البحث
٣

شبكة الطرق البرية المرصوفة بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم دراسة كمية تحليلية

د. محمد صدقى الغماز
مدرس بقسم الجغرافيا
كلية الآداب - جامعة عين شمس

١٩٩٠

مقدمـــــة

شهدت الجغرافيا فى الخمسينات من هذا القرن تحولاً جذرياً فى طرق بحثها ولعل خير وصف لها أنها "ثورة كمية" ترمى إلى الأخذ بالأساليب الإحصائية أو بطرق القياس الكمى الحديثة ، وتسعى عند دراسة الظاهرات الجغرافية - إلى تغليب وسائل التعبير الإحصائى والرياضى على وسائل التعبير اللفظى والوصفى[١] . هذه العلاقة بين الجغرافيا والرياضيات قديمة للغاية ترجع إلى أيام أرسطو الذى كان يعتبر الجغرافيا فى تقسيمه لفروع المعرفة أحد فروع الرياضيات[٢] . وفى الواقع أن معالجة الظاهرات الجغرافية المختلفة بوسائل البحث الكمى وإخضاعها للأساليب الرياضية تعتبر حلقة هامة من حلقات التطور فى الفكر المنهجى الجغرافى ، كما تؤدى إلى تحقيق أقصى درجة من الدقة والموضوعية . وهنا تنحصر مهمة الجغرافى الأولى - مهما كان نوع الدراسة التى يقوم بها فى قدرته على الإستخدام الكفء لرياضيات العلاقات المكانية ، بغرض التوصل إلى معرفة العلاقات المكانية[٣] .

ولقد أدخلت التحليلات الكمية فى دراسة جغرافية النقل خلال الستينات من القرن الحالى إضافة إلى الأساليب الوصفية وتدعيماً لها[٤] . ويتفق معظم الباحثين على أهمية النقل ، فهو بمثابة العمود الفقرى للنشاط الإقتصادى[٥] . كما أنه يكون جزءاً من البنية الأساسية الهامة اللازمة للتخطيط والتنمية بكافة مستوياتها ، حيث يلعب دوراً أساسياً فى تنمية الأقاليم المختلفة وتطويرها[٦] . هذا إلى جانب أن جودة شبكات النقل في الدولة تعتبر من العوامل الأساسية التى تساعد فى بناء وحدتها[٧] .

إن الغرض الأساسى لهذا البحث هو دراسة شبكة الطرق البرية (الطرق المرصوفة) بين المراكز الحضرية فى محافظة الفيوم استعانة بالمنهج الإحصائى التحليلى فى إطار جغرافى قائم على التوزيع والتحليل والتركيب .

فإقليم الفيوم - الذى ينحدر إسمه عن الأصل الفرعونى Phiom بمعنى البحيرة - يقع جنوب غرب القاهرة بنحو ٩٠ كيلومتراً ، وهو منخفض واحى يتصل بالنيل عن طريق بحر يوسف ، فيشبه بذلك على الخريطة شكل ورقة الشجر ، ويكون بحر يوسف من بدايته عند اللاهون حتى نهايته فى مدينة الفيوم جذع هذه الورقة بينما تمثل القنوات والترع التى

تتفرع منه شرايينها[٨] ، (شكل ١).

ومن الجدير بالذكر أن إقليم الفيوم يعتبر تصغيراً لمصر من الناحية الجغرافية العامة ، ففيه ما يمثل أرض الوادى والدلتا الفيضية ، وما يمثل البحيرات الشمالية (بركة قارون) ، وما يمثل الهوامش الصحراوية حوله .

وهكذا يتسم منخفض الفيوم بإزدواج واضح فى شخصيته ، فهو يجمع بين خصائص المنخفضات الصحراوية التى ليست لمياهها منافذ إلى البحار المفتوحة وبين خصائص الوادى والدلتا ، وذلك لأنه يختلف عن بقية المنخفضات الصحراوية فى إتصاله بوادى النيل عن طريق بحر يوسف الذى تدخل مياهه إلى المنخفض من الشرق حيث توجد فتحة طبيعية فى حافته الشرقية تعرف بفتحة اللاهون – وفى أن تربته مكونة من طمى النيل الفيضى مثلها فى هذا كمثل تربة الوادى والدلتا[٩] .

وتعتبر محافظة الفيوم من المحافظات حديثة العهد بتكوينها الإدارى ، وقد إستتبع هذا حداثة الفصل الإدارى بين أقسامها ومراكزها المختلفة . فلم تكن الفيوم فى مطلع تاريخ مصر الحديث مديرية قائمة بذاتها بل كانت جزءاً من مديرية كبيرة . فعندما وضع محمد على التقسيم الإدارى لمصر عام ١٨٠٥ كانت مديريات بنى سويف والمنيا والفيوم مديرية واحدة عاصمتها مدينة الفشن ، وإستمرت كذلك حتى عام ١٨٥٠ عندما إنفصلت الفيوم وبنى سويف عن المديرية الكبيرة وأصبحتا مديرية واحدة حتى عام ١٨٥٨ عندما فصلت الفيوم عن بنى سويف وصارت كل منهما مديرية قائمة بذاتها . وفى عام ١٨٦٣ أعيد ضمهما ثم إنفصلتا نهائياً عن بعضهما البعض في عام ١٨٦٩ .

ولم يشمل التغيير فى الحدود الإدارية المديرية ككل فحسب بل شهدت الفيوم تغييرات كثيرة فى عدد وحدود مراكزها وبالتالى فى عدد النواحى وحدودها . ففى عام ١٨٨٢ كانت مديرية الفيوم تنقسم إلى ثلاثة مراكز هى سنورس والفيوم وطبهار ، ثم أختيرت بلدة إطسا مقراً للمركز الثالث بدلاً من طبهار وسمى باسمها ، وفى سبتمبر ١٩٢٩ تقرر إنشاء مركز رابع هو مركز إبشواى الذى قام على حساب مراكز المديرية الثلاثة ، وتم آخر تعديل فى حدود الفيوم الإدارية بإنشاء مركز طامية .

شكل (١) محافظة الفيوم

ولقد وقع إختيار الباحث على محافظة الفيوم لدراسة شبكة الطرق المرصوفة بين مراكزها الحضرية للإعتبارات الآتية :

١ الموقع الجغرافى المتوسط : لقد ورد بشأن هذا الموقع في "فتوح مصر وأخبارها" أن "الفيوم وسط مصر كمصر فى وسط البلاد ، لأن مصر لا تؤتى من ناحية من النواحى إلا من صحراء أو مفازة وكذلك هى (أى الفيوم) لا تؤتى من ناحية من النواحى إلا من مفازة أو صحراء"(١٠) .

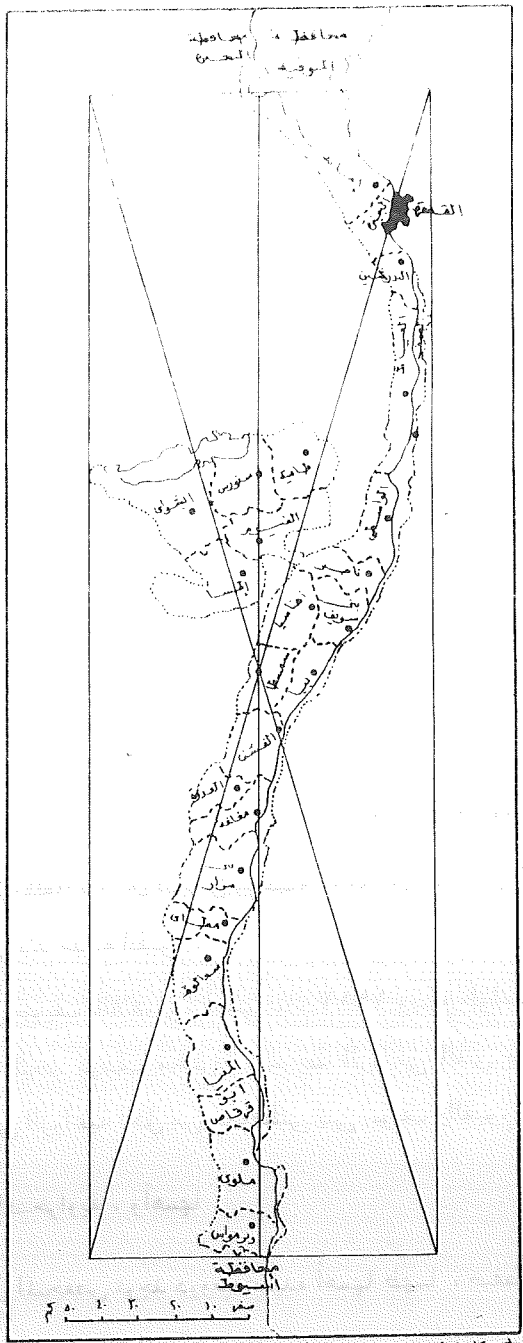
فالفيوم وإن كانت إحدى محافظات مصر الوسطى الأربع (مع الجيزة وبنى سويف والمنيا) إلا أنها لا ينتظمها التجاور فى شريط الوادى ، بل تشترك فى الحدود الصحراوية مع كل من الجيزة وبنى سويف .

ويرسم شريط مصر الوسطى - الذى يمتد لمسافة ٣٢٥ كيلومتراً من حدود المنيا الجنوبية إلى حدود الجيزة الشمالية - شبه قوس يحتضن محافظة الفيوم . وإذا تصورنا معمور مصر الوسطى داخل مستطيل بحيث يتحقق أقصى إستبعاد للصحراء فإن نقطة المنتصف تقترب من مدينة سمسطا ببنى سويف ، (شكل ٢) ، بمعنى أن أيا من عواصم محافظات مصر الوسطى لا تحتل مركز معمور الإقليم . إلا أن مدينة الفيوم كما يتبين من الشكل هى العاصمة الوحيدة التى تقع على خط التنصيف الرأسى الواصل بين طرفى إمتداد مصر الوسطى . وبناء على ذلك يمكن القول بأن الفيوم - منخفضاً ومدينة - تكاد تقترب من التوسط الموقعى فى مصر الوسطى ،وهذا هو أول عناصر الموقع الجغرافى المتوسط .

أما ثانى العناصر فيتمثل فى طرق النقل التى تربط محافظة الفيوم بالمناطق المحيطة بها ، والتى تتمثل فيما يلى :

أ- طرق السيارات ، هناك ثلاثة طرق تصل وادي النيل بمحافظة الفيوم هى :

- طريق الجيزة/الفيوم الصحراوى ، يبلغ طوله ٩٧ كيلومتراً وهو من أهم المداخل الشمالية لإقليم الفيوم ، ويبدأ من أهرامات الجيزة إلى كوم أوشيم على حافة المنخفض ، وقد تم إنشاؤه فى يونيو عام ١٩٣١ - وبعدها يمتد الطريق الزراعى



شكل (٢)

المصدر: معدل عن صلاح عبد الحافظ، ص ٢٤٢

موقع منخفض الفيوم بالنسبة لإقليم مصر الوسطى

ليربط بين كوم أوشيم ومدينة الفيوم .

طريق الجيزة/الفيوم ، يبلغ طوله ١١١ كيلومتراً ويخترق أراضى محافظة الجيزة من الشمال إلى الجنوب ماراً بالحوامدية والبدرشين والعياط ثم يسلك درب جرزة مخترقاً الصحراء ليصل إلى زمام المحافظة عند إستراحة الرى ثم ينتهى عند مدينة الفيوم .

