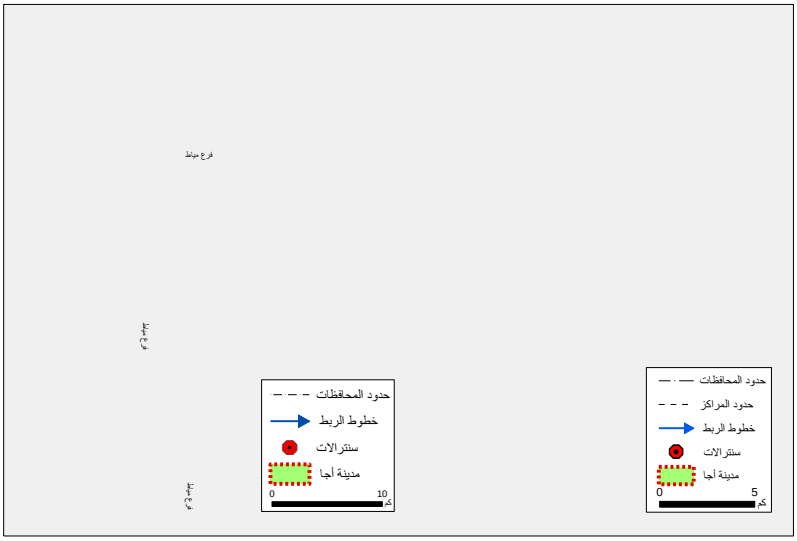
الشبكة النحاسية في منطقة الدراسة, ونظام السنترال الحالي (locent) اتوماتيك وبدأ العمل بهذا النظام منذ عام ١٩٩٩م وحتى الآن، وبلغت السعة المتاحة للسنترال ١٥٠٠٠ خط والسعة الحالية له ١٤٧٥٠خط وعدد دوائر الربط ٣٩ دائرة، وبلغ عدد الخطوط المشغولة ٦٤٧٥ خط بنسبة ٤٣.١٧ ٪ من إجمالي سعة السنترال، بينما بلغ عدد الخطوط الخالية ٨٥٢٥ خط بنسبة ٥٦.٨٣ ٪ عام ٢٠١٩م، وذلك نتيجة لتراجع أعداد المشتركين في خدمة الهاتف الأرضي في بعض السنوات, وبلغ عدد المنتظرين في سنترال أجا ٢٨فرد منهم٢١ فرد في مدينة أجا عام ٢٠١٩م ،وذلك بسبب وجود بعض المنازل في مناطق بعيدة عن شبكة وكبائن التوزيع إلى جانب أن هناك مجموعة من المنتظرين ينتظرون تزويد سعة الكبائن أو تركيب وتشغيل الوحدات الجديدة في بعض مناطق المدينة, بينما بلغت السعة الحالية للشبكة النحاسية ١٢٧٠٠ خط(إدارة سنترالات أجا, ٢٠١٩).



المصدر: –من إعداد الطالبة اعتماداً على بيانات إدارة سنترالات أجا، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

شكل (٣) نفوذ سنترال أجا والمناطق التابعة له عام ٢٠١٩م.

❖ **خطوط ربط السنترال** وهي الخطوط التي تربط سنترال أجا بالسنترالات الأخرى سواء الداخلية أو المحلية شكل (٤) وهي أغلبها مصنوع من الفايبر ويتم توصيلها على التوالي وتنقسم الى خطوط ربط داخلية وخطوط ربط محلية (إدارة سنترالات أجا، ٢٠١٩)



المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على

١) بيانات إدارة سنترالات أجا، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م، بتصرف.

٢) Google Earth Pro, باستخدام الحاسب الآلي, ٢٠١٩م.

شكل (٤) شبكتا الربط الداخلية والمحلية لسنترال مدينة أجا عام ٢٠١٩م.

- **خطوط الربط الداخلية:** وهي الخطوط التي تربط سنترال مدينة أجا بسنترالات مركز أجا وهي سنترالات (برج نور الحمص–ميت العامل–إخطاب–طنامل–كفر عوض السنيطة–شبراويش)، وعدد التفرعات بهذه الخطوط يتراوح بين (٦–٣٦) فرعة، وبلغ إجمالي أطوالها ٤٢.٨٢ كم تقريباً، ويوجد ضمن هذه الخطوط خط (ring)[٩] يربط بين سنترال إخطاب وسنترال طنامل, بينما باقي هذه الخطوط خطوط نحاسية.

- **خطوط الربط المحلية:** وهي الخطوط التي تربط سنترال مدينة أجا بالسنترالات المحلية التي تقع خارج مركز أجا وهي سنترالات (المنصورة–ميت غمر–المحلة الكبرى)، وعدد التفرعات في الخطوط التي تربط بين سنترال أجا والمنصورة وميت غمر ١٢ فرعة وهي نحاسية، بينما عدد التفرعات في الخط الذي يربط بين سنترال أجا وسنترال المحلة ١٤٤ فرعة وهو خط (ring)، وبلغ إجمالي أطوال هذه الخطوط ١٢٦.٩٨ كم تقريباً.

❖ **أعداد المشتركين:** تختلف أعداد المشتركين في الخدمات الهاتفية من عام لأخر في سنترال أجا حيث يوجد انخفاض في أعداد المشتركين في معظم السنوات، حيث بلغت أعداد المشتركين بسنترال أجا خلال الأعوام (٢٠٠٨–٢٠١٢–٢٠١٦–٢٠١٩) (٩٠٠٠–٦٧٤٤–٦٣٦١–٦٤٧٥) مشترك, وبالتالي يوجد انخفاض في أعداد المشتركين في الهاتف الأرضي خلال المدة بين عامي (٢٠٠٨–٢٠١٩) بنسبة ٢٨.٠٦ ٪ بمتوسط ٢.٥٥٪ كل عام تقريباً, كما يعتبر عام ٢٠١٢ أكثر السنوات التي شاهدت انخفاض في أعداد المشتركين حيث بلغت نسبة الانخفاض ٢٥.٠٢ ٪ بمتوسط انخفاض ٦.٢٦ ٪ كل عام، ويرجع ذلك الانخفاض الى توجه المشتركين نحو استخدام الهاتف المحمول، واستغناء معظمهم عن الهاتف الأرضي لما يتمتع به من مرونة في الاستخدام عن الهاتف الأرضي وانخفاض تكاليفه في ذلك الوقت, كما شهد عام ٢٠١٩ ارتفاع في اعداد المشتركين مرة أخرى ولكن بنسبة قليلة ١.٧٩٪ مقارنة بمعدل الانخفاض في السنوات السابقة وذلك من أجل الاشتراك في خدمات الانترنت, وبلغت نسبة المشتركين في القطاع المنزلي (٩٩.٤١–٩٨.٨٦–٩٣.٧٦) % خلال الأعوام (٢٠٠٨–٢٠١٢–٢٠١٦) م كما يوجد انخفاض في أعداد المشتركين بهذا القطاع بنسبة بلغت ٣٣.٣٤٪ بمعدل انخفاض ٣٧٣خط كل عام، بينما يوجد ارتفاع في أعداد المشتركين في القطاعات الغير منزلية بنسبة بلغت ٦٤٩٪ بمعدل زيادة ٤٣ خط كل عام, يفسر هذا الانخفاض

في اعداد الخطوط المنزلية اتجاه عدد كبير من السكان الى استخدام الهاتف المحمول على حساب الهاتف الأرضي نتيجة للأسباب التي ذكرناها من قبل، أما بالنسبة للقطاع الغير منزلي فيفسر ذلك دخول خطوط الانترنت في كثير من الهيئات الحكومية وغير الحكومية كالمصانع والشركات والمحلات التجارية وغيرها، والتي تطلب بالضرورة وجود خط أرضي ولكن تراجع الخطوط المنزلية هو الذى يفسر الانخفاض العام في الكثافة التليفونية بمنطقة الدراسة. وبلغت الكثافة التلفونية ١١٩خط/ ألف نسمة عام ٢٠٠٨م انخفضت الى ٧٠خط/ألف نسمة عام ٢٠١٦م بنسبة ٤١.١٨٪ بمعدل ٦خطوط/ألف نسمة كل عام (رئاسة مركز ومدينة أجا، محافظة الدقهلية وإدارة سنترالات أجا, ٢٠١٨,٢٠١٩).

ب- **كبائن التوزيع:** بلغ إجمالي عدد الكبائن النحاسية ٣٧ كابينة بإجمالي سعة ١٢٧٠٠ خط عام ٢٠١٩م في منطقة الدراسة، وتختلف من حيث السعة حيث بلغت أقصى سعة للكبائن (٦٠٠) خط بينما بلغت أدنى سعة للكبائن (٢٠٠) خط وبلغت كفاءة استغلال الخطوط بها ٣٥.٢١ ٪.

ج- **الكابلات:** بلغ عدد الكابلات الرئيسية التي تخدم المناطق التابعة لسنترال أجا ١٧ كابل وتختلف من حيث السعة وقطر التفرعات لها، إلى جانب أنها تختلف من حيث أعداد وسعات الكبائن المتصلة بها والمناطق التي تخدمها، حيث بلغت أقل سعة للخطوط الرئيسية ٨٠٠ خط بينما بلغت أقصى سعة لها ٢٠٠٠ خط ويتراوح قطر التفرعات بها بين (٠٠.٤٠-٠٠.٦٠) مللي وبلغ إجمالي سعتها ٢٢٨٥خط عام ٢٠١٩م, أما بالنسبة للكابلات الثانوية فقد بلغ إجمالي سعتها٤٧٩٥٠خط وتتراوح سعة الثانوي للكابلات الرئيسية بين (١٥٥٠-٥٤٣٠) خط وتتساوى جميعاً في قطر التفرعات بها والذي بلغ ٠٠.٤٠ مللي, وبلغ اجمالي سعة صناديق التوزيع التابعة لسنترال أجا ٤٧٨٥٠ خط وبالتالي فهي تكفي السعة الحالية والسعة المستقبلية المطلوبة من سعة صناديق التوزيع

لمدة تصل الى أكثر من خمس سنوات بفرض تركيب خط واحد لكل أسرة من أسر مدينة أجا والقرى المخدومة بسنترال أجا، أما عن سعة الصناديق في منطقة الدراسة فجميعها سعة ١٠ خطوط, وبلغ اجمالي عددها ٤٧٨٥ صندوق.

د-غرف التفتيش: يوجد نوعان فقط في منطقة الدراسة وهي من الغرف الكبيرة وهما(CH)و(MH)، وبلغ عدد غرف التفتيش في منطقة الدراسة ١٦٣ غرفة منها ١٥ غرفة من النوع (MH) و١٤٨ غرفة من النوع (CH)، وتتميز الغرف(MH)عن الغرف (CH) بأنها الأكبر من حيث الأبعاد القياسية، الى جانب أنها تسع لأكبر عدد من المواسير عن الغرف الأخرى حيث بلغ متوسط حجمها ٢٥.٥١م^{٣}، بينما بلغ متوسط حجم الغرف (CH) ٣.٠٣ م^{٣}.

