جامعة جنوب الوادي قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية كلية الآداب بقنا

محاضرات في
جغرافية النقل والتجارة

إعداد

أ.م.د حمدان سعد نجار

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية ونظم

المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد المساعد

فهرس المحتويات	
الفصل الأول	مفهوم جغرافية النقل وأهميتها ومراحل تطورها
الفصل الثاني	العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل
الفصل الثالث	العوامل البشرية والاقتصادية المؤثرة في النقل والمتأثرة به
الفصل الرابع	النقل البري
الفصل الخامس	النقل المائي
الفصل السادس	النقل الجوي والفضائي والاتصالات
الفصل السابع	النقل الحضري والريفي ومشكلاتهم

الفصل الأول
مفهوم جغرافية النقل وأهميتها ومراحل تطورها

مقدمة

النقل ليس ظاهرة حديثة وإنما بدأت في عصور قديمة مع بداية حياة الإنسان على سطح هذا الكوكب، وهو في أبسط تعريف له قطع المسافات، وتغيير مكان السلع والأشخاص والأفكار والأخبار من مكان إلى مكان آخر باستخدام طاقة معينة أو وسيلة من وسائل النقل المختلفة بهدف الحصول على منفعة ما.

أولاً: مفهوم جغرافية النقل والمواصلات

ويتضمن اصطلاح النقل في مفهومه العام اصطلاحين هما (النقل, والمواصلات) ويعزي ذلك إلى أن النقل ببساطة هو حركة الأفراد والبضائع من مكان إلى آخر, كما أن المواصلات نوع من النقل وتشمل حركة الأفكار والأخبار من مكان إلى آخر.

ويعني النقل حمل الأشخاص والمتاع والسلع والمنتجات يتغير مكانها عن طريق قطع المسافات من مكان إلى آخر عن طريق وسائل وطرق النقل (البرية "الطرق الممهدة والمرهونة والسكك الحديدية " المائية (نهري . بحري) والجوية والنقل بالأنابيب والنقل المعلق وهي كلها أشياء مادية.

أما المواصلات فتشمل نقل الأمور المعنوية مثل نقل الصوت أو الصورة أو كليهما معاً، أو نقل الأفكار وهي تشمل التجهيزات المادية المرتبطة بعمل النقل من الخطوط السلكية واللاسلكية من تلغراف وتليفونات وراديو وإذاعة وكابلات محيطية وغير ذلك ونقل البريد.

تعريف جغرافية النقل

هناك عدة تعريفات مختلفة لجغرافية النقل ومن خلالها يمكن الوصول إلى تعريف جامع يعبر عن النقل بشكل مناسب ومن هذه التعريفات:

تعريف مجمع اللغة العربية:

يعرف مجمع اللغة العربية النقل Transport **بأنه العملية التي يتم بها تغيير مكان الأشخاص والسلع بواسطة وسائل عدة في البر والبحر والجو.**

تعريف روبنسون وبامفورد Robinson Bamford:

"يتعلق النقل بحركة الأشخاص والسلع لغرض معين " وهو تعريف اقتصادي بحت حيث أن الطلب علي النقل يشتق من الطلب على تسهيل حركة الأشخاص أو البضائع ويكون النقل مفيداً طالما أنه يوفر خدمة ويشير رجال الاقتصاد إلى أنه عامل من عوامل الإنتاج، وهو تعريف غير شامل لأنه أعقل باقي أنماط الحركة مثل الأفكار والمخترعات ورؤوس الأموال.

تعريف هالفورد ماكيندر **Halford Mackinder** استخدم ماكيندر مصطلحي استقرار الإنسان وترحاله وهو بداية التعرف علي مفهوم النقل من خلال مفهوم مصطلحي السكون والحركة.

تعريف جون ألكسندر **j.Alexander**

يركز علي وظيفة النقل في التعريف "النقل هو حركة السلع والأشخاص من مكان لآخر،" ويرى بعض الباحثين أن الاتصالات والأفكار تدخل أيضا ضمن النقل.

تعريف براد فورد Brad Ford

يعرف النقل بأنه حركة الأفراد والأفكار والسلع من مكان لآخر " وهو تعريف شامل ويقارب تعريف ألكسندر إلى حد كبير.

تعريف موريادس Moryads :

النقل هو حركة الأفراد والسلع والمعلومات والأفكار" وهو أدق تعريف للنقل ويتشابه مع تعريف كل من كنف وألكسندر.

تعريف ادوارد أولمان E.ullman :

وضع أولمان الأسس المنهجية لجغرافية النقل، ويرى أن الحركة أو التفاعل بين الأقاليم ترجع إلى ثلاثة عوامل هي "التكامل، والفرص البديلة، وإمكانية الحركة.

والجدير بالذكر أن القرآن الكريم قد سبق علماء الجغرافيا منذ أربعة عشر قرناً من الزمان في الحديث عن النقل, حيث تضمن آياته الكريمة في مواضع كثيرة أنماط النقل المختلفة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر بعد بسم الله الرحمن الرحيم ما يلي:

- ✓ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْأَنْهَارَ(٣٢)الآية (٣٢ من سورة إبراهيم).
- ✓ وَتَحْمِلُ أَثْقَالَكُمْ إِلَى بَلَدٍ لَمْ تَكُونُوا بَالِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ الْأَنْفُسِ إِنَّ رَبَّكُمْ لَرَءُوفٌ رَحِيمٌ (٧) وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ (٨)(الآية ٧، ٨ من سورة النحل).
- ✓ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آَدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِالآية ٧٠ من سورة الإسراء.
- ✓ وَمِنْ آَيَاتِهِ الْجَوَارِ فِي الْبَحْرِ كَالْأَعْلَامِ (٣٢) الآية (٣٢) من سورة الشورى.
- ✓ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَجَعَلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ (١٠) الآية ١٠ من سورة الزخرف.
- ✓ وَتَقُولُوا سُبْحَانَ الَّذِي سَخَّرَ لَنَا هَذَا وَمَا كُنَّا لَهُ مُقْرِنِينَ (١٣) "الآية ١٣ من سورة الزخرف.

يتبين من التعريفات السابقة وجود اتفاق حول ماهية أو مفهوم جغرافية النقل وطبيعتها، وهي في مجملها تدور حول الحركة بجميع أنماطها المختلفة من جهة إلى أخرى, وبالتالي هو جوهر ومنهج دراسة جغرافية التجارة وهنا تبرز العلاقة الوطيدة بين فرعي جغرافية النقل والتجارة. فالنقل جزء لا يتجزأ من التجارة . أي نقل الفائض من الغلاف أو السلع من مكان إلى آخر وتبادلها بين جهة وأخرى. وهو وسيلة للربط بين مناطق الإنتاج ومناطق الاستهلاك في الدولة الواحدة أو بين أنحاء العالم المختلفة. فالمنتجات أيا كانت طبيعتها عديمة أو محدودة القيمة إذا لم تتوفر لها وسائل النقل التي توجد المنفعة ممثلة في العائد من الحركة. لذا يعد النقل مقياساً زمنيا للبعد المكاني بين مراكز الإنتاج وأسواق التصريف.

تتم عملية تبادل الخامات والمنتجات والمواد ذات المنفعة، وذلك من خلال عملية النقل، كما يصعب توفر العوامل المشجعة على قيام التجارة دون وسائل نقل متاحة بالقدر المطلوب وللتدليل على ذلك مثلاً فإن البترول أو المطاط تزيد قيمته ومنفعته في

المناطق المستهلكة أكثر من المناطق المنتجة, وبدون النقل كان من المتعذر أن يحقق هذه القيمة. نخلص من ذلك بأن النقل والتجارة وجهان لعمله واحدة.

ويعرف النقل بأنه عملية نقل الأفراد والبضائع من مكان إلى آخر،تأخذ وسائل النقل الأفراد إلى الأماكن التي يرغبون في الذهاب إليها، وتأتي لهم بالبضائع التي يحتاجونها أو يرغبونها.

وفي ضوء ما سبق يمكن أن نخرج بتعريف جامع وشامل لجغرافية النقل بأنها ذلك الفرع من فروع الجغرافية الاقتصادية الذي يدرس التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة وخصائصها وتحليل أنماطها, إلى جانب دراسة حركة الأفراد والمعلومات والأفكار والمخترعات ورأس المال من مكان لأخر, كما يدرس كذلك علاقة النقل بالتنمية على مختلف صورها.

ثانياً: تطور النقل

يشكل النقل ضرورة من ضروريات الإنسان منذ نشأته، حيث يتصف الإنسان بالحركة المستمرة ليس فقط سعياً وراء الغذاء بل لأن هذه الحركة جزء أساسي من تكوينه، فقد تمثلت وسيلة النقل التي اهتدي إليها الإنسان في بادئ الأمر في الإنسان نفسه بدون استخدام أيه وسيلة مساعدة أخري، ثم بدأ الناس يستخدمون الحيوانات في نقل الأحمال. ثم استخدم الإنسان عربات تتكون من أربع عجلات بدون محرك،ثم اخترعت القوارب الشراعية.

بدأ الإنسان في استخدام الحيوانات والعربات والمراكب لنقل الأحمال إلى أماكن أبعد بسهولة أكثر من ذي قبل حتى أنتج المخترعون أول مركبات تعمل بقوة المحرك. فاليوم تحمل الطائرات النفاثة الركاب بسرعة تعادل سرعة الصوت وتستطيع القطارات والشاحنات وسفن الشحن العملاقة من حمل البضائع للمشترين في معظم أنحاء العالم، وتوفر السيارات والحافلات وسيلة نقل مريحة لملايين من الناس، وقد طور الإنسان من وسائل النقل التي يستخدمها إلي أن وصل في العصر الحديث لارتياد الفضاء.

١- تطور النقل البري:

أ- النقل بالطرق البرية.

إنّ أول الدروب أنشئت من قبل البشر أثناء نقله للبضائع وغالبا ما تتبع مسارات الطرائد. كان من الطبيعي أن تنشأ هذه الدروب في الأماكن ذات الكثافة المرورية العالية. وعندما روضت الحيوانات الأليفة كالحصان، والثور، والحمار شكلت عنصراً مهماً في مسيرة البشر.

ومع نمو التجارة، وسعت ومهدت الدروب لتستوعب حركة الحيوانات. وفي وقت لاحق استخدم الإنسان نوع من العربات البدائية (travois)، وهي عبارة عن عصاتين مربوطتين إلى ظهر الدابة فيما يترك الطرف الحر ليجر على الأرض. ويعتقد أن أول من استخدم العجلة هم السومريون في الشرق الأدنى القديم وذلك ما بين ٥٠٠٠ و ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد وانتقلت إلى أوروبا و الهند في الألف الرابعة قبل الميلاد، و إلى الصين في نحو ١٢٠٠ قبل الميلاد. وكان الرومان بأمس الحاجة إلى توسيع الطرق والمحافظة عليها لما لها من أهمية في بقاء وازدهار الإمبراطورية الرومانية.

في الحضارة الإسلامية، تم بناء العديد من الطرق في جميع أنحاء الخلافة الإسلامية. وكانت تلك الطرق أكثر تطورا ونموا من غيرها من البلدان،خاصة تلك التي في بغداد العراق، والتي تم تزفيتها بالقطران في القرن الثامن الميلادي لأول مرة في التاريخ. القطران الذي كان يستخرج من النفط، الموجود في الحقول النفطية المتوفرة بكثرة بتلك المنطقة، وذلك من خلال التقطير الإتلافي.

أثناء الثورة الصناعية، قام جون لودون ماك آدم في (١٧٥٦-١٨٣٦) بتصميم أول طريق سريع حديث، وذلك باستخدام مواد رخيصة لتمهيد الطرق بالتربة والحصى(طريق معبد)، وقام برفع بعض الطرقات بضعة أقدام عن الأرض المحيطة حتى تسمح بتصريف المياه من سطحها. وبتطور النقل الآلي، زادت الحاجة للطرق قاسية السطح، لا تتآكل بسهولة، وللحد من تشكل المستنقعات السير والغبار المتطاير في الجو في الطرقات الحضرية والريفية، استخدام حصى كبيرة مع أرصفة خشبية في المدن الغربية الكبيرة، وفي

بداية القرن العشرين بدأت الطرق المعبدة باستخدام القطران والأرصفة الخرسانية بالامتداد حتى في الأرياف.

تضمن التاريخ المعاصر لطرقات النقل البري أيضًا تطور ليناسب آليات جديدة مثل الجرار، الدراجات، السيارات، والشاحنات.

ب- السكك الحديدية

يعود تاريخ النقل بالسكك الحديدية إلى ما يقرب عن ٥٠٠ سنة, واختراع الحصان البخاري والسكة والقضبان وكانت عادة من الخشب أو الحجر في بعض الأحيان). وكان يستخدم لنقل الفحم من المنجم إلى النهر أو البحر, حيث يمكن أن ينقل من هناك عن طريق السفن والقوارب الكبيرة، مع تسيير عجلة شفة على السكك الحديدية. ثم استعمال الفولاذ في السكك بدأ في ١٧٦٠, وتبعها نظام plate ways)حيث شفة السكة أصبحت جزءا من السكك الحديدية نفسها.

استفاد النقل بالسكك الحديدية بالنظم الحديثة لأول مرة في إنجلترا في ١٨٢٠م. بإدخال القاطرة البخارية, وكانت أول مكنة للنقل البري, والتي أصبحت ولمدة ١٠٠ سنة تعتبر المسيطرة على النقل البري الآلي.

٢- **تطور النقل البحري**:

طورت قوارب بدائية في العصر الحجري لتمكن الإنسان من الملاحة في الأنهار ومن الصيد فيها وعند الشواطئ. فقد كان من الضروري للوصول إلى أستراليا من وجود سفن مناسبة من أجل وصول الناس إليها وذلك ما بين ٤٠٠٠٠-٤٥٠٠٠ عاما سبق.

ومع تطور الحضارة، طورت قوارب أكبر للتجارة والحرب. في البحر المتوسط, طورت سفن شراعية تسمى القادس منذ حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. ثم أهملت هذه السفن نتيجة تطور السفن العابرة للمحيطات، مثل السفن العربية الكبيرة في القرن الثالث عشر، والسفن الصينية في أوائل هذا القرن الخامس عشر، والسفن المدرعة (Man-of-war) في أواخر القرن الخامس عشر. ومع بداية الثورة الصناعية، تم صنع أول سفينة بخارية لتسير فيما بعد بقوة الديزل. وتم تطوير الغواصات وكانت خصيصا للأغراض العسكرية.

من جهة أخرى، تم تطوير قوارب من أجل النقل النهري. وتم تطوير قنوات مائية في بلاد الرافدين حوالي ٤٠٠٠ قبل الميلاد. حضارة وادي السند في باكستان و شمال الهند (من ٢٦٠٠ قبل الميلاد) كان أول نظام قنوات للري في العالم.

إن أطول قناة من العصور القديمة كانت القناة الكبرى في الصين. وبلغت ١٧٩٤ كيلومتر طولاً وبنيت لحمل الإمبراطور يانغ غونغ بين بكين و هانجتشو. وبدأ المشروع في عام ٦٠٥م، على الرغم من بعض أجزاءها كانت موجودة منذ ٤٨٦ قبل الميلاد. طورت القنوات في العصور الوسطى في أوروبا في البندقية و هولندا. بدأ بيير بول ريكت بتنظيم بناء قناة بطول ٢٤٠ كمقناة دو ميدي في فرنسا في ١٦٦٥ وافتتح في ١٦٨١. أثناء الثورة الصناعية، بنيت قنوات داخلية في بريطانيا، وفيما بعد في الولايات المتحدة قبل تطوير السكك الحديدية. كما طورت قوارب مختصة من أجل صيد السمك وبعد ذلك صيد الحيتان.

٣- تطور النقل الجوي:

أ- النقل بالطائرات

كانت رغبة الإنسان في الطيران على الأرجح منذ أن لاحظ الطيور, وتتضح هذه الرغبة في القصص الأسطورية ديدالوس و إكاريوس في الأسطورة اليونانية, وتنتصب جل البحوث في تقليد الطيور, وبطريق التجربة والخطأ,بالونات,المنطاد,الطائرات الشراعية لتختتم بالطائرات الصواريخ والأقمار الصناعية واختراع غيرها من أنواع وسائل الطيران.

والمحاولات الأولى لطيران أدلى بها يوان هوج تو باستخدام الطائرة الورقية (٥٥٩ م),عباس ابن فرناس باستخدام المظلة (٨٥٢م) والمتحكم فيها الطائرة شراعية (٨٧٥),احمد جلبى الحضرفان باستخدام الجناح الطبعة شراعية (١٦٣٠), و حسن شلبي العقري باستخدام المدفع ليرمى كالقذيفة (١٦٣٣م).

وقعت رحلة طيران أخرى في باريس عام ١٧٨٣, عندما قام جان فرانسوا دي روزيي وفرانسوا دارلوندس ب ٥ أميال (٨ كلم) في منطاد الهواء الساخن المخترع من

طرف الإخوة مونقولفيي. ثم جاء الإخوان رايت باختراع طائرة الحديثة والتي تستعمل القوة المحرك في رفع الطائرة وكانت الرحلة ١٧ ديسمبر,١٩٠٣.

ب- النقل الفضائي.

أول من كتب عن الرحلات الفضائية بواقعية كان قسطنطين تشيولوفسكي Tsiolkovsky, والذي كان يكتب باللغة الروسية, ولهذا لم تكن كتبه مؤثرة خارج وطنه. ولم تصبح رحلات الفضاء ممكنة إلا بعد العمل الذي قام به روبرت غودارد المنشور في عام ١٩١٩ حول الهندسة الفضائية في بحث بعنوان '«طرق الوصول الارتفاعات القصوى»' ؛ بتطبيقه أنابيب دي لافال الصاروخ الممون بالوقود السائل والذي فتح الباب واسعا أمام التنقل بين الكواكب. هذه البحث كان بالغ التأثير على هيرمان أوبرث و Wernher فون براون وارنهر, الذين أصبحا من العاملين الرئيسيين في رحلات الفضاء.

الأول رحلة مؤهلة إلى الفضاء قد تحقق مع برنامج السوفيتي للفضاء / فوستوك ١ بعثت عام ١٩٦١.وكان من أهم المهندسين وراء هذه البعثة سيرغي كور وليفوكريم كيريموف,مع يوري غاغارين بصفته أول رائد فضاء.وانتقل كيريموف فيم بعد تنفيذ مشروع أول منصة إطلاق (كوزموس ١٨٦ وكوزموس ١٨٨) في عام ١٩٦٧, وأول محطة فضاء في (سالوت و مير سلسلة (١٩٧١ حتي ١٩٩١.

كانت أول مركبة فضائية تحط بالقمر تحققت على يد ناسا هي أبوللو ١١ في عام ١٩٦٩, مع نيل أرمسترونغ وتالدرين كونهما أول رواد فضاء يمشون على سطح القمر. فكانت دفعة كبيرة لتاريخ النقل وواحدة من الابتكارات التكنولوجية المهمة في تاريخ البشرية. وهذا التقدم المحرز في مجال التكنولوجيا تسمح للبشر للسفر إلى أبعد الأماكن الممكنة، واستكشاف المزيد من المواقع الجديدة، وتوسيع نفوذها على مساحات أكبر وأوسع. وادي إلى اكتشاف أدوات جديدة مثل أغطية القدم، الزلاجات، وأحذية الخاصة بالمشي على الثلج.والتالي إلى قطع مسافات أطول في مدة أُقصر.

كما أدت هذه الاكتشافات والاختراعات الجديدة إلى حل العديد من مشاكل النقل، كما أمكن نقل حمولة كبيرة من مكان إلى مكان في مدة قليلة فمكن أن نشتري

النعناع الطازج في المساحات الكبرى بطوكيو المنتج في حقول الريف بالمغرب. كما يكن لشخص أن يحضر عدة بدايات للسنة على متن طائرة كونكورد التي تفوق سرعتها سرعة الضوء وبهذا نلاحظ أن النقل ساهم بامتزاج للأعراق والأذواق وبالتبادل الحضاري الذي كان يشكل فيما مضى عائق التنقل الحاجز الكبير في تطور تلكم الحضارات ولازال الباحثون يعملون على إيجاد سبل جديدة لخفض التكاليف وزيادة الكفاءة في مجال النقل.

محطات مهمة في تطور جغرافية النقل

- بدأ الناس يستخدمون الحمير والثيران كحيوان تحميل حوالي عام ٥٠٠٠ ق.م.
- ٣٢٠٠ق.م اخترع المصريون الأشرعة وصنعوا أول مركبة شراعية.
- تم اختراع العجلة في منطقة إيران وسهول العراق فيما بين عامي ٣٠٠٠، ٢٥٠٠ ق.م.
- من القرن الرابع قبل الميلاد إلى القرن الثالث الميلادي أنشأ الرومان أول شبكة موسعة من الطرق المعبدة.
- القرن التاسع الميلادي ظهر طوق رقبة الحصان الصلب في أوروبا.
- القرن الثاني عشر الميلادي ابتكر صانعوا العربات في أوروبا أولى المركبات التي تجرها الخيل.
- القرن الخامس عشر الميلادي ساعدت التحسينات في بناء السفن على جعل الرحلات الطويلة عبر المحيطات ممكنة
- في ستينات القرن السابع عشر الميلادي افتتح في باريس أول خط عربات داخل المدينة.
- أما في القرن الثامن عشر الميلادي فقد طور المخترعون البريطانيون المحرك البخاري، وفي عام١٨٠٧م بدأ أول خط سفن بخارية ناجح تجاريا" في الولايات المتحدة الأمريكية
- ١٨٢٥م بدأ أول خط حديدي بخاري ناجح في إنجلترا.

- ثمانينات القرن التاسع عشر الميلادي صنع الألمان أولى المركبات ذات المحركات التي تعمل بالبترول واستخدموها لتشغيل مركبات ذات عجلات.
- تسعينات القرن التاسع عشر الميلادي صنع المهندسون الفرنسيون أولى المركبات ذات المحركات التي تعمل بالبترول.
- شهدت بداية القرن ١٩ ظهور الخطوط الملاحية الدولية خاصة شمال الأطلسي بين أوروبا وأمريكا الشمالية.
- أول باخرة تسير بقوة البخار هي باخرة سافانا عام ١٨٢٠التي عبرت الأطلسي من ليفربول إلى نيويورك في ٢٩ يوما واستخدمت البواخر لأول مرة في نقل الركاب عام ١٨٣٨. وفي عام ١٨٦٠ صنعت أول باخرة من الحديد والصلب الخالص بدلا من الخشب.
- باختراع المحرك البخاري لتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية ويعزى اختراع هذا المحرك إلى المهندس الانجليزي واتwattعام ١٧٦٥م.
- في عام ١٧٦٩صمم الفرنسي كونت(cugnot)أول مركبة ذاتية الدفع تسير بقوة البخار.
- وفي عام ١٨٠٧ صنع أول قارب يسير بقوة البخار فكان ذلك إيذانا ببدء حقبة جديدة من النقل البري والبحري.
- بدأ استخدام القطارات التي تسير بقوة البخار عام ١٩١٤ لنقل الفحم وكان أول خط سكة حديد بين مانشستر وليفربول عام ١٨٣٠(٤٠ميل).
- مد خط سكة الحديد بين سان فرانسيسكو ونيويورك عام ١٨٦٩، تلتها كندا عام ١٨٨٦ التي أنشأت خط سكة حديد كندا ثم روسيا عام ١٩٠٤ (خط سكة حديد سيبيريا)وهو أطول خط سكة حديد في العالم بطول حوالي١١الف كم ويبدأ من موسكو حتى ميناء فلاديفوستك على ساحل الهادي.
- ١٩٠٣أصبحت الطائرة التي صنعها أورفيلوولبورورايت من الولايات المتحدة الأمريكية أول طائرة تحمل إنسانا" إلى الجو وتطير بنجاح.

- عشرينات القرن العشرين وحتى الخمسينات منه أصبحت السيارات على نحو متزايد وسيلة المواصلات الرئيسية. خمسينات القرن العشرين بدأت أول طائرة تجارية نفاثة عملها.
- ١٩٧٦م عملت أول طائرة ركاب تطير بسرعة تفوق سرعة الصوت بين أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.
- النقل والمواصلات اليوم:

تتوفر بشكل رئيسي السيارات والدراجات العادية والدراجات النارية والطائرات الخاصة، وتعتبر السيارات أهمها على الإطلاق، ومع التقدم الهائل في وسائل النقل في العصر الحديث انخفض تأجرة وتكاليف عملية النقل، وزادت سرعة وتحسن نوع الخدمة المقدمة وبدأ عصر ارتياد الفضاء، إضافة إلي التطور الهائل في وسائل المواصلات السلكية واللاسلكية والتي جعلت العالم قرية صغيرة يسهل الوصول إليها في ثوان معدودة.

ثالثاً: أهمية النقل وأسبابه

١- **أهمية النقل**.

للنقل أهمية كبري في حياة الإنسان، فبدون وسائل النقل لا يكون هناك تجارة وبدون التجارة يستحيل أن تكون القرى والمدن وهذه القرى والمدن هي تقليديا" مراكز الحضارة، ولذلك فان وسائل النقل تساهم في قيام الحضارة.

عرف النقل بأنه الأداة التي عن طريقها يمكن توسيع السوق واستغلال الموارد البشرية والمادية التي لم تستغل سابقاً باتجاه زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته ويساهم في انتقال السلع واليد العاملة إلى الأماكن التي تكون فيها أكثر نفعاً.

ينظر إلى النقل بأنه العصب الحساس في الكيان الاقتصادي والاجتماعي على مستوى البلد باعتباره الوسيلة الفاعلة في تحقيق الاتصال المستمر بين النقاط المختلفة للعملية الاقتصادية والإنتاجية والمتمثلة بمواجهة التوسع الأفقي للمدن وتقليص المسافات بين المنتج والمستهلك بما يمثله من اختصار لعامل الزمن، أو لنقل الأيدي العاملة إلى

المواقع التي تكون فيها أكثر تأثيراً في العملية الإنتاجية لتحقيق الاستثمار الأفضل لهذه الطاقات البشرية لذلك فقد شهد قطاع النقل منال اهتمام والتطور ما هو بالشيء الكثير.

يتصف الإنسان وعالم الحيوان عامة بصفة أساسية هي الحركة المستمرة, ليس فقط سعياً وراء الغذاء, بل لأن الحركة جزء أساسي من تكوينه البيولوجي أيضاً، فالأطراف للحيوان والأرجل للإنسان أجزاء عضوية حية تطلب الحركة آلياً,ويمكن تلخيص أهمية النقل في النقاط التالية:

- النقل عملية متممة للإنتاج، فالإنتاج أياً كانت طبيعته يعد عديم القيمة أو محدود في قيمته إذا لم تتوافر له مقومات عملية النقل من شبكات ووسائل، وعلي ذلك فعملية إنتاج السلع والمنتجات لا تتكامل إلا بنقلها إلي أسواق التصريف من خلال وسائل النقل.
- يلعب عامل النقل دوراً مؤثراً في تحديد أنماط استخدام الأرض، في الأقاليم الزراعية التي تشمل الأراضي المخصصة لزراعة المحاصيل الحقلية والفاكهة والخضار، إلي جانب النطاقات الصناعية وأراضي المنافع العامة والأراضي البور.
- يؤثر عامل النقل في تحديد أسعار الأراضي، فترتفع أسعار الأراضي المجاورة للطرق سواء في المدن أو القري.
- النقل من العوامل الرئيسة التي تؤثر في كل من التركز الصناعي وتحديد مكان المنشأة الصناعية واستمرارها في الإنتاج، وتتعدد وسائل النقل التي تستخدمها الصناعات المختلفة وذلك بحسب خصائص الوسيلة الناقلة وطبيعة السلعة المنقولة وموقع المنشأة الصناعية، وهذه كلها عوامل تسهم في التوطن الصناعي.
- سهولة نقل المواد الخام نظراً لانخفاض تكلفة النقل.
- كان لسهولة النقل وانخفاض تكلفته إلي حد كبير أثر مباشر في قيام نوع من الارتباط الصناعي بين بعض الدول، حيث تنتج كل منها جزءاً من السلعة التي تجمع بعد ذلك لإنتاج السلعة تامة الصنع.

- للنقل دور بارز في توزيع السكان علي سطح الأرض علي المستويين الإقليمي والعالمي طوال مراحل التاريخ، وأيضاً توزيع السكان علي مستوي الدولة الواحدة.
- كان لتطور وسائل النقل دور مباشر في نشاط حركة الاستعمار الأوروبي في العالم منذ القرن الخامس عشر بعد بدء حركة الكشوف الجغرافية.
- تشكل جغرافية النقل فرعاً من فروع الجغرافية الاقتصادية، فهي تركز علي دراسة التوزيع الجغرافي لشبكات ووسائل النقل المختلفة وخصائصها وأنماطها، إلي جانب دراسة حركة السلع والمنتجات والأفراد علي حد سواء، مما يعكس الارتباط الوثيق بين جغرافية النقل وجغرافية التجارة سواء كانت داخلية أو دولية.

٢- أسباب ودوافع النقل

للحركة المستمرة عند الإنسان دوافع متعددة أهمها دوافع اقتصادية للحصول على الغذاء في كل مراحل البشرية الحضارية, وتهيمن هذه الدوافع الاقتصادية على خلقية الحركة بحكم انتماء الفرد لمجموعة بشرية تتحرك من أجل السيطرة على أرض أحسن وأوسع من أجل مزيد من المكاسب الاقتصادية لصالح القبيلة أو العشيرة أو الدولة.

وهناك الدوافع الدينية التي تدفع الإنسان إلى التحرك نحو الأماكن المقدسة خاصة لتأدية مناسك أو شعائر لها قدسية خاصة كالحج، ودوافع أخرى تدفع الإنسان للتحرك لمجرد الترويح والنزهة واستكشاف أماكن جغرافية أو خلوية أو التحرك بالجيوش والعتاد لملاقاة عدو أو غزو أراضيه ..... وغيرها ويمكن أن نفصل أسباب الحركة إلى عدة أسباب منفصلة لكي يمكن دراستها وتحديد نوع الحركة كالتالي

أ- البحث عن الغذاء عند الجماعات البدائية.

تمارس الجماعات البدائية الانتقال الموسمي أو الدائم من أجل الحصول على الغذاء في دوائر محدودة لمساحة, أو قد تنتقل في قواربها البدائية المصنوعة من جذوع الأشجار(الزورق الشجري(Pirogue) أو تلك المصنوعة من المواد التي تتوافر في البيئة مثل القوارب المصنوعة من الجلود المربوطة بالقصب وذلك سعياً وراء الأسماء في مساحات محدودة أيضاً من المياه الداخلية أو حركة رعاة الإبل والبقر في

مناطق السفانا شمال أفريقيا والشرق الأوسط وصحاري منغوليا، ورعاة الرنة في سيبريا والاسكيمو، وصيادي الحيوانات البحرية في المناطق القطبية فحركتهم موسمية واسعة نسبياً ومنتظمة سنوياً

ويأخذ انتقال هذه الجماعات البدائية شكلين هما

- ☒ في حالة السكن المستقر في أماكن الوفرة النسبية كالواحات أو النطاق الاستوائي والسفانا أو جزر الباسيفيك, يقوم الشباب بالتنقل إلى معسكرات موسم المطر أو الصيد الوفير بينما تظل معظم الجماعة في أماكن سكنها الدائم.أي يقتصر التنقل هنا على معسكر الشباب فقط وتكون الأغراض المنقولة شديدة البساطة ولا تستلزم وسيلة نقل خاصة سوى النقل بواسطة الأفراد فقط, وربما كان ذلك سبباً في أسباب قلة منقولاتهم
- ☒ في حالة البداوة الكاملة كما هو الحال عند أقزام وسط أفريقيا وبشمن كلهارى في أفريقيا الجنوبية وإسكيمو الشمال الأمريكي ولاب شمال اسكندنافيا وجماعات رعي الرنة السيبرية تنتقل الجماعة بكاملها, كبار السن وصغارها, من مكان إلى أخر وراء الصيد أو إلى مناطق معينة تحددها ايكولوجية حيوان الصيد أو حيوان الرعي في العالم القطبي.

