الفصل العاشر

النظم الجغرافية

التنظيم الذاتي وديناميكية المكان

تترادف كلمة داينمي Dynamics ذهنياً مع عامل الزمن. وتكون صريحة عند التفكير بالطريقة التي تتوزع بها الأشياء وتتطور أنماط التوزيعات. فعندما ينظر الجغرافي الى التوزيعات في مرحلة زمنية ويقارن مع ذات التوزيعات في مرحلة أو مراحل لاحقة فان تتابع الخرائط يشكل سلسلة من الصور الجغرافية. ففي شبه جزيرة ماليزيا، على سبيل المثال، يمكن ملاحظة الكيفية التي تكونت بها أنماط كثافات الطرق في السنوات الأخيرة نتيجة تكون الأنماط وتطورها عبر الزمن. إن النمط المتطور عام ١٩٦٨ له جذوره التي تعود الى عام ١٨٩٦ وعام ١٩٣١، وإن خرائط السنوات الثلاث تعرض مراحل تطور الأنماط . إن إحدى مهام الدراسات الجغرافية الحديثة، النظرية والعملية، هي تحليل الأنماط التنموية بحثاً عن «القواعد» التي تحكمها.

ليس الجغرافيون وحدهم معنيون باستيعاب النظم الكبيرة المعقدة والكيفية التي تتطور بها، مثل البلدان المتقدمة، فهم معنيون بتحديد الخصائص العامة وقد أدى هذا الى ظهور نظرية النظم العامة General Systems Theory . وفي هذا المجال يسطع اسمان استطاعا تحديد الخصائص العامة جداً للنظم، هما :- Llya Prigogine الذي حاز على جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٧٧، و Peter Allen الذي عمل معه في بروكسل لسنوات عدة. لقد بدأ ألن سيرته العلمية فيزيائياً ونال منحة الجمعية الملكية للدراسة لما بعد الدكتوراه في بروكسل، ومن المفاجيء أن يتحول الى علم الحياة (بايولوجي) وعلم البيئة (إيكولوجي) وينتهي به المطاف جغرافياً. مع هذا فان طريقة نحو الجغرافيا ليس غريباً وذلك لأن المباديء العامة المطبقة في نمذجة النظم في الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة والبيئة والحيز الجغرافي هي واحدة. يتمثل جوهر الفكرة أن النظم مفتوحة لتدفق الطاقة، وإن هذه التدفقات هي التي تجعل النظم المعقدة تمتاز بخصائص التنظيم الذاتي Self-Organizing كما لو إنها تابعة منها ذاتياً. وفي بعض الأحيان تستخدم تدفقات

الطاقة Energy Flow للحفاظ على النظام في حالة معينة، مثل التدفقات المالية المخصصة للتعليم العالي والتي أدت الى وجود قمم حادة في خارطة بنسلفانيا المشار اليها آنفاً. وفي حالات أخرى، قد تؤدي تدفقات الطاقة الى سلسلة من التطورات من النظام، وعندما نصل الى نقطة معينة تتبدل الأشياء فجأة وينتقل النظام الى حالة غير مستقرة مؤقتاً.

وبما أن حالة الإنتقال المفاجيء مهمة لذا ضروري التمعن فيها خاصة في النظم ذات التأثير المباشر على حياتنا، مثل الهواء الذي نستنشقه.

