الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة العربي التبسي – تبسة–
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الأرض والكون

الشعبة: جغرافيا وتهيئة الإقليم

تخصص:تهيئة الإقليم

المستوى: سنة ثالثة ليسانس

مطبوعة بيداغوجية

المادة:

النقل و الحركية

موجهة إلى طلبة السنة الثالثة ليسانس L,M,D تهيئة الاقليم

إعداد الدكتور: جابري محمد الطيب
أستاذ محاضر ب جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي

السنة الجامعية : 2024 2025



الصدارة
ALSDARA

رقم	فهرس المحتويات	صفحة
	المقدمة	ب
1	▪ **النقل، الشبكات، والأماكن الإقليمية** 1. النقل، الاتصالات، والشبكات	5
	2. فهم النقل من خلال مفهوم الشبكة.	**6**
	3. البنى التحتية للنقل.	**11**
	4. الاتصال وإمكانية الوصول.	**15**
2	▪ **تشكيل الشبكات**	21
	1. الشبكات والتدفقات.	**22**
	2. تطور الشبكات.	**24**
	3. أهمية التقدم التقني وتأثيره على الشبكات.	**30**
3	▪ **دور النقل في عمليات التنمية والبناء الإقليمي**	38
	1. التفاعل بين النقل والتنمية.	**38**
	2. النقل وعملية التكامل الإقليمي.	**40**
	3. المدخلات والمخرجات.	**42**
4	▪ **العمليات المرتبطة بالتفاعل المكاني والنموذج الجاذبي**	47
	1. التعاريف والمشكلات.	**48**
	2. الانبعاثية والجاذبية.	**50**
	3. النمذجة الجاذبية وجغرافية النقل.	**51**
	4. التخصص والتكامل من خلال التبادل.	**52**
	5. مفاهيم العتبات في مناطق النفوذ.	**55**
5	▪ **الخصائص المعقدة للطلب والعرض في النقل**	59
	1. **الحراك والنقل عبر الزمان والمكان**	60
	2. الأشكال المختلفة للحراك.	**64**
6	▪ **الخصائص الرئيسية لوسائل النقل**	68
	1. معايير طوبولوجية ومعايير الجودة.	**69**
	2. أمثلة على وسائل النقل وعلاقتها بالمكان.	**73**
7	▪ **الخاتمة.**	**78**

مقدمة عامة

يُعد النقل أحد الأعمدة الأساسية في البنية المجالية والتنموية لأي إقليم، حيث يضطلع بدور محوري في تشكيل الديناميكيات المكانية وتحقيق التكامل الاقتصادي والاجتماعي بين الوحدات المجالية. فبفضل تطور شبكات النقل وتنوع وسائلها، أصبح بالإمكان تسهيل حركة الأفراد والبضائع والمعلومات، وهو ما أدى إلى تعزيز التفاعلات بين المدن والمناطق، وتقليص الفجوات التنموية، وتسهيل الوصول إلى الموارد والأسواق والخدمات.

في هذا السياق، تظهر **الحركية الزمانية المكانية** كأحد المفاهيم الجوهرية لفهم طبيعة النقل، إذ لا يتعلق الأمر فقط بنقل شيء من مكان إلى آخر، بل بكيفية تنظيم هذا النقل وفق الأبعاد الزمنية، والمسافات، والتكاليف، ومدى الوصولية والربط الشبكي بين النقاط المحورية في الفضاء الجغرافي. ومن هنا ينبع اهتمام الدراسات الحديثة بتحليل **البنية الطوبولوجية لشبكات النقل**، والتي تشمل المعايير المتعلقة بترابط الشبكة، عدد العقد والروافد، ودرجة الاتصال، إضافة إلى **معايير الجودة** مثل السرعة، الأمان، التكرار، والراحة، التي تحدد مدى كفاءة الخدمة النقلية.

كما أن **العلاقة بين وسائل النقل والمكان** تُعد من المواضيع المركزية في فهم توزيع الأنشطة البشرية، فاختيار وسيلة النقل المثلى يتأثر بطبيعة المكان (جبلي، ساحلي، حضري...) وبالوظيفة الاقتصادية له (زراعية، صناعية، تجارية...). مثلًا، يختلف نمط النقل في المناطق الريفية عنه في المناطق الحضرية من حيث الكثافة والتواتر والتكلفة. وتؤثر هذه العلاقة بشكل مباشر في التنظيم المجالي وتوجيه الاستثمارات العمومية.

من جانب آخر، تبرز **الخصائص المعقدة للعرض والطلب في قطاع النقل** باعتبارها إحدى أبرز التحديات التخطيطية، فالعرض لا يمكن تعديله بشكل سريع كونه يتطلب بنى تحتية واستثمارات ضخمة، بينما يتغير الطلب تبعًا لعوامل ديمغرافية واقتصادية وسلوكية يصعب ضبطها. ومن هنا تظهر ضرورة بناء نماذج كمية لمحاكاة العلاقات بين العرض والطلب، وتوقع التغيرات المستقبلية.

وتتجلى أهمية هذه المفاهيم أكثر حين يتم إدماجها ضمن فهم ديناميكيات التفاعل المكاني والنموذج الجاذبي، الذي يفسر حجم التبادلات بين نقطتين بناءً على كتلتيهما (عدد السكان، حجم النشاط...) والمسافة بينهما. كما أن **مفاهيم التخصص والتكامل من خلال التبادل** تسمح بتحديد طبيعة الأقاليم: هل هي متكاملة وظيفيًا أم متخصصة في نوع معين من الأنشطة، وهو ما ينعكس على بنيتها النقلية وحاجتها إلى الربط الشبكي.

إلى جانب ذلك، فإن **فهم مفاهيم العتبات** يوضح لنا النقاط التي تؤدي إلى تحولات نوعية في مناطق النفوذ نتيجة لتغييرات في الكثافة السكانية أو في الخدمات أو في البنية التحتية للنقل، مما يسمح بتفسير التوسع الحضري أو بروز مراكز جديدة للنمو.

إن الغاية من التطرق إلى هذه المواضيع ضمن مقياس النقل والحركية، ليست فقط فهم واقع النقل في المجال، وإنما تحليل آلياته وتفاعلاته وإدماجه في السياسات العمومية الخاصة بتهيئة الإقليم. كما أن توظيف الأدوات الكمية والمعايير الطوبولوجية ونماذج العرض والطلب، يمكّن المخططين من اتخاذ قرارات مبنية على أسس علمية ومجالية دقيقة، تساهم في توجيه التنمية بشكل متوازن ومستدام.

1.النقل، الشبكات، والأماكن الإقليمية

يُعد **النقل** أحد الركائز الأساسية في تنظيم وتخطيط المجال الجغرافي، لما له من دور حيوي في ربط العناصر المكانية والاقتصادية والاجتماعية. فمنذ نشأة المجتمعات البشرية، شكّل النقل الوسيلة التي من خلالها تُنسج العلاقات بين الأقاليم، وتتبادل الموارد، وتنتقل الأفكار والثقافات، وتتفاعل الأنشطة الاقتصادية. واليوم، مع تطور وسائل النقل وتعدد أنماطه (بري، بحري، جوي، وسككي)، بات تأثيره أكثر تعقيدًا وشمولًا على بنية الإقليم وتنميته.

تتفرع **الشبكات** كعنصر مكمل للنقل، وتشير إلى التنظيم الهندسي والتقني الذي يسمح بانتقال الأفراد والبضائع والمعلومات بين النقاط المختلفة في الفضاء. وتشمل هذه الشبكات ليس فقط الطرقات والممرات، بل أيضًا شبكات الاتصال، الطاقة، والخدمات. وهي تعكس بدرجة كبيرة مستوى تطور الإقليم وتكامله، كما تُستخدم كمؤشرات في تقييم العزلة أو الانفتاح الجغرافي للمناطق.

أما **الأماكن الإقليمية**، فهي وحدات مكانية تتصف بخصوصيات طبيعية، اقتصادية، اجتماعية وثقافية تجعلها تختلف عن غيرها من الأقاليم. ويمكن النظر إليها كمجالات مترابطة داخليًا من خلال شبكات النقل والتبادل، ومتكاملة أو متنافسة خارجيًا بحسب نوع العلاقات التي تربطها بالمحيط. ويهدف التخطيط الإقليمي إلى إعادة هيكلة هذه الأماكن بطريقة تضمن توزيعًا متوازنًا للسكان والأنشطة والخدمات، مع مراعاة العدالة المجالية والتنمية المستدامة.

في هذا السياق، تبرز أهمية فهم العلاقة الديناميكية بين النقل، الشبكات، والأماكن الإقليمية لدى طلبة **تهيئة الإقليم**، لما لها من دور محوري في رسم السياسات العمرانية، توجيه الاستثمار، وتحقيق الانسجام بين مختلف مكونات المجال الجغرافي. إذ أن كل تدخل في أحد هذه العناصر يؤدي بالضرورة إلى تأثير مباشر أو غير مباشر على العنصرين الآخرين، وهو ما يستوجب دراسة متكاملة وعلمية لتحقيق تنمية مجالية متوازنة وعادلة.

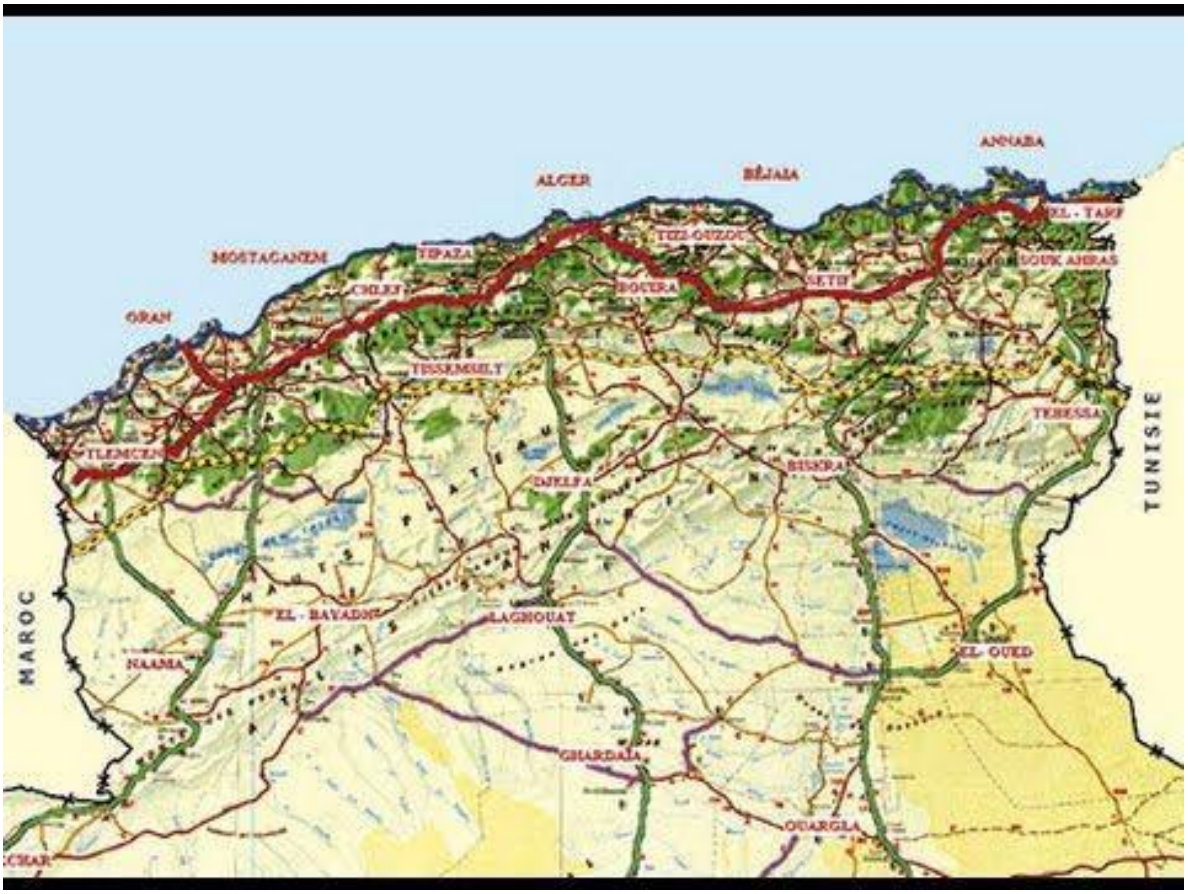
1.1 النقل، الاتصالات، والشبكات

يُعد النقل عنصرًا أساسيًا في تنظيم المجال وتحديد مستوى تنميته، إذ إنه لا يقتصر فقط على تحريك الأفراد والبضائع، بل يمثل بنية مترابطة من الوسائط والمسارات التي تنسج علاقات بين الأماكن. لفهم النقل بطريقة منهجية، يتم تناوله من خلال مفهوم **الشبكة**، والتي تُعرف بأنها مجموعة من النقاط (محاور) والوصلات (ممرات) التي تربط بينها، مما يتيح حركة سلسة ومستمرة ضمن فضاء جغرافي محدد (Rodrigue, 2020).

تُمكن الشبكات من تحليل البُنى والوظائف المجالية، إذ تكشف عن كثافة الروابط، مركزية المواقع، ومظاهر العزلة أو الانفتاح. كما تتيح المقاربة الشبكية دراسة كيفية توزيع البنى التحتية للنقل (كالطرق،

السكك الحديدية، المطارات والموانئ) وتقييم كفاءتها في ربط الوحدات المجالية بعضها ببعض (Pumain & Saint-Julien, 1997). فكلما كانت الشبكة متكاملة ومتوازنة، زادت إمكانية التفاعل بين الأقاليم، وارتفع مردود التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

خريطة رقم : (01) شبكة الطرقات ببعض المناطق الجزائرية



المصدر /20/08 .:شبكات+ طرقات +الجزائر=https://www.google.com/search?q 2021.18.08 .

2.1. فهم النقل من خلال مفهوم الشبكة

يُعد تحليل النقل من خلال مقاربة الشبكة من بين أكثر الأساليب فعالية في فهم البنية المكانية للحركة والتنقل. إذ يُنظر إلى كل نظام نقل على أنه عبارة عن شبكة تتكون من **عُقَد (Nodes)** تمثل مواقع جغرافية (مثل المدن، الموانئ، المحطات...)، **وروابط (Links)** تمثل الممرات التي تربط بين تلك المواقع (كالطرق، السكك الحديدية، الممرات البحرية، أو خطوط الطيران). تُتيح هذه المقاربة تحليل البنية المجالية للنقل وتقييم مستويات الاتصال والتنقل داخل المجال الجغرافي(Rodrigue, 2020).

الخريطة رقم (02) : شبكة الطرقات الجماعية الجزائر العاصمة



https://ar.m.wikipedia.org/wiki/ملف:Metro,_suburban_train_and_tramway_map_of_Algiers.png

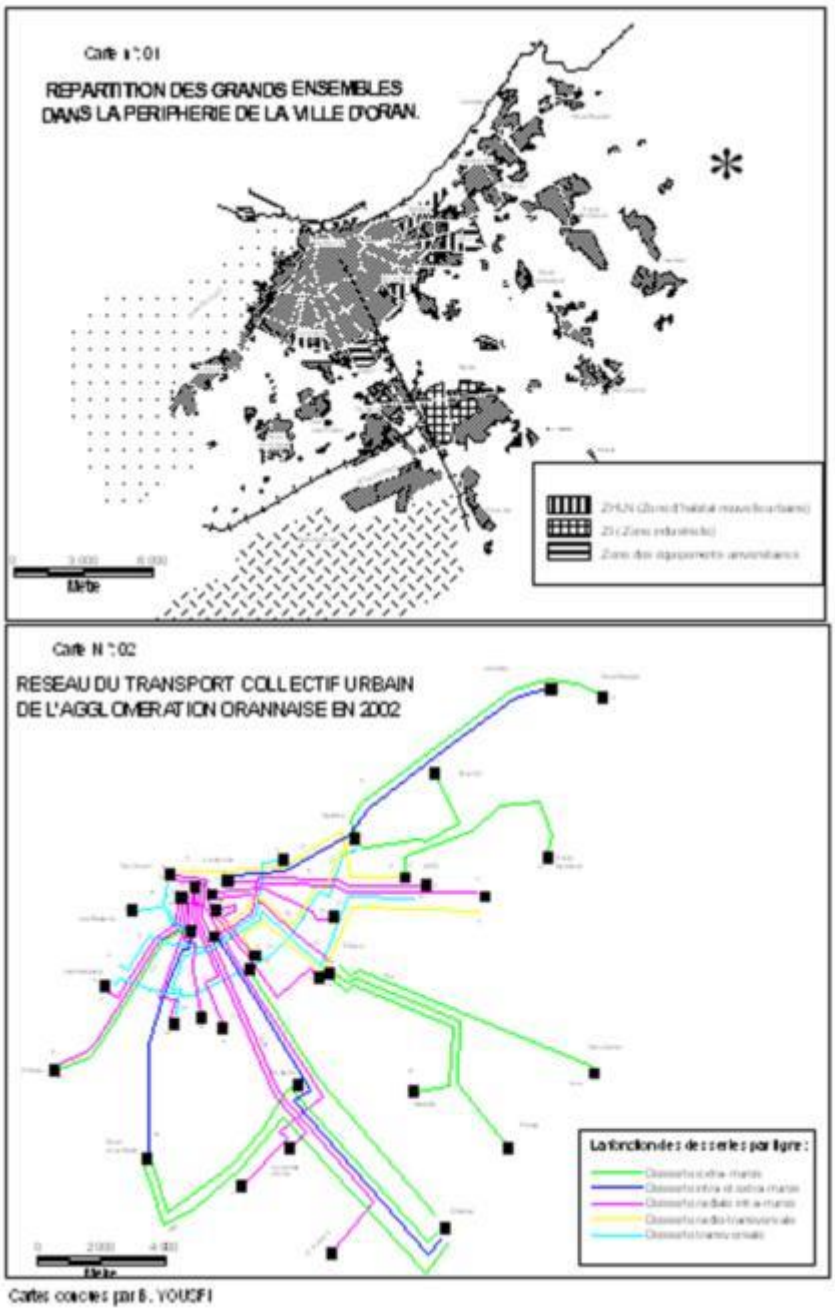
1.2.1أهمية المقاربة الشبكية في النقل

تحليل النقل كمجموعة من الشبكات يُساعد في تحديد:

- درجة الترابط بين الأقاليم والمناطق.
- العُقد المحورية ذات التأثير الاستراتيجي.
- المناطق المعزولة أو ذات ربط ضعيف.
- فرص تحسين التهيئة المجالية وتقليل الفوارق في الوصولية.

تُعتبر الشبكة الجيدة للتنقل مؤشرًا مهمًا على كفاءة المجال واستدامة تنميته، حيث تضمن انسياب الحركة وتقليص الزمن والتكلفة.

الخريطة رقم (03) : مسارات التنقل في شبكة النقل لمدينة وهران



وفق أي منطق يسير النقل الحضري بوهران ؟https://journals.openedition.org/insaniyat/5411

3.2.1 مؤشرات رياضية مستخدمة في تحليل الشبكات

1. درجة الاتصال (Degree of Connectivity)

$$k = {}_iD$$

وهي تمثل عدد الروابط المتصلة بعقدة معينة داخل الشبكة. وتُحسب كما يلي:

Di= درجة الاتصال للعقدة i

K=عدد الروابط المتصلة بها.

مثال تطبيقي :إذا كانت مدينة "ب" مربوطة بخمس طرق نحو مدن أخرى، فإن درجة الاتصال تساوي D=5.ما يدل على أنها نقطة ذات ربط مرتفع في الشبكة.

2.كثافة الشبكة(Network Density)

تعكس مدى اكتمال شبكة النقل، أي نسبة الروابط الفعلية إلى عدد الروابط الممكنة نظريًا.

$$\text{الكثافة} = \frac{L}{N(N-1)/2}$$

L= عدد الروابط الفعلية.

N=عدد العقد.

$$10 = \frac{(1-5)5}{2}$$

مثال تقريبي: شبكة تضم خمس مدن يمكن أن تحتوي نظريًا على 10 روابط:

ما يعني أن الشبكة تحقق نسبة 70% من الربط الممكن.

3.المركزية(Closeness Centrality)

تقيس مدى قرب عقدة معينة من بقية العقد في الشبكة، أي مدى "الوصولية" إلى مواقع أخرى بأقل زمن أو مسافة.

$$C_i = \frac{N-1}{\sum d_{ij}}$$

حيث:

Ci=مركزية العقدة i .

N= عدد العقد في الشبكة.

d_{ij}= المسافةأو الزمن بين العقدة i و العقدة j.

مثال :إذا كانت المسافات بين مدينة "س" وبقية المدن (4 مدن) هي: 1، 2، 2، 3، فإن:

$$\sum d_{ij} = 8 \Rightarrow C_i = \frac{4}{8} = 0.5$$

كلما زادت هذه القيمة، ارتفعت مركزية المدينة في الشبكة.

أمثلة تطبيقية

فرنسا – شبكة السكك الحديدية:

شبكة TGV الفرنسية تُظهر بنية عنكبوتية تُمركز باريس في الوسط، ما يمنحها مركزية عالية في الربط الوطني(Campos & de Rus, 2009).