وفي هذه الحالة– البداوة الكاملة . تستدعي نقل كل ما تملكه الجماعة من ترحالها الموسمي أو الدائم بحثاً عن الطعام وتتعدد المنقولات لتشمل المسكن ومستلزمات المعيشة من أوعية متعددة الأغراض, إلى الطعام المحفوظ,إلى الملابس والأسلحة وأدوات الإنتاج المختلفة, يستخدم هنا الحيوان في النقل إما لحمل وإما للجر أو لكليهما معاً

ب- التجارة الإقليمية والدولية

ظهرت التجارة منذ استقرار الناس بعد الثورة الإنتاجية الأولى (الزراعة واستئناس الحيوان) ونمو التخصص في الإنتاج, وهذا التخصص قد سبب نشوء التبادل التجاري, وما زال كذلك حتى الآن, وارتبط حجم التبادل التجاري بأمرين الأول : الاحتياجات

المرغوبة, والثاني سعة وسائل النقل, وعن التنوع في الاحتياجات فقد كان محدداً للغاية في خلال معظم تاريخ الإنسان منذ اكتشاف الزراعة حيث كان الاكتفاء الذاتي هو النمط السائد في معظم مناطق الزراعة والرعي, حيث تأقلم السكان على ما تمدهم به ظروفهم الإنتاجية والبيئية.

واقتصر التبادل التجاري على احتياج المترفين إلى بعض المعادن والأحجار النادرة,وبعض منتجات من الأواني والمنسوجات الفاخرة في أقاليم أخرى، فضلاً عن بعض المنتجات الضرورية من خامات بعيدة كالحديد والنحاس والأخشاب الجيدة والبخور والعطور، وكانت وسائل النقل محدودة السعة برغم تعدد أشكالها من قوافل الحمير أو البغال أو الخيول أو الإبل أو الإنسان إلى عربات الجر والزحافات إلى المراكب الصغيرة والسفن النهرية والبحرية الصغيرة, خلاصة القول أن التبادل التجاري في معظم فترات التاريخ كان محدود الحجم وينطبق عليه المثل الشائع " ما خف حمله وغلا ثمنه"

وقد تغيرت صورة التجارة بعد العصر الصناعي بعد الصناعة والتنوع الكبير في كل أشكا ل الإنتاج من الضروريات والكماليات, وكذلك انقسام العالم إلى متقدم صناعي ومتخلف, أو نامٍ ينتج الخامات والموارد الأولية اللازمة لصناعة بصفة أساسية, وأصبحت السفن المتجهة إلى دول الشمال الصناعية تحمل خامات زراعية ومعدنية, والسفن المتجهة إلى الدول المدارية والجنوبية تحمل سلعاً مصنعة, بالإضافة إلى بعض الأغذية الأساسية تصحين القمح أو الذرة ومنتجات الوقود والطاقة

وبناء على هذا زادت حمولة وسائل النقل زيادة هائلة وتنوعت نوعيتها بين قطارات وشاحنات عملاقة والسفن وطائرات. خلاصة القول أن النقل والتجارة هما في كل الأوقات عبارة عن وحدة وظيفية واحدة ذات شقين (وجهان لعملة واحدة) .

ج- الأغراض السياسية والعسكرية

قد تتطلب الخطة السياسية والإستراتيجية للدولة مد طرق مرصوفة أو تشييد خطوط للسكك الحديدية إلى أقاليم هامشية داخل الدول الواحدة لتشديد قبضة الدول على الإقليم النائي وتثبيت سلطانها فيه, وحمايتها استراتيجياً. والأمثلة على ذلك كثيرة منها

خط حديد سيبريا والتركستان والخطوط الحديدة الأمريكية إلى داخل (الغرب الأمريكي البري أو الوحشي).

ومشروع فرنسا من أجل بناء خط حديدي من السنغال إلى النيجر ومشروعها الذي لم يتحقق لمد خط حديدي من لجزائر إلى النيجر

وبالرغم من نشأة هذه الطرق العسكرية غير الاقتصادية تحولت هذه الطرق لمجاور للنشاط الاقتصادي أدت إلى تغير في شكل الإنتاج في الإقليم الذي يمر به , والدليل على ذلك أن خط حديد سيبريا قد أصبح الآن وبعد مرور حوالي ٧٠ سنة على إنشائه يجرى داخل أكبر منطقة اقتصادية في العمق الأرضي السوفيتي

وبالمثل فإن الأغراض العسكرية قد ساعدت دائماً في نمو أشكال جديدة في وسائل النقل في حجمها وكفاءتها وسرعتها فقد قفز سريعاً استخدام العجلة كوسيلة لتسهيل لجر العربات بواسطة الحيوان إلى استخدامها في مركبات القتال الحيثية والفرعونية والآشورية, وفي حضارات الشرق الأوسط القديم وكذلك حظيت السفن وحاملات الطائرات والطائرات بدفعه تطور قوية خلال سباق التسلح قبل وخلال الحرب العالمية الأولى والثانية. وبصورة أكبر في فترة سباق التسلح التي يعيشها عالمنا المعاصر .

د- الأغراض الترفيهية والدينية

ارتبط الإنسان منذ القدم بقداسة وبركة أماكن معينة وبتعاليم دينية تحثه على الحج إلى أماكن محددة. مما أستدعى نشأة طرق تتجه إلى تلك الأماكن. وأشهر أماكن الحج والمزارات مكة المكرمة والمدينة المنورة والقدس, وتنمو العناية بهذه الطرق لتخدم المزيد من الحجيج

ومع ارتفاع كثافة السكان والسكن وزيادة النشاط الاقتصادي ظهرت الحاجة الملحة إلى الترفية في عدة صور مثل الاصطياف ورحلات عطلة نهاية الأسبوع والأعياد وقد أدى ذلك إلى امتداد طرق النقل إلى سواحل البحار والبحيرات والمحميات الطبيعية فى الصحاري والجبال والواحات والأماكن الأثرية ..... وغيرها

وفي زمن العولمةGlobalization هذا الزمن الذي أطلق عليه " عصر الاتصالات The Age of communication وتحول العالم إلى قرية إلكترونية (Global village) زادت التشابك الحضاري العالمي الراهن ونشأت السياحة الدولية وهو ما أدى إلى نمو سريع في وسائل نقل الركاب براً وبحراً وجوا. وساعدت على إنشاء شبكة جيدة من الطرق السريعة في كثير من البلاد ولجذب السياح إلى داخلية البلاد وإلى إبراز معالم الزيارة في الأماكن الأثرية ومناطق الترويج

هـ- الحركة اليومية إلى المدن الرئيسة

تقدم المدن خدمات رئيسية لأقاليمها, حيث تمثل مراكز للنشاط التجاري والمالي والثقافي والصحي والترفيهي، بالإضافة إلى النشاط الصناعي والتعليمي. وعليه فإن هناك حركة دائمة (رحلات يومية) من إقليم المدينة إلى المدينة للاستفادة بهذه الخدمات.

إضافة إلى حركة نقل خامات الصناعة إلى المدن ونقل المنتجات المصنعة منها إلى أسواق الاستهلاك خارجها ونظراً لازدحام المدن بصفة عامة وارتفاع أسعار الأراضي بها وخاصة في مناطق القلب التجاري C.B.D واتجاه عدداً لا بأس به من سكان المدن إلى الضواحي، وهو ما يؤدي إلى حركة انتقال كثيفة من مجال المدينة الخارجي إلى داخلها (رحلات العمل اليومية) وهو ما يؤدي إلى ازدحام شديد عل طرق المدينة المختلفة وعلى مداخل ومخارج المدن (طرق برية سريعة, خطوط حديدية,مراس نهرية, موانى بحرية وجوية) وللتغلب على هذا الازدحام نشأت الحاجة الملحة إلى إنشاء طرق دائرية وأتوستراد, وكباري علوية للمركبات والمشاة وأنفاق وخطوط حديدية معلقة... الخ) وتتضح هذه الصورة في المدن الكبيرة كمدن الولايات المتحدة الأمريكية الرئيسية وفي المدن الأوربية كفرنسا وبعض دول جنوب شرق أسيا ودول الشرق الأوسط.

عناصر وميادين البحث في جغرافيـة النقل

تهتم جغرافية النقل بدراسة أربعة عناصر رئيسية تشكل ميادين الدراسة وإطارها العام وهي: شبكات النقل, ووسائل النقل, وحركة النقل, وتكلفة النقل.

(١) **شبكات النقل** : Transport Networks

كان الاهتمام بجغرافية النقل قديماً مركزاً علي دراسة مواقع الطرق الفردية, بينما أصبح تحليل بنية شبكات النقل من أهم الاتجاهات الحديثة في دراسة جغرافية النقل, حيث يستلزم التحليل . بالضرورة . البدء بدراسة الطريق والانتهاء بدراسة نمو الشبكات وتطورها.

ولتوضيح ذلك لا بد من تحديد مفهوم كل من الطريق والشبكة, فقد تعلمنا في علم الهندسة أن الخط يتألف من تجاور عدد محدود من النقاط المتقاربة, وبمعني آخر هو الشكل الذي ترسمه نقطة متحركة, والطريق هو عبارة عن خط, حين يتوقف وينقطع يصبح نقطة هي " المدينة "، والمدينة هي نقطة, حين تتعدد وتتصل تصبح خطأ هو " الطريق ", والعلاقة بين الطريق والمدينة هي محور الاهتمام من دراسة شبكات النقل. أما الشبكة فتعني " انتظام مجموعة من الطرق في صورة عقد تنتظمها مجموعة من الوصلات.

وتمثل الشبكات أحد العناصر الهامة في نظام النقل, بل هي إحدى العناصر الأربعة التي لا تتم بدونها وهي : الطريق والعقدة, ووسائل النقل, والمواد المنقولة.

ومفهوم الشبكة يكمل مفهوم الطريق, فالطريق يعني النقل بين نقطتين معينتين, في حين أن الشبكة تعني النقل ضمن مساحة أو مجال ذي بعدين هما :

الطول و العرض. والفرق بين المفهومين علي جانب كبير من الأهمية وخاصة عندما ندرس أثر النقل علي الحياة العامة.

وعندما يدرس الجغرافي شبكات النقل والمواصلات للكشف عن التنظيم المكاني في منطقة معينة, لا يقصر دراسته علي الخصائص الإجمالية للشبكة فحسب, إنما يحاول التعرف علي البنية المكانية للعلاقة بين العقد والطرق التي تتألف منها الشبكة.

وقد يدرس الطرق والحركة القائمة بين العقد المختلفة,أو قد يدرس العقد نفسها من حيث وظائفها ودرجة اتصالاتها مع باقي أجزاء الشبكة وفي الحالة الأخيرة ينصب اهتمامه علي المنافسة المكانية بين العقد المختلفة ومن الملاحظ أن إضافة وصلات

جديدة، أو إجراء أية إصلاحات علي الطريق الموجودة قد يفيد بعض العقد من هذا التغيير من حيث "البنية المكانية"Spatial Structure، ولا يفيد كثيراً بعضها الآخر.

وهذه التغييرات تنعكس علي حالة الوصلات العقدية. " ونظرية الشبكات أو البيانات,Graph Theory يمكن أن تزودنا بوسائل القياس المناسبة وتسجيل التغييرات التي تطرأ علي درجة الوصلات العقدية, كما تستخدم في وصف الشبكات وتحليلها وتفسير أنماطها, كما تمد الباحث بالوصف الموضوعي الدقيق, وتوضح له العلاقات التي تتطلبها بحوثه توضيحاً بعيداً عن العوامل الشخصية, بالإضافة إلي أنها تساعدنا علي عقد مقارنات بين شبكات النقل في الأقاليم المختلفة, أو تفسير نمو شبكات النقل داخل إقليم معين خلال فترة زمنية معينة.

(٢) وسائل النقل

يمكن حصر وسائل النقل فيما يلي :

(أ) النقل البري ويضم: النقل التقليدي (الحمالون, ودواب الحمل, والسيارات, والسكك الحديدية والنقل بخطوط الأنابيب (نقل البترول, ونقل الغاز الطبيعي, ونقل الفحم, ونقل المياه, ونقل الألبان, ونقل السوائل, ونقل المواد الكيماوية).وشبكات النقل الطاقة الكهربية, والنقل المعلق (السيور الناقلة, والتليفريك, والمونوريل).

(ب) النقل المائي ويضم (النقل النهري, والنقل البحري).

(ج) النقل الجوي.

(د) نقل المعلومات والأفكار ويشمل (الأقمار الصناعية, سفن الفضاء, الصواريخ, التليفون العادي, التليفون المحمول, البريد العادي, البريد الالكتروني . Elctron ic Mail, الفاكس ميلي, الحاسب الآلي أو الكمبيوتر, الصحف والمجلات والدوريات, الإذاعة, والتليفزيون..... إلخ).

ويهتم باحث جغرافية النقل بدراسة وسائل النقل المختلفة الموجودة في إقليم معين حيث النقاط التالية : نشأتها وتطورها التاريخي, توزيعها الجغرافي, خصائصها الاقتصادية, درجة المنافسة والتكامل بينها, كفاءة أسطول النقل مدي كفايتها بالنسبة للإقليم, تكلفة النقل بكل وسيلة, مجال استخدام كل وسيلة, مستقبل النقل في الإقليم.

(٣) **حركة النقل** : Transport Movement

يشير هذا المفهوم إلي حركة النقل بأنواعها المختلفة مثل الأفراد, والسلع ورأس المال, والمخترعات, والأفكار, والمعلومات.....إلخ, كما يهتم بالمظاهر المكانية للحركة مثل مصدر الحركة ونهايتها Origin – Distination وتتأثر الحركة بتكلفة التغلب علي عامل المسافة بين هاتين النقطتين. وتعد المسافة من أهم العوامل الجغرافية المؤثرة في حجم الحركة, حيث وجد أن حجم الحركة يتناقص مع زيادة المسافة. وتعني زيادة المسافة, زيادة تكلفة المواد الخام للإنتاج, وفي الوقت ذاته زيادة تكلفة توزيع السلع, وينعكس هذا بدوره علي التكلفة النهائية للإنتاج, لهذا اهتم الجغرافيون بعنصر المسافة اهتماماً كبيراً وهذا يستدعي الاهتمام بمفاهيم المسافة وطرق قياسها.

ويهتم باحث جغرافية النقل بالتحليل المكاني لحركة النقل باستخدام أساليب كمية متنوعة مثل أسلوب المصفوفات Matrixes, ونموذج الجاذبية Gravity – Model الذي يستخدم في التنبؤ بدرجة التفاعل بين الأقاليم المختلفة خلال فترة زمنية معينة.

(٤) **تكلفة النقل** : Transport Cost

يجب أن يفرق باحث جغرافية النقل منذ البداية . بين أجرة النقل Freight Rate وتكلفة النقل Transport Cost, فالأولي تقتصر علي أجرة النقل بالوسيلة فقط, بينما الثانية تتكون من عناصر كثيرة هي : أجرة النقل بالوسيلة, والتأمين علي السلعة, والخسائر الناجمة عن النقل والشحن والتفريغ, وأجور العمالة, أي تشمل كل عناصر عملية توصيل السلعة، أو بمعني بسيط إن أجرة النقل هي جزء من تكلفة النقل.

وتتأثر تكلفة النقل بعدة عوامل من أهمها : وسيلة النقل المتاحة, مسافة النقل, كمية المواد المنقولة, طبيعة المواد المنقولة, طبوغرافية الأرض التي تجتازها وسيلة النقل, الحدود السياسية.

ومع أن حساب تكلفة النقل مسألة معقدة للغاية وتخضع بصعوبة للتحليل الجغرافي, إلا أن هناك أساليب كمية مختلفة لحسابها وتحليلها.

ومجمل القول أن الغرض من دراسة تكلفة النقل هو الوقوف علي اقتصاديات النقل بالوسائل المختلفة, وبالتالي تحديد أفضل استخدام لكل وسيلة.

مناهج جغرافية النقل

تتبع الدراسة في جغرافية النقل مجموعة من المناهج أهمها:

١- **المنهج التاريخي**:

يهتم هذا المنهج بدراسة نمو شبكات النقل والتطور والتوزيع والعلاقات المكانية للنشاط النقلى من خلال محاوره الرئيسة، ويعد نموذج تاف taffوزميليه morile وجولد gold خير مثال لهذا المنهج وبموجب هذا المنهج يتم بناء نموذج عن عالم الواقع على عدة مراحل متتالية تبدأ بالتعميم والتبسيط وتنتهي بالنموذج، وقد بدأ فى بناء النموذج بدراسة تجريبية لتطور شبكة النقل فى غانا عام ١٩٦٣ ومن خلالها تعرف على ست مراحل:

الأولى: إنشاء بعض الموانئ البحرية الصغيرة على طول الساحل ونشاطها الاقتصادي محدود كالصيد.

الثانية: فيها يتم التوسيع وظهور ميناءين كبيرين وتبدأ الطرق في التركيز على الموانئ.

الثالثة: تتسم بتوسع رقعة الظهير ونمو الطرق والعقد الصغيرة على طول الخطوط الرئيسية

الرابعة: تشهد ظهور عقد كبيرة وتستمر الخطوط في النمو.

الخامسة: تحظى بالربط الجانبي بين جميع الموانئ والمراكز الداخلية والعقد الرئيسية وتظهر الطرق القومية الرئيسية مما يخلق ترابط مهم في الشبكة.

السادسة : تنعم بنمو أكبر وتظهر شبكة حضرية.

٢- **المنهج الإقليمي** :

تدرس شبكات النقل المختلفة ضمن المركب الاقتصادي للإقليم وما تعكسه من تأثيرات الظروف الطبيعية والبشرية يستعين هذا المنهج بالوسائل الكمية مثل أسلوب النظام، ويتضح ذلك في محاولات بناء نظام إقليمي متكامل حول الحركة والشبكات والعقد والتسلسل الهرمي، والمساحات فدراسة الحركة تؤدى إلى دراسة الطرق التي تحدث عليها الحركة، وهذه تشكل بمجموعها الشبكة التي تنتظم فيها العقد وتنتهي بظهور نظام متسلسل لتؤلف السطوح والمساحات في آخر الأمر.

٣- **المنهج الايكولوجي**

يركز هذا المنهج على دراسة العلاقة بين الإنسان وبيئته، وهنا يتم التأكيد على العلاقات المكانية بين نشاط النقل والبيئة ويتم التركيز على الآثار الناجمة عن النقل فى تغيير أنماط استخدامات الأرض وتلوث البيئة.

٤- **منهج تحليل النظم** :

يتم بين عمليات وشبكات النقل نظاما خطيا متصلا يمهد لحركة النقل للأفراد كما للسلع فضلا عن المعلوماتية ورأس المال بين نقاط مختلفة من المكان.

٥- **المنهج العرضي لشبكات النقل** :

يقوم هذا المنهج على تحليل نمط شبكة النقل فيفترة زمنية محددة يتعرف عليها من خلال عناصرها الداخلية والعلاقات المتبادلة بينهما يتحقق هذا المنهج من خلال ثلاث مراحل هي :

الأولى : تحديد مجموعة من المراكز الحضرية الرئيسية.

الثانية : اختبار بعض العقد المتوقع خدماتها في الشبكة طبقا لدخل السكان.

الثالثة : ربط العقد بوصلات طرق أي تكون شبكة حضرية.

الفصل الثاني
العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل

مقدمة

تؤثر العوامل الطبيعية في جغرافية النقل،سواء من حيث مد الشبكات وإنشاء المراكز وعقد النقل، أو من حيث الحركة, أو من حيث التكلفة، أومن حيث إمكانية استمرارية الخدمة، أو من حيث تفضيل وسيلة نقل عن الأخرى، أو تفضيل شكل من أشكال النقل عن غيره، أما أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل والمواصلات تتلخص فيما يلي:

أولاً: الموقع

يعد لموقع الإقليم سواء كان فلكياً أو جغرافياً أهمية كبرى ليس في تاريخه ونهضته الاقتصادية فحسب، بل وفي درجة اتصاله وعلاقته الاقتصادية والتجارية بالعالم الخارجي.

١- الموقع الفلكي.

يعرف الموقع الفلكي بموقع الإقليم بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض ويتجلي تأثيره في جغرافية النقل لما له من أثر فعال في تحديد نوع المناخ السائد بالإقليم، والحياة النباتية والحيوانية التي تؤثر بدورها علي النشاط الاقتصادي، خاصة النقل.

٢- الموقع الجغرافي.

للموقع الجغرافي تأثير كبير في مدي قرب المكان أو الإقليم من أسواق العالم ومراكز الثقل السكاني والتجارة العالمية، ويختلف الموقع الجغرافي من دولة لأخرى ومن إقليم لآخر.

تتمتع بعض الدول بموقع ممتاز يسهل اتصالها بالعالم الخارجي، مثل الدول الجذرية كبريطانيا؛ فموقعها علي حافة القارة الأوروبية كان سبباً في جعلها قوة بحرية وتجارية كبري، وكذلك اليابان في آسيا التي يحيطها الماء من كل جانب فاستفادت من ذلك وأصبحت من أكبر الدول الاقتصادية والتجارية في العالم.

تمتلك بعض الدول جبهات بحرية مختلفة ذات موقع متميز مثل مصر وفرنسا وهولندا والولايات المتحدة الأمريكية وايطاليا واليونان، وكان لهذا الموقع أهميته الكبرى في سهولة اتصال هذه الدول بالعالم الخارجي، واتساع نشاطها التجاري والاقتصادي.

فالموقع البحري للفينيقيين, والقرطاجيين، والإغريق, مكنهم في قديم الزمان من السيطرة في فترة من فترات التاريخ علي تجارة البحر المتوسط، بل وبسط سيادتها علي جهات كثيرة من حوضه، وموقع هولندا المطل علي بحر الشمال والمتحكم في مدخل نهر الراين مكن الهولنديين من التفوق في الملاحة البحرية من القرن الثالث عشر إلي القرن منتصف القرن السابع عشر، وموقع مصر الذي جعلها حلقة مهمة لطرق التجارة العالمية خاصة بعد افتتاح قناة السويس.

ثانياً: المناخ

يؤثر المناخ بمختلف أشكاله وعناصره في النقل والمواصلات, فمن المعروف أن المناخ بعناصره يختلف اختلافاً كبيراً ابتداء من خط الاستواء وحتى القطبين, وكذلك ابتداء من سواحل المحيطات والبحار باتجاه أعماق القارات أو أعالي الجبال, والمناخ المتغير يرافقه تغير في الموارد المائية والشبكات المائية وتوزيع البحيرات الداخلية....الخ. ويؤثر هذا بشكل كبير علي النقل والاتصالات ويتبين ذلك فيما يلي:

١- **درجة الحرارة**

تلعب الحرارة دوراً مهماً في الحاجة إلي تكييف وسائل النقل, لاسيما الخاصة بالركاب لتلاءم مع الحرارة المرتفعة أو المنخفضة جداً. فالحرارة الملتهبة في الصحاري تتطلب التبريد وتؤدي إلي التبخر الشديد وقلة الماء اللازم للشرب أو الغسل, وكذلك تؤدي إلي جفاف الأنهار أو المجاري التي تصبح فصلية الجريان، وهذا بدوره لا يساعد علي النقل النهري في هذه المناطق.

أما درجات الحرارة المنخفضة تحت درجة التجمد فتؤدي إلي تجمد الأنهار والبحيرات والبحار والقنوات في المناطق المتطرفة نحو القطبين, لاسيما في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية لاتساع اليابسة والقارية هناك, فمثلاً يتجمد نهر (سانت لورانس) ٤ أشهر, وأعالي الفولجا٥ أشهر ومثله البحر البلطي في جزءه الشرقي, والكثير من أنهار سيبيريا وشمال كندا حيث تزيد فترة التجمد في الشمال عند مصباتها عن ٦أشهر، وتحدث حالات تتكرر حيث تذوب الأنهار في الأعالي في الجنوب قبل الشمال

مما يؤدي إلي فيضانات وخروج مياهها علي الجوانب وإغراق مراكز عمرانية الأمر الذي يتطلب تفجير الجليد كما يفعل الروس بقصفه من قبل القاذفات الحربية لفتح مجري النهر.

إن تجمد المياه في المناطق المتطرفة شمالاً يتطلب معرفة جيدة بتواريخ بدء التجمد وانفكاك التجمد كي لا تحجز المراكب أو السفن في الموانئ أو المراسي لفترات قد تطول شاملة فصل الشتاء وجزء من الخريف والربيع، كما أن فترة انفكاك الجليد وما بعدها قد تكون خطرة علي الملاحة البحرية في المناطق القريبة من القطبين بسبب جبال الجليد العائمة (المتسكعة) والتي تتحرك مبتعدة عن القطبين.

تصل مساحة المناطق التي تتجمد أو تتعرض لحركة كتل وقطع الجليد العائم إلي حوالي ٨٠ مليون /كم٢, وعليه في حالة الضرورة الملحة تلزم كاسحات الجليد لفتح طريق مؤقت في موسم التجمد أمام أسطول ينقل ما هو ضروري. كما أن الاختلافات الحرارية بين مكان وآخر أو الليل و النهار والتي قد تكون كبيرة تتطلب تكييفاً أو تكيفاً باتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من أثرها السلبي.

هذه الفروقات تؤثر في الطرق البرية حيث نجد أن حاجة الطرق للإصلاح وتغيير الطريق الإسفلتي في المناطق الشمالية أكبر منها في المناطق المعتدلة. كما أن الفروقات الكبيرة تتطلب فواصل بين قضبان السكة الحديدية كي لا تنحني وتتسبب بكوارث للقطارات من جراء خروجها عن الخط وتدهورها. الحرارة العالية تتطلب أيضاً نوع خاص من القار (مادة لتعبيد الطرق) يقاوم الذوبان بالنسبة للطرق البرية, أما بالنسبة لمهابط الطائرات فيتطلب تطويلها وتخفيض حمولة الطائرات, لاسيما عندما تكون درجة الحرارة أعلي من ٣٥م.

إن طيران الطائرات المدنية الخاصة بنقل الركاب علي ارتفاع ١٠–١٢ كم يجعلها تتحاشى السحب كونها تطير فوق الغيوم لكن تكون الحرارة علي هذا الارتفاع منخفضة جداً وقد تكون دون ال ٥٠ تحت الصفر وهذا يتطلب وسائل وتجهيزات حديثة تبقي علي الحرارة داخل الطائرة ضمن الحدود التي تتطلبها راحة المسافرين، وتؤثر كثافة الهواء والتي ترتبط بالحرارة علي ارتفاع الطائرة. فانخفاض الكثافة يقلل من فعالية المراوح ويتطلب

سرعة أكبر في الإقلاع والهبوط، وهذه الكثافة تكون منخفضة في الصحاري الحارة وعلي الارتفاعات العالية.

يؤدي الارتفاع الكبير للحرارة في فصل الصيف في العروض الدنيا ولاسيما المدارية إلي فساد المواد المنقولة، لاسيما الغذائية مثل الخضار والفواكه واللحوم والألبان....الخ، وهذا يتطلب نقل خاص . مبرد أو مجمد من أماكن الإنتاج إلي أماكن الاستهلاك ويزيد في الطلب علي البرادات المتنقلة من سيارات أو قطارات تجهز خصيصاً للنقل المبرد أو المجمد للمنتجات.

٢- **الرياح**

تؤثر الرياح الشديدة علي شكل عواصف أو أعاصير سواء مع أمطار أم بدون علي النقل البري والبحري والجوي, لاسيما عندما تكون سرعة الرياح أكثر من ١٠٠ كم/ ساعة مع العلم أن الكثير من الأعاصير قد تزيد بها سرعة الرياح عن ٢٠٠ أو حتي ٣٠٠ كم/ ساعة ويصبح الإعصار مدمراً فيقذف السفن علي الشاطئ أو يحرفها عن خط سيرها.

وتتلف الأعاصير الطرق البرية وتؤدي إلي حوادث سير وسيول تملئ الطرق بالطين أو الحصى والحجارة وقد تقذف وسائل النقل خارج الطريق. أما في الصحاري عندما لا تترافق مع أمطار فتجرف الرمال وتنشرها فوق الطريق بحيث تضيع معالمه أو يصبح السير عليه صعباً.

تؤثر الرياح علي اتجاه أو توجيه مهابط الطائرات بحيث أن تكون مع اتجاه الطائرة عند الإقلاع ومعاكسة عند الهبوط. وتؤثر الرياح في سرعة الطائرة في الجو لأنه عندما تكون معاكسة تؤدي إلي تأخير في الوصول,وتزود الطائرات بنشرات عن أحوال الطقس السائد أو المتوقع خلال الرحلة لمعرفة كل عناصر الطقس واتخاذ ما يلزم لتفادي الظروف السيئة، ويؤدي التباين في الضغط الجوي إلي حدوث المطبات الهوائية (فراغات) مما يؤدي إلي هبوط الطائرة لمسافة ما.

تؤثر الرياح في حركة الأمواج وارتفاعها مما يؤثر علي النقل البحري, فطاقة الرياح تعتبر أول طاقة عالية استخدمت من قبل الإنسان في دفع السفن الشراعية منذ قديم

الأزمان, لأنها ساعدت في نقل حمولات ثقيلة لمسافات بعيدة بأقل قدر من الجهد العضلي, لاسيما عندما كانت تهب باتجاه الرحلة, أما في حالة العكس فكان لابد من التجديف, ولذلك منذ القدم درست حركة الرياح وتمت الإفادة منها في النقل البحري.

لكن رغم كل التقدم والتطور في صناعة السفن فلا تزال الأمواج العاتية تؤثر سلباً علي السفن من خلال التأرجح الذي يؤدي إلي تقوس في الهيكل أو حتي الانشطار مما يتطلب إيجاد خزان ماء كبير في جسم السفينة يقوم برد فعل معاكس, ويخفف من الآثار السلبية. كما وتؤثر الرياح علي توجيه أرصفة الموانئ ومكاسر الأمواج, بحيث توجه الأرصفة حسب اتجاه الرياح لحماية السفن والمنشآت والتجهيزات المينائية, وتؤثر التيارات البحرية الدافئة في تقليص فترة التجمد في الموانئ المتطرفة شمالاً أما التيارات الباردة فقد تؤدي إلي تجمد مياه مرافئ أكثر بعداً عن القطبين وبذلك تؤثر في إطالة أو تقصير الموسم الملاحي السنوي.

٣- **الأمطار والثلوج**

تؤثر الأمطار والثلوج بشكل كبير علي النقل, فالأمطار المنتظمة علي مدار العام تساعد في انتظام جريان الأنهار وفي النقل النهري. كما أن التغذية المختلطة . المطرية . الثلجية تساهم أيضاً في مثل هذا انتظام علي مدار العام. أما الفصلية في هطول الأمطار أو الاعتماد علي الثلوج فقط يؤدي إلي تذبذب كبير وربما جفاف الكثير من الأنهار وعدم صلاحيتها للملاحة في جزء من السنة مما لا يسمح بإنشاء مراس أو موانئ عليها. لكن الأمطار الغزيرة مع ذوبان الثلوج فقد يؤديان إلي فيضانات مدمرة أو تخريب الطرق والجسور والسدود وتحطيم المراكب أيضاً وتوقف السير علي الطرق الترابية. ويؤدي تراكم الثلوج علي الطرق الجبلية إلي توقف الحركة علي هذه الطرق ريثما يذوب الثلج أو يتم جرفه بآلات مخصصة لفتح الطرق أمام حركة النقل. هذه الآلات ضرورية لفتح كافة الطرق في المناطق المتطرفة شمالاً بما في ذلك التي تسير في السهول أو ضمن المدن, وأحياناً يتم استخدام سلاسل خاصة تلف حول العجلات أو وسائل بسلاسل بدل الإطارات.

