دور عوامل البُعد المكاني في عملية تنميط شبكات العمرانية لأقاليم المدن بمحافظات اقليم الدلتا

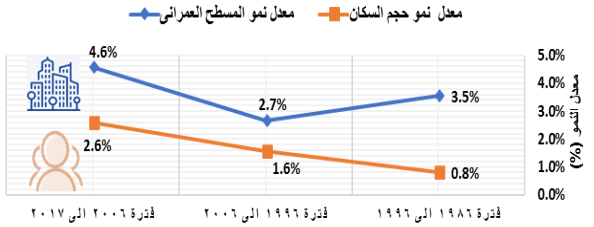
م/أحمد مصطفى محمد سلطان [١] ا.د/ابتهال أحمد عبد المعطى [٢] أ.د/ هاله محمد عادل عفت [٣] د/علا احمد احمد محمد [٤]

ملخص

شهدت معدلات النمو في سكان الحضر في مصر تغير بمعدل نمو ٢.٩٪ بين الفترة من عام (٢٠١٧إلى٢٠٢٢)، وبلغ نسبة سكان الحضر ٤٠٪ من إجمالي سكان مصر في عام ٢٠١٧ و٤٢.٩٪ في عام ٢٠٢٢ وذلك طبقاً لتقديرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء. إلا إن معدلات نمو عمراني شهدت معدلات أكبر من معدلات النمو السكاني ويتجلى ذلك بوضوح بمحافظات اقليم الدلتا حيث بلغ معدل النمو العمراني بين عامي (٢٠٠٦-٢٠١٧) ٤.٦ % في مقابل معدل نمو سكاني ٢.٦ % لنفس الفترة –كما هو موضح بالشكل رقم (١) – مما أدى إلى ارتفاع معدل استهلاك الأرض (٢١.٦ – ٢٦.٠٦) فدان لكل ألف من السكان) للفترتين (١٩٩٦-٢٠٠٦ و٢٠٠٦-٢٠١٧) على التوالي. وبلغ "مؤشر كفاءة استخدام الأرض" في إقليم الدلتا خلال الفترة من (١٩٨٦: ٢٠١٧) أكثر من الواحد الصحيح (١.٧٥)، وهو ما يشير إلى عدم الاتزان بين النمو في السكان والنمو العمراني[١٠]، الأمر الذي يتطلب تفسير أو قياس أسباب وخصائص العمران لتحديد كفاءة النمو العمراني سواء في (نصيب الفرد من المساحة المبنية، الكثافة السكانية، نسب الاتصال بالمرافق، الاتصالية، توطن المنشأت الاقتصادية، التقارب المكاني للكتل العمرانية....) وغيرها من العوامل المكانية التي تساعد متخذ القرار في التدخل بسياسات تنمية حضرية مناسبة.

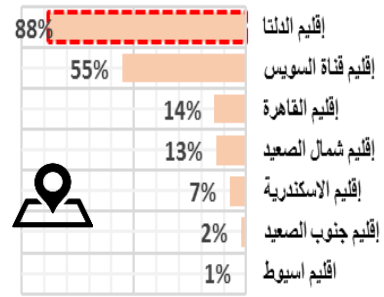
كما يضم نموذج محافظات اقليم الدلتا اختلافات في خصائص الديناميكيات المكانية لأقاليم المدن، حيث تضم الدلتا أكبر سبعة مراكز عمرانية وهم (المحلة الكبرى، طنطا، المنصورة، الزقازيق، دمياط، زفتي، كفر الشيخ)، والتي تمثل أكبر مراكز للتوطن السكاني حيث تقع ثلاث مدن من الإقليم في الفئة الحجمية (٥٠٠ ألف : اقل من مليون نسمة) بل وتقترب من المليون نسمة وهي (المحلة الكبرى، طنطا، المنصورة)،

بالإضافة إلى تمركز ٢٣٪ من إجمالي عدد التجمعات العمرانية بإقليم الدلتا على نسبة مساحة مأهولة تمثل ٨٨٪ من إجمالي مساحتها الكلية متصدرة المرتبة الأولى على مستوى مصر وحيث يستوطنها ٢٢٪ من سكان مصر وكما هو موضح بالأشكال رقم (٢)، (٣)، (٤).

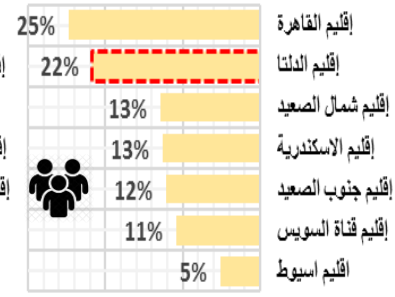


شكل رقم ١ – مقارنة معدل نمو المسطح العمراني بمعدل النمو حجم السكان لإقليم الدلتا في الفترة الزمنية (١٩٨٦ – ٢٠١٧) المصدر: [١٢]

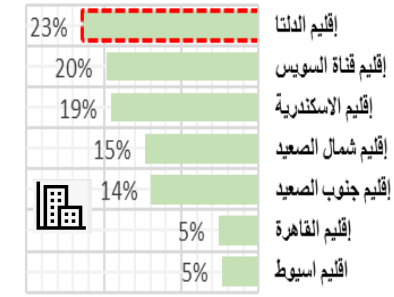
١- معيد بقسم التنمية العمرانية الإقليمية كلية التخطيط الإقليمي والعمراني جامعة القاهرة
٢- استاذ التنمية الإقليمية كلية التخطيط الإقليمي والعمراني جامعة القاهرة
٣- استاذ العمران البيئي وتطبيقات الاستشعار من بعد الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء
٤- مدرس التنمية الإقليمية كلية التخطيط الإقليمي والعمراني جامعة القاهرة



شكل رقم ٢ - نسبة المساحة المأهولة للمساحة الكلية للاقليم
٢٠١٧ المصدر: (١١)



شكل رقم٣ - نسبة عدد السكان لإجمالي الجمهورية
٢٠١٧ المصدر: (١١)



شكل رقم ٤ – نسبة التجمعات العمرانية لإجمالي الجمهورية
٢٠١٧ المصدر: (١٣)

ينتج عن النمو العمراني نماذج مكانية مختلفة من الأنساق العمرانية (Urban Morphology pattern) يحاكى كل نموذج مرحلة مختلفة من التحضر والتنمية الاقتصادية، تحتاج الى سياسات للتعامل مع تحديات كل نموذج فمنها من تراجعت مراحل التنمية الاقتصادية برغم تقدم مراحل تحضر مرتفعة، مما ينتج عنها ضغوط عمرانية على شبكات ومرافق البنية الأساسية وعدم القدرة على الاستيعاب السكاني وغيرها من المشاكل التي تستلزم تدخل لمواكبة متطلبات الديناميكيات العمرانية. وقد ركز البحث على قياس العلاقة بين الديناميكيات العمرانية وأربع مجموعات من الخصائص كالتالي:

١– العوامل المكانية مثال العوائق الطبيعية، والغطاء الأرضي

٢– عوامل الاتصالية مثال الاتصال بشبكات الطرق، التقارب بين الكتل العمرانية (Urban Patches)

٣– العوامل الاقتصادية مثل فرص توطن المنشآت الاقتصادية، والقاعدة الاقتصادية لحضر إقليم المدينة

٤– الحراك الاجتماعي لخصائص السكان مثال البطالة.