هـ- المواسير [١٠] : يوجد نوعان منها في منطقة الدراسة وهما المواسير الرئيسية والمواسير الفرعية الأول خاص بالكابلات الرئيسية، أما الثاني فخاص بالكابلات الثانوية، وبلغ إجمالي أطوال المواسير في منطقة الدراسة ١٠٣٣٨ متر، بينما بلغت أعداد المواسير في منطقة الدراسة ١٧٢٣ ماسورة، وبلغت نسبة المواسير الرئيسية بها ٩٠.١٣ ٪ من إجمالي أطوال وأعداد المواسير، بينما بلغت نسبة المواسير الفرعية بها ٩.٨٧ ٪ من إجمالي أطوال وأعداد المواسير بمنطقة الدراسة.

و- اللحامات: بلغ عدد اللحامات الرئيسية في منطقة الدراسة ٢٤٣ لحام بينما بلغ عدد اللحامات الثانوية ١٧٨٠ لحام عام ٢٠١٩م، وهي لحامات حرارية خاصة بالكابلات النحاسية الموجودة بمنطقة الدراسة، وجميع الكابلات الرئيسية باختلاف سعاتها بها لحامات (إدارة سنترالات أجا, ٢٠١٩).

٢-شبكة الالياف البصرية (الفايبر)[١١]

والغرض من تركيب هذه الشبكة هي تحسين خدمات الإنترنت والتغلب على سرقات الكابلات النحاسية المستمرة في مدينة أجا, حيث تدعم سرعات عالية أكثر من الشبكات النحاسية, وتتميز عن الشبكة النحاسية في أنها يمكن تركيب خطوط خاصة بالإنترنت مباشرة دون الحاجة إلى تركيب خط تليفون ثابت مثل الشبكة النحاسية, وهى يمكن أن تضم خطوط التليفون والإنترنت كل على حده, وتتميز كابلات الفايبر (كوابل الألياف الضوئية)[١٢] , بأنها لا تتعرض للسرقة ولا تتأثر بعوامل المناخ الخارجية مثل الحرارة والرطوبة والأمطار كما أنها لا تتأثر بالمياه الجوفية ولكنها تتأثر بالقطع فقط, وهى شبكتان في منطقة الدراسة الأولى (FCTH) وهى الأكثر انتشاراً وتضم خطوط صوت وخطوط انترنت معاً, والثانية (FTTH) وهى محدودة جداً في منطقة الدراسة وهى حالياً خطوط انترنت فقط (إدارة سنترالات أجا, ٢٠١٩).

أ-شبكة الفايبر أو الألياف الضوئية (FCTH)

وهي تتكون من كابلات الفايبر، ووحدات(MSAN) وتضم أيضاً الشبكة الثانوية القديمة.

❖ وحدات (MSAN)

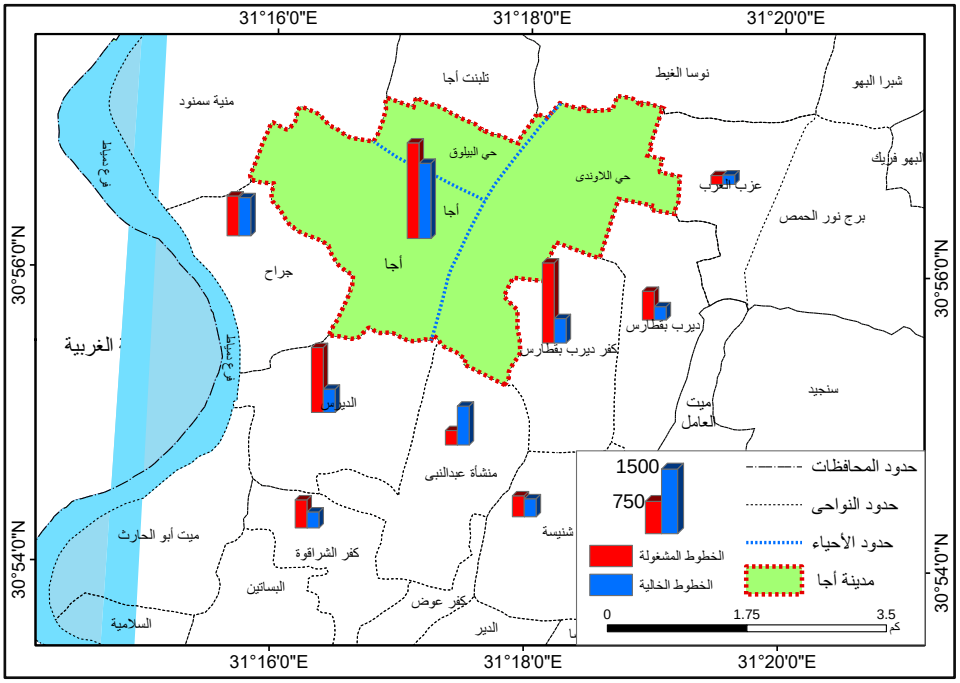
وهي وحدات حديثة تم تركيبها في مدينة أجا تقوم بتشغيل خدمة الاتصال السلكي ذاتياً دون الحاجة إلى الاتصال بالسنترال مباشرة , حيث كل وحدة (MSAN) يمكنها أن تخدم أو تحل محل عدد من (٣-٤) كبائن من كبائن التوزيع حسب سعة هذه الكبائن, وتتميز بأنها سعتها الكلية والمتاحة تصل لأضعاف اذا ما قورنت بالكبائن العادية حيث تتراوح السعة المتاحة لها بين(١٢٠٠-٢٠٠٠) خط, وبالتالي تخدم أعداد أكبر من العملاء الى جانب أنها لا تحتاج إلى أعمال الحفر والردم, ويتم تركيبها على سطح الأرض مباشرة وتوضع على قواعد خرسانية تعمل على تثبيتها وترفعها بعيداً عن الاتربة ولكن بارتفاعات اقل من كبائن التوزيع لكبر حجمها عنها , ويتم تزويد سعتها باستمرار عند

الحاجة لذلك عن طريق تركيب سويتشات وكروت الى أن يتم ملئ السعة المتاحة لها, والتي من الممكن أن تكفى لخدمة المنطقة لمدة تتراوح بين (١٠-١٥) عام من بدء التشغيل، وفى عام ٢٠١٥ بدأ تركيب وحدات(MSAN) من أجل تقديم خدمات الإنترنت للعملاء وجارى حالياً تركيب هذه الوحدات لتقوم بخدمة جميع مناطق مدينة أجا, وبلغ عددها ٢٦ وحدة عام ٢٠١٩ تم تشغيل منها ١٧ وحدة فقط ويتم تركيبها بصفة مستمرة بحيث تصبح جميع مناطق مدينة أجا مخدومة بها(إدارة سنترالات أجا, ٢٠١٩), وفيما يلي جدول (١) وشكل (٥) يوضحان توزيع هذه الوحدات على القرى والمناطق التي تخدمها وسعتها وعدد الخطوط المشغولة والخالية بها عام ٢٠١٩م:

جدول (١) توزيع وحدات (MSAN) على حسب العدد والسعة وكفاءة استغلال الخطوط والمناطق التي تخدمها عام ٢٠١٩م.

العنوان	عدد الوحدات	السعة (خط)	الخطوط المشغولة	(٪) من إجمالي الخطوط المشغولة	الخطوط الخالية	كفاءة استغلال الخطوط (٪)
الديرس	1	1376	1012	17.00	364	73.55
جراح	2	1216	621	10.43	595	51.07
كفر الشراقوة	1	688	438	7.36	250	63.66
شنيسة	1	608	327	5.49	281	53.78
بقطارس	2	1632	1250	21.00	382	76.59
ديرب بقطارس	1	656	448	7.53	208	68.29
عزب العرب	1	288	139	2.34	149	48.26
منشاة عبد النبي	2	832	226	3.80	606	27.16
أجا	6	2664	1491	25.05	1173	55.97
الإجمالي	١٧	٩٩٦٠	٥٩٥٢	100.00	٤٠٠٨	٥٩,٧٦

المصدر: -إدارة سنترالات أجا، بيانات وحدات (MSAN)، بيانات غير منشورة، أجا,٢٠١٩م.



المصدر من إعداد الطالبة اعتماداً على الجدول (١)

شكل (٥) توزيع وحدات (MSAN) حسب الخطوط المشغولة والخطوط الخالية والمناطق التي تخدمها عام٢٠١٩م.

من خلال الجدول والشكل السابقين يتضح الآتي: –

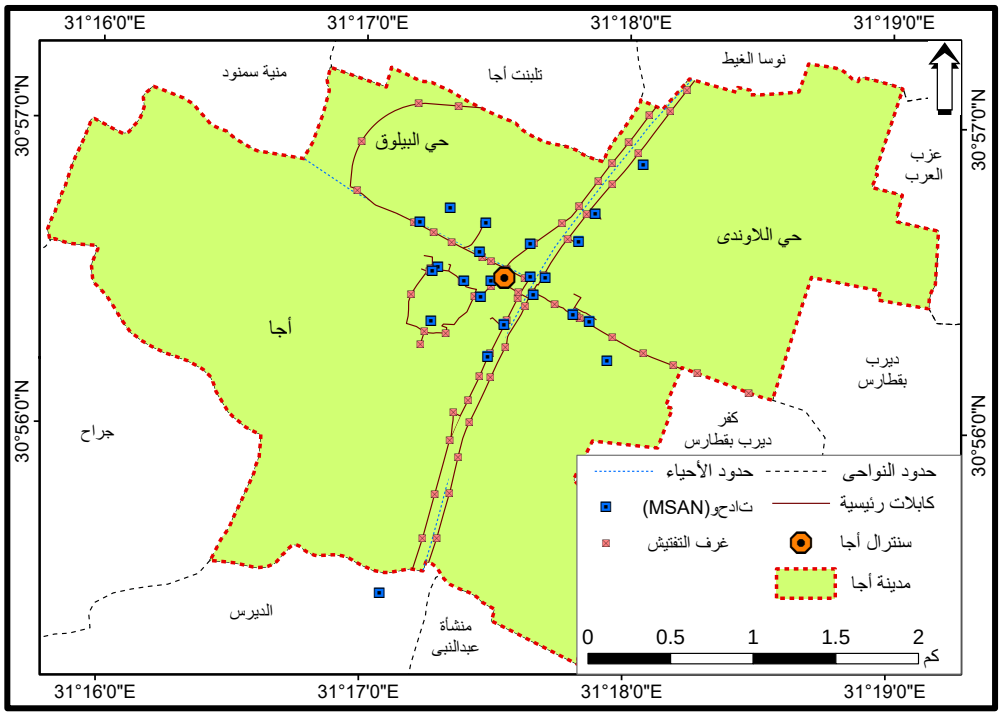
- بلغ إجمالي عدد وحدات (MSAN) بمركز أجا ٥٧ وحدة بإجمالي سعة ٣٨٣٠٨ خط وبلغ عدد الخطوط المشغولة بها ٢٣٦٤٥ خط بنسبة ٦١.٧٢ ٪ من إجمالي سعة الوحدات.
- بلغ عدد الوحدات (MSAN) العاملة التابعة لسنترال أجا ١٧ وحدة بإجمالي سعة 9960خط، وبلغ عدد الخطوط المشغولة بها ٥٩٥٢ خط، وبلغ إجمالي كفاءة استغلال الخطوط بها ٥٩.٧٦٪.