إن تجمد الجزاء الشمالية من الأنهار وكذلك القنوات الملاحية والبحار يدفع إلي استخدام القطارات في شحن البضائع ونقل الركاب وكذلك الطائرة ثم السيارات. وأحياناً يجري شق قنوات ملاحية تصل بين أعالي الأنهار (في الأجزاء الجنوبية) لتصريف منتجات هذه الأماكن في فصل التجمد ـ شتاء.

كما أن تشكل الجليد علي الطرق الجبلية التي تعتبر الوديان أو السفوح يشكل عقبة أما النقل بالعربات, كحال معابر الألب في أوربا أو غيرها مما يتطلب العناية بهذه المعابر بمنع المياه من المرور فوقها(تحويلها) كي لا تتجمد وتشكل طبقة جليد تنزلق عليها وسائل النقل البري في الأيام الصقيعية أو يتم تنظيفها من الجليد بوسائل خاصة لذلك.

حيث توجد مؤسسات أو شركات تأخذ علي عاتقها تنظيف الشوارع والطرق من الثلوج ورش الملح أو الرمل علي الدروب التي تسير عليها الناس تحاشياً للانزلاق ومع ذلك ترتفع نسبة الذين يصابون بكسور بشكل ملحوظ شتاءً وذلك بسبب الانزلاق علي الثلج او الجليد.

كما وتلزم مصارف كافية في المدن لتصريف مياه الأمطار وعدم تراكمها في الشوارع.

٤- **ظواهر إعاقة الرؤية**

تتمثل ظاهرات إعاقة الرؤية في الرطوبة النسبية والشبورة والضباب إضافة إلي العواصف الرملية, فتؤثر الرطوبة الزائدة علي عوارض السكة الحديدية (الفلنكات), حيث تتعفن الخشبية وتصدأ المعدنية مما يؤدي إلي قصر عمرها أو يدفع إلي استخدام العوارض الخرسانية المسلحة.

كما أن ارتفاع نسبة الرطوبة يؤدي إلي تراكم الضباب الكثيف أو تشكل الغيوم الكثيفة مما يسئ إلي بعض أشكال النقل. فقد كان الضباب السطحي قرب سطح الماء كما في القنال الإنكليزي وبحر الشمال وبحر الأرض الجديدة.....الخ يؤدي إلي حوادث اصطدام بين السفن ومن ثم انشطارها وغرقها،ومثال ذلك سفينة تايتانيك الشهيرة التي

أدت ظاهرات الشبورة والضباب إلي اصطدامها بالجبل الجليدي ومن ثم غرقها، أما الآن فقد قل خطره علي السفن الحديثة التي تستخدم المصابيح الكاشفة والرادار واللاسلكي وغيرها, مع ذلك لم نزل نسمع بحوادث اصطدام وكوارث من جراء الضباب, لاسيما بالنسبة للمراكب الصغيرة.

كما أن الضباب والغيوم المنخفضة يعيقان إقلاع وهبوط الطائرات, مثلهما أيضاً العواصف الرعدية والمطرية والثلجية حيث تضعف الرؤية أو تحجب أحياناً مثل الحال عند تشكل سحابة من الغبار أو الدخان سواء من المصانع أم الحرائق إلي غير ذلك، ولا يمكن إغفال تأثير الضباب الكثيف علي سرعة وسائل النقل البري إذ يجبر علي تخفيض السرعة لعدم الرؤية لمسافة بعيدة ومع ذلك يتسبب بالكثير من حوادث الطرق وما يرافقها من ضحايا وخسائر مادية ويتطلب مصابيح خاصة.

ثالثاً: المياه

تقف الأنهار والبحار والمستنقعات عقبة أمام النقل البري بمختلف أشكاله, ولذلك كانت المناطق المحاطة بالماء ملاجئ أو مهرب للبشر الفارين خوفاً من الحيوانات المفترسة,أو من بطش السلاطين,أو اضطهاد مجموعات أخري..... الخ, هذا في الماضي أما الآن فإن الأنهار تجتاز من خلال تشييد الجسور, لكن هذا مكلف ولا يمكن نصب جسور بلا نهاية,أما البحار والبحيرات فلا تزال عقبة أمام النقل البري إلا في حالات نادرة حيث تم وصل البر البريطاني بالبر الأوروبي من خلال نفق تحت بحر المانش (النفق الأوربي) الذي طوله ٥٥ كم منها٣٦ كم تحت قاع البحر, وهو نفق مزدوج للسير بالاتجاهين للسيارات والقطارات.

وهناك النفق الأسيوي في اليابان الذي يصل جزيرة (هونشيو) بجزيرة (هوكايدو) بسكة قطار تمر تحت البحر, ويبلغ طول هذا النفق ٥٤،٤كم.

في الوقت نفسه تعتبر الأنهار العميقة متوازنة الجريان والتي تمر في سهول معمورة جيداً خطوط ملاحية من الدرجة الممتازة ومثلها القنوات المائية, وكذلك البحيرات والبحار, فهذه الشرايين والأحواض المائية تعد طرق دائمة قلما تحتاج إلي إصلاح

وتسمح بنقل واسع ورخيص وتعتبر من العوامل الجاذبة للسكان والعمران والمراسي والموانئ وعقد النقل المختلفة.

فالموقع قرب البحر يعتبر مزية ومثله الموقع علي النهر غزير الجريان، ويجعل المكان أو البلد موصولاً مع غيره من بلدان بشكل جيد لاسيما من خلال البحر الذي يساعد في نقل مربح وتحقيق المنافسة وتقدم الدول البحرية وانفتاحها علي الخارج بعلاقات واسعة يساهم النقل في تطويرها باستمرار.

رابعاً: التضاريس وطبيعة الأرض

تقل كثافة الشبكات أو تنعدم أحياناً في الجبال العالية بسبب الوعورة وشدة الانحدار, وصعوبة الاتصال, والتكلفة المرتفعة لتجهيز الشبكات والحفاظ عليها, مع صغر أحجام المراكز العمرانية وقلة السكان بسبب ندرة الموارد, وصرامة شروط الحياة في مثل هذه مناطق.

١- **تأثير التضاريس علي النقل البري**

تشكل السفوح المنحدرة في المناطق الجبلية عامل خطورة, وتحتاج إلي إجراءات وإنشاءات لحماية الطرق والوسائل من الانهيارات, والانزلاقات الترابية, والصخرية والحصوية, أو تدحرج الحجارة, مما يتطلب تدعيم أساس الطريق, وتقوية تماسك السفوح,وتشييد جدران حماية، أو نصب شباك حديدية, أو بناء أروقة فوق أجزاء من الطريق.....الخ.

يتطلب مد طريق في الجبال الوعرة نسف وترحيل كميات ضخمة من الصخور القاسية التي تقع في مسلك الطريق, أو علي جانبيه, خوفاً من انهيارها. وفي أحيان أخري يتطلب الأمر حفر أنفاق قصيرة أو طويلة, وعلي أعماق مختلفة, حيث ظروف العمل صعبة بسبب قلة التهوية, والمياه الباطنية, وارتفاع الحرارة التي قد تتجاوز ٥٠ْ م أحياناً.

تكثر هذه الأنفاق في ممرات جبال الألب, لا سيما تلك التي تمر في سويسرا وإيطاليا والنمسا وكذلك في جبال اليابان, فمثلاً ممر (برينير) في شمال إيطاليا للسيارات والقطارات يحوي ٢٢ نفقاً و ٦٦ جسراً, ونفق (سيمبلون) بين سويسرا وإيطاليا يبلغ طوله ١٩،٨ كم, وهو أطول نفق جبلي في العالم, يليه من حيث الطول ممر (بنين) في إيطاليا

الذي يبلغ طوله ١٨،٥ كم, وممر (سان غوتارد) في سويسرا طوله ١٥ كم, وممر (لوتشبرغ) في سويسرا ١٤،٦ كم, وممر (هوكوريكا) في اليابان (جزيرة هوندو) ١٣،٩ كم...الخ.

كل ما ذكر يضاعف من تكاليف إنشاء شبكات الطرق في المناطق الجبلية, هذا فضلاً عناء الميول الكبيرة التي تعتيق حركة وسائل النقل وتجعلها تسير ببطء, بل أن بعضها لا يقدر علي التسلق حتي في الميول المتوسطة, أما الشديدة فأغلب الوسائل لا يقدر علي تخطيها, فمثلاً السيارات الحديثة تستطيع صعود المنحدرات ولكن لمسافات قصيرة، أما القطار العادي فيصعب عليه صعود ميول ٥٪ دون تباطؤ في حركته ونقص في مقدرته علي الجر.

تعتبر الأراضي الرخوة المكونة, أو الرمال المتحركة, أو الرماد البركاني من المناطق غير المحبذة لمد الطريق، ولا سيما سكة القطار التي تحتاج إلي أرض صلبة متماسكة.

كما أن الأراضي المتصدعة تعتبر غير جيدة لمد الطريق وتحتاج إلي تكاليف إضافية لتحسين وضعها, وتتحكم التضاريس أحياناً باتجاهات الطرق وامتدادها والتي تسلك الوديان أو السفوح, أو تأخذ شكل أسنان المشط في السهول الساحلية والجبال القريبة، أما في المناطق السهلية فتأخذ الشكل الإشعاعي، وفي المناطق الصحراوية قد تضيع معالم الطرق بسبب تغطيتها بالرمال (الرمال المتحركة) ويظهر ذلك في الصحراء الغربية بمصر.

٢- **تأثير التضاريس علي النقل النهري**

تؤثر التضاريس الجبلية وطبيعة الأرض الجيولوجية علي النقل النهري، حيث أن اختلاف صلابة الطبقات يؤدي إلي حت الطبقة الرخوة (الطرية) وبقاء الصلبة علي شكل جروف أو جزر صخرية (جنادل) مثل شلالات انهار النيل،والكونغو, الزمبيزي, الراين الأعلى, نياجارا..... الخ.

كما أن فروق الارتفاع تتطلب نظام الأهوسة من أجل سير السفن سواء في الأنهار أم في القنوات المائية الملاحية، وذلك لرفع السفن أو تخفيضها حسب اللزوم وما يرافقه من إنشاءات ويؤثر شكل خط الساحل من حيث استقامته, أو تعرجه علي شكل الرؤوس

والخلجان وذلك حسب تركيب صخوره, وعمل الأمواج والتيارات البحرية والمد والجزر, يؤثر علي الملاحة البحرية وإشادة المرافئ والموانئ.

٣- **تأثير التضاريس علي النقل البحري**

كما تؤثر تضاريس القاع, وعرض الرصيف القاري, و الاستقرار الجيولوجي أو عدمه..... الخ في الملاحة البحرية وتكلفة إنشاء الموانئ أو قد يجعلها شبه مستحيلة ويفضل وقتها تفريغ الحمولات في عرض البحر ثم نقلها علي مراكب وزوارق صغيرة كما هو الحال في مناطق عديدة من أفريقيا الغربية حيث الشواطئ الرملية الضحلة التي تجعل من الصعب إنشاء مرافئ جيدة. أما الشواطئ التي تكثر بها الرؤوس والخلجان فهي عادة من المناطق الجيدة لإنشاء الموانئ لاسيما ذات الخلجان المغمورة (الرياس) والتي تعتبر مرافئ طبيعية يتم تحويلها إلي موانئ بتكاليف اقتصادية (معقولة).

تشكل الصخور التي تكون مغمورة وغير عميقة، والحواجز المرجانية المتغيرة والتني تنمو غالباً باتجاه السطح، والمناطق الضحلة وسط بعض البحار خطراً علي السفن عميقة الغاطس, لاسيما أن الكثير من السفن الحديثة تغطس في الماء إلي عمق يزيد عن ١٢ متر وقد يصل إلي ٢٠ متر أو يزيد. كما أن تبدل أعماق الشواطئ, لاسيما نحو الضحالة بسبب تحولات الرمال والرواسب القارية قد تؤدي إلي اصطدام السفن بالقاع وتحطمها. كما أن حدوث الزلازل والبراكين في قيعان البحار والمحيطات يؤدي غلي أمواج عاتية وصعوبات ملاحية, لاسيما للسفن الصغيرة ومراكب الصيد والنزهات البحرية التي لا تقدر علي الصمود في مثل هذه الأحوال.

٤- **تأثير التضاريس علي النقل الجوي**

تؤثر التضاريس علي النقل الجوي أيضاً, حيث تجبر الجبال الشاهقة الطائرات علي الارتفاع عالياً كي لا تصطدم بها. كما وتؤثر علي شدة الرياح والضغط الجوي والسحب والتكاثف.

وفي الجبال تقل المطارات ويصعب تشييدها بسبب قلة السكان والعمران, وعدم توافر أرض مستوية وكافية لتشييد مطار بممرات هبوطه وساحاته ومراكز خدماته المتنوعة,

إضافة إلي صعوبة الإرشاد والتوجيه لأن الجبال تعترض موجات الرادار اللاسلكية مثل جبل الهمالايا والانديز وغيرهما.

لا تسمح الجزر الضيقة بإنشاء مطارات كبيرة, ومثل ذلك السهول الساحلية الضيقة حيث تقترب الجبال من الشاطئ أو قد تلامسه أحياناً. لكن الحاجة لمطارات في مثل هذه المواقع يتطلب ردم البحر إن لم تكن مياه الشاطئ عميقة. كما أن الجبال تعيق هبوط الطائرة من جهة البر مما يضطرها للطيران مسافة فوق البحر ثم العودة للهبوط وهذا يطيل المسافة لكن هو الحل المتبع والممكن. كما أن خطوط الملاحة الجوية تساير السلاسل الجبلية بدل من عبورها العرضي إن كانت مرتفعة كما هو الحال بالنسبة للهمالايا والانديز.

كما أن الأنهار تكون عريضة وهادئة في المناطق السهلية مما يجعلها صالحة للملاحة ويمكن ربطها بقنوات مائية بأيسر السبل وأقل التكاليف. هذا يجعل الشبكات كثيفة في المناطق السهلية لاسيما الخصيبة معتدلة المناخ، حيث يتكاثف السكان والعمران والنشاط الاقتصادي ويزداد الطلب علي خدمات النقل. ومن الأنهار التي تجري في السهول وتستخدم للملاحة لغزارة مائها وقلة انحدارها وخلوها من العقبات الطبيعية أو لقلتها يمكن ذكر : المسيسبي, الفولغا, الدانوب, اليانغ تسي, الغانج, السند سيحون وجيحون, أما النيل والراين ففي معظم مجراها صالحان للملاحة.

تشبه الهضاب في وضعها وضع السهول لكن قد تكون مشوشة في بعض أجزائها بصخور قاسية تتطلب جهد ومال إضافي لتسويتها, وأحياناً تكون في مناطق قارية قليلة العمران وهذا يؤدي إلي تخلف النقل بها. أما الوديان العميقة فتعيق الوصل بين طرفيها وتتطلب جسوراً كبيرة أو طرق كثيرة المنعطفات وهي عبارة عن فواصل بين الجبال وطرقها تعاني نفس مشكلات الطرق الجبلية التي سبق ذكرها. كما أن هذه الوديان قد تكون غير مغطاة جيداً بالإرسال التلفزيوني لأن الجبال تعيق أو تشوش الإرسال و الاستقبال.

خامساً : النبات

كانت الأخشاب تاريخياً هي الأساس في صناعة العربات والمراكب والأساطيل وحتى الآن لا تزال تستخدم في مراكب الصيد النزهة ـ الصغيرة وفي العربات الكرنفالية التي تجرها الخيول أو حتى في الكارو التي تستخدم من قبل الباعة المتجولين. إضافة إلي ذلك فقد تعيق الغابات الكثيفة الرطبة المليئة بالمستنقعات حركة النقل ومد الشبكات مثل المناطق الاستوائية وبعض المناطق المدارية الرطبة(الموسمية), لاسيما مع ترافق ذلك بنقص في الكثافات السكانية والعمران, لكن وجود ثروات اقتصادية بالإضافة إلي ثروات الغابات ساهم ويساهم في تخديم هذه الأماكن بنقل جيد, لاسيما النقل المائي ـ في الأنهار الجارية هناك.

وتعتبر السياحة في هذه الغابات من العوامل الدافعة في طريق وصلها بطرق وسائل النقل, أما الأماكن النائية فلا تزال مجالاً رحباً للنقل البشري أو علي ظهور الدواب أو العربات التي تجرها هذه الدواب.

سادساً: الحيوان

وجدت حيوانات ملائمة للنقل في البيئات دون غيرها, حيث الخيول في السهول، والفيلة في المناطق الرطبة, والحمير والجمال في المناطق المعتدلة و الصحراوية, والبغال في المناطق الجبلية, والرنة والكلاب في المناطق المتجمدة.

كثيراً ما كانت الحيوانات هي المهندسة الأولي للطرق, حيث انتشر مثل أيام الرومان يقول : (الحمير هي التي تخطط الطرق) وفي أمريكا الشمالية خط المستعمرون طرقهم حسب مسارات (البيزوت) لأنها كانت تختار في سيرها الأماكن الصلدة والطرق المستقيمة الأقصر ومثله الفيلة ووحيد القرن في سافانا أفريقيا وفرس النهر في المستنقعات حيث تعرف أضحل الأماكن.... الخ. ورغم كل تقدم البشرية فلا تزال الحيوانات تستخدم في النقل والركوب أو حرث الأرض في مناطق واسعة من العالم لاسيما في أرياف البلدان النامية أو حتي في البلدان المتقدمة لكن لغايات احتفالية أو رياضية بالدرجة الأولي.

الفصل الثالث

العوامل البشرية والاقتصادية المؤثرة في النقل والمتأثرة به

مقدمة.

يبرز التأثير المتبادل بين النقل والعوامل البشرية والاقتصادية، فتتعدد العوامل التي لها بالغ الأثر في النقل مثل السكان والعمران والتغيرات السياسية، في حين تتأثر العديد من الأنشطة البشرية والاقتصادية بالنقل والاتصالات مثل: الزراعية، والصناعية، السياحية، التجارية... الخ.

أولاً: العوامل البشرية والاقتصادية التي تؤثر في النقل

تؤثر الكثير من العوامل البشرية والاقتصادية في النقل والاتصالات بين المراكز والأماكن والبلدان والقارات وفيما يلي ذكر لأهم هذه العوامل:

١- **توزيع السكان وكثافاتهم**.

يتولد ارتباط طردي موجب بين ارتفاع كثافة السكان والعمران وارتفاع كثافة شبكات النقل، والاتصال وحركة وسائل النقل ضمن المكان أو بينه وبين أماكن أخرى، لأن ارتفاع كثافة السكان يترافق مع زيادة النشاط الاقتصادي والإنتاج والاستهلاك والتصدير والاستيراد، وكل ذلك يحتاج إلى النقل والاتصال، كذلك تزداد أعداد المستخدمين لوسائل النقل والاتصال.

فنلاحظ في قارة أوروبا أنها مزدحمة بالسكان وخاصة في نطاقها الغربي، لذا توجد كثافة لشبكات النقل والحركة في هذا النطاق وتقل هذه الكثافة بصورة حادة عند أطراف القارة الشمالية وبصورة ملحوظة بالاتجاه صوب الشرق والجنوب الشرق بسبب قله كثافة السكان.

أما في قارة آسيا ترتفع كثافة شبكات النقل في اليابان وشرقي الصين وجزيرة جاوة في اندونيسيا وتلك المناطق تمثل أعلى كثافة سكانية. ويلاحظ تخلل شبكات النقل شمالي القارة بسبب الصحاري، وفي المناطق الوسطى بفعل الوعورة الجبلية. ولا يختلف الحال في أمريكا الشمالية حيث ترتفع كثافة شبكات النقل في الشرق والشمال الشرقي والوسط، بينما تقل بالاتجاه شمالا وغربا.

كما ترتفع كثافة شبكات النقل في أمريكا الجنوبية في الأجزاء الشرقية ذات الكثافة السكانية المرتفعة. ولا يختلف الحال في قارة استراليا التي تتميز بوجود شبكات نقل كثيفة في أجزائها الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية ذات الكثافة السكانية. وتسود في أفريقيا شبكات نقل كثيفة على سواحل القارة.

تؤثر أيضاً صفات وخصائص السكان من حيث الدخل والتركيب العمري والمهني والجنسي والتعليمي.. الخ، فمثلاً الأغنياء أكثر تنقلاً وكذلك المالكون لسياراتهم الخاصة والذكور أكثر حركة من النساء، والشباب أكثر من الشيوخ والأطفال، والموظفون أكثر حركة هم والعمال، ما تفضل أيضاً واسطة نقل على أخرى عند الاضطرار أو الرغبة في الانتقال، والسكان هم صانعي ومستخدمي ومطوري وسائل النقل والاتصال.

٢- **توزيع مراكز العمران**

توجد علاقة تبادلية بين شبكات النقل المختلفة وتوزيع المراكز العمرانية، فكثير من دول العالم تم بهاإعادة توزيع السكان بعد مد خطوط السكك الحديدية، فنلاحظ وجود مراكز عمرانية تزايد حجم سكانها وعمرانها وتعددت وظائفها بسبب التقاء خطوط السكك الحديدية فيها مثل لندن وباريس والقاهرة.

٣- **النشاط الاقتصادي**:

توجد علاقة طردية بين شبكات النقل والنشاط الاقتصادي، فكلما توافرت شبكات النقل أدي ذلك إلى الاستغلال الاقتصادي، والعكس صحيح .أحيانا يكون النشاط الاقتصادي سابقا ومؤثرا في وجود شبكات النقل مثل بريطانيا قديما وجود الصناعة والموارد والسكان أدى إلى وجود السكك الحديدية .وفي أحيان أخرى يكون مد شبكات النقل سابقا للنشاط الاقتصادي وخير مثال على ذلك مد خط سكة حديد سيبيريا الذي كان سببا في تعمير مساحات شاسعة منسيبيريا .ولولا توافر شبكات النقل المختلفة لما أمكن استغلال خامات الحديد والفحم من منطقة البحيرات العظمى في أمريكا.

كلما كانت الموارد أكبر ومستثمرة بشكل حثيث كلما تطلب ذلك نقلاً أوسع، لاسيما عندما لا يتوافق توزع الموارد مع توزع السكان وهذا نمط دارج في مناطق كثيرة من العالم، فلابد من نقل الخامات إلى المصانع ثم نقل المنتج النهائي إلى الأسواق

الاستهلاكية سواء الداخلية أم الخارجية وما يرافق ذلك من نقل للطاقة والمياه واليد العاملة ورؤوس الأموال والمهارات.. الخ، وكل نوع من الموارد وسواء كان مورد معدني أم طلقي أم مناخي أم أرض زراعية خصبة أم غابي.. الخ، يحتاج لنوع من النقل أو يفضل نوع على آخر سواء من حيث مقدرته على النقل الكبير أم الصغير أم من حيث تعرفت هام إراحته وغير ذلك، فمثلاً كلما كان الظهير البري والميناء أو ظهير محطة النقل البري وسعا وغنيا بالموارد والسكان ومستثمراً بشكل جيد كلما كان نشاط هذا الميناء أو المحطة أكبر مما يؤدي إلى تطورهما إلى نقلية كبيرة وربما عقدة نقل متنوعة.

٤- **التقدم العلمي والتكنولوجي**:

فكل وسائل النقل والاتصال هي عبارة عن منتجات العلم والتكنولوجيا بل كثيراً ما تكون مؤشراً قوياً على تطورهما في بلد من البلدان، فمع التقدم التكنولوجي الذي هو ثمرة للعلم والبحث العلمي نجد أن تطوراً موازياً يلحق بوسائل النقل والاتصال وبناهما التحتية الخدمية والتقنية مثل: حفر الأنفاق تحت الجبال أو البحار والأنهار، ومد الجسور فوق الأنهار والخلجان والمضائق (جسر استانبول، جسر سان فرانسيسكو، الجسر الذي يربط السعودية بالبحرين... الخ)، أيضاً تحسين مواصفات الشبكات والمطارات والموانئ والأنابيب والقنوات، واستخدام الطاقات النظيفة، وعجلات خاصة للقطارات والقضبان المسننة في سكة القطار، واستخدام قطارات الأنفاق في المدن (المترو)، وشق القنوات البحرية، وزيادة حمولة وأمان السفن والطيران وزيادة السرعات للوصول إلى ما فوق سرعة الصوت للطائرات، واستخدام نظام الأهوسة في القنوات المائية، وأنظمة التكييف، والطيار الآلي، والصندوق الأسود، والتوجيه والتحكم عن بعد، والأتمتة، وبناء السدود لترويض الأنهار الهائجة، وإيجاد وسائل جديدة تحل محل القديمة أو تستبدل بها... الخ.

يرتبط هذا وغيره بالزمن وعليه فإن عامل الزمن بشكل كبير في كل أشكال ومجالات النقل والاتصال والدليل على ذلك ما مر معنا في الفصل الأول حيث لاحظنا أن النقل والاتصال اللذان ظهرا مع ظهور الإنسان والمجتمع، تطورا معه ولم يزالا يتطوران ويتغيران وسيكونان في المستقبل مختلفان عما هما عليه حالياً، وقد يصبح العالم الذي تعيشه الآن

أكثر تخلفاً بالنسبة للذين يعيشون بعد ٢٠ – ٢٥ سنة مما هي عليه العصور الوسطى أو ربما البدائية بالنسبة لنا.

٥- **رأس المال والبنية التحتية**

تحتاج وسائل النقل والاتصال إلى بني تحتية كثيرة ومكلفة، فالنقل المائي يحتاج إلى موانئ مجهزة بأرصفة وروافع ومساحات ومستودعات مربوطة جيداً بطرق برية للقطارات والعربات، والنقل الجوي بحاجة لمطارات بكل تجهيزاتها من مهابط وساحات وقوف وصالات وأبراج مراقبة وإرشاد.. الخ.

الأنهار والقنوات بحاجة إلى مراسي وتنظيف المجرى وأهوسة وغيرها، كذلك النقل بالعربات والقطارات يحتاج إلى طرق ومحطات واستراحات وأماكن تزود بالوقود وإصلاح.. الخ هذه البنى التحتية – النقلية بالإضافة إلى وسائل وأساطيل النقل تحتاج إلى أموال طائلة لا تقدر عليها كل الدول بشكل متساو أو حتى مرضي وقد نجد بعض مناطق شاسعة من العالم تفتقر إلى بعض أنواع النقل أو اغلبها وأحياناً جميعها بسبب عدم وجود المال الكافي، ولوجود حاجات أكثر إلحاحاً مثل الغذاء والكساء والدواء والدفاع عن الأوطان، كما أن تشغيل الوسائل وإدارة النقل والاتصال وسائلاً وبنا تحتية تحتاج إلى كفاءات ومهارات عالية قد لا تتوفر في كل مكان.

٦- **العلاقات الدولية**:

يكمن التأثير غير المباشر للحدود السياسية، في وجود كثير من الدول الحبيسة وشبة الحبيسة في العالم، وتلجأ إلى الدول المجاورة للاستفادة من موانيها البحرية من اجل تمرير تجارتها الدولية، وخير مثال على ذلك ميناء دار السلام في تنزانيا بالنسبة لزامبيا، وميناء العقبة الأردني بالنسبة للعراق وميناء مرسيليا في فرنسا بالنسبة لسويسرا . وموانى السودان بالنسبة لتصدير النفط لجنوب السودان.

تعد حرية الملاحة، والمياه الإقليمية، وسياسة الأجواء المفتوحة أم المغلقة، والحدود، والسلم والحرب، والعبور.. الخ، من العوامل المهمة في جغرافية النقل، فقد تقف الطرق البرية عند الحدود أو قبلها إن كانت العلاقات واهية بين الدول المتجاوزة، أو يتم التوقف طويلاً أو قصيراً من اجل التفتيش، وتوجد حالات لا يحدث بها توقف وهي

الحالات المثلى كما هي الحال بين دول الاتحاد الأوروبي، وفي البحار والمحيطات تتأثر الملاحة بمدى توفر حرية الملاحة للجميع ويسعه المياه الإقليمية للدول والتي تختلف من دولة لأخرى حسب قوتها (لا تطبق المعاهدات والقوانين الدولية أحياناً). يؤثر على النقل البحري أيضاً موقع الموانئ على خطوط النقل والتجارة الدولية وخطوط العبور (الترانزيت) وما يجري لها من تغيرات وتحولات حسب الأوضاع السياسية والاقتصادية – الدولية والمحلية، وبالنسبة للموانئ التي تخدم دول مجاورة لا تملك واجهات بحرية أو تكون واجهتها غير مناسبة للتصدير والاستيراد نجد أن نشاط هذه الموانئ يرتبط أو يتأثر بالعلاقات السياسية والاقتصادية بين البلدتين ومدى التطور أو الركود في البلد المجاور، ونجد في حال الخلافات أن البلد المجاور قد يعاني من أزمة أو يستعين بموانئ أخرى أو بأشكال أخرى من النقل لا تعبر البلد الأول.

تملك الدول المستقلة حق السيادة على مجالها الجوي وهي التي تحدد مسارات الخطوط الجوية الدولية حسب مصالحها وأمنها، وتحدد المطارات التي تستقبل الطائرات الأجنبية دون غيرها، كما وتستطيع تغيير مسارات هذه الخطوط أو إغلاق مطاراتها بحسب مصالحها وظروفها ولفترات قد تطول أو تقصر، لكن حالها تنتشر في العديد من دول العالم سياسية الأجواء المفتوحة من اجل جذب شركات الطيران والسياح ورجال الأعمال وتنشيط التجارة والاقتصاد ولك ذلك يزيد في الترابط الدولي وعدد الرحلات التي تتجه إلى مثل هذه البلدان والتي أعدادها في تزايد مع الأيام، ولربما سوف يأتي يوم تكون به أجواء العالم وبحاره وربما أراضيه مفتوحة لكل وسائل النقل وعددها سيصبح العالم جنة لوسائل النقل وللمسافرين وتكون حرية الإنسان أوسع بكثير من الآن.

يضاف إلى ذلك تقدم أحوال العالم أو البلدان من حيث توفر السلم والأمان أم وجود حالة حرب أو حرب دائرة، فقد كان للحربين العالميتين دوراً بارزاً في تطوير وسائل النقل ووسائل الاتصال واستخدامهما في الحروب وقتئذ، وعندما وضعت الحرب أوزارها تم تحويل الاهتمام والاستفادة من الاكتشافات والاختراعات زمن الحرب إلى وسائل النقل المدنية مما سرع في تطورها، لكن وجود حالة الحرب أو وقوعها قد يؤدي إلى تأثيرات

سلبية وكبيرة على النقل والاتصالات، سواء بحرمانها من الموارد المالية اللازمة أم بتدميرها من قبل العدو، أم بقلة الحمولات بسبب التخلف الاقتصادي والاجتماعي.

٧- **حركة السلع والركاب**:

لقد كان ما يدخل في التجارة الدولية قبل القرن ١٩ محدوداً جداً وينحصر تقريباً في المنتجات خفيفة الوزن – غالية الثمن مثل: الأقمشة، التوابل، الأحجار الكريمة، العنبر، الملح وغيرها قليل، أما الآن – في بداية القرن ٢١ فإن حوالي نصف ما ينتجه العالم أضحى يدخل في التجارة الدولية وأغلب النصف الثاني في التجارة الداخلية، وكل ذلك يتم نقله عبر وسائل النقل والاتصالات، لقد انتهى زمن الإنتاج المغلق من أجل الاكتفاء الذاتي وسيطر نمط الإنتاج التجاري من أجل البيع للغير وبشكل متزايد باطراد مع الزمن.