فيما يلي جدول مقارن يوضح **خصائص وسائل النقل** الأربعة الرئيسية :**البري، الجوي، البحري، والسككي**، من حيث مجموعة من المعايير الأساسية في مجال النقل والحركية:

الجدول رقم (01) : جدول مقارن يوضح خصائص وسائل النقل الأربعة الرئيسية :البري، الجوي، البحري، والسككي

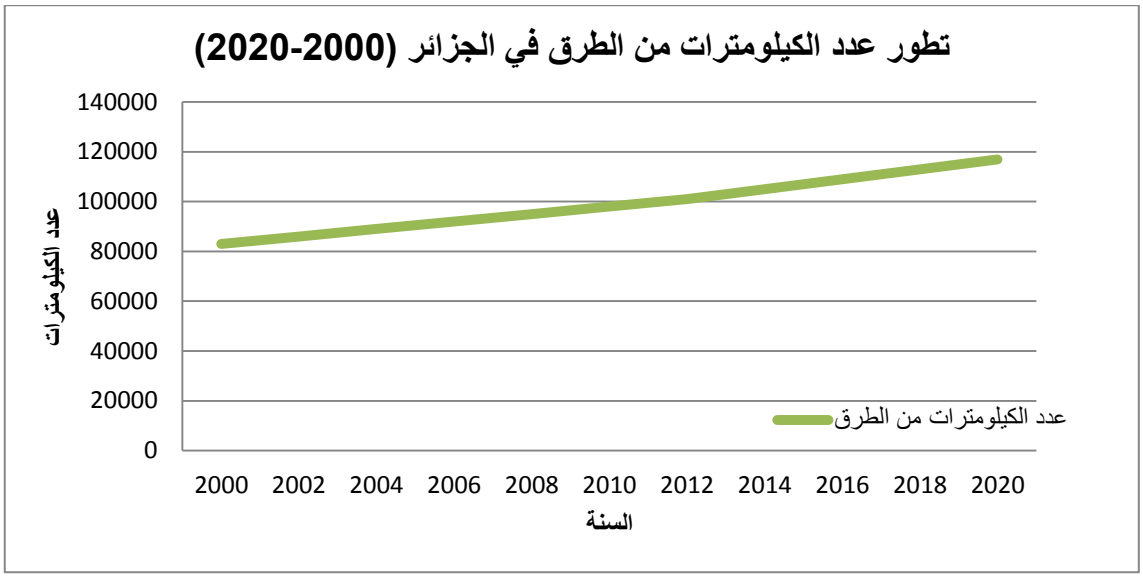
المعيار	النقل البري	النقل الجوي	النقل البحري	(النقل السككي (الحديدي
السرعة	متوسطة إلى عالية	عالية جدًا	بطيئة	متوسطة إلى عالية
السعة (الحمولة)	محدودة (حسب نوع الشاحنة أو المركبة)	محدودة نسبيًا (أمتعة وركاب فقط غالبًا)	عالية جدًا (حاويات، بضائع ضخمة)	متوسطة إلى عالية
التكلفة	متوسطة إلى مرتفعة	مرتفعة جدًا	منخفضة نسبيًا	منخفضة إلى متوسطة
المرونة	عالية (يصل إلى وجهات متعددة)	محدودة (يحتاج مطارات ومجال جوي خاص)	محدودة (يحتاج موانئ وخطوط بحرية)	محدودة (يحتاج خطوط سكك ثابتة)
التأثر بالعوامل الطبيعية	متوسط (يتأثر بالطقس والطرق)	مرتفع (يتأثر بالطقس والعواصف)	مرتفع (أمواج، أعاصير، ضباب...)	منخفض نسبيًا
الأمان	متوسط إلى منخفض ((حوادث المرور	مرتفع جدًا (نسبة الحوادث قليلة)	مرتفع نسبيًا	مرتفع (خاصة في الدول المتقدمة)
الاستدامة البيئية	مرتفعة الانبعاثات (خاصة الشاحنات)	عالية الانبعاثات	متوسطة إلى منخفضة ((حسب نوع السفينة	منخفضة نسبيًا (خاصة في السكك الكهربائية)
البنية التحتية	شبكة طرق معقدة وممتدة	مطارات، محطات مراقبة جوية	موانئ وتجهيزات بحرية	سكك حديدية، محطات، إشارات
الاستعمالات الرئيسية	نقل الأشخاص والبضائع محليًا وإقليميًا	نقل الركاب لمسافات طويلة وسلع سريعة التلف	نقل البضائع الثقيلة والضخمة عالميًا	نقل البضائع والركاب بين المدن

المصدر: انجاز الباحث 2025

الجزائر – الطريق السيار شرق-غرب:

يمثل مشروع الطريق السيار نموذجًا لشبكة طولية تربط بين حدود الجزائر الشرقية والغربية مرورًا بمحاور حضرية كبرى، مما يزيد من درجة الاتصال الوطني ويُقلل من التفاوت المجالي(Benallou, 2018).

الشكل رقم (01): تطور_الطرق_في_الجزائر_2000_2020_



المصدر: **المهداوي، عادل** .(2017) .*النقل الحضري وإعداد المجال* .الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية (تعديل و انجاز الباحث اعتماد على تقديرات تقريبية إلى بيانات وزارة الأشغال العمومية والنقل الجزائرية.)

الجزائر العاصمة – شبكة النقل الحضري:

الربط بين الميترو والترامواي والحافلات يُشكل شبكة نقل حضرية متكاملة. تحليلها يُساعد في كشف النقاط التي تعاني من ضعف في الربط أو بطء في التنقل.

4.2.1 أهمية المفهوم في التخطيط الإقليمي

يُسهم فهم النقل كشبكة في:

- ✓ تعزيز العدالة المجالية.
- ✓ توجيه الاستثمارات في البنى التحتية نحو المناطق الأضعف ربطًا.
- ✓ تحسين التهيئة الحضرية والإقليمية.
- ✓ دعم السياسات المستدامة للنقل وتقليص آثار التباعد المجالي.

3.1. البنى التحتية للنقل

تشكل البُنى التحتية للنقل العمود الفقري لكل نشاط اقتصادي واجتماعي داخل الإقليم. وهي تشمل الطرق البرية (الطرقات الوطنية والولائية والمحلية)، السكك الحديدية، الموانئ البحرية، المطارات، والمرافق الداعمة كالمحطات، مراكز التحميل، والجسور. وتُصنف هذه البُنى بحسب نوع النقل (بري، جوي، بحري، سككي)، ومدى خدمتها للأنشطة المجالية(Rodrigue, 2020).

تلعب هذه البنى دورًا كبيرًا في تحسين **جاذبية الإقليم**، إذ يُعتبر توفرها مؤشراً رئيسيًا في قرارات الاستقرار السكاني، الاستثمار، وتوجيه النشاطات الإنتاجية. وفي المقابل، فإن غياب أو تدهور البنية التحتية يعزز من عزلة الأقاليم ويُعقد من ديناميات التنمية.

تخضع البُنى التحتية للنقل لتخطيط محكم في إطار السياسات العمومية، حيث يتم السعي لتحقيق التوازن بين المناطق، ضمان الربط بين النوى الحضرية والأرياف، وتحسين الوصول إلى الأسواق والخدمات (Banister & Berechman, 2001). ويُستعان في هذا التخطيط بتحليل شبكة النقل لتحديد العقد المحورية والممرات ذات الأولوية.

الشكل رقم(02): عناصر البنية التحتية وأنواعها



https://bakkah.com/ar/knowledge-center/البنية-التحتية-وأنواعها

1.3.1.مفهوم البُنى التحتية للنقل

تُشير البُنى التحتية للنقل إلى كل التجهيزات والمرافق الثابتة التي تُستخدم لتمكين حركة الأشخاص والبضائع من مكان إلى آخر. وتشمل هذه التجهيزات الطرق، السكك الحديدية، الموانئ، المطارات، الجسور، الأنفاق، شبكات النقل الحضري (ميترو، تراموای...)، ومرافق الدعم كالمحطات ونقاط الشحن والتفريغ(Rodrigue, 2020).

وتُعتبر هذه البُنى عنصراً مركزياً في التنمية الإقليمية، إذ تُمكّن من تسهيل الوصول، تدعيم المبادلات الاقتصادية، وتوفير فرص العمل. كما أن توزيع هذه البُنى على المستوى الجغرافي يعكس التفاوتات في التنمية والتجهيز بين الأقاليم.

2.3.1. أنواع البُنى التحتية للنقل

1. **البنية التحتية البرية** :كالطرقات السريعة، الطرق الولائية والمحلية.
2. **البنية التحتية السككية** :وتشمل شبكات القطارات التقليدية أو السريعة.
3. **البنية التحتية البحرية** :الموانئ والمراسي التجارية أو الصناعية.

4. **البنية التحتية الجوية** :المطارات، مراكز الشحن الجوي، محطات الطيران الداخلي والخارجي.
5. **البنية التحتية الحضرية** :ميترو، ترامواي، باصات عالية الجودةBRT)).

صورة رقم (01) :البُنى التحتية للنقل



https://mawdoo3.comمفهوم_وسائل_النقل/

3.3.1.أهمية البُنى التحتية في التخطيط الإقليمي

تُعتبر جودة وتوزيع البُنى التحتية من العوامل الأساسية في:

- ✓ رفع الجاذبية الاقتصادية للإقليم.
- ✓ تقليص الفوارق بين الأقاليم(Equity of access)).
- ✓ تعزيز التكامل الإقليمي والاندماج المجالي.
- ✓ تسهيل اللوجستيك التجاري والاستثمار الصناعي.

في هذا السياق، أشار Banister & Berechman (2001) إلى أن الاستثمار في النقل لا يؤدي تلقائيًا إلى النمو الاقتصادي، بل يجب أن يكون جزءًا من سياسة إقليمية شاملة تتكامل فيها البنية التحتية مع أنشطة منتجة.

4.3.1.مقاييس كمية لتحليل البُنى التحتية

$$\frac{\text{Total Road Length (km)}}{\text{Area (km}^2\text{)}} = \text{Road Density}$$

1. مؤشر الكثافة الطرُقيةRoad Density))

هو أحد أبرز المؤشرات المستخدمة في تقييم انتشار الطرق داخل مجال معين.

مثال تطبيقي :إذا كانت ولاية ما تحتوي على 5,000 كلم من الطرق ومساحتها 10,000 كلم²، فإن:

$$^{2}\text{km/km } 0.5 = \frac{5000}{10000} = \text{Road Density}$$

كلما ارتفعت هذه القيمة، دلّ ذلك على بنية تحتية أكثر تطورًا وتغطيةً.

$$\left(\frac{{}_{j}W}{{}_{ij}d}\right)\sum = \text{Accessibility}$$

2.مؤشر إمكانية الوصول إلى البنية التحتية (Infrastructure Accessibility Index)

يُقيس مدى قرب السكان أو الأنشطة من البُنى التحتية الأساسية (كالطريق السريع، أو محطة القطار).

حيث:

- W_j =وزن أو أهمية الموقع jمثلاً عدد الوظائف أو حجم النشاط).

$$20 = 10 + 10 = \frac{150}{15} + \frac{100}{10} = \text{Accessibility}$$

- d_{ij} =المسافة أو الزمن من الموقع iإلى j .

مثال تقريبي :منطقة سكنية تبعد 10 كلم عن طريق سريع و15 كلم عن محطة قطار، إذا كانت أوزان الأهمية 100 و150 على التوالي:

كلما زادت القيمة A ، زادت إمكانية الوصول إلى البنية التحتية.

أمثلة تطبيقية

العالم: مشروع الممرات الاقتصادية في الصين(Belt & Road Initiative)

مشروع طريق الحرير الجديد يُعتبر نموذجًا لتخطيط بنى تحتية عابرة للقارات تهدف إلى ربط الصين بآسيا الوسطى، إفريقيا، وأوروبا. يتضمن هذا المشروع موانئ، طرق، سكك حديدية، وهو يوضح كيف يمكن للبنية التحتية أن تغيّر من موازين التفاعل الجغرافي والاقتصادي(World Bank, 2019).

الجزائر: مشروع الطريق السيار شرق-غرب

يمتد المشروع على حوالي 1,216 كلم، ويربط بين الحدود التونسية والمغربية، مرورًا بمحاور حضرية كبرى (الجزائر، قسنطينة، وهران). هذا الطريق يمثل عصبًا اقتصاديًا استراتيجيًا يهدف إلى تحقيق التكامل المجالي وتخفيف الضغط على شبكة الطرق الساحلية(Benallou, 2018).

المغرب: ميناء طنجة المتوسط

ميناء طنجة المتوسط يُعد من بين أكبر الموانئ في إفريقيا، وقد ساهم في تحويل شمال المغرب إلى قطب لوجستي عالمي، بفضل تطوير البنية التحتية المينائية وربطها بشبكة طرق وسكك حديدية حديثة ((Tangier Med Port Authority, 2022.

خريطة رقم (04): مشروع الممرات الاقتصادية في الصين(Belt & Road Initiative))



https://www.gulf-tadawul.com/economic-tip/what-is-china-belt-and-road-initiative/

و عليه فإن حليل البُنى التحتية للنقل يُعتبر خطوة أساسية في فهم التفاوتات المجالية وفي توجيه السياسات الإقليمية. فالبنية التحتية ليست مجرد تجهيزات تقنية، بل أداة استراتيجية تؤثر في توزيع السكان، توطين الأنشطة، وجاذبية الأقاليم للاستثمار. ومن هنا تأتي ضرورة التقييم الكمّي والنوعي المستمر لهذه البُنى، وضمان إدماجها في تخطيط تنمية متكامل ومستدام.

4.1. الاتصال وإمكانية الوصول

يُعد مفهوما **الاتصال وإمكانية الوصول (Accessibility)** من المفاهيم الأساسية في تحليل شبكات النقل. الاتصال يشير إلى درجة ترابط نقطة معينة بالنقاط الأخرى داخل شبكة معينة، في حين تعبر إمكانية الوصول عن مدى سهولة الوصول إلى الخدمات أو المواقع أو الموارد من موقع معين، باستخدام وسيلة أو مجموعة من وسائل النقل(Geurs & van Wee, 2004)).

تُقاس إمكانية الوصول من خلال مؤشرات كمية مثل الوقت، المسافة، أو التكلفة اللازمة للوصول إلى مكان معين، وهو ما يسمح بتحديد المناطق ذات "ضعف الوصول" التي تحتاج إلى تدخل في البنية التحتية

أو تحسين في خدمات النقل. كما تُعد إمكانية الوصول شرطًا لتحقيق **العدالة المجالية**، فهي ترتبط بشكل مباشر بتكافؤ الفرص في التعليم، الصحة، العمل، والرفاه الاجتماعي.

وقد أصبحت الاتصالات الرقمية، خاصة الإنترنت والهواتف المحمولة، تكمّل النقل التقليدي في ربط الأقاليم. إذ توفر قنوات بديلة للتفاعل الاقتصادي والاجتماعي، وتُسهم في تقليص أثر المسافة الزمنية والمكانية، فيما يُعرف بـ"انكماش الزمان-المكان(Harvey, 1989) ").

1.4.1. فهم الاتصال وإمكانية الوصول

في تحليل شبكات النقل والتخطيط الإقليمي، يُعد مفهوما **الاتصال (Connectivity)** و**إمكانية الوصول (Accessibility)** من الركائز الجوهرية في تقييم كفاءة المجال الجغرافي ومستوى التكامل بين أجزائه.

- **الاتصال** يشير إلى عدد الروابط المباشرة التي تربط عقدة معينة (مدينة، محطة، نقطة خدمة...) بالعُقد الأخرى ضمن شبكة النقل. ويُعبر عن قدرة الموقع على التفاعل الفعلي مع غيره من المواقع.
- **إمكانية الوصول** (Accessibility)، من ناحية أخرى، ترتبط بمقدار الجهد (زمن، مسافة، أو تكلفة) اللازم للوصول من نقطة معينة إلى نقطة أخرى، سواء للوصول إلى خدمات أو موارد أو فرص اقتصادية. فهي تُعبر عن مدى *سهولة الوصول* إلى وجهات ذات أهمية (Geurs & van Wee, 2004).

2.4.1 الفرق بين المفهومين

جدول رقم (02) : يوضح الفرق بيم الاتصال و امكانية الوصول

المؤشر الرئيسي	التعريف	المفهوم
درجة العقدة(Degree)	عدد الروابط أو المسارات المباشرة	الاتصال(Connectivity)
الوقت، المسافة، أو التكلفة	مدى سهولة أو سرعة الوصول إلى مكان ما	إمكانية الوصول(Accessibility)

المصدر: انجاز الباحث سنة 2025

3.4.1. معادلات تحليلية مستخدمة

1. مؤشر درجة الاتصال(Degree Centrality)

$$k_i = C_D(i)$$

حيث:

- $C_D(i)$: درجة الاتصال للعقدة i
- k_i: عدد الروابط المتصلة بها

مثال تطبيقي :إذا كانت محطة قطار مرتبطة بـ4 خطوط، فإن $C_D = 4$ ما يدل على مستوى عالٍ من الاتصال مقارنة بمحطات ذات درجتين أو ثلاث فقط.

2.مؤشر إمكانية الوصول التراكمية (Cumulative Accessibility)

$$A_i = \sum_{j \in J} W_j \cdot f(c_{ij})$$

حيث:

- A_i: إمكانية الوصول من النقطة i
- W_j: وزن الأهمية للوجهة) jjjمثلاً عدد الوظائف، السكان...)
- c_{ij}: تكلفة الانتقال (زمن، مسافة، أو مال)
- $f(c_{ij})$: دالة عكسية (مثل $1/c_{ij}$)أو وظيفة مقاومةImpedance function))
-

مثال تقريبي:

منطقة سكنية تبعد 10 كم عن منطقة صناعية فيها 500 وظيفة، و20 كم عن منطقة فيها 800 وظيفة.

نحسب:

$$A = \frac{500}{10} + \frac{800}{20} = 50 + 40 = 90$$

كلما ارتفعت قيمة AAA، زادت إمكانية الوصول إلى الفرص.

أمثلة تطبيقية

العالم: مترو طوكيو (اليابان)

يُعتبر نظام النقل الحضري في طوكيو أحد أكثر الشبكات ارتباطًا في العالم، حيث تتميز محطاته بدرجات اتصال عالية. على سبيل المثال، محطة "شينجوكو" تُعد من أكثر المحطات اتصالًا في العالم بأكثر من 10 خطوط رئيسية، مما يمنحها مركزية عالية(Rodrigue, 2020)).

الجزائر: ضعف إمكانية الوصول في الهضاب العليا

رغم امتداد شبكة الطرق، إلا أن المناطق الداخلية (كالأغواط، الجلفة) تعاني من ضعف في الوصول إلى الخدمات الصحية والتعليمية مقارنة بالساحل. ويُظهر تحليل إمكانية الوصول إلى المستشفيات أن زمن الانتقال يتجاوز في بعض المناطق ساعة ونصف، ما يُعتبر عائقًا للتنمية المجالية(Benallou, 2018)).

المغرب: مراكش وخط القطار السريع(TGV))

ربط مدينة مراكش بشبكة القطار السريع (TGV) في المستقبل سيُعزز بشكل كبير من إمكانية الوصول للعاصمة الاقتصادية الدار البيضاء، بحيث يُتوقع تقليص زمن الرحلة من 3 ساعات إلى قرابة ساعة ونصف، وهو ما يُضاعف من قيمة الوصولية للمدينة على المستويين السياحي والاقتصادي (ONCF, 2020).

4.4.1. أهمية الاتصال والوصولية في التخطيط

- يُستخدم هذان المفهومان في تقييم **عدالة التوزيع الجغرافي** للخدمات.
- يُساعدان على **توجيه الاستثمارات** نحو المناطق ذات الوصولية الضعيفة.
- يُستعملان في **النماذج المرورية** لتوقع الطلب على النقل وتخطيط البنية التحتية المستقبلية.

كما أشار Geurs & van Wee (2004)، فإن الوصولية الجيدة لا ترتبط فقط بالبنية التحتية، بل أيضًا بالتوزيع المكاني للأنشطة والطلب، مما يجعل من الضروري دمجها في كل استراتيجيات التهيئة.

الشكل رقم (03):أهمية الاتصال والوصولية في التخطيط



https://images.app.goo.gl/WdMQR9pkRFEj1ZkG8

المراجع

- Banister, D., & Berechman, Y. (2001). *Transport investment and the promotion of economic growth*. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209–218. https://doi.org/10.1016/S0966-6923(01)00013-8
- Benallou, M. (2018). *شبكات النقل في الجزائر: رهانات وآفاق التنمية*. الجزائر: المركز الوطني للبحث في الاقتصاد التطبيقي من أجل التنمية (CREAD).

- Campos, J., & de Rus, G. (2009). *Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world*. *Transport Policy*, 16(1), 19–28. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.02.008
- Geurs, K. T., & van Wee, B. (2004). *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions*. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127–140. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005
- Harvey, D. (1989). *The Condition of Postmodernity*. Oxford: Blackwell.
- Office National des Chemins de Fer (ONCF). (2020). *مشروع تطوير شبكة السرعة الفائقة*. المغرب: المكتب الوطني للسكك الحديدية.
- Pumain, D., & Saint-Julien, T. (1997). *La logique des villes*. Paris: Anthropos.
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). New York: Routledge.
- Tangier Med Port Authority. (2022). *Annual Report*. Retrieved from: https://www.tmpa.ma
- World Bank. (2019). *Belt and Road Economics: Opportunities and Risks of Transport Corridors*. Washington, DC: World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1392-4

تشكيل الشبكات

2. تشكيل الشبكات

في سياق تهيئة الإقليم، يُعتبر **تشكيل الشبكات** من الركائز الأساسية التي يُبنى عليها التخطيط العقلاني والمستدام للبنية التحتية، خاصة في ميدان **النقل والحركية** .فالشبكات – سواء كانت طرقية، سككية، حضرية أو رقمية – تُعد بمثابة العصب الحيوي الذي يربط بين مختلف مكونات الإقليم، ويؤثر بشكل مباشر على ديناميكياته الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية.

إن دراسة تشكيل الشبكات لا تقتصر فقط على وصف عناصرها المادية، بل تتجاوز ذلك إلى فهم آليات **ترابط العقد (Noeuds) والمحاور(Arcs))**، وتحليل كيفية توزعها وتطورها عبر الزمن والمجال. في هذا الإطار، تكتسي المفاهيم المرتبطة بنظرية الشبكات (Théorie des graphes) أهمية خاصة، حيث تسمح لنا بتوصيف الشبكات من خلال مؤشرات كمية مثل: درجة الترابط(connectivité))، الكثافة(densité))، المركزية (centralité) والتدرج الهرمي(hiérarchisation)).

من خلال هذا المقياس، يُنتظر من طلبة السنة الثالثة فهم:

- كيف تُبنى الشبكات الطرقية أو النقل الجماعي انطلاقًا من الحاجيات المجالية والاقتصادية للسكان.
- كيف تؤثر الشبكات على الحركية اليومية (mobilité quotidienne) وعلى تمركز الأنشطة.
- ما هي المعايير التقنية والجغرافية التي تُعتمد في توجيه مسارات الشبكات.
- ما هي الإشكاليات المرتبطة بالشبكات غير المتوازنة أو غير العادلة مجاليًا، مثل الإقصاء الترابي (exclusion territoriale)أو ضعف الربط بين المناطق الهامشية.

ومن خلال أمثلة تطبيقية واقعية، سيتطرق المقياس إلى كيفية تحليل شبكات النقل باستعمال أدوات مثل نظم المعلومات الجغرافية(SIG))، وطرق النمذجة الرياضية، إضافة إلى تقييم أثر تدخلات السياسات العمومية في إعادة تشكيل هذه الشبكات.

إن فهم تشكيل الشبكات يشكّل خطوة أساسية نحو بناء أقاليم أكثر ترابطًا، عدلاً، واستدامة. وهو ما يجعل من هذا الموضوع محورًا استراتيجيًا في تكوين مهندس التهيئة ومخطط المدن.