يتعاظم الاهتمام بزيادة نسبة ثاني اكسيد الكاربون CO_2 في الهواء، نتيجة التسجيلات الطويلة الأمد ومن محطات مختلفة بما فيها محطات فوق المحيط الهاديء. توضح هذه التسجيلات، وبعد تجاوز التباينات الموسمية، إتجاهاً للزيادة العامة. ماذا نتوقع من وجود ملايين المصادر النافضة لهذا الغاز على سطح الارض، من سيارات، مصانع، حرائق، ...؟ الجواب وقد لا تصدق، إننا فعلاً لحد الآن لا نعرف انها قد تزيد من تأثيرات البيوت الزجاجية، لذا فان الارض ستسخن وتذوب الثلوج، وتختفي معظم مدن العالم الساحلية. أو، إنها قد تزيد من الاشعاع الى الفضاء الخارجي، وبهذا تصبح الارض أكثر برودة فتزداد كمية الثلوج لتنحدر الثلاجات نحو الجنوب مرة أخرى فتدمر مدنا عديدة. النقطة المهمة هنا، إننا فعلاً لا نعرف فيما إذا كان نظام الجو المعقد جداً في حالة مستقرة أم لا؟ وهل إن هذه التغيرات طفيفة ليس لها تأثير؟ وإذا وصل النظام الى حالة غير مستقرة، مثل حافة السكين، فعندما ننتقل الى حالة أخرى مغايرة كلياً. لهذا السبب، عندما ثارت ثلاثة براكين خلال ثمانية عشر شهراً بين واحد وآخر وقذفت كميات هائلة من الأبخرة والمواد الى طبقات الجو العليا كنا قلقين حول التبدل الجذري لأنماط الطقس.

يمكن تشبيه هذه الحالة وكأننا نسير على طريق عريض جداً ومعلق، نتحرك بحرية ونتصرف على السجية دون خوف أو قلق، وعندما يبدأ الطريق يضيق ونصل الى ممر واحد ضيق جداً فان احتمالات السقوط تزداد مالم نتمسك بالقواعد ونسير باتزان. مثل هذه «المعايير» تعمل كشفرة السكين وتسمى في نظرية النظم ب:- Bifurcation Point، وهي النقاط التي توجه النظام الى إحدى حالتين مختلفتين. فتيار الخليج على سبيل المثال، يعد مستقراً (على الرغم من جهلنا بعلاقته طويلة الأمد بتدفئة الارض أو تبريدها) على الرغم من تغييره لمساره تدريجياً بين سنة وأخرى. فاذا وصل الى نقطة حرجة تجعله يغير مساره بطريقة جذرية ويأخذ تأثيرات الدافئة بعيداً عن شمال أوربا ليغير المناخ هناك.

ولكن ما علاقة النقطة الحرجة بنظام الاماكن المركزية كما تبدو بعيدة عن الدورة المناخية؟ إن الظهير البشري هو نظام مفتوح يستلم تدفقات الطاقة التي تحافظ عليه في حالة معينة، أو تحول دون أو تقوده نحو مسار آخر باتجاه النقطة التي تحدث فيها التغيرات الكلية (تأريخياً على الأقل). إن ما يحاول الجغرافي عمله هو وصف نظام أماكن مركزية بسيط من خلال مجموعة من المعادلات الرياضية التي تصف الكيفية التي تتفاعل بها مجموعة من النقاط فيما بينها وتتأثر ببعضها. ولسنا في صدد كتابة مجموعة المعادلات، بل توضيح العلاقة بين توزيع السكان في منطقة معينة ومجموعة كبيرة من الأشياء المترابطة والمتداخلة، مثل :-

نسبة الولادة، نسبة الوفيات، نسبة الهجرة الداخلية، الوظائف المتوفرة، طاقة العمل الاساسية، التنافس على المجال، الإزدحام، عدم الارتياح، سهولة الإنتقال (بيتا مرة أخرى)، ردود أفعال المستثمرين للتوسع أو الإنكماش، أسعار السلع، جاذبية المكان، استجابة الناس، ....

إجمالاً، هناك العديد الذي يمكن القيام به، والعديد من المعادلات التي تحتوي بعضها بشيء من التراتيب في الأهمية. جميع هذه المعادلات والنتائج التي تفرزها يجب تقيمها مرحلة زمنية بعد أخرى وصولاً الى النقطة التي غيرت مسار المتسوطنة تأريخياً. بالتأكيد، ليس هناك، حالياً، طريقة لمعالجة هذا التعقيد دون اعتماد الحاسبة الالكترونية ذات الطاقة الكبيرة والسريعة.