وإذا كان في الماضي البعيد أغلب سكان العالم لم ينتقلوا من أماكن ولادتهم فإنه حتى وقت ليس ببعيد كان أغلب سكان الأرياف لا يغادرون بعيداً عن مناطق سكنهم الدائم أما الآن فإن اغلب سكان العالم ينتقلون بعيداً خلال حياتهم بل إن التنمية تتزايد مع الأيام وفي حركة شبه دائمة للبعض وهذا أدى إلى زيادة الطلب على مختلف وسائل النقل التي تنقل الركاب براً أو بحراً أو جواً، وكان للسياحة الدولية والداخلية نصيب كبير في زيادة حركة سكان العالم فإن كان عدد السياح الدوليين يقدر بنحو ٦٠٠ مليون فإن عدد السياح الداخليين في العالمي يقدر بحوالي ثلاثة أو أربعة أضعاف هذا الرقم.

٨- **تعريفة النقل ومقدرة الوسيلة على الحمل وسرعتها**:

يتميز النقل بالطائرات بأنه الأغلى مقارنة مع غيره بسبب كبر وزن الطائرة بالقياس إلى ما تحمله (فمثلاً طائرة من وزن ١٠٠ – ٢٠٠ طن لا تحمل أكثر من ٥٠ طن)، أيضاً تستهلك الطائرة وقوداً كثيراً عند الإقلاع والمناورة لتجاوز ظروف طقس رديئة، إضافة إلى تكلفة بنائها الكبيرة بسبب ما تتطلبه من أجهزة وتكنولوجيا معقدة تحتكرها شركات معدودة تتركز في الولايات المتحدة وأوروبا الغربية وروسيا، إضافة إلى ذلك كلفة تشييد وتجهيز المطارات والصيانة... الخ.

كل هذا يؤدي إلى تخصص الطائرة بنقل الركاب الميسورين أو متوسطي الحال والمسافات البعيدة التي تزيد عن ٥٠٠ كم وغالباً عن ١٠٠٠ كم.

أما بخصوص النقل المائي فهو الأرخص تعريفة سواء للراكب أم للطن، لاسيما النقل البحري في بواخر وناقلات كبيرة الحجم مما أدى إلى تخصص هذا الفرع من فروع النقل بالتصدير والاستيراد، حيث يساهم بحوالي ٧٠٪ من المنقولات التي تدخل في التجارة الدولية.

وتساهم القطارات بنقل الجزء الأكبر من المواد الخام على اليابسة لأنها الوسيلة الثانية من حيث رخص تعريفتها بعد الباخرة والثانية من حيث كمية المحمولة للوسيلة الواحدة بعد الباخرة.

ويعتبر النقل بالعربات والحافلات الفضل في نقل الركاب ومثله الشاحنات في نقل البضائع والسلع لمسافات قصيرة من (٢٠٠ – ٤٠٠ كم) سواء من حيث السرعة أم من حيث التكلفة الاقتصادية، لاسيما على الاوتسترادات الدولية. وفي الوقت الذي يكون النقل المائي أرخص من النقل بالقطارات من ٢ – ٣ مرات يكون ارخص ببضعة مرات ٣ – ٦ مرات من العربات وارخص بحدود ١٠ مرات أو أكثر من النقل بالطائرات، لكن السرعة تكون عكس رخص التعريفة لذلك يستخدم النقل المائي للمواد الثقيلة الوزن والكبيرة الحجم الغير مستعجلة وقليلة العطب، أما في المسافات القصيرة (أقل من ٣٠ كم) فإن السيارة تساهم بحوالي ٨٠٪ من المنقولات في الولايات المتحدة وأوروبا.

وبخصوص القنوات المائية فيتأثر النقل عبرها بمدى عرضها وعمقها إضافة إلى تعرفة المرور بها وجاهزيتها للملاحة فقد تقوم دولة ما تملك القناة بإغلاقها لسبب أو لآخر، كما أن مقدرة الأنابيب على النقل محدودة بنصف قطرها وبعدد المحطات التي تزيد في دفع السائل، أو بتأكسد هذه الأنابيب من جراء وجود الكبريت في البترول أو ارتفاع نسبته، عدا عن أن الكثير من الأنابيب تعبر أكثر من دولة وقد تتعرض للتفجير من قبل بعض المخربين أو للإغلاق في حصول نزاع بين دولتين أو أكثر يمر بهما الأنبوب وهذا يخص أنابيب البترول والغاز وحتى المياه مستقبلاً، إذ توجد مشاريع لنقل المياه بين الدول.

٩- **تغير الأوضاع السياسية**

تغير الأوضاع السياسية في بعض دول العالم يؤدي إلى تغير مماثل في أنماط شبكات النقل، مثل كوبا التي اعتنقت المبدأ الاشتراكي في سياستها خلال عقود الستينات والسبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين مما زاد حجم تجارتها مع الدول الشيوعية آنذاك لذا زادت كثافة خطوط النقل التي تربط بينها وزاد حجم الحركة إليها، كما زادت الحركة بين الولايات المتحدة والدول الخليجية بعد حرب الخليج الثانية والرابعة وكذلك بين أفغانستان بعد احتلالها.

تتأثر الدولة الواحدة داخلياً بعملية تغير الأوضاع السياسية بداخلها، وخير مثال علي ذلك ما حدث في أكثر من دولة من الدول العربية, ونخص بالذكر جمهورية مصر العربية التي تعطلت فيها حركة السكك الحديدية خاصة إلي محافظات الصعيد بسبب الثورات التي حدثت فيها بعد عام ٢٠١٠م، وكان لذلك أبلغ الأثر علي وسائل النقل التي خسرت خسائر فادحة إضافة إلي تغير وسيلة النقل من القطارات إلي استخدام الأتوبيسات السياحية في التنقل من الصعيد إلي القاهرة والعكس.

١٠- **عوامل أخرى**:

مثل توفر الخدمة كخدمات الانترنت والاستقبال للمحطات الفضائية ومحطات التقوية وخطوط الهاتف حيث لم تزل الكثير من البلدان غير قادرة على تأمين هذه الخدمات، ويؤثر على النقل أحياناً حجم المنتجات الزراعية المتذبذبة من عام للآخر، واكتشاف ثروات جديدة واستثمارها أو نضوب مناجم أو حقوق نفط أو غاز، أيضاً تقابل الفصول، وبالتالي تعارض النشاط بين نصفي الكرة الأرضية مما يؤدي إلى حركة نقل بين نصفي الكرة على مدار العام لسلع تنتج في نصف ويكون النصف الآخر في غير موسمها، كما وتؤثر الأسواق الخارجية سواء لتصريف فوائض الإنتاج أم الاستيراد ما يلزم البلد من حيث توافرها وموقعها وتغيرها مع الزمن إلى غير ذلك من عوامل.

ثانياً: أثر النقل والاتصالات في مختلف أوجه النشاط البشري:

يتأثر النقل والاتصالات بمختلف العوامل البشرية والأنشطة الاقتصادية،ويؤثر بدوره بشكل كبير في مختلف هذه الأنشطة، ومن هنا تبرز أهميته في حياة الناس والمجتمعات

التي أصبحت حيوية ولا يمكن الاستغناء عنها بل هناك طموح دائم نحو توسيع خدماته وتطويره نحو الأفضل.

تعد جغرافية النقل قريبة جداً من جغرافية التجارة لكنها شديدة الارتباط بأغلب إن لم يكن كل فروع الجغرافية الاقتصادية (التي هي فرع مهم منها) والبشرية، وإلى حد ما الطبيعية، إضافة إلى كونها تملك علاقات قوية مع الكثير من العلوم الأخرى مثل علم السكان، العمران، الاقتصاد، الهندسة، البيئة، الاجتماع... الخ، أما عن تأثير النقل والاتصالات في مجالات الحياة فيمكن أن نذكر ما يلي:

١- **في مجال الزراعة**:

لقد تم اكتشاف الزراعة منذ ١٠ – ١٢ ألف عام كانت وبواسطة نقل المعارف وانتقال الأشخاص والجماعات، تم نقل المعارف الزراعية من أماكن النباتات والأشجار المثمرة إلى بقية مناطق العالم، لكن عبر عصور متعاقبة كان يسود اقتصاد الاكتفاء الذاتي حيث يتم استهلاك ما ينتج، وأحياناً كانت تقايض أجزاء زائدة من المنتج مع منتجين آخرين في أماكن قريبة أو بعيدة لمنتجات أخرى، وبشكل عام بمرور الزمن ازدادت نسبة ما يدخل في المقايضة ثم التجارة لاحقاً وهذا ما كان له ليتم أولاً النقل والاتصال بين الأماكن والناس.

ساعد النقل الواسع والسريع والرخيص والمبرد... الخ في قيام الزراعة الواسعة – التجارية والمتخصصة للاستهلاك في أماكن بعيدة وربما في قارة أخرى أو النصف الآخر للكرة الأرضية، بعد اختراع وسائل النقل الحديثة وحاجتها الكبيرة للإطارات في أواخر القرن ١٩ ثم في القرن العشرين ازداد الطلب على المطاط الطبيعي قبل اكتشاف المطاط الصناعي وإنتاجه وهذا أدى إلى انتشار زراعة شجرة المطاط في المناطق المدارية، كما ساهم نقل المياه من الأنهار والسدود المشيدة عليها بواسطة القنوات أو الأنابيب إلى توسع المساحات المروية والسيطرة على نقص المياه في فصل الجفاف مما أدى إلى زيادة المنتجات الزراعية والحيوانية.

يساهم النقل في إيصال السماد والبذور إلى الحقوا وفي جني المحاصيل ورش المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب الضارة لاسيما بواسطة الطيران الزراعي، ويساهم النقل في إطفاء الحرائق والحفاظ على الغابات وتقوم سفن الصيد بصيد الأسماك والأحياء البحرية وتصنيعها في السفن المعامل وتنقلها إلى السوق جاهزة للأكل حيث تبيعها هناك.

ساهمت وسائل النقل المبردة سواء على شكل شاحنات أم قطارات أم سفن في نقل المنتجات سريعة العطب من خضار وفواكه وزهور ولحوم واجبان وألبان... الخ من أماكن إنتاجها الوافر إلى أماكن استهلاكها في المدن الكبرى، والى خارج الحدود دون أن تتعرض للتلف وهذا ساهم في زيادة الإنتاج الزراعي وتحقيق أرباح جيدة من جراء التحكم بعملية البيع في المكان والزمان المناسب، وأدى إلى إيصال منتجات المناطق المدارية والمعتدلة إلى المناطق الشمالية الباردة بأسعار مقبولة وعلى مدار العام، بما في ذلك الزهور التي تنقل جواً فتصل في غضون ساعات قليلة قبل أن تذبل.

يؤثر النقل في تطوير الأرياف كونه يمثل شريان الحياة والإنعاش للمناطق الزراعية إذ يؤدي إلى تغير في استخدامات الأراضي ويزيد في أسعارها ويزيد في الطلب على المنتجات الريفية ويساهم في تصريف الفوائض من المنتجات النباتية والحيوانية التي يتلف منها جزء كبر قبل مد الطرق إلى الأرياف وتوفير النقل مما يحد من تطوير الإنتاج لعدم وجود جدوى اقتصادية من ذلك، أما حول المدن الكبيرة فيخلق حلقات من التخصص الزراعي حسب سعر المنتج في السوق وتكلفة النقل والحاجة إلى المنتج طازجاً ومساحة المزرعة.

٢- **في مجال الصناعة**:

يعد النقل من أهم عوامل قيام الصناعة ونجاحها فهو الذي يجلب الخامات إلى المصانع والمشاغل وينقل الطاقة والعمال ورؤوس المال، ثم يتولى أمر نقل المنتج إلى أسواق الاستهلاك، قربت من المعامل أم بعدت، فلولا النقل لما كانت هناك صناعة سوى الحرفية – البدائية التي لا تملك سوى أهمية محدودة في عصرنا الراهن، كما أن مخلفات الصناعة تحتاج لترحيل يقوم به النقل حسب نوع المخلفات.

يساهم النقل في ترابط الدول وتعاونها في إنتاج بعض المنتجات الصناعية مثل وجود الخامات في بلد والمعامل في آخر، أو وجود معامل القطع أو أجزاء المنتج النهائي في أكثر من دولة أو أكثر من مكان وحيث يتم نقلها إلى مكان آخر لإنتاج المنتج النهائي من خلال تجميع الأجزاء (الصناعية التجميعية) التي أخذت بالانتشار في البلدان الأقل تطوراً بسبب رخص اليد العاملة بها ولقربها من أسواق التصريف.

يؤثر النقل في اختيار مواقع المنشآت والمراكز الصناعية وفي حسن تأديتها لوظائفها وتحقيق أرباح معقولة، وحسب (فيبر) فإن تكاليف النقل هي أهم عامل في تحديد موقع الصناعة، إذ رأى أن الصناعة تستقر أو تنجذب إلى مصادر الخامات عندما يكون هناك فاقد كبير في وزن الخامات بعد تصنيفها، حيث يتم نقل منتجات خفيفة بدل من الثقيلة.

تنجذب الصناعة نحو اليد العاملة أو السوق أو توضع في موقع وسط عندما لا يكون هناك فاقد، وعندما تكون المنتجات النهائية أكبر من الخامات الداخلة في الصناعة فتنجذب إلى الأسواق لكن في جميع الأحوال تبقى تكاليف النقل للخامات وللمنتجات النهائية هي الأهم في اتخاذ القرار السليم لتحديد مواقع الصناعة.

إن كثافة الشبكات وتعدد أنواع الوسائل يؤدي إلى معرفة نقلية وكفاءة ورخص من جراء المنافسة التي تؤدي إلى تجويد الخدمات وخفض تعريفتها وهذا بدوره عامل مشجع على جذب الاستثمارات وإنشاء المؤسسات الصناعية الكبيرة كما ويساهم في انخفاض نفقات التشغيل والأجور وجود حمولة للوسائل في الذهاب والإياب كي لا تعود فارغة وهذا يحققه توزع أماكن الإنتاج وتكاملها بين البداية والنهاية بحيث يكون هناك حمولة للوسائل في كل المقاطع.

٣- **في مجال التجارة**:

بلغت قيمة ما صدرته دول العالم عام ١٩٩٥ما يعادل نحو ٤٠٪ من كل دخل العالم، وكان الاتحاد الأوروبي أكبر تاجر في العالم حيث ساهم بـ ٤٠٪ من التجارة العالمية ثم تأتي الولايات المتحدة بنسبة ١٤،٩٪. هذا بالنسبة للتجارة الدولية المسجلة،

أما بخصوص التجارة الداخلية فهي لا تقل عن الخارجية إن لم تزد، وبذلك يدخل كل شيء ومعظم المنتج في التجارة.

من المعروف أنه لا تجارة بدون نقل مهما كان نوعه أو شكله، وإذا كانت التجارة القريبة قد لا تحتاج إلى وسائل حديثة سريعة وكبيرة الحمولة، فإن التجارة البعيدة تحتاج إلى نقل واسع بل أن الاستيراد والتصدير في أغلب بلدان العالم يتم عبر النقل البحري الذي ينقل ثقيلاً وبعيداً بأسعار معقولة وغالباً منخفضة لا تزيد كثيراً في كلفة السلع، مع ذلك فإن النقل يزيد في سعر السلع والبضائع المنقولة من مكان لآخر، وكلما بعد المكان ارتفع السعر ولا عجب أن سلعاً تباع بأضعاف أثمانها في مناطق بعيدة عن مناطق إنتاجها حيث تكون رخيصة والسبب لا يعود إلى تكلفة النقل فقط بل يعود إلى الأرباح الكبيرة التي يتم جنيها من خلال التجارة البعيدة – الدولية ومن الرسوم الجمركية التي تفرض على هذه السلع، مع العلم أنه مع البعد (ازدياد المسافة) تنخفض تكلفة النقل للكيلومتر الواحد (تكلفة الطن/كم).

يحتاج الإنسان المعاصر إلى كل شيء وإن لم يجده في مكان سكنه استورده، وإذا فاض عنه شيء يصدره لما شهده النقل وسائلاً وطرقاً وتعريفة من تطور وتحسن، حيث لم يعد الإنسان لو البلد بحاجة إلى تأمين اكتفاء ذاتي سواء من الغذاء أم من الكساء أم الدواء أم المنتجات الصناعية... الخ، وأضحت مقولة (ويل لأمة لا تأكل مما تزرع ولا تلبس مما تصنع) مغلوطة ومكلفة لأن لكل مكان أو إقليم أو منطقة من العالم مزايا نسبية سواء لزراعة محصول أو لصناعة منتج أو تقديم خدمة... الخ بحيث يكون الإنتاج هناك الأكثر اقتصادية والأقل كلفة والأقدر على المنافسة في الأسواق الدولية لاسيما مع تحرير التجارة وفتح الأسواق أمام السلع والبضائع، وعليه فإن التخصص حسب المزايا التفضيلية، ومن ثم التكامل بين الأماكن مهم جداً للاقتصاد العالمي والمحلي وهذا لما كان ولن يكن بدون النقل والاتصالات اللذان ساعدا في دمج البلدان والأقاليم والعالم كعناصر هامة في العولمة وفي تحقيق الأرباح والرخاء والرفاء في عالم يرنو إلى مستقبل أفضل.

يفضل النقل وعندما سيتم تحرير التجارة بين دول العالم فستكون أسعار السلع والبضائع والمواد في أسواق العالم أرخص ثمناً مما هي عليه الآن بسبب إلغاء التعريفات الجمركية (الضرائب) والمنافسة الشديدة بين المنتجين والمصدرين والموردين وبين الشركات الناقلة وهذا من مصلحة الشعوب الفقيرة، لكن قد يحدث تأمر وإنفاق بين الشركات العملاقة ومن ثم احتكار ورفع أسعار، لاسيما للمنتجات الشرهة للعلم والمعرفة والتي لا يمكن إلا لشركات محدودة القيام بها أو بالنسبة لمنتجات أخرى بعد إزالة المنافسين من السوق (إفلاسهم).

٤- **في مجال السكان والعمران**:

في الوقت نفسه الذي يعتبر الإنسان هو صانع وسائل النقل وطرقها ومراكزها وخدماتها فهو يشكل أيضاً أحد أهم منقولاتها، أيضاً المراكز العمرانية هي التي تجذب خطوط وشبكات ووسائل النقل وتعد محطات أو عقد نقل ضمن هذه الشبكات.

يبقى أثر النقل والمواصلات في السكان والعمران كبيراً جداً، فعلى مدى التاريخ ساهم النقل في انتقال الناس وتوزعهم وإعادة توزيعهم ضمن البلدان أو الأقاليم أو العالم ولم يزل يقوم بهذا الدور.

ساهم النقل في خلق مدن كثيرة بما فيها أكبرها على مستوى العالم، حيث كثير من المدن كانت تاريخياً عبارة عن أسواق ومحطات علي طرق القوافل، أو كانت قرى ومزارع صغيرة الحجم ثم ساهم النقل كعامل هام في دفع نموها وكبرها، كثيرة هي مناطق وأقاليم العالم التي كانت غير معمورة أو في غاية التخلف يمارس سكانها الصيد البدائي أو الرعي وحتى الجمع الالتقاط والتنقل وزراعة بعض الأراضي بوسائل قديمة... الخ، وما أن وصلها النقل حتى بدأ الإعمار والازدهار والتطور تبعاً لاستثمار مواردها البكر واتصال سكانها بالحضارات وتحضرهم ودخول مهن ووظائف جديدة إلى هذه الأماكن ما كان لها أن تدخل لولا النقل والمواصلات – عصب الحياة وشريانها، وكمثال على ذلك يمكن ذكر دور سكة القطار ثم الطرق الدولية والمائية في إعمار سيبيريا وبراري غرب الولايات المتحدة ووسطها الغربي، ومناطق التبت في غرب الصين ومناطق أخرى كثيرة في براري وصحاري وغابات العالم.

ساهم النقل والاتصال في استعمار العالم على مر التاريخ، لاسيما في العصور الحديثة عندما كان العالم عبارة عن مستعمرة أوروبية مما أدى إلى انتقال الأوربيين إلى مختلف القارات، لاسيما أمريكا واستراليا، ونقلهم لغيرهم عنوة ونهب ثروات الشعوب بمساعدة النقل والاتصال.

تعتبر وسائل الاتصال الحديثة والنقل الآن من أهم أدوات العولمة التي هي أخر وأرقى أطوار الاستعمار الغربي، لاسيما الأمريكي للعالم، بل هو الاستعمار الأقل خطراً وكلفة بالنسبة لهذه الدول الصناعية المتقدمة وعليها، وعلى مر العصور ساهم النقل والاتصال في نقل المعارف والأخبار والعلوم والمخترعات والاكتشافات من شعب لآخر ومن بلد لآخر ومن قارة لأخرى، ولم يزل يقوم بهذا الدور على أكمل وجه ويسمع كثيراً عن متطلبات الدول النامية بنقل التكنولوجيا إليها من البلدان المتقدمة (الغرب والشمال) أي نقل بذور الحضارة والتقدم بدل ثمارها التي سرعان ما تزول.

تؤثر الشروط النقلية على تحرك السكان في المكان وتوجههم للعمل أو للحصول على الخدمات إلى المراكز العمرانية أو ذلك اخذين في اعتبارهم الزمن اللازم والمال الذي سينفق والراحة المؤمنة في الوسائل وعلى الطرق... الخ.

تعد الطرق لاسيما الرئيسة تشكل عامل جذب للمراكز العمرانية سواء القريبة أم التي لم تظهر بعد كي تنشأ، وتؤثر الطرق والنقل في إعطاء المراكز العمرانية أشكالها الخارجية والداخلية، لأن المراكز الكبيرة – المدن تحتاج إلى نقل داخلي مؤثر في حياتها بشكل بالغ ولذلك سنفرد فصلاً عن مشكلات النقل ضمن المدن لأهمية هذا الموضوع.

طرق ووسائل النقل والاتصال عبارة عن الأوردة والشرايين والأعصاب في جسم البلد أو العالم، ويرى جمال حمدان مدى التقارب بين جغرافية المدن وجغرافية النقل فيقول أن جغرافية المدن – هي جغرافية النقل وقد وصلت إلى منتهاها وتوقفت.

٥- **في مجال السياحة والخدمات**:

وصل عدد السياح الدوليين في بدايات القرن العشرين إلي ما يقرب من ١٠ مليون سائح، ويتوقع أن يصل عام ٢٠٢٠ إلى ١،٥٠٠ مليون سائح وإن كانت نفقاتهم الآن بحدود ٥٠٠ مليار دولار سنوياً، وستزداد هذه النسبة مع تطور المجتمعات وتقدمها.

يعرف السائح بأنه الشخص الذي يمض أكثر من ٢٤ ساعة خارج مكان سكنه الدائم، والزائر والمتنزه هو الذي يغادر مكان سكنه لكن يعود إليه في غضون نفس اليوم

وعليه فإن الانتقال هو شرط وسمة السياحة والسائح وهذا لا يكون بدون نقل، فالسياحة بمختلف أنواعها وأشكالها تحتاج لنقل من مكان إلى مكان لإمضاء وقت الفراغ.

تتطلب العديد من أنواع السياحة وجود واسطة للنقل بتصرف السائح أو المشاركين في الرحلات وعلى مدار اليوم والساعة لأن هذه السياحة تكون متنقلة، أما بخصوص السياحة المستقرة لأجل ما فتلزم واسطة النقل لإيصال السياح إلى المكان ثم إعادتهم بعد انقضاء فترة راحتهم هناك مهما قصرت أو طالت، مع ذلك يلزم هؤلاء السياح نقل ضمن مكان إقامتهم الجديد من أجل زيارة معالم المكان وأثاره ومباهجه ومن أجل التسوق والحصول على الخدمات المختلفة.

وهناك الآن شركات نقل كثيرة على مستوى العالم متخصصة بنقل السياح، لاسيما في وسائلها الخاصة لذلك أو في وسائل تقوم باستئجارها من أجل هذه الغاية لفترات زمنية محددة من أجل نقل المجموعات السياحية بين القارات والبلدان ضمن برامج تعلن عنها وتنفذها على متن طائرات أو سفن أو حافلات أو قطارات وتأخذ اسم Charter كونها خارج البرامج النظامية لمؤسسات النقل.

وسائل النقل والاتصال وشبكاتهما يعتبران من أهم فروع الخدمات، لكن يؤثران في باقي الخدمات ومنها السياحة كما ذكرنا أو غيرها مثل تأثيرهما في نقل الركاب، نقل الحاجات، نقل الطاقة، نقل المعلومات، نقل الأخبار، نقل الماء والكهرباء، نقل الكلام والصور، خدمة المراكز الصحية والعلمية والتعليمية إلى غير ذلك من خدمات يحتاجها الإنسان أو الاقتصاد بفروعه المختلفة.

٦- **في مجال التقدم العلمي والتكنولوجي والحضاري**:

تعد وسائل النقل وشبكات الاتصالات كلها من منجزات الحضارة المعاصرة وهي عبارة عن إبداعات علمية ومخترعات تقنية تحتاج إلى تكنولوجيا متقدمة، لكن هذه الوسائل والشبكات بدورها ساهمت وتساهم في تسريع وتطوير التقدم العلمي والبحث العلمي والتطور الحضاري والتكنولوجي في مختلف بلدان العالم وعلى مستوى العالم أجمع لما تتيحه من اتصال وتواصل ونقل لإبداعات الناس وخبراتهم ومعارفهم وتجاربهم من بلد لآخر ومن نقل الناس من مكان لآخر من أجل التدرب والتعلم واكتساب المهارات أو نقل المعطيات عبر وسائل الاتصال وكذلك الأبحاث أو نتائجها إلى غير ذلك من مهام

ساهمت وتساهم في تقدم البشرية وفي مختلف المجالات الزراعية والصناعية والخدمية والعلمية والثقافية... الخ.

ويعتبر تطور النقل والاتصال والمؤشرات التي تقيسهما من المؤشرات الهامة حالياً في تقدير تطور البلدان مثل: أطوال الشبكات، كثافتها، مستوى الخدمات، كفاية هذه الخدمات وشموليتها ومقارنة ذلك مع مساحة البلدان أو عدد سكانها أو الاثنين معاً، وكذلك مقارنتها مع البلدان الأخرى النامية والمتقدمة لمعرفة وضع البلد الاقتصادي والاجتماعي.

الفصل الرابع

(أنماط النقل)

"النقل البري"

مقدمة

يعد النقل البري أقدم أنماط النقل التي عرفها الإنسان, وهو أمر طبيعي، حيث يعد اليابس موطن الإنسان,وفي هذه المرحلة كان الإنسان نفسه هو وسيلة النقل البري, واكتشف الإنسان في مرحلة تالية أن جر الحمولة تسهل عملية النقل كما يمكن أن تزيد من وزن الحمولة التي ينقلها الفرد الواحد، مما زاد من كل من الحمولة التي يستطيع الإنسان نقلها والمسافة التي يمكن قطعها وخاصة إذا اشترك في عملية الجر أكثر من فرد.

نجح الإنسان في استئناس بعض الحيوانات واستخدمها كوسيلة من وسائل النقل مما خفف علي الإنسان مشقة النقل, ومن ثم فقد اتسعت دائرة النقل لمسافات أطول كما زادت الحمولة وخاصة بعد اختراع العجلة عنصري السرعة والمرونة.

أنماط النقل البري

تنقسم أنماط النقل البري إلي ما يلي:

١- النقل بالطرق البرية.

٢- النقل بالسكك الحديدية.

٣- النقل بالأنابيب.

٤- النقل المعلق.

٥- خطوط نقل الطاقة الكهربائية.

وسوف يتم تناول بعض هذه الأنماط في الصفحات التالية

أولاً: النقل بالطرق البرية

يمكن التميز بين نمطين من طرق النقل البري،النمط الأول عبارة عن طرق طبيعية ترابية لم يعبده الإنسان بل خطتها عوامل البيئة الطبيعية,والنمط الثاني عبارة عن الطرق الصناعية أو الطرق المخططة التي خطها الإنسان ومهدها ليستخدمها في أغراض النقل,ومن الطبيعي أن يكون النوع الأول أسبق من النوع الثاني, كما لا يزال يستخدم في النوع التقليدي بواسطة قوافل الحمالين أو قوافل الحيوان في المناطق المختلفة اقتصاديا والمناطق الجبلية والغابات الاستوائية، وفيما يلي دراسة كل منهما:

١- الطرق البرية الطبيعية:

يعرف بالنقل علي اليابس دون وجود طريق ممهد, أي الانتقال علي الطرق الطبيعية كما مهددتها الطبيعة دون تدخل من جانب الإنسان لتمهيدها وتعبيدها.

هناك كثير من الطرق البرية الطبيعية, فالأودية النهرية تحدد طرقا طبيعية واضحة كما هو الحال في مصر علي جسور النهر وفروعه وقنواته, التي تمتد في الوادي والدلتا, كما تتحد الطرق الجبلية بالممرات الجبلية وتتحدد الطرق في الصحاري والنطاقات الجافة بأماكن ونقط الحصول علي المياه.

تشكل ضفاف الأنهار في الغابات الاستوائية طرق الاختراقات الطبيعية الواضحة والمأمونة أما في نطاقات الأعشاب والأحراش وفي المناطق السهلية فإن الطريق الطبيعي يصبح غير محدد، حيث تتعدد إمكانيات التنقل بين نقطتين لعدم وجود عوائق طبيعية واضحة مانعة، وذلك باستثناء المستنقعات والأنهار العريضة.

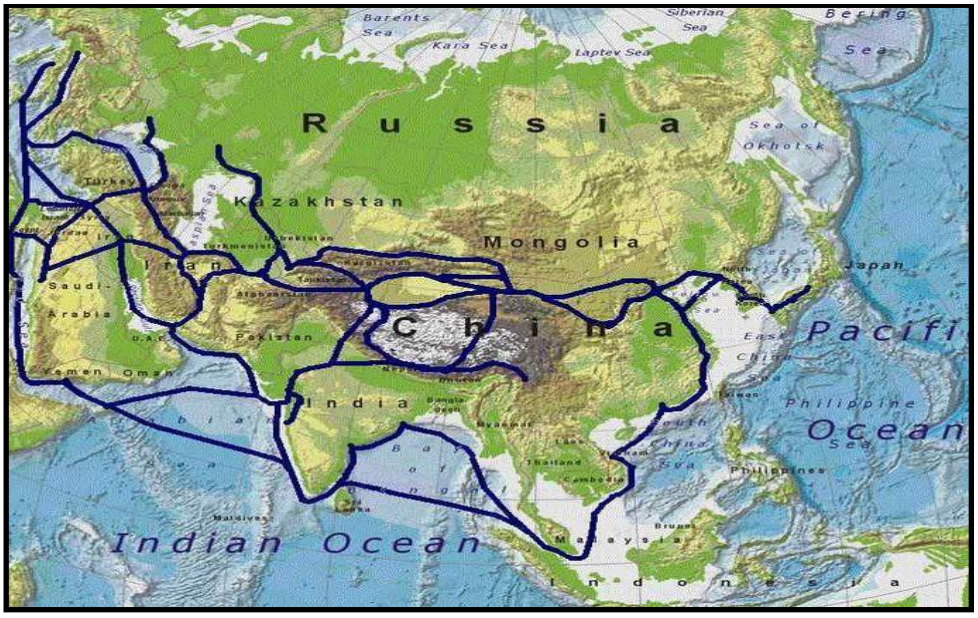
وقد اهتمت الدول منذ القدم اهتماماً كبيراً بتأمين طرق التجارة والنقل وحمايتها من عدوان القبائل والمجتمعات التي يمر الطريق بأراضيها وذلك إما بعقد الاتفاقات ومعاهدات معها، وإما بمد نفوذها العسكري عليها.