يشكل كل من النقل، الاتصالات، والشبكات ثلاثية مترابطة جوهريًا في فهم التنظيم المكاني والحركية داخل الإقليم.

أ. **النقل** يشير إلى حركة الأشخاص والبضائع من نقطة إلى أخرى باستخدام وسائل كالطرق، السكك الحديدية، النقل البحري والجوي.

ب. **الاتصالات** تتعلق بتبادل المعلومات، سواء ماديًا (البريد) أو غير مادي (الرقمي، مثل الهاتف والإنترنت).

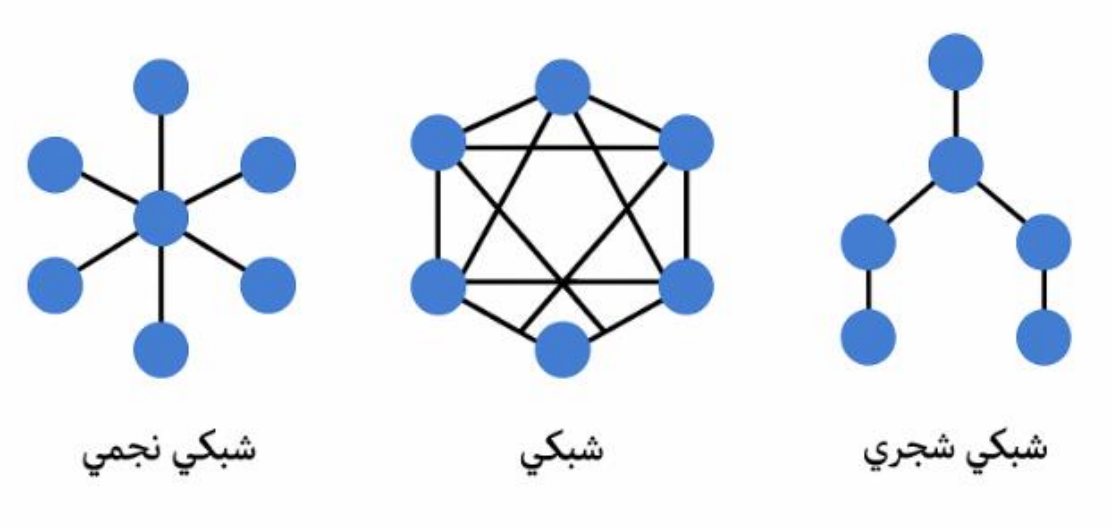
ج. **الشبكات** فهي البنية أو النظام الذي يسمح بتمرير التدفقات (flow) المادية أو غير المادية، وتتكون عادة من **العُقد (nodes)** و**الروابط أو المحاور (links/arcs)** التي تصل بينها (Rodrigue, 2020).

إن كل نظام نقل أو اتصال يقوم على شبكة تُسهل التدفقات وتوجهها، وهو ما يجعل من فهم الشبكات أداة ضرورية لتفسير العلاقات الإقليمية، أنماط التمركز السكاني، ومواقع النشاطات الاقتصادية.

مثال تطبيقي:

شبكة الطرق السريعة في الجزائر تُظهر تنظيمًا شعاعيًا يربط العاصمة بمختلف الولايات، ما يعكس مركزية العاصمة في الشبكة الوطنية.

الشكل رقم (04) : انواع الشبكات الطرقية



المصدر: العساف، عبد الله .(2012) .*نماذج التفاعل المكاني: دراسة تطبيقية في النقل* .الرياض: جامعة الملك سعود

1.2 الشبكات والتدفقات

الشبكة لا قيمة لها دون تدفق يُستعمل عبرها. في هذا السياق، يشير مفهوم **التدفقات (les flux)** إلى حركة الكيانات عبر الشبكة – كالمسافرين، البضائع، المعلومات. هذه التدفقات تختلف حسب:

- **الحجم(volume)** ،
- **الاتجاه(direction)** ،
- **الزمن(temps de circulation)** .

وتُستخدم مؤشرات كمية لدراسة هذه العلاقات، مثل:

- **الكثافة = (D)** عدد الروابط الفعلية / عدد الروابط الممكنة،
- **مؤشر الاتصال (connectivity index)** الذي يحدد مدى ترابط الشبكة(Taaffe et al., 1996).

كما تُظهر النماذج التفاعلية مثل نموذج **الجاذبية (Gravitational Model)** كيف تتناسب التدفقات بين عقدتين مع حجم النشاط في كل منهما ومعكوس المسافة بينهما:

$$\frac{{}_{j}P_{i}P}{{}^{2}_{ij}d} \cdot G = {}_{ij}T$$

حيث :

${}_{ij}T =$ حجم التدفق بين النقطة i و j

$P =$ عدد السكان أو النشاط الاقتصادي

$d =$ المسافة بين النقطتين

$G =$ ثابت تجريبي

مثال تطبيقي:التدفقات اليومية بين الجزائر العاصمة والبليدة تعكس حجم النشاط الاقتصادي وقرب المسافة، ما يؤدي إلى ازدحام مروري مرتفع على المحور الرابط بينهما.

تُعد **الشبكة (Network)** بنية تنظيمية مكوّنة من **عُقد (Noeuds/Nodes)** تمثل نقاط اتصال، و**روابط أو محاور (Liens/Arcs)** تمثل المسارات التي تصل بين هذه العقد. تُستخدم الشبكات في ميادين متعددة مثل النقل، الاتصالات، الطاقة، والمعلومات.

أما **التدفقات(Flux)**)، فهي حركة أو انتقال **الأشخاص، البضائع، الطاقة، المعلومات أو رؤوس الأموال** عبر هذه الشبكات. وتشكل العلاقة بين الشبكة والتدفق حجر الزاوية في فهم كيفية تنظيم الأقاليم، وتوزيع النشاطات والحركية اليومية.

مثال مبسط:

شبكة النقل الحضري في مدينة الجزائر تتكون من محطات (العقد) وخطوط الحافلات أو الميترو (الروابط)، بينما يمثل عدد الركاب المتنقلين يوميًا (مثلاً من باب الزوار إلى وسط المدينة) تدفقًا.

1.1.2 العلاقة بين هيكل الشبكة وحجم التدفقات

كلما كانت الشبكة أكثر ترابطًا وتنوعًا، زادت قدرتها على استيعاب وتوجيه التدفقات. وتُستخدم عدة مؤشرات لتحليل العلاقة بينهما، منها:

1. *مؤشر الكثافة:(Density Index)*

يُعبر عن مدى تشبع الشبكة بالروابط:

$$\frac{L}{N(N-1)/2} = D$$

- L: عدد الروابط الفعلية.
- N: عدد العقد.
- القيمة القصوى تكون 1 (شبكة كاملة).

2. نموذج الجاذبية (Gravity Model):

$$\frac{{}_{j}P_{i} \cdot P}{{}_{ij}^{\beta}d} \cdot G = {}_{ij}T$$

يُستخدم لتقدير التدفقات بين نقطتين في الشبكة:

- ${}_{ij}T$: التدفق المتوقع بين العقدتين iii وjjj
- ${}_{j}P_{i}, P$: عدد السكان أو النشاط الاقتصادي في النقطتين
- ${}_{ij}d$: المسافة بين النقطتين
- β: معامل يعبّر عن أثر المسافة
- G: ثابت للمعايرة

21.2. أنواع التدفقات عبر الشبكات

1. **تدفقات أحادية الاتجاه (Unidirectionnelles)**: مثل تدفق المياه في قنوات الري أو الكهرباء في الخطوط.
2. **تدفقات ثنائية الاتجاه (Bidirectionnelles)**: مثل حركة المرور بين مدينتين.
3. **تدفقات زمنية (Temporelles)**: تتغير حسب الوقت (كالتنقلات الصباحية).
4. **تدفقات موسمية (Saisonnières)**: مرتبطة بالفصول (كسياحة الصيف).

3.1.2. أهمية فهم التدفقات في تهيئة الإقليم

- تحديد النقاط ذات الضغط العالي لتحديث الشبكة.
- توقع أثر المشاريع الكبرى (طرق، موانئ، مطارات) على الحركية.
- تحسين توزيع الخدمات والبنى التحتية.
- التوجه نحو مدن ذكية بتتبع وتحليل تدفقات الوقت الحقيقي (Real-time Flows).

2.2تطور الشبكات

تتطور الشبكات مع الزمن بتأثير عوامل متعددة:

- **النمو الديموغرافي**
- **التطور الاقتصادي**
- **السياسات العمومية**
- **التقنيات الجديدة**

وقد حدد "Jean Gottmann" و "Françoise Choay"مراحل تطور الشبكات من الشبكات الشعاعية (Rayonnante)إلى الشبكات الشَبَكية (Maillées) ثم الشبكات الذكيةIntelligentes)).

مع تطور المدن، تشهد الشبكات تمددًا وتعقيدًا أكبر، حيث تصبح أكثر ترابطًا ومركزية حول بعض العقد الكبرى. كما أن تطورها يرتبط غالبًا بمنطق التدرجhierarchy))، أي أن بعض الطرق أو المراكز تكتسب أهمية أكبر من غيرها.

مثال تطبيقي:

تطور شبكة الطرق السريعة في الجزائر بعد إنجاز الطريق السيار شرق-غرب يُعد تحولًا في البنية الشبكية نحو نمط أكثر تكاملاً.

يشير مفهوم **النقل** إلى عملية تحريك الأشخاص والبضائع من مكان إلى آخر عبر وسائط متعددة كالطرق البرية، السكك الحديدية، النقل البحري والجوي. ويُعتبر النقل عنصرًا أساسيًا في تحقيق الحركية المكانية، مما يجعله حجر الزاوية في بناء الشبكات المكانية وتعزيز الترابط المجالي(Rodrigue, 2020).

أما **الاتصالات** فهي نظم وتقنيات تتيح تبادل المعلومات والبيانات بين الأفراد والمؤسسات. وقد أصبحت تلعب دورًا متزايدًا في تنسيق أنشطة النقل، خصوصًا مع تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالاتICT))، مما ساهم في تحسين كفاءة شبكات النقل وخفض تكاليف المعاملات(Banister & Berechman, 2000).

أما **الشبكات** فهي أنظمة مترابطة من العقد (مثل المدن، الموانئ، المحطات) والوصلات (مثل الطرق، السكك، الكابلات). في مجال النقل، تمثل الشبكة البنية التي تنساب عبرها الحركية البشرية والمادية والمعلوماتية، وتُعدّ عاملاً حاسمًا في تنظيم المجال وتنمية الأقاليم.

- **النقل:(Transport)**

هو عملية تحريك الأفراد والسلع والمعلومات من نقطة إلى أخرى باستخدام وسائل ووسائط مختلفة (كالسيارات، القطارات، الطائرات، السفن). يعد النقل نظامًا ماديًا يرتكز على بنية تحتية ومعدات وأطر تنظيمية(Rodrigue, 2020).

- **الاتصالات:(Communication)**

تعني انتقال المعلومات والأفكار بين الأفراد أو المؤسسات عبر وسائل مختلفة (كالهواتف، الإنترنت، الأقمار الصناعية). لقد أصبح الاتصال عنصرًا مساعدًا لتسيير النقل وتنظيم تدفقاته (Banister & Berechman, 2000).

- **الشبكات:(Networks)**

تشير إلى منظومة مترابطة من **العقد** (Nodes)مثل المدن أو المحطات، و**الروابط** (Links)مثل الطرق أو خطوط السكك الحديدية أو الألياف البصرية. هي الإطار الذي يتيح للحركة والاتصال أن يتحققا ماديًا وزمانيًا.

2.العلاقة التفاعلية بين النقل والاتصالات ضمن الشبكات

- النقل والاتصالات مكمّلان لبعضهما داخل الشبكات. فالشبكة يمكن أن تكون شبكة **نقل**)مثل شبكة الطرق)، أو **شبكة اتصالات**)مثل شبكة الإنترنت).
- تتطلب كل شبكة خصائص معينة، مثل:
  - ✓ **التوصيلية :(Connectivity)** عدد الروابط الممكنة بين العقد.
  - ✓ **الانسيابية :(Flow)** كمية الحركة التي تمر عبر الرابط خلال زمن معين.

مثال تطبيقي:

لنأخذ شبكة طرق بين ثلاث مدن(A ، B، C)بالشكل التالي:

الطريق بين A و B = 100كم، سرعة متوسطة = 50 كم/س. إذًا:

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}} = \frac{100}{50} = 2 \text{ ساعات}$$

لكن إذا وُجدت شبكة اتصال حديثة تربط مراكز التحكم المروري في المدن الثلاث (مثلاً عبر الأقمار الصناعية)، فإن وقت الاستجابة في حالة الازدحام أو الحوادث قد يقل بنسبة 40٪، مما يجعل الشبكة أكثر كفاءة، ويخفض الزمن الإجمالي الفعلي..

3.المعادلات والنماذج التحليلية

*. *معادلة زمن السفر في الشبكة:*

تُستخدم معادلة زمن السفر ضمن شبكات النقل:

$$\frac{D}{V} = T$$

T=الزمن

- D=المسافة

- V=السرعة المتوسطة

4.أهمية الترابط بين النقل والاتصالات

- في الشبكات الحديثة، أصبح من غير الممكن التفكير في شبكة نقل فعالة دون دعم من تقنيات الاتصالات.
- مثال معاصر: أنظمة **ITS (Intelligent Transportation Systems)** التي تستخدم الاتصالات في تسيير حركة المرور، وتتبع وسائل النقل في الزمن الحقيقي، وتحسين الأداء العام للشبكة.

يُشكّل فهم العلاقة بين النقل، الاتصالات، والشبكات أساسًا ضروريًا لتخطيط إقليمي فعال. فهذه العناصر الثلاثة تعمل معًا على بناء شبكة مجالية مترابطة تُسهّل التنقل، وتُعزّز من التكامل المجالي، وتُسهم في تقليص الفجوات التنموية.

1.2.2. المفهوم العام لتطور الشبكات

يشير **تطور الشبكات (Évolution des réseaux)** إلى التغيرات التدريجية أو المتسارعة التي تطرأ على بنية الشبكة ووظائفها عبر الزمن. ويشمل ذلك:

- **اتساع التغطية الجغرافية**)مثل توسع الطرق أو السكك الحديدية إلى مناطق جديدة).
- **زيادة الترابط** (connectivité)بين العقد.
- **تحسين البنية التحتية والتكنولوجيا**)مثل الانتقال من الطرق الترابية إلى الطرق السريعة).
- **تغيير في التدرج الهرمي أو تمركز العقد** centralité)).

يرتبط تطور الشبكات ارتباطًا وثيقًا بعوامل اقتصادية، ديموغرافية، سياسية، وتقنية.

مثال: تطور شبكة الطرق الجزائرية بعد سنة 2000، خاصة بعد مشروع **الطريق السيار شرق–غرب**، أحدث تحوّلًا في البنية الشبكية من هيكل شعاعي تقليدي نحو شبكة أكثر تكاملًا على المستوى الوطني.

2.2.2. مراحل تطور الشبكات (حسب الأدبيات الجغرافية)

حسب **Taaffe, Morrill & Gould (1963)**، تمر الشبكات بمراحل تطورية رئيسية:

1. **المرحلة البدائية (Primitive Stage)**: تكون الشبكة بسيطة ومحدودة، تربط المراكز الرئيسية فقط.
2. **مرحلة النمو (Expansion Stage)**: يبدأ الامتداد إلى المناطق الثانوية وتزداد كثافة الروابط.
3. **مرحلة التمركز (Consolidation)**: تبرز عقد مركزية، ويتم تقوية المحاور بين المراكز المهمة.
4. **مرحلة التشبيك (Maillage)**: تُصبح الشبكة متعددة المسارات وتقل التبعية لعقدة واحدة فقط.

صورة رقم (02):تطور الشبكات



المصدر: https://blog.ajsrp.com/وسائل-النقل-البرية/ :

تمر الشبكات (سواء شبكات النقل، الاتصالات، الطاقة...) بمراحل تطورية عبر الزمن، تتأثر بالعوامل **الديموغرافية، الاقتصادية، السياسية، والتكنولوجية** .وفهم هذه المراحل يتيح لمخططي الإقليم والمسؤولين اتخاذ قرارات مدروسة في ما يخص **تهيئة البنى التحتية** وتوزيعها المجالي.

أولى الدراسات المفصلة حول مراحل تطور الشبكات جاءت من أعمال **Taaffe, Morrill & Gould (1963)**، في إطار بحثهم حول توسع شبكات النقل في البلدان النامية.

ثانيًا: مراحل تطور الشبكات حسب Taaffe et al. (1963)

1.المرحلة البدائية(Initial Stage)

- تتمثل في إنشاء شبكة بسيطة تربط بين **المراكز الحضرية الكبرى** والموانئ أو النقاط الحدودية.
- الشبكة تأخذ شكلًا **شعاعيًا(Radial)**.
- تهدف إلى تصدير الموارد أو السيطرة الإدارية.

مثال :خلال الحقبة الاستعمارية، أنشئت شبكة السكك الحديدية الجزائرية أساسًا لربط المناجم والموانئ الساحلية.

2.مرحلة التوسع(Expansion Stage)

- تبدأ الشبكة في التمدد نحو **مناطق داخلية جديدة** لتشجيع الاستغلال الاقتصادي أو الاستقرار السكاني.
- تظهر فروع جديدة على الشبكة الشعاعية.
- تستعمل **طرق فرعية** أو سكك ثانوية للربط بالمراكز الأقل أهمية.

مثال :توسع شبكة الطرق الوطنية الجزائرية بعد الاستقلال لربط الهضاب العليا والجنوب بالمراكز الشمالية.

3.مرحلة التكثيف أو التشبيك(Network Intensification)

- تتشكل روابط جديدة بين العقد الموجودة، مما يقلل التبعية للعقد المركزية.
- تتطور الشبكة إلى شكل أكثر **تشابكًا(Maillé)**.
- تزداد الكفاءة، تقل المسافات الزمنية، وتتحسن الوصولية.

مثال :بناء الطريق السيار شرق-غرب في الجزائر أدى إلى تحسين الربط الأفقي بين الشرق والغرب دون الحاجة للمرور بالعاصمة.

4.مرحلة إعادة التنظيم(Restructuring or Modernization)

- يحدث فيها تحديث للبنية التحتية (تحويل سكك تقليدية إلى خطوط سريعة، إدخال النقل الذكي، تحسين الموانئ...).
- تظهر شبكات **متعددة الأنماط (Multimodales)**: مثل الربط بين الحافلات والميترو والسكك في نقطة واحدة.
- يرتبط التطور هنا بالتكنولوجيا والسياسات العمومية الحديثة.

مثال :إدخال الترامواي في وهران وقسنطينة وتحسين التكامل مع الحافلات العمومية هو جزء من هذه المرحلة.

3.2.2. مؤشرات تحليل المراحل تطبيقيًا

1.مؤشر المركزية:(Centralité)

يقيس مدى تمركز الشبكة حول عقدة معينة.كلما تقدمت الشبكة نحو التشبيك، تقل المركزية.

2.مؤشر القرب:(Closeness)

يعكس مدى سهولة الوصول من عقدة إلى أخرى في الشبكة.

جدول رقم (03): تطور الشبكات في إقليم

عدد المراكز المربوطة	عدد المحاور الرئيسية	طول الطرق (كم)	السنة
10	3	500	1990
15	4	750	2000
20	5	1100	2010
30	6	1500	2020

المصدر:انجاز الباحث سنة 2025.

4.2.2.أهمية فهم المراحل في التخطيط

- التمييز بين مرحلة وأخرى يساعد على توجيه **الاستثمار حسب الأولوية**.
- يساعد على **التوازن المجالي** من خلال ربط المناطق المهمشة.
- يساهم في **تقليل زمن التنقل** وزيادة الكفاءة الاقتصادية.

3.2 أهمية التقدم التقني وتأثيره على الشبكات

تطور الشبكات (سواء كانت شبكات نقل، اتصالات، طاقة، أو معلومات) لا يتم بشكل عشوائي، بل يخضع لتأثير مجموعة من العوامل البنيوية والديناميكية. فهم هذه العوامل ضروري في مجال **تهيئة الإقليم**، لأنه يسمح بالتنبؤ بمناطق النمو، وتوجيه الاستثمارات نحو تحسين الاندماج المجالي وتقليل الفوارق الإقليمية.

1.العامل الديموغرافي

- ازدياد عدد السكان وارتفاع الكثافة السكانية يفرضان ضغطًا على الشبكات القائمة ويحفّزان على توسيعها أو تطويرها.
- يُؤدي نمو الحواضر الكبرى إلى نشوء شبكات حضرية فرعية (مثل المترو والحافلات السريعة).

مثال :توسع شبكة النقل الحضري في مدينة الجزائر (ميترو، ترامواي) نتيجة للنمو السكاني والتمدّد العمراني.

2.العامل الاقتصادي

- الأنشطة الاقتصادية تحتاج إلى بنى تحتية فعالة لتسهيل نقل الموارد، البضائع والخدمات.
- تقوم الحكومات بتوجيه الاستثمارات نحو المناطق ذات النشاط الاقتصادي المتزايد، مما يعزز تطور الشبكة فيها.

مثال :إنشاء الموانئ الجافة (مثل ميناء جاف في الرويبة) يرتبط بكثافة النشاط الصناعي ويحفّز تطوير شبكات السكك.

3.العامل الجغرافي–المورفولوجي

- تؤثر التضاريس، نوعية التربة، والمناخ في توجيه مسارات الشبكات وكلفة إنجازها.
- الشبكات غالبًا ما تتفادى المناطق الجبلية أو الصحراوية إلا بتقنيات متقدمة.

مثال :محدودية انتشار السكك الحديدية في الجنوب الجزائري بسبب العوائق الطبيعية (الكثبان، الملوحة، الحرارة المرتفعة).

4.التطور التكنولوجي

- التقنيات الحديثة (كالطرق السريعة، القطارات السريعةTGV ، الألياف البصرية) سمحت ببناء شبكات أكثر فاعلية ومرونة.

- أدى تطور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) إلى تحسين تخطيط الشبكات.

مثال :استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة إشارات المرور في وهران.

5.السياسات العمومية

- تقوم الدول ببرامج تنموية لإعادة التوازن المجالي، من خلال إنشاء طرق، مطارات أو موانئ جديدة.
- غالبًا ما تتجه هذه السياسات لتقليص الفوارق بين المناطق الساحلية والمناطق الداخلية.