– تحتوي مدينة أجا على أكبر عدد من الوحدات وبلغت نسبة الخطوط المشغولة بها ٢٥.٠٥ ٪ من إجمالي الخطوط المشغولة في المناطق التابعة لسنترال أجا، كما بلغت كفاءة استغلال الخطوط بها ٥٥.٩٧٪، ويرجع ذلك إلى إحلال جزء كبير من الشبكة النحاسية بها وتركيب شبكة الفايبر بدلاً منها خاصة في المناطق الحيوية والتجمعات السكنية ومناطق الخدمات والهيئات الحكومية بها وذلك نظراً لحاجتها إلى شبكات إنترنت فائق السرعة.

– تعتبر قرية عزب العرب أقل المناطق من حيث عدد الخطوط المشغولة حيث بلغت نسبة الخطوط المشغولة بها ٢.٣٤ ٪ من إجمالي الخطوط المشغولة في المناطق التابعة لسنترال أجا، ويرجع ذلك إلى صغر مساحتها٠.٠٠٢كم^{٢} وقلة عدد السكان بها حيث بلغ ١٨٢٩نسمة طبقاً لتعداد ٢٠١٧م.

– يوجد قرية واحدة فقط بلغت كفاءة استغلال الخطوط بها أكبر من ٧٥ ٪ وهي قرية بقطارس لكبر مساحتها ٣.٦٥كم^{٢} وارتفاع عدد السكان بها ١٣٤٦١نسمة طبقاً لتعداد ٢٠١٧م عن القرى الأخرى، بينما معظم المناطق تتراوح كفاءة استغلال الخطوط بها بين

(٥٠-٧٥) ٪ وهناك قريتان كفاءة استغلال الخطوط بها اقل من ٥٠٪ وهما عزب العرب ومنشأة عبد النبي.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على

١- خريطة شبكة الاتصالات بمدينة أجا، إدارة سنترالات أجا، الدعم الفني، بيانات غير منشورة، أجا ,٢٠١٩م.

٢- الدراسة الميدانية, ٢٠٢٠م.

شكل (٦) توزيع الكابلات الرئيسية وغرف التفتيش ووحدات (MSAN) بمدينة أجا عام ٢٠١٩م.

ب-شبكة الفايبر أو الألياف الضوئية (FTTH)

بدأ العمل بها في عام ٢٠١٩م، وهي محدودة جداً في منطقة الدراسة، وجميعها كابلات فايبر لا يوجد بها كابلات نحاس, وتتفوق على شبكة الفايبر (FCTH) في سرعة نقل البيانات، كما انها خالية من وحدات (MSAN) التي بتعطلها او تعطل بطاريتها او

سرقتها او انقطاع الكهرباء لفترة طويلة تتعطل الوحدة عن العمل لحين شحن البطارية مرة أخرى، وبالتالي تنقطع الخدمة عن العملاء وبالتالي تتجنب عيوب الوحدات، وحالياً جميعها خطوط إنترنت ولا يوجد بها خطوط صوت، وتم تركيبها في مدارس الثانوي في مركز ومدينة أجا لدعم نظام التعليم الجديد كمرحلة أولى للتحول الرقمي للهيئات الحكومية، ويوجد حالياً خطان فقط في مدرستي الثانوي بمنطقة البيلوق بمدينة أجا, اما عن المرحلة الثانية فسوف يتم تنفيذها خلال المدة بين عامي (٢٠٢٠-٢٠٢٢) م، وتتضمن ١٥جهة وهيئة حكومية بمدينة أجا وهي (نيابة أجا الجزئية، إدارة أجا لشئون الأسرة، مكتب توثيق أجا، نيابة أجا، الإدارة الصحية بأجا، النيابة الإدارية بأجا، مأمورية الشهر العقاري بأجا، وحدة المطافئ بأجا، رئاسة مجلس مركز ومدينة أجا، مركز شرطة أجا، مقر الشرطة العسكرية بأجا، المستشفى الأميري بأجا، محكمه أجا، مكتب القوى العاملة، مأموريه الضرائب العقارية بأجا) (إدارة سنترالات أجا, ٢٠١٩).

٣-شبكة الإنترنت

وتنقسم الى شبكتين رئيسيتين وهما (ADSL)[١٣] والثانية (VDSL)[١٤]

أ- خدمات الإنترنت فائق السرعة من خلال خط المشترك الرقمي (ADSL)

وهي أقل استخداماً من شبكة الالياف البصرية في منطقة الدراسة حيث جارى حالياً إحلال شبكة المشتركين من عليها وضمها إلى شبكة الالياف البصرية، وبلغ عدد المشتركين بها بسنترال أجا ٢٢٣٦مشترك تقريباً عام ٢٠١٩م بنسبة ٢٩.٤٤ ٪ من إجمالي عدد المشتركين بخدمة الانترنت بسنترال أجا، وهذا الإحلال إجبارياً على العملاء وليس اختيارياً وذلك نظراً لتوجه الشركة المسؤولة عن تركيب خطوط الانترنت الى زيادة سرعات الانترنت والتحول الرقمي حيث تتراوح سرعة الانترنت في الشبكة النحاسية بين (١-٣٠) ميجابايت/ثانية.

ب- خدمات الانترنت فائق السرعة من خلال شبكات الالياف البصرية (VDSL)

وتنقسم الى شبكتان تختلفان في السرعات والتقنيات وهي كالآتي: -

- **الشبكة الأولى شبكة الألياف الضوئية (FCTH)** وهي الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة حيث بلغ عدد المشتركين بها بسنترال أجا حوالي ٥٣٥٧ مشترك تقريباً عام ٢٠١٩م بنسبة ٧٠.٥٣٪ من إجمالي عدد المشتركين بخدمة الانترنت بسنترال أجا، وتتميز بسرعتها في نقل البيانات والمعلومات عن الشبكة النحاسية حيث تتراوح سرعة الانترنت بها حالياً (٣٠-٧٠-١٠٠) ميجابايت/ثانية وبدء العمل بها في عام ٢٠١٥م.
- **الشبكة الثانية شبكة الألياف الضوئية (FTTH)** وهي الأقل انتشارا في منطقة الدراسة حيث بلغ عدد المشتركين بها ٢ مشترك فقط عام ٢٠١٩م بنسبة ٠٠.٠٣ ٪ من إجمالي عدد المشتركين بخدمة الانترنت بسنترال أجا, وجميعها حكومي وهما مدرسة أجا الثانوية بنين ومدرسة أجا الثانوية بنات وتم تركيبها من أجل دعم نظام التعليم الجديد حيث يحتاج إلى سرعات انترنت أعلى حيث تبدأ سرعتها من ١٠٠ ميجابايت/ثانية وهي أسرع من الشبكة السابقة في نقل المعلومات ويرجع ذلك الى انها جميع الكابلات بها من الفايبر من السنترال للعميل وبدء العمل بها في عام ٢٠١٩م.

٤-مكاتب الخدمة العامة

يوجد مكتب واحد فقط يخدم منطقة الدراسة، ويقع في حي البيلوق في مدخل مدينة أجا في شارع بورسعيد شمال غرب المدينة، ويعمل طوال الأسبوع ما عدا يوم الجمعة ويوجد به مجموعة من الخدمات وهي (الاتصال الهاتفي -الفاكس-التلغراف)، ولا يوجد به خدمة التلكس، وفيما يلي عرض لهذه الخدمات عام ٢٠١٩م: -

أ-الاتصال الهاتفي: يوجد عدد ٢ من خطوط الهاتف الأرضي خاصين بخدمة الاتصال الهاتفي في مدينة أجا ولكن في الوقت الحالي لا يتم استخدامهم.

ب- **الفاكس:** يوجد حالياً جهاز فاكس واحد يخدم مدينة أجا ومتوسط عدد الفاكسات ٢ فاكس في اليوم وجميعها صادرة ولا توجد فاكسات واردة والجهاز حالياً به عطل ولا يعمل.

ج- **التلغراف:** لا يوجد مكتب خاص بخدمة التلغراف بمدينة أجا ولكن يوجد جهاز واحد خاص بخدمة التلغراف بمنطقة الدراسة كأحد الخدمات المقدمة داخل مكتب الخدمة العامة لخدمات الاتصالات بمدينة أجا وبلغ متوسط إجمالي عدد التلغرافات به ٥٢ تلغراف منهم ١٥ تلغراف وارد و٣٧ صادر (مقابلة شخصية, ٢٠١٩).

٥-كبائن الخدمة العامة

بلغ عددها ٤٤ كبينة عام ٢٠٠٨، ثم انخفضت في عام ٢٠١٢ إلى ١١ كبينة (رئاسة مركز ومدينة أجا، ٢٠٢٠)، ثم الى ٣ كبائن في عام ٢٠١٥م، وفى عام ٢٠١٦م تم إحلال هذه الكبائن نهائياً (محافظة الدقهلية, ٢٠١٨)، أما عن الكبائن الخاصة فقد تم تصفيتها جميعاً من قبل الشركات المالكة، وقامت الشركة المصرية للاتصالات بسحب خطوط التليفون الخاصة بهذه الكبائن وضمها إلى الخطوط الخاصة بها مرة أخرى (إدارة سنترالات أجا، ٢٠١٩).

رابعاً: شبكة الاتصالات اللاسلكية

وتنقسم الى الخطوط الهوائية وشبكة المحمول.

١- الخطوط الهوائية

تشبه في عملها الخطوط الهاتفية الأرضية ولكن بدون شبكة كابلات أرضية حيث يتم ارسال إشارات الاتصال عبر محطة لاسلكي وتستقبلها أجهزة الاستقبال المنزلية ثم تحولها الى إشارة صوتية, ويوجد في مدينة أجا محطة لاسلكي واحدة تخدمها تقع

بالقرب من سنترال أجا, وبلغ عدد الخطوط اللاسلكية المتاحة ١٣٥٨ خط عام ٢٠١٤م, وقد شهدت الخطوط الهوائية تراجع كبير أوشك على الانتهاء في السنوات الأخيرة وذلك بسبب سوء خدمتها وشبكتها بسبب تعرضها للأعطال المستمرة وسوء جودة الاتصال بها إلى جانب تأثرها بعناصر المناخ كالمطر والرياح على الرغم من مرونة استخدامها في الاتصال عن الشبكة الأرضية, فقد تراجعت خطوط اللاسلكي من ٨٩١ خط عام ٢٠١٤م(رئاسة مركز ومدينة أجا, ٢٠١٥) إلى عدد ٢ خط فقط عام ٢٠١٩م من بمعدل انخفاض ٩٩.٧٨ ٪, ويوجد حالياً عدد ٢ خط الأول في محطة أجا لمعالجة مياه الصرف الصحي في نطاق قرية الديرس جنوب مدينة أجا والثاني في حي اللاوندى بمدينة أجا ولا يوجد مجال لتوصيل شبكة هاتف أرضي في الوقت الحالي بسبب وقوعه داخل الأراضي الزراعية بعيداً عن الكتلة السكنية(إدارة سنترالات أجا، ٢٠١٩).