وقد كانت قوافل الحيوان والحمالين في العالم القديم هي أشهر الطرق الطبيعية البرية، وخاصة في النطاق الجاف الذي يمتد امتداداً شاسعاً من منغوليا في الشرق إلي الصحراء الأفريقية في الغرب، والذي يقع بين ثلاث أقاليم غالباً منذ أقدم العصور وهي إقليم البحر المتوسط والعالم الأوروبي من ناحية وإقليم المحيط الهندي وشرق آسيا من ناحية ثانية والإقليم المداري الأفريقي من ناحية ثالثة, حيث كان لابد من التجارة العالمية بين هذه الأقاليم الثلاثة أن تخترق هذا النطاق الجاف الذي أفاد سكانه إفادة كبيرة من القيام بعمليات النقل والوسائل التجارية, ومن ثم كانت الإبل الحيوان الرئيسي التي أعتمد النقل القديم علي طول تلك الطرق العابرة للقارات. ومن أمثلة هذه الطرق,طريق الحرير بين الصين والبحر المتوسط وأوروبا,وطريق القوافل العربية بين المحيط الهندي والبحر المتوسط,وطريق الصحراء الكبرى بين الأقاليم المداري الأفريقي والبحر المتوسط,وطريق

العنبر بين بحر البلطيق والشمال من ناحية وحوض البحر المتوسط من ناحية ثانية وطريق الشاي بين الصين وروسيا الأوروبية، وفيما يلي ذكر لأهم هذه الطرق.

طريق الحرير

لا يُعتبر طريق الحرير القديم طريقا تجارياً يربط بين آسيا وأوروبا فحسب، بل طريقاً للحوار الحضاري بين الشرق والغرب، وكان له تأثير كبير على نشر الثقافات والأفكار والديانات، وهذا الطريق شاهد على التبادلات الودية بين الصين وشعوب الدول والقوميات في كل أنحاء العالم.



طريق الحرير

لم يكن طريق الحرير طريقاً واحداً، وإنما شبكة من الطرق الفرعية التي تصب في طرق أكبر أو بالأحرى في طريقين كبيرين، أحدهما شمالي (صيفي) والآخر شتوي كانوا يسلكونه في زمن الشتاء، حيث كان يضم "طريق الحرير الصحراوي"، و"طريق الحرير العشبي" و"طريق الحرير الجبلي"، و"طريق الحرير البحري".

والذي يجمع بين هذه السبل والمسارات جميعاً، هو أنها مسالك للقوافل المتجهة من الشرق إلى جهة الغرب، لتمر في طريقها ببلدان ما لبثت أن ازدهرت مع ازدهار هذا الطريق التجاري الأكثر شهرة في العالم القديم.

وقد انتظمت مسارات طريق الحرير منذ القرن الخامس قبل الميلاد، وظلت منتظمةً لألف وخمسمائة سنة تالية، كان طريق الحرير خلالها معبراً ثقافياً واجتماعياً ذا أثر عميق في المناطق التي يمر بها. لم يتوقف شأن طريق الحرير على كونه سبيل تجارة بين الأمم والشعوب القديمة، وإنما تجاوز (الاقتصاد العالمي) إلى آفاق إنسانية أخرى، فانتقلت عبره (الديانات) فعرف العالم البوذية وعرفت آسيا الإسلام وانتقل عبره (البارود) فعرفت الأمم الحروب المحتدمة المدمرة، وانتقل عبره (الورق) فحدثت طفرة كبرى في تراث الإنسانية مع النشاط التدويني الواسع الذي سَهَّل الورقُ أمره،غير أن النشاط الاقتصادي، ظل دوماً هو العاملُ الأهم، الأظهر أثراً.

ويكفي لبيان أثر طريق الحرير وأهميته أنه أدَّى إلى تراكم المخزون العالمي للذهب، في الصين، حتى أنه بحلول القرن العاشر الميلادي، صارت الصين وحدها، تمتلك من مخزون الذهب قدراً أكبر مما تمتلكه الدول الأوروبية مجتمعة.

طريق الشاي :

هو أحدث الطرق البرية الطبيعية وأكثرها تطرفا نحو الشمال, وكان يبدأ من أطراف المنطقة الجافة في منغوليا ويسير محاذياً للحد الجنوبي للغابات المخروطية الباردة في سيبيريا والسهل الروسي.

ظهر طريق الشاي في القرن السابع عشر، حيث استخدمت فيه أنواع مختلفة من وسائل النقل كعربات العجلات وعربات الزحافات والنهر وقوافل الإبل, فكانت تستخدم العربات فيما بين بكين – حيث يبدأ طريق الشاي – ومدينة كالجان, بينما كان للمغول حق نقل التجارة بقوافل الإبل عبر صحراء جوبي فيما بين كالجان وكياختا, كما كان التجار الروس ينقلون في التجارة في رحلة تستغرق أشهر فيما بين كياختا وبطرسبرج (لينينجراد الحالية).

طريق التراكت.

أُستخدم طريق التراكت في القرن الخامس عشر، حيث كان طريقاً للتوسع التجاري والسياسي لإدارة موسكو ودولة روسيا صوب سيبيريا – لذا فهو أقدم من طريق شاي.

واستخدام بعد ذلك في القرن الثامن عشر لنقل السلع الصينية وعلي رأسها الشاي, وظل كذلك حتى حل محله خط سيبيريا في سنة ١٩٠٣.

يمتد طريق التراكت من أركوتسك حتى بطرسبرج، وهو طريق طبيعي قديم يلتزم بالحافة الجنوبية للغابات المخروطية الروسية وكانت معظم الرحلة خلال فصل الشتاء، حيث يغطي الجليد الأرض والأنهار والمستنقعات، وبذلك لا تكون هناك عقبة أمام النقل، كما أن النقل بالعربات الزحافة الثقيلة كانت تسير بسرعة أكبر علي الجليد الصلب.

طريق البخور البري

سلك التجار العرب القدامى أكثر من طريق بري تجاري. فمنهم، من سلك الطريق البري الموازي للبحر الأحمر، بدءاَ من اليمن وصولاً إلى بلاد الشام عبر اليمن ومكة ويثربكسكان شبه الجزيرة العربية، بخاصة تجار اليمن والحجاز، وعرف هذا الطريق باسم طريق البخور أو طريق العطور.

يبدأ هذا الطريق البري من مناطق قتبان في الزاوية الجنوبية الغربية من الجزيرة العربية وحضرموت وسبأ، ويبدو أن تفاهماً كان قائماً بين كل الأطراف في هذه المناطق على تقاسم المنافع الناتجة عن التجارة. وكانت منتجات حضرموت ومستوردات الهند تجمع في تمنع، عاصة قتبان، عندما كانت الدولة القتبانية في عز قوتها وقبل أن تحل صنعاء محلها كمركز للتجارة. ثم تبدأ الرحلة باتجاه الشمال عبر سبأ وأراضي المعينيين لتصل إلى مكة، ومنها إلى ديدان فمدين فأيلة فالبتراء حيث يتفرع الطريق إلى فرعين، الأول يتجه نحو تدمر والآخر نحو غزة فمصر. وفي وقت لاحق أضيف فرع ثالث بعد أن ضم الإمبراطور الروماني تراجان الولاية العربية إلى الإمبراطورية الرومانية. وكان هذا الفرع يصل آيلة بتدمر عبر البتراء، ماراً بآريوبوليس (ربة عمون) وفيلادلفيا (عمّان) وبصرى. وكانت الرحلة تستغرق حوالي سبعين يوماً .

تعتمد الطرق الطبيعية البرية اعتماد كبيراً علي ظروف البيئة الجغرافية، فتصبح وعرة الارتياد خلال موسم الأمطار بالنسبة للنقل بالعربات والعجلات سواء كان ذلك في أوروبا في القرن السابع عشر أو معظم الأقاليم المدارية في أفريقيا واسيا وأمريكا الجنوبية في

الوقت الحاضر, وهذا يفسر ارتباط الطرق البرية القديمة في غرب آسيا بالمناطق الرملية الحصوية التي لا تحول إلي أوحال خلال الموسم المطر الشتوي, وارتباط الطرق البرية القديمة في أوروبا بالتربة الطباشيرية التي تغطي الحجر الجيري, وكذلك تجنب الطرق البرية المناطق الغابية والتزامها قدر الإمكان بأراض الأعشاب والحشائش المكشوفة.

٢- الطرق المعبدة :

يختلف عن الطريق الطبيعي إذ أن الإنسان قد تدخل بتسوية سطحه بوسائل وتكنولوجيات مختلفة، وذلك بإضافة المواد صلبة بحيث يمكن مقاومة الظروف المناخية السائدة وبذلك يصبح هذا الطريق المعبد تركيبا مغايرا لصفات الأرض التي يمر عليها فلا يصبح موحلا إذا تحولت الأرض إلي وحل وبرك في موسم الأمطار، ولا يصبح ترابيا أو رمليا في موسم الجفاف والعقبة المناخية الوحيدة التي تقف أمام الطريق المعبد وتجعله جزءا من الأرض المحيطة به هي ظاهرة تساقط الثلوج في العروض الباردة أو المرتفعات العالية, ويماثلها في القوة ظاهرة الكثبان الرملية المتحركة, ولكنها ليست موسمية الحدوث مثل الثلوج الشتاء.

وقد كانت الأحجار هي المادة الأساسية التي استخدمها الإنسان لجعل سطح الطريق صلبا, لقدرتها علي مقاومة سير العجلات ومقاومتها للظروف المناخية, كما أنها مادة ليست صعبة التشغيل إلي جانب شيوع انتشارها في معظم البيئات الجغرافية وكانت الأحجار تقطع علي شكل بلاط متساوي الأحجام ويثبت بعمق كاف في التربة بحيث يصبح سطح الطريق متساوي المنسوب. وأشهر الطرق التي صنعت علي هذا النحو الطرق الرومانية في العالم القديم، وطرق دوله الأنكا في أمريكا الجنوبية.

وقد أنشئ أول طريق رئيس روماني عام ٣١٢ ق. م ويبلغ طوله ١٦٢ ميلا ويسمي طريق أبيان وبعدها توالي إنشاء شبكة الطرق الجيدة التي كانت عاملا أساسياً في ازدهار الإمبراطورية الرومانية إذا سهلت الاتصال بأنحاء الإمبراطورية سواء من أجل الأغراض العسكرية أو الاقتصادية حتى يصدق القول بأن الإمبراطورية الرومانية هبه طرقها التي بلغت أطوالها ما يزيد عن ٥٠ ألف ميل.

وقد كانت طرق الأنكا مشابهة للطرق الرومانية من حيث البناء وأن اختلفت كثيراً في توظيفها فالطرق الرومانية كانت معده للنقل بواسطة العجلات والخيول ومن ثم كان مهندسو الطرق في روما يراعون انحدارات الطرق بحيث لا تزيد عن زوايا معينة لا تستطيع معها عربات الحيوان الصعود أو الهبوط.

أما الطرق في إمبراطورية الأنكا فقد كانت معده أساساً معها لحركة الإنسان كوحدة حمل ونقل, إذا أن شعب الأنكا لم يستأنس حيوانات ذات قيمة في الحمل والجر, ولم يعرف العجلة إلا بعد القرن السادس عشر وعلي هذا فإن مشكلة وزايا الانحدارات لم يكن لها وجود أمام مهندسو الطرق في دولة الأنكا, ومن ثم فإن طرق الأنكا كانت مليئة بالدرج في صورة سلالم منحوتة في الصخر عند المنحدرات هذا وقد اتسمت طرق الأنكا بالاستقامة إذا لم تقف المنحدرات عقبة أمامها وكذلك كانت الطرق الرومانية تسير في خطوط مستقيمة قدر الإمكان لتقصير زمن الرحلة بتقصير المسافة بين النقطتين, لكن في المناطق الجبلية كانت هذه الطرق تضطر للسير مع أضعف زوايا الانحدار التضاريسي مما كان يجعلها تسير في أقواس طويلة, وقد أهملت الطرق الرومانية بعد سقوط الدولة ولم يعد باقيا منها سوي بقايا قليلة يحافظ عليها كآثار حضارة عظيمة.

وتوالت عملية تطور إنشاء الطرق حتى ظهرت في انجلترا الطرق المعروفة باسم الطرق الكدامية سنة ١٧٧٥ وهي طرق محسنة يستخدم فيها الرصف بالحجارة من سطح أملس, وقد جاءت هذه الطريقة في رصف الطرق نتيجة لجهود كل من تلفورد, ماك ادم وقد تلخصت طريقة تلفورد في أعداد وصناعة الطريق في ثلاث مراحل:

الأولي:هي تطهير المنطقة التي يقع عليها الاختيار لبناء الطريق وتغطيتها بكتل حجرية صلبة علي أن تدك هذه الكتل جيدا لتتحمل كثافة التحرك السريع عليها.

الثانية:هي إضافة طبقة من المفتتات الحجرية كي تتخلل الفراغات مع استمرار عملية الدك.

الثالثة:هي حفر قناتين عميقتين علي جانبي الطريق لتنحدر إليهما مياه الأمطار ويستحسن تغطيه هاتين القناتين كي لا تتضرر بهما الحركة المرور علي الطريق.

ولقد استفاد ماك ادم من طريقة تلفورد في بناء الطريق إلا أنه استبعد الكتل الحجرية والقناتين العميقتين علي جانبي الطريق ولجأ إلي استخدام الحجر الجيري لصناعة السطح الصلب المتماسك إذا رأي أن الحركة مستمرة علي مثل هذه التكوينات تفتتها.

وبالتالي تمتلئ الفراغات بين كتل الحجر الجيري وتذوب بعد سقوط الأمطار مكونة مادة لاحمه, ومن ثم يصبح سطح الطريق صلباً متماسكاً بشكل تطمئن إليهما الحركة العاملة في خدمة عملية النقل.

وسائل النقل علي الطرق البرية

بلغ النقل بالعربات ذروته في النصف الثاني من القرن الماضي بعد أن أكملت له خبره نحو ثلاث ألاف عام، العجلة العربة ذات العجلتين طريقة ربط الحيوان إلي العربة, ابتكار الياءات لامتصاص الصدمات, العربة ذات العجلات الأربع تهجين خيول قوية للجر, بناء العربة بطريقة تسمح باتساع مسطحها فأصبحت أداة لنقل سلعي ممتازة.

ولكن ما أن أكملت كل تلك المعارف حتى اقتطفت ثمارها الثورة الصناعية في النقل بابتكار القطار البخاري ثم غرفة الاحتراق الداخلي ومن ثم السيارة التي كان ابتكارها بمثابة نقطة تحول خطيرة وقفزة كبري جعلت الطريق البري أهميته وحيويته

النقل بالسيارات:

كان اختراع السيارة نتيجة لجهود متتالية من المخترعين فالي جوتليب دارملا يرجع الفضل في اختراع غرفة الاحتراق الداخلي ١٨٨٥ كما ابتكر جون دانلوب الإطارات الهوائية ١٨٨٨ لتسهيل حركة السير علي الطريق وهكذا أصبحت السيارة وسيلة نقل أساسية بين مجموعة وسائل النقل البري الأخرى وخاصة في المناطق التي يصعب فيها مد السكك الحديدية.

وتعد السيارة وسيلة مهمة يزداد الاعتماد عليها من سنة إلى أخرى ولعل السبب الواضح في زيادة الاعتماد عليها أو الحاجة إليها هو المرونة والاستجابة العالية التي تتصف بها لتلبية حاجات النقل سواء كان ذلك بالنسبة لنقل الأفراد أم البضائع. إن أهمية النقل بالسيارات تأتي من خلال الترابط السهل والسريع ما بين المناطق الجغرافية المتناثرة والتي

يصعب في الكثير من الأحيان على الوسائل الأخرى في تحقيق عملية الاتصال بنفس المرونة التي تتمتع بها السيارات. إن تطور النقل بالسيارات يجب أن يواكبه تخطيط وتطوير الطرق لتوفير انسيابية سليمة لهذه المركبات لذا اتجهت الدول إلى تطوير وتحديث شبكات النقل كي تحصل على كفاءة أعلى في العملية الإنتاجية والاجتماعية التي تحققها السيارة.

ويرجع تفوق السيارة في النقل البري إلي:

أ- أن المحرك ذو حجم صغير نسبياً ويستهلك كميات محدودة من الوقود.

ب- إن الإطارات الهوائية للسيارة تجعلها قابلة للاستخدام في الطرق الغير معبدة تعبيداً جيداً.

ج- أن حجم السيارة يمكن استخدامها بمرونة تامة في شوارع المدينة.

٣- **الطرق الحديثة**:

كان ابتكار السيارة واستخدامها في عملية النقل سبباً مباشراً في إدخال تعديلات جوهرية علي إعداد الطرق المعبدة, فلكي تصبح السيارة وسيلة نقل ذات كفاءة عالية كان لابد من تمهيد الطرق الحديثة التي تمكنها من الأداء الأمثل وبالتالي أصبحت عملية أعداد وتجهيز الطرق منذ فجر القرن العشرين من أهم العمليات الإنشائية.

ولم تعد عملية إنشاء الطرق وصيانتها وتفعيلها تتم عفوياً بل أصبحت للعوامل الجغرافية والاقتصادية والفنية المختلفة دور كبير في عملية الإنشاء، وبهذا ظهرت طرق الإسفلت وانتشرت بسرعة مع انتشار نمط النقل بالسيارات ويتم بناء طرق الإسفلت وضع طبقة سمكية من الكتل الحجرية وتدك جيداً ثم توضع طبقتنا أخري من المفتتات لملئ الفراغات مع استمرار الدك وأخيرا يتم فرش طبقة من صهير الإسفلت المخلوط بنسب معينة من الرمال الناعمة والخشنة، وهكذا كان الطريق الحديث استجابة طبيعية لمتطلبات السيارة فقد وسعت الطرق كثيراً واستقامت المنحنيات قدر الإمكان, وامتلأت جوانب الطريق بالإشارات لإرشاد السائقين.

ومع زيادة السيارات وتطور سرعتها لجأت الدول المتقدمة في إنشاء شبكة جديدة من الطرق الواسعة ذات الاتجاه الواحد تشق الأرض في خطوط مستقيمة لتقصير المسافات وتخرج منها وصلات فرعية في اتجاه المدن الرئيسة التي يتجنبها الطريق. ويفرض عليها رسوم مرور لفترة طويلة الأغراض استثمارية من أجل صيانة الطريق وتوفير الخدمات الضرورية عليه، ويطلق علي هذه الطرق اصطلاحات مختلفة في الدول المختلفة مثل أتوبان ألمانيا لبتر تراد في إيطاليا, أوترت في فرنسا, موتوراي في بريطانيا، اوتوستراد في مصر والهدف الأساسي من هذه الطرق السريعة هو خدمة النقل بين المدن الكبيرة وعدم خدمة الريف بالرغم من أنها تخترقه وذلك لتجنب وسائل النقل البطيئة.

وبهذه الطريقة أصبحت الدول المتقدمة تمتلك شبكتين من الطرق الإسفلتية, الشبكة الكثيفة القديمة التي تتعرج داخل الريف وتخدم احتياجات السكان الريفيين وتربط بين الريف والمدينة، والشبكة الحديثة المكونة من عدد محدود من طرق الاختراق السريعة في صورة محاور رئيسية تفرغ منها وصلات إلي المدن الرئيسية وشبكة الطرق القديمة والطريق السريع عالم قائم بذاته له خدماته الخاصة به من مطاعم وحانات ومحطات وقود وصيانة خارج المدن وقد أقيمت الموتيلات (فنادق العابرين بالسيارات) ضد تقاطعات الطرق السريعة لاستيعاب حركة المسافرين, كما أقيمت أيضا عند مشارف المدن التي لا تعد قادرة علي استيعاب الحركة الكثيفة التي يأتي بها الطريق السريع.

تعريف الطريق الحديث وأقسامه:

الطريق هو شريط أرضي به مسارات معدة لحركة السيارات وغيرها من مركبات تتحرك على عجلات. والطرق تصل المناطق الحضرية بعضها ببعض، كما تصلها بالمناطق الريفية. وتعرف الطرق التي تخترق المدن باسم الشوارع. والطرق ذات أهمية حيوية، إذ يستخدمها المزارعون في نقل محاصيلهم إلى الأسواق، وتسير عليها الشاحنات الكبيرة لتوزيع الإنتاج الصناعي من منطقة إلى أخرى. كما تقطعها السيارات والحافلات والدراجات وغيرها من وسائل النقل للأغراض النفعية والترفيهية، وينقسم الطريق هندسياً إلي:

الرصيف: هو الجزء المرتفع من الطريق والمحاذي له من الجانبين، والمعد لسير المشاة.

كتف الطريق: هو جزء من الطريق ومحاذ له من الجانبين، غير مخصص لمرور المشاة ويستخدم للحالات الطارئة مثل سيارات الإسعاف ومركبات الشرطة... إلخ.

نهر الطريق: هو جزء الطريق المعد لمرور المركبات، ويقع بين حافتي الرصيف من كل جهة من الطريق ولا يشمل الرصيف.

المسلك: هو جانب من نهر الطريق المعد للسير من جهة واحدة، وبعض الطرق يكون لها مسلكان منفصلان بينهما جزيرة وسطي.

المسار (حارة المرور): هو الممر، وهو عبارة عن أي جزء من الأجزاء التي يقسم إليها المسلك الواحد، ويسمح عرضه بمرور صف واحد من المركبات المتتابعة بجانب صف من الدراجات الآلية، ويكون عرضه بين (٣ إلى ٣،٧٥ مترًا) وفقًا لتصنيف الطريق.

الجزيرة الوسطي: هي المسافة الفاصلة بين المسلكين، وعادة ما تكون بها الخدمات على الطريق كأعمدة الإنارة، والشواخص، وخطوط الكهرباء وأجهزة ضبط السرعة.

أنواع الطرق وتصنيفاتها

أولاً: التصنيف إلي درجات

١- طرق الدرجة الأولي.

هي أكثر أنواع الطرق الملائمة للمرور وخدم النقل بالسيارات ويراعي عند أعدادها دكها جيداً وسطحها أملساً بطريقة تجعله أكثر احتمالاً للضغط أطول عمراً, وبذلك بوضع ما لا يقل عن ثلاث طبقات من المادة الإسفلتية, وفي بعض الدول الغنية يضاف إليها مواد كالمطاط والقطن ليكسبها صلابة وليونة في آن واحد ولا يقل عدد السيارات المارة بهذه الطرق عن ثلاثة ألاف سيارة يومياً ويمكن إدراج طريقي القاهرة / إسكندرية, القاهرة / الإسماعيلية الصحراويين، وطريق الجيش المؤدي لمحافظات الصعيد ضمن هذا النوع من طرق الدرجة الأولي، ويصل عرض الطريق إلي حده الأقصى، حيث يسمح بمرور أربع إلي ست سيارات في الاتجاهين مع معدل سرعة متزايد من اليمين إلي اليسار علي كل اتجاه.

٢- طرق الدرجة الثانية.

تشبه النوع السابق إلي حد كبير مع سمك أقل في طبقات الوصف وعرض اتساعا ودرجة عناية أقل نسبياً, ولذلك فإن التكاليف إنشاء هذا النوع أقل من السابقة وإن كان يحتاج إلي أعمال صيانة دائمة ويتراوح عدد السيارات المارة بهذا النوع من الطرق بين ألف وثلاثة ألاف سيارة، وإنشاء هذه الطرق لا يتجنب المرور في قلب المدن ومراكز العمران، ومن أمثلة هذا النوع في مصر طريق الصعيد (الجيزة – بني سويف – المنيا – أسيوط..) وكذلك الطريق من بنها إلي الزقازيق ثم الإسماعيلية.

٣- طرق الدرجة الثالثة.

وهي طرق نصف معبدة ذات سطوح خشنة وألوانها متماسكة وأقل تكلفة من النوعين السابقين حيث تغطي بطبقة من المفتتات الخشنة المخلوطة بالإسفلت يقل عدد السيارات المارة بها عن ألف سيارة يوميا وهي تربط بين المدن والقرى أي يقوم بتغذية حركة النقل علي طرق الدرجة الثانية بمعني انها تمثل وافد لها.

٤- طرق الدرجة الرابعة.

هي طرق ممهدة غير مرصوفة, أي أنها أسوا أنواع الطرق، حيث لم تبذل أيه جهود لتثبيت سطحها, ولا تختلف كثيراً عن شبكة الطرق التي عرفت قبل اختراع السيارة إذا يقتصر أعدادها علي تسوية سطحها وتطهيره من النباتات الطبيعية.

ويعيب هذه الطرق ما يتكون فيها من فجوات وما يثار فيها من غبار كما تتحول الطبقة السطحية إلي أوحال لزجة عند سقوط الأمطار فتعوق الحركة عليها, ويقل عدد السيارات المارة بهذه الطرق عن مائة يوميا, وهي تربط بين القوي بعضها ببعض كما تربط بين القرى والمدن.

ثانياً: هناك تصنيف للطرق إلي:

١- **الطرق السريعة** expressways:

هي متعددة الحارات عادة، الحركة فيها باتجاهين، وتفصلها في الوسط جزيرة فاصلة، ويكون حجم المرور عليها كبيراً، وتخضع لنظام تحكم عند المداخل.

وتكون التقاطعات على الطرق السريعة بأكثر من مستوى، ويتم الدخول إليها والخروج منها بوساطة محولات **ramps**، تعمل بطاقتها القصوى، وعلى جوانب الطرق السريعة مواقف للطوارئ **emergency parking**، ويتم اجتياز التقاطعات باستخدام الجسور والأنفاق، وتنفذ هذه الطرق وفقاً لمواصفات عالية، وتربط المدن الرئيسة بالبلدان المجاورة.

٢- **الطرق الحضرية** urban roads:

تتألف من حارات عدة، والحركة عليها باتجاهين، وتغطي المدن والضواحي وتُستخدم من قبل السيارات الخاصة، والمرور العام، والدراجات والمشاة، وتُستخدم أيضاً لتمرير خطوط الخدمات، وعلى طرفيها أرصفة لحركة المشاة **side walk**، ويمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع:

أ- **الشوارع المحلية الحضرية: urban local streets:**

وتوجد في المواقع السكنية والتجارية والصناعية، وعند مداخل الأراضي المجاورة لها، وتتألف من حارات عدة، وتضم مواقف للسيارات على الجوانب.

ب-**الشوارع التجميعية الحضرية urban collector streets:**

وهي تنقل الحركة من الشوارع المحلية إلى الشوارع الشريانية، وتتألف من حارتين أو أكثر، وتكون مفصولة بجزيرة وسطي أحياناً.

ج- **الشوارع الشريانية الحضرية streets urban arterial:**

ويكون حجم المرور عليها أكبر، وتُستخدم في المدن الكبيرة، وهيتشبه الطرق السريعة، من حيث احتواؤها على حارتي مرور أو أكثر، ويكون الدخول إليها والخروج منها من الأراضي المجاورة عبر محولات، وتوجد على جوانبها مواقف للطوارئ.

٣- **الطرق الريفية** rural roads:

وتقع خارج المدن في القرى والبلدات المجاورة لها، وتقسم إلى:

أ- طرق ريفية محلية:

تخدم الملكيات والمزارع الفردية، ويمكن أن تكون غير معبدة، ويتألف الطريق عادةً من حارتين.

ب- طرق ريفية تجميعية:

وتكون حركة المرور عليها أعلى وأسرع، لذلك تبنى وفقاً لمواصفات أفضل من سابقتها.

ج- طرق ريفية شريانية:

للحركة بين البلدات الرئيسة في المناطق الريفية. ويمكن أن تكون بحارتين أو حارات عدة. وتحتوي أكتافاً جانبية، وتكون حركة المرور عليها أسرع.

ثالثاً: التصنيف بحسب المواد المستخدمة لإنشاء الطريق :

الطريق الترابي: وهو الطريق الغير مرصوف (مبلط)

الطريق المرصوف:

ينقسم إلى طريق مبلط بالإسفلت وطريق مبلط بقطع خراسانية (بلاطات) بأبعاد معينة تبنى فوق طبقة تحت أساس مناسبة وقد يحتوي الطريق المبلط على أرصفة وبني تحتية كمجاري الأمطار أو المجاري الثقيلة أو قد لا يحتوي ذلك حسب موقعه ونوع الخدمة التي يقدمها.

رابعاً: تصنيف الطرق حسب سرعاتها التصميمية.

يتم تصنيف الطرق من حيث كونها طرقاً رئيسية أو فرعية أو محلية, ويتم تحديد السرعة التصميمية لها على أساس تقدير حجم وخصائص المرور والتضاريس, ولاعتبارات اقتصادية ونواحي أخرى.

السرعة التصميمية: هي أعلى سرعة مستمرة يمكن أن تسير بها المركبة بأمان على طريق رئيسي, عندما تكون أحوال الطقس مثالية وكثافة المرور منخفضة.

طرق رئيسية: تربط مراكز الأنشطة الرئيسية في المدن, وتتحمل أكبر حمل مروري, وعرضها حوالي (١٢٠ متراً) فأكثر. السرعة (١٢٠) كم/س.

طرق ثانوية: تقوم بتجميع المركبات من الطرق الرئيسية وتوزيعها إلى درجات الطرق الأقل, وعرضها حوالي (٦٠ – ٨٠ متراً) . السرعة (٨٠) كم/س.

طرق محلية: تقوم بتجميع المركبات خلال المناطق السكنية ومناطق الأنشطة إلى درجات الطرق الأعلى, وتتحمل أقل مقدار من المرور, وعرضها حوالي (٣٠ متراً فأكثر) . السرعة (٦٠) كم/س.

طرق فرعية: توفر مداخل إلى المنازل وتربط الحارات بالطرق المحلية وعرضها (١٥ متر) . السرعة (٤٠) كم/س.

ويمكن القول أن الطرق تعتبر أهم ما يميز دوله عن أخري في مجال الإنتاج, وهناك ارتباط بين التقدم في أيه دوله وبين ما بها من طرق فوق الأرض وتحتها, بمعني أن شبكة التنقل الأرضي تعكس بصدق مدي مدينة المجتمع والمرحلة التقنية التي بلغها, لأنها تمثل عنصرا أساسيا من عناصر تطور الإنتاج وسرعة الانتقال.

وبالنظر إلي خريطة الشبكات البرية في العالم نلاحظ أنها لا تتوزع بعدالة في إجراء العالم المختلفة, ففي الولايات المتحدة وأوروبا الغربية يوجد أكبر تركيز لأطوال الطرق البرية وأعداد السيارات الخاصة وخدمات النقل الأخرى, بينما تظهر في بقية العالم محدودة بمحاور وحيدة, وإن كان هناك اتجاه إلي تكثيف التنقل البري في عدد من الدول الاشتراكية كالاتحاد السوفيتي والصين ودول أوروبا الشرقية بالإضافة إلي دول أمريكا اللاتينية وخاصة البرازيل وبوليفيا وبيرو.

ثانياً: النقل بالسكك الحديدية

تبرز أهمية النقل بالسكك الحديد من خلال قدرتها الكبيرة على نقل الحمولات الثقيلة ولمسافات بعيدة وبسرعة واضحة تفوق الكثير من الوسائل الأخرى حيث بلغت سرعة بعض القطارات ٢١٠ كم/ساعة.

كما تبرز أهمية السكك من خلال تأثيرها المباشر في توزيع السكان وإيجاد التجمعات الحضرية الكبيرة جراء مرور شبكات السكك فيها، وكما نلاحظ ذلك في العديد من المدن الأوروبية الصناعية التي نمت وازدهرت جراء وجود السكك الحديد فيها.

وتعد السكك الحديد في مقدمة وسائل النقل التي تعتمد عليها الدول اعتماداً كبيراً في تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والعسكرية، وعلى ذلك تقوم العديد من الدول بإنشاء السكك الحديد وتحديثها بالوحدات المتحركة الحديثة. والمنشآت الثابتة من الخطوط الحديدية على أساس مراعاة خصائص الاستثمار في قطاع سكك الحديد التي يتمثل أهمها في ضخامة الاستثمارات المطلوبة، ولأن سكك الحديد صناعة كثيفة بحاجة إلى رأس المال وتكامل الاستثمارات بمعنى أنه في حالة شراء قاطرات ذات سرعة عالية فلابد من تجديد الخطوط الحديدية لتتحمل هذه السرعات العالية. وكذلك تعتبر السكك عاملاً من عوامل التوطن الصناعي حيث تبرز أهميته في مرحلتي الإنتاج والتوزيع حيث تتوفر فرص نقل للمواد الأولية وعنصر العمل والسلع الوسيطة وكذلك نقل الإنتاج إلى مناطق التخزين والاستهلاك.