مثال :مشروع الطريق السيار شرق-غرب في الجزائر جاء ضمن سياسة وطنية لتعزيز الربط بين شرق وغرب البلاد وتفعيل التنمية في المناطق الداخلية.

6.العوامل الجيوسياسية والدولية

- فتح الحدود، الاتفاقيات التجارية، أو النزاعات كلها عوامل تؤثر في رسم الشبكات العابرة للحدود.
- ترتبط الشبكات العابرة بالقارات غالبًا بمشاريع استراتيجية (مثل مبادرة الحزام والطريق الصينية).

مثال :**مشروع الطريق العابر للصحراء (Transsaharien) الذي يربط الجزائر بنيجيريا، يُمثل نموذجًا لشبكة تتأثر بالاعتبارات الجيوسياسية والاقتصادية الإفريقية.**

ويمكن تلخيصها في ما يلي :

التقنيات الحديثة – خصوصًا في ميادين النقل، الاتصال، والرقمنة – غيّرت جذريًا من خصائص الشبكات، من حيث:

- **السرعة** :وسائل النقل الأسرع تُقلل من الزمن الجغرافي.
- **الاتصال اللحظي** :الإنترنت والهواتف المحمولة جعلت من الشبكات الرقمية أداة لنقل المعلومات الفوري.
- **الشبكات الذكية** :مثل شبكات النقل الحضري التي تُدار عبر الحواسيب والذكاء الاصطناعي.

وقد أدى هذا التقدم إلى مفاهيم جديدة مثل "تقليص المسافة الزمنيةtime-space compression) ")، ما جعل بعض المناطق أكثر قربًا اقتصاديًا رغم بعدها الجغرافي.

مثال تطبيقي:استخدام نظام GPS وإشارات المرور الذكية في مدينة وهران ساعد في تحسين تدفق الحركة المرورية وتقليل الاختناقات.

يُعد **التقدم التكنولوجي** من أبرز العوامل المؤثرة في تطور الشبكات، سواء كانت شبكات النقل، الاتصالات، الطاقة أو المعلومات. فبفضل الابتكارات التقنية، أصبحت الشبكات:

- أكثر كفاءة وسرعة.
- أكثر قدرة على الاستجابة للطلب المتزايد.

- قادرة على التوسع في بيئات صعبة (جبلية، صحراوية، حضرية مكتظة).

Rodrigue (2020) يؤكد أن التكنولوجيا ليست فقط عاملاً مساعدًا في تطور الشبكات، بل هي محدد استراتيجي في **تحول جغرافيتها ووظيفتها**.

1.3.2آثار تطور الشبكات على الإقليم

تُعد الشبكات (النقل، الاتصالات، الطاقة...) من **البنى التحتية المهيكلة للإقليم**، وتطوّرها يؤدي إلى تغييرات عميقة في التنظيم المجالي، التفاعل بين المناطق، والحركية الاجتماعية والاقتصادية. كل تطور في الشبكات – سواء من حيث الامتداد، الكثافة، أو التكنولوجيا – يُحدث تأثيرات تُعرف في الجغرافيا بـ **"الآثار البنيوية أو المُهيكلة(Effets structurants) "**.

Offner (1993) يميز بين الأثر الفوري (كالتحسين في التنقل)، والأثر البنيوي بعيد المدى (كتحول في جاذبية الأقاليم والنشاطات).

2.3.2 أهم الآثار المترتبة على الإقليم

1.تحسين الاندماج المجالي(Intégration territoriale))

- ربط المناطق المهمشة أو المعزولة بالشبكة الرئيسية يسمح بدخولها في دينامية التنمية.
- تقلل الشبكات من "تكاليف العزلة الجغرافية."

مثال :ربط مدن الهضاب العليا (مثل الجلفة والمسيلة) بالطريق السيار شرق-غرب سهّل الوصول إلى الأسواق الوطنية.

2.إعادة توزيع النشاطات الاقتصادية

- تطور الشبكات يجعل مناطق جديدة أكثر جاذبية للاستثمار والصناعة.
- تتغيّر خريطة التمركزات الاقتصادية حسب **سهولة الوصولية(Accessibilité))**.

مثال :إنشاء الميناء الجديد في الحمدانية (ولاية تيبازة) متوقع أن يُعيد توزيع النشاط اللوجستي في شمال الجزائر.

معادلة الوصولية الكلاسيكية:(Accessibility Index)

$$A_i = \sum_j \frac{P_j}{d_{ij}}$$

A_i: درجة الوصولية للعقدة i

P_j: عدد السكان أو النشاط في العقدة j

d_{ij}: المسافة أو الزمن بين i وj

3.تحفيز التحضر والتوسع العمراني

- تطور شبكات الطرق أو النقل الجماعي يؤدي إلى انتشار عمراني أفقي(Périurbanisation).
- المدن تصبح أكثر جاذبية للاستيطان والعمل.

مثال :توسع الضواحي في العاصمة الجزائرية مثل براقي أو الرغاية بسبب قربها من محاور النقل الجديدة.

4.تسريع الحركية وتغيير أنماط التنقل

- تقليص الزمن والمسافة يؤدي إلى تحول في السلوك اليومي للسكان:
  - تنقل للعمل في مناطق أبعد
  - ازدياد الرحلات اليومية
  - ازدياد الربط بين المدن الكبرى.

مثال :الميترو والترامواي قلّلا من اعتماد السكان على السيارات الخاصة، ما خفف من الضغط في وسط المدن.

5.خلق اختلالات مجالية جديدة

- ليس كل تطور في الشبكة يُفضي إلى العدالة المجالية؛ بل يمكن أن يزيد من الفجوة بين مناطق مرتبطة جيدًا وأخرى معزولة.
- قد تستفيد المدن الكبرى أكثر من المشاريع الوطنية على حساب المناطق الطرفية.

مثال :رغم شمول الطريق السيار شرق-غرب، لا تزال مناطق الجنوب (مثل إليزي وتمنراست) ضعيفة الربط.

جدول رقم (04): التصنيف العام للآثار المترتبة على اختلال المجال

مثال	وصف مختصر	نوع الأثر
المناطق الصناعية قرب الموانئ	تحفيز الاستثمار وتحسين التبادل	اقتصادي
تنقل سكان الضواحي للعمل في المدن الكبرى	تحسين فرص العمل والتنقل	اجتماعي
استخدام الترامواي الكهربائي بدل السيارات	انخفاض التلوث أحيانًا بسبب النقل الجماعي	بيئي
توسع المدن نحو المحاور الجديدة	إعادة توزيع الأنشطة وتكثيف الاستغلال	مجالي

المصدر: انجاز الباحث سنة 2025.

و يمكن تلخيصها الى ما يلي :

3.3.2. آثار تطور الشبكات على الإقليم

- **زيادة الاندماج المجالي** (intégration territoriale)).
- **تسريع التحضر وانتقال السكان نحو العقد النشطة**.
- **تقليص الفوارق المجالية**، أحيانًا.
- **ظهور أقاليم جديدة ذات جاذبية اقتصادية عالية**.

ثانيًا: تأثير التقدم التقني على مختلف أنواع الشبكات

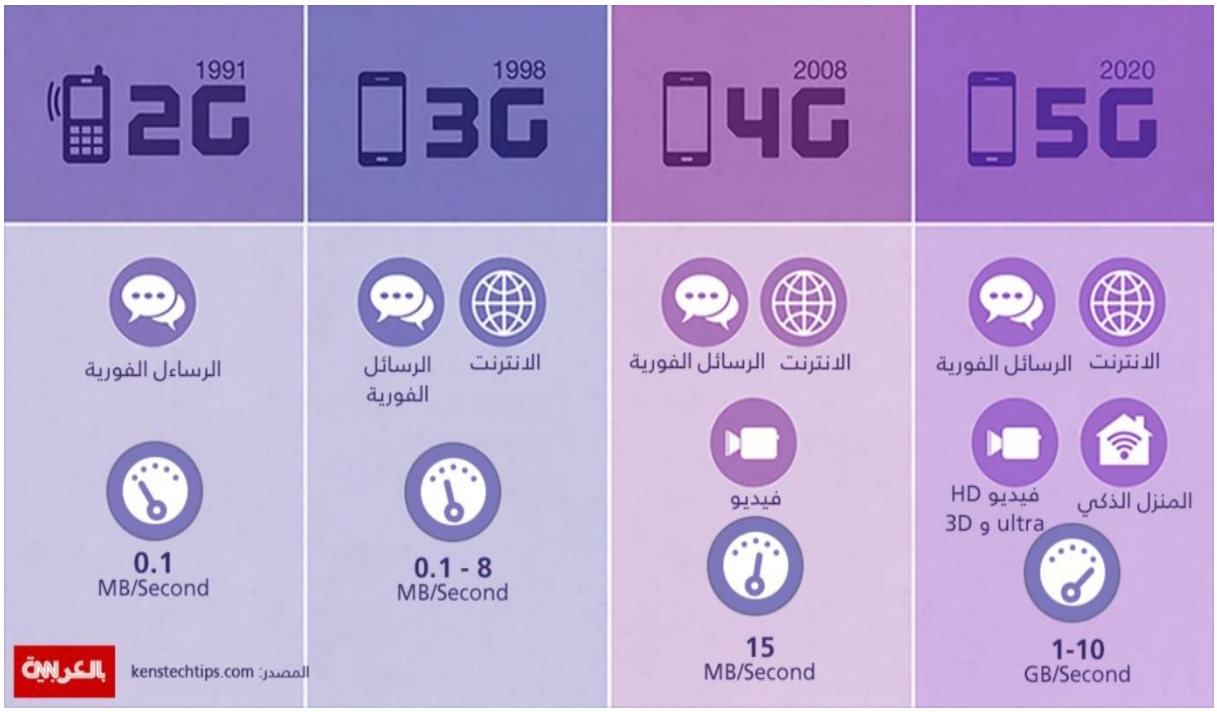
1. شبكات النقل

التأثيرات:

- **زيادة السرعة**)مثال: القطارات الفائقة السرعةTGV ، الطائرات الأسرع).
- **تحسين السلامة وجودة الخدمة**)أنظمة الملاحة والقيادة الذاتية).
- **ترشيد الطاقة وخفض الانبعاثات**)مركبات كهربائية وهجينة).

مثال تطبيقي :خط TGV بين باريس وليون خفّض زمن الرحلة من 4 ساعات إلى ساعتين فقط، ما زاد من التدفق بين المدينتين بنسبة 198730 ,Bonnafous) %).

شكل رقم (05) : شبكات الاتصالات



https://arabic.cnn.com/tech/2017/02/15/infographic-difference-between-internet-speeds-generations

2.شبكات الاتصالات

التأثيرات:

- الانتقال من شبكات سلكية إلى شبكات لاسلكيةWi-Fi) ، 5G، الأقمار الصناعية).
- مضاعفة سرعة تدفق البياناتBandwidth)).
- تحسين التغطية والولوج للمناطق النائية.

مثال :بفضل شبكة الألياف البصرية، أصبحت ولايات الهضاب والجنوب متصلة بالإنترنت عالي السرعة، مما مكّن من العمل عن بعد والتعليم الرقمي.

تخطيط الشبكات باستخدام الذكاء الاصطناعي (AI) ونظم المعلومات الجغرافيةSIG/GIS))

التأثيرات:

- اختيار المسارات المثلى لتقليل الكلفة والوقت.
- تحليل تدفقات المرور وإعادة توجيهها.
- تحديث فوري للبيانات وتحسين قرارات التهيئة.

مثال جزائري :بلدية وهران تستخدم نظم GIS لتخطيط وتعديل مسارات النقل الحضري بناءً على الكثافة السكانية والتدفقات اليومية.

4.3.2. مؤشرات كمية مرتبطة بالتقدم التقني

مؤشر الوصولية المحسّنة بالتكنولوجيا:(Technological Accessibility Index)

$$A_i = \sum_j \frac{P_j}{T_{ij}^{\alpha}}$$

- A_i: مستوى وصولية العقدة i
- P_j: عدد السكان أو النشاط الاقتصادي في العقدة j
- T_{ij}: الزمن بين i و j
- T_{ij}: معامل يعكس أثر الزمن (عادة اكبر من الواحد)

كلما تطورت التكنولوجيا (قطارات أسرع، طرق محسنة، تنظيم ذكي)، يقل T_{ij} ، فترتفع A_i:

5.3.2. الآثار المجالية للتقدم التقني في الشبكات

جدول رقم (05): الآثار المجالية للتقدم التقني في الشبكات

مثال	التأثير الإيجابي	المجال
وصول الإنترنت عالي السرعة إلى الجنوب الجزائري	تقليص الفوارق بين المراكز والمدن الطرفية	الوصولية
توسيع المنطقة الصناعية في سيدي عبد الله بفضل الربط التكنولوجي	زيادة التبادل والتدفق بين المناطق	الاقتصاد
تطبيقات GPS وتحديث إشارات المرور في وهران	تحسين التخطيط المكاني والنقل الذكي	التهيئة
تعميم الحافلات الكهربائية في الجزائر العاصمة (مشروع تجريبي)	تقليل الانبعاثات بسبب النقل الكهربائي	البيئة

المصدر: انجاز الباحث سنة 2025.

6.3.2. تحديات مرتبطة بالتقدم التقني

- الفجوة الرقمية بين المناطق(Digital Divide)).
- الحاجة لتكوين الكفاءات البشرية.
- تكلفة الاستثمار في البنية التحتية الذكية.
- تهديد الخصوصية والمراقبة الزائدة في الشبكات الرقمية.

Bonnafous, A. (1987). *The regional impact of the TGV*. *Transportation*, 14(2), 127–137.

Dupuy, G. (1988). *Réseaux et territoires: significations croisées*. Economica.

Haggett, P., & Chorley, R. J. (1969). *Network Analysis in Geography*. Edward Arnold.

Offner, J. M. (1993). *Les effets structurants du transport: mythe politique, mystification scientifique*. *L'Espace Géographique*, 22(3), 233–242.

Rodrigue, J. P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.

Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1963). *Transport expansion in underdeveloped countries: A comparative analysis*. *Geographical Review*, 53(4), 503–529.

Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1996). *The Geography of Transportation*. Prentice Hall.

دور النقل في عمليات التنمية والبناء الإقليمي

3.دور النقل في عمليات التنمية والبناء الإقليمي

يُعدّ النقل أحد الدعائم الأساسية في عملية التنمية الشاملة، سواء على المستوى الاقتصادي أو الاجتماعي أو البيئي، حيث يمثل الوسيط الحيوي الذي يربط بين الأنشطة المختلفة داخل الإقليم، ويساهم في تفعيل التفاعلات بين المراكز الحضرية والمناطق الريفية. ففي ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها العالم من حيث التوسع الحضري، العولمة الاقتصادية، والتقدم التكنولوجي، أصبح للنقل دور استراتيجي في إعادة تشكيل الخريطة المجالية وتحقيق التوازن بين مختلف الأقاليم.

من منظور تهيئة الإقليم، لا يمكن تصور أي مخطط تنموي ناجح دون الأخذ بعين الاعتبار البنية التحتية للنقل وأشكاله المختلفة (بري، بحري، جوي، وسككي)، لما لها من تأثير مباشر في تحديد مستويات الحركية، إمكانيات الوصول، وتوزيع الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية عبر الإقليم. إذ أن تحسين شبكات النقل يعزز من جاذبية الأقاليم للاستثمارات، ويسهم في فك العزلة عن المناطق المهمشة، ويدعم التكامل المجالي.

كما أن العلاقة بين النقل والتنمية علاقة تبادلية: فبينما يُعد النقل أداة لتسهيل التنمية، فإن التنمية بدورها تخلق طلبًا متزايدًا على خدمات النقل، مما يستدعي تحديث السياسات العمومية وتطوير شبكات النقل وفق رؤى شمولية ومستدامة. ويظهر هذا الدور جليًا في تجارب العديد من الدول التي اعتمدت على تطوير البنى التحتية للنقل كوسيلة رئيسية لتحفيز النمو الاقتصادي وإعادة توزيع السكان والأنشطة.

من هذا المنطلق، يُعدّ فهم دور النقل في البناء الإقليمي أداة ضرورية لكل ممارس ومخطط في مجال تهيئة الإقليم، مما يتطلب مقاربة متعددة الأبعاد تشمل الجوانب التقنية، الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية. وسنعمل في هذا المحور على تحليل كيفية مساهمة النقل في رسم السياسات التنموية، وأثره في إعادة تنظيم المجال، مع التطرق إلى دراسات حالة وأمثلة تطبيقية توضح هذه الديناميكية المعقدة.

1.3 التفاعل بين النقل والتنمية

يُعد النقل محفزًا رئيسيًا للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. فهو يساهم في تقليل الفجوة بين الأقاليم من خلال تحسين الوصول إلى الأسواق، وتسهيل تدفق السلع والخدمات، وتعزيز فرص التشغيل. في المقابل، تؤدي التنمية إلى خلق طلب جديد على خدمات النقل، ما يدفع نحو توسيع وتحديث الشبكات ((Gutiérrez et al., 2010.

يمكن التعبير عن العلاقة التبادلية بين النقل والتنمية عبر مفهوم "التغذية الراجعة الإيجابية"، حيث يؤدي الاستثمار في النقل إلى نمو اقتصادي، وهذا النمو يُولّد مجددًا الحاجة لمزيد من تحسين البنية التحتية.

مثال على ذلك هو مشروع القطار السريع (TGV) في فرنسا، الذي ساهم في إعادة هيكلة المجال الحضري وتحقيق تنمية متوازنة بين باريس والمدن الأخرى، نتيجة تقليص المسافات الزمنية وتعزيز التكامل الاقتصادي.

يشير التفاعل بين النقل والتنمية إلى العلاقة التبادلية والمتداخلة بين أنظمة النقل والنمو الاقتصادي والاجتماعي والمجالي. فالنقل لا يُعتبر مجرد وسيلة تنقّل، بل هو محفّز ديناميكي يسهم في **تحقيق التنمية** عبر تحسين الوصولية، ربط الأسواق، تخفيض تكاليف الإنتاج، وجذب الاستثمارات(Rodrigue, 2020).

من جهة أخرى، **تدفع التنمية** باتجاه تحديث وتوسيع شبكات النقل لتلبية الطلب المتزايد على التنقل والبضائع والخدمات. وبالتالي، هناك علاقة حلزونية إيجابية بين الطرفين.

.أوجه التفاعل بين النقل والتنمية

3 .1.اقتصاديًا:

- النقل يساهم في **خفض تكلفة التوزيع**.
- يزيد من **القدرة التنافسية** للمؤسسات.
- يُحفّز النشاط التجاري بين المناطق.

3 .2.اجتماعيًا:

- يُسهّل الوصول إلى الخدمات (تعليم، صحة).
- يُقلّل من الفوارق المجالية.
- يُعزز الاندماج الاجتماعي للمناطق المهمشة.

3 .3.مجاليًا:

- يؤدي إلى **نمو حضري** في محيط البنى التحتية الكبرى (مثل الطرق السريعة والمطارات).
- يدعم **التكامل بين المناطق الريفية والحضرية**.

أمثلة تطبيقية

أ. مشروع مترو القاهرة الكبرى:

ساهم في تقليص أوقات التنقل بنسبة 50% تقريبًا بين شرق وغرب العاصمة، ما أدى إلى:

- زيادة الإنتاجية الفردية.
- تنمية الأنشطة التجارية بمحاذاة المحطات.

ب. طريق السيار شرق-غرب في الجزائر:

- ربط المدن الساحلية والداخلية.
- ساعد على تنمية المناطق المعزولة واستقطاب الاستثمارات الصناعية والزراعية..

4.3. نموذج العلاقة بين الناتج المحلي والنقل:

$$TI \cdot b + a = GDP$$

- **GDP**=الناتج المحلي الإجمالي.
- **TI**=الاستثمار في النقل(Transport Investment)).
- **a**، **b**=معاملات تُحدّد بناءً على بيانات واقعية.

في أغلب الدراسات، يظهر معامل b موجبًا، مما يدل على أن زيادة الاستثمار في النقل تؤدي إلى نمو اقتصادي.

جدول رقم (05) :نقاط قوة العلاقة النقل-تنمية

أثره على التنمية	عامل
رفع الإنتاجية وزيادة التنافسية	خفض الزمن
دعم التكامل الوطني والإقليمي	ربط المناطق
تنمية القطاعات الصناعية والسياحية	جذب الاستثمار
رفع مؤشرات التنمية البشرية	تحسين الوصولية

المصدر: انجاز الباحث سنة 2025

فالتفاعل بين النقل والتنمية يُعدّ من أهم العلاقات في مجالات التهيئة الإقليمية والتخطيط الحضري. فالنقل ليس مجرد قطاع خدمي، بل هو **قوة محركة للتغيير المجالي والاجتماعي والاقتصادي** .كما أن تحليل هذه العلاقة يتطلب أدوات كمية ومقاربة شمولية، تسمح بفهم التداعيات متعددة الأبعاد لمشاريع النقل على التنمية.

2.3 النقل وعملية التكامل الإقليمي

يشكل النقل أحد أهم الآليات لتحقيق التكامل الإقليمي، حيث يربط بين المناطق المتباعدة ويقلل من العزلة المجالية. يُمكن للتكامل الإقليمي أن يكون اقتصاديًا (سوق مشترك)، اجتماعيًا (تبادل سكاني وثقافي)، أو مؤسساتيًا (تنسيق السياسات). وكلها تعتمد على شبكة نقل فعالة وآمنة.

في إفريقيا مثلًا، يعوق ضعف شبكات النقل التكامل بين الدول، رغم جهود الاتحاد الإفريقي لتطوير مشاريع مثل "مشروع الطريق العابر لإفريقيا". في المقابل، تُظهر تجربة الاتحاد الأوروبي كيف أسهمت شبكات النقل العابرة للحدود (مثل شبكة TEN-T) في دعم السوق الموحدة.

يُعبّر عن دور النقل في التكامل من خلال مؤشرات مثل معدل الانسيابية(Flow Index))، والتدفق العابر للحدود، وعدد المعابر الميسّرة..

يشير **التكامل الإقليمي** إلى العملية التي يتم من خلالها تعزيز العلاقات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية بين مختلف الأقاليم أو الدول داخل منطقة جغرافية محددة، بهدف تقليص الفوارق وتحقيق التناسق في النمو والتنمية .(Puga, 2002) ويُعتبر **النقل** أحد الأعمدة الأساسية التي يرتكز عليها هذا التكامل، من خلال توفير البنية التحتية التي تسهّل التبادلات وتربط الفضاءات فيما بينها.