طريق بنى سويف/اللاهون/الفيوم ، ويخترق فى معظمه اللسان الزراعى الذى يصل بين وادى النيل ومحافظة الفيوم ماراً باللاهون . ويبلغ طوله ٤٥ كيلومتراً منها ٢٣ كيلومتراً بين بنى سويف واللاهون .

طريق الواسطى/الفيوم مارا بدمو .

طريق قصر الباسل/الشوبك/منشأة الحاج ثم الطريق المرصوف بين الصعيد والجيزة (شكل ٣).

ب- خطوط السكك الحديدية ، من بين مداخل إقليم الفيوم مدخلان تسلكهما الخطوط الحديدية هما :

- خط الواسطى/مدينة الفيوم ، أفتتح عام ١٨٦٩ ويبلغ طوله ٣٨ كيلومتراً ، وهو خط فرعى لسكة حديد الوجه القبلى ، ويبدأ من الواسطى وينحرف غرباً مخترقاً الصحراء الفاصلة بين الوادى والفيوم ثم يدخل منخفض الفيوم عند محطة سيلا وينتهى عند مدينة الفيوم .
- خط بنى سويف/اللاهون ، أنشئ عام ١٩١٢ ويبلغ طوله ٢٦ كيلومتراً ، ويسير موازياً لبحر يوسف مخترقاً الشريط الزراعى الذى يعتبر حلقة الوصل بين الأراضى الزراعية لكل من محافظتى بنى سويف والفيوم .

جـ- الدروب الصحراوية ، وأهمها :

- فى شرق المنخفض توجد دروب عديدة أهمها طهما ، صفط ، فج الجاموس .

فى الغرب هناك :

* درب وادى النطرون والإسكندرية ، وهو يخرج من قوته .

شكل (٢) شبكات النقل بين محافظة الفيوم والمناطق المحيطة بها

* دروب الواحات البحرية وأهمها الدرب الذى يخرج من قرية الغرق ويمتد حتى قرية أجابا في مدخل الواحات البحرية ، والدرب الذى يخرج من قوته ليتصل بطريق الجيزة/الواحات البحرية .

٢ طبيعة إنحدار السطح داخل منخفض الفيوم : إذ يتراوح معدل مجمل الإنحدار في المتوسط العام بين ١: ٥٠٠ ، ١: ٢٥٠ تقريباً[١١] . ويمثل تدرج إنحدار السطح ظاهرة يكاد ينفرد بها إقليم الفيوم عن سائر الأراضى المصرية لدرجة دعت البعض إلى أن يطلق عليه "سويسرا القطر المصرى"[١٢] إذ ينحدر سطح الفيوم فى ثلاثة مدرجات كبيرة كما يلى :

أ- يبدأ المدرج الأول من قناطر اللاهون (٢٦متراً) وينتهى عند مدينة الفيوم (٢٢,٥متراً) .

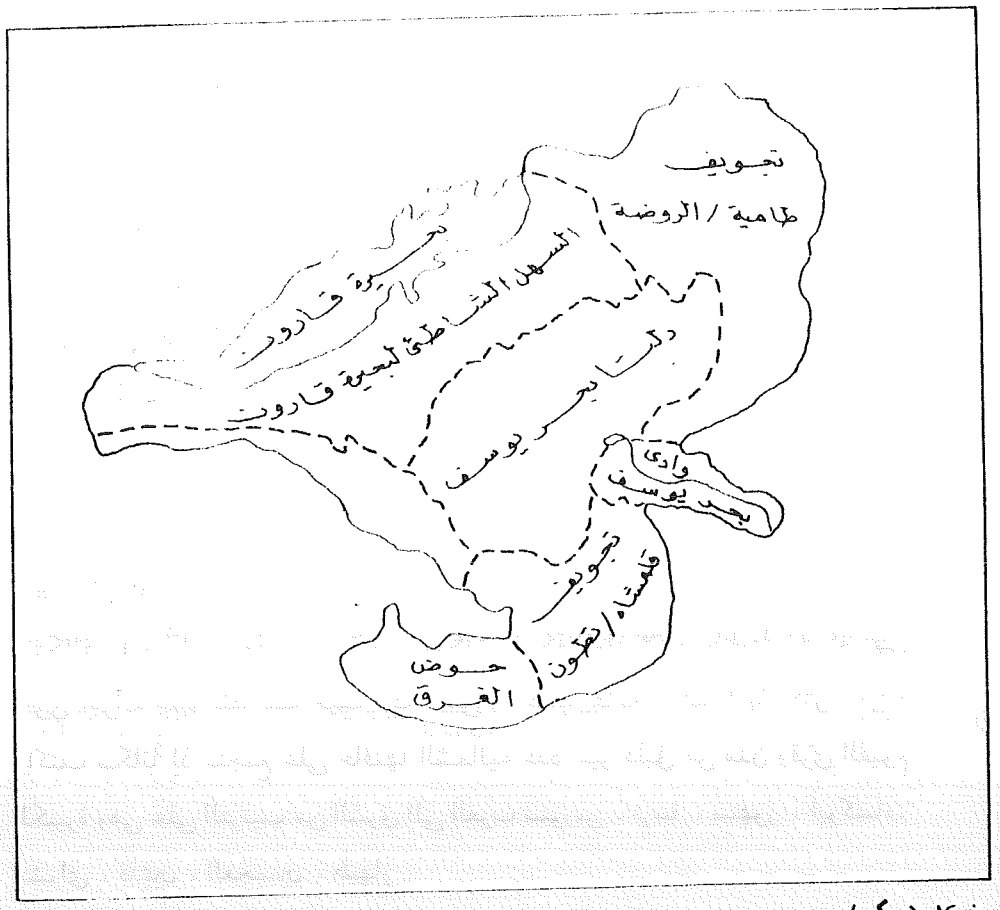
ب- يبدأ المدرج الثانى من مدينة الفيوم وينتهى فى سنهور (-١٠ متراً)

جـ- يبدأ المدرج الثالث من سنهور وينتهى فى شكشوك (-٤٥متراً) على الشاطئ الجنوبى لبحيرة قارون .

ونظراً لأن إقليم الفيوم يعتبر إقليماً فريداً يحسن بنا إلقاء الضوء على أقاليم الفيوم الطبيعية (شكل ٤) حيث تلعب خطوط الكنتور دوراً موجباً حاسماً وواضحاً في مختلف نواحى الحياة به سواء في المواصلات أو العمران أو الرى والصرف وغيرها .

تنقسم الفيوم إلى الأقاليم الطبيعية الآتية :-

١- وادى بحر يوسف : يعرف باسم المدرج الفيومى الأول ، وتعتبر أراضيه أكثر أراضى الفيوم الزراعية إرتفاعاً حتى أن بعضها يتعذر ريه بالراحة ويتحتم رفع المياه بالآلات والسواقى العادية . ويدخل بحر يوسف منخفض الفيوم عن طريق فتحة اللاهون (مقطع الهوارة) التى يبلغ طولها نحو ثمانية كيلومترات ونصف ثم يسير لمسافة نحو عشرة كيلومترات حتى مدينة الفيوم . ولا شك أن بحر يوسف هو الذى جلب الماء والحياة إلى المنخفض وكساه برواسب الطمى الفيضى الحديث التى لا تختلف فى قوامها وتركيبها عن رواسب الوادى والدلتا .



شكل (٤) أقاليم الفيوم الفزيوغرافية (١٣)

٢- دلتا بحر يوسف : يتشعب بحر يوسف عند مدينة الفيوم ، وقد ظل يحمل كميات كبيرة من الحصباء والرمل التى تراكمت في قاع البحيرة القديمة مكوناً دلتا بحيرية مخروطية الشكل ، وتختفى الآن معظم هذه التكونيات الدلتاوية تحت غطاء من الطمى النيلى الحديث ، وتظهر الرواسب القديمة الحصباوية والرملية - أحياناً - فوق مستوى السهل على شكل شطوط تمثل شواطئ البحيرة القديمة فى مراحلها المختلفة ، مثل شط العدوة وشط طامية .

ويحد الدلتا من الشمال والغرب خط كنتور صفر ومن الشرق مصرف طامية ومن الجنوب الغربى مصرف الوادى . وهكذا تتوسط الدلتا قلب منخفض الفيوم هندسياً ، بينما يقترب شكلها من البيضاوى يتمركز حول مدينة الفيوم نفسها[١٤] . من هنا يتأكد لنا أن مدينة الفيوم تقترب من التوسط الموقعى ليس فقط بالنسبة لمصر الوسطى بل أيضاً بالنسبة لمحافظة الفيوم .

فى الواقع ينبغى أن تكون عاصمة أى إقليم فى مركز جغرافى بارز وأن تكون منه في مركز الثقل الهندسى حتى يمكن إيجاد التوازن بين مصالح أجزائه المختلفة[١٥] . ونظراً لأن الدلتا - بالتحديد السابق - تمثل "أكيومين" الإقليم أى الجزء الذى تتركز وتتكاثف فيه أكبر رقعة مستمرة من السكان وشبكة المواصلات وخطوط الحركة فهى أقوى أجزائه جذباً للعاصمة حيث أنها أغنى وأخصب بقاعه ، كما أنها أكثر عمراناً وأكثف سكاناً إذ يتجمع على حافتها الشمالية عدد غير قليل من مدن وقرى الفيوم الكبيرة وهى على الترتيب من الشرق إلى الغرب سنورس ، ترسا ، سنهور ، أبوكساه، إبشواى ، فديمين ، العجميين ، طبهار .

٣- السهل الشاطىء لبحيرة قارون : ظهرت أرض هذا السهل نتيجة إنحسار مياه البحيرة عنه فى العصور التاريخية ، فإنكشفت بذلك مساحات كبيرة تغطيها رواسب الطفل والصلصال النيلية القديمة التى تمثل نطاق الإستصلاح الزراعى فى الفيوم حيث التربة ملحية قلوية . ويحدد هذا السهل بصفة عامة مستوى سطح البحر (خط كنتور صفر) من ناحية الجنوب ، والشاطئ الجنوبى لبحيرة قارون من ناحية الشمال ، وهو بذلك يحد دلتا بحر يوسف - التى تقع جميعها فوق مستوى سطح البحر - من

الشمال والشمال الشرقى والشمال الغربى . ويقع السهل بأكمله تحت مستوى سطح البحر ، ويختلف إتساعه بين ٢ ، ١٢ كيلومتراً حيث يبلغ أقصى إتساع له حول مصرفى البطس والوادى .

٤ تجويف طامية/الروضة : يشمل التقوس الشمالى الشرقى من الفيوم إبتداء من الهوارة عند المدخل الشرقى حتى كوم أوشيم فى أقصى الشمال ، ويحد التجويف غرباً مصرف البطس وجنوباً شط العدوة ، ويقع جزء كبير من هذا التجويف تحت مستوى سطح البحر . ولا يتقصر الإنحدار فيه على الإتجاه من الشرق إلى الغرب بل يتمشى أيضاً مع الإنحدار العام لمنخفض الفيوم نحو الشمال الغربي .

وتكثر بهذا القسم أراضى البور ومناطق الإستصلاح ، كما تنتشر على الحواف الخارجية التربة الصحراوية والرملية القديمة التى كانت تكون فيما مضى خطوطاً شاطئية لبحيرة الفيوم القديمة .