الكلمات الدالة: النمو الحضري (Urban Growth)، التحضر (Urbanization)، ديناميكيات العمران (Urban Dynamics)، نمط التشكيل العمراني (Urban Morphology pattern)، شبكات النسق العمراني (Urban System Network).

هدف البحث: يمثل الهدف الرئيسي للبحث هو صياغة منهجية لتنميط الشبكات العمرانية لأقاليم المدن بمحافظات اقليم الدلتا يمكن من خلالها عمل تصنيف (عمراني لمراحل التحضر واقتصادي لمستوى التنمية لأقاليم المدن) كموجه لصياغة سياسات التنمية العمرانية المستقبلية.

أهمية البحث: يساهم التنميط في تمكين متخذي القرار في التعامل مع القضايا الناتجة عن الديناميكيات العمرانية غير المتزنة لأقاليم المدن، **ولذلك يمكن صياغة أهمية البحث في التالي:** –

١- صياغة استراتيجيات التنمية الحضرية المستقبلية التي تساعد في دفع التنمية العمرانية الإقليمية وتنظيم عمليات الحراك العمراني على مستوى أقاليم المدن (pre-urbanization policy) ونطاقاتها المتأثرة طبقاً لخصائص الارتباط المكاني لعمليات النمو العمراني.

٢- التعامل مع التأثيرات المتبادلة ما بين الحضر والريف والذي ينتج عنها قضايا مثل الاستقطاب العكسي للسكان والأنشطة الحضرية والذي بدوره يؤثر على التحضر السريع للريف وهو تحضر سلبي لا يتوافق مع امكانيات أو خصائص العمران الريفي.

٣- استقراء ديناميكيات التحضر غير المنظم يساهم في وضع آليات مناسبة للإدارة العمران.

٤ - تحقيق الاستدامة على المستوى الإقليمي عن طريق كفاءة إدارة الأراضي الزراعية كموارد تنموية.

٥- وضع سيناريوهات للتحضر من خلال معرفة العوامل المؤثرة على ديناميكيات الأنساق العمرانية مكانيا.

٦- وضع سياسات توطين البنية الأساسية والخدمات الاقليمية وبرامج المشروعات الاقتصادية بما يتناسب مع النموذج المكاني وبالتالي تحقيق كفاءة التوزيع المكاني لها.

منهجية البحث : تتلخص منهجية البحث في المحاور التالية:

المحور الأول: استعراض النظريات المفسرة للبُعد المكاني لشبكات العمران ومراحل التغير في العلاقات المكانية بين الحضر والريف.

المحور الثاني: استعراض المعايير الحديثة لتنميط الشبكات العمرانية لأقاليم المدن من خلال أنماط التشكيل المكاني للعمران.

المحور الثالث: منهجية التعامل مع الأدوات والبيانات المستخدمة في عملية تنميط الشبكات العمرانية.

المحور الرابع: تحليل وتفسير نتائج تنميط الشبكات العمرانية بأقاليم مدن محافظات إقليم الدلتا.

١- تطور النظريات المفسرة للبُعد المكاني لشبكات العمران ومراحل التغير في العلاقات المكانية بين الحضر والريف :

تظهر ديناميكيات النمو العمراني متأثرة بالعوامل الاجتماعية الاقتصادية في دورات متتالية تسمى " مراحل التحضر"، لكل دورة نموذج مكاني حاولت نظريات جغرافيا العمران تفسيرها. حيث تفسر النظريات عملية النمو الحضري الناتج من تفاعل التجمعات الحضرية مع ظهيرها الريفي نتاج لعمليات اقتصادية او اجتماعية او جغرافية، ومن رواد في المدارس الفكرية والنظريات المفسرة للنماذج المكانية أربع نظريات أساسية يستعرضها هذا الجزء من البحث والأسس التي اعتمدت عليها في التفسير.

١-١-١- نموذج نمو التجمعات العمرانية Model of settlement development [٥] : أسس جاك بورتر جيبس (Gibbs, J. P) عالم الاجتماع الأمريكي في أوائل الستينيات نظريات تختص بدراسة الحراك السكاني داخل أقاليم المدن، حيث قدم نموذجه المكون من خمس مراحل للتغيرات، والتي تحدث في تحرك السكان بين المدن والبلدات الصغيرة والمناطق الريفية معتمداً على استقراء التركز السكاني. يبدأ الحراك في المرحلة الأولى والثانية من الظهير الريفي إلى حضر الإقليم، ثم يبدأ الاستقطاب العكسي فى المراحل الثالثة الرابعة والخامسة إلى الريف مرة أخرى بدرجات مختلفة مكونه بذلك بدايات مراكز شبه حضرية في الظهير والتي تتلخص مراحل شبكات العمران بها في جدول رقم (١).

جدول رقم ١ – مراحل التغيرات في تركيز السكان وفق نموذج جيبس لنمو التجمعات العمرانية (بتصرف الباحث). المصدر (٥)

	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة	المرحلة الخامسة
المدن	+	++	++	+	--
البلدات الصغيرة			+	-	++
المناطق الريفية	++	+	-	--	+

١-١-٢- نموذج المركز والأطراف Core -Periphery Model [٤]: طور العالم جون فريدمان (John Freidman) عالم الاقتصاد النمساوي نموذجًا في علم الجغرافيا الاقتصادية يتكون أيضاً من أربع مراحل للتنمية الاقتصادية الإقليمية لاستخدامها في وضع سياسات دفع اقتصادي في دولة فنزويلا والتي تتلخص مراحل شبكات العمران بها في جدول

رقم (٢).

الإضافة بين النظرية السابقة لجيبس وفريدمان، هو اعتماده على الخصائص الاجتماعية الاقتصادية للمجتمعات العمرانية والتي تؤهل التجمعات للحراك في الوظائف الاقتصادية في كل مرحلة من مجتمعات وظائف وأنشطة ما قبل توطن الصناعة إلى مراحل المجتمعات الحضرية المزدهرة والتي بها تنوع اقتصادي. أضافت النظرية للنموذج المكاني الناتج عنه حراك أسرع في التجمعات الريفية للظهير وأيضاً وظائف حضرية متقدمة للحضر، مما يزيد التركز السكاني في الحضر والريف بين المراحل بدرجات متفاوتة، لأن التجمعات لا تفقد وظائفها ولكن تتطور طبقا للعوامل الاجتماعية والاقتصادية، وأن اعتماد الظهير على المراكز الحضرية يظل متواجد ولكن بدرجات أقل.