1.2.3 العلاقة بين النقل والتكامل الإقليمي

النقل يُحقق التكامل عبر:

- **ربط المناطق** ببعضها ماديًا وزمنيًا.
- **تيسير الحركية** بين المراكز الاقتصادية والأطراف.
- **دعم الأسواق** الإقليمية من خلال تقليص تكاليف التوزيع.
- **تحسين إمكانية الوصول (Accessibility)** إلى الموارد، الخدمات، والفرص.- **أمثلة تطبيقية**

2.3.أ الاتحاد الأوروبي – شبكة TEN-T

- مشروع شبكة النقل الأوروبية (Trans-European Transport Network) TEN-T هو مثال واضح على دور النقل في تحقيق تكامل فعال بين دول الاتحاد الأوروبي.
- ربط الدول عبر سكك حديدية، طرق سريعة، وموانئ بحرية.
- تقليص الفجوة التنموية بين أوروبا الغربية والشرقية.

2.3.ب الجزائر – الطريق السيار شرق-غرب

- ربط أكثر من 20 ولاية من الغرب إلى الشرق عبر طريق سريع بطول يتجاوز 1200 كم.
- ساهم في فك العزلة عن الهضاب والداخل، وسهل حركة البضائع نحو الموانئ، مما عزز من **الاندماج الاقتصادي الوطني**.

الجدول رقم (07):تحديات تعيق التكامل الإقليمي بسبب ضعف النقل

الأثر المجالي	التحدي
تفكك السوق الوطنية وتفاوت التنمية	ضعف الربط بين الأقاليم
انخفاض تنافسية المناطق الداخلية	ارتفاع تكاليف النقل
تأخر في جذب الاستثمار وتباطؤ النمو الإقليمي	نقص البنية التحتية الحديثة

المصدر: انجاز الباحث سنة 2025.

2.2.3 النقل كأداة للعدالة المجالية

النقل يُستخدم أيضًا كأداة لتقليص التفاوتات المجالية. من خلال توجيه الاستثمارات إلى المناطق المحرومة، يمكن خلق ديناميكية جديدة تُمكّن تلك المناطق من الاندماج في السوق الوطنية والإقليمية، مما يُحقق نوعًا من **العدالة المجالية**.

خلاصة

إن التكامل الإقليمي لا يمكن تحقيقه بمعزل عن تطوير شبكات نقل فعالة ومتوازنة. فالنقل ليس فقط أداة للحركية، بل هو عامل اندماج مجالي واستراتيجي يُسهم في إزالة الحواجز بين المناطق وتعزيز التلاحم الوطني والإقليمي. ومن خلال استخدام مؤشرات الوصولية وتحليل الشبكات، يمكن توجيه السياسات التنموية بشكل أكثر عدالة وفعالية.

3.3المدخلات والمخرجات

في تحليل العلاقة بين النقل والتنمية، يُستخدم نموذج "المدخلات والمخرجات (Input-Output Model) " لتحديد دور النقل كعامل منتج. فالمدخلات تشمل الموارد (المالية، البشرية، التكنولوجية) اللازمة لبناء وتشغيل نظم النقل، أما المخرجات فتتمثل في النتائج المترتبة عن ذلك: الحركية، خلق فرص الشغل، رفع الإنتاجية، تحسين الوصول للخدمات.

1.3.3.المدخلات والمخرجات في النقل والتنمية

- **المدخلات:(Inputs)**

تمثل كل الموارد والعناصر التي تدخل في بناء وتشغيل وتطوير نظام النقل، مثل:

- الاستثمارات المالية.
- الموارد البشرية (المهندسون، السائقون، المخططون).
- البنية التحتية (طرق، سكك، موانئ).
- التكنولوجيا (نظمGPS ، إشارات ذكية...).

- **المخرجات:(Outputs)**

هي النتائج المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن تفعيل نظام النقل، وتتمثل في:

- تقليص أزمنة التنقل.
- رفع معدلات الحركية.
- خلق فرص عمل.
- دعم الناتج المحليGDP)).
- تحسين الوصولية والخدمات.
-

2.3.3. العلاقة بين المدخلات والمخرجات

العلاقة بين المدخلات والمخرجات في قطاع النقل تخضع لمبدأ اقتصادي يعرف بـ **"تحليل الجدوى والفعالية"**، أي مقارنة ما يُستثمر بما يتم تحقيقه من نتائج على الصعيدين الكمي والنوعي.

فمثلًا، يمكن التعبير عن العلاقة كما يلي:

$$\text{المخرجات التنموية} = f(\text{المدخلات: مالية} + \text{بشرية} + \text{تقنية})$$

3.3.3.نموذج المدخلات والمخرجات(Input-Output Model))

أحد أشهر النماذج التي تُستخدم في تحليل الأنظمة الاقتصادية، وقد طوره العالم **Wassily Leontief**. يُستخدم لتحديد أثر قطاع معين (كقطاع النقل) على القطاعات الأخرى.

معادلة أساسية:

$$Y + AX = X$$

مشروع نقل حضري (ترامواي الجزائر مثلًا)

- **المدخلات:**
  - تم استثمار 400 مليون دولار لبناء خط ترامواي جديد.
  - تم توظيف 1,000 عامل.
  - استُخدمت تكنولوجيا إشارات حديثة للسلامة والبرمجة.
- **المخرجات:**
  - تخفيض زمن التنقل بنسبة 35%.
  - تقليص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20%.
  - خلق 5,000 فرصة عمل مباشرة وغير مباشرة.
  - رفع قيمة العقار بنسبة 25% في محيط المحطات.

4.3.3.مؤشرات كمية لقياس العلاقة

جدول رقم (08): مؤشرات كمية لقيس علاقة المدخلات بالمخرجات (النقل).

الدلالة	صيغة تقريبية	المؤشر
لقياس الكفاءة الاقتصادية للمشروع	$ROI = \frac{\text{الربح الصافي}}{\text{الاستثمار الكلي}} \times 100$	نسبة العائد إلى الاستثمار ((ROI
لتقييم أداء النظام في الخدمة	$E = \frac{\text{عدد الركاب أو البضائع}}{\text{وحدة زمنية أو تكلفة}}$	كفاءة النقل

الدلالة	صيغة تقريبية	المؤشر
توضح مدى الجدوى الاقتصادية للمستخدم	$UC = \frac{\text{التكلفة الكلية}}{\text{عدد المستخدمين أو الرحلات}}$	تكلفة الوحدة

المصدر: انجاز الباحث 2025

مثال تقريبي لحساب ROI:

إذا استثمرت بلدية في محطة نقل بـ20 مليون دينار، وجنت أرباحًا سنوية بقيمة 4 ملايين دينار:

$$ROI = 100 * \frac{400000}{20000000} = 20\%$$

وهذا يعتبر عائدًا جيدًا نسبيًا.

5.3.3. أهمية التحليل بالمدخلات والمخرجات

- **للمخططين** :تحديد النقاط القوية والضعف في مشاريع النقل.
- **لصناع القرار** :اختيار الأنسب بين عدة بدائل استثمارية.
- **للمجتمع** :ضمان عدالة توزيع العوائد على مختلف الفئات والمناطق.

إن تحليل المدخلات والمخرجات في قطاع النقل ليس مجرد تمرين اقتصادي، بل هو أداة مركزية لفهم الأثر الحقيقي لمشاريع النقل على التنمية الشاملة. ويساعد على قياس الفعالية، توجيه السياسات، وتحقيق التوازن بين التكلفة والعائد، خاصة في سياق التنمية المجالية وتهيئة الأقاليم.

خاتمة

يتضح من خلال هذا العرض أن النقل ليس مجرد وسيلة تنقّل، بل أداة استراتيجية لإعادة تشكيل الإقليم وتحقيق التنمية المتوازنة. وتتكامل أبعاده مع الاتصالات والشبكات، مما يعزز من دوره في التكامل الإقليمي وتحقيق العدالة المجالية. إن فهم المدخلات والمخرجات في نظام النقل يمكن أن يساعد المخططين في اتخاذ قرارات مستندة إلى تحليل علمي دقيق، يخدم أهداف التهيئة المستدامة للإقليم.

المراجع

- Banister, D., & Berechman, Y. (2000). *Transport Investment and Economic Development*. UCL Press.
- Bonnafous, A. (1987). *The regional impact of the TGV*. *Transportation*, 14(2), 127–137.
- Gutiérrez, J., Condeço-Melhorado, A., & Martín, J. C. (2010). *Using accessibility indicators and GIS to assess spatial spillovers of transport infrastructure investment*. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 141–152.

- Lakshmanan, T. R. (2011). *The broader economic consequences of transport infrastructure investments*. *Journal of Transport Geography*, 19(1), 1–12.
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Puga, D. (2002). *European regional policies in light of recent location theories*. *Journal of Economic Geography*, 2(4), 373–406.
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.
- USDOT (United States Department of Transportation). (2019). *Intelligent Transportation Systems Benefits, Costs, and Lessons Learned: 2019 Update*.

4.العمليات المرتبطة بالتفاعل المكاني والنموذج الجاذبي

يُعد **التفاعل المكاني** من المفاهيم المركزية في علم الجغرافيا، وخاصة في تخصص تهيئة الإقليم، حيث يعكس طبيعة العلاقات والحركات المتبادلة بين الأماكن المختلفة، سواء كانت تلك الحركات بشرية، اقتصادية، أو معلوماتية. إن فهم هذا التفاعل يُمكّن من تحليل كيفية ارتباط الأماكن ببعضها البعض عبر شبكات النقل والاتصال، ويساعد على تحديد العوامل المؤثرة في توجيه هذه الحركات وتكثيفها أو إضعافها.

تقوم العمليات المرتبطة بالتفاعل المكاني على عدة عناصر أساسية، أبرزها:

- **التكامل الوظيفي بين الأقاليم**، حيث تكون هناك حاجة متبادلة بين المناطق لتبادل السلع أو الأفراد أو الخدمات.
- **الحركية**، والتي تشير إلى قدرة الأفراد أو البضائع أو الأفكار على الانتقال من مكان إلى آخر، وتتأثر بجودة البنية التحتية، والسياسات، والتكاليف.
- **المسافة والتكلفة الزمنية أو المالية**، والتي تلعب دورًا حاسمًا في تحديد حجم هذا التفاعل.

ضمن هذا السياق، يبرز **النموذج الجاذبي** (Gravity Model)كأداة تحليلية رياضية تهدف إلى تفسير وتقدير حجم التفاعل المكاني بين نقطتين أو منطقتين. يستند هذا النموذج على تشابه مفاهيمي مع قانون الجاذبية الفيزيائي لنيوتن، حيث يفترض أن حجم التفاعل بين مكانين يتناسب طرديًا مع "كتلة" أو حجم النشاط الاقتصادي أو السكاني لكل من المنطقتين، ويتناسب عكسيًا مع المسافة بينهما.

$$\frac{{}_{j}P_{i} \cdot P}{{}^{b}_{ij}D} \cdot K = {}_{ij}T$$

الصيغة العامة للنموذج الجاذبي في الجغرافيا الاقتصادية والنقل يمكن التعبير عنها كالتالي

يُستخدم هذا النموذج لتقدير عدد المسافرين، كمية السلع المنقولة، أو حتى حجم الاتصالات بين المدن أو المناطق، وهو أداة فعالة في تخطيط النقل، تحديد مواقع المرافق والخدمات، وتقييم آثار تطوير الشبكات.

على سبيل المثال، إذا أردنا تقدير حجم التنقل اليومي بين مدينتين متجاورتين، يمكن استخدام النموذج الجاذبي لتحديد ما إذا كان من المجدي إنشاء خط نقل سريع بينهما، بناءً على الكثافة السكانية والمسافة وتكلفة التنقل.

إن استيعاب هذا النموذج ومعرفة كيفية تطبيقه يُعد خطوة ضرورية لفهم ديناميكيات الفضاء الجغرافي، ودعم اتخاذ القرار في مجال تهيئة الإقليم، خصوصًا فيما يخص التخطيط للنقل وتوزيع الخدمات والبنى التحتية.

1.4 التعاريف والمشكلات

يُعد التفاعل المكاني مفهومًا رئيسيًا في جغرافية النقل، ويشير إلى جميع أنواع العلاقات الديناميكية بين الأماكن، من حركة الأفراد والبضائع إلى تدفقات المعلومات والخدمات. يرتبط هذا التفاعل بالعديد من المشكلات الجغرافية والتخطيطية، مثل التباين في التوزيع المكاني للسكان والموارد، وازدواجية المراكز والهوامش، إضافة إلى فجوات التنمية بين الأقاليم(Rodrigue et al., 2020).

من أبرز المشكلات المرتبطة بالتفاعل المكاني:

- **اللاتكافؤ في الاتصالية** :بعض المناطق تمتلك شبكات نقل كثيفة، في حين تعاني أخرى من العزلة.
- **مشكلة المسافة والتكلفة** :تؤثر المسافات الطويلة والتكاليف العالية سلبًا على حجم التبادل.
- **الضغط على المراكز الحضرية** :نتيجة التدفقات المكثفة باتجاه المدن الكبرى، ما يؤدي إلى الاختناق المروري والضغط على البنية التحتية.

1.1.4. تعريف التفاعل المكاني

يشير **التفاعل المكاني** إلى كل أشكال الحركة أو التدفقات التي تربط بين الأماكن الجغرافية، سواء كانت هذه التدفقات على شكل حركات سكانية، تبادل سلع، تدفقات معلوماتية، أو حركية خدماتية. يعتمد التفاعل المكاني على توفر عوامل الجذب والدفع، وعلى خصائص المكانين المتفاعلين، وكفاءة وسائل النقل والاتصال بينهما(Rodrigue et al., 2020).

بمعنى آخر، هو التعبير الجغرافي عن العلاقات الاقتصادية والاجتماعية التي تحدث عبر المكان، وتُترجم من خلال الحركة والتنقل.

2.1.4.تعريف النموذج الجاذبي

النموذج الجاذبي (Gravity Model) هو نموذج رياضي يُستخدم لتقدير حجم التفاعل أو التدفق بين موقعين بناءً على حجمهما (سكان، اقتصاد...) والمسافة بينهما. وقد استُوحي من قانون الجاذبية لنيوتن، حيث تتناسب قوة التفاعل طرديًا مع "حجم" الكيانين، وعكسيًا مع "المسافة" بينهما.

الصيغة الرياضية الأساسية للنموذج:

$$\frac{{}_{j}P_{i} \cdot P}{{}^{b}_{ij}D} \cdot K = {}_{ij}T$$

3.1.4.المشكلات المرتبطة بالتفاعل المكاني والنموذج الجاذبي

رغم أهمية النموذج الجاذبي في تحليل الحركية، إلا أنه يواجه عددًا من المشكلات، نلخصها فيما يلي:

1. **إفراط في التبسيط:**
2. النموذج لا يأخذ بعين الاعتبار عوامل نوعية مثل: البنية التحتية، السياسات، الحدود السياسية، الفوارق الثقافية.
3. **افتراض أن المسافة العامل الرئيسي:**
4. بينما قد تكون هناك عوامل أقوى تأثيرًا مثل وقت السفر، أو تكلفة النقل، أو جودة الطرق.
5. **ثبات المعاملات:**
6. النموذج يفترض ثبات المعاملات Kوb، في حين أنها قد تختلف حسب طبيعة النشاط أو المنطقة المدروسة.
7. **إهمال الاتجاهات الزمنية:**
8. النموذج غالبًا ما يُستخدم بطريقة ثابتة(Static))، ولا يُظهر التغيرات الزمنية في الأنماط الحركية.

مثال تطبيقي تقريبي

نفترض وجود مدينتين:

- **المدينة** :A عدد سكانها 500,000 نسمة
- **المدينة** :B عدد سكانها 200,000 نسمة
- **المسافة بينهما** 100 :كم
- نأخذ K=1، وb=2

$$T_{AB} = \frac{500000 * 2000000}{100^2} = \frac{100000000000}{10000} = 10000000$$

هذا يعني أن حجم التفاعل المتوقع بين المدينتين هو **10ملايين وحدة حركة**)قد تكون مسافرين، اتصالات، أو كمية بضائع)، حسب طبيعة الدراسة.

4.1.4. أهمية فهم هذه المفاهيم

بالنسبة لطلبة **تهيئة الإقليم**، فإن إدراك العلاقات بين مراكز النشاط والحركة يُعد أمرًا أساسيًا لفهم توزيع الخدمات والمراكز، واتخاذ قرارات تتعلق بالتنقل، الاستثمار، أو تجهيز البنى التحتية. كما يُستخدم هذا النموذج في:

- تحديد أماكن بناء مراكز تجارية أو طبية.
- تخطيط شبكات النقل.
- تحليل قوة التأثير الحضري.

2.4 الانبعاثية والجاذبية

يشير مفهوم **الانبعاثية (Emissivity)** إلى قدرة منطقة معينة على توليد تدفقات – كأن تكون مصدرًا لحركة الأشخاص أو البضائع أو المعلومات. في المقابل، تُشير **الجاذبية (Attractiveness)** إلى قدرة مكان ما على استقبال تلك التدفقات نتيجة توفر فرص العمل، الخدمات، أو المراكز التجارية أو الإدارية.

يُستخدم هذان المفهومان لفهم ديناميكيات الحركة:

- مناطق ذات **انبعاثية عالية** :مثل الأحياء السكنية أو المناطق الصناعية التي تُصدّر عمالة أو منتجات.
- مناطق ذات **جاذبية عالية** :مثل المراكز الحضرية الكبرى التي تستقطب الزوار أو المستهلكين أو المستثمرين.

تتأثر الجاذبية والانبعاثية بعدة عوامل، منها الحجم السكاني، النشاط الاقتصادي، والسياسات الجغرافية(Fellmann et al., 2010).

1.2.4. تعريف الانبعاثية(Emissivity)

في جغرافية النقل والتفاعل المكاني، تُشير **الانبعاثية** إلى قدرة منطقة معينة على **إنتاج أو إرسال تدفقات** (Flows)، سواء كانت تدفقات بشرية (هجرة، تنقل)، أو مادية (سلع، بضائع)، أو معلوماتية. يُمكن اعتبار الانبعاثية مقياسًا للنشاط الذي يُولد حركية نحو الخارج من نقطة معينة، وتُقاس غالبًا من خلال عدد الرحلات أو حجم البضائع المنطلقة من تلك النقطة.

مثال:

- مدينة صناعية تُنتج كميات كبيرة من السلع وتُصدرها إلى مناطق أخرى تُعد ذات **انبعاثية عالية**.

2.2.4 تعريف الجاذبية(Attractiveness)

الجاذبية هي قدرة منطقة ما على **استقطاب التدفقات** من مناطق أخرى، نتيجة لوجود فرص اقتصادية، خدمات، وظائف، تعليم، أو بنية تحتية قوية. كلما زادت مزايا المكان المستقبل، كلما ارتفعت جاذبيته.

مثال:

- عاصمة كبيرة تضم جامعات ومستشفيات وفرص عمل، تُعتبر ذات **جاذبية عالية** للسكان من المناطق الريفية.

3.2.4. العلاقة بين الانبعاثية والجاذبية

يُستخدم مفهوما الانبعاثية والجاذبية بشكل مشترك لفهم **اتجاهات الحركة**)من أين؟ إلى أين؟)، ويُعبّر عنهما ضمن نموذج الجاذبية الذي يربط بين حجم المصدر والمستقبل والمسافة بينهما.

4.2.4. أهمية المفهومين في التخطيط

في ميدان **تهيئة الإقليم**، يُساعد فهم الانبعاثية والجاذبية على:

- تحديد نقاط الازدحام أو الضغط على البنية التحتية.
- اختيار مواقع مناسبة لمحطات النقل أو التجهيزات الحضرية.
- تطوير مناطق متخصصة (مناطق سكنية، صناعية، تجارية).
- تحليل أنماط الهجرة الداخلية والانتقال اليومي.

ملاحظات تطبيقية

- المناطق ذات انبعاثية عالية غالبًا ما تحتاج إلى **تحسين شبكات النقل الخارجي**.
- المناطق ذات جاذبية عالية تحتاج إلى **تعزيز قدراتها الاستيعابية**.
- بعض المناطق تجمع بين الخاصيتين (مثلاً عواصم كبرى: تُصدر وتستقبل في الوقت نفسه).

3.4. النمذجة الجاذبية وجغرافية النقل

تُعد **نمذجة الجاذبية (Gravity Modeling)** من أهم الأدوات الكمية لتحليل التفاعل المكاني. يُستخدم النموذج لتقدير حجم التبادل بين نقطتين بناءً على حجم كل منهما والمسافة الفاصلة بينهما. كما يُستخدم في التخطيط الحضري، توزيع الخدمات، وتهيئة الشبكات.

الصيغة الرياضية الأساسية هي:

$$\frac{{}_{j}P_{i} \cdot P}{{}^{b}_{ij}D} \cdot K = {}_{ij}T$$

1.3.4.مفهوم النمذجة الجاذبية(Gravity Modeling))

النمذجة الجاذبية هي تقنية كمية تعتمد على استخدام معادلة مستمدة من قانون الجاذبية لنيوتن لتفسير وتحليل **حجم التفاعل أو التدفق المكاني** بين نقطتين أو منطقتين، سواء تعلق الأمر بحركة السكان، نقل البضائع، أو تدفق الخدمات. تُفترض العلاقة بين المكانين كعلاقة جاذبية تتناسب طرديًا مع حجم النشاط فيهما، وتتناقص عكسيًا مع المسافة الفاصلة بينهما.

2.3.4. العلاقة بالنقل (جغرافية النقل)

في مجال **جغرافية النقل**، يُستخدم هذا النموذج لتحليل:

- حجم التنقل بين مدينتين.
- تدفقات الشاحنات أو القطارات.
- توجيه الاستثمارات في البنى التحتية (طرق، موانئ...).

- توقع الضغط على مراكز الخدمة أو النقل الحضري.

يرتبط هذا التحليل بدراسة **الحركية المكانية**، و**الاتصالية**، و**كفاءة الشبكات**.

3.3.4. مزايا النموذج في التخطيط والنقل

- يساعد المخططين على **فهم حجم العلاقات بين المناطق** دون الحاجة إلى بيانات ميدانية معقدة.
- يُستخدم في **اختيار مواقع البنى التحتية** الجديدة (مطارات، طرق سريعة...).
- يُساهم في **تحليل المنافسة بين المراكز الحضرية** أو مناطق النفوذ.
- يُستخدم في **التنبؤ** بتأثير التغيرات في المسافة (بفعل نفق، جسر، طريق سريع) على التدفقات.