٥- تجويف قلمشاه/تطون : يحتل الركن الجنوبى الشرقى للمنخفض ويقع إلى الجنوب مباشرة من دلتا بحر يوسف يفصله عنها مصرف الوادى ، ويحده من الغرب شريط من التكوينات الجيرية تفصل بينه وبين حوض الغرق السلطانى .

وعلى عكس التجويف السابق ، لا يوجد بتجويف قلمشاه/تطون مواضع تحت مستوى سطح البحر ، وإنحداره العام من الجنوب الشرقى إلى الشمال الغربى ، وهو إنحدار طفيف للغاية لا يزيد عن ١:٠٠٠ر١٠[١٦] ، وربما يرجع هذا إلى أسلوب رى الحياض الذى ظل متبعاً فى هذه المنطقة (التى كانت تعرف إذ ذاك بحوض الطيور[١٧]) حتى عام ١٨٨٦ وما نتج عنه من تطمية طبيعية وتكوين التربة الطينية السوداء الثقيلة التى تميز هذا التجويف عن كثير من مناطق الفيوم الأخرى .

٦- حوض الغرق السلطانى : يعتبر ظاهرة أوروجرافية فريدة فى إقليم الفيوم إذ تحيط به خطوط الكنتور إحاطة كاملة (شكل ٥) ، كما يستقل فى إنحداره عن الإنحدار العام لمنخفض الفيوم إذ يتدرج سطحه فى الإنخفاض نحو الوسط حيث يظهر خط كنتور صفر للمرة الثانية فى إقليم الفيوم ، بل يهبط المنسوب دون مستوى سطح البحر بقليل

شكل (٥)

المصدر : محمد صفي الدين أبو العز ، ١٩٦٦ ، المعاهد ص ٢٣

وبالتالى تظهر البرك والمستنقعات وتتفاقم مشكلة الصرف لدرجة أن منطقة الغرق السلطانى هى الوحيدة فى الفيوم التى يستحيل فيها الصرف بالراحة ويتحتم الصرف بالرفع بالطلمبات[١٨] .

شبكة الطرق البرية داخل محافظة الفيوم :

تمثل الشبكة نظاماً خطياً متصلاً يساعد على حركة المنتجات والسكان والأموال بين نقاط مختلفة من المكان[١٩] ، وتشتمل شبكة الطرق البرية بالفيوم على ما يلى :

أ- السكك الحديدية ، يبلغ مجموع أطوالهابالفيوم ٥٤ كيلومتراً تتمثل فى ثلاثة خطوط هى :

- الجزء الأدنى من سكة حديد الواسطى/الفيوم بطول ٥ر١٨ كيلومتراً ، وقد أفتتح فى عام ١٨٦٩ .
- سكة حديد الفيوم/أبوكساه بطول ٢٤ كيلومتراً ، وقد أنشئ عام ١٨٧٠ .
- سكة حديد الفيوم/سنورس بطول ٥ر١١ كيلومتراً ، وقد أنشئ عام ١٨٨٩[٢٠] .

ولقد ساعد مد السكك الحديدية على خلق مراكز إستيطان بشرى جديدة مثل العدوة العامرية ، منشاة عبد الله ، بهمو .

ب- الطرق الترابية : وتمثل الجزء الأكبر من إجمالى شبكة الطرق ، إذ تبلغ أطوالها ٧٣٦ كيلومتراً ، بنسبة ٢ر٥٤٪ من مجموع أطوال الطرق الترابية والمرصوفة .

جـ- الطرق المرصوفة : وتبلغ أطوالها ٦٢١ كيلومتراً ، بنسبة ٨ر٤٥٪ من مجموع أطوال الطرق الترابية والمرصوفة[٢١] . وبعض هذه الطرق قديم حل محل خطوط السكك الحديدية التى أوقفت عن العمل بعد الحرب العالمية الأولى ، والبعض الآخر حديث حل محل طرق ترابية أو أنشئ حديثاً فى الهوامش الشرقية أو الغربية . هذا إلى جانب بعض الطرق التى مدت لخدمة السياحة أساساً مثل طريق البركة/شكشوك . ويتراوح إتساع الطرق المرصوفة بين ٥ ، ٦ أمتار ، ومعظمها فى حالة جيدة .

ومن الجدير بالذكر أن أكثر من ٥٠٪ من هذه الطرق المرصوفة تتلازم مع المجارى المائية فى منخفض الفيوم مما يؤكد أثرهما المشترك على مواضع المستوطنات السكنية .

وسوف نقتصر فيما يلى على دراسة وتحليل شبكة الطرق البرية المرصوفة بين المراكز الحضرية فى محافظة الفيوم (طامية ، سنورس ، الفيوم ، إطسا ، إبشواى) بإعتبارها منابع ومقاصد الحركة الرئيسية فى المحافظة . وتضم هذه المراكز الخمسة فى مجموعها ٢ر٢٣٪ من إجمالى سكان المحافظة حسب تعداد عام ١٩٨٦ .

ويبدو من الخريطة رقم (١) أن الشبكة المدروسة كمثرية الشكل ، عنقودها وصلة طامية/سنورس وثمرتها وصلات سنورس/إبشواى/إطسا/الفيوم مع وجود وصلات فى وسط الثمرة .

وحيث أن الشبكة تعنى إنتظام مجموعة من الطرق فى شكل وصلات بين مجموعة من العقد فإن التحليل الكمى سيتناول ما يلى :

١- العقد بإعتبارها عامل أساسى فى ظهور الطريق .

٢- الطرق البرية التى تسهل الوصول من وإلى العقد .

٣- التحليل التركيبى (البنيوى) لشبكة الطرق البرية .

أولاً : العقـــد :

تعرف العقدة بأنها نقطة البداية أو النهاية فى أى رحلة بمعنى أنها منشأ ومقصد الحركة كما عرفها البعض بأنها تلك المدن الواقعة على شبكة الطرق[٢٢] . وتتوقف أهمية العقدة على الموقع المركزى (المسافة) والبعد البشرى والإقتصادى (السكان) . وتترتب العقد فى تسلسل هرمى بدءاً من المدينة الكبيرة ثم المدن الأقل شأناً حتى أصغر مراكز الإستقرار ، ويمكن أن يضاف إليها مواقع الإستراحة على طول الطريق .

التوزيع الجغرافى للعقد :

توضح الخريطة رقم (١) أن المراكز الخمسة تقع متباعدة عن بعضها البعض بحيث تغطى كل مساحة المحافظة . ويبلغ متوسط المسافة الفاصلة بين كل مدينة وأخرى ٨ر١٦

كيلومتراً .

ولتحديد نمط التوزيع يستخدم دليل الجار القريب[٢٣] :

Nearest Neighbour Index

وتستند فكرة هذا الدليل إلى مقارنة التوزيع الحقيقي للعقد بنمط التوزيع العشوائى لها

$$\text{دليل الجار القريب} = \frac{ف_1}{ف_2} = \frac{ف_1}{\frac{1}{2\sqrt{ك}}} = ٢ ف_1 \sqrt{ك}$$

حيث أن :-

$ف_1$ = متوسط المسافة المستقيمة .

$ف_2$ = متوسط المسافة المتوقعة فى حالة التوزيع العشوائى .

$$ك \text{ (كثافة العقد)} = \frac{\text{عدد العقد}}{\text{المساحة (كم}^2\text{)}}$$

ويتراوح دليل الجار القريب بين صفر ، ٢ر١٥ . حيث أن القيمة (صفر) تعنى أن العقد متجمعة فى نقطة واحدة وهذا فرض نظرى ، بينما القيمة (٢ر١٥) تعنى أن العقد في أقصى تباعد لها ، ويتحقق هذا فى وسط متجانس . وقد وضع كريستالر Christaller W.[٢٤] تصوراً لهذا الوسط بأنه سهل يخلو من التضاريس المعقدة أو أى عقبات طبيعية أخرى ، يتوزع فيه السكان بشكل متوازن بين المدن التى تقدم الخدمات المختلفة ، مع وجود منتجين وأسواق تخدم السكان ، كما أن تكاليف النقل تكون متقاربة وتتناسب مع المسافة .

وبتطبيق المعادلة السابقة على مدن (عقد) محافظة الفيوم يكون دليل الجار القريب كما

يلى : $\sqrt[5]{\frac{٢ \times ١٦٫٨}{١٨٢٧٫١٥}} = ١٫٧٦$

وهذه القيمة تدل على التوزيع المتباعد لمدن المحافظة من ناحية ، وعلى الإستقلال النسبى لكل مدينة من حيث الخدمات والأسواق من ناحية أخرى . كما أنها تعكس الطبيعة التضاريسية المتجانسة لهذا الإقليم الذى يعتمد أساساً على الزراعة ، ولعل إتساع المنخفض وكثرة الشبكة المائية من أبرز عوامل التباعد فى هذا الإقليم .

ثانياً : الطرق البرية بين عقد الشبكة :

يعنى التحليل الكمى للطريق تحديد كفائته ، ومما يساعد على تحديد كفاءة الطريق بالنسبة لغيره حساب مدى إستقامته بإستخدام مؤشر الإنعطاف (الدوران) Detour Index كالتالى[٢٥]:

$$\text{مؤشر الإنعطاف} = \frac{\text{الطول الفعلى للطريق}}{\text{الطول المستقيم النظرى للطريق}} \times ١٠٠$$

ولاشك أن الطريق الفعلى مهما قصر فلن يكون أقل طولاً من الطريق المستقيم ، وذلك لأن الطريق قد ينعطف عن الخط المستقيم بسبب عوامل طبيعية أو بشرية أو إقتصادية أو سياسية ، ولكن من الممكن تساويهما فى حالات نادرة . لذلك لابد أن تكون النسبة من المعادلة السابقة مساوية ١٠٠ أو أكثر ، ومن الطبيعى أن تكون أقرب القيم إلى المائة أكثرها كفاءة فى الشبكة، ومع ذلك فليس من الممكن دائماً الوصول إلى الحد الأدنى من حيث المسافة والزمن .

ويبلغ مؤشر الإنعطاف على مستوى شبكة الطرق المدروسة ١٣٤٪ (جملة الأطوال الفعلية ١٥٧ كيلومتراً والمستقيمة ١١٧ كيلومتراً) وهو يدل من الوهلة الأولى على وجود نسبة ليست صغيرة من التعرجات والإنعطافات والدورانات فى شبكة الطرق التى تربط بين المراكز الحضرية بالمحافظة ، وهذه حقيقة واضحة حيث أن أجزاء كبيرة من شبكة الطرق المدروسة تتصف بالحلقية ، ولا تقتصر هذه الحلقية على طرق المواصلات فحسب بل تتعداها إلى كل من مراكز العمران وتوزيع كثافة السكان ، حيث تتوزع معظم مراكز العمران كبيرة

الحجم مثل طامية وسنورس وإبشواى على جبهة دلتا الفيوم القوسية مما أدى إلى ظهور طرق حلقية تربط بين طامية فى أقصى الشمال الشرقى وتلتزم جبهة الدلتا عند سنورس وإبشواى لتنتهى عند إطسا .