٢- شبكة الهاتف المحمول

أ-خطوط الهاتف المحمول

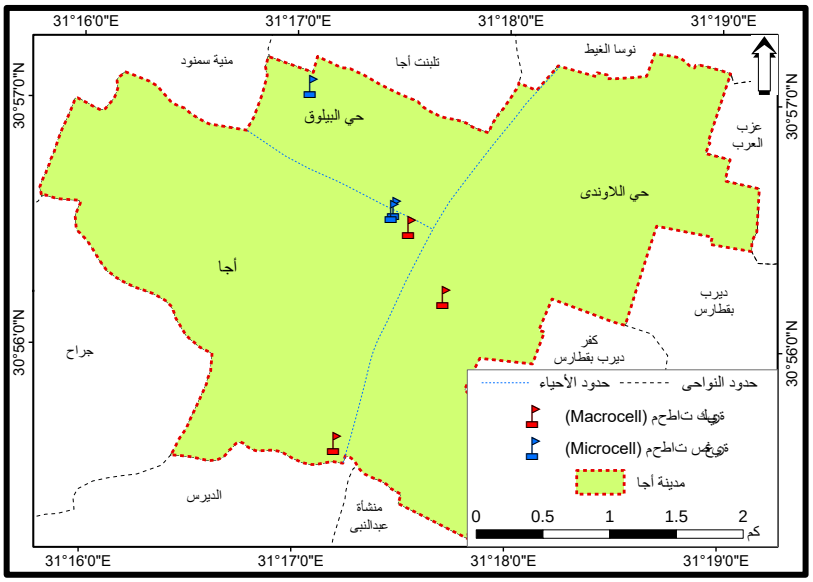
بلغ عدد خطوط الهاتف المحمول في مصر ١٣.٤٥ مليون خط عام ٢٠٠٦م بمعدل ١٨٥خط/١٠٠٠نسمة من السكان، وفى عام٢٠١٢ م ارتفع ليصل الى ٩٢.٤٤ مليون خط بمعدل ١١٢٠خط/١٠٠٠ نسمة من السكان، وفى عام ٢٠١٧م وصل العدد إلى ١٠٠.٣٠ مليون خط بمعدل ١٠٥٨خط/١٠٠٠نسمة(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٨,٢٠١٣,٢٠٠٧)، وعند تطبيق المعدلات السابقة على سكان مدينة أجا في نفس الأعوام والبالغ عددهم (**٣١٠٣٦**-٣٥١٦٥-٤١٠٨٨) نسمة(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٧,٢٠١٢,٢٠٠٨)، يصبح متوسط عدد خطوط الهاتف المحمول في مدينة أجا (٥٧٤٢-٣٩٣٨٥-٤٣٤٧١) خط, وبالتالي بلغ معدل التغير في أعداد خطوط الهاتف المحمول ٥٨٥.٩١ ٪ خلال المدة بين عامي (٢٠٠٦-٢٠١٢) م

بمعدل زيادة ٩٧.٦٥ ٪ كل عام في متوسط أعداد خطوط الهاتف المحمول، ويرجع ذلك إلى دخول شبكة المحمول الثالثة اتصالات خلال تلك المدة إلى جانب انخفاض أسعار أجهزة وخطوط الهاتف المحمول وتعريفة المكالمات وخدمات الهاتف المحمول من أجل المنافسة, بينما انخفض معدل التغير في أعداد خطوط الهاتف المحمول إلى ٩.٤٠ ٪ في المدة بين (٢٠١٢-٢٠١٧) م بمعدل زيادة ١.٨٨٪ فقط كل عام في متوسط أعداد خطوط الهاتف المحمول, ويرجع هذا الانخفاض إلى ارتفا ع أسعار كروت الشحن وخطوط واجهزة الهاتف المحمول عن السنوات السابقة وتعريفة المكالمات والخدمات المقدمة عبر الهاتف المحمول, الى جانب انه عدد كبير من السكان كانوا يمتلكون الهاتف المحمول قبل عام ٢٠١٢ وبالتالي تكون الزيادة في أعداد المستخدمين تكون قليلة ,وخاصة أن معظم مستخدمي التليفون المحمول تتراوح أعمارهم بين (١٥-٤٥) عام والتي تعتبر الفئة العمرية الأكثر حركة وبالتالي استخداما للهاتف المحمول(حكيم,٢٠١٥ :٣٥٩,٣٥٨), وبلغ عددهم ١٨٥٩٩ نسمة بنسبة 45.27٪ من سكان مدينة أجا عام ٢٠١٧م.

ب-محطات تقوية الهاتف المحمول في منطقة الدراسة عام ٢٠٢٠م

يوجد عدد ٦ محطات تقوية للهاتف المحمول في مدينة أجا عام ٢٠٢٠م، يخدمون عدد سكان ٤٤٦٥٢ نسمة عام ٢٠١٩م(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, ٢٠١٩)، بمعدل محطة/٧٤٤٢نسمة بينما بلغت تغطيتها لمساحة المدينة محطة/١.٨٨كم^{٢} اما بالنسبة للوحدات السكنية فبلغت محطة/٣٣٣١وحدة، اما بالنسبة للمباني فبلغت محطة/٩١٩مبنى عام ٢٠١٧م, يقع منهم ٣ محطات داخل الكتلة السكنية للمدينة و٣ محطات في نطاق الأراضي الزراعية لها منهم ٣ محطات كبيرة (Macro cell) و٣ صغيرة (Micro cell) (الدراسة الميدانية, ٢٠٢٠)، ويوضح الشكل (٧) توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة أجا عام ٢٠٢٠م، ومعظمها يقع شمال

غرب المدينة ويوجد محطة كبيرة جنوب غرب المدينة وأخرى جنوب شرق المدينة توزيعهم كالآتي:



المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على

١- الدراسة الميدانية والمسح الميداني لمدينة أجا بتاريخ ٢٠٢٠/١/٢١.

2- (Google Earth Pro. 2020).

شكل (٧) التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية المحمول بمدينة أجا عام ٢٠٢٠م.

- **المحطات الكبيرة (Macro cell)**

المحطة الأولى تقع في أجا داخل الكتلة السكنية لها شمال غرب مدينة أجا بجوار سنترال أجا، والمحطة الثانية تقع في حي أجا خارج الكتلة السكنية لها جنوب غرب مدينة أجا بالقرب من محطة مياه أجا السطحية، والمحطة الثالثة تقع في حي اللاوندى خارج الكتلة السكنية لها جنوب شرق مدينة أجا.

- **المحطات الصغيرة (Micro cell)**

المحطة الاولي تقع في حي البيلوق داخل الكتلة السكنية شمال غرب مدينة أجا بجوار هندسة كهرباء أجا، والمحطة الثانية تقع في حي أجا داخل الكتلة السكنية لها

شمال غرب مدينة أجا في الجهة المقابلة للمحطة السابقة، والمحطة الثالثة تقع في حي البيلوق خارج الكتلة السكنية في الأراضي الزراعية شمال غرب مدينة أجا.

خامساً: مشكلات شبكات الاتصالات والتخطيط المستقبلي لها

١- مشكلات شبكات الاتصالات

أ-مشكلات شبكة الاتصالات السلكية

- ارتفاع نسبة الرطوبة والتي تؤثر على سرعة نقل البيانات في الكابلات الثانوية وشبكة المشتركين وخطوط الربط بين الوحدات وذلك لأنها نحاسية.
- ارتفاع الماء الجوفي والذي قد يتسرب الى الكابلات الرئيسية والثانوية وكابلات الربط النحاسية الى جانب انه يعوق مد الشبكات الجديدة ويجب عند مد الشبكة سحب تلك المياه كي لا تتأثر بها.
- القاء المخلفات المنزلية على كابلات المشتركين مما يعرضها للتلوث والانقطاع وبالتالي انقطاع الخدمة عن المنزل.
- سوء حالة صناديق التوزيع في معظم مناطق المدينة وتعرضها لسقوط الاغطية والخوص الحديدية التي تغطى الكابل الثانوي مما يعرضها للتلف نتيجة تسرب مياه الامطار اليها الى جانب تأثير العوامل الخارجية كالرطوبة والتي تؤثر على شبكة المشتركين النحاسية وتتسبب في بطء خدمة الانترنت.
- قرب مستوى وضع وتثبيت صناديق التوزيع الثانوية من المارة والأطفال في الشوارع مما يعرضها للعبث من قبل المارة أو سرقة واتلاف محتوياتها وقطع اسلاك المشتركين بها حيث انه من المفترض ان تكون على ارتفاع يصل الى ٣ متر وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية سوء حالة بعض صناديق التوزيع بمدينة أجا وسقوط أغطيتها على الأرض وانخفاض مستوي تثبيتها عن الحد المسموح به.

- لصق لافتات الإعلانات على وحدات (MSAN) والتي تشوه المنظر العام الى جانب تأثيرها على الجسم الخارجي للوحدة.
- كثرة اعطال شبكتي المياه والصرف الصحي نتيجة اعمال الصيانة والاحلال والتجديد والذي ترتب عليه الحوادث التالية عام ٢٠١٧م: –
  - اتلاف كوابل مختلفة السعات في مدينة أجا.
  - قطع واتلاف كابل ١٠٠ جوز مسافة ٥ متر بناحية أجا خلف التأمين الصحي.
  - حادث اتلاف كوابل بناحية ديرب بقطارس.
- حوادث سرقة بطاريات وحدات (MSAN) وبلغ عددها ٨ بطاريات ١٢ فولت قدرة ١٥٠أمبير/ساعة بوحدة كفر الشراقوة عام ٢٠١٧م.
- حوادث التعدي على مكونات شبكة الاتصالات من قبل أشخاص مجهولين وهي: –
  - اتلاف ٣٥ كابينة و١٣ غرفة تفتيش وسرقة ٤٠غطاء غرف بنواحي مركز ومدينة أجا عام ٢٠١٧م.
  - حادث سرقة غطاء غرفة وحرق كابلات بها بمدينة أجا شارع فهمي بجوار مكتب بريد أجا وحرق كابلات رئيسية وثانوية بعدد ٢ كابينة بنفس الشارع عام ٢٠١٨م، وقطع واتلاف كوابل نحاسية ٥٠ جوز بناحية بقطارس عام ٢٠١٩م (إدارة سنترالات أجا, ٢٠١٩).
- **مشكلات شبكة الانترنت**
  - **مشكلات خاصة بكفاءة خدمة وشبكة الانترنت**

أكدت نسبة ٥٣.٨٠٪ من عينة الدراسة انهم غير راضين عن خدمات الانترنت المقدمة من شركات الانترنت وان سرعة الإنترنت ضعيفة وأكدت نفس النسبة انه لا توجد

سرعة في الاستجابة لأعطال الانترنت الخاصة بالمشترك حيث بلغت نسبة الذين يعانون من تأخر الاستجابة للأعطال لمدة (٣-٥) أيام ٢٣.١٠٪ ونسبة ٣٠.٧٠٪ وصلت مدة تأخر الاستجابة للأعطال الى أسبوع فأكثر, وتنوعت تلك الأعطال بين انقطاع خدمة الانترنت او انقطاع الحرارة عن خط التليفون الأرضي وانقطاع سلك وصلة المشترك نظراً لبعد بعض المشتركين عن صندوق التوزيع لمسافات تتراوح بين (٣٠-٦٠) متر وخاصة في منطقة البيلوق الى جانب اعطال الراوتر وتوقف الوحدات في حالة انقطاع الكهرباء وتوقف الوحدات عن العمل نتيجة تفريغ شحن البطارية والذي قد يترتب حدوث انعكاس في الإشارة بخط المشترك. وأكدت نسبة ٥٨.٣٠٪ من عينة الدراسة ان تلك الأعطال تتكرر الى أكثر من ٣ مرات شهرياً، اما عن مدة انقطاع الانترنت نتيجة الأعطال العامة لأكثر من مشترك فقد كانت أقل مدة بين عدة ساعات إلى يوم بنسبة ٣٦.٤٠٪ من عينة الدراسة وأقّصاها أسبوع فأكثر بنسبة ٢٧.٣٠٪ من عينة الدراسة أما عن أكثر أوقات اليوم التي يعاني فيه المشتركين من بطيء في سرعة الانترنت أكدت نسبة ٨١.٨٠٪ من عينة الدراسة أكثر وقت يعانون فيه من بطيء في سرعة الانترنت هو من ٦ مساءاً وحتى ١٢ صباحاً.