4.3.4. محددات النموذج وحدوده

رغم فعاليته، إلا أن النموذج الجاذبي:

- لا يُراعي عوامل غير كمية مثل السياسات، اللغات، الحدود الإدارية.
- يفترض أن التفاعل يتناقص فقط مع المسافة، ولا يُراعي **تكلفة النقل** أو **الوقت** بشكل مباشر.
- لا يُميز بين **نوعية التدفقات**)سلع أساسية، سياحة، خدمات...).

5.3.4.مقارنة بالنماذج الأخرى

بخلاف النموذج الجاذبي، هناك نماذج أخرى في جغرافية النقل مثل:

- **نموذج الإمكانات :(Potential Model)** يقيّم "الفرصة التفاعلية" لمنطقة معينة.
- **نموذج :Huff** يُستخدم في تحليل الجاذبية التسويقية لمراكز الاستهلاك.

لكن يبقى **النموذج الجاذبي** الأكثر شيوعًا لسهولته ووضوحه في التحليل المكاني.

4.4التخصص والتكامل من خلال التبادل

التخصص الجغرافي يشير إلى اتجاه منطقة معينة للتركيز على نوع واحد من النشاط الاقتصادي (مثل الزراعة أو الصناعة)، في حين أن **التكامل** يتطلب توافر آليات لتبادل المنتجات والخدمات بين المناطق المتخصصة، لتكوين شبكة اقتصادية مترابطة.

يسمح التبادل بخلق علاقات اعتمادية وظيفية بين الأقاليم، حيث يتم تعويض نقاط الضعف في منطقة معينة من خلال التخصص في منطقة أخرى، ما يعزز الاستقرار والتنمية(Rodrigue et al., 2020).

مثال: منطقة فلاحية تصدّر المنتجات الزراعية إلى مدينة صناعية، وتتلقى منها مواد مصنعة، ضمن علاقة تبادلية متخصصة.

1.4.4.مفهوم التخصص(Specialization))

يشير **التخصص** إلى توجه منطقة أو إقليم معين إلى **تركيز نشاطه الاقتصادي أو الوظيفي في مجال محدد** وفقًا لما يمتلكه من موارد طبيعية، بشرية أو جغرافية. وقد يكون هذا التخصص زراعيًا، صناعيًا، تجاريًا، أو حتى وظيفيًا (كأن تختص مدينة في التعليم العالي أو الرعاية الصحية).

التخصص يُعزز من **كفاءة الإنتاج** ويقلل التكاليف عبر الاستفادة من "الميزة النسبية" للمنطقة، لكن بالمقابل يؤدي إلى **الاعتماد على التبادل** مع مناطق أخرى لتلبية باقي الاحتياجات.

2.4.4. مفهوم التكامل(Integration))

التكامل هو العملية التي يتم من خلالها **ربط المناطق المتخصصة** ببعضها البعض من خلال علاقات اقتصادية وجغرافية تكميلية. هذا التكامل يحصل **عبر التبادل** المنتظم والمتوازن للسلع، الخدمات، الأشخاص، أو المعلومات.

يُعزز التكامل من:

- استقرار الأقاليم.
- تقليص الفوارق التنموية.
- تحسين توزيع الموارد والفرص.

3.4.4. التبادل كآلية للتخصص والتكامل

التبادل هو المحور العملي الذي **يحوّل التخصص الفردي إلى تكامل جماعي**، ويعتمد على جودة شبكات النقل والاتصال، وحجم الطلب والعرض بين الأقاليم.

إذا كان لدينا منطقتان:

- المنطقة A متخصصة في الزراعة.
- المنطقة B متخصصة في الصناعة.

فإن التبادل بينهما (محاصيل ↔ منتجات مصنّعة) يخلق علاقة **تكاملية**، وتصبح كل منطقة مستفيدة من تخصص الأخرى.

4.4.4. نموذج رياضي مبسط للتبادل

يمكن تبسيط التبادل بين منطقتين وفق نموذج تدفقي:

$$\frac{{}_{B}S_{A} \cdot D}{{}^{b}_{AB}D} = {}_{AB}E$$

- ${}_{AB}E$: حجم التبادل من A إلىB

- S_A: قدرة العرض (الإنتاج) في المنطقةA
- D_B: حجم الطلب في المنطقةB
- D_{AB}: المسافة بين A وB
- b: معامل تأثير المسافة

مثال تقريبي

- **المنطقة A:** ولاية فلاحية تنتج 10,000 طن من الحبوب سنويًا
- **المنطقة B:** ولاية صناعية تحتاج إلى 5,000 طن لصناعة المواد الغذائية
- المسافة بينهما = 100 كم
- المعامل b=1.5

$$\text{وحدة تبادل } E_{AB} = \frac{10000 * 5000}{100^{1.5}} = \frac{5000000}{1000} = 50000$$

هذا يعني أن هناك إمكانية لنقل **50ألف وحدة**)يمكن أن تمثل معاملات مالية، طن من المنتجات، أو عدد شحنات).

5.4.4. تطبيقات في تهيئة الإقليم

في مجال **تهيئة الإقليم**، فهم آليات التخصص والتكامل يسمح بـ:

- **تصميم شبكات النقل** التي تخدم التكامل الإقليمي (مثلاً ربط الموانئ بالمناطق الصناعية والزراعية).
- **توزيع عقلاني للأنشطة** حسب الميزة النسبية لكل منطقة.
- **التخطيط المتوازن** للمدن الصغيرة والمتوسطة لتكمل وظائف المراكز الكبرى.

مثال من الجزائر:

- **الوادي** متخصصة في زراعة التمور.
- **قسنطينة** متخصصة في التصنيع الغذائي.
- التبادل بينهما (التمور ↔ منتجات غذائية معالجة) يُحقق تكاملًا وظيفيًا.

6.4.4. تحديات التخصص والتكامل

- **غياب البنية التحتية للنقل** يؤدي إلى إضعاف التبادل.
- **الاعتماد المفرط على التخصص** قد يُعرّض الأقاليم لأزمات اقتصادية في حال تغيّر الأسواق.
- **عدم التوازن في القوة التبادلية** يؤدي إلى تهميش بعض المناطق.

5.4. مفاهيم العتبات في مناطق النفوذ

العتبة (Threshold) هي أدنى مستوى من الطلب أو عدد السكان اللازم لدعم نشاط أو خدمة معينة في منطقة ما. تُستخدم هذه المفاهيم في تحليل النفوذ الحضري والمراكز الاقتصادية، وتحديد مناطق الخدمة.

مفاهيم العتبة ترتبط بمناطق النفوذ من خلال:

- تحديد الحد الأدنى للسكان اللازم لفتح مستشفى أو مدرسة.
- معرفة المسافة التي يستطيع السكان قطعها للاستفادة من خدمة معينة.
- رسم حدود التأثير الجغرافي لمركز حضري معين.

يُطبق هذا المفهوم في **نظرية المركزية لـ"كريستالر**Christaller) ")، حيث تُحدد مراكز الخدمة بناءً على حجم الطلب وشروط العتبة والمسافة المقبولة.

مثال: إذا كان فتح مركز صحي يتطلب 5,000 نسمة كحد أدنى، فإن كل منطقة يقل عدد سكانها عن هذا الرقم لن تستوعب هذه الخدمة، ما يؤدي إلى الاعتماد على مركز مجاور.

1.5.4.ا: تعريف العتبة(Threshold))

في الجغرافيا الاقتصادية وجغرافية النقل، تُشير **العتبة** إلى **الحد الأدنى من الطلب أو السكان اللازمين** لتبرير وجود خدمة أو نشاط اقتصادي معين في منطقة ما.بمعنى آخر، هي العدد الأدنى من السكان أو الزبائن الضروريين لجعل خدمة أو منشأة معينة (مثل مستشفى، متجر، محطة نقل (...**مربحة وقابلة للاستمرار**.

على سبيل المثال:إذا كانت تكلفة تشغيل صيدلية تتطلب على الأقل 2000 زبون شهريًا، فإن هذه القيمة تُعتبر **عتبة الطلب** لهذا النوع من الخدمات.

2.5.4. مفهوم منطقة النفوذ(Sphere of Influence))

منطقة النفوذ هي المجال الجغرافي الذي تُستقطب منه الخدمة أو النشاط زبائن أو مستفيدين. وتُحدد بناءً على:

- المسافة القصوى التي يرضى بها الأفراد للوصول إلى الخدمة.
- مستوى الجاذبية التي تتمتع بها الخدمة أو المركز.
- نوعية الخدمة (أساسية/ثانوية/متخصصة).

كلما كانت الخدمة أكثر تخصصًا، كلما اتسعت منطقة نفوذها وزادت **عتبتها**.

3.5.4. العلاقة بين العتبة ومناطق النفوذ

ترتبط مفاهيم العتبة ومناطق النفوذ مباشرةً من خلال **نظرية "المكان المركزي (Central Place Theory)"** للعالم **كريستالر (Christaller, 1933)**، التي تفترض أن الخدمات تُوزع بشكل هرمي حسب:

- **العتبة (Threshold)**: عدد السكان اللازمين لبقاء الخدمة.
- **المدى (Range)**: أقصى مسافة مستعد الزبون لقطعها للوصول إلى الخدمة.

كل خدمة تتطلب حدًا أدنى من السكان **ضمن دائرة نفوذها** لتظل قائمة، وبالتالي يتم **رسم حدود مناطق النفوذ** بناءً على هذه الاعتبارات.

رابعًا: معادلة مبسطة

يمكن نمذجة العلاقة كما يلي:

$$T \leq P$$

- P: عدد السكان ضمن منطقة النفوذ
- T: عتبة الخدمة المطلوبة

إذا تحقق الشرط، فوجود الخدمة ممكن.إذا لم يتحقق، فإن إنشاء الخدمة غير مبرر اقتصاديًا.

خامسًا: مثال تقريبي

مثال 1:

- **مركز تجاري صغير** يتطلب على الأقل **5,000 نسمة** لضمان استمراره.
- **بلدة عدد سكانها 3,000 نسمة**: لا يمكن إنشاء المركز فيها دون دعم من بلدات مجاورة.

مثال 2:

- مستشفى تخصصي يتطلب عتبة سكانية تُقدّر بـ 100,000 نسمة.
- إذا كانت ثلاث مدن صغيرة (40,000 + 35,000 + 30,000) تقع ضمن شعاع 50 كم، يمكن التفكير في بناء مستشفى مركزي يخدم منطقة نفوذ تتكون من **105,000 نسمة**.

جدول رقم (09): العتبات والمسافة حسب قانون الجاذبية

العتبة السكانية (نسمة)	المسافة إلى أقصى نقطة تأثير (كم)	المدينة المركزية
100000	50	مدينةX
150000	75	مدينةY
120000	60	مدينةZ

المصدر: انجاز الباحث سن 2025.

4.5.4. أهمية المفهوم في تهيئة الإقليم

فهم العتبات ومناطق النفوذ ضروري من أجل:

- **توزيع عقلاني للخدمات** وفقًا لحجم السكان والمسافة.
- **تحديد مواقع مراكز النشاط**)تجارية، صحية، إدارية).
- **تقييم الحاجة لإنشاء أو إغلاق منشآت**.
- **تحقيق العدالة المكانية** في توزيع الموارد.

تحديات عملية

- في المناطق الريفية أو منخفضة الكثافة، يصعب الوصول إلى العتبات، مما يؤدي إلى **نقص في الخدمات**.
- في المدن الكبرى، قد يتم تجاوز العتبة بدرجة كبيرة، ما يؤدي إلى **ضغط واكتظاظ**.

المراجع

- Boudeville, J.-R. (1966). *Problèmes de l'aménagement du territoire*. PUF.
- Christaller, W. (1966). *Central Places in Southern Germany* (C. W. Baskin, Trans.). Prentice Hall. (Original work published 1933).
- Fellmann, J. D., Getis, A., Getis, J., & Malinowski, J. C. (2010). *Human Geography: Landscapes of Human Activities* (11th ed.). McGraw-Hill.
- Haggett, P. (2001). *Geography: A Global Synthesis*. Pearson Education.
- Haynes, K. E., & Fotheringham, A. S. (1984). *Gravity and Spatial Interaction Models*. SAGE Publications.
- Johnston, R. J., Gregory, D., Pratt, G., & Watts, M. (2000). *The Dictionary of Human Geography* (4th ed.). Blackwell.
- Richardson, H. W. (1978). *Regional and Urban Economics*. Penguin Books.
- Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.
- Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1996). *Transport Geography*. Addison Wesley Longman.

الخصائص المعقدة للطلب والعرض في النقل

5.الخصائص المعقدة للطلب والعرض في النقل

يُعدّ فهم العلاقة بين **الطلب والعرض في النقل** أحد الركائز الأساسية في تحليل النظم الحركية وتخطيط شبكات النقل ضمن مجال تهيئة الإقليم. على خلاف المفاهيم الاقتصادية التقليدية التي تصف العرض والطلب كوظائف مباشرة قابلة للتنبؤ، يتميز قطاع النقل بخصائص **معقدة ومترابطة** تجعل من دراسة هذه العلاقة تحديًا يتطلب إدراكًا شاملاً للعوامل المكانية، الزمنية، الاجتماعية، والاقتصادية.

فالطلب على النقل لا يتحدد فقط بالحاجة إلى الانتقال من مكان إلى آخر، بل يتأثر أيضًا بتوزيع الأنشطة البشرية (كالعمل، التعليم، التجارة)، وبالأنماط السكنية، وكثافة السكان، ومستويات الدخل، وحتى بالعادات الثقافية. كما أن هذا الطلب ديناميكي ومتغير بحسب الزمان (فصول السنة، أوقات الذروة...) والمكان (مراكز المدن مقابل الأطراف).

من جهة أخرى، فإن **عرض النقل** لا يتمثل فقط في وجود وسائل النقل (كالطرق أو القطارات أو الحافلات)، بل يشمل أيضًا **القدرة الاستيعابية، التردد، الجودة، التكلفة، ومدى الوصولية** .وتتدخل عدة عناصر في تشكيل هذا العرض، منها البنية التحتية، الاستثمارات، السياسات العامة، والتكنولوجيا المستخدمة. ويصعب التوفيق بين العرض والطلب نظرًا للتفاوت الزمني بين تطور الاحتياجات وتحديث البنية التحتية.

وتزداد هذه التعقيدات حين نعلم أن هناك **تفاعلاً دائريًا** بين الطلب والعرض: فتحسين العرض (مثلاً بإنشاء طريق سريع) قد يولد طلبًا إضافيًا غير متوقع يُعرف بـ"الطلب المكبوت" أو "الطلب المستحث"، في حين أن ضعف العرض قد يكبح الطلب أو يغير من طبيعته (كالانتقال من استخدام السيارات إلى النقل الجماعي).

لذلك، فإن دراسة هذه الخصائص لا تتم بمعزل عن أدوات النمذجة والتحليل الكمي، بل تتطلب استخدام مؤشرات مثل:

- **مرونة الطلب السعرية والزمنية،**
- **وظائف التكلفة الزمنية،**
- **نموذج الجاذبية لتوزيع الطلب المكاني،**
- **تحليل التوازن بين العرض والطلب في الشبكات.**

كل هذه الأبعاد تجعل من تحليل الطلب والعرض في النقل مهمة استراتيجية في مجال **تهيئة الإقليم**، حيث تساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة حول الاستثمار في البنية التحتية، تحديد أولويات التدخل، وتوجيه سياسات النقل نحو الاستدامة والفعالية الاقتصادية.

وبالتالي، فإن التعمق في فهم **الخصائص المعقدة للطلب والعرض في النقل** لا يخدم فقط الجانب الأكاديمي، بل يشكل أداة عملية للمهندس الجغرافي والمخطط الحضري في بناء أقاليم متوازنة، متصلة، وقادرة على مواجهة تحديات النمو الحضري والضغط السكاني المتزايد.

1.5.الحراك والنقل عبر الزمان والمكان

يمثل قطاع النقل أحد أكثر الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية تعقيدًا، إذ يرتبط مباشرة بالأنشطة البشرية، توزيع السكان، والمجال الجغرافي. وفي هذا الإطار، يُعدّ فهم آليات **الطلب والعرض في النقل** ضرورة ملحة لتفسير الديناميكيات التي تتحكم في حركة الأفراد والبضائع. غير أن العلاقة بين الطلب والعرض في هذا القطاع لا تخضع دائمًا لقوانين اقتصادية بسيطة، بل تتأثر بعدة عوامل متغيرة ومتداخلة مكانياً وزمانياً، ما يجعلها علاقة معقدة ومتعددة الأبعاد.

1.1.5. الطلب على النقل

الطلب على النقل يعبر عن **الرغبة والقدرة** لدى الأفراد أو المؤسسات على التنقل أو نقل السلع من مكان إلى آخر، خلال فترة زمنية معينة. ويتأثر هذا الطلب بعدة عناصر:

- **الموقع الجغرافي للسكان والأنشطة**
- **الدخل الفردي ومستوى المعيشة**
- **أسعار النقل وتكاليفه**
- **توفر البنية التحتية وجودتها**
- **العادات الثقافية والتنظيم الحضري**

كما يمكن تصنيف الطلب إلى:

- **طلب حركي للأشخاص** :التنقل اليومي، السياحة، الهجرة.
- **طلب لوجستي للبضائع** :نقل المواد الأولية، المنتجات، البضائع التجارية.

الطلب أيضًا غير ثابت، بل **ديناميكي**، يتغير بتغير الزمان (الذروة، العطل...) والمكان (المناطق الحضرية مقابل الريفية)(Rodrigue, 2020)).

2.1.5.العرض في النقل

العرض في النقل يتمثل في القدرة المتاحة **لشبكة النقل** على تلبية الطلب، ويشمل:

- **الوسائل والبنية التحتية**)طرق، سكك، مطارات)
- **القدرة الاستيعابية**)عدد الرحلات، حجم المركبات)
- **الانتظام والتكرار**
- **جودة الخدمات**)السرعة، الراحة، الأمان)

العرض أكثر **جمودًا** من الطلب بسبب ارتفاع كلفة إنشائه واستمرار تأثيره على المدى الطويل، وغالبًا ما يتطلب **استثمارات ضخمة وتخطيطًا طويل الأمد** (Meyer & Miller, 2017)).

3.1.5خصائص التعقيد في العلاقة بين الطلب والعرض

1.الزمن واللاتزامن

أحد أهم جوانب التعقيد أن العرض لا يتكيف فورًا مع تغيرات الطلب، إذ أن بناء طريق أو توسيع سكة يتطلب سنوات، بينما يتغير الطلب أحيانًا في غضون أسابيع أو أشهر. هذا **اللاتزامن** يؤدي إلى:

- اختناقات مرورية في حال زيادة الطلب.
- هدر في الاستثمار في حال نقص الطلب بعد تنفيذ مشاريع ضخمة.

2.التأثير المتبادل(Feedback Loop))

العلاقة بين العرض والطلب **غير خطية** .فزيادة العرض (مثل إنشاء طريق سريع جديد) يمكن أن يولد **طلبًا إضافيًا** يُعرف بـ"الطلب المستحث (Induced Demand). "والعكس صحيح، فضعف العرض يمكن أن يثني المستخدمين عن التنقل(Litman, 2021)).

مثال تقريبي:

عند إنشاء مترو في مدينة معينة، كان الهدف هو تقليل عدد السيارات، ولكن بعد إنشائه، استمرت الازدحامات لأن البعض استخدم المترو للوصول إلى أماكن لم يكن يسافر إليها سابقًا، فزاد إجمالي التنقل بدلًا من تقليله.

4.1.5.التنوع السلوكي للمستخدمين

الأفراد يختلفون في تفاعلهم مع العرض:

- البعض حساس للسعر (مرونة سعرية مرتفعة).
- البعض حساس للزمن (يفضل السرعة).
- البعض يتأثر بالجودة والخدمات المقدمة.

هذا التنوع يجعل من الصعب التنبؤ بكيفية تغير الطلب استجابة لتغير في العرض.

5.1.5. أدوات ونماذج تحليل الطلب والعرض

1.وظيفة الطلب

تمثل رياضيًا بالعلاقة:

$$f(P, I, T, A) = {}_dQ$$

حيث:

- Q_d: الكمية المطلوبة
- P: السعر
- I: الدخل
- T: الزمن
- A: توفر البدائل

2.وظيفة العرض

تمثل بالعلاقة:

$$f(C, K, T) = Q_s$$

حيث:

- Q_s: الكمية المعروضة
- C: التكلفة
- K: القدرة الاستيعابية
- T: التكنولوجيا

3.نموذج التوازن

يحدث التوازن في النقل عندما يتساوى الطلب والعرض:

$$Q_s = Q_d$$

لكن هذا التوازن نادر التحقق عمليًا، مما يؤدي إلى:

- **فائض طلب** =ازدحام
- **فائض عرض** =هدر للطاقة والمساحات

6.1.5. الانعكاسات على تخطيط النقل

تعقيد العلاقة بين العرض والطلب يفرض على المخططين مراعاة:

- التوزيع الزمني للطلب (أوقات الذروة)
- السلوكيات المختلفة حسب الفئات الاجتماعية
- إمكانيات التحول من وسيلة نقل إلى أخرى
- الاستدامة البيئية والاجتماعية

ويدفع ذلك إلى تبني استراتيجيات مثل:

- **إدارة الطلب** (Demand Management))
- **تحسين العرض** من خلال الذكاء الاصطناعي وأنظمة النقل الذكية
- **الدمج بين الوسائل** لتحقيق التكامل بين النقل الفردي والجماعي

إن فهم الخصائص المعقدة للطلب والعرض في النقل ضروري لأي مخطط إقليمي يسعى لتحقيق توازن وظيفي وفعالية في الحركية داخل الأقاليم. فالعلاقة بينهما تتجاوز المنطق الاقتصادي البسيط، وتدخل فيها عناصر اجتماعية، مكانية، وتكنولوجية تتفاعل بطرق غير متوقعة. ومن ثمّ، يتعين على دارسي النقل والتحرك الحضري أن يتبنوا مقاربة شاملة تعتمد على **النمذجة**، **تحليل السلوك**، **وإدارة الطلب** لضمان تنمية نقل متوازنة ومستدامة.

7.1.5. الحراك والنقل عبر الزمان والمكان

يُعدّ مفهوم **الحراك والنقل عبر الزمان والمكان** من المواضيع الجوهرية في ميدان النقل والحركية، حيث يعكس التفاعل الدينامي بين الإنسان والمجال، ويُجسّد مدى ارتباط الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والبشرية بشبكات النقل في أبعادها الزمنية والمكانية. فالحراك لا يقتصر على التنقل الفيزيائي للأشخاص أو البضائع من نقطة إلى أخرى، بل يتجاوز ذلك ليعبر عن أنماط معقدة من التنقلات تتأثر بعوامل متعددة مثل البنية التحتية، جودة الخدمات، التكنولوجيا، والظروف الاقتصادية والاجتماعية.