وبالنظر إلى الجدول التالى رقم (١) يتضح لنا أن مؤشر الإنعطاف يتراوح بين ١٠٨٪ ، ١٨٨٪ . وتمثل المؤشرات الثلاثة الصغرى (١٠٨٪ ، ١١٠٪ ، ١١٣٪) طرقاً إشعاعية تخرج من مدينة الفيوم (عاصمة المحافظة) على التوالي إلى مدن سنورس ، إطسا ، إبشواى ، وهى تمتد داخل أراضى دلتا بحر يوسف . ومن الملاحظ أن معظم الطرق الإشعاعية تتبع مسار الترع الرئيسة مثل طريق الفيوم/سنورس الذى يحازى ترعة سنورس وطريق الفيوم/إبشواى الذى يحازى بحر تلات وبحر إبشواى .

جدول (١) مؤشر الإنعطاف

الطريـــــق	الطول الفعلى (كم)	الطول المستقيم (كم)	مؤشر الإنعطاف ٪
طامية / سنورس	١٣	١١	١١٨
سنورس / الفيوم	١٣	١٢	١٠٨
سنورس / إبشواى	٢٢	١٩	١١٦
الفيوم / إطسا	١٨	١٦	١١٣
الفيوم / إبشواى	٢٨	١٦	١٧٥
	١٠	٩	١١٠
إطسا / إبشواى	٢١	١٧	١٢٤
	٣٢	١٧	١٨٨
	١٥٧	١١٧	١٣٤

ولعل إرتفاع قيمة مؤشر الإنعطاف لطريق إبشواى/إطسا (١٨٨٪) - الذى يمثل جزءاً من الطريق الحلقى الكبير الذى يربط طامية بإسطا - يرجع إلى أن هذا الطريق يتبع فى مساره مصرف الوادى ماراً بقرى النزلة ، أبو جندير ، المنيا ، ثم إطسا .

ويمكن تفسير وجود الوصلتين المزدوجتين وهما الفيوم/إبشواى ، إسطا/إبشواى إلى أن الوصلة الثانية فى كل منهما تصل بين قرى ذات وظائف عامة مختلفة . فالوصلة الثانية

شبه الحلقية التى تربط الفيوم/إبشواى والتى يبلغ مؤشر إنعطافها ١٧٥٪ تخرج من إبشواى إلى العجميين فطبهار فجردو (وهى قرى لها وظائف تجارية بجانب زراعة الفاكهة) لتصل إلي قرى العتامنة ، مطول ، إبجيج ، التى يغلب عليها الطابع الزراعى ، وتنتهى هذه الوصلة عند مدينة الفيوم التى تمثل مركز التسويق الخارجى .

وينطبق ذلك أيضاً على الوصلة الثانية شبه الحلقية بين إبشواى وإسطا التى يبلغ مؤشر إنعطافها ١٢٤٪ حيث تخدم أيضاً كل من إبشواى ، العجميين ، طبهار ، جردو ، العتامنة ، مطول ، منشأة حلفا ، منشأة رحمى .

وهذه القرى - كما ذكرنا - بها وظائف تجارية وصناعية فعلى سبيل المثال نجد أن قرية العجميين ذات وظيفة صناعية من النوع التحويلى حيث تعتبر أكبر قرى المحافظة فى نسبة المشتغلين بنشاط الصناعة التحويلية (٥٢٪) وأبرزها صناعة الأقفاص اللازمة لتعبئة منتجات الحدائق من الفاكهة التى تنتشر حول العجميين . ومن الجدير بالذكر أن هذه الصناعة إنتشرت إلى القرى المجاورة مثل طبهار ، النصارية ، سنرو ، تلات ، أبو كساه ، أبو دنقاش ، أبهيت الحجر . وتظهر الوظيفة التجارية أيضاً حيث يتم تصريف منتجات هذه الصناعة وغيرها إلى مجالس المدن بالمحافظة[٢٦] .

ثالثاً : التحليل التركيبى لشبكة الطرق البرية :

عند دراسة شبكة النقل والمواصلات للكشف عن تنظيم المكان فى محافظة الفيوم فإننا لا نقتصر على الخصائص الإجمالية للشبكة فحسب وإنما نحاول التعرف على التركيب المكانى للعلاقة بين العقد والمسارات التى تتألف منها هذه الشبكة .

وتختلف درجة الترابط فيما بين العقد من شبكة نقل إلى أخرى ، إلا أن هناك حدوداً لهذه الدرجة . فالحد الأدنى هو أن تتصل العقد ببعضها البعض سواء كان هذا الإتصال مباشراً أو غير مباشر ، وفى هذه الحالة يقل عدد العقد عن عدد الوصلات بمقدار واحد صحيح (عدد الوصلات = عدد العقد -١) . وإذا قل عدد الوصلات عن هذا الحد فلابد أن تكون هناك عقدة منفصلة تماماً عن الشبكة .أما بالنسبة للحد الأقصى للترابط فالبعض يرى أنه يتم فى حالة إتصال كل عقدة ببقية العقد بوصلات مباشرة . ويرى المخططون أن

الحد الأقصى لعدد الوصلات فى الأشكال المستوية Planer Graphs والذى يتحقق به أفضل شكل للنقل والحركة هو ٣(عدد العقد-٢)[٢٧] .

وبناء على هذا يمكن إعتبارأن شبكة الطرق المدروسة تقترب من درجة الترابط القصوى حيث تشتمل على ثمان وصلات ، أى تقترب من العدد الأمثل ٩ المحسوب من ٣(٥-٢) .

ولقياس درجة ترابط الشبكة كمياً وضع كانسكى Kansky[٢٨] بعض القرائن أو الأدلة التى يمكن إستخدامها لقياس خصائص الشبكة بأساليب رياضية ، وهناك زاويتان يمكن من خلالهما تحديد نمط الشبكة وهما درجة الترابط ودرجة المركزية .

أ- درجة الترابط Connectivity :

لدرجة الترابط أهمية كبيرة فى دراسة جغرافية الحركة ، بل أن هناك علاقة واضحة بين درجة الترابط بين عقد الشبكة المختلفة من ناحية ومستوى التطور الذى وصلت إليه المنطقة المدروسة من ناحية أخرى .

ومن أهم مقاييس درجة الترابط فى الشبكات : مؤشر بيتا B Index ، مؤشر جاما Index ، مؤشر ألفا Index .

١- مؤشر بيتا B Index :

$$\text{B Index} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}}$$

تتراوح قيمة هذا المؤشر بين صفر ، ٣ . وتعنى القيمة "أقل من الواحد" أن الشبكة مؤلفة من فروع فحسب ، فى حين أن القيمة "واحد" تدل على وجود شبكة كاملة ، أما القيمة "أكثر من الواحد" فهى تدل علي وجود أكثر من دائرة مغلقة ، وعلى ذلك فإن درجة ترابط شبكة الطرق البرية المدروسة حسب مؤشر B هى ١ر٦ (حيث أن عدد الوصلات ٨ وعدد العقد ٥) وهذا يعنى وجود أكثر من دائرة مغلقة للشبكة أو بمعنى آخر درجة ترابط كبيرة .

٢ مؤشر جاما Index [٢٩] :

$$\text{Index} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{٣(\text{عدد العقد} - ٢)}$$

فى هذ الحالة تتراوح قيمة المؤشر بين صفر عندما تكون الشبكة عديمة الترابط ، والواحد الصحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط . ويعتبر هذا المؤشر أفضل من مؤشر بيتا لأنه يأخذ فى الإعتبار أقصى عدد من الوصلات يمكن وجودها فى الشبكة ، ويأخذ مؤشر جاما هنا القيمة الآتية :

$$\frac{٨}{٣(٥-٢)} = ٠ر٩$$

مما يدل على أن الشبكة المدروسة شبه كاملة ، وهذا يؤكد صحة مؤشر بيتا .

٣- مؤشر ألفا Index [٣٠] :

يقيس هذا المؤشر العلاقة بين عدد الدوائر المغلقة وأقصى عدد ممكن لها ، ويحسب كالتالى :

$$\text{Index} = \frac{\text{عدد الدارات الفعلية}}{\text{أقصى عدد ممكن لها}} = \frac{\text{عدد الوصلات} - (\text{عدد العقد} - \text{عدد أجزاء الشبكة})}{(٢\times \text{عدد العقد}) - ٥}$$

ويكون عدد أجزاء الشبكة مساوياً للواحد الصحيح في حالة الشبكة غير المجزأة . ويتراوح مؤشر ألفا بين الصفر - حيث لا توجد دوائر مغلقة - والواحد الصحيح للشبكة كاملة الترابط .

وبتطبيق المؤشر على الشبكة المدروسة تكون درجة الترابط كالتالى :

$$\frac{٤}{٥} = \frac{٨-(٥-١)}{(٢\times ٥) - ٥} = ٠ر٩$$

بمقارنة القيم الثلاث المحسوبة للمؤشرات الثلاثة نجد أن هناك توافقاً كبيراً بينها ، وبالتالي يمكن الإستغناء عنها بحساب مؤشر ألفا فقط حيث أنه يأخذ فى إعتباره أقصى عدد ممكن من الدوائر المغلقة يمكن أن يوجد بالشبكة .

وبالنظر إلى خريطة الطرق البرية بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم (شكل ١) ، يتضح لنا أن هناك فعلاً أكثر من دائرة مغلقة تربط بين هذه المراكز الحضرية . الدائرة الرئيسية التى تصل بين سنورس/الفيوم/إطسا/إبشواى/سنورس . هذا بالإضافة إلى دائرتين مغلقتين داخليتين هما :