جدول رقم (٢) مراحل التغيرات في تركيز السكان وفق لنموذج المحيط المركزي لفريدمان ١٩٦٦ (بتصرف الباحث). المصدر (٤)

	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة
المدن	+	++	++	+
البلدات الصغيرة	+	+	++	++
المناطق الريفية	+	+	-	+

١-١-٣- نموذج مراحل التطور Model of settlement development Stages [٥]

قدم لورى أوتوماكى (Hautamäki,Laure) عالم الجغرافيا الاقليمية في أوائل الثمانينات نموذج تفسيري آخر اعتمد في على قياس التغيرات في الريف نتيجة ارتباطه بالتجمعات الحضرية بقياس مؤشر الهجرة، وقدم نموذجه المكون من خمس مراحل لتطور التغير في الاستيطان السكاني في العمران الريفي، والذي أظهر أن العمران الريفي يجذب السكان بصورة متدرجة من البلدات الصغيرة " التجمعات شبه الحضرية أو المدن الصغيرة" إلى المناطق الريفية وفقدان الحضر لجذب الهجرة إليها. وكما هو موضح بجدول رقم (٣)

جدول (٣) مراحل التغيرات في حراك السكان وفق نموذج مراحل التطور لهوتاماكى ١٩٨٢(بتصرف الباحث) المصدر (٥)

	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة	المرحلة الخامسة
المدن	+	++	++	-	-
البلدات الصغيرة			+	++	++
المناطق الريفية	++	-	-	+	++

١-١-٤ - تحليل لنموذج المركز والاطراف Synthesised periphery model - center [٩] : قدم جاري راجما (Garri Raagmaa) عالم الاجتماع في أوائل القرن تحليل مركب لعدة نظريات السابقة ذكرها، لتفسير مراحل التطور المكاني وأسبابه مع الأخذ في الاعتبار العوامل الجديدة مثال تطور مفهوم ومتطلبات التوطن للمنشآت الاقتصادية وسوق العمل والمجتمع المعلوماتي كعوامل اقليمية خارجية تؤثر سياساتهم على الديناميكيات العمرانية، حيث وجد أن هناك بعض المدن تتشابه في مرحلة التطور المكاني، ولكنها مختلفة الخصائص عن مثيلتها في الدول الأخرى مستخدماً مقارنة بين مراحل التنمية الحضرية في دول المملكة المتحدة وفنلندا وإستونيا. وهو ما قد يغير من النماذج المكانية للأنساق العمرانية لأقاليم المدن الناتج عن الاستقرار السكاني في الحضر والظهير الريفي، كما يتضح في جدول رقم (٤). وقد أوضحت الدراسة أن الاختلافات بين الدول تأتي نتيجة قدرة المجتمعات المحلية على جذب المؤسسات الاقتصادية المحلية ونمو رأس المال المحلي، وتساهم الاتصالية من شبكات الحركة والقرب من سوق العمل في المراكز الحضرية

الكبرى في هذا الجذب. ولكن في الدول المتقدمة كان النموذج مختلفا نتيجة العوامل الاقتصادية والسياسية لمجتمع المعلومات، التي ساعدت مناطق المركز على النمو مرة أخرى في المرحلتين الرابعة والخامسة حيث نمو مراكز المال والأعمال الجديدة ولكن بمستويات تركيز سكاني منخفضة. وأصبح التقارب المكاني والاتصالية والقرب من الطرق السريعة والمطارات والموانئ تساعد في ديناميكيات عمرانية قصيرة الزمن في مناطق الأطراف، مما ينتج عنه نموذج مكاني للعمران أكثر تعقيدا يصعب من خلاله وضع سياسة موحده للتعامل مع شبكات العمران.

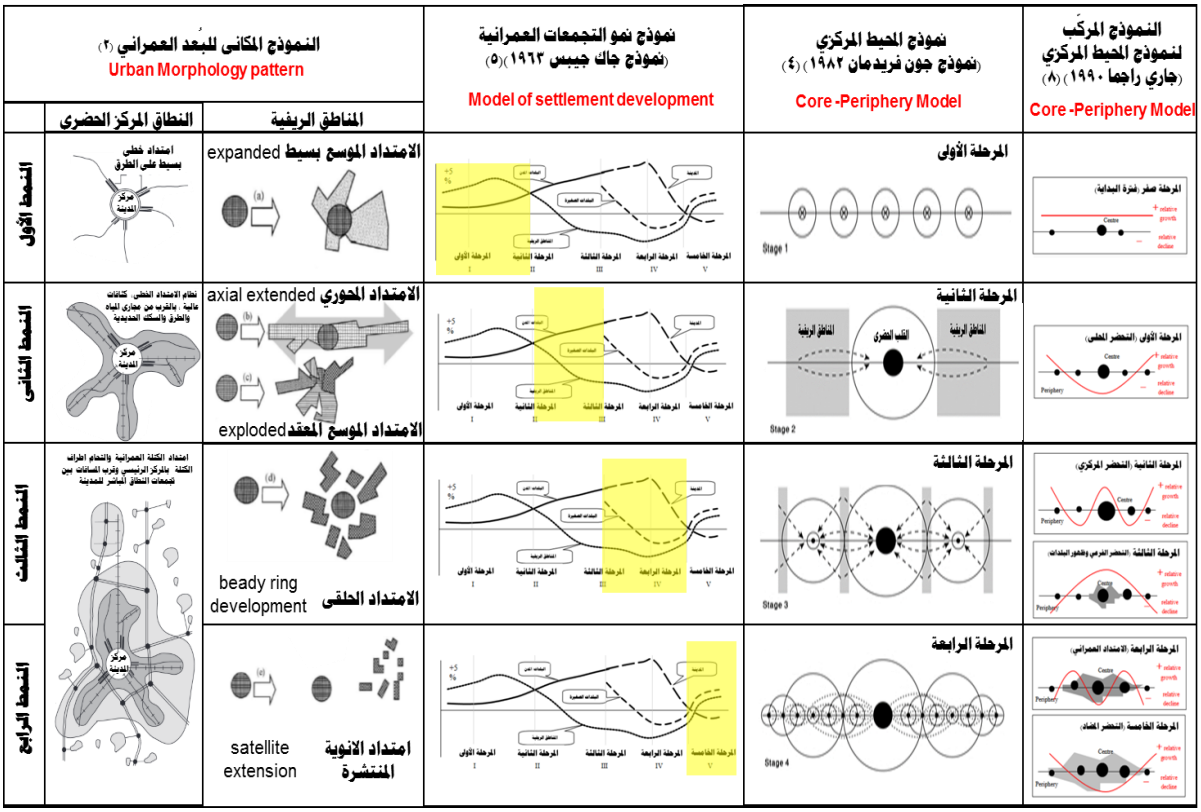
جدول رقم ٤– مراحل التغيرات في حراك السكان وفق نموذج جارى النموذج التحليلي لنموذج المركز والأطراف ١٩٩٠(بتصرف الباحث). المصدر (٩)

	المرحلة صفر	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة	المرحلة الخامسة
المدن	+	+ (أنشطة الإنتاج المبتكر)	++ (الأنشطة الثلاثية)	++ (الأنشطة الثلاثية)	–	– (الأنشطة الثقافية)
البلدات الصغيرة				+	++ (أنشطة الرفاهية)	++ (الأنشطة التكنولوجية)
المناطق الريفية	+	++ (أنشطة تقليدية)	–	–	+	++ (أنشطة الرفاهية)

٢– استعراض المعايير الحديثة لتنميط الشبكات العمرانية لأقاليم المدن من خلال أنماط التشكيل المكاني للعمران