- **مشكلات خاصة بالمستخدمين**

عدم حجب المواقع الإباحية بدون اشتراك شهري والتي يعاني منها ٢٣.٠٨٪ من عينة الدراسة حيث اوضحوا استيائهم من وجود تلك المواقع متاحة أمام الأطفال والشباب دون رقابة من الجهات المعنية بمنعها لما لها من أثار سلبية أخلاقية على المجتمع بأكمله الى جانب تضيع الوقت لدى الأطفال والشباب بنسبة ٧.٦٠٪ من عينة الدراسة.

- **مشكلات اقتصادية**

تتمثل في ارتفاع قيمة اشتراك الانترنت بداية من القيمة المضافة التي تم اضافتها في النصف الثاني من عام ٢٠١٧ بنسبة ١٤٪ على قيمة الفاتورة بنفس الباقة والسرعات وحتى رفع قيمة الاشتراك في عام ٢٠١٩م نتيجة تغيير الباقات ورفع السرعات والذي تم بطريقة اجبارية على جميع العملاء مع استمرار القيمة المضافة بنفس النسبة على قيمة فاتورة الإنترنت ورفع قيمة فاتورة التليفون الأرضي من ٣٦جنيه كل ثلاث شهور في النصف الاول عام ٢٠١٧م الى ٨٠ جنيه عام ٢٠٢٠م الى جانب ارتفاع قيمة تركيب الخط الأرضي من ٥٠ جنيه في النصف الأول من عام ٢٠١٧م الى ١٨٤جنيه تقريباً عام ٢٠٢٠م شاملة ضريبة القيمة المضافة مع ارتفاع قيمة توصيل الخدمة من اسلاك.

ب-مشكلات شبكات الاتصالات اللاسلكية

- **مشكلات الهاتف المحمول**
- **مشكلات خاصة بالشبكة**

وهي ضعف جودة الشبكة داخل المنازل وخاصة الطوابق السفلى من المنازل حيث أوضحت نسبة ٨٥.٧٪ من عينة الدراسة أن الشبكة خارج المنزل أفضل من داخله كما أوضحت نسبة ٢٣.٨ ٪ من عينة الدراسة أن الشبكة داخل المنزل ضعيفة جداً ونسبة ٤٧.٦٪ ان الشبكة داخل المنزل متوسطة كما أوضحت نسبة ١٩٪ من عينة الدراسة ان جودة الشبكة خارج المنزل ممتازة وأوضحت نسبة ٥٢.٤٪ انها جيدة جداً كما أوضحت نسبة ٣٨.٩٪ ان أكثر وقت تكون شبكة المحمول به بحالة سيئة من ٦ مساءاً وحتى ١٢ صباحاً كما أكد نسبة ٨١٪ تقريباً من عينة الدراسة انهم يعانون من انقطاع الشبكة والاتصال اثناء المكالمة.

- **مشكلات خاصة بأجهزة المحمول**

تتمثل في ارتفاع قيمة شراء أجهزة المحمول وهي مشكلة ٧٣.٧٪ من عينة الدراسة الى جانب ارتفاع تكاليف الصيانة وعدم توافر قطع الغيار الاصلية وارتفاع تكاليف شراء ملحقاته بنسبة ٥.٣٪ من عينة الدراسة وصعوبة بيع الأجهزة القديمة بأسعار مناسبة وسهولة الفقدان والسرقة بنسبة ١٥.٨٪ من عينة الدراسة حيث تبين من خلال الدراسة ان نسبة ٥٢.٤٪ من عينة الدراسة قد تم فقدان وسرقة الهاتف المحمول لديهم.

- **مشكلات شركات الهاتف المحمول**

تتمثل في قلة مراكز خدمة العملاء بمدينة أجا وخاصة شركات (فودافون–اورانج–اتصالات) حيث لا يوجد سوى مركز خدمة واحدة لكل شركة وتخدم مركز أجا بالكامل الى جانب ازدحام المراكز معظم الوقت وطول فترات الانتظار وعدم توافر أماكن كافية للانتظار بها اما شركة وي فقد تعددت مراكز الخدمة الخاصة بها ويرجع ذلك الى ارتفاع مستخدمين الانترنت الأرضي والذي يتطلب زيادة مراكز خدمة العملاء والتي تضم خدمات المحمول والانترنت معاً وهناك مشكلات أخرى تتمثل في فقدان الرصيد دون استخدامه وسوء الخدمات المقدمة وارتفاع أسعار الخدمات وعدم مجانية الاتصال بخدمة العملاء وصعوبة الاتصال بها في بعض الأوقات وعدم توفير العروض والباقات المناسبة لكافة مستخدمين المحمول.

- **مشكلات خطوط الهاتف والرصيد**

تنحصر مشكلات خطوط الهاتف في ارتفاع تكاليف شرائها من بضعة جنيهات الى أكثر من ١٠٠ جنيه خلاف القيمة المضافة بنسبة ٩٣.٣٪ من عينة الدراسة وصعوبة تغيير الرقم بدون تغيير الخط اما مشكلات الرصيد فتنحصر في انخفاض قيمة الرصيد الفعلي عن القيمة الفعلية لكروت الشحن بنسبة ٨٥.٧١٪ من عينة الدراسة نتيجة

القيمة المضافة والتي بلغت ٣٠٪ من قيمة الكارت مع ثبات اسعار الخدمات (الرسائل- المكالمات-الانترنت) والباقات الشهرية والذي نتج عنه انخفاض قيمة شحن الرصيد المعتاد عليها شهرياً من قبل العملاء حيث أكدت نسبة ٦٥٪ من عينة الدراسة انخفاض قيمة شحن الرصيد الشهرية بسبب ذلك اما بالنسبة لمستخدمين كروت الفكة فتنحصر المشكلات في قصر مدة صلاحية كروت الفكة.

- **مشكلات محطات تقوية المحمول**

تتمثل في سوء توزيع محطات المحمول بمدينة أجا وقلة عددها وهذا ما اوضحته نسبة ٧٧.٧٪ من عينة الدراسة حيث يوجد ثلاث محطات قريبة من بعضها اثنان في منطقة واحدة بشارع الجلاء والثالثة في شارع السكة الجديدة بالقرب من المحطتان السابقتان الى جانب وجود محطة واحدة فقط خارج الكتلة السكنية بحي اللاوندى والذي ترتب عليه ضعف شبكة المحمول بالحي أكثر من الاحياء الأخرى وبالتالي يصبح حي أجا أكثر المناطق المخدومة بمحطات التقوية عن حي البيلوق واللاوندى أما عن مشكلات السكان فقد عبر ١٦.٧٠٪ من عينة الدراسة عن استيائهم من وجود محطات تقوية المحمول داخل الكتلة السكنية والبالغ عددها ثلاث محطات لما يترتب على ذلك من اضرار بيئية تؤثر سلبياً على صحة الانسان واكدوا على معرفتهم التامة بتلك الاضرار, وعدم مراعاة المعايير المطلوبة[١٥]عند تركيب الهوائيات بمحطات تقوية المحمول بمدينة أجا فيوجد على العامود الواحد أكثر من هوائي وهناك محطة عليها هوائيات لجميع الشركات وعلى بعد مسافات متقاربة جداً من بعضها البعض على نفس العامود وهذا يتضح من خلال الصور ملحق (٢) التي توضح تقارب الهوائيات من بعضها البعض دون مراعاة المسافات البينية وهي ٤ أمتار بين كل مستويين متتالين.

٢- التخطيط المستقبلي لشبكات الاتصالات

سيتم تحديد الاحتياجات المستقبلية من شبكات الاتصالات بناءً على الأسس التالية:

- بالنسبة لعدد الخطوط وسعة الوحدات المطلوبة في الشبكة الرئيسية وشبكة المشتركين والشبكة الثانوية سواء لشبكة الاتصالات الأرضية لخطوط الهاتف الأرضي او لخطوط الانترنت سيتم تحديدها بناءً على عدد الاسر المتوقع حتى سنة الهدف بفرض تركيب خط واحد لكل اسرة.
- بالنسبة لخطوط الهاتف المحمول سيتم حساب العدد المتوقع لمستخدمين الهاتف المحمول عن طريق فرض ان كل ١٠٠٠ نسمة يمتلكون ١٠٥٨خط.

ويوضح الجدول (٢) الاحتياجات المستقبلية من الخطوط الهاتفية السلكية وعدد مستخدمين الهاتف المحمول المتوقع حتى عام ٢٠٥٢م والتي تم حسابها بناءً على الأسس السابقة:

جدول (٢) الاحتياجات المستقبلية من الخطوط الهاتفية السلكية وعدد مستخدمين الهاتف المحمول المتوقع حتى عام ٢٠٥٢م.

السنوات	2017	2022	2027	2032	2037	2042	2047	2052
تعداد السكان (نسمة)	41088	46675	53022	60233	68423	77728	88298	100305
عدد الاسر	10434	11934	13650	15613	17858	20426	23363	26723
عدد الخطوط السلكية المطلوبة	10434	11934	13650	15613	17858	20426	23363	26723
عدد مستخدمين الهاتف المحمول المتوقع	43471	49382	56097	63727	72392	82236	93419	106123

المصدر: -من إعداد الطالبة اعتماداً على أسس التصميم لشبكات الاتصالات المذكورة سابقاً، باستخدام المعادلة الاسية[١٦] اعتماداً على معدل النمو السكاني للسكان والأسر بين تعدادي ٢٠٠٦م,٢٠١٧م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، القاهرة,٢٠٠٨، ٢٠١٧م.

من خلال الجدول السابق يتضح الآتي: -

- عدد الخطوط السلكية المطلوبة عام ٢٠١٧م لخدمة مدينة أجا فقط ١٠٤٣٤خط ترتفع في سنة الهدف لتصل الي ٢٦٧٢٣ خط بفرض تركيب خط واحد لكل أسرة اما بالنسبة لسعات الوحدات حالياً فهي ٩٩٦٠خط خلاف القرى المخدومة بتلك الوحدات لذا يقترح حالياً زيادة سعة الوحدات الى ٢٥٠٠٠خط لتكفي عدد الأسر بمدينة أجا والقري المخدومة من تلك الوحدات بعد إتمام عمليات إحلال جميع الكبائن النحاسية من على الشبكة أما بالنسبة للشبكة الثانوية وشبكة المشتركين فإن السعة الحالية لها تكفى لخدمة المشتركين وحتى عام ٢٠٣٧م, لذا تقترح الدراسة زيادة السعة الإجمالية لها إلى ٧٠ ألف خط حتى تكفى عدد الأسر المتوقع في مدينة أجا والقرى المخدومة والذي من المتوقع أن يصل الى ٦٣٥٩٣ أسرة حتى سنة الهدف وزيادة عدد صناديق التوزيع الفرعية إلى ٧٠٠٠صندوق وزيادة سعة الوحدات إلى ٧٠ ألف خط أما بالنسبة للسعة المتاحة لها فهي حالياً حوالي ٥١٠٠٠الف خط, وبالتالي تكون كافية حتى سنة ٢٠٤٢م فقط لذا يقترح زيادة عدد الوحدات بمقدار ١٠ وحدات بفرض سعة الوحدة ٢٠٠٠خط على مرحلتين المرحلة الأولى ٥ وحدات عام ٢٠٤٢م والمرحلة الثانية ٥ وحدات عام ٢٠٤٧م حتى سنة الهدف .

