

الملخص الذهبي الشامل: جغرافية النقل وتحطيم الشبكات

الفصل الأول: نظرية الشبكات (Network Theory)

تهتم بتحويل الخريطة الجغرافية المعقدة إلى شكل هندسي مبسط يسمى "الرسم البياني" (Graph) "لتسهيل القياس والتحليل الكمي.

1. المكونات الأساسية للشبكة

يتم تجريد الخريطة إلى عنصرين فقط:

. العقد (Nodes): تمثل المدن، المحطات، أو نقاط التقاطع.

. الوصلات (Arcs): الخطوط المباشرة التي تربط بين العقد.

2. الأنماط الهندسية للشبكات

. أ- المسار (Path): سلسلة من الوصلات تربط نقاطاً متالية، بحيث ترتبط كل نقطة واحدة تليها فقط (لا يوجد تفرع).

. ب- الشجرة (Tree): شبكة مفتوحة تتفرع ولكن لا يمكن العودة لنقطة البداية (لا توجد حلقات مغلقة).

. ج- الدارة/الشبكة (Circuit/Network): شبكة مغلقة تحتوي على حلقات تسمح بالدوران والعودة لنفس النقطة من طريق آخر.

3. المؤشرات والمسائل الحسابية (هام جداً)

أولاً: مؤشر الانعطاف (Detour Index) يقيس "كفاءة الطريق" ومدى استقامته.

. القانون: $(\text{طول الطريق الفعلي} \div \text{طول الطريق بخط مستقيم}) \times 100$

. التفسير:

◦ الرسم: كفاءة قصوى (طريق مستقيم).

◦ الرسم: كفاءة أقل (وجود انحاءات).

. أنواع الانحراف:

1. انحراف إيجابي (Positive): زيادة مقصودة في طول الطريق ليمر بمدينة أو قرية لخدمتها.

2. انحراف سلبي (Negative): زيادة اضطرارية لتفادي عائق طبيعي (جبل، بحيرة).

ثانياً: مؤشر شيمبل - (Shimbel Index) إمكانية الوصول يحدد "مركز الثقل" في الشبكة.

. طريقة الحل: يتم عمل مصفوفة (جدول) وحساب عدد الوصلات اللازمة لانتقال من كل عقدة إلى باقي العقد.

. النتيجة: العقدة صاحبة أقل مجموع رقمي هي العقدة الأكثر مركزية والأفضل موقعًا.

ثالثاً: مؤشرات كانسكي (Kansky) لترابط الشبكة (1963) وضعت للمقارنة بين الدول والمناطق (مثل مقارنة الدخل القومي بتطور الشبكة).

. مؤشر بيتا: (β).

◦ القانون: عدد الوصلات ÷ عدد العقد.

◦ القيم (0 - 1): شبكات بدائية (شجرية/مفكرة) | (أكبر من 1) شبكة متطرفة ومتراقبة (دوائر).

. مؤشر جاما: γ .

القانون: عدد الوصلات $\div [3 \times (\text{عدد العقد} - 2)]$.

القيم: (صفر) شبكة معدومة الترابط | (واحد صحيح) شبكة كاملة الترابط (Complete Graph).

رابعاً: كثافة الشبكة (Network Density)

1. بالنسبة لمساحة: $\frac{\text{أطوال الشبكة}}{\text{مساحة الدولة}}$ < - (الوحدة: كم/كم²).

2. بالنسبة للسكان: $\frac{\text{أطوال الشبكة}}{\text{عدد السكان}} \times 1000 < - \text{الوحدة: كم/1000 نسمة}$.

الفصل الثاني: نظرية التفاعل (Interaction Theory)

تفسر حركة وانتقال السلع والأفراد والخدمات بين مكانيين.

1. العلماء والتاريخ (حفظ)

بيرتل أولين (1933): اقتصادي سويدي، فسر التبادل التجاري بناءً على اختلاف الموارد الطبيعية.

إدوارد أولمان (1957): جغرافي أمريكي، كتابه "حركة السلعة الأمريكية"، وضع أساس النظرية الحديثة.

2. عوامل التفاعل الثلاثة (عند أولمان)

1. التكامل: أساس التبادل؛ وجود فائض في إقليم وعجز في آخر (عرض وطلب).

2. الفرص البديلة: إذا توفر مصدر قريب للسلعة، يقل التفاعل مع المصدر بعيد.

3. إمكانية الحركة (Transferability): تتوقف على المسافة وتكلفة النقل وقابلية السلعة للنقل.

مثلاً هام: (العوامل السياسية قد تتغلب على المسافة؛ مثل حصول

أمريكا على السكر من "هاواي وبورتوريكو" (البعيدة) بدلاً من "كوبا" (القريبة) بسبب الحظر السياسي.