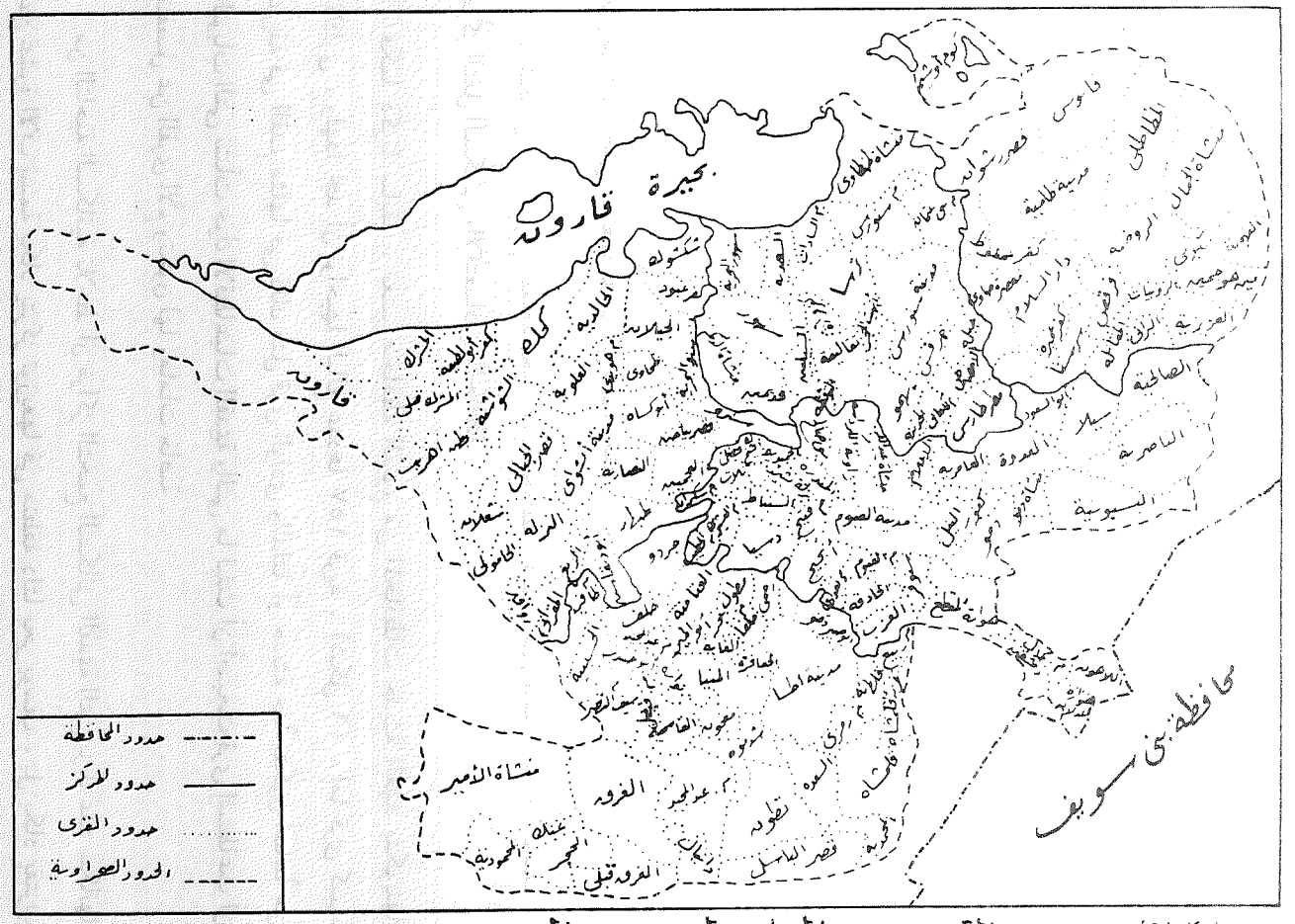
- الدائرة التى تربط سنورس/الفيوم/إبشواى/سنورس ، والتى تتبع ترعة سنورس وبحر تلات وبحر إبشواى وحافة الدلتا .
- الدائرة التى تربط الفيوم/إطسا/إبشواى/ الفيوم ، والتى تتبع فى معظمها مصرف الوادى وبحر تلات وبحر إبشواى .

يتضح من ذلك إذن أنه فيما عدا طامية التى تقع في أقصى الشمال الشرقى للمنخفض فإن مراكزه تتصل جميعها بأكثر من دائرة مغلقة .

لا شك أن هذه الدوائر المغلقة تخدم قلب محافظة الفيوم الذى يمثله دلتا بحر يوسف - مركز الثقل السكانى والإقتصادى بالمحافظة .

فكما ذكرنا سابقاً ، تعتبر محافظة الفيوم من المحافظات حديثة العهد بتكوينها الإدارى ، ولهذا نجد أن نواحيها البالغ عددها ١٥٧ قرية ، (شكل ٦) ، إما قرى كبيرة عريقة فى القدم مثلها فى ذلك مثل قرى الوادى والدلتا أو حديثة جداً تتكون أساساً من النويات التى نشأت حول الإقطاعيات القديمة والتى ما لبثت أن أصبحت قرى إستطاعت أن تنفصل عن القرى الأم وتكون لها زمامات خاصة .

من الناحية السكانية نلاحظ أن مراكز التجمع السكانى القديمة التى يزيد عدد سكانها عن عشرة آلاف نسمة يكاد يتركز توزيعها فى منطقة دلتا بحر يوسف ، بل يكاد يقترب عدد سكان بعضها من سكان مدينة إسطا التى تعتبر أقل المراكز الحضرية سكاناً (٢٧٦٤٤



شكل (٦)

التقسيم الإدارى لمحافظة الفيوم

نسمة عام ١٩٨٦) مثل قرى سنهور (٢٧٥٨٠ نسمة) ، فديمين (٢٣٤٩٠ نسمة) ، العجميين (٢٢١١٠ نسمة) ، ويمكن أن نضيف أبو كساه (١٦٠٧٧ نسمة) ، (خريطة رقم ٧) .

وأغلب الظن أن العامل التاريخى هو السبب الأول في توزيع مراكز تجمع السكان الكبيرة فى دلتا الفيوم دون أطراف الإقليم[٣١] . فالمعروف أن القرى الكبيرة فى الفيوم قديمة ذكرها النابلسى جميعها فى كتابه[٣٢] ، وكلها متركزة فى وسط الفيوم دون الأطراف التى لم تكن قد ضمت إلى رقعة الأرض الزراعية في الفيوم بعد . فقد ظلت أراضى الفيوم الزراعية - حتى أول القرن الحالى - يحدها من الشرق بحر سيلا ومن الشمال الشرقى مصرف طامية ومن الغرب بحر النزلة ولم تكن الأراضى الزراعية فى الجنوب على إتساعها في الوقت الحاضر . بمعنى أن مناطق الأطراف لم تصبح أرضاً زراعية إلا منذ أوائل القرن الحالى حين تم إنشاء خزان أسوان الذى أدى إلى زيادة المياه الداخلة إلى إقليم الفيوم وبالتالى تم حفر بعض الترع التي حملت هذه المياه الزائدة إلي مناطق لم تكن تزرع من قبل مثل :

- بحر حسن واصف وبحر الباشوات اللذان إرتبط بهما التوسع الزراعى في جنوب الفيوم .

- بحر قصر البنات وفروعه التى إقترن بها زيادة مساحة الأراضى الزراعية في غرب الإقليم .

- بحر وردان (عبد الله وهبى) وفروعه التى إرتبط بها التوسع الزراعى في شرق إقليم الفيوم .

وعلى هذا الأساس كان من الطبيعى أن يسود فى تلك المناطق الهامشية مراكز تجمع السكان التى تعرف بالعزب .

ويلاحظ أيضاً أن تلك القرى التى يزيد عدد سكانها عن عشرة آلاف نسمة تمتد على طول خط كنتور -٢ متر فى شكل قوس يمثل فى الوقت الحاضر الحافة الشمالية لدلتا بحر يوسف ويرجع ذلك إلى أن بحيرة الفيوم القديمة كانت تشغل مساحة كبيرة من منخفض

توزيع السكان فى محافظة الفيوم ١٩٨٦

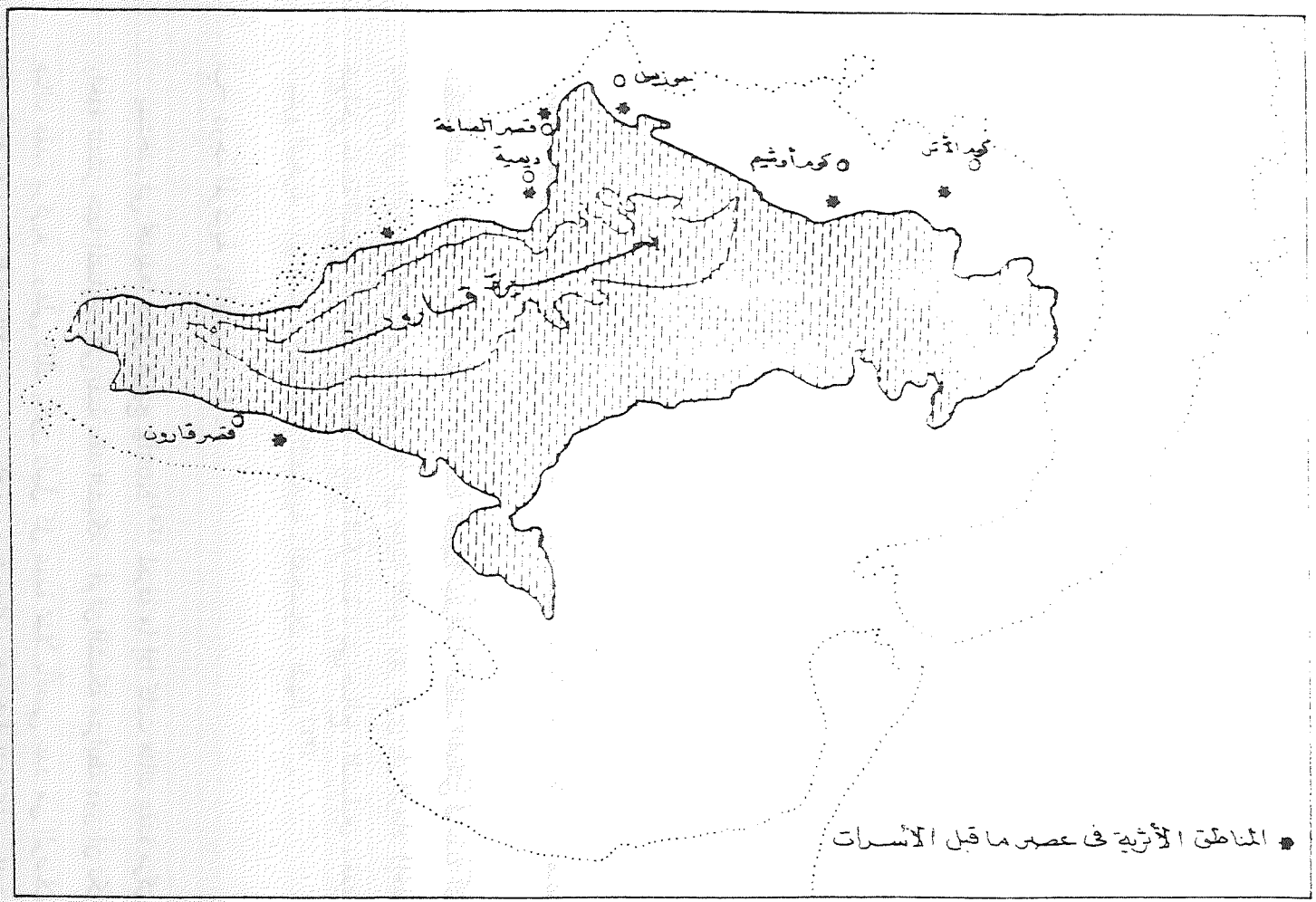
شكل (٧)

الفيوم ثم أخذت تنكمش بالتدريج بإنحسار مياهها نحو الشمال ، وقد وقفت فى إنحسارها عدة مرات على مستويات معينة أحدها منسوب -٢متر ، (شكل ٨) ، ويبدو أن البحيرة إستقرت عند هذا المنسوب حتى العهد البطلمى ولم ترتفع عنه بعد ذلك . وترى كيتون طومبسون وجاردنر[٣٣] - من دراسة بقايا العصر الحجرى الحديث - أن هناك إحتمالاً بأن بعض العناصر الزراعية الرعوية قد هاجرت إلى منخفض الفيوم فى حوالى سنة ٦٠٠٠ أو ٥٠٠٠ ق.م. عندما كان منسوب مياه البحيرة أعلى من مستوى مياه البحر المتوسط بنحو ١٨ متراً ، وباطراد جفاف إقليم الفيوم وانكماش بحيرته إضطرت هذه العناصر إلى ترك حرفة الزراعة والتحول إلى صيد الأسماك ، وتبعاً لذلك كانوا ينتقلون مع البحيرة أينما إنحسرت المياه عنها حتى إستقر شاطؤها عند منسوب -٢ متر . وهكذا يبدو أن مراكز تجمع هذه الجماعات على شاطئ البحيرة الجنوبى كانت بمثابة نوايا نمت حولها القرى الكبيرة التى تقع على طول خط كنتور -٢متر .