٢-١- التطبيقات الحديثة لعوامل البُعد المكاني في تحديد تنميط شبكات العمران: تهتم الدول في بمتابعة الديناميكيات العمرانية وتفسير التغيرات الحادثة في المراكز الحضرية ونطاقاتها بهدف توفير تحليل علمي قائم على الأدلة تمهيداً لصناعة سياسات حضرية تحقق الاستدامة، وخاصة في التحولات الحضرية في المناطق الريفية (peri-urbanization). واهتم الإتحاد الأوروبي برصد الديناميكيات العمرانية والتي تساهم في اعادة النظر في حدود إدارة التنمية للمناطق الحضرية. ونظراً لعدم صلاحية النماذج النظرية السابق عرضها في جزء رقم (١) من البحث لأن العوامل الاقتصادية الاجتماعية والمكانية أصبحت متعددة ويصعب تحييد عامل دون الآخر فلابد من الاعتماد على التقنيات الحديثة باستخدام تكنولوجيا جديدة قائمة على إنتاج طبقات مكانية (GHSL) مختلفة المتغيرات سواء المكانية او الوصفية ومعالجتها احصائيا ودمجها لتصبح صالحة لتعامل متخذي القرار على المستوى المحلى.

٢–٢– مساهمة الأدوات الحديثة في فهم النماذج النظرية : ساعد تنميط الأدوات الحديثة في النموذج النظري تفسير النموذج المكاني للبُعد العمراني حيث اعتمدت النظريات على التفسير من خلال عنصرين البُعد السكاني المتمثل في (التغير في حجم السكان وحراك السكان بمؤشر الهجرة) فقط، ولأن هناك عمران يأخذ ميزات موقعيه تغير من ديناميكيات العمران ومراحل التحضر التي يمر بها تم الاعتماد على بيانات المتغيرات المكانية (الخاصة بالتغير في المسطح وعدد الكتل العمرانية والتباعد بينهم ونمط توزيعهم سواء بالتشتت او بالانتشار) ونتيجة لذلك ظهور أربعة أنماط مكانية خصائصها كالتالي : يظهر **النمط الأول** بنمو عمران المدينة والريف بالتكثيف بنفس الموقع المكاني داخل حدود الأحوزة العمرانية، ويتميز **النمط الثاني** بنمو الكتلة العمرانية للحضر والريف على الطرق الرئيسية، وفي حين يظهر **النمط الثالث** في شكل تكثيف حلقى حول الكتل الرئيسية للريف دون التحام وامتداد الكتلة الحضرية بشكل حلقى، وأخيرا تميز **النمط الرابع** بتكوين مجموعات عمرانية ريفية بعيدة عن الكتلة الرئيسية لها بشكل مبعثر في حين استمرار كتلة المدينة في الامتداد وبداية الالتحام العمراني مع الريف كما هو موضح بالشكل رقم (٥). **ويمكن ربطها مستقبلاً بمتغيرات اجتماعية اقتصادية لبيان الاختلافات الخاصة بين الأنماط المكانية.**



شكل رقم ٥- النموذج المكاني للبُعد العمراني وتفسيراته من خلال النظريات (بتصرف الباحث) المصدر: (٢) في اطار (٤)،(٥)،(٩)

٣- منهجية التعامل مع الأدوات والبيانات المستخدمة في تحليل البعد المكاني لتنميط الأنساق العمرانية لأقاليم المدن :

لتنميط الشبكات العمرانية في أقاليم المدن بمحافظات إقليم الدلتا كان من الأهمية اختيار الأدوات والبيانات المستنتجة من مراجعة الأدبيات المختلفة، سواء من النظريات المفسرة للديناميكيات العمرانية أو التطبيقات المختلفة لقياس طبيعة التركيب المكاني للعمران. وتقسم الأدوات إلى:

٣-١- البيانات الرقمية المغذية لتحليل مورفولوجيا العمران:

هي أدوات تقرأ العمران " الكتلة المبنية" (build up areas) والتي تسمح لنا بمعرفة اتجاهات وشكل النمو العمراني للكتل من خلال تحليل الصور الفضائية (Satellite maps) وأيضا تحليل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ويتم استقراءها على مدى أربع عقود زمنية (١٩٨٦ الى ٢٠١٧)، والذي ينتج عنها التشكيل المكاني المورفولوجي وفقاً لمقاييس التركيب المكاني (Urban Morphology pattern) وهي ثلاثة أدوات من المعادلات وأسسهم الرياضية كالتالي:

أ- **معادلة معدل التغير (the rate of change)** التي تتبع المعادلة (T(n)-T(n+١) /T(n) حيث T(n)المؤشر في سنة سابقة، T(n+١): نفس المؤشر في سنة لاحقة. (١)

ب- **معادلة معامل الجار الأقرب (Average Nearest Neighbor)** التي تتبع المعادلة ل = ٢م × (الجذر التربيعي لحاصل قسمة ن / ح) حيث ل = معامل صلة الجوار، م= متوسط المسافة الفاصلة بين التجمعات العمرانية، ن = عدد التجمعات العمرانية، ح = مساحة النطاق الجغرافي، وتدل قيم معامل الجار الأقرب (أقل من ١) على أن النمط المتقارب/المتجمع، (يساوى ١) على النمط العشوائي، (أكبر من ١) على النمط المتباعد/المنتظم. (٧)

ج- **معادلة معامل الارتباط الذاتي المكاني (Moran Index)** الذي يتبع المعادلة (ن / و) / (مجموع (س-سَ) ×مجموع(ص-صَ) /مربع مجموع (س-سَ) حيث ن = عدد

التجمعات، و= الوزن الغير قياسي لعدد التجمعات – مجموع الأوزان الغير صفرية–، س = قيمة المتغير الأول، سَ= متوسط قيم المتغير الأول، ص = قيمة المتغير الثاني، صَ= متوسط قيم المتغير الثاني. وتتراوح قيم معامل الارتباط الذاتي المكاني ما بين –١ الى ١ حيث تدل كلما اقتربت القيمة من قيمة (+١) يدل على النمط المتجمع وكلما أقترب من قيمة (–١) يدل على النمط العشوائي وكلما اقترب من قيمة (٠) او يساويه يدل على النمط المنتظم بالإضافة الى التأكيد على علاقة مكانية بين مؤشرين (مسطح الكتل العمرانية والمسافة ما بينهم). [٧] ويوضح الجدول رقم (٦) المتغيرات الرقمية المفسرة لأنماط النماذج المكانية **والمستخلصة من تطبيقات النموذج الأوروبي**.

جدول رقم ٦– المتغيرات الرقمية المفسرة لأنماط الأنساق العمرانية للنموذج الأوروبي (بتصرف الباحث). المصدر[3].