إن فهم الحراك عبر الزمان والمكان يسمح بتفسير كيفية تطور الحركية في المدن والأقاليم، من خلال دراسة التغيرات في الطلب على النقل، وسلوكيات التنقل لدى الأفراد، وتوزيع الأنشطة في المجال، بالإضافة إلى أثر السياسات التخطيطية. كما يتيح هذا المفهوم إمكانية تحليل الفوارق المكانية في الوصول إلى الخدمات والفرص، وبالتالي المساهمة في الحد من الإقصاء المجالي وتحقيق العدالة المجالية.

كما يُظهر تحليل الحراك في بعده الزمني أهمية دراسة الفترات الزمنية للتنقل، مثل أوقات الذروة والتوزيع اليومي والأسبوعي للحركة، وما يرافقها من اختناقات مرورية أو ضغط على البنية التحتية. أما في البعد المكاني، فإن الحراك يُبرز تفاوتات واضحة بين المناطق الحضرية والريفية، وبين مراكز النفوذ والهامش، ما يستدعي تخطيطًا نقلويًا يعتمد على قراءات دقيقة لهذه التفاعلات.

إن إدراج هذا الموضوع في مقياس النقل والحركية موجه لتمكين طلبة تهيئة الإقليم من امتلاك أدوات تحليلية قادرة على قراءة وتحليل أنماط الحركية وتفسير تأثيراتها على التنظيم المجالي، والتفاعل بين السكان، والأنشطة، وشبكات النقل، مما يؤهلهم مستقبلاً للمساهمة في بناء سياسات نقل مستدامة وعادلة.

في هذا الإطار، سيُناقش المفهوم من خلال أمثلة واقعية ونماذج تحليلية، تُظهر كيف يتغيّر الحراك عبر الزمان (الصباح/المساء، الفصول، أو التغيرات التاريخية) والمكان (المدينة/الريف، المركز/الهامش)، مع التركيز على أهمية إدماج هذه الأبعاد في تخطيط النقل وتطوير السياسات العمومية.

.المفهوم العام للحراك

يشير الحراك إلى جميع الأشكال التي يتحرك بها الأفراد أو الأشياء في الفضاء. ويمكن أن يُنظر إليه من زاويتين:

- **الحراك المكاني** :وهو انتقال الأشخاص أو الأشياء من مكان إلى آخر، ويأخذ أشكالاً متعددة وفق المسافات المقطوعة، الوسائل المستخدمة، والزمن المستغرق.
- **الحراك الاجتماعي** :ويتعلق بتغير الأفراد أو المجموعات في السلم الاجتماعي، مثل الترقية الاجتماعية أو تغير الوضعية المهنية أو الاقتصادية.

في هذا البحث، سيتم التركيز على **الحراك المكاني** باعتباره العنصر الأساسي في تحليل النقل والحركية، وذلك من خلال التطرق إلى أنواعه المختلفة.

2.5 الأشكال الأساسية للحراك المكاني

يُعدّ الحراك (La mobilité) من أهم المفاهيم في جغرافية النقل والتنظيم المجالي، ويعبر عن التنقلات التي يقوم بها الأفراد أو المجموعات أو البضائع ضمن فضاء معين وفي إطار زمني محدد. ويكتسي الحراك أهمية بالغة باعتباره انعكاسًا للعلاقات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، كما أنه يمثل أحد المؤشرات الأساسية لفهم أنماط استخدام المجال وتحولاته. لا يقتصر الحراك على التنقل الفيزيائي فحسب، بل يتعداه إلى أبعاد رمزية واجتماعية تترجم مدى الترابط بين المكان والزمان والسكان.

1.2.5الحراك اليومي(Mobilité quotidienne))

يشير إلى التنقلات التي يقوم بها الأفراد بصفة يومية لقضاء حاجاتهم الأساسية كالوصول إلى العمل، الدراسة، الخدمات الصحية أو الإدارية. يتميز هذا النوع من الحراك بانتظامه وتكراره في أوقات محددة، خاصة في أوقات الذروة.

- **مثال** :تنقل العاملين من الضواحي إلى وسط المدينة كل صباح، والعودة مساءً.
- **أهميته** :يعكس هذا الحراك ديناميات التمركز السكاني وتوزيع الوظائف في الفضاء الحضري.

2.2.5 الحراك الدوري أو الموسمي(Mobilité périodique ou saisonnière))

يتعلق هذا النوع من الحراك بالتنقلات التي تتم في فترات محددة من السنة، وغالباً ما ترتبط بالعطل، المواسم الفلاحية، أو الأنشطة الاقتصادية الموسمية.

- **مثال** :تنقل العمال الزراعيين خلال موسم جني الزيتون، أو حركة السياح خلال الصيف.

- **خصائصه** :موسمي، يتكرر في نفس الفترات من كل عام.

3.2.5. الحراك المؤقت(Mobilité temporaire)

يعني انتقال الأفراد من مكان إقامتهم الأصلي إلى أماكن أخرى لفترة محددة دون نية الاستقرار الدائم، مثل تنقلات الطلبة، أو الموظفين في إطار مهام قصيرة.

- **مثال** :تنقل الطالب من مدينة إلى أخرى لمتابعة دراسته الجامعية.
- **التمييز** :يختلف عن الهجرة لأنه غير دائم.

4.2.5. الحراك الدائم(Mobilité définitive)

يعني انتقال الأفراد أو العائلات من مكان إلى آخر مع نية الاستقرار الدائم، وغالبًا ما يرتبط بالهجرة السكانية سواء داخلية (بين المدن) أو خارجية (بين الدول).

- **مثال** :انتقال عائلة من الريف إلى المدينة بسبب فرص العمل.
- **آثاره** :تأثير كبير على التوزيع الديمغرافي والنمو الحضري.

5.2.5. .حراك البضائع(Mobilité des marchandises)

يُقصد به تنقل السلع والبضائع من مواقع الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك، ويتم عبر وسائط النقل المختلفة: بري، بحري، جوي، وسكك حديدية.

- **مثال** :نقل الحبوب من الموانئ إلى المدن الداخلية.
- **أهميته** :يعبّر عن ديناميات السوق والاندماج الاقتصادي بين المناطق.

3.5.العوامل المؤثرة في اختلاف الحراك

تتأثر الأشكال المختلفة للحراك بعدة عوامل، من بينها:

- **البنية التحتية للنقل** :توفر الطرق، وسائل النقل، والمرافق.
- **التحولات الاقتصادية والاجتماعية** :مثل تغير نمط الحياة، والتحضر، وتغير أنماط العمل.
- **التقدم التكنولوجي** :ساهم في تسهيل التنقل، خاصة مع ظهور تطبيقات التوجيه وخدمات النقل الذكي.
- **السياسات التخطيطية** :مثل توزيع الأنشطة، تخطيط المدن، ودعم وسائل النقل العمومي.

يُظهر تحليل الأشكال المختلفة للحراك كيف أن التنقل لم يعد مجرد فعل ميكانيكي، بل هو تعبير معقد عن العلاقات بين السكان والمجال، ويتأثر بالزمن، بالبنية التحتية، وبالسياسات العمومية. وفهم هذه الأنماط يُعدّ خطوة ضرورية لتخطيط أنظمة نقل مستدامة وعادلة تراعي التحولات المجالية

والديمغرافية. ولهذا، فإن الحراك يجب أن يُدرس في سياقه الشامل، من خلال الربط بين أشكاله ومحدداته وتأثيراته، وهو ما يشكل جوهر مقياس النقل والحركية في تهيئة الإقليم.

المراجع

- Litman, T. (2021). *Transportation Demand Management Strategies*. Victoria Transport Policy Institute. Retrieved from https://www.vtpi.org/tdm/
- Meyer, M. D., & Miller, E. J. (2017). *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Rodrigue, J. P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge. https://transportgeography.org/
- Aguiléra, A., Wenglenski, S., & Proulhac, L. (2009). Mobilités et accès à l'emploi dans les espaces périurbains. *Sociologie du travail, 51*(1), 24–38.
- Brunet, R., Ferras, R., & Théry, H. (1993). *Les mots de la géographie*. Paris: Reclus-La Documentation française.
- Lévy, J., & Lussault, M. (2003). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin.
- Offner, J.-M. (1993). Les "effets structurants" du transport: mythe politique, mystification scientifique. *L'Espace géographique, 22*(3), 233–242.
- Orfeuil, J.-P. (2004). *La mobilité: nouveaux enjeux, nouvelles politiques*. Paris: La Documentation française.
- Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). *The Geography of Transport Systems* (4th ed.). New York: Routledge.
- Urry, J. (2007). *Mobilities*. Cambridge: Polity Press.
- : Brunet, R., Ferras, R., & Théry, H. (1993). Les mots de la géographie. Reclus-La

الخصائص الرئيسية لوسائل النقل

6.الخصائص الرئيسية لوسائل النقل

تلعب وسائل النقل دورًا محوريًا في تنظيم النشاط البشري وتوجيه أنماط التوسع المجالي، حيث تُعد من الدعائم الأساسية لتهيئة الأقاليم وتكاملها. فالنقل لا يُعتبر مجرد عملية فيزيائية لنقل الأفراد أو البضائع من مكان إلى آخر، بل هو منظومة معقدة تُسهم في تشكيل المجال، ودعم التنمية الاقتصادية، وتحقيق الترابط بين المناطق الحضرية والريفية. ومن هذا المنطلق، يُعد فهم **الخصائص الرئيسية لوسائل النقل** أمرًا أساسيًا لطلبة تهيئة الإقليم، إذ يُمكّنهم من تحليل أداء شبكات النقل وتقييم تأثيراتها المجالية والبيئية والاجتماعية.

تتميز وسائل النقل بتنوع خصائصها حسب طبيعتها (برية، بحرية، جوية)، وكل وسيلة تنفرد بجملة من السمات التقنية والوظيفية التي تؤثر في كفاءتها وقدرتها على تلبية الطلب على التنقل. ومن أبرز هذه الخصائص :**السرعة** التي تحدد زمن الرحلة، و**المرونة** التي تعكس قدرة الوسيلة على التكيف مع الظروف الميدانية وتعدد المسارات، و**القدرة الاستيعابية** المرتبطة بحجم الحمولة أو عدد الركاب، و**التكلفة** التي تشمل كلفة التشغيل والصيانة وكلفة المستخدم النهائي، إضافة إلى **الانتظام** في الأداء، و**الأمان** في الاستعمال.

كما تختلف هذه الخصائص باختلاف السياقات الجغرافية والاقتصادية، فتظهر بعض الوسائل أكثر ملاءمة في المناطق الحضرية الكثيفة، بينما تبرز أخرى في ربط المناطق النائية أو في تسهيل التبادل التجاري بين الأقاليم والدول. لذا فإن دراسة هذه الخصائص لا تتم بمعزل عن البيئة الحاضنة، بل ينبغي ربطها بأبعاد أخرى كالبنية التحتية، وتوزيع السكان، ونمط الاستعمالات الأرضية.

إن التمكن من تحليل هذه الخصائص يمكّن الطالب من تقييم نجاعة أنظمة النقل القائمة، واقتراح حلول تهيئة ملائمة تسعى لتحقيق توازن بين العرض والطلب، وتقلل من التأثيرات السلبية المرتبطة بالاكتظاظ والتلوث والضغط على الموارد.

وبالتالي، فإن فهم **الخصائص الرئيسية لوسائل النقل** يُعد مدخلًا أساسيًا لتحليل الديناميات المجالية وتخطيط شبكات النقل بشكل عقلاني ومتكامل يخدم أهداف التنمية المستدامة ويعزز من تنافسية الأقاليم.

1.6 المعايير الطوبولوجية ومعايير الجودة وأمثلة على وسائل النقل وعلاقتها بالمكان

في إطار دراسة النقل والحركية، تُعد **المعايير الطوبولوجية** و**معايير الجودة** أدوات ضرورية لفهم أداء الشبكات وفاعلية وسائل النقل، خاصة من حيث الكفاءة، التغطية، والراحة. هذه المعايير لا ترتبط فقط بالبعد الفني أو البنيوي، بل تنعكس أيضًا على استخدام الفضاءات وتوزيع الأنشطة في الإقليم. كما أن العلاقة بين **وسائل النقل والمكان** تترجم في كيفية تأثر اختيار وسيلة النقل بطبيعة المجال الجغرافي، وبالعكس كيف تؤثر وسائل النقل في إعادة تشكيل المجال.

1.المفهوم العام للمعايير الطوبولوجية

تُعنى المعايير الطوبولوجية بدراسة البنية الداخلية لشبكات النقل، من حيث **الترابط بين النقاط (العقد)** و**المحاور (الطرق أو السكك)**، بغض النظر عن المسافة الفيزيائية أو الاتجاه الجغرافي. وهي مستمدة من فرع الطوبولوجيا في الرياضيات.

➢ *أهم المؤشرات الطوبولوجية:*

- **عدد العقد** :**(Nodes)** تمثل المراكز أو النقاط المهمة في الشبكة (محطات، تقاطعات).
- **عدد الروابط أو المحاور** :**(Links)** الطرق أو الوسائل التي تربط بين العقد.
- **مؤشر الكثافة** :**(Densité)** يقيس مدى ترابط الشبكة.
- **مؤشر التفرع** :**(Branchement)** يقيس نسبة الطرق التي لا تؤدي إلى طرق أخرى (مثل الطرق المسدودة).
- **مؤشر الاتصال** :**(Connectivité)** يعبر عن قدرة الشبكة على الربط بين مختلف النقاط دون انقطاع.

➢ *أهمية الطوبولوجيا في النقل:*

- تحديد **نقاط الضعف** في الشبكة (مثل نقاط الاختناق).
- تحسين **تصميم النقل الحضري** والتخطيط للبنية التحتية.
- دعم قرارات **تهيئة المجال** وتوزيع الخدمات.

2.معايير الجودة في النقل

تُستخدم معايير الجودة لقياس أداء خدمات النقل من وجهة نظر المستخدم. وتشمل:

أ. معيار الزمن:(Temps)

- مثل مدة التنقل، وقت الانتظار، واحتمال التأخير.
- مثال: قطار يغطي 100 كم في 45 دقيقة أسرع من حافلة تقطع نفس المسافة في ساعتين.

ب. معيار الراحة:(Confort)

- يشمل توفر المقاعد، نظافة الوسيلة، التهوية، والضجيج.

ج. معيار السلامة:(Sécurité)

- عدد الحوادث، التدابير الوقائية، مستوى الحماية.

د. معيار التكلفة:(Coût)

- يشمل سعر التذكرة، تكلفة الصيانة للمركبات الخاصة، أو تكاليف الوقود.

هـ. معيار الانتظام:(Régularité)

- يقيس مدى احترام الجداول الزمنية وموثوقية الخدمة.

و. قابلية الوصول:(Accessibilité)

- مدى سهولة الوصول إلى وسائل النقل، خصوصًا لذوي الاحتياجات الخاصة أو المناطق النائية.

1.6.المعايير الطوبولوجية ومعايير الجودة في النقل

تشكل **المعايير الطوبولوجية ومعايير الجودة** محورًا أساسيًا في تحليل شبكات النقل وتقييم أدائها، لما لها من دور في فهم بنية الشبكة، كفاءتها، وقدرتها على الاستجابة لاحتياجات الحركية في المجال. ويمكن التمييز بين هذين النوعين من المعايير كما يلي:

1.1.6.المعايير الطوبولوجية(Topological Criteria)

المعايير الطوبولوجية تهتم ببنية الشبكة من حيث **العُقد (Nodes)** و**الروابط(Links)**، دون الالتفات إلى المسافات أو الأبعاد الجغرافية، بل تركز على الشكل والعلاقات بين مكونات الشبكة. هذه المعايير تُستخدم في النمذجة وتحليل فعالية الشبكات، ومدى ترابطها.

المعايير الطوبولوجية هي أدوات تحليلية تُستخدم في قراءة بنية شبكة النقل من حيث شكلها الداخلي ومدى ترابطها، دون اعتبار للمسافات أو الاتجاهات. تُستمد هذه المعايير من الطوبولوجيا الرياضية، وتُستخدم في الجغرافيا والنقل لتحليل **كفاءة شبكات الطرق أو السكك أو غيرها من الروابط** داخل الفضاء.

أ. أهمية التحليل الطوبولوجي في النقل

- تحديد كفاءة الشبكة.
- إبراز العقد المحورية (المفاصل الكبرى).
- الكشف عن نقاط الضعف أو العزلة.
- دعم قرارات تهيئة الإقليم (أين نُعزز الربط؟).

ب. مؤشرات الطوبولوجيا الأساسية:ذ

جدول رقم (10) : المؤشرات الطوبولوجية للنقل

المؤشر	المفهوم	الأهمية
عدد العقدN))	النقاط المركزية في الشبكة (محطات، تقاطعات).	كلما زاد عددها، زادت قدرة الشبكة على تغطية المجال.
عدد المحاورL))	الطرق التي تربط بين العقد.	تحدد درجة الترابط بين النقاط.
مؤشر الكثافة (D))	نسبة عدد الروابط الموجودة إلى العدد الأقصى الممكن.	كلما اقترب من 1، دلّ على شبكة مترابطة جدًا.
مؤشر الاتصال	مدى القدرة على الوصول من نقطة إلى أخرى دون انقطاع.	يقيس فعالية الربط الداخلي.

المصدر: أبو عيانة، أحمد .(2002) *الجغرافيا الاقتصادية العالمية* .الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية

❖ .من أبرز المؤشرات الطوبولوجية:

1. مؤشر ألفا:(α index)

$$\frac{L-N+1}{2N-5}=\alpha$$

يُعبر عن درجة اكتمال الشبكة، ويُحسب وفق المعادلة:

حيث:

- L: عدد الروابط (المسارات)
- N: عدد العقد (المحطات أو التقاطعات)

$$0.4 \approx \frac{6}{15}=\frac{1+10-15}{5-10\cdot 2}=\alpha$$

- **مثال تقريبي** :إذا كان لدينا شبكة بها 10 عقد و15 رابطًا، فإن:
- كلما اقتربت النتيجة من 1، دلّ ذلك على اكتمال الشبكة ومرونتها العالية.

2. مؤشر بيتا:(β index)
3. يُمثل متوسط عدد الروابط لكل عقدة:

$$\frac{L}{N} = \beta$$

- كلما زاد، دل على ترابط أكبر بين العقد.

4. **مؤشر جاما:(γ index)**
5. يُعبّر عن النسبة بين عدد الروابط الفعلية والممكنة:

$$\frac{L}{(N-2)3} = \gamma$$

2.1.6. معايير الجودة(Quality Criteria)

معايير الجودة تهتم بأداء الوسيلة أو الشبكة من حيث **راحة الاستخدام، الأمان، السرعة، التكلفة، الاستدامة** وغيرها. وتُستخدم لتقييم مدى فعالية النقل من وجهة نظر المستخدم أو الجهة المنظّمة.

❖ **من أهم مؤشرات الجودة:**

1. **السرعة التجارية:(Commercial Speed)** تُحسب كالتالي:

$$\text{السرعة التجارية} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي للرحلة}}$$

- مثال: إذا قطعت حافلة 60 كم في 2 ساعة (باحتساب التوقفات)، فإن:

$$\text{السرعة التجارية} = \frac{60}{2} = 30 \text{ كم/سا}$$

2. **مؤشر الانتظام:(Regularity Index)** عبر عن مدى احترام المواعيد، ويمكن تمثيله إحصائيًا من خلال **الانحراف المعياري لأوقات الوصول**.
3. **الراحة:(Comfort)** ُقاس من خلال عدد المقاعد المتوفرة لكل راكب، مستوى الضجيج، درجة الاهتزاز، وغيرها.
4. **القدرة الاستيعابية:(Capacity)** هي الحد الأقصى لعدد الأفراد أو كمية البضائع التي يمكن نقلها خلال فترة زمنية معينة.

معايير الجودة تُعبر عن **رؤية المستخدم** لخدمات النقل، وهي عناصر تقييم غير هندسية بحتة، تتعلق **بتجربة الاستعمال والراحة والكفاءة**.

3.1.6. أنواع معايير الجودة:

الجدول رقم (11) : عايير الجودة((Quality Criteria

أهمية التخطيط	التفاصيل	المعيار
يقلل من الضياع الزمني ويزيد الإنتاجية.	مدة الرحلة، الانتظار، التنقل الكلي.	**الزمن**
يجذب مزيدًا من الركاب لوسائل النقل الجماعي.	ظروف الجلوس، التهوية، الاهتزاز، النظافة.	**الراحة**
يعزز ثقة المواطنين بالنظام.	احترام المواقيت.	**الانتظام**
مكون رئيسي في تقييم الخدمة.	الحماية من الحوادث أو الاعتداءات.	**السلامة**
عامل حاسم في الاختيار بين النقل الخاص والعمومي.	سعر التذكرة وتكلفة التشغيل.	**التكلفة**
ضروري لتحقيق العدالة المجالية.	مدى تغطية الوسيلة للمدينة والضواحي.	**إمكانية الوصول**

المصدر: الخطيب، عبد الله .(2015) *تحليل الشبكات في الجغرافيا البشرية* .عمان: دار صفاء للنشر.

2.مثال تطبيقي:

في الجزائر العاصمة، يفضل الكثيرون **الميترو** على الحافلة بسبب:

- انتظام التوقيت.
- سرعة التنقل (خاصة في أوقات الذروة).
- توفر الراحة والسلامة.

4.1.6.تكامل المعايير في التقييم المجالي:

لفهم شبكة النقل بشكل شامل، لا يمكن الاكتفاء بمعيار واحد. فالشبكة قد تكون طوبولوجيًا مترابطة لكن منخفضة الجودة من حيث الأداء. على سبيل المثال، قد تكون هناك شبكة حافلات كثيفة ومترابطة في مدينة متوسطة، ولكنها تعاني من التأخير، الاكتظاظ، وضعف الأمان، مما يجعلها غير فعالة من منظور المستخدم.

2.6 أمثلة على وسائل النقل وعلاقتها بالمكان

- **النقل البري (سيارات، حافلات، قطارات)**

أ. في الوسط الحضري

. الترام والميترو:

- فعّال في المدن الكبرى ذات الكثافة العالية.
- فعّالة في المدن الكبرى، حيث تتطلب استثمارات كبيرة ولكنها تقلل من الازدحام.
- يتطلب بنية تحتية قوية (أنفاق، سكك، محطات).
- يُقلل من الازدحام ويوفر تنقلًا سريعًا.
- مثالية للتنقل داخل المدن ذات الكثافة العالية، حيث تُمكّن من تغطية واسعة ومَرِنة

مثال: تراموای قسنطينة خفّف الضغط عن مركز المدينة وساهم في تطوير أحياء جديدة على الأطراف.