أما من الناحية الإقتصادية فلا شك أن الفيوم إقليم زراعى فى المقام الأول يتنوع به الإنتاج الزراعى ما بين زراعة الفواكه التى تتعدد أصنافها (العنب ، البرتقال ، اليوسفى ، الزيتون ، التين الشوكى ، الليمون البلدى ، التين الرمادى ، المشمش) وزراعة الحاصلات التقليدية والحبوب الغذائية (القطن ، القمح ، الذرة الشامية والرفيعة ، الأرز ، الفول ، الحلبة ، الشعير ، البصل ، الفول السودانى) ، وتكاد تتركز زراعة الفواكه بالفيوم فى منطقة القلب أي دلتا بحر يوسف ، وإن شئنا تحديداً جغرافيا لمنطقة الحدائق لوجدنا أنها تنحصر في دائرة محيطها غير منتظم يبدأ من مدينة الفيوم ويمر بقرى دار الرماد (إحدى ضواحى مدينة الفيوم) ، منشاة عبد الله ، زاوية الكرداسة ، بنى صالح ، السيليين ، فديمين ، سنرو البحرية ، أبو كساه ، إبشواى ، النصارية ، العجميين ، طبهار[٣٤] .

ب- درجة المركزية Centerality :

يستخدم في تحديدها دليل كونيج Konig[٣٥] لمعرفة ما إذا كانت هناك عقدة مركزية واحدة تنتشر منها المسارات إلى بقية عقد الشبكة ، أم أن الشبكة مترابطة دون أن تكون هناك عقدة مركزية ، وعلى ذلك يكون دليل كل عقدة ممثلاً بأقصى عدد من الوصلات المؤدية إليها - من العقد الأخرى - عبر أقصر مسار ممكن على طول الشبكة ، والعقدة



(شكل : ٨)

بحيرة قارون على مستوى - ٢ متر

التى تأخذ أصغر رقم هى الأكثر مركزية . ويبين الجدول رقم (٢) درجة مركزية العقد بالشبكة المدروسة حسب مؤشر كونيج .

جدول (٢) درجة مركزية العقد حسب مؤشر كونيج

من إلى	الفيوم	طامية	سنورس	إطسا	إبشواى	المجموع	الرتبة
الفيوم	--	٢	١	١	١	٥	١
طامية	٢	--	١	٣	٢	٨	٣
سنورس	١	١	--	٢	١	٥	١
إطسا	١	٣	٢	--	١	٧	٢
إبشواى	١	٢	١	١	--	٥	١

يتضح من الجدول السابق إتفاق كل من الفيوم ، سنورس ، إبشواى فى الرتبة الأولى ، حيث أنه يلزم إستخدام خمس وصلات للوصول من كل منهم إلي المراكز الحضرية الأخرى . أما بالنسبة لعقدتى إطسا وطامية فتأتيان في المرتبتين الثانية والثالثة على التوالى ، إذ أنهما عقدتان مدخليتان تقعان على أطراف الشبكة كمدخلين للحركة النقلية الآتية من جنوب وشمال المحافظة .

ومن الجدير بالذكر أن حساب درجة المركزية بهذه الكيفية لا يميز بين عقد الشبكة من حيث الأهمية النسبية ، ولعل حساب إمكانية الوصول قد يعطى التقييم الكامل لهذه العقد .

إمكانية الوصول بين عقد الشبكة Accessibility :

لتسهيل دراسة إمكانية الوصول نقوم بتحويل شبكة النقل إلى خريطة طبولوجية * (شكل ٩) ، وفيها تحول الوصلات إلى خطوط مستقيمة بين عقد الشبكة بحيث لا توجد إلا وصلة واحدة بين كل عقدتين .

وحسب هذه الخريطة يقاس طول المسار بعدد الوصلات الممتدة على طوله[٣٦] . كما تتوقف إمكانية الوصول بين عقد الشبكة على عدد الوصلات بين العقد وعلى طبيعة الحركة على هذه الوصلات[٣٧] ، وقد وضعت الصيغة التالية لحساب إمكانية الوصول [٣٨] :

$$أ\ (ق_{١}) = \text{مجـــــ}_{ق_{٢}=١}^{ق_{٢}=ن} (ف_{ق_{١}\ ق_{٢}})$$

حيث :

ا (ق١) = إمكانية الوصول بين عقدة ما (ق١) وبقية عقد الشبكة .

ف ق١-ق٢ = أقصر مسافة بين العقدة ق١ وأى عقد أخرى فى الشبكة (ق٢) ويتغير عدد ق٢ من ١ إلى ن (ن = ٤ فى حالتنا هذه) .

مجـــــ = مجموع

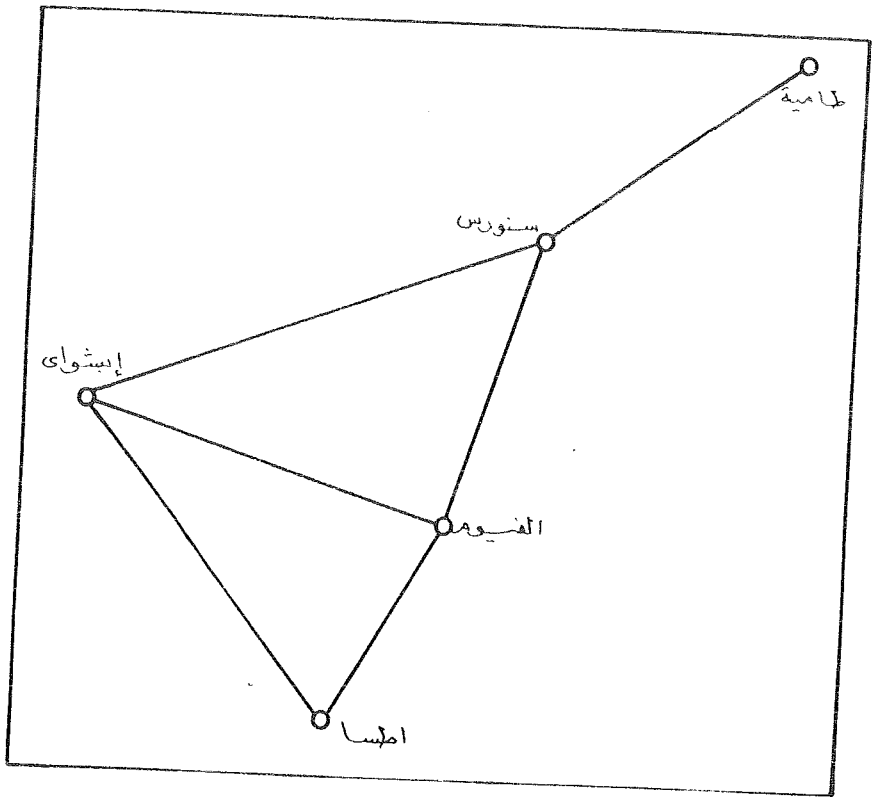
وعلي هذا فإن مؤشر إمكانية الوصول من العقد ق١ إلى بقية عقد الشبكة = مجموع أطوال أقصر الطرق التى تربطها ببقية عقد الشبكة .

ولدراسة إمكانية الوصول تمثل الشبكة بمصفوفة تكون الصفوف الأفقية فيها ممثلة لنقط البداية بينما تمثل الأعمدة الرأسية نقط النهاية ، وإذا جمعنا قيم كل صف حصلنا على قائمة عمودية من القيم ، ويمكن أن تمثل هذه القيم أحد المتغيرات الخمسة الآتية :

- عدد الوصلات المباشرة بين العقد .
- عدد العقد البينية بين كل عقدتين .
- الأطوال المطلقة للمسارات بين العقد .
- الأطوال المطلقة والحجم السكانى للعقد .
- قوة الجذب بين العقد .

وسنتناول فيما يلى دراسة إمكانية الوصول وفقاً لكل متغير من المتغيرات الخمسة السابقة .

* تستخدم الخريطة الطبولوجية بهدف تبسيط شبكة النقل إلى مجرد خطوط مستقيمة تصل بين العقد حتى يسهل تحليل شبكة النقل وفهم خصائصها . والطبولوجيا Topology هى إحدى فروع علم الهندسة الوصفية ، يهتم بالمواقع والعلاقات بين النقط والخطوط والمساحات ، دون إعتبار للمسافات بين النقط أو إتجاه الخطوط أو مساحات المناطق .



شكل (٩)
خريطة طبولوجية لشبكة الطرق البرية بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم

١- إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات المباشرة بين العقد .

من المعروف أن التنقل من مكان إلى آخر عبر وصلة مباشرة دون التوقف عند أماكن مختلفة على طول الطريق يكون في معظم الأحيان أقل تكلفة أو زمناً أو مسافة .

ولدراسة إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات المباشرة نستعين بالخريطة الطبولوجية (شكل ٩) لتمثيل شبكة النقل بمصفوفة تشتمل خلاياها على أرقام تمثل وجود الإتصال المباشر بين كل عقدتين أو عدمه ، فإذا كان الإتصال موجوداً سجلنا القيمة "واحد" في الخلية المقابلة ، وإذا لم يكن هناك إتصال مباشر بين هاتين العقدتين سجلنا القيمة "صفر" ، وتعرف هذه المصفوفة بمصفوفة الإرتباط Connectivity Matrix ، وتجمع قيم كل صف على حدة ثم ترتب هذه المجاميع ترتيباً تنازلياً بحيث تحتل أكبر العقد قيماً الرتبة الأولى ثم التى تليها وهكذا ، كما يتضح من الجدول التالى رقم (٣)

وهنا تأتى كل من الفيوم وسنورس وإبشواى مرة أخرى فى المرتبة الأولى من حيث إرتباطها المباشر ببقية عقد الشبكة علاوة على كونها العقد الأكثر مركزية . ثم تأتى إطسا في المرتبة الثانية تليها طامية فى المرتبة الثالثة .

ويلاحظ هنا ... جميع المراكز الحضرية ما عدا طامية تتصل بالفيوم (العاصمة) عن

جدول (٣) إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات المباشرة بين العقد

من إلى	الفيوم	طامية	سنورس	إطسا	إبشواى	المجموع	الرتبة
الفيوم	--	--	١	١	١	٣	١
طامية	--	--	١	--	--	١	٣
سنورس	١	١	--	--	١	٣	١
إطسا	١	--	--	--	١	٢	٢
إبشواى	١	--	١	١	--	٣	١

طريق وصلة مباشرة ، وحتي فى حالة وجود وصلة مباشرة بين طامية والفيوم فإنها ستكون ذات مؤشر إنعطاف كبير نتيجة لطبيعة توزيع ترع الرى والأخوار فى شرق دلتا بحر يوسف وعليه تكون الوصلة بين طامية والفيوم عن طريق سنورس أوفر تكلفة وزمناً .

٢- إمكانية الوصول حسب العقد البينية بين عقدتين :

يقوم هذا المتغير على نفس الفكرة المستخدمة في المتغير السابق من حيث أنه قد يكون من الأفضل للمسافرين والبضائع الإنتقال من مركز عمرانى إلى آخر دون التوقف عند مراكز بينية ، ولذلك تعتمد المصفوفة فى هذه الحالة على حصر عدد النقاط البينية بين كل عقدتين فى الشبكة ، وما يسجل أقلها مجموعاً تكون إمكانية الوصول إليه أكبر ،كما يتضح من الجدول رقم (٤) .