- بلغ متوسط عدد مستخدمين الهاتف المحمول حالياً ٤٣٤٧١مستخدم يتوقع أن يصل في سنة الهدف الى ١٠٦١٢٣ مستخدم.

الخاتمة

❖ النتائج

- يوجد سنترال واحد فقط يخدم مدينة أجا وعدد ٩ قري وبلغت السعة المتاحة له ١٥ ألف خط وبلغ عدد الخطوط المشغولة ٦٤٧٥ خط بنسبة ٤٣.١٧ ٪ من إجمالي سعة السنترال عام ٢٠١٩م وبالتالي تكون سعة السنترال غير كافية لخدمة جميع الأسر المستهدفة في المناطق التابعة للسنترال.
- بلغ عدد كبائن التوزيع النحاسية بسنترال أجا ٣٧ كابينة بأجمالي سعة ١٢٧٠٠خط وبلغت كفاءة استغلال الخطوط بها ٣٥.٢١٪ عام ٢٠١٩ وبالتالي ترتفع نسبة الخطوط الخالية بها عن الخطوط المشغولة.
- يوجد مكتب خدمة عامة واحد فقط بمدينة أجا وبه خدمات التلغراف والفاكس والاتصال الهاتفي وأكثر الخدمات العاملة به هي خدمة التلغراف ويوجد تراجع في الاقبال على تلك الخدمات نتيجة تطور وسائل الاتصال المختلفة في السنوات الأخيرة.
- بلغ عدد الكابلات الرئيسية النحاسية بسنترال أجا ١٧ كابل بإجمالي سعة ٢٢٨٥٠خط عام ٢٠١٩م، بينما بلغت السعة الاجمالية للشبكة الثانوية ٤٧٩٥٠ خط، وبلغ عدد صناديق التوزيع ٤٧٨٥صندوق عام ٢٠١٩م ومعظم الكابلات الرئيسية جارى إحلال كبائن التوزيع النحاسية من عليها نهائياً لتحل محلها الوحدات الجديدة بينما ستظل الشبكة الثانوية كما هي بدون إحلال وتجديد وسيتم استخدامها مع الشبكة الجديدة ومعها شبكة المشتركين.
- تجمع شبكة الاتصالات السلكية الموجودة حالياً بمدينة أجا بين شبكتين إحداهما قديمة وهي الشبكة النحاسية والأخرى حديثة وهي شبكة الالياف البصرية والذي نتج عنه ان معظم سرعات الإنترنت الجديدة لا تصل الى المستخدمين كاملة نتيجة بطء شبكات الاتصال النحاسية في نقل البيانات عن شبكة الألياف البصرية والتي منها

الشبكة الثانوية والمشتركين وخطوط الربط بين الوحدات، ومعظم مشتركين الانترنت عام ٢٠١٩م كانوا متصلين بالشبكة الحديثة.

- تراجعت أعداد المشتركين في الخطوط الهاتفية من ٩٠٠٠مشترك عام ٢٠٠٨م الى ٦٤٧٥مشترك عام ٢٠١٩م لاكتساح التليفون المحمول عالم الاتصالات بمختلف أنواعها منذ بداية الالفية الثالثة وحتى الان.
- بلغ عدد وحدات (MSAN) التي تم تشغيلها في المناطق التابعة لسنترال أجا ١٧ وحدة بإجمالي سعة 9960خط بلغ عدد الخطوط المشغولة بها ٥٩٥٢ خط بنسبة ٥٩.٧٦٪ من إجمالي عدد الخطوط بالوحدات معظمها يقع في مدينة أجا.
- ارتفعت اعداد المشتركين في الخطوط الهاتفية في القطاعات غير المنزلية بسبب دخول خطوط الانترنت في كثير من الهيئات الحكومية وغير الحكومية، والتي تطلب بالضرورة وجود خط أرضي.
- بلغت الكثافة التليفونية بمنطقة الدراسة ٧٠خط/ألف نسمة، بينما بلغ عدد المشتركين المنزلي ٥٩٦٤ والغير منزلي ٣٩٧ مشترك عام ٢٠١٦م.
- بلغ إجمالي عدد المشتركين بخدمات الانترنت بسنترال أجا ٧٥٩٥ مشترك منهم ٥٣٥٩ مشترك (VDSL) و٢٢٣٦ مشترك (ADSL) عام ٢٠١٩م وبالتالي يكون اغلب المشتركين في شبكة الانترنت في الشبكة الجديدة بسرعاتها المختلفة.
- يوجد محطة لاسلكي واحدة فقط تخدم مدينة أجا بينما يوجد عدد ٢ مشترك فقط في الخطوط الهوائية وبالتالي يكون اغلب الخطوط الهاتفية خطوط سلكية في مدينة أجا.
- تم رفع معظم الخطوط الهوائية من الخدمة وتحويلها الى خطوط سلكية خلال السنوات الأخيرة نتيجة سوء الشبكة وضعف كفاءتها وضعف الاتصال ما عدا خطين فقط بسبب عدم إمكانية مد خطوط سلكية لهم في الوقت الحالي.

- أدى ارتفاع أسعار خطوط الهاتف المحمول في السنوات الأخيرة مع ارتفاع قيمة كروت الشحن والقيمة المضافة الى تراجع مستخدمين الهاتف المحمول.
- يوجد عدد ٦ محطات تقوية للهاتف المحمول في مدينة أجا عام ٢٠٢٠م يقع منهم ٣ محطات داخل الكتلة السكنية للمدينة و٣ محطات في نطاق الأراضي الزراعية لها منهم ٣ محطات كبيرة (Macro cell) و٣ صغيرة (Micro cell) ومعظمها تقع في حي أجا.

❖ **التوصيات**

- تشجيع إعادة استخدام الهاتف الأرضي في الاتصال عن طريق فتح سوق للمنافسة من خلال العروض والخدمات وأسعار المكالمات لشركات الاتصالات الأخرى للتقليل من استخدام الهاتف المحمول في الاتصال للتقليل من الاضرار الناتجة عن كثرة استخدامه.
- ضرورة مراعاة حجم الاسر المتوقع عند التخطيط لشبكات الاتصالات بحيث تكون كافية لخدمة جميع الاسر في المدينة لفترة زمنية طويلة لان عمليات الاحلال والتجديد قد تتكلف نفقات باهظة.
- مراعاة التوسعات العمرانية المستقبلية عند اختيار أماكن وضع الكبائن والوحدات الجديدة بحيث تخدم جميع مناطق المدينة.
- ضرورة وضع الوحدات الجديدة في مناطق آمنة للحفاظ عليها من التلف من جهة والحفاظ عليها من سرقة واتلاف محتوياتها من قبل الأشخاص من جهة أخرى.
- استبدال الشبكات النحاسية بشبكة الألياف البصرية من أجل تحقيق أقصى استفادة من سرعات الانترنت الجديدة، واستبدال مكونات الشبكة وخاصة صناديق التوزيع الفرعية التي بحالة سيئة بأخرى جيدة بحالة أفضل.

- التوعية الدائمة بالأضرار الناتجة عن كثرة استخدام الهاتف المحمول في الاتصال وغيره وضرورة اتباع اللوائح والتعليمات والارشادات العامة الخاصة باستخدامه.
- عدم تشجيع إقامة محطات الهاتف المحمول داخل الكتلة السكنية لتجنب الاضرار البيئية الناتجة عنها.
- إحلال وتجديد صناديق التوزيع الفرعية القديمة لشبكة الاتصالات واحلال الشبكة الثانوية وشبكة المشتركين النحاسية واستبدالها بشبكة من كابلات الالياف البصرية تزيد من سرعة الانترنت ونقل البيانات للحد من عيوب الشبكة النحاسية في نقل البيانات والاستفادة من سرعات الانترنت كاملة وتحسين خدماته لتصل الى المستوى المطلوب.
- حجب المواقع الإباحية للإنترنت بدون اشتراك شهري فهي مسالة أخلاقية لا تتطلب اشتراك شهري بمقابل مادي.
- استغلال محطة اللاسلكي والتي تقع بجوار سنترال أجا وتركيب عليها وحدات (wimax) لخدمة الانترنت اللاسلكي لخدمة المناطق البعيدة في المدينة في حالة صعوبة توصيل خطوط أرضية او ارتفاع تكاليف مدها وتوصيلها للمشتركين بحيث يتم خدمة وتغطية المدينة بالكامل بخدمات الانترنت.
- إقامة محطتان رئيسيتان لتقوية المحمول خارج الكتلة السكنية للمدينة ويقترح ان يكونا غرب المدينة بعيداً عن تأثير خطوط الضغط العالي للكهرباء وبعيدة عن الكتلة العمرانية مع الاخذ في الاعتبار التوسعات العمرانية المستقبلية ويقترح ان تكون واحدة في حي البيلوق والأخرى في حي اجا بهدف دعم شبكات وخدمات الاتصال بالهاتف المحمول بالمدينة.