يتمثل جوهر هذا النموذج المعقد في تمثيل Simulate السلوك الداينمي للنظام الجغرافي بطريقة مبسطة. فالنمو الاقتصادي ونمو السكان في نقطة المعنية يأخذ مجاله إذا توفرت وظائف باعداد كبيرة، إذا كانت طرق النقل جيدة والحركة عليها سهلة، إذا كانت نسبة الولادات عالية، و هكذا ... لجميع هذه المتغيرات تأثيرات تراكمية، أو دورة تغذية ايجابية، والسبب أن المدن الداينمية اقتتصادياً تكون جذابة تسحب اليها النشاطات المختلفة. مع هذا، وفي نقطة معينة تصبح الاشياء خارج السيطرة فنسب التلوث الناتجة عن الصناعات التي وفرت العمل تجعل المكان أقل جاذبية، كذلك تفاقم الازدحام فيبرز اتجاه عكسي أو دورة تغذية سلبية. إن تأريخ المدن الحديثة يبدو متوقعاً استناداً على حالة التوازن بين القوى الموجبة والسالبة.

كيف يعمل النموذج؟ ببساطة، بطريقة التجربة. فلنبدأ بعدد مناسب من السكان في كل نقطة، وربما بظهير زراعي قديم، بعدها نجعل كل نقطة تستلم وبطريق الصدفة قليلاً من الزيادة أو النقصان في عدد السكان. ثم إن ولادة طفل معين أو وفاة شخص ما في مكان محدد ليس أمراً يمكن توقعه. لذا أضيف للنموذج عنصر الفرصة Chance، ويسمى الجغرافيون هذا بعنصر الاحتمال Stochastic element. وتحسب الحاسبات مثل هذه الأرقام العشوائية بيسر عند الحاجة. فعلى سبيل المثال، إذا كان هناك نظاماً بسيطاً يضم ثمان نقاط، في البدء تستلم كل نقطة تغذية عشوائية تضاف الى البرنامج (زيادة أم نقصان) وتحسب تأثيرات هذه التغذيات على جميع النقاط من خلال مجموعة المعادلات. نتيجة هذا تترشح بعض الأماكن المركزية لتصبح أكبر وأكثر جاذبية في مرحلة زمنية حتى تأتيها ضربة الاحتمال الكبيرة.

فجأة يحدث شيء ما للمكان المركزي (س)، لربما تمكن من جذب عدد من الناس بطريق الصدفة. ومع كل جولة في العمليات الحسابية تزداد جاذبية المكان للناس، للوظائف، للاستثمارات التي تأتيه من الأماكن المركزية الاخرى. بالمعنى الحقيق، يمكن القول بأن هذا المكان قد وصل مرحلة الانطلاق، وأنه قد بدأ بفرض درجة عالية من التركيب والتنظيم على مجمل النظام. ويمكن أن يأخذ ضربة قاضية بسلسلة من الضربات الاحتمالية، ولكن هذا على اقل توقعاً من السابق (خلال جيل أو عشر سنوات) وذلك لأنه يمتلك الآن القدرة على الوصول الى الآخرين خارج حدوده ويجذب الناس من الاماكن الأخرى رغم تداعي تأثير المسافة (نموذج الجاذبية مرة أخرى).

لاحظ كيف إن النظام بأكمله قد بدأ بالحركة البسيطة لبعض الوقت وفي حالة مستقرة، ماعدا بعض الذبذبات البسيطة هنا وهناك، الى أن وصل فجأة الى النقطة الحرجة. الآن ليس هناك مجال لحالة مستقرة للمكان المركزي (س)، إنه الآن، وكذلك النظام الذي هو جزء منه، قد انتقلا الى مسار جديد يقوده الى حالة جديدة ومنعطف جديد. لقد بدأنا بفكرة بسيطة عامة، ولننتقل الى مثال يضم (٥٠) نقطة لمعرفة كيفية عمل النظام.