جدول (٤) إمكانية الوصول حسب العقد البينية بين عقدتين

من / إلى	الفيوم	طامية	سنورس	إطسا	إبشواى	المجموع	الرتبة
الفيوم	--	١	--	--	--	١	١
طامية	١	--	--	٢	١	٤	٣
سنورس	--	--	--	١	--	١	١
إطسا	--	٢	١	--	--	٣	٢
إبشواى	--	١	--	--	--	١	١

ومرة ثالثة تحتل كل من الفيوم وسنورس وإبشواى المرتبة الأولى من حيث إمكانية الوصول حسب العقد البينية ، ويأتى بعد ذلك كل من إطسا وطامية حيث تحتلان المرتبة الثانية والثالثة على التوالى .

٣- إمكانية الوصول حسب أطوال المسارات بين العقد :

تتم المفاضلة بين طريق وآخر للإنتقال بين عقدتين على أساس عامل المسافة الفعلية ، وبالتالى فإن العقدة التى ترتبط ببقية عقد الشبكة عبر أقصر مسافة تكون هى الأسهل فى إمكانية الوصول إليها . ولحساب ذلك يتم عمل المصفوفة التالية (جدول رقم ٥) وفيها تدون في كل خلية أقصر مسافة كيلومترية بين كل عقدتين ، ثم يجمع كل صف على حدة ويرتب المجموع تصاعديا .

جدول (٥) إمكانية الوصول حسب أطوال المسافات بين العقد

من إلى	الفيوم	طامية	سنورس	إطسا	إبشواى	المجموع	الرتبة
الفيوم	--	٢٦	١٣	١٠	١٨	٦٧	١
طامية	٢٦	--	١٣	٣٦	٣٥	١١٠	٥
سنورس	١٣	١٣	--	٢٣	٢٢	٧١	٢
إطسا	١٠	٣٦	٢٣	--	٢١	٩٠	٣
إبشواى	١٨	٣٥	٢٢	٢١	--	٩٦	٤

عند النظر إلى خانة الرتبة في المصفوفة السابقة يتضح لنا أن هذه الطريقة لحساب إمكانية الوصول تفضل الطرق السابقة جميعها لأنها تميز بين العقد حيث تعطى لكل عقدة رتبة خاصة بها ، فتظهر الفيوم فى المرتبة الأولى حيث يمكن الإنتقال منها إلى المراكز الأربعة الأخرى بقطع ٦٧ كيلومتراً فقط . وهذا يؤكد الحقيقة السابق ذكرها وهى أن ظاهرة النقل فى محافظة الفيوم تتصف بوجود قلب متميز تحيط به وتشع منه الوصلات إلى بقية عقد الشبكة ، ومركز الفيوم هنا هو القلب المتميز الذى تشع منه الوصلات إلى بقية العقد ولعل إستخدام تعبير شعاع (الذى يعنى الخط المستقيم) فيه الكثير من الدقة حيث أن مجموع المسافات النظرية المستقيمة الخارجة من الفيوم إلي كل من طامية ، سنورس ، إبشواى ، إطسا ، يساوى ٥٨ كيلومتراً تقريباً فى حين أن المسافات الفعلية هى ٦٧ كيلو متراً ، ولعل قصر المسافات هنا يرجع إلى أن بعضها يتفق مع بحور وترع الدلتا الإشعاعية التى تتفرع من بحر حسن واصف وبحر يوسف . وفي المرتبة الثانية تأتى سنورس التى تقع فى قلب المثلث الذى تكون رؤوسه كل من طامية والفيوم وإبشواى ، ثم تليها إطسا فى المرتبة الثالثة وتقترب منها إبشواى ، وأخيرا تأتى طامية فى المرتبة الخامسة .

ومن الجدير بالذكر أن إبشواى أصبحت تمثل هنا المرتبة الرابعة بعد أن كانت تضاهى الفيوم من حيث درجة المركزية ، (جدول رقم ٢) ، ويرجع ذلك إلى أن إبشواى تقع فى الطرف الغربي لمحافظة الفيوم مما يزيد من طول المسافة بينها وبين الفيوم أو سنورس أو أطسا التى تقع جميعها على محور المحافظة . ووجود طامية فى المرتبة الخامسة أمر بديهى حيث أنها تعد المدخل الشرقى للمحافظة .

وهنا تجدر الإشارة بأنه ليس هناك دائماً تناسباً طردياً بين درجة المركزية وإمكانية الوصول حسب المسافات الكيلومترية . فقد تبدو العقدة أكثر مركزية نتيجة لإرتباطها بأكبر عدد من الوصلات مع بقية عقد الشبكة ولكن مجموع المسافات الكيلومترية لهذه الوصلات قد تجعلها أقل في إمكانية الوصول إذا ما قورنت ببقية عقد الشبكة (حالة إبشواى) .

ومما يلفت النظر أن التباين فى سهولة وإمكانية الوصول حسب أطوال المسافات الكيلومترية بين المدن يتفق - بصفة عامة - مع الأهمية السكانية لها .

لذا رأينا من الأهمية بمكان الأخذ في الإعتبار الثقل السكانى لعقد الشبكة .

٤- إمكانية الوصول حسب أطوال المسارات والحجم السكانى للعقد :

إستخدم البعض طريقة للجمع بين السكان والمسافة لتحديد إمكانية الوصول وفيها يتم تقدير أهمية العقدة بحساب الأهمية النسبية لسكان كل مدينة كجزء من "الواحد" (حيث أن القيمة "واحد" تمثل الحجم الكلى لسكان عقد الشبكة) ، كما يتضح من الجدول التالى رقم (٦) :

جدول (٦) الأهمية النسبية لسكان المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم

	الحجم السكانى (١٩٨٦)	الأهمية النسبية	كثافة السكان نسمة/كم٢
الفيوم	٢١٢٥٢٣	٥٩ر.	١٦٦١٦
سنورس	٥٥٣٢٣	١٥ر.	٢١٤٤٣
إبشواى	٣٤٤٣.	١ر.	٢٢٦٥١
طامية	٢٨٩٣.	٨ر.	٨٩٨٤
إطسا	٢٧٥.٧	٨ر.	٩٢٣.
المجموع	٣٥٨٧١٣	١ر..	

ثم يتم ضرب المسافة الفاصلة بين عقدة أولى وعقدة ثانية فى الأهمية النسبية لهذه العقدة الثانية ، ونفس الطريقة بالنسبة للعقدة الثالثة والرابعة ... حتى ن عقدة . ثم تجمع نتائج الضرب فيمثل مجموعها إمكانية الوصول للعقدة الأولى ، والمدينة الأصغر مجموعاً

هى الأسهل فى إمكانية الوصول إليها كما يتضح من الجدول رقم (٧) .

جدول (٧) إمكانية الوصول حسب أطوال المسارات والحجم السكانى للعقد

من / إلى	الفيوم	طامية	سنورس	إطسا	إبشواى	المجموع	الرتبة
الفيوم	--	٢ر٨.	١ر٣.	١ر٥.	١ر٤٤	٦ر٣٢	١
طامية	١٥ر٣٤	--	١ر٣.	٥ر٤.	٢ر٨.	٢٤ر٨٤	٥
سنورس	٧ر٦٧	١ر٠٤	--	٣ر٤٥	١ر٧٦	١٣ر٩٢	٣
إطسا	٥ر٩.	٢ر٨٨	٢ر٣.	--	١ر٦٨	١٢ر٧٦	٢
إبشواى	١٠ر٦٢	٢ر٨.	٢ر٢.	٣ر١٥	--	١٨ر٧٧	٤

ويلاحظ أن ترتيب المدن من حيث الأهمية يتفق إلى حد كبير مع توزيعها طبقاً للمسافة الكيلومترية ، ولعل هذا يشير إلى أن إمكانية الوصول إلى العقدة يتأثر إلى حد كبير بعامل المسافة ، ويمكننا أن نستنتج أنه كلما زاد تطرف العقدة فى شبكة النقل تعذر الوصول إليها وقل تبعاً لذلك ثقلها السكانى .

٥- إمكانية الوصول حسب قوة الجذب بين العقد .

قد يكون من المناسب هنا أن نستغل قانون التجاذب بين كتلتين لحساب مقدار قوة جذب عقدة لأخرى ، وهنا تمثل الكتل بالكثافة السكانية للعقد والمسافة بطول المسار بين العقدتين .

ولحساب قوة جذب عقدة ق١ لعقدة أخرى ق٢ بينهما مسافة ف بحيث كانت $ك_{ق_1}$ هى الكثافة السكانية للعقدة ق١ ، $ك_{ق_2}$ هى الكثافة السكانية للعقدة ق٢ نتبع الآتى :

$$\text{قوة الجذب} = \frac{ك_{ق_1} \times ك_{ق_2}}{ف^2}$$

والعقدة ذات قوة الجذب الأعلى تأخذ الرتبة الأولى وتليها الثانية وهكذا . وهذا القانون يدل على أن قوة جذب الحركة والتنقل إلى عقدة ما يتناسب طردياً مع حاصل ضرب كثافتها السكانية وكثافة العقدة التى تأتى منها الحركة وعكسياً مع مربع المسافة بينهما .

أى أنه كلما زاد عدد السكان وقربت العقد زاد حجم الحركة وإمكانية الوصول ، وبتطبيق ذلك على المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم نخلص إلى الجدول التالى رقم (٨) :

جدول (٨) إمكانية الوصول حسب قوة الجذب بين العقد

	الفيوم	طامية	سنورس	إطسا	إبشواى	المجموع	الرتبة
الفيوم	--	٢٢.٨٤١ر٧	٢١.٨٣.٧ر٦	١٥٣٣٧٧.ر.	١١٦١٦٧٢ر٨	٥.٢٤٥٩٢ر١	١
طامية	٢٢.٨٤١ر٧	--	١١٣٩٩٦٤ر٤	٦٣٩٩.ر٤	١٦٦١٣.ر٦	١٥٩.٩٢٧ر١	٥
سنورس	٢١.٨٣.٧ر٦	١١٣٩٩٦٤ر٤	---	٣٧٤١٥٨ر٨	١..٣٥٣٧ر١	٤٦٢٥٩٦٧ر٩	٢
إطسا	١٥٣٣٧٧.ر.	٦٣٩٩.ر٤	٣٧٤١٥٨ر٨	--	٤٧٤١١١ر١	٢٤٤٦.٣.ر٣	٤
إبشواى	١١٦١٦٧٢ر٨	١٦٦١٣.ر٦	١..٣٥٣٧ر١	٤٧٤١١١ر١	--	٢٨.٥٤٥١ر٦	٣

يتضح من حساب قوة الجذب الواردة فى الجدول السابق أن الفيوم تأتى فى المرتبة الأولى فى قوة جذبها للعقد الأخرى تليها سنورس ثم إبشواى ثم إطسا وتأتى طامية فى المؤخرة .

وبمقارنة هذا الترتيب بترتيب العقد حسب إمكانية الوصول طبقاً لأطوال المسارات نجد أن هناك إتفاق شبه كامل بينهما ، وفى إعتقادنا أن حساب إمكانية الوصول حسب قوة الجذب أدق لأنه يأخذ فى الإعتبار - علاوة على عامل المسافة - عامل آخر هو الثقل السكانى فى كل من العقدتين والذى يعتبر عنصر الحركة الأساسى .