المتغيرات المكانية		الأساس الرياضي المستخدم	الهدف من اختيارها
Ind-١	معدل تغير امتداد الكتل العمرانية خارج الاحوزة العمرانية	معادلة معدل التغير	يعتبر عامل حاكم في التفرقة بين النمط الأول والنمط الثاني في الشكل رقم (٥) حيث انها تكاد تكون منعدمة في النمط الاول
Ind-٢	معدل تغير مسطح الكتلة العمرانية	معادلة معدل التغير	يعتبر العامل المكان الأول المستقرء لعمليات النمو العمراني كما تم ذكره في اطلس النمو الحضري ٢٠١٨ ويتم استخدامه في بداية انشاء الطبقات المكانية GHSL
Ind-٣	معامل الجار الأقرب	معادلة معامل الجار الأقرب	يتضح في النمطين الثالث والرابع في الشكل رقم (٥) حيث تظهر تكتلات عمرانية تحتاج الى الدراسة لتكوينها أنماط مكانية غير مألوفة
Ind-٤	معامل الارتباط الذاتي المكاني	معادلة معامل الارتباط الذاتي المكاني	
Ind-٥	معدل التغير في المسافة الى الكتلة العمرانية الرئيسية	معادلة معدل التغير	حيث يحدد النمط المكاني الفعلي على حسب اذا كان معدل تغير المسافات يقل فإنها تتجه نحو نمط تكتل العمران كما هو الحال في النمطين والرابع
Ind-٦	معدل التغير في متوسط المسافات	معادلة معدل التغير	
Ind-٧	معدل التغير في الكثافة السكانية	معادلة معدل التغير	يعتبر العامل الوصفي الأول المستقرء لعمليات النمو العمراني كما تم ذكره في اطلس النمو الحضري ٢٠١٨ ويتم استخدامه فى بداية انشاء الطبقات المكانية GHSL
Ind-٨	معدل التغير في عدد التجمعات العمرانية	معادلة معدل التغير	حيث هو عامل حاكم في التمييز بين الثالث والرابع حيث اذ قل معدل التغير تعنى انشاء تكتلات والعكس تكون نمط مبعثر متقارب

٣–٢– أدوات معالجة المرئيات الفضائية وتحليلها: هي أدوات معالجة للمرئيات الفضائية تمهيدا لاستخلاص البيانات المغذية للمتغيرات الرقمية حيث تم استخدام مزيج من الأدوات التحليلية والتي تنقسم ما بين أدوات التحليل المكاني وتطبيقات الاستشعار من بُعد للصور الفضائية وأدوات إحصائية لمعالجة البيانات المستخلصة قبل تغذيتها للمتغيرات الرقمية، وفيما يلي ملخص لتلك الأدوات والغرض من استخدامها في البحث كما هو موضح بالجدول رقم (٧).

جدول رقم ٧– الأدوات التحليلية المستخدمة بالبحث (بتصرف الباحث). المصدر:([٦]، [٧])

نوع الأداة	اسم الأداة	اسم البرنامج	الهدف منها
تطبيقات الاستشعار عن بُعد للصور الفضائية	التصحيح الإشعاعي Radiometric Correction	Envi version ٥,٣	تصحيح المعطيات المشوهة المنعكسة من الصور الفضائية وتقليل التباين بين القيم الرقمية DN عن طريق إعادة حسابها لوحدات الصور الفضائية
	ازالة التشتت الطيفي للوحدات الداكنة Dark Subtraction	Envi version ٥,٣	
	نمذجة تصحيح الغلاف الجوي Flash Atmospheric Correction	Envi version ٥,٣	استرجاع الانعكاس الطيفي من صور الإشعاع متعدد الأطياف وفائق الأطياف
	معايرة راديومترية Radiometric Calibration	Envi version ٥,٣	تحسين جودة البيانات داخل وحدات الصور الفضائية للحصول على أعلى دقة في التصنيف
	تحديد عينات التصنيف Region Of Interest (ROI)	Envi version ٥,٣	استخلاص عينات من الصور الفضائية عن طريق التصنيف المراقب (Classification Supervised) لتصنيف الغطاء الأرضي
أدوات التحليل المكاني	استخلاص البيانات المكانية OSM Extraction	Qgis v.٣,١٦	تحميل بيانات شبكة الطرق الإقليمية الرئيسية
	معامل الجار الأقرب Average Nearest Neighbor	ArcMap version ١٠,٨	معرفة نمط تكوين التجمعات العمرانية من الانتشار والتجمع
	معامل الارتباط الذاتي المكاني spatial autocorrelation Moran's I	ArcMap version ١٠,٨	معرفة نمط تكوين التجمعات العمرانية من الانتشار والتجمع وعلاقتها بمسطح الكتل العمرانية من التجمع حولها أم لا

	المسافة إلى نقطة معينة Point distance	ArcMap version ١٠,٨	معرفة المسافة بين الكتل العمرانية الغير رئيسية والكتل العمرانية الرئيسية
	المسافات بين النقاط Near	ArcMap version ١٠,٨	معرفة المسافات بين الكتل العمرانية وبعضها البعض
	كثافة الطرق Density line	ArcMap version ١٠,٨	معرفة التوزيع المورفولوجي لكثافة الطرق بالنطاق المكاني
أدوات التحليل الإحصائية	تحليل الارتباط Correlation Analysis (R٢+spearman)	Spss statistics version ٢٤	R٢: معرفة قوة العلاقة بين المتغيرات Spearman: معرفة قوة العلاقة واتجاهات (طردية/عكسية)
	معيار معلومات أكايكى Akaike's information criterion (AIC)	Spss statistics version ٢٤	تحديد أنسب عدد فئوي لتصنيف البيانات ومؤشر أولى لجودة البيانات
	التحليل ثنائى المرحلة Two Step Analysis	Spss statistics version ٢٤	تحليل إحصائي للترتيب المتغيرات طبقا لأهميتها في التصنيف وتقسيم المتغيرات الى مجموعات لاستبعاد العناصر المشتتة عن التوزيع الطبيعي لمجموعة البيانات وقياس جودة التصنيف الإحصائي للبيانات
	التحليل الاستكشافي Exploratory factor Analysis (EFA)	Spss statistics version ٢٤	يستخدم لتصنيف مجموعة البيانات كبيرة المتغيرات الى مجموعات ويدقق قوة العلقة بين المتغيرات لتحديد العوامل ذات القدرة التفسيرية الأكبر للمجموعات

وفيما يلي بيان بالبيانات المستخدمة ومصادرها الموضحة بالجدول رقم (٨).

جدول رقم ٨– أنواع البيانات المستخدمة ومصادرها (بتصرف الباحث)