3. نموذج الجاذبية (Gravity Model).

الأصل: مستمد من قانون الجاذبية لنيوتن.

القاعدة: قوة التفاعل تتناسب طردياً مع حجم السكان (الكتلة) وعكسياً مع المسافة.

المعادلة: التفاعل = $(\text{سكان المدينة 1} \times \text{سكان المدينة 2}) \div \text{المسافة}$.

الثابت: (K) يتم ضرب المعادلة في ثابت توازن (Constant) (مثل 1000/1) لتبسيط الأرقام الضخمة.

4. قوانين كثافة حركة المرور.

بالنسبة للسكان: عدد السيارات في 24 ساعة ÷ عدد السكان.

بالنسبة لأطوال الطرق: عدد السيارات ÷ أطوال الطرق > - (سيارة/كم طولي).

بالنسبة للمساحة: عدد السيارات ÷ المساحة المخدومة.

الفصل الثالث: تخطيط شبكة الشوارع (Circulation System)

تحتل الشوارع حوالي 30% من مساحة المدينة.

1. التصنيف الهرمي للشوارع (أرقام ومواصفات دقيقة)

- أ- الشوارع المحلية:(Local Streets):**
- . الوظيفة: خدمة السكان، الهدوء، الانتظار، مد المراافق.
 - . العرض 20 - 10 :متر.
 - . السعة القصوى 800 :سيارة/يوم.
 - . التصميم :نهايات مغلقة (Loop) أو حلقة (Cul de Sac) لمنع المرور العابر.
- ب- الشوارع التجميعية:(Collector Streets):**
- . الوظيفة": العمود الفقري للمجاورة"، يجمع المرور وينقله للرئيسي.
 - . العرض 30 - 18 :متر (غالباً 25م).
 - . المسافة :بين كل شارعين تجمعيين حوالي 800متر.
 - . السعة 3000 - 8000 :سيارة/يوم.
 - . (ملحوظة فنية): يفضل تصميم تقاطعات فيها على شكل حرف (T) وليس تقاطعات رباعية (+) لتقليل الحوادث.
- ج- الشوارع الرئيسية:(Main Streets):**
- . الوظيفة: شريان الحركة، يربط أطراف المدينة، يمنع الانتظار.
 - . العرض 70 - 50 :متر.
 - . السعة اليومية 25,000 - 50,000 :سيارة/يوم.
 - . سعة الحارة الواحدة 600 :سيارة/ساعة.
 - . سعة الشارع:(4 حارات وقت الذروة) تصل 2400 سيارة/ساعة.
- د- الطريق السريع:(Highway):**

- . الوظيفة: نقل المرور بسرعة عالية، مفصول عن العمران.
- . السعة اليومية: تصل 60,000 سيارة/يوم.
- . سعة الحارة الواحدة: تصل 2000 سيارة/ساعة.
- . الأنواع:

 1. الطرق الحرة (Free Ways): مفصولة تماماً، لا توجد إشارات.
 2. الطرق الحدائقة (Park Ways): تمر بمناطق خضراء، ويمتنع سير النقل الثقيل عليها.
 3. الطرق الشريانية (Arterial Ways): مستوى أقل، قد توجد تقاطعات سطحية.

2. أنظمة تخطيط الشبكة

- . المتعامدة: (Grid Iron) (بلوکات مستطيلة) سهلة التقسيم والفهم، لكن عيوبها كثرة التقاطعات والحوادث، والملل البصري.
- . القطرية/الإشعاعية (Radial): تربط المركز بالأطراف، لكن تسبب اختناقًا مروريًا في قلب المدينة.
- . الكنتورية/الوظيفية (Functional): تسابر خطوط الكنتور (التضاريس)، هي الأفضل للمناطق الوعرة والجمالية.

الفصل الرابع: تخطيط السكك الحديدية (Railroads)

تشغل 5% من مساحة المدن (في الولايات المتحدة).

الضوابط التخطيطية والمشاكل:

1. المشاكل: الضوضاء، الاهتزازات، التلوث، تقسيم أوصال المدينة.
2. المناطق العازلة: Buffer Zones) عمل نطاق من الأشجار بعمق 50 متر بين السكة والمساكن.
3. استعمالات الأرض:
 - يفضل تخصيص الأراضي الملائقة للسكة للصناعة والتخزين.
 - (استثناء: يمكن تخصيصها لملاعب المدارس الثانوية أو مناطق ترفيهية بشرط عمل حواجز عازلة قوية).
4. الأحواش: Yards) أماكن تجميع وتخزين وصيانة القطارات، وتتطلب مساحات واسعة وأرضاً مسطحة تماماً.
5. التقاطعات السطحية: Surface Crossings) توصف بأنها "مصيدة للموت" وتعطل المرور، ويجب استبدالها بإنفاق أو كباري علوية.