لعبت السكك الحديدية خلال القرنين الماضيين دوراً كبيراً في تطوير أسلوب حياتنا العصرية. فقد كانت الثورة الصناعية في بداية القرن الثامن عشر قد بلغت أوج نشاطها, وكان النقل هو أحد المشكلات الكبرى. فالنقل على الطرق لم يكن كافيا, كما كان بطيئاً إلى حد ما, علاوة على خطورته. ثم جاءت السكك الحديدية فحلت مشاكل رجال الصناعة وهيأت الوسيلة الفعالة للنقل اللازمة للتطورات الصناعية الهائلة في ذلك الوقت.. وبذلك بدأ عصر السكك الحديدية.

المراحل الرئيسية في تاريخ القطار:

تعد فكرة وجود السكك الحديدية كوسيلة دائمة مصممة لتهيئة سطح صلب للمركبات التى تجرى على عجلات كانت فكرة قديمة تماما, وكانت توجد فعلا منذ القرن السادس عشر سكك تصنع أحيانا من الحديد, ولكنها كانت تصنع غالبا من الخشب, وكانت وسيلة الجر معتمدة على الخيل.. وكانت هذه القطارات مقصورة إلى حد كبير على مناطق المناجم.

وبحلول عام ١٨٠٠ كانت الطاقة البخارية تقوم بتشغيل المصانع والآلات. وكان أول رجل فكر فى استخدام قدرة البخار على خطوط الطرق, هو رالف آلان Ralph Allen. ولسوء الحظ, فإن محاولته المبكرة لتسيير قاطرة بخارية على الخطوط لم تنته إلى شيء.

عام ١٨٠٤

وضع ريتشارد تريفيثيك Richard Trevithickالإنجليزي في هذا العام قاطرته الأولى على القضبان في جنوب ويلز. وكان هذا أول تجميع ناجح بين خطوط السكك الحديدية والقطار البخاري في العالم. ولقد سيرت القاطرة في أثناء التجارب على قضبان لها شفاه, وكانت تجر عشرة أطنان من الحديد, وسبعين راكبا لمسافة ١٤ كيلومترا.

عام ١٨١٤

قام المهندس البريطاني جورج ستيفنسون George Stephensonببناء قاطرته الأولى المسماة "بلوخر" Blucher, والتي كانت تتضمن عدة تحسينات أساسية فى تصميم المحرك البخاري, وبعد عام أتم ستيفنسون بناء قاطرة أخرى وسيرها على خطوط مناجم كيلنجورث لنقل الفحم من مخارج الأنفاق إلى شاطئ النهر حيث تنقله الصنادل, وكانت هذه القاطرة بمثابة الأساس لكل قاطرة بخارية بنيت منذ ذلك الحين.

عام ١٨٢٥

قام ستيفنسون ببناء خط سكة حديد يصل بين ستوكتون و دارلنجتون, ومنها إلى شيلدون, وهى مسافة يبلغ طول خطها الحديدي حوالي ٤٠ كيلومترا. وكانت القاطرة البخارية في أول الأمر تقوم بنقل الفحم والبضائع وبسرعة متوسطة ٦ – ١٠ كيلو متر فى الساعة, ثم زودت القاطرة بعربات مناسبة لنقل الركاب.

عام ١٨٢٩

بني ستيفنسون قاطرته البخارية الشهيرة "روكيت" Rocket, وسيرت على خط ليفربول – مانشستر في ١٥ سبتمبر عام ١٨٣٠ وبلغت سرعتها ٥٨ كيلومترا في الساعة, وحصل بهذه الكيفية على أول رقم عالمي في السرعة. وكان هذا أول خط منتظم يستخدم فيه القطار البخاري, وأول مرفق يقدم خدمات منتظمة للركاب.

وتلى ذلك انتشار بناء خطوط السكك الحديدية وتطورها في أنحاء العالم, لِما عرف من مدى سرعة القطارات البخارية في نقل الركاب والبضائع. وبنهاية القرن الثامن عشر كانت خطوط السكك الحديدية تغطى أوروبا وأمريكا وكندا وجزء من روسيا ومصر.

عام ١٨٦٣

افتتح أول خط سكة حديد تحت الأنفاق بين بيدنجتون و فارنجتون في لندن وكان صاحب الفكرة هو شارل بيرسون Charles Pearson, وكانت قاطرة بخارية هي التي تجر العربات.

عام ١٨٧٩

ظهرت في برلين القاطرة الكهربية "الترام" على يد الألماني سيمنز Siemens, وكانت القاطرة تعمل من خلال أسلاك كهربية مثبتة على أعمدة من أعلى وممتدة على طول الخط.

عام ١٨٩٢

قام المهندس الألماني رودلف ديزل Rudolf Diesel باختراع نوع من محركات الاحتراق الداخلي وهو محرك " الاشتعال ألانضغاطي" ويطلق عليه " محرك ديزل " تكريما لمخترعه.

وسرعان ما حلت محركات الديزل محل المحرك البخاري في القطار ليس فقط لصغر حجمها بالنسبة للمحركات البخارية, ولكن أيضا لأنها لا تستغرق الوقت الذي تستغرقه عملية توليد البخار, ويرجع الإقبال عليها أيضا إلى تشغيلها الاقتصادي ومتانتها ومقدرتها على الأداء الجيد عند السرعات المنخفضة, علاوة على عدم قابلية وقودها للانفجار, ولذلك فإن لمحركات الديزل الكبيرة استخدامات عديدة, وخاصة عندما يلزم أن يكون التشغيل متواصلا كما هو الحال في قاطرات السكك الحديدية.

وفى القرن العشرين حدثت تطورات سريعة في السكك الحديدية وأصبحت أكثر راحة, وخاصة بعد إدخال عربات النوم عليها كما تزايدت سرعاتها بدرجة هائلة بعد ظهور

قطارات حديثة مثل القطار الأوتوماتيكي, القطار التوربيني, القطار المغناطيسي, وغيره. وقد سجلت سرعات للقطارات الحديثة وصلت إلى ٥١٥ كيلومتر / ساعة.

سيطر النقل بالقطارات في القرن ١٩ وحتى ثلاثينيات القرن ٢٠ في مجال النقل البري ولم تتفوق السيارة عليه في نقل الركاب ومن ثم البضائع إلا فيما بعد الحرب العالمية الثانية وفي النصف الثاني للقرن العشرين، مع ذلك لم يزل القطار يهيمن في النقل للمسافات المتوسطة والى حد ما البعيدة في نقل الركاب ونقل المواد الخام والبضائع براً، لاسيما عندما لا تقدر على منافسته الطائرة أو لا يتوفر نقل مائي أو نقل بالأنابيب.

مميزات النقل بالسكك الحديدية

للقطار بعض المزايا على وسائل النقل الأخرى منها، إن النقل بالقطار آمن ورخيص أكثر من السيارة والطائرة، كما أنه يستطيع حمل حمولات أكبر إذ يستطيع نقل حتى ٢٠٠٠ طن من الخامات بينما الشاحنات الكبيرة تنقل بحدود ١٥ – ٢٠ طن فقط، أي يحمل بمقدار ١٠٠ ضعف، كما ينقل ١٠٠٠ راكب وبذلك يتفوق علي الطائرات.

والنقل بالقطار يبقى مستمراً طوال العام بغض النظر عن الموقع والفصول إذ أن تأثره محدود جداً بالعوامل والشروط المناخية وظواهر الطقس من أمطار وسيول وضباب ورياح وثلوج وصقيع... الخ، لذلك هو وسيلة مثالية للنقل في العروض العليا، لاسيما شتاء عندما تتعثر أحياناً مختلف أشكال النقل الأخرى، كما أن حاجته للصيانة ليست كبيرة أو متكررة سواء للسكك الحديدية (الطرق) أم لوسائل النقل (القطارات والعربات)، في حين أعطال السيارات كثيرة وطرقها تتلف بسرعة لاسيما عند وجود الفروق الحرارية الكبيرة وبعد السيول الجارفة.

فمثلاً في العروض العليا ونتيجة للتجمد وما يرافقه من تقلص ثم ارتفاع الحرارة مع بدايات الصيف يؤدي إلى تصدع الطرق وتفتت القمصان الإسفلتية كل سنتين أو ثلاثة وما يلزمه من إصلاح متكرر.

وهناك تجارب وأحلام لتصميم واختراع قطارات فائقة السرعة تسير على وسائد هوائية أو مغناطيسية وفي أنفاق مصممة خصيصاً لسيرها بحيث تكون مفرغة من الهواء ولا يوجد

أي احتكاك معيق لاندفاعها الجموح. وهناك من يقول بأنه يمكن إيصال سرعات هذه القطارات إلى ٣٠٠٠ كم ساعة أو أكثر أي ثلاثة أضعاف سرعة الصوت أو أربعة أضعاف سرعة الطائرات العادية، لكن هناك الكثير من العقبات التقنية والتكنولوجية التي تعيق تحقيق مثل هذه الطموحات حالياً.

يضاف إلى ذلك إن القطار يعمل على الكهرباء مما يقلل من الضجيج ومن تلوث الجو بالغازات إلى زيادة في منقولاته، والآن تتزايد نسبة القطارات الكهربائية على حساب قطارات الديزل في البلدان المتقدمة وبشكل مطرد حتى زادت عن نصف الشبكة في بعض البلدان ووصلت الى ١٠٠٪ في سويسرا.

عيوب النقل السكك الحديدية

وكما أن للنقل بالقطارات العديدة من المزايا (الايجابيات) فهناك أيضاً العديد من المساوئ (السلبيات) والتي يمكن أن نذكر منها ما يلي: يلزم أن يكون هناك تقدم اقتصادي، أي تطور للزراعة والصناعة والخدمات وأيضاً كثافات سكانية مرتفعة ومنتجات كثيرة لتأمين عمل سكة بشكل مستمر وتسيير قطارات متنوعة وبشكل متواتر.

تعتبر تكاليف مد سكة الحديد أضعاف تكاليف مد الطريق الذي تسير عليه السيارة كما أن سعار القاطرات والعربات مرتفعة، يضاف إلى ذلك أن شبكة السكك تكون أقل كثافة وقد تنحصر في العديد من البلدان ببضعة خطوط مما يجعل القطار غير قادر على الوصول إلى كل الأماكن مثل السيارة. والقطار لا يستطيع التوقف المفاجئ مثل السيارة، لاسيما عندما يكون سائراً بأعلى سرعته مما يتطلب حماية والتقاطع على مستويات وليس بشكل مباشر. كما أن أي خطأ في المواعيد قد تؤدي إلى تصادم بين قطارين وخسائر كبيرة في الأرواح والعتاد بالنسبة للقطارات التي تستخدم نفس الخط.

كما أن القطار مساره ثابت في الذهاب والإياب لا يستطيع الحيدان عنه إلا سنتيمتر واحد لأن ذلك كارثة وبذلك فهو أقل مرونة من حيث إيصال الركاب والحمولات والتي تنحصر من المحطة إلى محطة أخرى، ولابد من استخدام السيارة بعد ذلك لإيصال الحمولة إلى مقصدها الأخير، كما أن تحميله في البداية كثيراً ما يكون بعد نقل المواد من

مكان آخر إلا في المرافئ والمناجم حيث تتم الحمولة مباشرة. وإن أي انحناء في قضبان السكة نتيجة عدم مراعاة التعدد والتقلص الذي تتعرض له بسبب درجات الحرارة وما يتطلبه من ترك فواصل لذلك، قد يؤدي إلى خروج القطار عن السكة وتدهوره وكارثة محققة وذلك بسبب اعوجاج القضبان.

وفي الجدول التالي تظهر أطوال السكك الحديدية في بعض البلدان لعام ٢٠١٥، فيُلاحظ أن الولايات المتحدة تتفوق بين دول العالم في أطوال السكك الحديدية، وتقترب الصين منها ثم روسيا الاتحادية رغم أن الاتحاد السوفيتي السابق كان يتفوق على الولايات المتحدة بسبب كون هذه الوسيلة تناسب طبيعته بشكل جيد، وكانت رئيسية في نقل الركاب والبضائع بينما نجد أن دورها في نقل الركاب في الولايات المتحدة محدود، حيث أغلب الناس يفضلون الحافلات أو سياراتهم الخاصة الأولى إذا أن أغلب الناضجين يملكون سياراتهم بينما في الاتحاد السابق والصين والهند... الخ كانت ولم تزل السيارة الخاصة حلم، وتعريفة النقل المنخفضة للقطار تجعله منافساً وشديد الجاذبية.

أطوال السكك الحديدية في بعض الدول

الدولة	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤
الولايات	٢٢٨،٢١٨	٢٢٨،٢١٨	٢٢٨،٢١٨	٢٢٨،٢١٨
روسيا	٨٥،١٦٧	٨٤،٢٤٩	٨٤،٢٤٩	٨٥،٢٦٦
الصين	٦٦،٠٥٠	٦٦،٢٩٨	٦٦،٢٩٨	٦٦،٩٨٩
الهند	٦٤،٤٦٠	٦٤،٤٦٠	٦٤،٤٦٠	٦٥،٨٠٨
كندا	٥٢،٠٠٢	٥٢،٠٠٢	٥٢،٠٠٢	٥٢،١٣١
ألمانيا	٣٣،٥٧٦	٣٣،٥٠٩	٣٣،٤٤٦	٣٣،٤٢٦
فرنسا	٣٤،٦٢١	٣٠،٠١٣	٣٠،٠١٣	٣٠،٠١٣
البرازيل	٢٩،٨١٧	٢٩،٨١٧	٢٩،٨١٧	٢٩،٨١٧
المكسيك	٢٦،٧٠٤	٢٦،٧٠٤	٢٦،٧٠٤	٢٦،٧٠٤
الأرجنتين	٢٥،٠٢٣	٢٥،٠٢٣	٢٥،٠٢٣	٢٥،٠٢٣

Annual Bulletin Of Transport Statistics For Europ and North America. UN.

كانت أطوال السكك الحديدية في العالم عام ١٨٥٠ – ٣٨٦ ألف كم ووصلت عام ١٩٥٠ إلى ١،٣ مليون كم بينما تقدر الآن بحوالي ١،٥ مليون كم وبذلك يلاحظ أن

وتأثر نمو الشبكات ليست كبيرة في النصف الثاني من القرن العشرين لشدة منافسة السيارة والطائرة في مختلف مجالات النقل للركاب ثم الباخرة في نقل البضائع، وتتركز أكثف هذه الشبكات في أوروبا وأمريكا الشمالية حيث تزيد عن ٦٥٪ من مجمل أطوال السكك الحديدية في العالم.

وتظهر الكثافة من خلال مقارنة أطوال الشبكات بمساحة البلدان أو عدد سكانها كما مر معنا بالنسبة لطرق السيارات فنجد أن ما يخص كل ١٠٠٠ كم من مساحة البلدان المتقدمة يكون بين ١٠٠ – ٢٠٠ كم سكك حديدية أما في البلدان المختلفة فأقل من ١٠ كم والبلدان المتوسطة النمو بين هاتين النهايتين.

أما نصيب كل ١٠٠٠ من سكان البلدان المتقدمة فيصل إلى ١٠ كم أو أكثر من السكك، وفي المتخلفة أقل من ١ كم.

وكل هذه عبارة عن مؤشرات تصلح بشكل أو بآخر للتدليل على تطور البلدان أو تخلفها مجالات الحياة، ولاسيما في مجال النقل، والأرقام في تزايد مع الأيام لأن وتأثر تطور النقل والاتصالات أسرع من نمو السكان، وتوجد شذوذات في بعض البلدان المتقدمة بخصوص أطوال السكك الحديدية حيث يتم إلغاء الكثير من الطرق الثانوية لأن السيارة أكثر اقتصادية من القطار.

القضبان الحديدية ومقاييسها

هناك مقياس موحد – نظامي Standard للبعد بين قضيبي سكة القطار وهو ١٤٣٥ مم (١٤٣،٥ سم) ويستخدم في مختلف بلدان العالم، حيث يؤمن وصل سهل للبلدان مع بعضها البعض دون إجراء أي تبديل للقطارات أو العجلات وحيث أكثر من ٧٥٪ من السكك الحديدية في العالم من هذا العرض. لكن مع ذلك توجد نسبة حوالي ٢٥٪ من السكك الحديدية في العالم من مقاييس مختلفة أضيق أو أعرض من هذا البعد النظامي.

يوجد في العالم ثلاثة مقاييس مختلفة هي:

١– السكة الضيقة: يبلغ اتساع قضبانها ثلاثة أقدام، أي ١،٠٦ متر.

٢– السكة العادية:يبلغ اتساع قضبانها أربعة أقدام، أي ١،٤٣ متر.

٣- السكة العريضة:يبلغ اتساع قضبانها خمسة أقدام، أي ١،٦ متر.

فنجد سكك عريضة من مقاس ١٦٠سم وتصل إلى ١٧٦،٤سم كما في اسبانيا و ١٥٢،٤سم كما في الاتحاد السوفيتي السابق، أما المقاييس الضيقة فبحدود ١٠٦سم وقد تنخفض إلى ٩٠ – ١٠٥سم كما في النرويج، كما أنه نجد في الكثير من البلدان أكثر من مقياس واحد مع وجود نزعة واتجاه نحو توحيد المقاييس باعتماد المقياس العالمي الموحد.

يمكن تصنيف القطارات حسب:

١- **الطاقة المستخدمة إلى:** قطارات بخارية تعمل على حرق الفحم الحجري وتوليد البخار قطارات تعمل على الديزل (المازوت)، قطارات تعمل على الكهرباء، وربما مستقبلاً قطارات على الطاقة الذرية أو غيرها من طاقة قد تكتشف وتستخدم مثل الطاقة الشمسية مثلاً.

٢- **المنقولات إلى:** قطارات لنقل الركاب وأخرى لنقل المواد الخام والبضائع وثالثة لنقل الركاب والمواد الخام أو البضائع معاً حيث تكون بضعة عربات للركاب والباقية لنقل السلع أو الخامات أو الحاجيات... الخ – أي قطارات مشتركة.

٣- **الحجم إلى:** قطارات صغيرة من بضعة عربات وأخرى طويلة تصل إلى ٤٠ – ٥٠ عربة.

٤- **المسافة إلى:** قطارات النقل الداخلي تحت الأرض (المترو) في المدن، قطارات الضواحي للمسافات القريبة حتى ١٠٠ – ١٥٠ كم، قطارات بين المدن لبضعة مئات الكيلومترات، والقطارات العابرة للحدود – الواصلة بين الدول والأقاليم – ١٠٠٠ كم أو أكثر.

٥- **حالة القطار إلى:** قطارات قديمة مهترئة وبطيئة الحركة قليلة الحمولة بحاجة للتنسيق، وأخرى حديثة ومعاصرة – سريعة ومريحة بها كل ما يلزم من خدمات للمسافرين، وتكون الأولى كثيرة التوقف في المحطات العديدة بينما الثانية تتوقف في محطات محدودة أو مباشرة دون توقف. كما أن القطارات المعاصرة تكون مجهزة للنوم في

أسرة بينما القديمة يتم الجلوس بها على مقاعد رغم المسافات الطويلة وكأنها قطارات ضواحي، لكن الحديثة تكون أعلى تعرفة وقد يكون بعضها خاصاً مثل السيارات، بنفس الوقت القطارات الحديثة يمكن أن تتسلق المنحدرات المتوسطة الميل بعكس القديمة، بل أن بعضها مجهز لتسلق الميول الشديدة باستخدام خط ثالث متين وعجلات إضافية أو باستخدام أسلاك قوية (التلفريك) لصعود ميول قد تصل إلى ٨٧٪ (شبه قائمة).

٦- **السكة إلى:** عريضة، ضيقة، نظامية، مفردة، مزدوجة – في الاتجاهين.

٧- **التجهيز إلى:** قطارات بعربات مكيفة أو مبردة أو مجمدة أو مجهزة خصيصاً لنقل مواد خام محددة (صهاريج... الخ) أو حيوانات أو غير ذلك.

السكك الحديدية في مصر

كانت مصر أول دولة في الشرق تعرف القطارات، وقد بدأ التفكير في هذا المشروع قبل حفر قناة السويس بهدف إيجاد وسيلة حديثة لربط البحرين الأحمر والمتوسط، حيث كانت سفن البضائع القادمة من آسيا تفرغ حمولتها في السويس لتنقلها الجمال بعد ذلك براً إلى السفن الراسية في ميناء الإسكندرية على البحر المتوسط، وكان يحقق لمصر دخلا كبيرا كرسوم عبور. دفع هذا الوضع الخديوي عباس الأول إلى التفكير في إقامة خطوط سكك حديدية تربط بين الإسكندرية والسويس وفي عام ١٨٥١ دخل في مفاوضات مع روبرت ستفنسون لإقامة الخط على أن يبدأ بمد خط من القاهرة إلى الإسكندرية.

وبدأ العمل في هذا المشروع عام ١٨٥٢ وانتهت المرحلة الأولى منه حتى مدينة كفر الزيات في منتصف المسافة بين القاهرة والإسكندرية تقريبا عام ١٨٥٤ حيث كانت الرحلة تبدأ من القاهرة بالقطار وتنتهي في كفر الزيات لتستكمل الرحلة بعدها بالجمال والعربات التي تجرها الخيول. وبعد ذلك استكمل بناء الخط حتى الإسكندرية ثم من القاهرة إلى السويس.

في عهد الخديوي إسماعيل (١٨٦٣ – ١٨٧٩م) تم إصلاح أحوال السكة الحديد، وبذل إسماعيل جهدًا كبيرًا لمدها في كافة أنحاء القطر، وذلك لنشر العمران، ولتسهيل حركة التجارة والانتقال بين المناطق المختلفة، وقد كان مجموع مسافات السكة الحديد في بداية عهده ٢٤٥ ميلا، وبلغت في نهاية عهده ١٢٠٠ ميل، وقد امتدت من أقصى جنوب مصر (جنوب وادي حلفا) إلى أقصى شمالها (الإسكندرية) فضلا عن مدن الدلتا والفيوم.

وصل القطار إلى مدينة الأقصر في عام ١٨٩٨ على بعد ٣٤٠ ميلا من القاهرة. وبعد الوصول إلى الأقصر أقيمت شركة خاصة تولت مد خط السكك الحديدية إلى مدينة أسوان في أقصى الجنوب باسم شركة قنا أسوان للسكك الحديدية. ويذكر أن البريطانيين الذين كانوا قد فرضوا سيطرتهم على مقدرات مصر بعد احتلالها عام ١٨٨٢ استخدموا نظاماً جديداً في الجزء الأخير من خط السكك الحديدية بين القاهرة وأسوان وهو الجزء الممتد من الأقصر إلى أسوان حيث تم استخدام نوعية مختلفة من القضبان والقطارات بحيث لا يمكن لقطارات سكك حديد مصر في ذلك الوقت مواصلة الرحلة مباشرة إلى أسوان حيث يضطر الركاب إلى النزول في الأقصر وركوب قطار آخر ينطلق بهم نحو أسوان تديره شركة قنا/أسوان للسكك الحديدية وهي شركة مملوكة لمستثمرين بريطانيين.

بعد دخول البريطانيين للسودان عام ١٨٩٩ قررت سلطات الاحتلال تعديل خط القطار من الأقصر حتى أسوان ثم الشلال الأول في أقصى جنوب مصر ليصبح امتداداً طبيعياً لشبكة السكك الحديدية في مصر. وتم ذلك المشروع عام ١٩٢٦ حيث امتد الخط إلى وادي حلفا داخل الحدود السودانية.

انتشار الترام في العاصمة القاهرة

سرعان ما انتشرت في القاهرة خطوط قطارات المدن (الترام) وتولت إدارته شركة بلجيكية وشركة فرنسية وأصبحت هذه القطارات وسيلة المواصلات العامة الأولى في عاصمة مصر خلال الربع الأول من القرن العشرين. وأثناء الحرب العالمية الأولى بدأ الإنجليز يفكرون في إقامة خط للسكك الحديدية يربط بين مصر وفلسطين لخدمة

المجهود الحربي. وبالفعل بدأ العمل في بناء الخط من القنطرة شرق على الضفة الشرقية لقناة السويس وحتى غزة. واكتمل البناء عام ١٩١٨.

وكان اندلاع الحرب العالمية الأولى ١٩١٤ – ١٩١٧ وبعدها اندلاع الحرب العالمية الثانية ١٩٤٠ – ١٩٤٥ قد أدى إلى ازدياد أهمية السكك الحديدية لدى البريطانيين لاستخدام تلك الخطوط في نقل العتاد و الذخائر والجنود واعتمادها الرئيسي على تلك الخطوط في النقل.

مترو الأنفاق في مصر

يعتبر مشروع " مترو الأنفاق" من أكبر المشروعات التي دخلتها مصر في أواخر القرن الماضي وهو مشروع حفر أنفاق تحت الأرض لإقامة قطارات تسير تحت الأرض لتخفيف الزحام في الشوارع ليكون أول " مترو أنفاق " في أفريقيا و في الشرق الأوسط، ودخلت مصر في مشروع قطارات الأنفاق أو مترو الأنفاق في ثمانينيات القرن الماضي، حيث أصبحت مصر بتنفيذ هذا المشروع العملاق، أولى الدول الإفريقية والشرق أوسطية امتلاكا له، وقد وضع مشروع مترو الأنفاق اللبنة الرئيسية لتطوير النقل الجماعي داخل القاهرة الكبرى ليس في الوقت الحاضر ولكن في المستقبل أيضاً، إذ إن عائد مشروعات الأنفاق يمتد للأجيال القادمة.

وقد حققت تجربة مترو الأنفاق في مصر نجاحاً كبيراً رغم بعض السلبيات حيث شجع نجاح الخط الأول الذي يربط بين شمال القاهرة وجنوبها إلى إقامة خط ثان يربط بين شمال شرق القاهرة وغربها. وبلغت التكلفة الاستثمارية للمشروع نحو ١٢ مليار جنيه..وهو واحد من أهم المشروعات الحضارية التى ساهمت فى الربط بين محافظات ثلاث هى : (القاهرة . الجيزة . القليوبية).

ينقل المترو يوميا نحو ٣ ملايين راكب وتمتد خطوطه على طول ٦٤،٦ كم عبر خطين رئيسين :

<u>الخط الأول</u>:حلوان – المرج بطول ٤٣ كم،حيث تم تنفيذه علي مرحلتين.

الخط الثاني: شبرا الخيمة– المنيب بطول ٢١،٦كم، وقد تم تنفيذه علي خمس مراحل تم تشغيلها أعوام ٩٦–٩٧– ٩٩–٢٠٠٠ –٢٠٠٥.

الخط الثالث: شهد عام ٢٠٠٧ البدء في العمل في إنشاء الخط الثالث لمترو الأنفاق، الذي يمتد لمسافة ٣٤ كيلو متراً عبر ٢٩ محطة منها ٢٧ محطة تحت الأرض. ومحطتان فوق سطح الأرض عند مطار القاهرة،وقد تم الانتهاء منه وتشغيله في عام ٢٠١٥م.

ثالثاً: النقل بالأنابيب:

وهو نظام يستخدم عادة لنقل المواد السائلة (النفط ومشتقاته أو مياه الشرب أو الصرف الصحي أو الغاز) ويشمل هذا النظام خطوط أنابيب لنقل المواد الصلبة ولكن على نطاق ضيق, وتتم عملية النقل من خلال ضغط هذه المواد داخل أنابيب بواسطة مضخات تتناسب قوتها مع كمية المواد المراد نقلها من نقطة المصدر إلى نقطة الوصول.

استخدمت الأنابيب منذ القدم في نقل المياه إلي المراكز العمرانية وإلي الحقول الزراعية. لكن كان أوسع استخدام لها في القرن العشرين وذلك في نقل البترول والغاز بالإضافة إلي نقل الماء إلي المدن وأحياناً في نقل الفحم المسال والمنتجات الأخرى مثل الألبان, لكن تبقي المشتقات النفطية والغاز المسال أهم مستخدمي شبكة الأنابيب في العالم وحيث تصل أطوال شبكة النفط والغاز لوحدهما إلي حوالي ٢ مليون كم.

تمر أغلب هذه شبكة الأنابيب علي اليابسة وتحت السطح مباشرة، لكن تمر أحياناً تحت الأنهار والبحار أو البحيرات والخلجان المائية. وحسب إحصائيات الأمم المتحدة كانت أطول شبكة من الأنابيب في العالم من نصيب الولايات المتحدة إذ كانت أطوال أنابيب النفط فقط نحو ٣٢٣ ألف كم. وفي روسيا الاتحادية ٦٢،٣ ألف كم وفي كندا ٣٦،٩ ألف كم وفي أوكرانيا ٦،٩ ألف كم وفي فرنسا خمسة آلاف كم... الخ. أما أنابيب الغاز في الولايات المتحدة فهي أكثر طولاً من أنابيب النفط بكثير، حيث يتم توزيع الغاز بالأنابيب إلي المساكن فتقترب هذه الشبكة من المليون كم.

كما أن شبكة أنابيب البترول كثيفة في أوربا الغربية إذ يتم استيراد البترول من الخارج إلي الموانئ الرئيسية, حيث توجد المصافي ومنها توزيع مشتقات البترول بالأنابيب

إلي مختلف أجزاء القارة الداخلية. كما أنه توجد شبكات من هذه من هذه الأنابيب في مختلف مناطق إنتاج البترول في العالم تقوم بنقل الخام من الحقول المنتجة إلي موانئ التصدير علي البحار والمحيطات أو إلي المصافي لتكريره ثم نقله من جديداً إما بالسفن أو بالأنابيب أو الصهاريج.

مع ذلك تبقي حصة الولايات المتحدة من شبكة الأنابيب العالمية بحدود ثلثها وهي نسبة مرتفعة لدولة واحدة وهذا مؤشر علي مدي أهمية الطاقة وتطور استخدامها في الولايات المتحدة.

وتكون أقطار الأنابيب المختلفة وحسب كمية البترول التي ستمر يومياً أو سنوياً وقد تصل أقطار بعضها إلي حوالي ١.٥ متر. فمثلاً خط التابلاين الذي يبلغ طوله ١٠٧٠ ميلاً (من السعودية إلي لبنان) قطره ٣٠ – ٣١ بوصة وكان ينقل ٥٠٠ ألف برميل يومياً (أكثر من ٢٥ مليون طن في السنة)قبل إغلاقه لأسباب اقتصادية رغم أنه بني من خمسينيات القرن العشرين.

يعتبر أنبوب الصداقة (دروجبا) الذي يبلغ طوله ٤٨٠٠ كم الأطول في العالم حيث ينقل البترول من سيبيريا الغربية إلي أوربا الوسطي والمركزية ويزود كل من بولونيا, بلغاريا, تشيكيا, سلوفاكيا هنغاريا, وألمانيا بالنفط الروسي وينقل نحو ٢٥ مليون طن سنوياً. ثم هناك خط أنابيب الغاز الروسي أيضاً من غرب سيبيريا إلي ألمانيا بطول ٥٠٠٠ كم ويجري تمديده إلي فرنسا وإسبانيا ليصل المحيط الأطلسي ويكون أطول أنبوب للغاز في العالم.

وتوجد شبكة أنابيب تنقل الغاز الهولندي إلي الدول الأوروبية المجاورة. وينقل خط البترول الذي أنشئ بعد إغلاق قناة السويس عام ١٩٦٧ ما بين مدينة السويس والإسكندرية ١٢٠ مليون طن سنوياً كما أنه توجد مجموعة من خطوط نقل البترول من حقول العراق إلي سورية ولبنان وتركية لكن تتعرض للإغلاق تارة وللعمل أخرى حسب الأوضاع السياسية والاقتصادية للمنطقة التي لم تعرف السلام والاستقرار بعد.