ملحق (١) استمارات الاستبيان

نموذج استبيان عن (التقييم الجغرافى لشبكة الانترنت المنزلى فى مدينة أجا-محافظة الدقهلية)
بيانات هذه الاستمارة سرية وخاصة بأغراض البحث العلمى

١. محل الاقامة: أجا ( ) البيلوق ( ) اللاوندى ( )
٢. اسم الشارع .....
٣. النوع ذكر ( ) أنثى ( )
٤. السن .....
٥. الحالة التعليمية: .....
٦. الوظيفة: .....
٧. مكان العمل.....
٨. متوسط دخل الاسرة .....
٩. الحالة الاجتماعية .....
١٠. عدد أفراد الاسرة الذين يستخدمون الانترنت بالاسرة: .....
١١. فى اى عام بدأ إستخدام الإنترنت بالمنزل ؟
١٢. ماهى سرعة الانترنت المستخدمة حالياً؟
١٣. هل انت راضى عن السرعات الجديدة للانترنت نعم ( ) لا ( )
١٤. نوع الاشتراك الحالى فى الانترنت فردى ( ) جماعى مركزى او مع اشخاص أخرين ( )
١٥. فى حالة الاشتراك الجماعى كم عدد المشتركين معك ؟
١٦. ما هى قيمة اشتراك الانترنت الحالية ؟
١٧. ماهى الشركة التى تقوم بتوصيل خدمة الانترنت لك؟
١٨. هل انت راض عن اداء خدمة الانترنت المقدمة منها نعم ( ) لا ( )
١٩. ما هو مستوى رضاك عن خدمة الانترنت المقدمة ؟
٢٠. ما هو تقييمك لسرعة وكفاءة الانترنت؟
٢١. هل توجد سرعة فى الاستجابة لاعطال الانترنت نعم ( ) لا ( )
٢٢. ماهى أقصى مدة للاستجابة للاعطال من الشركة؟
٢٣. ماهى نوع الاعطال الموجودة بخط الانترنت؟
٢٤. هل تتكرر تلك الاعطال نعم ( ) لا ( )
٢٥. كم عدد المرات التى تتعطل فيها خدمة الانترنت شهرياً؟
٢٦. كم يبلغ طول المدة التى تتعطل فيها خدمة الانترنت؟
٢٧. ماهى أهمية استخدام الانترنت بالنسبة لك؟
٢٨. كم عدد ساعات استخدام الانترنت يومياً ؟
٢٩. ما هى اهم استخداماتك للانترنت المنزلى ؟
٣٠. ماهى مميزات استخدام الانترنت المنزلى ؟
٣١. ما هى عيوب استخدام الانترنت المنزلى ؟
٣٢. ما هى اهم مشكلات شبكة الانترنت وما هى مقترحاتك لحلها؟

نشكر حسن تعاونكم معنا،

نموذج استبيان عن (إستبيان عن التقييم الجغرافى لشبكة الهاتف المحمول بمدينة أجا-محافظة الدقهلية)
بيانات هذه الاستمارة سرية وخاصة بأغراض البحث العلمى

١. محل الاقامة أجا ( ) البيلوق ( ) اللاوندى ( )
٢. النوع ذكر ( ) أنثى ( )
٣. السن.....
٤. الحالة التعليمية .....
٥. الوظيفة .....
٦. متوسط دخل الفرد أو الاسرة .....
٧. الحالة الاجتماعية .....
٨. كم عدد أفراد أسرتك؟
٩. كم عدد أفراد أسرتك الذين يستخدمون الهاتف المحمول؟
١٠. كم يبلغ ارتفاع المبنى الذى تسكنه؟
١١. فى اى دور تسكن بالمبنى؟
١٢. كم كان سعر أول جهاز محمول قمت بشراءه ؟
١٣. كم كان سعر الخط عند شراءه اول مرة؟
١٤. كم كانت تكلفة دقيقة المحمول وقتها؟
١٥. ما هو نوع تليفونك المحمول الحالى حديث ( ) قديم ( )
١٦. كم عدد المرات التى قمت فيها بتغيير هاتفك المحمول منذ بداية استخدامه حتى الان ولماذا؟
١٧. ماهى نوع شبكة المحمول المستخدمة سابقاً وما هو نوعها حالياً؟
١٨. هل قمت بتغيير شبكة المحمول سابقاً ولماذا؟
١٩. ما هى درجة رضاك عن الخدمات المقدمة من شركة المحمول الحالية؟
٢٠. كم عدد خطوط الهاتف المحمول المستخدمة حالياً وماهى تلك الشركات؟
٢١. ما هو متوسط قيمة كروت الشحن المستخدمة شهرياً؟
٢٢. هل أثر إنخفاض قيمة الرصيد بكروت الشحن على قيمة الشحن حالياً نعم ( ) لا ( )
٢٣. هل تستخدم الهاتف المحمول يومياً فى الاتصال نعم ( ) لا ( ) وماهى عدد مرات الاستخدام؟
٢٤. كم يبلغ متوسط طول المكالمات يومياً؟
٢٥. هل توجد محطة هاتف محمول بالقرب منك نعم ( ) لا ( )
٢٦. هل يؤثر وجودك بالقرب منها على جودة الشبكة نعم ( ) لا ( )
٢٧. فى اى مكان تكون جودة الشبكة أقوى داخل المنزل ( ) خارج المنزل ( )
٢٨. ماهى جودة الشبكة بالمنزل وما هي جودتها خارج المنزل؟
٢٩. هل تعانى من انقطاع الشبكة اثناء المكالمات او استخدام الهاتف المحمول نعم ( ) لا ( )
٣٠. هل تستخدم بيانات الهاتف المحمول فى الدخول للانترنت نعم ( ) لا ( ) ولماذا؟ وما هى حالة شبكة الانترنت عبر بيانات الهاتف المحمول؟
٣١. ما هى أهم استخدامات الهاتف المحمول وماهى مميزات استخدامه؟
٣٢. ما هى أهم مشكلات إستخدام الهاتف المحمول بالنسبة لك؟
٣٣. ما هى مقترحاتك لحل مشكلات الهاتف المحمول؟

نشكر حسن تعاونكم معنا،

ملحق (٢) الصور الفوتوغرافية (دراسة ميدانية ٢٠٢٠م)

صورة (١) وحدة (MSAN) بجوار أحد مجمعات المدارس بمدينة أجا

صورة (٢) كبينة توزيع أثناء احلالها من على الشبكة النحاسية

صورة (٣) مستوى وضع أحد صناديق التوزيع بمدينة أجا

صورة (٤) غرفة التفتيش (MH) بمدينة أجا

صورة (٥) موضع وحدة (MSAN) وارتفاعها عن سطح الأرض بمدينة أجا

صورة (٦) أحد السويتشات التي يتم تركيبها لزيادة سعة الوحدات

صورة (٧) وحدة (MSAN) أثناء تركيبها وتشغيلها بمدينة أجا

صورة (٨) محطة اللاسلكي بمدينة أجا

صورة (٩) محطة تقوية محمول كبيرة (Macro cell) داخل الكتلة السكنية بمدينة أجا

صورة (١٠) محطة محمول كبيرة خارج الكتلة السكنية (Macro cell) في نطاق الأراضي الزراعية بمدينة أجا

صورة (١١) محطات تقوية المحمول الصغيرة (Micro cell) في مدينة أجا

صورة (١٢) القاء المخلفات على أحد كابلات المشتركين بحي البيلوق

صورة (١٣) سوء حالة أحد صناديق التوزيع

الهوامش:

(١). صالح أحمد صالح، شبكة الاتصالات في فلسطين واقع وتخطيط مستقبلي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية بنابلس، فلسطين,٢٠٠٦.

(٢). سعيد أحمد عبده، بعض مظاهر جغرافية الاتصالات والمعلومات في مصر، رسائل جغرافية، كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت، الرسالة ٣٤٣، ديسمبر٢٠٠٨م.

(٣). محمد عبد القادر عبد الحميد شنيش، التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور، رسائل جغرافية، كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت، الرسالة ٣٤١، أكتوبر٢٠٠٨م.

(٤).شريف عبد السلام شريف، جغرافية الاتصالات السلكية في محافظة دمياط، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد٥٥, ٢٠١٠م.

(٥).عصام محمد إبراهيم محمد، الأبعاد الجغرافية للإنترنت في مدينة أسوان "دراسة في جغرافية الاتصالات"، حوليات آداب عين شمس، المجلد ٤٣، أبريل-يونيو٢٠١٥م.

(٦).عصام محمد إبراهيم محمد، التقييم الجغرافي لشبكة الهاتف النقال بمدينة الغردقة، مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة، المجلد ٧٥، العدد ٧، أكتوبر ٢٠١٥م.

(٧).حسين محمود قمح، محمد عبد القادر عبد الحميد شنيش، اتصالات شبكة المعلومات الدولية المحمولة في مدينة دمنهور من منظور جغرافي، رسائل جغرافية، كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت، الرسالة ٤٥٢، يناير٢٠١٨م.

(٨).شريف عبد السلام شرف، تقييم كفاءة محطات شبكات الهاتف المحمول بمدينة المنصورة "دراسة في جغرافية الاتصالات"، مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم، المجلد ١٣، العدد١، يناير ٢٠٢١م.

(٩). خطوط ال (ring) هي عبارة عن خطوط ربط تربط بين السنترالات وهي مصنوعة من الفايبر وتعمل في حالة فصل خطوط الربط النحاسية او تعطلها عن العمل.

(١٠). تتراوح أقطارها بين ١١٠ ملم و٥٥ مللي, ويتم تركيب المواسير عن طريق الحفر في باطن الأرض بأعماق ومواصفات خاصةً بالمصرية للاتصالات, تبدأ مع وضع طبقة رمل ناعم أسفل

وأعلى المواسير بسمك لا يقل عن ١٠ سم, ثم يتم ردم تراب ناعم خالي من الشوائب والأحجار أو الطوب بسمك لا يقل عن ٣٠ سم, ثم يتم وضع شريط التحذير, غالبا ما يكون بمقاسات مختلفة تبدأ ب ١٠ سم و٢٠ سم و٣٠ سم, وكل مقاس له استخدام أثناء تنفيذ الأعمال فيستخدم مقاس ١٠ سم في الشبكة الثانوية, وغالباً ما تستخدم المقاسات الأخرى في الشبكة الرئيسية, .وهى مصنوعة من البلاستيك (PVC), نقلاً عن الشركة المصرية للاتصالات، مصدر سبق ذكره، بينات غير منشورة,٢٠١٩م.

(١١). وتتكون من وحدات التجميع الذكية وحدات (MSAN) وكابلات الفايبر, وهي تختلف مع الشبكة النحاسية من حيث الكابلات والوحدات واللحامات, الى جانب أنها لا تتصل بالشبكة النحاسية للسنترال حيث تعتبر كل وحدة كسنترال مصغر يخدم المنطقة التابعة له, ولكنها تشترك معها في أنها نفس المواسير والغرف ونفس خطوط الربط النحاسية بين الكبائن هذا بالنسبة للشبكة الرئيسية, أما بالنسبة للشبكة الثانوية فجميعها نحاسية فهي نفس الخطوط ونقاط التوزيع وشبكة المشتركين القديمة, حيث تم إحلال جزء من الشبكة النحاسية الرئيسية والتي تتمثل في الكابلات النحاسية وكبائن التوزيع, وتم تركيب كابلات الفايبر ووحدات (MSAN) مكانها بينما ظلت الشبكة الفرعية (الثانوية) كما هي, لذلك فهي تجمع بين الشبكة الجديدة والقديمة.

(١٢). كوابل الألياف الضوئية اما متعددة المسارات (Multi-Mode) أو احاديه المسارات (Single-Mode) وتتكون من غلاف خارجي دعامة من الألمونيوم - أنابيب فرعات داخليه معزولة وبداخل كل منها شعيره زجاجيه, والكوابل قد تكون مسحوبه في مواسير المسار الرئيسي التي يتم ربطها بين غرف التفتيش بالسنترالات, وقد تم عمل مسارات خاصة بها للربط بين السنترالات, وتستخدم كوابل الألياف الضوئية في ربط السنترالات وربط المحافظات والدولي وشبكة كابل رئيسي في وحدات (MSAN) للمشتركين, وهي تتكون من فرعات ذات الياف زجاجيه حيث تنتقل فيها الإشارة في صورة ضوء , وتكون الإشارة في الكوابل النحاسية عباره عن اشارة كهربيه, وتنتقل الإشارة من كابلات النحاس إلى كابل الألياف الضوئية عبر استخدام بعض الأجهزة لتحويل الإشارة الكهربية إلى اشارة ضوئية والعكس, وتتميز عن الكابلات النحاسية في انها, أصغر قطراً من الكوابل النحاسية وتشغل حيز أقل. الوزن الخفيف مما يساعد على سهولة تنفيذ الأعمال به لا تتأثر بالمياه أو الرطوبة عكس الكوابل النحاسية. لا تتأثر بالتيار الكهربي أو المجال المغناطيسي.