ترنح هذا النظام هو أيضاً أول الأمر نتيجة ضربات عشوائية، لكن في المرحلة الرابعة تمكنت النقطة رقم (١٣)، ولنسميها مستوطنة "النغيل" من الحفاظ بعدد من السكان اكثر من غيرها. وهذه زيادة مهمة، لأنها تشبة طول الساق فاذا استخدم الرأس بصورة جيدة تمكن المكان من لعب دوراً بارزاً في تطوير الإقليم المحيط. وتؤكد المدن التأريخية هذه الحقيقة.

وفي الجولة (١٢) نمت مدينة النغيل Allanvilla لتصبح مركز استيطاني كبير يمكن رسم خارطة كنتورية لتوزيع السكان حوله. وقد بدأت بعض النقاط بالنمو ولكن ليس قريباً منه.

لقد أصبحت النقطة (١٣) ذات قوة تلتهم الناس والاستثمارات من الاماكن المجاورة. وبتداعي أثر المسافة عنها تبدأ فرص نمو اماكن مركزية أخرى لتمارس دورها في التنمية.

في الجولة (٢٠) من متابعة ما يجري في مثالنا النظري نجد الصورة قد تطورت ونرى تركيباً واضحاً قياساً بالخرائط السابقة. فقد أضحت مدينة النغيل مركزاً كبيراً للوظائف والسكان في الاقليم، ولربما بدأت تعيش حالة التوسع الحضري. وفي الجولة (٣٤) يظهر أثر دورة التغذية السلبية من تلوث وازدحام وبدأ مركز المدينة يفقد جاذبيته للسكان مما أدى الى بدء حركة انتقال السكان الى ضواحي النوم. وفي الجزء الجنوبي الشرقي من الاقليم ظهر توأم لمدينة النغيل ينافسها على مركزية الاقليم.

وأخيراً، في الجولة (٤٦) فاز المركز الجديد وتراجع المركز القديم، كما هو حاصل في العديد من المدن الامريكية القديمة التي فقدت مقاعدها البرلمانية لصالح المدن الجامعية الجديدة التي تستلم تعزيزات مالية لأغراض تعليمية، ويرد اليها طلبة جدد سنوياً، وتكون فيها كليات أكثر، ولربما تتراكم حولها تقنيات متقدمة. وكما لاحظنا ما حدث في مدينة النغيل، تأثير عملية انتقال الناس وانضمام العديد من المدن المحيطة الى النظام الحضري الجديد لتعمل كضواحي للمدينة المركز، تعاد فصول القصة المعروفة.

يوفر النموذج فرصة عظيمة لإكتشاف التطورات التبدلات التي قد تحصل في نظام الاماكن المركزية، كما تعرف الكوامن والاحتمالات ايضاً. من الأسئلة الرئيسة التي يثيرها النموذج هي: متى يكون النظام الجغرافي منظماً ذاتياً وينطلق بمساعدة دورة التغذية الموجبة؟ ما هو التركيب المكاني الذي يحتاجه للإستمرار؟ وعندما يكون الاقليم على المسار، ما حجم الاستثمارات المطلوبة ليصل الى نقطة التحول الحرجة، ومنها الى المسار الثاني الذي يعد أفضل؟

أوضحت بعض التجارب أنه في بعض الأحيان يكون التركيب الجغرافي مستقراً جداً ويصعب التأثير عليه، ومن الضروري أن تكون كمية الاستثمارات كبيرة لتبدأ مدينة جديدة بقوة اقتصادية، أو أن توقف عملية صرف الأموال. في الواقع، أن العديد من البرامج والمساعدات الاقليمية قد انتهت هكذا.

تبرز في هذا الهيكل الداينمي جميع أنواع الاحتمالات، فعلى سبيل المثال، يمكننا التدخل في أية نقطة نرغب فيها من تاريخ الاقليم وحقن تغييرا مفاجئاً قد يعكس قراراً حقيقياً، مثل إنشاء طريق مرور سريع في الاقليم أو إقامة موقع صناعي جديد فيه.