ومن مشاريع الأنابيب المهمة محلياً ودولياً يمكن ذكر ما يلي :

(١) أنبوب الجزائر، المغرب فأوربا الغربية من تحت البحر المتوسط بطول ١٤٣٥ كم بطاقة سنوية ٢٠ مليون طن يزود بها كل من البرتغال وفرنسا وألمانيا ويوطد علاقات المغرب بأوربا ويعتبر ثاني أطول أنبوب تحت البحر.

(٢) مشروع خط أنابيب السلام (مشروع ليفان) لنقل غاز مصر (بورسعيد) إلي لبنان وفلسطين والأردن وسورية ثم لاحقاً إلي أوربا.

(٣) مشروع شبكة غاز الشرق الأوسط بطول ٦٩٠٠ كم من ميناء شاه بهار في إيران علي الخليج العربي إلي تركيا و أوربا مع فروع تمده من الخليج العربي (الدول العربية) لاسيما من قطر والإمارات.

(٤) مشاريع نقل نفط وغاز عبر بحر قزوين (الذي يعتبر ثاني حوض نفطي في العالم من حيث احتياطه بعد الخليج العربي) إلي أوربا الغربية والموانئ التي سيتم نقله منها إلي الولايات المتحدة.

ولم تزل هناك خلافات وجدل حول امتداد هذه الأنابيب, هل عبر تركيا أم إيران أم روسيا أم عبر أفغانستان وباكستان, لكن ستمد حسب مصالح الولايات المتحدة وحلفائها الذين أخذوا يمدون نفوذهم إلي وسط آسيا بقوة.وبشكل عام للنقل بالأنابيب العديد من المزايا والعديد من السلبيات.

إيجابيات النقل بالأنابيب :

(١) أرخص أنواع النقل حيث نقل النفط والغاز بالأنابيب أرخص من نقله في صهاريج عادية بعشرات المرات وأرخص من نقله بالقطارات ب ٦ مرات ومن نقله بالسفن مرتين إلي ثلاث مرات إذ لا يحتاج إلي وسائل نقل خاصة ولا أيدي عاملة كثيرة، بل تكفي بضعة محطات ضخ وقليل من المراقبين ليتم تشغيل الخط باستمرار.

(٢) الأنابيب تمر تحت الأرض وبالتالي لا تستهلك أرضاً وهي قليلة التعرض للأخطار الطبيعية أو التلف والحريق وتقل آثار التضاريس والشروط المناخية عليها ويمكن أن تمد بشكل مستقيم فتكون عبر أقصر مسافة نقلية ودون تعرجات, لاسيما بخصوص النقل المائي الذي يضطر للسير حسب خطوط السواحل وتوزع البر والبحر والرؤوس والخلجان.

(٣) يستهلك قليلاً من الطاقة في عملية النقل وقليلاً من البني التحتية ويقلل الحاجة إلي المستودعات الكثيرة بسبب استمرار تدفق البترول بانتظام. وتقل أو تنعدم الفواقد من خلال النقل والتي لا تسلم منها أشكال النقل الأخرى أثناء التحميل والتنزيل وللحركة علي الطرق, فضلاً عن السرعة في الوصول إلي مكان الاستلام (أسواق الاستهلاك).

سلبيات النقل بالأنابيب:

(١) تمتد الأنابيب غالباً في أراضي أكثر من دولة وبذلك يتأثر عملها بالعلاقات بين هذه البلدان التي قد تغلقها في حال تردي العلاقات السياسية بينهما.

(٢) يحتاج إلي نفقات كبيرة في البداية لمد الأنابيب وإقامة محطات الضخ عليها.

(٣) طاقة الأنابيب مرتبطة بنصف قطرها إذ لا يمكن تعدي كمية معينة من المنقولات وعند الحاجة إلي المزيد مع الأيام يتطلب الأمر مد أنابيب جديدة, أيضاً تتأثر الكمية المنقولة بعدد محطات الضخ وقوتها.

(٤) تتعرض الأنابيب مع الزمن للأكسدة, لاسيما من البترول المرتفع الكبريت في تركيبه.

(٥) قد تتعرض للقصف الجوي أو التفجير أو التخريب المتعمد وما يرافقه من خسائر وانقطاع للإمدادات، وقد ظهر ذلك في مصر أثناء الثورات، حيث تعرض خط الغاز الموصل لإسرائيل والأردن للحرق والتخريب أكثر من مرة..... الخ.

(٦) عند نضوب النفط أو الغاز يضخ الأنبوب بلا فائدة.

رابعاً: النقل بالأسلاك الكهربائية

نقل الكهرباء أو شبكة توزيع الكهرباء المقصود بها: هي عملية نقل الطاقة الكهربية التي ولدتها محطة الطاقة إلى المستفيدين مباشرة، فيتم نقل الكهرباء عن طريق شبكة بشرط أن يتم تغذية كل مشترك على حدة، أي لا يكون بين المحطة والمستفيد مستفيد آخر.

نقل الكهرباء كان يتم في بداية توليد الكهرباء عن طريق مد أسلاك توصيل بين المحطة والمشترك كما فعل توماس أديسون في أول محطة طاقة تجارية في التاريخ والتي

أنشأها في نيويورك سنة ١٨٨٢. لكن مع التوسع العمراني وزيادة الطلب واضطرار المحطات إلى الخروج من المدن لإفساح المجال للتوسع العمراني.

مقارنة بين الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية

وجه المقارنة	الخطوط الهوائية	الكابلات الأرضية
التكلفة الاقتصادية	التكلفة رخيصة	التكلفة كبيرة
الأعطال	زمن إصلاح العطل قليل سهولة تحديد مكان العطل	زمن إصلاح العطل طويل صعوبة تحديد مكان العطل
الصيانة	غير مكلفة	مكلفة
الفقد في القدرة المنقولة	كبير	قليل
المسارات	خارج نطاق الكتلة السكنية	داخل نطاق الكتلة السكنية

واصل المعنيون نقل الطاقة بنفس الطريقة التقليدية لكن الأمر الذي استجد لاحقا بسبب ابتعاد المحطات عن المستهلكين أصبح المد بالطريقة العادية لم يعد مجديا ولا عمليا لأن فقد الجهد الكهربي الحاصل بسبب طول المسافة كان كبيراً، ثم ابتكرت طريقة رفع الجهد الكهربي من المحطة, الأمر الذي ولد مشكلة جديدة لها علاقة باستقرار نظام التوليد فسعي الباحثون خلف وسيلة فريدة من نوعها تنفض الطريقة القديمة وتحل مكانها، ومن هذا السبب كان نقل الكهرباء علما قائما بذاته يتعلق بمحورين هامين للغاية بالنسبة له وهو إيجاد الوسيلة التي تقلل الفقد الكهربي وتضفي الاستقرار على النظام فتخلق أمان كهربائي.

خطوط النقل الكهربائية (Electrical Transmission Lines)

يتكون نظام نقل الكهرباء من عدة عناصر أهمها:

١- خطوط النقل محمولة على أبراج كهرباء أو مدفونة بكابل تحت الأرض.

٢- المحولات الكهربائية بنوعيها الرافع للجهد والخافض.

٣- المحطات الفرعية.

تستعمل الأغلبية الساحقة من الدول تيار متعدد الأطوار لنقل الكهرباء وأكثرها تيار ثلاثي الأطوار أو تيار ثلاثي الأسلاك والتيار المستعمل هنا هو التيار المتردد منذ سبب

خسارة أديسون في حرب التيارات، ويسير التيار من المصدر في مستويات جهد عالية جدا لتقليل التيار الجاري في الكابلات فيقل الفقد الكهربي.

الجدير بالذكر أن تيار الجهد العالي المستمر يستعمل كذلك فينقل الطاقة بواسطة الخطوط الكهربائية عبر المسافات الطويلة جدا لتقليل التكلفة والفقد الكهربي.

إن التعامل مع وسائل وتكنولوجيات متعددة لحمل الإشارات التليفونية من مكان لآخر يسمى التراسل.(Transmission) وتوجد وسائل عديدة تستعمل لإرسال الإشارات التليفونية وغيرها, وبعض هذه الوسائل يمكنها حمل إشارة واحدة, بينما الوسائل الأخرى يمكنها حمل إشارات كثيرة متعددة، بحيث تكون(Multiplexed) مع بعضها البعض خلا الإرسال المتعدد بتقسيم التردد(FDM) أو الإرسال المتعدد بالتقسيم الزمني.

التليفريك

يتكون م واحد أو اثنين من الكابلات الثابتة،و كابينة يختلف حجمها باختلاف الغرض من إنشائه ومحول كهربائي موصول بالكابينة التي تتحرك صعودا وهبوطا ومحطات توقف بين طرفي المسار.

يعد التليفريك من أرخص وأبسط وسائل النقل التي تعمل بالكهرباء، حيث تظهر أهميته في الدول التي تكثر فيها الجبال والأسطح الوعرة وذلك لأنه يسهل ربط المدن ببعضها والمناطق التي تفصلها الجبال، ويتعثر علي أي وسيلة مواصلات أخرى التواصل بينهم. وتلجأ إليه بعض الدول أيضا كوسيلة للترفيه ومشاهدة المناظر الطبيعية وخصوصا الثلج كما تكمن أهميته في نقل البريد والأدوات البسيطة من مكان إلى آخر.

تشتهر منطقة جبال الألب باستخدام كبير للتلفريك وبشكل عام تستخدمه العديد من دول أوروبا الغربية مثل:سويسرا، فرنسا، ألمانيا، إيطاليا، إسبانيا، النمسا، السويد، إضافة إلى العديد من الدول الأخرى حول العالم كالولايات المتحدة الأمريكية وأرمينيا وكازاخستان وتشيلي والعراق ولبنان وكذلك في المملكة العربية السعودية حيث كان هدفها تسهيل نقل الحجاج من الطائف إلى مكة.

الفصل الخامس
(أنماط النقل)
"النقل المائي"

مقدمة.

يعتبر النقل المائي من أقدم أنواع النقل التي استخدمها الإنسان من خلال مجاري الأنهار والبحيرات المتوفرة بصورة طبيعية وبشكل كبير وبالتالي استعملها الإنسان في التنقل ولمسافات طويلة خاصة وأنها غير مكلفة اقتصاديا ولا تحتاج إلى جهد كبير عند استخدام الزوارق الخشبية في الأنهار بالرغم من أشكالها البدائية.

وبعد اختراع المحرك البخاري كانت نقطة التحول الكبرى في صناعة النقل المائي حيث تم صنع السفن ذات المحركات البخارية, وهكذا تواصلت وتطورت صناعة السفن على اختلاف أنواعها حتى وصلت قدرة بعض السفن إلى نقل ملايين طن من البضائع، ومما زاد من عملية الاهتمام باستخدام النقل المائي هو الانخفاض الكبير في كلفته الاقتصادية كما ذكرنا خاصة في مجال نقل البضائع التي يتم انتقالها لمسافات بعيدة وخاصة النقل العابر للقارات

أولاً:النقل البحري

يقصد بالنقل البحري النقل بواسطة السفن عبر البحار والمحيطات بين الجهات المختلفة التي تطل بسواحلها على هذه المسطحات المائية المتسعة، ويعتبر هذا النوع من النقل الأساس الذي تعتمد عليه دول العالم في اتصالها وارتباطها بكافة الجوانب الاقتصادية والسياسية والاجتماعية، بل لقد عظمت أهمية الملاحة البحرية كوسيلة للنقل بحيث اعتمدت عليها حياة بعض الدول اعتمادا كلياً وقد نتج عن هذه الظاهرة أن اتخذت سياسة الحصار البحري، وسيلة لخنق الدولة التي قامت نظامها الاقتصادي على أساس ما يرد إليها من الخارج بطريق البحر أو على أساس ما ترسله إلى الخارج بنفس هذا الطريق ومثال ذلك ما حاولت أن تفعله ألمانيا و انجلترا في الحرب العالمية الماضية كل ضد الأخرى.

لم تكن الملاحة البحرية في عصورها الماضية متقدمة بنفس الصورة التي نعرفها اليوم فقد مرت بأدوار مختلفة حتى تمكن الإنسان من الخروج إلى عرض البحر أو المحيط وعبوره بعد القرن الرابع عشر الميلادي مستعيناً في ذلك بالبوصلة البحرية التي أن كان

الصينيين أول من عرفها ثم نقلها عنهم الملاحون العرب، ثم مستعينا فيما بعد بالإسطرلاب الذي استخدمه الملاحون أيضاً منذ النصف الأول من القرن ١٨ثم بأجهزة اللاسلكي والرادار وغير ذلك من الأجهزة التي أصبحت لا تستغني عنها أيه السفن البحرية في العصر الحديث.

أنواع النقل البحري:

ينقسم النقل البحري إلى قسمين:

١- **الملاحة الساحلية**:

هي نوع من أنواع النقل ذي الطابع المحلى، ويساعد على قياسه انتشار المرافئ الطبيعية وسهولة اتصالها بمراكز الإنتاج والعمران في الداخل وكذلك تركز السكان في المناطق الساحلية أو بالقرب منها وصعوبة الاتصال بينها عن طريق اليابس لسبب ما كوجود المستنقعات أو امتداد المرتفعات حتى الساحل وضيق السهل الداخلي أو ما إلى ذلك من عقبات تعوق الاتصال بينها عن طريق البر أو تجعله أمراً صعباً والملاحة الساحلية تكون في بعض الأحيان منافساً خطراً للنقل البرى نظراً لسهولتها وقلة تكاليفها بالنسبة لوسائل النقل البرى ولهذا تتجه الدول التي تعتمد على الملاحة الساحلية عادة نحو الحد من هذه المنافسة وتحقيق تكاملاً بينها وبين وسائل النقل الداخلي الأخرى في أراضيها.

٢- **الملاحة عبر البحار والمحيطات**:

ساعد على نشاطها في العصر الحديث عدة عوامل: منها استقرار نتائج الكشوف الجغرافية التي بدأت منذ القرن السادس عشر الميلادي وهجرة كثير من سكان العالم القديم إلى العالم الجديد لاستغلال ثرواته وإمكانياته الاقتصادية، كذلك حدوث الانقلاب الصناعي والحاجة إلى أسواق ومصادر للخامات الصناعية ثم لا ننسى استخدام البخار في تسيير السفن وما صحب ذلك من تقدم كبير في صناعتها وحمولتها، وكذلك التقدم في فنون الملاحة البحرية وإنشاء الموانى والقنوات الملاحية لتسهيل النقل البحري ومرونته.

يعتبر النقل البحري من أقدم وأفضل وسائل النقل التي عرفها الإنسان, بعد النقل البرى باعتباره أقل وسائل النقل تكلفة, وأكثرها أماناً، خاصة في نقل الأوزان الكبيرة, والتي تعجز عن حملها وسائل النقل الأخرى.

العوامل المؤثرة في الملاحة في البحار والمحيطات:

١- تجمد بعض البحار و المحيطات أو أجزاء منها منها في فصل انخفاض الحرارة مما يعطل حركة الملاحة و يحدد طرقها في كل فصل من فصول السنة.

٢- تحرك كتل من الجليد تعرف بالجبال الثلجية و انتقالها البحر أو المحيط في العروض الباردة مما يعد خطراً على الملاحة في تلك العروض. ولهذا تنتقل طرق الملاحة في المحيطين الأطلس والهادي نحو خط الاستواء زمن الشتاء لتجنب خطوات الكتل الطافية من الثلج.

٣- التيارات البحرية و قد كانت هذه التيارات عاملاً مساعداً للسفن في عبور البحار و المحيطات قبل أن تعرف الملاحة البخارية أما الآن فتبدو علاقتها بالملاحة نشاهده من أثر لتيار الخليج الدافئ مثلا على موانئ غرب أوربا. فهذه الموانئ تظل مفتوحة طول العام ولا تتجمد مياهها زمن الشتاء حتى خط عرض ٧٠ شمالاً. بينما تتجمد موانى الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية فى هذا الفصل شمال خط عرض ٤٠ شمالاً نتيجة لشدة انخفاض حرارة مياه المحيط بجوار تلك السواحل بسبب تيار لبرادور البارد.. هذا إلى جانب تكون الضباب فى مناطق التقاء التيارات البحرية الدافئة بالتيارات الباردة.. ولا يخفى ما للضباب من أثر خطير على الملاحة فى البحار أو المحيطات.

٤- الرياح وقد كانت أيضاً ذات أثر فعال فى سير السفن وتحديد خط سيرها قبل أن يستخدم البخار فى تحريكها ولكن لا زال أثر الرياح فى الملاحة البحرية يعد من الأهمية بمكان.. فالأنواء والأعاصير والزوابع المدارية تشكل جميعاً أخطاراً تتعرض لها السفن فى سيرها فى عرض البحر حتى أن بعض المناطق الشهيرة بهذه الظواهر تتجنبها السفن عادة فى سيرها.فإذا اضطرت لاجتيازها اختارت لذلك وقتا من السنة يكون خلوا منها . كذلك الأمواج العنيفة ليست إلا أثرا من آثار الرياح الشديدة التى

كثيراً ما تغلق الموانئ عند هبوبها خوفاً على السفن من أن تجنح عند دخولها أو عند خروجها منها.

٥- تضاريس قاع البحر فقاع البحر أو المحيط يختلف فى منسوبه من نقطة إلى أخرى أو بعبارة أخرى هو مضرس شأنه فى ذلك شأن سطح اليابس تماماً والسفينة فى سيرها فى البحر أو فى المحيط تسلك طريقا معيناً يضمن لها غاطساَ خاصاً وهى تسترشد فى اختيار هذا الطريق بخرائط تفصيلية تبينه كما تبين خطوط الأعماق المتساوية وشكل قاع البحر الذي تقوم بعبور غير أن تضاريس قاع المحيط لا تظل على حال ثابتة فهى تتغير تبعاً لعدة عوامل منها تعرض القاع للعوامل التكتونية التى ينشأ بسببها أحياناً انكسارات أو براكين أسفل مياه البحر أو المحيط تغير من تضاريسه. كذلك تعرض بعض أجزاء القاع للنحت و التعرية بينما تتعرض أجزاء أخرى لتراكم طبقات من الرواسب كذلك نمو الشعاب المرجانية و ازدياد حجمها و تكون جزر متسعة قد تمتد أسفل سطح مياه البحر امتدادا أكبر من امتدادها فوق السطح ولهذا نجد أن الهيئات المعينة بشئون الملاحة البحرية كالاميرالية البريطانية مثلا تهتم بدراسة قاع المحيطات و البحار باستمرار لتسجيل التغيرات الجديدة على الخرائط و إذاعتها فى نشرات سنوية حتى يمكن لكل دولة أن تدخل باستمرار ما يجب من تغيرات أو إضافات على خرائطها و نشراتها الملاحية.

٦- من العوامل التى يتأثر أو يتحدد بها خط سير السفينة فى البحر أو المحيط أيضاً – وهو بالتالي يعد من العوامل التى تؤثر فى الملاحة البحرية – مقدار المسافات التى تفضل بين الموانئ التى يمكن للسفينة أن تتزود بها بالوقود حيث يفضل عادة الطريق الذي تكون فيه هذه المسافات قصيرة نظراً لأن هذا القصر سيقلل من كمية الوقود التي يلزم للسفينة أن تحملها سواء كانت تسير بالفحم أو بالوقود البترولي وبالتالي سوف يزيد من الفراغ الذي يمكن شغله بالبضائع. فكأن كثرة الموانى المزودة بالوقود على طول الطريق يمكن أن تعتبر عاملا مساعداً على زيادة الحمولة التي يمكن للسفينة أن تحملها من البضائع. ولهذا تختار السفن المسافرة بين نيويورك وشنغهاي مثلا

طريق البحر المتوسط و قناة السويس والبحر الأحمر والمحيط الهندي وتفضله على طريق قناة بنما والمحيط الهادي نظراً لوجود محطات كثيرة للوقود على طول الطريق لأول وبذلك يمكن للسفن توفير جانب من الفراغ الذي يشغله الوقود واستغلاله في نقل البضائع ويلاحظ أن استخدام الوقود البترولي منذ سنة ١٩٣٥ ساعد على نقص الفراغ الذي كان مخصصاً للفحم في السفن بنحو ٥٠٪ تقريباً وبالتالي ساعد على زيادة حمولة السفن.

٧- القنوات الصناعية التي تصل بين بعض البحار أو المحيطات وتمر بها الخطوط الملاحية ومثال ذلك قناة السويس وقناة بنما وقناة كيل وقناة كورنث وكذلك القنوات أو المجارى النهرية التي تصل بين البحر أو المحيط وبين بعض الموانى النهرية الهامة في الداخل كقناة مانشستر والجزء الأدنى من نهر التيمز حتى تلبرى ميناء لندن هذه القنوات جميعاً يحدد عرضها نوع السفن التي يمكن استخدامها للعمل على الخطوط الملاحية المارة بها.

٨- عمق الموانى التي تؤمها السفن فعمق الميناء يحدد أبعاد السفن التي يمكن أن تدخلها وبالتالي يؤثر ذلك في تحديد خط سير السفينة والموانى التي يمكن أن ترسو بها. وقد كان هذا العامل أثره في قيام بعض الموانى واضمحلال البعض الآخر ومثال ذلك قيام ميناء بور سودان على البحر الأحمر في شمال شرق السودان واضمحلال ميناء سواكن نظراً لزيادة أحجام السفن وعجز ميناء سواكن عن استقبالها.. كذلك كان لهذا العامل أيضاً أثره في أنشاء موان صناعية في بعض الجهات على ألسنة ممتدة من اليابس في داخل البحر كما هو الحال في ميناء منروفيا في ليبيربا بغرب أفريقيا.

الموانئ (أشكالها وأنواعها)

تنقسم إلى ثلاث أنواع رئيسة هي:

١- **الموانئ الطبيعية وتشمل**:

☒ **المرافئ التي تقوم في الخلجان صغيرة أو كبيرة:**

تكونت بفعل طغيان مياه البحر عليها أما لهبوط اليابس أو الارتفاع مستوى البحر ومن أمثلة هذه الموانى نيويورك وفانكوفو وبنزرت وفريتون.. وتختلف هذه الموانى في

أشكالها وأعماقها تبعاً لشكل الساحل وخصائصه قبل أن تطغى عليه مياه البحر وعلى أساس هذا الاختلاف نجد أنها تشمل:

- موانى تقوم عند بعض المصبات الخليجية التي تعرضت لطغيان مياه البحر و يطلق على مثل هذه الموانى اسم Ria Harboura ومن أمثلتها ميناء Ria de viga في منطقة فاليسيا في شمال غرب ليبريا وكذلك ميناء ريودى جانيرو في شرق البرازيل.
- موانى تقوم عند رؤوس بعض الفيوردات وهى الخلجان التي نشأت نتيجة لطغيان مياه البحر على الأجزاء الدنيا من الأودية الخليجية و يطلق على هذه الموانى اسم Fiord Harbouraومن أمثلتها ميناء نرندهايم وأوسلو بالنرويج ويعيب هذا النوع من الموانى صعوبة اتصالها بالداخل بسبب قيام المرتفعات في ظهيرها.
- موانى تقوم عند رؤؤس بعض الفيوردات وهى الخلجان الصغيرة التي تتميز بعض السواحل الهابطة ذات الصخور الصلبة ويطلق على هذه الموانى أسم FiardHarboura وهى تختلف عن موانى الفيوردات بامتداد الأراضي السهلة في ظهورها ومن أمثلة هذا النوع ميناء Halden في جنوب شرق النرويج.
- موانى تقوم عند رؤوس بعض الفيوردات وهى الخلجات الصغيرة التي تتميز بها بعض السواحل المنخفضة ذات التكوينات الهشة اللينة مثل ساحل الدانمرك المطل على البحر البلطي ويطلق على هذه الموانى اسم fohrden Harboura ومن أمثلتها ميناء كيل فورد الذي كان قاعدة حربية للأسطول الألماني في الحرب العالمية الثانية.
- موانى تقوم عند رؤوس بعض الخلجان التي تتميز بها بعض السواحل الهابطة مثل ساحل دلماشيا وهى موانئ محدودة الأهمية نظراً لقيام المرتفعات خلفها و صعوبة اتصالها بالداخل و من أمثلتها مرفأ كترو.
- موانى تقوم عند رؤوس بعض البراكين التي تحدث في بعض المناطق عند خط الساحل ثم يعقبها طغيان مياه البحر على فوهاتها وعلى جزء من عنقها الأعلى فتتكون نتيجة لذلك خلجان طبيعية عميقة ومحمية تصلح لقيام الموانى ومن أمثلة هذا النوع ميناء عدن فهى تقوم فى رقبتى براكانيين مغمورين تحت سطح البحر غير أن هذا النوع من

المواني قليل نظراً لاحتمال عودة البركان للثوران كذلك لعدم توفر الأعماق المناسبة فى كثير من الأحيان.

- **المرافئ المرجانية:**

توجد هذه المرافئ حيث توجد الشعاب المرجانية أيفي مناطق البحار الدفيئة والمناطق التى لا يزيد عمقها عن ٣٠٠ قدماً كالبحر الأحمر وعند الساحل الشرقي لكل من استراليا و أفريقيا شمال مدار الجدي.

توجد التكوينات المرجانية فى البحار على أشكال مختلفة أهمها الجزر المرجانية و هذه تظهر عادة على شكل هلال يحتضن فى داخلة مساحة مائية متوسطة العمق تصلح لأن تكون ميناء هادئاً لرسو السفن.. إلا أن استمرار نمو المرجان أحياناً يشكل غير عادى قد يؤدى إلى تناقص هذه المساحة حتى لا تكاد تلاءم رسو السفن الكبيرة. ولكن على الرغم من ذلك يمكننا القول بأن وجود مثل هذه الجزر في قلب المحيطات أحيانا قد يكون عاملا مساعداً على وجود محطات تأوي إليها السفن في حالة اضطراب ظروف الطقس أو ارتفاع أمواج البحر.

وفى بعض الأحيان تمتد الحواجز المرجانية أمام الساحل على شكل أشرطة تتكسر عليها أمواج البحر من الخارج بينما تكمن المنطقة المحصورة بينها وبين الساحل منطقة هادئة صالحة لأن تكون مرفأ ويمكن الدخول إليها عن طريق فتحات في الحاجز المرجاني وكثيراً ما تمتاز هذه المنطقة بعمقها و خلوها تماماً من النمو المرجاني.

وتتمثل هذه الظروف فى ميناء بورسودان وفى موانى القصير والغردقة ورأس غارب وفى ميناء فيراكروز فى المكسيك.

- **المرافئ التي تحميها الجزر:**

يوجد هذا النوع من الموانئ في بعض المناطق التي تمتد فيها مجموعة من الجزر أو جزيرة واحدة امتدادا طوليا أمام الساحل غير بعيدة عنه وبذلك تحمى المنطقة المائية المحصورة بينها وبين الساحل من الاضطرابات التي تتعرض لها مياه البحر.

تقوم الميناء في هذه الحالة على الجزيرة نفسها في مواجهة الساحل والمنطقة المائية المحصورة ومثال ذلك ميناء بمباي وميناء هونج كونج أو تقوم على الساحل في مواجهه الجزيرة مثل ميناء سنغافورة وفى بعض الأحيان تقوم الميناء على جانبي المنطقة المائية أي على الساحل وأيضاً فوق الجزيرة كميناء نيويورك على الساحل وفوق جزيرة أيسلندا.

- **الموانئ التي تتكون نتيجة لامتداد بعض الألسنة أو الرؤوس أو الحواجز الرسوبية:**

ومثال هذا النوع ميناء الإسكندرية و ميناء لاجوس في غرب أفريقيا و هذه الموانئ تحتاج إلى تطهير دائم حتى لا تفسد الفتحة الموصلة بينها وبين البحر بالرواسب من جهة ولكي تبقى عميقة صالحة لرسو السفن من جهة أخرى.

- **المرافئ التي تقوم عند المناطق الساحلية التي تتعرض لانكسارات:**

تقوم عند المناطق الساحلية التي تتعرض لانكسارات يترتب عليها حدوث شقوق عريضة في صخور الشاطئ تتوغل فيها مياه البحر مكونة خلجانا طويلة وعميقة تصلح لقيام مرافئ طبيعية بها ومثال هذا النوع مرفأ Wellington عند الطرف الجنوبي من الجزيرة الشمالية من نيوزيلندا.

٢- **الموانى النهرية البحرية وهذه تشمل**:

- المرافئ التي تقوم على المصبات الخليجية لبعض الأنهار أو الأطراف الدنيا منها بعد تعميقها وإعدادها إعداداً كافيا لاستقبال السفن المحيطة وتعمل تيارات المد والجزر عادة على تطهير تلك المصبات من الرواسب ولكنها مع ذلك في حاجة دائماً إلى التطهير وبعض هذه المصبات يكون من العمق بحيث يتيسر للسفن الدخول والخروج منه بسهولة وبعضها لا يسمح عمقه بدخول السفن إلا وقت المد فقد. ومن النوع الأول موانى لندن وهل وليفربول وجلاسجو ولشبونة وبورد وروان والهافر والتورب وروتردام وهامبورج وتين تسن وملبورن. ومن النوع الثاني متادى وبوما على مصب الكونغو.

- المرافئ التي تقوم على فروع دالات بعض الأنهار مثل دمياط (النيل) وجلاتزويرايلا (الدانوب) والبصرة (شط العرب) وكلكتا (الكنج) ورانجون (ايراوادى) ونيو اورليانز (المسيسبى). ومثل هذا النوع يحتاج إلى تطهير مستمر للمصبات نظراً لما يأتي به النهر من رواسب قد تتراكم عند المصب فتسده أو تقلل من صلاحيته لدخول السفن إلى الميناء أو تباعد بين الميناء وبين البحر بسبب تراكم الرواسب وتقدم المصب فى البحر كما حدث بالنسبة لدمياط والبصرة.
- المرافئ التى تقوم على بعض الأنهار بعيدا عن المصب بحيث تتوفر للنهر فيما بين الميناء و المصب ظروف خاصة ملائمة لدخول السفن المحيطة أو خروجها كاتساع المجرى وعمقه عمقا كافيا. و مثال تلك الموانئ مناؤس على نهر الأمازون ومونتريال على نهر سنت لورانس وروزا ريووسنتا في أعلى نهر بآرانا وهنكاو على نهر اليانجستى.

٣- **الموانى الصناعية**:

وهى المرافئ التي تقام في المناطق التي لا تتوفر فيها ظروف قيام مرفأ طبيعي وتحتاج أقامة هذه المرافئ أو الموانئ إلى أعمال هندسية تتصل بفن بناء الحواجز داخل البحر كما تتصل ببعض النواحي الأخرى الخاصة باختيار الموقع وأبعاد القاع وغير ذلك من النواحي الضرورية عند إقامة الميناء.

ومن أنواع هذه المرافئ النوع الذي يستفاد فيه بوجود رأس بارز من الساحل ثم يكمل هذا الرأس الطبيعي بحاجز للأمواج يحصر مساحة من البحر تتخذ كميناء ذلك مياه الإسكندرية و ميناء حيفا و ميناء كولومبو.

ثانياً: النقل النهري.

تعد الطرق المائية ممثلة بالأنهار هبة من هبات الله وأقدم وسائل النقل والمواصلات التي استخدمها الإنسان عبر التاريخ لأغراض النقل، والطرق النهرية تشمل الأنهار الداخلية والبحيرات والقنوات المائية التي تستخدمها وسائل النقل النهري، ويعتبر النقل النهري أرخص أنواع النقل فوق اليابس.