البيانات الإحصائية العددية				
البيان	التمييز الكمي	المصدر		
الأحوزة العمرانية	كم٢	الخريطة العمرانية لمحافظات إقليم الدلتا– الهيئة العامة للتخطيط العمرانى		
مسطح الكتلة العمرانية	كم٢	البيانات المستخرجة من تحليلات تصنيف الصور الفضائية		
معامل الجار الأقرب		البيانات المستخرجة من تحليل Average Nearest Neighbor ببرنامج ArcMap		
معامل الارتباط الذاتي المكاني	–	البيانات المستخرجة من تحليل Moran's I ببرنامج ArcMap		
المسافة الى الكتلة العمرانية الرئيسية	كم	البيانات المستخرجة من تحليل Point distance ببرنامج ArcMap		
متوسط المسافات بين الكتل العمرانية	كم	البيانات المستخرجة من تحليل Near ببرنامج ArcMap		
الكثافة السكانية = (عدد السكان/مسطح الكتلة العمرانية)	نسمة/كم٢	بيانات حجم السكان: بيانات تعداد السكان والظروف السكنية – الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (https://www.capmas.gov.eg) بيانات المسطح: البيانات المستخرجة من تحليلات تصنيف الصور الفضائية		
عدد التجمعات العمرانية	وحدة	البيانات المستخرجة من تحليلات تصنيف الصور الفضائية		
البيانات الرقمية (الصور الفضائية) من موقع (https://earthexplorer.usgs.gov) أربعة صور فضائية لكل عام				
خصائص الصور الفضائية	١٩٨٦	١٩٩٦	٢٠٠٦	٢٠١٧
تاريخ المرئية Date	أبريل/يوليو/نوفمبر ١٩٨٦	يوليو/سبتمبر ١٩٩٦	يناير/مايو/أغسطس ٢٠٠٦	فبراير/أغسطس/أكتوبر ٢٠١٧
اسم القمر الصناعي ونوع المستشعرName	لاند سات (٤، ٥) TM			لاند سات (٨) OLI
رقم المرئية (المسار / الصف) Path/ Row Scene	(٣٨/١٧٧) – (٣٩/١٧٧) – (٣٨/١٧٦) – (٣٩/١٧٦)			
الدقة الطيفية Spectral Resolution	٨ بايت			١٦ بايت
دقة قياس الاشعاع Spectral Resolution	٧ نطاقات			١١ نطاقا
نظام الارجاع الجغرافي (Grid System) Georefrence	مستعرض عالمي مركاتوري / المنطقة ٣٦ / (WGS ١٩٨٤) Datum			
دقة الصورة الفضائية Spatial Resolution	٣٠م × ٣٠م			١٥م × ١٥م

٤- نتائج تنميط شبكات العمران بأقاليم مدن محافظات إقليم بالدلتا: بعد التحليل الإحصائي ومعالجة البيانات وإزالة تشتت البيانات وإعادة توزيع الأهمية النسبية للمؤشرات باستخدام أداة (EFA)، وقراءة شجرة المجموعات المختلفة (Dendrogram).. تم أيضا استخدام ثمانية مؤشرات لتنميط العلاقة بين الكتلة الحضرية والريفية وديناميكياتها كما هو موضح في جدول رقم (٩)، وباستخدام تحليل معامل الجار الأقرب ومعامل الارتباط الذاتي يمكن تحديد ما إذا النمط المكاني للعمران يميل إلى التكتل في نواه رئيسية أو عدة أنويه أو التشتت، وأن معدلات التكتل متسارعة أم تتباعد الدورات الزمنية لنموها، أيضا تُظهر النمط المكاني للنمو (حلقي – محوري – مشتت). وخلصت نتائج تنميط مجموعات شبكات العمران الحضري والريفي بأقاليم مدن محافظات إقليم الدلتا الى وجود ثلاث مجموعات تتقارب في الخصائص على النحو التالي: –

المجموعة الأولى

تشير إلى ارتفاع متغيرات (معامل الجار الأقرب ومعامل الارتباط الذاتي) للكتلة الحضرية، حيث تتراوح المسافات بين الكتل العمرانية (من٠.٥ الى ١ كم) وكثافة طرق منخفضة، وارتفاع متغيرات الزحف العمراني لكتل العمران الريفي. في مقابل انخفاض باقي المؤشرات في الحضر والريف.

المجموعة الثانية

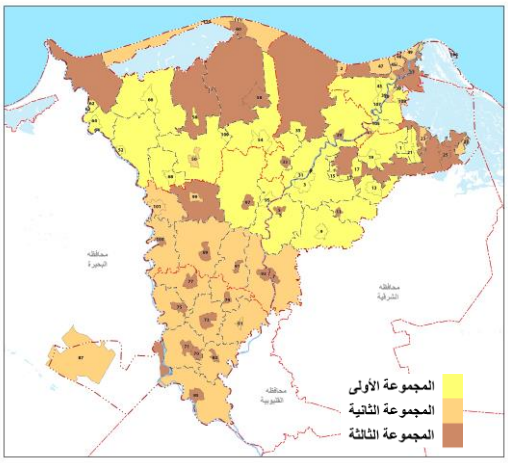
تشير إلى ارتفاع متغيرات الزحف العمراني للكتلة الحضرية وكتل العمران الريفي، حيث تتراوح المسافات بين الكتل العمرانية (من٠.٥ الى ١ كم) وكثافة طرق متوسطة وارتفاع متغيرات (معامل الارتباط الذاتي) لكتل العمران ريفي. في مقابل انخفاض باقي المؤشرات في الحضر والريف.

المجموعة الثالثة

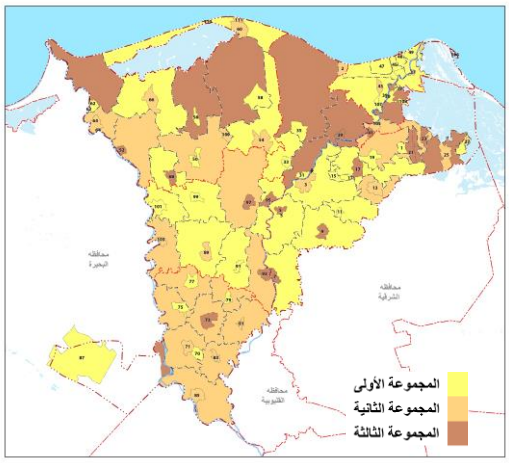
تشير إلى ارتفاع متغيرات (معامل الجار الأقرب ومعامل الارتباط الذاتي) ومعدلات الزحف العمراني للكتلة الحضرية ولكتل العمران الريفي، حيث تتراوح المسافات بين الكتل العمرانية (أقل من ٠.٥ كم) وكثافة طرق مرتفعة، في مقابل انخفاض باقي المؤشرات في الحضر والريف.

جدول رقم ٩- خصائص البعد المكاني للمجموعات المكانية بإقليم الدلتا (بتصرف الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي)

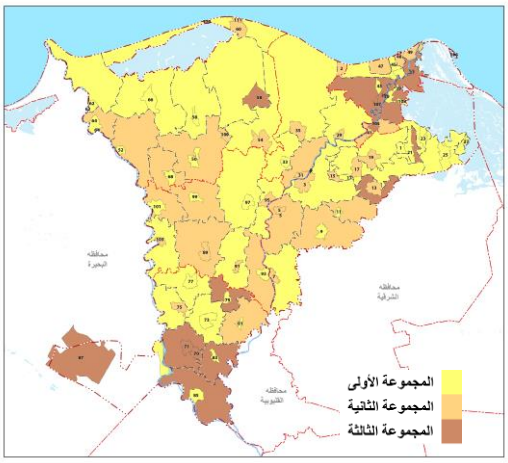
المجموعات المكانية / مؤشرات البعد المكاني		ind١_P١ معدل تغير امتداد الكتل العمرانية خارج الاحزمة العمرانية	ind٢_P١ معدل تغير مسطح الكتلة العمرانية	ind٣_P١ معامل الجار الأقرب Average Nearest Neighbor	ind٤_P١ معامل الارتباط الذاتي المكاني Moran Index	ind٥_P١ معدل التغير في المسافة الى الكتلة عمرانية رئيسية	ind٦_P١ معدل التغير في متوسط المسافات	ind٧_P١ معدل التغير في الكثافة السكانية	ind٨_P١ معدل التغير في عدد الكتل العمرانية
الحضر	الأول	+	+	+++/++	+++/+	--/-	+/-	+/-	++/+
	الثاني	++/+	++/+	++	++/+	+/-	-	+/-	+++/++
	الثالث	+++	+++	+++/++	+	+	--/-	--	++
الريف	الأول	++/+	++	++	+	--/-	--/-	--/-	++/+
	الثاني	+++/++	++/+	++	+++	--/-	-	-	++
	الثالث	+++/++	+++/++	+++/++	+++/+	+/-	+/-	+	+++