مثال: شبكة مترو باريس (Métro de Paris) ساهمت في تخفيف الضغط على حركة السيارات وتحقيق اندماج حضري أكبر.

ب. الحافلات:

- مرنة وسهلة التوجيه.
- فعّالة في المدن متوسطة الحجم.
- تكلفتها أقل مقارنة بالميترو أو الترام.

علاقته بالمكان:

- في الأحياء ذات الطرق الضيقة، يصعب إدخال وسائل نقل كبيرة مثل الحافلات المزدوجة أو الترام.
- المناطق الجبلية تُفضل المركبات الصغيرة والمرنة.

ب. في المناطق الريفية:

- يعتمد غالبًا على السيارات الخاصة أو سيارات الأجرة المشتركة.
- ضعف الربط يؤدي إلى العزلة، خاصة للنساء وكبار السن.
- النقل الريفي يعاني من ضعف الاستثمار نظراً لانخفاض الطلب مقارنة بالمدن.

مثال: في قرى الأوراس، يُعد يوم السوق الأسبوعي فرصة نادرة للتنقل الجماعي.

- تُفضل **السيارات الخاصة** نتيجة قلة التغطية بشبكات النقل الجماعي.
- ضعف الربط يؤدي إلى **إقصاء مجالي** في بعض المناطق.

النقل البحري

- يرتبط بالموانئ الكبرى والمناطق الساحلية، ويعتمد عليه في **النقل الدولي للبضائع والنقل السياحي**)عبّارات، سفن سياحية).
- يعتمد عليه في **المجالات الساحلية**.

- يُستخدم في نقل البضائع بكميات ضخمة، وأحيانًا الركاب.

مثال: ميناء وهران يسهم في دينامية التجارة الدولية.

- تتوزع الموانئ عادة في مناطق ذات قيمة جغرافية عالية (مضائق، واجهات بحرية).

مثال: ميناء روتردام في هولندا، يعتبر نقطة عبور رئيسية في شبكة النقل الأوروبية.

النقل الجوي

- يُستخدم في نقل المسافرين والبضائع لمسافات طويلة.
- يستخدم للمسافات الطويلة أو في المناطق المعزولة.
- يربط المدن العالمية ببعضها، وله بعد **استراتيجي وتجاري وسياحي**.
- يرتبط بالمراكز الحضرية الكبرى، ويدعم الأنشطة الاقتصادية ذات الطابع الدولي.

مثال: مطار دبي الدولي ساهم في تحويل المدينة إلى مركز اقتصادي عالمي.

مثال: مطار تمنراست يسهل الربط بين جنوب الجزائر وشمالها، ويساهم في السياحة الصحراوية.

النقل الحديدي

- مثالي للنقل بين المدن وللبضائع الثقيلة.
- يلعب دورًا في **تشكيل محاور التنمية**، حيث تتطور الأنشطة الاقتصادية على طول الخطوط الحديدية.

مثال: الخط السريع "TGV" في فرنسا، غيّر من توزع السكان والأنشطة على طول محور باريس – ليون – مرسيليا.

جدول رقم (12): جدول مقارنة وسائل النقل

وسيلة النقل	السرعة (كم/سا)	السعة (شخص)	الراحة	المرونة	التكلفة	الأثر البيئي
السيارة	100	5	متوسطة	مرتفعة	مرتفعة	مرتفع
الحافلة	60	50	منخفضة	متوسطة	منخفضة	متوسط
القطار	120	300	مرتفعة	منخفضة	متوسطة	منخفض
الترامواي	70	200	متوسطة	منخفضة	منخفضة	منخفض
الدراجة	20	1	منخفضة	مرتفعة	منخفضة	منعدم
المشي	5	1	منخفضة	مرتفعة	لا شيء	منعدم

المصدر:المهداوي، عادل .(2017) .*النقل الحضري وإعداد المجال* .الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

أثر الوسيلة على المجال الجغرافي

- وسائل النقل تؤثر على:
  - **توزيع السكان** :تركز السكان قرب المحاور.
  - **أنماط استعمال الأرض** :تحفيز النمو العمراني على أطراف المدن.
  - **الوظيفة الاقتصادية** :تسهيل الإنتاج والتوزيع والخدمات.
  - **تشكيل الشبكات** :التفاعل بين الأقاليم.

جدول رقم (13): العلاقة بين المكان ووسيلة النقل

الصعوبات	وسيلة النقل السائدة	نوع المكان
انحدار، طرق ضيقة	الحافلة/سيارة دفع رباعي	جبلي
الازدحام	السيارة	ساحلي
الطلب المرتفع	الترامواي	حضري
البنية التحتية الضعيفة	الدراجة النارية	ريفي

المصدر:زهران، حامد .(2006) .*النقل والمواصلات وتخطيط المدن* .القاهرة: دار الفكر العربي.

3.6. معادلة مختصرة لتقييم الجدوى المكانية لوسيلة النقل

$$\frac{Q \cdot A}{C \cdot D} = E$$

معادلة الكفاءة المكانية:

حيث:

- E:الكفاءة المكانية للوسيلة
- Q:نوعية الوسيلة (سرعة، راحة)
- A:عدد السكان أو حجم النشاط المخدوم
- C:كلفة النقل
- D: درجة صعوبة التضاريس

▪**مثال** :قد تكون الحافلات أكثر كفاءة في منطقة حضرية مستوية ذات كثافة عالية، مقارنة بالنقل السككي في نفس المكان.

يظهر من خلال ما سبق أن فهم النقل لا يكتمل دون قر **التركيب الطوبولوجي للشبكات** من جهة، وتقييم **جودة الخدمات** من جهة أخرى. كما أن العلاقة بين **وسائل النقل والمكان** هي علاقة جدلية، حيث يتأثر اختيار وسيلة النقل بخصائص الإقليم (كثافة، طبوغرافيا، بنية)، في حين تؤثر وسائل النقل في **تحول استخدام الأرض وتوزيع الأنشطة**.

إن اعتماد هذه المفاهيم يُمكّن مخططي الإقليم من وضع سياسات نقل **عادلة، فعالة، ومتكاملة** مع متطلبات السكان وخصوصيات المجال.

يتضح من خلال هذا العرض أن دراسة الحركية والنقل لا تكتمل دون فهم دقيق **للمعايير الطوبولوجية** التي تحدد هندسة الشبكات، و**معايير الجودة** التي تقيس أداء هذه الشبكات من وجهة نظر المستخدم. كما أن العلاقة الوثيقة بين **وسائل النقل والمكان** تُظهر كيف أن كل وسيلة نقل تنسجم مع نوعية المجال وطبيعته (حضري، ريفي، ساحلي، جبلي...). ولذلك، فإن تخطيط النقل يتطلب مقاربة شاملة تراعي الخصائص المجالية والبشرية لتقديم حلول فعالة ومستدامة.

المراجع

Bonnafous, A., & Masson, S. (1990). *Qualité du service de transport et choix modal*. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (1), 5–26.

Bunge, W. (1962). *Theoretical Geography*. Lund: Gleerup.

Ferraro, G. (2003). *Les réseaux: méthodes d'analyse spatiale*. Paris: Armand Colin.

Kasarda, J. D., & Lindsay, G. (2011). *Aerotropolis: The Way We'll Live Next*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Pumain, D., & Saint-Julien, T. (1997). *L'analyse spatiale*. Paris: Armand Colin.

Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). *The Geography of Transport Systems* (4th ed.). Routledge.

Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.

Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1993). *Transport Geography*. Addison Wesley Longman.

Uhlmann, B. (2005). *Mobilité en milieu rural: un enjeu d'aménagement du territoire*. *Géocarrefour*, 80(2), 129–136.

خاتمة عامة

في ضوء ما تم عرضه من محاور متنوعة وشاملة حول النقل والحركية، يتضح أن هذا القطاع ليس مجرد وسيلة لتيسير التنقل فحسب، بل يُعد مكونًا بنيويًا في تنظيم الفضاء وتنشيط العلاقات الاقتصادية والاجتماعية بين الأقاليم. إن دراسة النقل من خلال مفاهيم **المعايير الطوبولوجية ومعايير الجودة** تبرز أهمية الجانب التقني والهندسي في بناء شبكات نقل فعالة وقادرة على الاستجابة لمتطلبات التنمية. فالفهم الدقيق لبنية الشبكة، من حيث العقد والروافد والتوصيل، يسمح بتحليل كفاءة النقل وتحديد النقاط السوداء والاختناقات.

كما أن العلاقة بين **وسائل النقل والمكان** تسلط الضوء على الترابط العميق بين الجغرافيا والنقل، حيث تتأثر الوسيلة المختارة بالمعطيات البيئية والمجالية والديموغرافية، ما يعزز أهمية تكييف السياسات النقلية مع خصوصية كل منطقة. في حين تُظهر **الخصائص المعقدة للعرض والطلب** هشاشة هذا القطاع أمام التغيرات المفاجئة في السلوك البشري والتطور الاقتصادي، ما يستدعي أدوات تحليل دقيقة ونماذج تنبؤية تأخذ بعين الاعتبار التفاعل الدينامي بين العوامل المؤثرة.

من جهة أخرى، يُعد مفهوم **النموذج الجاذبي** أحد الأسس النظرية التي تسمح بفهم التفاعلات المكانية بين الأقاليم، من خلال ربط حجم التبادلات بعامل الجاذبية (عدد السكان، النشاط الاقتصادي) والمسافة أو تكلفة النقل. وهذا يفتح المجال أمام تطبيقات واسعة في التخطيط المجالي، سواء في توزيع الخدمات أو في توجيه الاستثمارات.

أما **مفاهيم التخصص والتكامل من خلال التبادل**، فهي تبرز طبيعة العلاقات بين الأقاليم، حيث يتم تحديد الأدوار المجالية في إطار شبكي متكامل، ما يدعم مبدأ العدالة المجالية ويقلل من مظاهر التهميش والإقصاء. وتكتمل هذه الصورة بتحليل **مفاهيم العتبات**، التي تسمح بفهم التحولات المجالية المفاجئة، وتحديد متى وكيف ولماذا تصبح منطقة ما مركزًا جاذبًا أو تدخل في مرحلة تراجع.

إن فهم كل هذه الأبعاد يضع بين يدي طالب تهيئة الإقليم أدوات علمية وعملية لتحليل الواقع المجالي، والتدخل بشكل عقلاني وفعال في رسم السياسات العمومية المتعلقة بالنقل والحركية. فالتخطيط الجيد للنقل لا يحقق فقط التوازن المجالي، بل يساهم أيضًا في التنمية المستدامة، من خلال تقليل الفوارق، وتحقيق الاندماج المجالي، ورفع جودة الحياة في الأقاليم الحضرية والريفية على حد سواء.

مراجع باللغة العربية

1. أبو عيانة، أحمد. (2002). *الجغرافيا الاقتصادية العالمية*. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.
2. الحسين، عبد الله بن ناصر. (2011). *الجغرافيا والنقل الحضري*. الرياض: دار الزهراء.
3. الخطيب، عبد الله. (2015). *تحليل الشبكات في الجغرافيا البشرية*. عمان: دار صفاء للنشر.
4. العساف، عبد الله. (2012). *نماذج التفاعل المكاني: دراسة تطبيقية في النقل*. الرياض: جامعة الملك سعود.
5. المهداوي، عادل. (2017). *النقل الحضري وإعداد المجال*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
6. بن علّو، محمد. (2018). *شبكات النقل في الجزائر: رهانات وآفاق التنمية*. الجزائر: المركز الوطني للبحث في الاقتصاد التطبيقي من أجل التنمية.(CREAD)
7. المكتب الوطني للسكك الحديدية (ONCF). (2020). *مشروع تطوير شبكة السرعة الفائقة*. المغرب.

المراجع باللغة الأجنبية:

1. Aguiléra, A., Wenglenski, S., & Proulhac, L. (2009). Mobilités et accès à l'emploi dans les espaces périurbains. *Sociologie du travail*, 51(1), 24–38.
2. Banister, D., & Berechman, Y. (2000). *Transport Investment and Economic Development*. UCL Press.
3. Banister, D., & Berechman, Y. (2001). Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209–218. https://doi.org/10.1016/S0966-6923(01)00013-8
4. Bonnafous, A. (1987). The regional impact of the TGV. *Transportation*, 14(2), 127–137.
5. Bonnafous, A., & Masson, S. (1990). Qualité du service de transport et choix modal. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (1), 5–26.
6. Boudeville, J.-R. (1966). *Problèmes de l'aménagement du territoire*. PUF.
7. Brunet, R., Ferras, R., & Théry, H. (1993). *Les mots de la géographie*. Paris: Reclus-La Documentation française.
8. Bunge, W. (1962). *Theoretical Geography*. Lund: Gleerup.
9. Campos, J., & de Rus, G. (2009). Some stylized facts about high-speed rail. *Transport Policy*, 16(1), 19–28. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.02.008
10. Christaller, W. (1966). *Central Places in Southern Germany* (C. W. Baskin, Trans.). Prentice Hall. (Original work published 1933).
11. Dupuy, G. (1988). *Réseaux et territoires: significations croisées*. Economica.
12. Fellmann, J. D., Getis, A., Getis, J., & Malinowski, J. C. (2010). *Human Geography: Landscapes of Human Activities* (11th ed.). McGraw-Hill.
13. Ferraro, G. (2003). *Les réseaux: méthodes d'analyse spatiale*. Paris: Armand Colin.
14. Geurs, K. T., & van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127–140. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005
15. Gutiérrez, J., Condeço-Melhorado, A., & Martín, J. C. (2010). Using accessibility indicators and GIS. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 141–152.
16. Haggett, P. (2001). *Geography: A Global Synthesis*. Pearson Education.
17. Haggett, P., & Chorley, R. J. (1969). *Network Analysis in Geography*. Edward Arnold.
18. Harvey, D. (1989). *The Condition of Postmodernity*. Oxford: Blackwell.
19. Haynes, K. E., & Fotheringham, A. S. (1984). *Gravity and Spatial Interaction Models*. SAGE Publications.
20. Johnston, R. J., Gregory, D., Pratt, G., & Watts, M. (2000). *The Dictionary of Human Geography* (4th ed.). Blackwell.
21. Kasarda, J. D., & Lindsay, G. (2011). *Aerotropolis: The Way We'll Live Next*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
22. Lakshmanan, T. R. (2011). The broader economic consequences of transport infrastructure investments. *Journal of Transport Geography*, 19(1), 1–12.
23. Lévy, J., & Lussault, M. (2003). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin.

24. Litman, T. (2021). *Transportation Demand Management Strategies*. Victoria Transport Policy Institute. https://www.vtpi.org/tdm/
25. Meyer, M. D., & Miller, E. J. (2017). *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach* (2nd ed.). McGraw-Hill.
26. Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions* (2nd ed.). Cambridge University Press.
27. Offner, J. M. (1993). Les effets structurants du transport. *L'Espace Géographique*, 22(3), 233–242.
28. Offner, J.-M. (1993). Les "effets structurants" du transport: mythe politique. *L'Espace géographique*, 22(3), 233–242.
29. Orfeuil, J.-P. (2004). *La mobilité: nouveaux enjeux, nouvelles politiques*. Paris: La Documentation française.
30. Puga, D. (2002). European regional policies. *Journal of Economic Geography*, 2(4), 373–406.
31. Pumain, D., & Saint-Julien, T. (1997). *La logique des villes*. Paris: Anthropos.
32. Pumain, D., & Saint-Julien, T. (1997). *L'analyse spatiale*. Paris: Armand Colin.
33. Richardson, H. W. (1978). *Regional and Urban Economics*. Penguin Books.
34. Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge. https://transportgeography.org/
35. Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). *The Geography of Transport Systems* (4th ed.). Routledge.
36. Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.
37. Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1963). Transport expansion. *Geographical Review*, 53(4), 503–529.
38. Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1993). *Transport Geography*. Addison Wesley Longman.
39. Taaffe, E. J., Morrill, R. L., & Gould, P. R. (1996). *The Geography of Transportation*. Prentice Hall.
40. Tangier Med Port Authority. (2022). *Annual Report*. Retrieved from: https://www.tmpa.ma
41. Uhlmann, B. (2005). Mobilité en milieu rural. *Géocarrefour*, 80(2), 129–136.
42. Urry, J. (2007). *Mobilities*. Cambridge: Polity Press.
43. USDOT (United States Department of Transportation). (2019). *Intelligent Transportation Systems Benefits, Costs, and Lessons Learned: 2019 Update*.
44. World Bank. (2019). *Belt and Road Economics: Opportunities and Risks of Transport Corridors*. Washington, DC: World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1392-4

Semestre : 5
Unité d'enseignement : Réseaux et mobilité
Matière 2 : Mobilité et transports
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Développer les connaissances théoriques et appliquées dans le domaine particulier du secteur des transports en relation avec le territoire. Mettre en évidence les interactions au sein du secteur et entre celui-ci et les composantes du territoire notamment régional.

Connaissances préalables recommandées

Analyse de l'espace géographique, villes et régions, Algérie espace et société, Réseaux et territoire

Contenu de la matière :

Introduction

1. Les transports, réseaux et espaces régionaux

1.1Transports, communications et réseaux.

1.1.1. Comprendre les transports à travers la notion de réseau.

1.1.2. Infrastructures de transports

1.1.3. Connectivité et accessibilité.

2. La formation des réseaux

2.1. Réseaux et flux.

2.2. Evolution des réseaux

2.3. Importance des progrès techniques et conséquences sur les réseaux.

3. Rôle des transports dans les processus de développement et dans la construction territoriale

3.1. Les synergies entre transports et développement

3.2. Le transport et le processus d'intégration territoriale.

3.3. Inputs et outputs.

4. Les processus liés à l'interaction spatiale et le modèle gravitaire.

4.1. Définitions et problèmes.

4.2. Emissivité et attractivité.

4.3. La modélisation gravitaire et la géographie des transports.

4.4. Spécialisation et complémentarité à travers l'échange.

4.5. Les notions de seuils dans les aires d'influence.

5. Les caractéristiques complexes de la demande et de l'offre de transport

5. La mobilité et les transports dans le temps et dans l'espace

5.1. Les différentes formes de mobilités

6. Les grandes caractéristiques des moyens de transports

6.1. Critères topologiques et de qualité

6.2. Exemples de moyens de transports et leurs rapports à l'espace

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen

Références bibliographiques

 BAVOUX J.J., BEAUCIRE F., CHAPELON L., ZEMBRI P., 2005, "Géographie des transports", Armand Colin, 232 p.

 CHESNAIS M., 1991, ,"Transports et communications : Réseaux en évolution", Paradigme, 166p.

 DUPUY G. ET al., 1988, "Réseaux territoriaux", Caen, Paradigme, Coll. "Transports et communication".

 MERLIN P., 1991, "Géographie, économie et planification des transports". PUF, Fondamental, 472 p.

 PLASSARD F., 2003, "Transport et territoire". La Documentation française, 104p.

 PLASSARD F., 1992, "Les réseaux de transport et de communication". in "Encyclopédie de Géographie" sous la dir. de A. Bailly, R. Ferras, D. Pumain, Economica, pp. 533 - 556.

المقدمة

1. **النقل، الشبكات، والأماكن الإقليمية**
   1.1النقل، الاتصالات، والشبكات
   - 1.1.1فهم النقل من خلال مفهوم الشبكة.
   - 1.1.2البنى التحتية للنقل.
   - 1.1.3الاتصال وإمكانية الوصول.

2. **تشكيل الشبكات**
   - 2.1الشبكات والتدفقات.
   - 2.2تطور الشبكات.
   - 2.3أهمية التقدم التقني وتأثيره على الشبكات.
3. **دور النقل في عمليات التنمية والبناء الإقليمي**
   - 3.1التفاعل بين النقل والتنمية.
   - 3.2النقل وعملية التكامل الإقليمي.
   - 3.3المدخلات والمخرجات.
4. **العمليات المرتبطة بالتفاعل المكاني والنموذج الجاذبي**
   - 4.1التعاريف والمشكلات.
   - 4.2الانبعاثية والجاذبية.
   - 4.3النمذجة الجاذبية وجغرافية النقل.
   - 4.4التخصص والتكامل من خلال التبادل.
   - 4.5مفاهيم العتبات في مناطق النفوذ.
5. **الخصائص المعقدة للطلب والعرض في النقل**
   - **1.6الحراك والنقل عبر الزمان والمكان**
   - 2.6 الأشكال المختلفة للحراك.
6. **الخصائص الرئيسية لوسائل النقل**
   - 6 1.معايير طوبولوجية ومعايير الجودة.
   - 6 2.أمثلة على وسائل النقل وعلاقتها بالمكان.

Université Larbi Tébessi - Tébessa

ID: 80oszp-207634

Certificat d'analyse de la similarité textuelle

- Nom du document: **المطبوعة البيداغوجية النقل و الحركية تخصص تهيئة الاقليم سنة ثالثة ليسانس النهائية جابري محمد الطيب.pdf**
- Soumis par: **Mohammed Tayeb djabri** Enseignant
- Faculté: **Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie**
- Date de soumission: **2025-06-29**

1.7%	15	10
Taux global de similarité	**Nombre de sources**	**Passages surlignés**
1.7% Similarité Forte **10.4%** Exclu manuellement	**11** sources internet **4** sources Thèses-Algérie **0** sources dépôt privé	**15398** mots **101921** caractères **4.3**% de citations

Ce document est un certificat et résumé d'analyse et de détection de similarité textuelle qui peut être utilisé pour l'établissement d'un rapport de plagiat. Il revient à l'examinateur, l'encadrant ou bien au comité déontologique de l'université ou de l'école d'émettre un avis quant au statut de plagiat du document analysé.

◎ Consultez **l'arrêté N° 1082 du 27 Décembre 2020 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat** pour en savoir plus concernant ce qui est considéré comme étant un acte de plagiat, les procédures ainsi que les sanctions.

⛔ Certaines sources **ont été manuellement exclues de ce rapport d'analyse par le propriétaire du document**, et ne sont en conséquent pas prises en compte dans les scores globaux du rapport.

ℹ Certains passages **ont été manuellement exclus par le propriétaire du document**.

◎ Veuillez Consultez **le rapport complet d'analyse** (non pas le certificat) pour voir la liste compléte des sources exclues et visualiser les passages exclus.

Signature d'intégrité

Cachet et Signature