الفصل الخامس: تخطيط المطارات(Airports)

يتم اختيار الموقع بعيداً عن الضباب (Fog) والدخان (Haze) وتجنب مناطق الطيور (الزراعة).

1. تصنيف المطارات حسب نوع الرحلة.
 - . مطارات ثانوية: Secondary) أصغر الأنواع، تستخدم للتعليم، ورش المحاصيل.
 - . محلي: Local) رحلات قصيرة (أقل من 800 كم).
 - . رئيسي: Trunk): رحلات متوسطة (تصل 3000 كم).

- . بين القارات (Inter-Continental): رحلات عابرة للمحيطات، تتطلب مساحة ضخمة (20 كم²).
- . مطارات عمودية (Heliport / V.T.O.L) لحل مشكلة بُعد المطار عن المدينة. (وذكر أيضاً S.T.O.L للإقلاع القصير).
- . هام: (السيارات تنافس الطائرات بفعالية في الرحلات التي تقل عن 600 كم).

2. مسافات الإشراف حول المطار (Supervision Radius).

- يجب أن يمتلك المطار إشرافاً كاملاً على المنطقة المحيطة به بمسافات محددة:
- . 1.6 كم: للمطارات الخاصة الصغيرة.
 - . 3.2 كم: للمطارات الثانوية (Secondary).
 - . 4.8 كم: للمطارات المحلية، الرئيسية، والقارية.

3. تحذير خاص باستعمالات الأرض

- يمنع إقامة مصانع الأجهزة الإلكترونية بالقرب من المطارات؛ لأنها تتدخل مع أجهزة الملاحة والاتصال.

4. الأسطح الخيالية (Imaginary Surfaces) -

- هي مجالات جوية تحيط بالمطار يحظر فيها أي عوائق لسلامة الطيران.
- . السطح الأساسي (Primary): يمتد مع الممر، ويمتد طولياً 70 متر بعد نهايته. عرضه (300-70م).
 - . السطح الأفقي (Horizontal): مستوى بيضاوي يرتفع 150 قدمًا فوق المطار. نصف قطره 1500-3000 متر.

3. السطح المخروطي (Conical): يميل بزاوية 20:1، ويمتد مسافةً أفقية 1200 متر من حافة السطح الأفقي.

4. سطح المدخل/الاقتراب (Approach): مسار الهبوط، طوله - 5000 متر (يتسع كلما ابتعدنا).

5. السطح الانتقالـي (Transitional): يربط السطح الأساسي بالسطح الأخرى، ميله 7:1.

مشكلة الضوضاء (Noise).

وحدة القياس: الديسيبل (db).

صوت الطائرة النفاثة: يصل إلى 150 ديسىبل.

مستوى الضوضاء في المناطق السكنية نهاراً 65 - 50 ديسىبل.

الاستنتاج: صوت الطائرة النفاثة يعادل 3 أمثال ضوضاء المناطق السكنية، لذا يجب حماية مسار الاقتراب من السكن.

◆ الجدول الذهبي للأرقام (للمراجعة السريعة قبل الامتحان)

الرقم	دلاته	الرقم	دلاته
1933	دراسات بيرتل أولين	30%	نسبة الشوارع في المدينة
1957	كتاب إدوارد أولمان	5%	نسبة السكك الحديدية (US)
1963	مؤشرات كانسكى	600 كم	مسافة منافسة السيارة للطائرة

الرقم	دلاته	الرقم	دلاته
م10-20	عرض الشارع المحلي	كم800	نطاق المطار المحلي
م18-30	عرض الشارع التجميعي	3000 كم	نطاق المطار الرئيسي (Trunk)
م50-70	عرض الشارع الرئيسي	م70	امتداد السطح الأساسي للمطار
م800	مسافة بين الشوارع التجميعية	قدم150	ارتفاع السطح الأفقي للمطار
سيارة/س 600	سعة حارة الشارع الرئيسي	20 : 1	ميل السطح المخروطي
سيارة/س 2000	سعة حارة الطريق السريع	7 : 1	ميل السطح الانتقالية
م50-70	المنطقة العازلة للسكك الحديدية	150 dbl	ضوضاء الطائرة النفاثة
كم1.6	إشراف مطار خاص	كم3.2	إشراف مطار ثانوي
كم4.8	إشراف مطار رئيسي/قاري	كم20 ²	مساحة مطار قاري