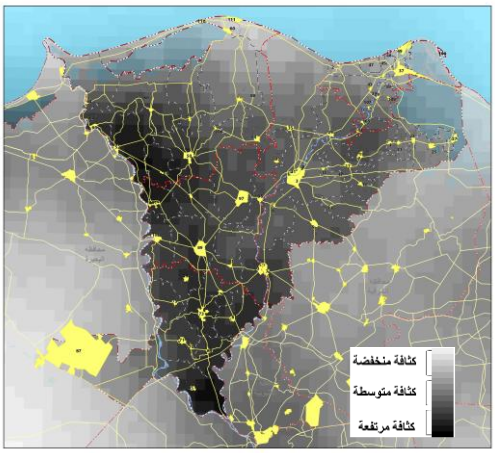
شكل رقم ٦– المجموعات المكانية لأقاليم مدن إقليم الدلتا في الفترة ١٩٨٦ –١٩٩٦ (الباحث)



شكل رقم ٧– المجموعات المكانية لأقاليم مدن إقليم الدلتا في الفترة ١٩٩٦ –٢٠٠٦ (الباحث)



شكل رقم ٨– المجموعات المكانية لأقاليم مدن إقليم الدلتا في الفترة ٢٠٠٦ –٢٠١٧ (الباحث)



شكل رقم٩ – الأنماط المكانية لكثافة الطرق الرئيسية بإقليم الدلتا ٢٠٢٣ (الباحث)

وعند تقييم الفروق في المعدلات الثمانية لكل مجموعة على حده، ظهرت أنماط مكانية مختلفة أيضا، ويرجع ذلك إلى اختلافات في معدلات تغير الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للتجمعات العمرانية، أو مستوى التنمية الاقتصادية نتيجة وظيفة إما مدينة الإقليم أو التغير في النشاط الاقتصادي للريف. كما يؤثر ميزات الموقع المكاني لإقليم المدينة نتيجة مستويات شبكة الطرق التي تمر به والعلاقات الإقليمية بمناطق ومشروعات التنمية في المحافظة. وباستقراء الاختلافات في الأنماط المكانية داخل كل مجموعة من مجموعات التحليل الإحصائي لأقاليم مدن محافظات الدلتا وقياساً على النظريات التي تم عرضها بالمحور الأول للبحث نجد التالي:

أ – **نمط الأطراف الشمالية للإقليم:** حيث تشير معدلات التغير في المؤشرات المكانية إلى الانخفاض للحضر والريف معاً، مع ارتفاع الكثافات السكانية نتيجة تركز الديناميكية داخل الأحوزة العمرانية. وقد ساهم في هذا التركيز التباعد بين الكتل العمرانية سواء للحضر أو الريف مما يقلل محفزات النمو العمراني واتصال الكتل العمرانية. وقد يأتي أيضا نتيجة طبيعة أقاليم مدن جنوب بحيرة البرلس (مطوبس وسيدي سالم والرياض) الاقتصادية، فهي أقاليم لمدن في

نطاقات زراعية ذات اقتصاديات منخفضة، وبالتالي تنخفض محفزات النمو العمراني بها.

ب – نمط الأقاليم البينية: تتأثر أقاليم المدن الواقعة بين أقاليم مدن ذات قاعدة اقتصادية إنتاجية –سواء صناعات زراعية أو صناعات تحويلية– بتدفقات حركة المواد الخام أو الإنتاج فتنمو أنشطة النقل والتجارة والخدمات الداعمة لها، بالتالي يظهر ارتفاع معدلات التغير المؤشرات المكانية للريف عن الحضر، حيث يحتفظ الحضر بالأنشطة الحضرية كالخدمات العامة الإقليمية داخل كتلها العمرانية. ويكون نمط الامتداد العمراني داخل الأحوزة العمرانية للحضر وخارجها في الريف على الطرق الرئيسية لتلتحم الكتل الريفية مكونه بذلك تكتلات ريفية. وتكون العلاقات بين ريفها وأقاليم المدن الأكبر المحيطة بها، ويظهر ذلك في أقاليم مدن بين طنطا ومنوف (كفر الزيات والشهداء والسنطة).

ج – نمط أقاليم المدن المحورية: ويظهر بارتفاع كبير في معدلات التغير المؤشرات المكانية للحضر والريف معاً مع تسارع فى الامتداد العمران ويكون نمط الامتداد العمراني في شكل تجمعات عمرانية حول الكتل الرئيسية للريف وبامتداد الكتلة العمرانية للمدينة وبدء التحامها مع الريف والتي يقع معظمها بأقاليم المدن المحورية التي تمر بها عدد من محاور الطرق والسكة الحديد وتتفرع منها إلى أقاليم مدن أخرى مثل حالة إقليم مدينة منوف، أو إلى محافظات أخرى مثل إقليم مدينة طنطا، هذا إلى جانب كونها مدن للخدمات الإقليمية أو مراكز تجارة إقليمية. الشكل المكاني الشائع لهذه الأنماط هو الشكل الإشعاعي.