كما تفرز عملية التفاعل المباشر بين الجغرافيين والحاسبة الالكترونية مسائل صعبة بحد ذاتها. فعلى الجغرافي أن يوائم الزمن الذي تتعامل معه الحاسبة في النموذج مع الزمن الحقيقي. فالزمن المعتمد في الحاسبة مفترض لأن علينا أن نقطع الزمن الى "أجيال" لحساب الضربات الاحتمالية، ولكن ماذا لو اردنا انتاج شيء مقارب للتاريخ الحقيقي للإقليم؟ إن التدخلات المنتظمة للزمن الحقيقي قد تتطابق فواصلها الزمنية مع الحاسبة. إن المقياس الزمني يبدو وكأنه قد رسم على ورق مطاط يمكن سحبه وانكماشه ليتناسب مع المقياس الثاني. لذا، علينا أن تكون مدركي هذا عند التطبيق وما يثيره من أسئلة.

هذا نموذج جديد، وقد تطور بسرعة نظرياً وعملياً، لذا هناك قليل من التطبيقات عليه. ومن هذه التطبيقات دراسةعن اقليم Bastogne جنوبي بلجيكا، التي أوضحت القدرة العالية للنموذج لإنتاج حالات النمو والتداعي لخمس مدن في المنطقة.وترد بعض الأسئلة الفكرية عن النموذج، ولعلها من جغرافيين يعتمدون المنهج الماركسي في التحليل والتفسير. أشار هؤلاء الجغرافيون الى أن النموذج يضم نشاطات نقية حرة في وقت اختفت مثل هذه الخصائص من التركيب الذاتي للعالم(أو أنها ستختفي) تحت تأثير مختلف مناهج تنظيم النشاط الاقتصادي وحياة الشعوب. وحتى في الجنة الطوباوية التي صممها جغرافيون ماركسيون، الاكثر اهتماماً بالانسانية، عليهم أن يتجاوزوا تجزءة المسافة، وبغض النظر عن طبيعة الآراء الفكرية التي تؤمن بها، لازلنا في عالم نتج تركيبه الجغرافي عن كميات كبيرة من الاستثمارات المتراكمة عبر العقود إن لم يكن عبر القرون.

لقد بنيت الانماط والعلاقات البشرية استناداً الى العديد من الافكار التأريخية والجغرافية، وهذه يجب أخذها في الحسبان. فالتبدلات الكبيرة يصعب تحقيقها إذا كان النظام بعيداً عن النقطة الحرجة، مالم يحدث تحول كبير في نمط توزيع السكان. وقد حدث تأريخياً هذا باستخدام القوة.

فالوقت والمجال من الخصائص المتأصلة في النظام البشري، وعلينا ان نتعامل مع تداعي أثر المسافة بطريقة أو بأخرى. فحتى إذا وفرنا حافلات مجاناً لجميع الافراد وعملنا جميع المحاولات لمحو أثر كلف المسافة، تبق الرحلة تتطلب وقتاً، والوقت لا ينتظر أحداً.

فالمسافة لا تزال، وبشكل أو بآخر تؤثر في تركيبة حياتنا وإنها تظهر تكراراً في أي نموذج جغرافي نبنيه. فالمسوحة (Bبيتا)، تجزءة المسافة، تظهر في قلب جميع المعادلات.

قد تضن أن على الجغرافيين معرفة كل شيء عن المسافة، ما هي؟ كيف تقارن تأثيرها على مجاميع البشر المختلفة؟ وحتى إذا نسيها البعض لبعض الوقت، فبالتأكيد فان الجغرافيا ستكون على رأس من يواجه هذه المشكلة، وهي مشكلة قاسية حقاً. فكيف نقيس معدل أثر المسافة على الناس (حساب قيمة (B) التي جاءت في نموذج)؟ ومهما عملنا من تخمينات فان للمسافة أثر باق على حياتنا، وإنها تسبب صداعاً مستديماً للجغرافيين.