لذلك يستخدم معها نوع أخر من اللحامات غير لحامات الكابلات النحاسية كما تتميز بقلة الفقد في قدرة الاشارة الضوئية. قدرة عالية في نقل المعلومات. المواد المستخدمة في تصنيع كوابل الألياف الضوئية هي مادة السيلكا وذلك بالمقارنة بمادة النحاس المستخدمة في تصنيع الكوابل النحاسية. يمكن استخدام الماسورة ١١٠ مم لأكثر من (٥) كوابل الياف ضوئية عكس الكوابل النحاسية وخاصة ذات السعات الكبيرة (١٢٠٠-٢٠٠٠ -٢٤٠٠).

(١٣). تُقَدِمْ تلك الخدمات اتصال مرتفع السرعة بين المنزل أو العمل وأقرب سنترال ، و تُسْتَخْدَمْ تكنولوجيات خط المشترك الرقمي DSL ذات الكابلات النحاسية (المستخدمة في تقديم خدمات التليفون الثابت) في تقديم خدمات نقل البيانات وخدمات الإنترنت، وتستطيع الكابلات الأرضية النحاسية أن تنقل أحجام من البيانات أكبر بكثير من المحادثات الصوتية ويمكنها التعامل بكفاءة مع سعات نقل أكبر من عرض النطاق الترددي التي يحتاجها الصوت فقط, وتعتمد سرعة الإنترنت على المسافة بين المشترك والسنترال أو الشركة التي تقدم تلك الخدمة فكلما زاد طول المسافة تقل جودة الإشارة وتنخفض سرعة الاتصال.

(١٤). تستخدم شبكات الألياف البصرية في تقديم خدمات اتصالات متطورة وبسرعات مرتفعة للعملاء، وهي لا تعتمد على الكابلات النحاسية في التوصيل، وقد أدت التطورات السريعة في تلك التكنولوجيا من شيوع استخدام أنظمة الاتصالات الليفية البصرية في كافة مجالات الاتصالات بدءاً من الوصلات للمستخدم حتى الاتصالات بعيدة المدى سواء في اليابس أو عبر البحار, وتتكون كابلات الألياف البصرية من ألياف طويلة ورفيعة مصنوعة من الزجاج النقي وتستخدم آليات انتقال الضوء في نقل البيانات, وتتميز باتساع نطاقها وصغر قطرها وخفة وزنها وانعدام التداخل بينها وبين الكابلات الأخرى، وتستخدم تلك التقنيات مع تقنيات الخط المشترك الرقمي لتقديم سرعات أعلى من الخطوط النحاسية وذلك من خلال استخدام كبائن الألياف الضوئية MSAN لاستبدال الكبائن النحاسية التقليدية والمستخدمة في توصيل الخدمات السنترالية وخدمات الإنترنت الثابت النحاسية للمشتركين، وتبلغ سعة الكابينة التقليدية من ٢٠٠ إلي ١٥٠٠ خط .

(١٥). يوجد عدة معايير مطلوبة عند تركيب الهوائيات بمحطات تقوية المحمول وهي ويجب أن لا يسمح بتركيب أكثر من هوائي مرسل لمحطات تقوية المحمول على نفس الصاري ويلزم في حالة تركيب أكثر من هوائي أن يتم تركيب برج معدني (عامود), بحيث تكون الهوائيات على ارتفاع لا

يقل عن ســـــتة امتار من سطح المبنى وبشرط ألا يزيد عدد الهوائيات التي يتم تركيبها على نفس المـــستوى عن ثلاث هوائيات مرسلة و ثلاث هوائيات مستقبلــة, وفي حالــة تركيـب الهوائيات من النوع المــتكامل (مرســـل و مستقبـــل) Antenna Integrated فيجب الا يزيد مجموع عدد الهوائيات من هذا النوع (مرسل و مستقبل) عن ثلاث هوائيات في المســـتوى الواحد, بالإضافة الى اطباق الربط وفى حالة وضع هوائيات على عدة مستويات على نفس البرج يشـــترط الا تقل المسافة الرأسية بين مركز الهوائيات عن اربعة امتار بين كل مستويين متتالين

رئاسة مجلس الوزراء، مصدر سبق ذكره، القاهرة,٢٠١٦م، ص٣٨.

(١٦). ك٢=ك١ هـرن حيث أن

ك٢= عدد الســـكان في التعداد الثاني ك١= عدد الســـكان في التعداد الأول

ر= معدل النمو السكاني السنوي

ن= الفترة الزمنية الفاصـــلة بين التعدادين هـ= القوى الاســـية التي يرفع اليها معدل النمو والزمن ومقدارها ثـابـت= ٢.٧١٨٢٨ عن فتحي محمد أبو عيـانـة، مـدخـل الى التحليـل الإحصائي في الجغرافيا البشرية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية,١٩٨٧، ص ص٢٣٨, ٢٣٩.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً باللغة العربية:

١) أبو العز، محمد صفى الدين (١٩٩٩م): مورفولوجية الأراضي المصرية، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة.

٢) أبو عيانة، فتحي محمد (١٩٨٧م): مدخل الى التحليل الإحصائي في الجغرافيا البشرية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

٣) إدارة سنترالات أجا(٢٠١٩م): أجا.

٤)الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٧م): قطاع تكنولوجيا المعلومات، الإدارة العامة لشئون مركز نظم المعلومات الجغرافية، القاهرة.

٥) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠٠٧,٢٠١٣,٢٠١٧,٢٠١٨م): النشرة السنوية لإحصاءات الاتصالات السلكية واللاسلكية، القاهرة.

٦) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠٠٨م): التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، محافظة الدقهلية, ٢٠٠٦، القاهرة.

٧) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٦م): الكتاب الإحصائي السنوي، الجغرافيا والمناخ، القاهرة.

٨) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٧م): التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، محافظة الدقهلية, ٢٠١٧، القاهرة.

٩) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء(٢٠٠٨,٢٠١٢,٢٠١٦,٢٠١٩م): قطاع الإحصاءات السكانية والتعدادات، عدد السكان تقديري، القاهرة.

١٠)جودة، جودة حسنين (٢٠٠٠م): جغرافية مصر الطبيعية وخريطة المعمور المصري في المستقبل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

١١)حجازى، نادية وعلى، نبيل (٢٠٠٥م): الفجوة الرقمية، رؤية عربية لمجتمع المعرفة، سلسلة عالم المعرفة، العدد٣١٨، الكويت، أغسطس.

١٢)حكيم، مينا عاطف لمعي (٢٠١٥م): التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر، مجلة بحوث الشرق الأوسط في العلوم الإنسانية والأدبية، مركز بحوث الشرق الأوسط بجامعة عين شمس، العدد٣٧.

١٣)رئاسة مجلس الوزراء(٢٠١٦م): المجلس الأعلى للتخطيط والتنمية العمرانية، اللجنة النوعية للخدمات الاجتماعية، دليل المعدلات والمعايير التخطيطية للخدمات بجمهورية مصر العربية، المجلد العاشر، خدمات الاتصالات، القاهرة.

١٤)رئاسة مركز ومدينة أجا(٢٠١٥,٢٠١٨,٢٠٢٠م): مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، أجا.

١٥)الزوكة، محمد خميس (١٩٩١م): التخطيط الإقليمي وابعاده الجغرافية، الطبعة الثالثة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

١٦)الشركة المصرية للاتصالات(٢٠١٩م): منطقة تليفونات الدقهلية، الدقهلية.

١٧)شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء(٢٠١٩م): الدقهلية.

١٨)شريف، شريف عبد السلام (٢٠١٠م): جغرافية الاتصالات السلكية في محافظة دمياط، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد٥٥.

١٩)شريف، شريف عبد السلام(٢٠٢١م): تقييم كفاءة محطات شبكات الهاتف المحمول بمدينة المنصورة "دراسة في جغرافية الاتصالات"، مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم، المجلد ١٣، العدد١، يناير.

٢٠)شنيش، محمد عبد القادر عبد الحميد (٢٠٠٨م): التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور، رسائل جغرافية، كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت، الرسالة ٣٤١، أكتوبر.

٢١)صالح، صالح أحمد (٢٠٠٦م): شبكة الاتصالات في فلسطين واقع وتخطيط مستقبلي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية بنابلس، فلسطين.

٢٢)صندوق النقد العربي(٢٠١٠م): التقرير الاقتصادي العربي الموحد، التعاون العربي في مجال الاتصالات وتقنية المعلومات.

٢٣)عبده، سعيد أحمد (٢٠٠٨م): بعض مظاهر جغرافية الاتصالات والمعلومات في مصر، رسائل جغرافية، كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت، الرسالة ٣٤٣، ديسمبر.

٢٤)عتلم، موسى فتحي موسى(٢٠١٢م): التحليل الجغرافي للاتصالات السلكية في محافظة المنوفية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد٩٠، يوليو.

٢٥)قمح، حسين محمود وشنيش، محمد عبد القادر عبد الحميد (٢٠١٨م): اتصالات شبكة المعلومات الدولية المحمولة في مدينة دمنهور من منظور جغرافي، رسائل جغرافية، كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت، الرسالة ٤٥٢، يناير.

٢٦)محافظة الدقهلية(٢٠١٨م): مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، الدقهلية.

٢٧)محمد، عصام محمد إبراهيم (٢٠١٥م): الأبعاد الجغرافية للإنترنت في مدينة أسوان "دراسة في جغرافية الاتصالات"، حوليات آداب عين شمس، المجلد ٤٣، أبريل–يونيو.

٢٨)محمد، عصام محمد إبراهيم (٢٠١٥م): التقييم الجغرافي لشبكة الهاتف النقال بمدينة الغردقة، مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة، المجلد ٧٥، العدد ٧، أكتوبر.

٢٩)نصر، نصر السيد(١٩٨٨): جغرافية مصر الزراعية (دراسة كمية كارتوجرافية)، مكتبة سعيد رأفت، جامعة عين شمس، القاهرة.

٣٠)وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية(٢٠١٦م): الهيئة العامة للتخطيط العمراني، مشروع إعداد المخطط الاستراتيجي العمراني لمدينة أجا، القاهرة.

ثانياً: باللغة الأجنبية

1. Paul, C. A,(2018):" Geographies of Media and Communication II: Arcs of Communication", Progress in Human Geography, vol.42, Issue 4, August.

ثالثاً: مواقع بشبكة المعلومات الدولية

1. (Google Earth Pro, 2019, 2020).
2. power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

Telecommunication services in the city of Aga-Dakahlia "A study in the Geography of Telecommunications"

This research will study the two wired and wireless communication networks in the city of Aga, and the wired network is the copper network and its component (the central - the distribution booths - the secondary and main network and its service and work areas - the network accessories such as pipes, rooms and welds), the number of subscribers to the telephone lines and the Internet therein, and the fiber network Optical and its components of MSAN, cables and internet lines, and wireless communications represented in the overhead telephone network and the mobile phone network of lines and relay stations and their distribution in the study area, the historical development of these networks and the geographical factors affecting the communication network in Aga.