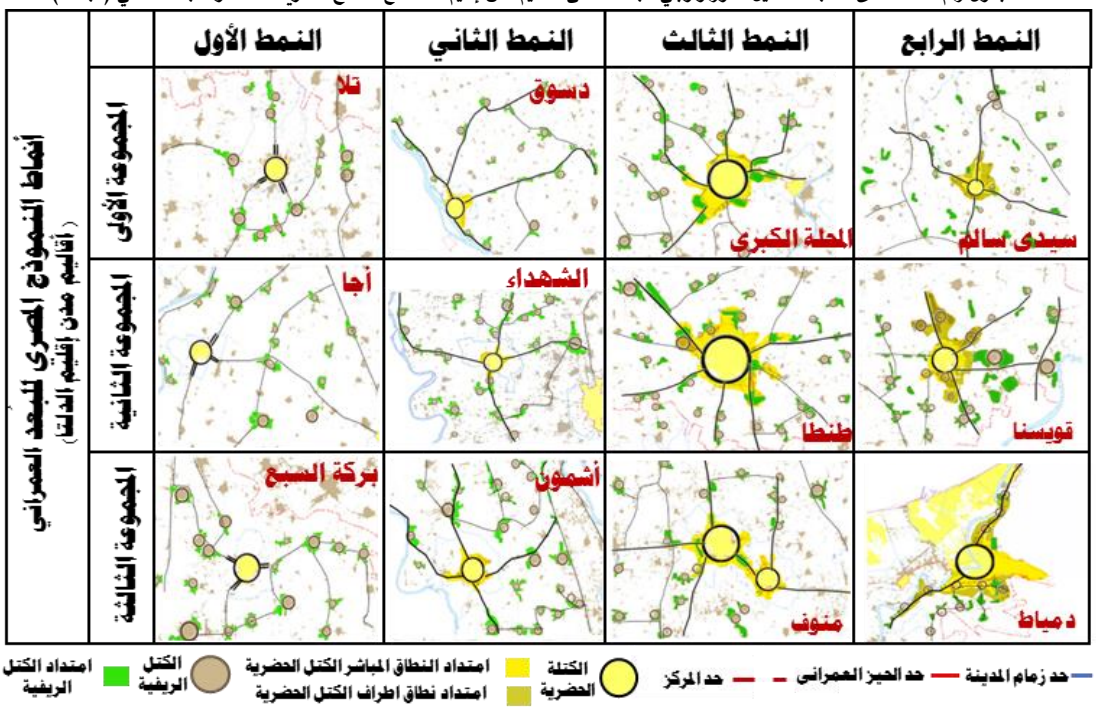
د – نموذج اقاليم مدن المنتجات المتكاملة: وتشهد ارتفاع كبير بمعدلات التغير للمؤشرات المكانية للريف وانخفاض شديد في الحضر. حيث ساهمت الحرف اليدوية والإنتاج الريفي في تنشيط الطلب على الأراضي نتيجة نمو فرص العمل واستقرار السكان في الريف، ويكون شكل الامتداد المكاني للريف خارج الأحوزة بعمران مبعثر حتى في العزب بالقرب من الكتل الرئيسية. أما المدينة فتمتد على أطراف حيزها العمراني مثال أقاليم مدن محافظة دمياط (دمياط – فارسكور – كفر سعد). من سلبيات هذا النمط حدوث تحولات حضرية في الريف نتيجة الأنشطة الاقتصادية الحرفية بما لا يتوافق مع قدرات شبكات البنية الأساسية وبالتالي التحضر العشوائي.

الاختلافات داخل المجموعات الرئيسية في الدلتا متعددة ولكنها في مجملها تتشابه في التشكيل المورفولوجي لنماذج النظريات المفسرة للبُعد المكاني. وتتطابق معها في مراحل التحول من النمط الأول إلى الرابع في الفترات الزمنية. وبصفة عامه النطاق الشمالي لأقليم الدلتا تمثل أقاليم مدنه النمط الأول في نموذج النظريات وهو تعبر عن مراحل التحضر الأولى التي يتركز بها النمو العمراني في المدن والقرى الرئيسية المتباعدة. أما وسط الدلتا وبعض أقاليم أطراف الدلتا المتاخمة للظهير الصحراوي، تمثل النمط الثاني في نموذج النظريات حيث بدأت بعض قرى إقليم المدينة في تكوين البلدات وهو مستوى من العمران شبه الريفي، وبعضها يتحول إلى مدن صغيرة في مراحل متقدمة.

أما النطاقات الشرقية والغربية والنطاق الجنوبي المتاخم للقاهرة الكبرى تمثل النمط الثالث والرابع في نموذج النظريات، وهي أقاليم مدن وصلت لمرحلة التحضر الثالثة وبدايات مرحلة التحضر الرابعة التي يتكتل بها العمران في المدن الكبرى وحولها ويشهد ظهيرها الريفي طفرات نمو نتيجة التأثر باقتصاديات المدينة مكونه متصل حضري ريفي من العمران ويصعب تواجد مناطق فاصله منخفضة الكثافات إلا على

أطراف أقاليم المدن. ويوضح الجدول رقم (١٠) توزيع نماذج من بعض هذه الأنماط.

جدول رقم ١٠ – مدى تشابه التشكيل المورفولوجي للبُعد المكانى لأقاليم مدن إقليم الدلتا مع لنماذج النظريات المفسرة للبُعد المكاني (الباحث)



The role of the spatial dimension factors of profiling the regional morphology patterns of the city regions in the Delta

Summary

The national and regional urban networks play as engines for economic development, but at the same time, they stimulate rapid urban growth. Thus, urban and rural policy should integrate with sectoral policies to balance urban growth and development. Unfortunately, economic and social policies have developed separately without estimating their effects on the dynamics of urban growth. Which results in an accelerated urbanization process and its dynamics of urban growth even within the absence of economic incentives and vice versa. In order to achieve balance in the regional urban development processes, policies should deal with the different patterns of urban growth, which occur in different spatial patterns as an immediate urban growth domain for urban and rural settlements within the city region. Some have contributed to the economic income and some resulted in a social economic collapse, as a result of the unbalanced urban growth. Specifying the urban network types and patterns requires understanding and measuring the different spatial factors affecting the spatial patterns of urbanization of city regions.

١ -Teaching assistant at the Department of Regional Urban Development, Faculty of Regional and Urban Planning, Cairo University
٢ -Professor of Regional Development, Faculty of Regional and Urban Planning, Cairo University
٣ -Professor of Environmental Urbanism and Remote Sensing Applications, National Authority for Remote Sensing and Space Sciences
٤- Lecturer of Regional Development, Faculty of Regional and Urban Planning, Cairo University

Therefore, the research focuses on extrapolating the spatial patterns of the urbanization network dynamics in the city regions of the Delta region governorates. And profiling their spatial characteristics, using remote sensing and statistical models over three time periods (from ١٩٨٦ to ٢٠١٧).

المراجع

١- Avgerinos E., Remoundou D., The Language of Rate of Change in Mathematics, mdpi, December ٢٠٢١.

٢- Borsdorf, Axel, Changing structures in the outskirts of European cities, Landscape and Urban Planning ٦٧ (٢٠٠٤).

٣- European Commission – Atlas of the Human Planet – ٢٠١٨.

٤- Friedmann, J , Regional Development Policy, The MIT Press, Mazy ١, ١٩٦٦.

٥ - Gibbs, J. P. The Evolution of Population Concentration, Economic Geography ٣٩, ١٩٦٣.

٦ - J.P. Verma, Data Analysis in Management with SPSS Software, Springer New Delhi (December ٢٠١٢).

٧ - Marc Antrop, Landscape change and the urbanization process in Europe, Landscape and Urban Planning ٦٧ (٢٠٠٤).

٨ - Mitchell, Andy, The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume ٢. ESRIPress, ٢٠٠٥.

٩ - Raagmaa, Garri, Centre periphery model explaining the regional development of the informational and transitional society , Peripheries-Centres and Spatial Development in the New Europe , ٤٣rd ERSA Congress , August ٢٠٠٣

٩ -UNHabitat ,NUA Monitoring Framework and related indicators, ٢٠٢٠

١٠- مجلس رئاسة الوزراء – مركز المعلومات ودعم واتخاذ القرار-وصف مصر بالمعلومات ٢٠١٧

١١ - وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية – الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء -تعداد السكان والظروف السكنية (١٩٨٦،١٩٩٦،٢٠٠٦،٢٠١٧).

١٢ - وزارة التنمية المحلية – الأمانة العامة للإدارة المحلية – دليل الوحدات المحلية والقرى التوابع والعزب والنجوع ٢٠١٧.