ويلخص الجدول رقم (٩) والشكل رقم (١٠) رتب إمكانية الوصول للعقد الحضرية بشبكة الطرق البرية بالفيوم والمحسوبة وفقاً للمتغيرات الخمسة السابقة .

جدول (٩) رتب إمكانية الوصول للعقد الحضرية بشبكة الطرق البرية بالفيوم

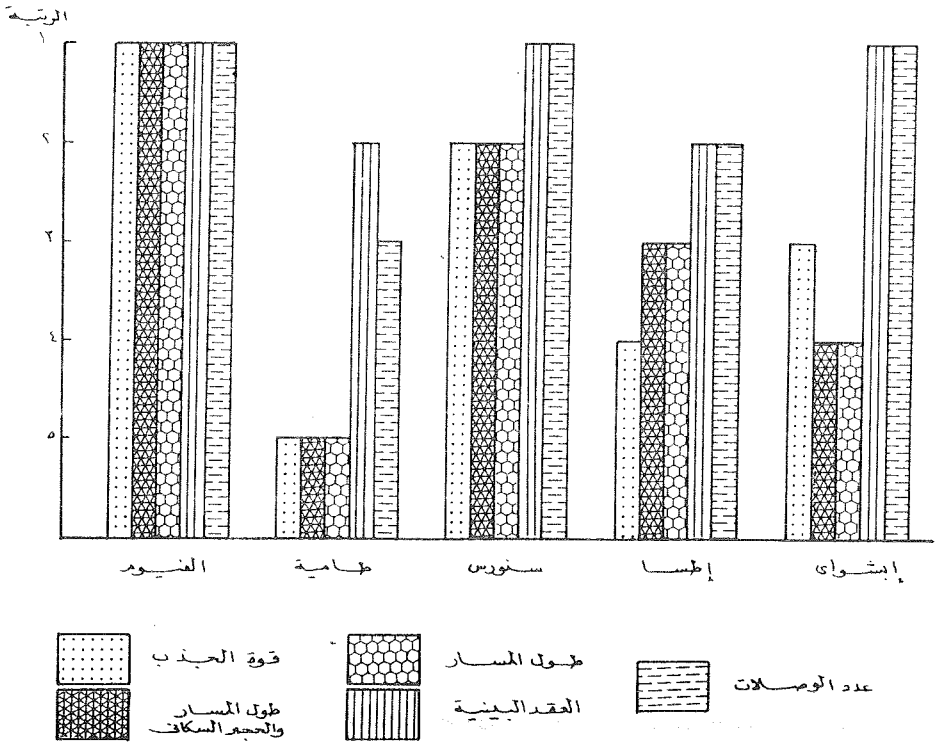
العقد	عدد الوصلات	العقد البينية	الأطوال المطلقة للمسارات	الأطوال المطلقة والحجم السكانى	قوة الجذب
الفيوم	١	١	١	١	١
طامية	٣	٢	٥	٥	٥
سنورس	١	١	٢	٣	٢
إطسا	٢	٢	٣	٢	٤
إبشواى	١	١	٤	٤	٣

ويمكن أن نستخلص من الجدول ما يلى :

١- بالرغم من تعدد المتغيرات المستخدمة لحساب إمكانية الوصول تحتفظ مدنية الفيوم بمركز الصدارة محتلة المركز الأول .

٢- تباينت رتب العقد الأخرى حسب العنصر المستخدم مع إحتفاظ طامية دائماً بالمركز الأخير من حيث إمكانية الوصول .

٣- برزت قيمة المتغيرات الثلاثة الأخيرة (أطوال المسارات ، أطوال المسارات والحجم السكانى للعقد ، قوة الجذب) كعناصر سليمة لحساب مؤشر إمكانية الوصول حيث أنها تصنف العقد إلى خمس رتب من ناحية ، كما أن هناك إتفاق شبه تام بين ترتيب العقد من ناحية أخرى . وعلى هذا نرى أنه ليس من الصواب الإعتماد فقط على عدد الوصلات أو العقد البينية لحساب إمكانية الوصول .



شكل (١٠)

رتب امكانية الوصول بين العقد الحضرية لشبكة الطرق البرية بمحافظة الفيوم

خـاتمـــــة :

أبرز إستخدام الأساليب الكمية لتحليل شبكة الطرق البرية بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم ما يلى :

١- تتميز مدن محافظة الفيوم بالتباعد حيث بلغ دليل الجار القريب ١ر٧٦ .

٢- تتميز شبكة الطرق البرية بمنخفض الفيوم بالحلقية والإشعاعية فى ذات الوقت ، فالجزء الحلقى منها يسير محازياً فى معظم أجزائه لجبهة دلتا بحر يوسف بينما يتمثل الجزء الإشعاعى منها فى الطرق الإشعاعية التى تخرج من مدينة الفيوم والتى تتفق فى معظمها مع ترع وبحور الدلتا الإشعاعية التى تتفرع من بحر حسن واصف وبحر يوسف .

٣- تتميز شبكة الطرق المدروسة بدرجة ترابط كبيرة بين عقدها الخمس ، إذ بلغت قيمة كل من مؤشر ألفا ومؤشر جاما ٩ر. .

٤- تحتل الفيوم - العاصمة - المرتبة الأولى من حيث إمكانية الوصول إليها ، حيث أنها القلب المتميز لهذا التوزيع الحلقى والإشعاعى لشبكة الطرق بالإقليم ، بينما تسجل طامية أقل إمكانية وصول نظراً لتطرفها كمدخل للإقليم من الناحية الشرقية .

ويرى الباحث أن قوة الجذب تعتبر أدق المتغيرات المتبعة لحساب إمكانية الوصول ، وذلك لأن طريقة الحساب هذه تأخذ فى الإعتبار كل من عنصرى المسافة والكثافة السكانية للعقدتين اللتين تتم بينهما الحركة ، وهذا يطابق الواقع حيث نجد أن الحركة تنشط بين العقد إذا زاد عدد سكانها وقربت المسافة بينها .

قائمة الهوامش

(١) Berry B.L. and Marble, "Spatial Analysis, A reader in statistical Geography" , New Jersey , 1968 p. 18 .

(٢) فاروق محمد الجمال ، المنهج الرياضي والإحصائى فى البحث الجغرافى ، المجلة العربية الجغرافية، السنة الثانية ، العدد الثانى ص ٤ .

(٣) Wavntz W., "Geography, Geometry and Graphies" , Princeton, 1963 p. 40 .

(٤) Hurst, Eliot M.E., "The Geographic Study of Transportation, its Definition , Growth and Scape", In Transportation Geography, Comments and Readings, Edit. by Hurst, N.Y. 1974, pp 4-6 .

(٥) محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الإقتصادية ، القاهرة ١٩٨٦ ، ص ١٥٧ .

(٦) محمد خميس الزوكة ، التخطيط الإقليمى وأبعاده الجغرافية ، دار المعرفة الجامعية ، ص ٩٩ .

(٧) محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا السياسية منظور معاصر ، القاهرة ١٩٨٩ ، ص ٣٥٨ .

(٨) عبد العزيز مصطفى ، مديرية الفيوم - بعض نواحى الجغرافيا البشرية وارتباطها بالعوامل الطبيعية ، ماجستير ، جامعة فؤاد الأول ، القاهرة ١٩٤٣ ، ص ٤٢-٤٤ .

(٩) محمد صفى الدين أبو العز ، مورفولوجية الأراضى المصرية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ١٩٦٦ ، ص ٣٠٦ - ٣٠٧ .

(١٠) إبن عبد الحكم ، فتوح مصر وأخبارها ، طبعة دار التعاون ١٩٧٤ ، ص ٢٢ .

(١١) جمال حمدان ، شخصية مصر ، الجزء الأول ، القاهرة ١٩٨٠ ، ص ٧٦٥ .

(١٢) محمد صبحى عبد الحكيم ، سكان مديرية الفيوم ، ماجستير ، القاهرة ١٩٥٣ ، ص ٤ .

(١٣) جمال حمدان مرجع سابق ، ص ٧٧٥ .

(١٤) جمال حمدان ، مرجع سابق ، ص ٧٧٤ .

(١٥) جمال حمدان ، جغرافية المدن ، الطبعة الثانية ، القاهرة ١٩٧٧ ، ص ٨٨ .

(١٦) عبد العزيز مصطفى ، مرجع سابق ، ص ٥٨ .

(١٧) Brown R.H., "The Fayoum and Lake Moeris", London 1982, p. 96 .

(١٨) جمال حمدان ، مرجع سابق ، ص ٧٧٧ .

(١٩) Dolfus O., "L'Analyse Géographique", Coll., Que Sais-Je, no. 1956 Paris 1971, p. 6 .

(٢٠) محمد أمين حسونة ، مصر والطرق الحديدية ، القاهرة ١٩٣٨ ، ص ٢٦ - ٢٦٤ .

(٢١) مصدر البيانات ، مديرية الطرق بمحافظة الفيوم والهئية العامة للطرق والكبارى بوزارة النقل عام ١٩٩ .

(٢٢) Taafe E. J. and Gauthier L.H., "Geography of Transportation" (Prentice - Hall) , Englwood Cliffs,New Jersey 1973 , p. 11.

(٢٣) Taylor P. J., "Quantitative Methods in Geography, An Introduction to Spatial Analysis, Haughton Mifflin Co-Boston 1977, P. 156 .

(٢٤) Christaller W., "Central Place in South Germany", (Translated by W.C. Baskin), Englewood Cliffs, N.S. Prentice-Hall, 1966.

(٢٥) Davis P., " Data Description and Presentation " London 1957, pp. 47- 49 .

(٢٦) صلاح عبد الجابر عيسى ، تنميط وتخطيط المستوطنات الريفية - دراسة جغرافية أصولية وتطبيقية ، القاهرة ١٩٨٣ ، ص ٢٢٤-٢٢٥ .

(٢٧) Taafe E. J. and Gauthier L.H, op. cit . P. 100 .

(٢٨) Kansky K. J., "Structure of Tranport Network, Relationships Between Network Geometry and Regional Characteristics, University of Chicago, Departement of Geography, Research Paper, No. 42, Chicago 1963 .

(٢٩) Hurst, Garison W.L. and Marble D.F., "Graph theoretic Concepts in E.M.F. (ed.) Transportation Geography : Comments and Readings, Mc Graw, Hill, New York, 1974, p. 69 .

(٣٠) Bradford M. B. and Kent W.A., "Human Gegraphy : Theories and thier Applications", Oxford University Press, Oxford 1977, p. 95 .

(٣١) محمد صبحى عبد الحكيم ، مرجع سابق ، ص ٨٨ .

(٣٢) أبو عثمان النابلسى الصفدى ، تاريخ الفيوم وبلاده ، القاهرة ١٨٩٩ .

(٣٣) Ball J., " Contributions to the Geography of Egypt, " Cairo ,
1939, p. 198.

(٣٤) عبد العزيز مصطفى ، مرجع سابق ، ص ١٢٤ .

(٣٥) Davis P, OP. cit., p. 44.

(٣٦) صفوح خير ، المنهج العلمى فى البحث الجغرافى، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومى ، دمشق ١٩٨٣ ، ص . ٥١-٥١٣ .

(٣٧) Hammond R.H. and Mc Cullagh P.S., op. cit, p. 59 .

(٣٨) Shimble A., "Structural Parameters of Communications Network",
Bull. Math., Biophysics 1953 P. 501.