الخصائص الاقتصادية العامة للنقل النهري

مميزات النقل النهري

١- أن الطرق الملاحية طرق طبيعية في معظمها فهي لا تحتاج إلى رؤوس أموال كتلك التي تستخدم في تعبيد الطرق البرية أو في مد السكك الحديدية مثلا كما أنها لا تحتاج إلى صيانة أو إصلاح مستمر كالطرق البرية أو السكك الحديدية التي تتطلب الحركة عليها دوام إصلاحها. ولهذا كان ما يلزم الشركات الملاحية من رأس مال لإنشائها لا يتعدى ثمن الوحدات الملاحية التي يراد استخدمها فالنقل المائي كالنقل بالطرق وعلى خلاف النقل بالسكك الحديدية. تقوم فيه الحكومات بإنشاء وصيانة الطريق. ولو أنه في بعض البلاد تساهم الشركات الملاحية بنصيب في أعمال الإصلاح الخاصة بالطرق الملاحية كأعمال التطهير أو تحويل المجرى في مناطق الجنادل والمندفعات أو حفر القنوات لتسهيل الملاحة بين بعض الطرق الملاحية.

٢- أن التكاليف التي يتطلبها النقل بالماء أقل من تكاليف التي يتطلبها النقل بالسكك الحديدية أو بالسيارات و ذلك لأن الوزن الفارغ بالسكك الحديدية يعادل نصف حمولتها تقريباً. بمعنى أن العربة التي تزن ١٠ طن و هي فارغة لا تستطيع أن تحمل من البضائع أكثر من ١٠ طن. أما في حالة الوحدات الملاحية بصفة عامة فنجد أن الفارغ منها لا يعادل أكثر من خمس الحمولة أو سدسها ومعنى هذا أن السفينة التي تزن طناً واحداً تستطيع أن تحمل من البضائع ما زنته خمس أو سدس أطنان ويترتب على ذلك أن نسبة ما تجره القاطرة في السكك الحديدية بدون مقابل أكثر من نسبة ما يجره محرك السفينة، وهذا من شأنه أن يجعل نفقات السكك الحديدية أكثر من نفقات النقل المائي، أو بعبارة أخرى يجعل نسبة الاستهلاك غير المنتج في مهمات السكك الحديدية أكثر منه في حالة النقل المائي.

٣- تقل تكلفة الجر فوق القضبان الحديدية مقارنة بأي وسيلة أخري، فقدر أن قوة الحصان واحد تستطيع جر ثلاثة آلاف رطل أو نحو ذلك بسرعة ثلاثة أقدام في الثانية فوق طريق معبد العربات ونحو ثلاثين ألف رطل على السكك الحديدية بنفس السرعة أيضاً، من ثم يتبين الفرق الكبير بين نفقات القوى المحركة في النقل المائي وبين نفقاتها في السكك الحديدية والسيارات.

٤- أن زيادة الحركة على الخطوط الحديدية تنشأ عنها زيادة استهلاك القضبان والعربات والقطارات على حين أن زيادة الحركة على الطرق المائية لا يترتب عليها مثل هذه النتائج.

عيوب النقل النهري

رغم كل المميزات السابقة لا يخلو النقل النهري من بعض العيوب مثل التالي:

١- استخدام النقل النهري ملائماً لنقل البضائع الرخيصة التي لا تتحمل تكاليف النقل بالسيارات أو بالسكك الحديدية وكذلك البضائع التي لا تتطلب سرعة في النقل.

٢- كذلك من عيوب النقل المائي أن تكاليف زيادة السرعة على الماء أكثر من تكاليف زيادتها على اليابس.

٣- سرعة النقل في القنوات كثيراً ما تعوقها الأهوسة والكباري وغيرها من العقبات.

٤- لا ييسر النقل المائي تجزئة البضائع أثناء نقلها لمسافات طويلة، كما تفعل السكك الحديدية الأمر الذي تزيد التكاليف النهائية.

٥- القنوات الملاحية في كثير من الأحيان لا تفي بالأغراض التجارية الحديثة أما لضيقها أو لضحالتها، كما أن توفير الماء اللازم في القنوات أو الأنهار قد يكون أمراً صعباً في بعض الأوقات من السنة ويتطلب مشاريع كثيرة التكاليف.

تتفاوت أهمية استخدام الأنهار نفسها كطرق للنقل من جهة لأخرى، فهي تزيد في البلاد التي لم تتقدم بها وسائل النقل الأخرى كالصين وسيبريا وحوض الأمازون في أمريكا الجنوبية، كذلك في البلاد المتقدمة المزدحمة بالسكان التي لا تفي فيها وسائل النقل بالأغراض التجارية و الصناعية القائمة.

العوامل المؤثرة في صلاحية الأنهار للملاحة

تقسم إلى مجموعتين رئيستين:

<u>عوامل طبيعية و من أهمها:</u>

١- سرعة جريان الماء في النهر وتتوقف هذه السرعة على درجة انحدار المجرى واتساعه وكمية المياه فيه.. وفي بعض الأحيان تكون سرعة التيار عقبة فى سبيل الملاحة وفي أحيان أخرى تكون عاملا مساندا عليها.

٢-وجود العقبات كالجنادل والشلالات والمندفعات وهى ترجع في أصل نشأتها إلى بنية وتركيب الصخور التي يجرى فوقها النهر. وتعد عقبة في سبيل صلاحية الأنهار والملاحة.

٣-تذبذب منسوب النهر تبعاً لمواسم سقوط الأمطار أو ذوبان الثلوج في جهات المنابع.

عوامل بشرية و من أهمها :

١-أقامة بعض المنشآت الصناعية الثابتة على مجرى النهر كالسدود، والقناطر والكباري دون أن تزود بأهوسة أو فتحات ملاحية خاصة لتسهيل حركة الملاحة ولكن في بعض هذه الأعمال كالسدود والقناطر قد تكون أحياناً سبباً في تحسين حالة الملاحة في الجزء من النهر الواقع أمامها كما هو الحال بين السد العالي ووادي حلفا. أو تكون أيضا أحياناً سبباً في توفير مستوى معين للمياه في النهر في غير أوقات الفيضان. وبذلك تتيسر الملاحة ومن أمثلة ذلك أثر سد أسوان والسد العالي على الملاحة النهرية في مصر.

٢-تحويل مياه النهر إلى بعض الترع أو القنوات بقصد تسهيل الري مما يؤدى إلى انخفاض مستوى النهر الأصلي وعدم صلاحيته للملاحة أثناء فترة التحويل كما هو الحال في فرعى دمياط ورشيد عندما يتم الحجز على قناطر الدلتا.

العوامل التي تزيد من أهمية النهر كطريق للنقل:

١-أن يكون النهر عميقاً متسع المجرى بحيث يتسنى للسفن المحيطة أن تنتقل إليه وتابع السير فيه وبذلك لا يحتاج الأمر إلى تفريغ البضائع منها لإعادة شحنها فى السفن النهرية وتتوفر هذه الخاصية فى عدد كبير من انهار العالم مثل نهر اليانجتسى وهو يسمح للسفن المحيطة أن تسير فيه لمسافة طويلة حتى مدينة هكتاو ونهر الأمازون ويبلغ عمقه ٣٠متراً في المتوسط كما يتراوح اتساعه بين ميل وستة أميال وتستطيع السفن المحيطة أن تسير فيه حتى مناؤس، كما تستطيع السفن المتوسطة أن تصل فيه إلى اكيتوس.

٢-أن يكون الجزء الصالح للملاحة من النهر جزءاً طويلاً حتى لا تكون المسافة التي تقطعها السفينة بين عمليتي شحن البضائع و تفريغها قصيرة و بالتالي تصبح تكاليف لهاتين العمليتين كبيرة فاستخدام نهر تكون الأجزاء الصالحة للملاحة فيه قصيرة ومتقطعة كنهر جدرلينا في أمريكا الجنوبية مثلا أو نهر النيل في منطقة الجنادل الست يتطلب حمل البضائع فيه إلى مسافات قصيرة ثم نقلها بوسيلة أخرى كالسكك الحديدية مثلا تفاديا لمنطقة غير صالحة للملاحة ثم العودة لنقلها بواسطة النهر ثم الرجوع إلى السكك الحديدية في منطقة أخرى غير صالحة للملاحة وهكذا تتكرر العملية عدة مرات وتكون النتيجة أن البضائع تتحمل نفقات كثيرة قد لا تستطيع أن تتحملها.

٣-أن تكون مياه النهر متوفرة طوال السنة بحيث لا تنقطع في موسم من مواسم السنة أو تنخفض دون الغاطس الصالح للملاحة فى الفترة من السنة و بذلك تتعطل الملاحة أثناء تلك الفترة. ولهذا كانت الأنهار التى تجرى المناطق الاستوائية كالأمازون أو الكنغو و كذلك الأنهار التى تستمد مياهها من الجهات الاستوائية و تمتد فى عروض أخرى كنهر النيل أصلح كثيراً للملاحة من الأنهار التى تستمد مياهها من مصدر موسمي كسقوط الأمطار فى موسم معين من السنة ثم جفاف بقية الشهور أو ذوبان الثلوج فى موسم ثم عدم حدوث ذلك فى بقية السنة.

٤-يمكن اعتبار جميع العوامل التى تساعد على وفرة المياه فى الأنهار وانتظام جريانها على مدار السنة ضمن العوامل التى تؤثر فى صلاحية الأنهار للملاحة فنهر الراين مثلا وهو من الأنهار الأوربية الكبيرة الصالحة للملاحة تغذية الأمطار الصيفية التى تسقط على جبهات وسط أوربا كما يغذيه ذوبان الثلوج المتراكمة عند المنابع و يشبهه فى ذلك أنهار الدانوب و البو والرون و غيرها.

٥-تيار النهر إذ أن اندفاع الماء في النهر بشدة يعرض السفن التي تسير فيه للخطر المستمر ولهذا كانت الملاحة صعبة للغاية في أعالي الأنهار حيث تكثر الجنادل

وتزداد سرعة النهر بينما تكون سهلة في الأجزاء الوسطى والدنيا حيث تقل انحدار النهر ويهدأ تياره.

٦- خلو المجرى من العقبات كالجنادل والشلالات والمنخفضات والمندفعات.. الخ مما يعطل الملاحة ويسبب الكثير مكن عمليات التفريغ والشحن كما ذكرنا من قبل ومن المحاولات التي تجرى للتغلب على تلك العقبات مد قنوات إلى جانب المجرى الرئيس للنهر يمكن بواسطتها الاستعاضة عن الجزء الغير صالح للملاحة وكذلك إقامة أهوسة تساعد على رفع السفن من المستويات المنخفضة إلى المستويات المرتفعة.توجد تلك العقبات أحيانا بالقرب من مصب النهر كما هو الحال في كثير من أنهار أفريقيا التي تجرى فوق الهضبة وتنحدر فجأة نحو السهل الساحلي الضيق إلى البحر ومثل تلبك الأنهار تكون غير صالحة للملاحة ومن هنا كان القول بأن هذه الخاصية بالنسبة لأنهار أفريقيا كانت من الأسباب التى أدت إلى عدم إمكان التوغل فى داخل القارة وبالتالى تأخر كشفها.

٧- عدم تجمد المياه في الأنهار إذ أن ذلك يعطل الملاحة فإذا قارنا بين نهر النيل ونهر سنت لورنس من هذه الناحية وجدنا أن النيل الصالح للملاحة طول العام أما نهر سنت لورنس فتتجمد مياهه فى أشهر الشتاء وبذلك تتعطل الملاحة و تحول إلى طريق آخر هو طريق قناة أيرى ثم نهر الموهوك فنهر الهدسن إلى مصبه فى المحيط الأطلسي أمام نيويورك.

٨- أن يصب النهر في بحر مفتوح يسهل اتصاله بالمحيط فذلك يساعد على اتصال الجهات الواقعة فى حوض النهر بالعالم الخارجي. أما إذا كان النهر يصب فى بحر مقفل كنهر الفولجا مثلاً الذي يصب فى بحر قزوين كان ذلك فى عزلة الجهات الواقعة فى حوضه عن العالم الخارجي إذا لم تكن هناك وسيلة أخرى لنقل تربطها به (كقناة الفلجاردن) ومثل الأنهار التى تصب فى بحار مقفلة كمثل الأنهار التى تصب فى بحار أو محيطات تتجمد مياهها معظم السنة فانهار سيبيريا مثلا على الرغم من طولها وامتدادها فى جهات يصعب مد الخطوط الحديدية أو الطرق بها مما يجعل لها أهمية

كبيرة فنجدها قليلة القيمة من الناحية الملاحية نظراً لأنها تصب فى محيط تتجمد مياهه معظم السنة و هو المحيط المتجمد الشمالي.

٩- أن تكون كمية الرواسب التى يحملها النهر إلى المصب غير كبيرة بحيث لا يتعرض المصب لوادي النهر أو تكون السدود أو الحواجز الرسوبية التى تعوق دخول السفن أو خروجها بين البحر أو النهر ولهذا نجد دائما أن مصبات الأنهار تكون موضع عناية كبيرة من حيث أعمال التطهير و التهذيب وذلك إبقاء على صلاحية النهر للملاحة.

١٠- أن يكون النهر مستقيماً في معظم مجراه – إذ أن كثرة الانحناءات فى مجرى النهر تطيل من الطريق الملاحي من جهة كما أنها تساعد على تراكم الرواسب فى بعض أجزاء المجرى مما يجعلها فى حاجة دائمة لأعمال تطهير.

١١- هذه العوامل جميعاً لها أثرها الفعال في صلاحية النهر للملاحة ولكن لكي تكون لهذه الصلاحية قيمة من الناحية الاقتصادية يجب أن تكون المنطقة التي يجرى فيها النهر وفيرة المنتجات مأهولة بالسكان صالحة لإنشاء المراسي على ضفاف النهر. فالأنهار التى تمتد فى أراضى جدباء أو أراضى تكسوها المستنقعات أو الغابات الكثيفة تكون أهميتها الاقتصادية محدودة مهما بلغت صلاحيتها للملاحة. فإذا قارنا بين نهر الراين فى أوربا مثلا و بين نهر ماكنزى فى أمريكا الشمالية. وجدنا أن الراين على الرغم من قصره يمتاز بحركة ملاحية تزيد عن الحركة الملاحية فى نهر ماكنزى فى أمريكا الشمالية، وكذلك الحال إذا قارنا بين نهر الدانوب مثلا و بين نهر يوكن فى ألاسكا. كذلك يجب أن تنظم الملاحة فى النهر سواء من حيث مواعيد فتح الكباري أو الأهوسة أو من حيث بناء الأهوسة والفتحات الملاحية باتساع يتلاءم مع الحركة الملاحية في المجرى أو تهذيب المجرى وإنشاء خطوط ملاحية منظمة أو غير ذلك من الأعمال التى يمكن أن تنهض بهذا المرفق وتقلل من منافسة الأنواع الأخرى من النقل له.

ثالثاً: النقل بالقنوات:

تعرف القنوات بأنها طرق مائية صناعية يقوم الإنسان بحفرها في المناطق التي تبعد عن المجارى النهرية وتتطلب ظروفها الاقتصادية أن تتوفر بها سبل للنقل المائي أو في المناطق الآهلة بالسكان خاصة المناطق الصناعية بقصد توصيل مراكز الإنتاج بمراكز التوزيع والاستهلاك أو توصيل مراكز التعدين وإنتاج الخامات بالمراكز الصناعية أو المرافق. وقد توجد القنوات في مناطق بها أنها ولكنها في هذه الحالة تخدم أغراضاً غير الأغراض التي سبق ذكرها ومن هذه الأغراض ما يأتي:

١- تفادى الأجزاء التي بها الشلالات أو الجنادل فى بعض الأنهار وفى هذه الحالة تحفر القنوات لكي تصل بين الأجزاء الصالحة للملاحة ومثال ذلك قناة ولاند التى شقت لتصل بين بحيرتي أيرى وانتاريو فى أمريكا الشمالية تفادياً لشلالات نياجرا التى تعترض مجرى نهر سنت لورنس بين هاتين البحيرتين.

٢- إيجاد مخرج آخر للنهر يمكن استخدامه عندما يكون المخرج الطبيعي فير صالح للملاحة أما لتجمد أو لتراكم الرواسب فيه أو لصعوبة دخول السفن إليه أو خروجها منه ومثال ذلك قناة آرى التى تربط بحيرة أرى بنهر موهوك أحد روافد نهر هدسن وقد شقت هذه القناة لتفادى مخرج نهر سنت لورنس الذي يتجمد زمن الشتاء. كذلك قناة المحمودية فى دلتا النيل فقد ساعد إنشاء هذه القناة على التخلص من صعوبة الملاحة وخطورتها عند مصب فروع رشيد بسبب تراكم الرواسب واتجاه امتداد المصب بالنسبة للرياح السائدة فى منطقته.

٣- توصيل المجموعات النهرية بقصد تسهيل النقل من جهاتها وبالتالي توفير التبادل التجاري بينها ومثال ذلك القنوات العديدة التى تربط بين أنهار فرنسا والقنوات التى تربط بين أنهار ألمانيا. وأيضاً القنوات التى تربط بين أنهار انجلترا.

٤- الربط بين بحار متقاربة ومثل هذه القنوات تكون عادة قنوات بحرية كقناة السويس بنما وقناة كيل وقناة كورنث.

كان الغرض الأول من حفر القنوات هو خدمة الري ثم تطور هذا الغرض إلى استخدام القنوات فى الملاحة وكانت مصر وبابل أسبق بلاد العالم فى حفر القنوات واستخدامها لهذين الغرضين والتاريخ المصري القديم يحدثنا عن قناة حفرها سيزوستريس أحد ملوك الأسرة ١٩ بين النيل والبحر الأحمر بقصد تسهيل الملاحة بينهما من جهة أحدى المناطق التى تخترقها تلك القناة من جهة أخرى.

كذلك يحدثنا التاريخ من أعمال الرومان فى حفر الترع وشق القنوات فى شتى جهات الإمبراطورية وعما قام به شارلمان من حفر قناة كبيرة لربط نهرى الدانوب والراين..

وقد سبقت الصين دول أوربا فى حفر القنوات واستخدامها فى الملاحة ففي القرن الثالث عشر ق. م قامت حكومة الصين بشق قناة عرفت بالقناة العظمى وتمتد فى اتجاه عام من الشمال إلى الجنوب وتربط بين نهر بيهو فى شمال الصين ونهر يانج تس كيانج.. فى وسطها.. إذن فاستخدام القنوات فى الملاحة ليس حدثاً جديداً وإنما الجديد هو فى الواقع فكرة الأهوسة والانتفاع بها فى الموازنة بين مستوى المياه فى الجهات المختلفة.

وتعتبر فرنسا فى مقدمة الدول الأوربية التى عنيت فى العصر الحديث بحفر مجموعة من القنوات لكي تصل بين الأنهار الممتدة فى داخلها وتكون معها شبكة نهرية تربط بين أجزائها المختلفة وربما كانت قناة ميدى التى تصل بين نهرى الرون والجارون من القنوات الأولى التى حفرت فى أوربا وقد تم حفرها سنة ١٦٨٨. أما انجلترا فلم تبدأ أول محاولة لها فى حفر القنوات إلا فى القرن الثامن عشر عندما قام رجل يعرف باسم بردج ورتر فى سنة ١٧٦٠ بحفر قناة من مناجم فى موسلى حتى مانشستر ثم تبع ذلك كثير من القنوات حتى ظهرت السكك الحديدية فقامت المنافسة بينها وبين القنوات وكانت الغلبة للقنوات أول الأمر ولكن عادت السكك الحديدية فتغلبت على القنوات فى النهاية.

وكانت القنوات فى أول عهدها قليلة العمق لا تتسع إلا للقوارب والصنادل الصغيرة إلا أن نشاط الحركة التجارية بسبب الانقلاب الصناعي أدى إلى التفكير فى زيادة عمق القنوات وعرضها حتى يسمحان بسير السفن المحيطة فيها ولذلك نشأت فى إنجلترا قنوات كانت الغرض من إنشائها أما لتقصير المسافة بين البحار المتقاربة عن طريق اليابس

الضيق التى يفصل بينها كما هو الحال فى قناة كاليدونيا باسكتلندا أو فتح موانئ بحرية فى مناطق داخلية بعيدة عن البحار و مثال ذلك قناة مانشستر التى تربط مدينة مانشستر بمصب نهر المزرى.

هذا ويختلف إنشاء القنوات عن إنشاء الطرق البرية والسكك الحديدية فعند أنشاء القنوات يجب أن يكون انحدار القناة بطيئاً أو معقولاً حتى يمكن أن يستمر جريان المياه فيها ولكي تظل صالحة للملاحة على الدوام ولهذا نرى دائما أن قنوات الملاحة تتبع المناطق المستوية فى السهول كما تتبع الأودية فى المناطق الجبلية فالقنوات لا تستطيع أن تتسلق الجبال كالسكك الحديدية أو الطرق البرية مثلاً.. وتزداد نفقات حفر القنوات فى المناطق الجبلية عنها فى المناطق السهلية وذلك بسبب ضرورة المحافظة على المستوى الأفقي للقناة وما يتطلبه ذلك فى المناطق الجبلية من حفر الأنفاق أو مد المجارى المعلقة أو غير ذلك من أعمال تتطلب أموالاً كثيرة.

ومن الأمور الهامة التى يجب مراعاتها عند حفر القنوات أن يكون اتساعها وعمقها ملائمين لحجم السفن المزمع مرورها بها وبهذه المناسبة نذكر أن بعض الدول تتبع سياسة توحيد أبعاد القنوات الملاحية فى جميع أنحائها حتى تستطيع جميع الوحدات الملاحية أن تنتقل فى أي من القنوات الملاحية كما تنتقل من قناة إلى أخرى دون أي صعوبة ولكن بعض الدول الأخرى لا تتبع هذه السياسة أما لسبب تاريخي أو لظروف اقتصادية معينة على الرغم مما يترتب على هذا الأجزاء من صعوبات فالشركات الانجليزية مثلا عندما ما شرعت فى حفر قنواتها الملاحية لم توجد بين أبعدها و لهذا كان لكل قناة وحدات ملاحية خاصة لا تصلح للسير فى غيرها من القنوات.. كذلك من الأمور الهامة التى يجب مراعاتها عند حفر القنوات الملاحية حجم الأهوسة والفتحات الملاحية بالكباري المقامة عليها فهذه الأعمال الصناعية تحدد حجم السفن المارة بالقناة بل أن حجم أصغر هذه الأعمال هو الذي يحدد فى الواقع حجم الوحدات الملاحية المارة.

أما المياه التى تجرى فى القنوات فنجد على شئونها يعنون بتوفيرها والمحافظة على مستوى معين لها ضماناً لسير الوحدات الملاحية بالغاطس المطلوب. ولتحقيق هذه

الغاية تتبع طرق شتى ففي هولندا مثلا تستخدم الطواحين الهوائية لإدارة المضخات لكي ترفع المياه من الأنهار إلى القنوات التى تمتد فى مستوى أعلى من مستواها ويذكر بعض الكتاب أن عدد الطواحين التى تستخدم لهذا الغرض فى هولندة لا يقل عن عشرة آلاف طاحونة وفى مصر ترفع المياه إلى القنوات والترع الملاحية بواسطة القناطر التى تخرج من أمامها القنوات وكذلك بواسطة الطلبات كما هو الحال فى تغذية ترعة المحمودية عند انخفاض مستوى المياه فى فرع رشيد.

أما عن الوحدات الملاحية التى تستخدم فى القنوات فهي الوحدات البخارية وكذلك تستخدم السفن الشراعية فى بعض البلاد كجهورية مصر العربية ونظراً لأن سير الوحدات البخارية قد يؤدى إلى انهيار الجسور أو تلفها.. لهذا كانت القوى المستخدمة فى تسير هذه الوحدات قوى صغيرة عادة كما أن السرعة التى تسير بها تكون غير كبيرة وكثيرا ما نجد أن هذه الوحدات تجر خلفها عدداً من الصنادل يختلف باختلاف شحنتها وفى بعض القنوات خاصة الصغيرة التى لا تسمح بسير الصنادل البحرية نجد أن هذه الصنادل يجرها أفراد يسيرون على الشاطئ... أو حيوانات تنتقل على الشاطئ أيضاً وغالبا ما تكون هذه الحيوانات خيولا وفى مثل هذه الحال يمهد لها عادة طريق يمتد إلى جانب القناة وقد تستخدم قوة ميكانيكية لهذا الغرض أيضاً.

وكثيرا ما نجد أن القنوات الملاحية تقوم بحفرها شركات لا لتقوم هي بمهمة النقل عليها ولكن لتهيئ للمشتغلين بالملاحة والنقل المائي أن يستخدموها، نظير رسم معينة للشركة صاحبة القناة وقد كان هذا النظام قائما عند بدء استخدام السكك الحديدية فى انجلترا ولذا حاولت بعض شركاتها أول الأمر أن تتبع نفس النظام المتبع فى القنوات المائية وذلك بأن تكتفي بتمهيد الطرق ومد القضبان على أن تقوم الشركات الأخرى بشراء القطارات والعربات والقيام بعملية النقل مقابل رسوم معينة ولكن هذه المحاولة فشلت فى حين نجحت فى النقل بالقنوات.

والواقع أن أهمية القنوات وحركة النقل عليها قد ضعفت الآن كثيراً عما كانت عليه فى القرنين ١٨، ١٩ وذلك لأن السكك الحديدية والطرق البرية قد اجتذبت إليها معظم

الحركة التى كانت تستأثر بها القنوات ولكي نتصور أهمية القنوات ومدى استغلالها نذكر مثلاً أن أسهم قناة برمنجهام بانجلترا كانت القيمة الاسمية للسهم الواحد عند تأسيسها ١٤٠ جنيها انجليزي وبعد سنوات قليلة ارتفع هذا الرقم إلى ٢٨٤٠١ جنيهاً وفى هذا ما يدل على الربح الكبير الذي كانت تحققه هذه القناة بل وغيرها من القنوات فقد دلت الإحصاءات على أن الفوائد التى وزعت على المساهمين فى القنوات الانجليزية سنة ١٨٢٩ أي قبل استخدام السكك الحديدية مباشرة كانت تتراوح بين ٧٠، ٤٠٪ من القيمة الاسمية لكل سهم وهى الفائدة كبيرة للغاية وقد كانت هذه الأرباح سببا فى تهافت أصحابي رؤوس الأموال فى ذلك الوقت على المساهمة فى إنشاء القنوات لاستثمار أموالهم.

الفصل السادس
(أنماط النقل)
"النقل الجوي والفضائي والاتصالات"

أولاً: النقل الجوي

إن النقل الجوي أصبح في الوقت الحاضر ليس فقط واسطة النقل بين القارات والبلدان وإنما أيضاً بين المدن في البلد الواحد، على إن أهمية النقل بالطائرة لا تقف عند نقل الأفراد فقط بل نقل البضائع أيضاً حيث يعتقد بعض المراقبين بأن حجم البضائع المنقولة بواسطة الطائرة سيفوق حجم المسافرين من جهة ويفوق حجم البضائع المنقولة بواسطة البواخر والسكك الحديد من جهة ثانية وهذا ما سيحققه من انعكاسات إيجابية على مجمل الحركة الاقتصادية في العالم.

I- **الطائرات**:

يعتبر النقل الجوي أحدث أنماط النقل وأكثرها سرعة ومرونة وتطوراً واستخداماً للتكنولوجيا المتطورة، ويستطيع الوصول إلى أماكن لا تستطيع وصولها الوسائل الأخرى مثل الصحاري الجرداء الواسعة والجبال الشاهقة عظيمة الامتداد والغابات الكثيفة، والمستنقعات الواسعة... الخ مع تلبيته لكافة شروط الراحة والوصول بوقت قصير إذ يحرق المسافات، كما أن الطائرات العمودية (الهليكوبتر أو العوامة) وسيلة إنقاذ وإسعاف لا تضاهي في الظروف القاهرة والحوادث والكوارث الطبيعية والبشرية.

تبلغ السرعة العادية لطائرات نقل الركاب بحدود ٥٠٠ ميل/ساعة (٨٠٠ كم/ساعة) وبذلك تستغرق الرحلة بالطائرات من الولايات المتحدة إلى استراليا نحو ١٥ ساعة إن طارت الطائرة دون توقف. وتوجد مخططات لمضاعفة هذه السرعة ٣ مرات خلال الربع الأول من القرن العشرين أو أكثر من ذلك، حيث يقول البعض بإمكانية مضاعفة السرعة لتصبح ٣ مرات سرعة الصوت وبذلك يمكن تخفيض مدة الطيران إلى الثلث (٥ ساعات من الولايات المتحدة إلى استراليا). وهناك من يتوقع أن تصل سرعات بعض الطائرات عام ٢٠٥٠ إلى ٦ مرات سرعة الصوت، أي أكثر من ٧٠٠٠ كم/ساعة وعندها سيكون قطع المسافات في زمن قصير جداً ولا حاجة للتوقف على الطريق للتزود بالوقود ما يرافقه من هبوط وإقلاع مستهلكان للوقود مضيقان للوقت أما يستغرقاه من وقت الرحلة.

وهذا أيضاً يساهم في زيادة عدد الركاب وتخفيض التعريفة أو إبقائها على ما هي عليه رغم زيادة السرعة والأمان والراحة لأن هذه التحسينات ينتظر أن تترافق مع تصحيح طائرات أقل استهلاكاً للوقود أيضاً، مع العلم أنه توجد طائرات حالياً تطير بسرعة تزيد عن ٢٥٠٠ كم/ساعة لكنها حربية ولا تستخدم في نقل الركاب بعد.

ومن الخطط المستقبلية أيضاً الدمج بين تصاميم الطائرات العادية والطائرات العمودية ومن ثم الحصول على طائرات يمكن استخدامها في خدمات المدن من أجل النقل المحلي بين مراكز مجمعات المدن والضواحي القريبة لتحل محل قطارات الضواحي، أو يمكن استخدامها للنقل بين المراكز المدنية التي تنطوي تحت إقليم متمدن واحد، ويستخدم في التصاميم الجديدة للطائرات الحاسب (الكمبيوتر) الذي ينجز العمل بسرعة كبيرة وبدقة متناهية.

وفي الوقت نفسه يعتبر النقل الجوي الأعلى تكلفة وبالتالي تعريفة النقل سواء للراكب أم للطن هي الأعلى بين وسائل النقل الأخرى وبسبب ذلك تخصصت الطائرة بالنقل السريع والبعيد للركاب الميسورين أو المستعجلين. ويعتبر النقل الجوي من أقل أشكال النقل أماناً لذلك يرتفع ثمن التأمين عليه فقد تتعرض الطائرات أحياناً لتصادم في الجو أو للسقوط بسبب أعطال في المحركات أو للتفجر بسبب عبوات ناسفة يضعها من يسطون على الطائرات لأسباب عديدة، أغلبها سياسية حيث يتم احتجاز الركاب والمطالبة بشتى المطالب أو وشع العبوات المؤقتة خلسة للتفجر بعد طيران الطائرة.

كما أن أي خطأ في تقدير الارتفاع المطلوب قد يؤدي إلى ارتطامها بقمم الجبال وتحطمها، ومن المشكلات التي يعاني منها النقل الجوي صعوبة الإقلاع أو الهبوط في الظروف الجوية الرديئة مثل العواصف المطرية أو الثلجية وما يرافقاهم من ضباب كثيف وحجب للرؤية.

كما أن الطائرة رغم كبر حجمها وثقل وزنها لا تستطيع أن تحمل كثيراً فمثلاً طائرة من وزن ١٠٠ – ٢٠٠ طن لا يستطيع حمل أكثر من ٥٠ طن وعليه تحدد الأوزان المسموح

اصطحابها من قبل كل راكب بـ ٢٠ كغ وأحياناً يضاف إليها ٥ أو ١٠ كغ حسب نسبة امتلاء الطائرة.

كما أن الطائرة من أكثر الوسائل استهلاكا للوقود ومن أغلاها ثمناً حيث لا تفوقها إلا السفن الكبيرة، وتصميم وبناء الطائرات يحتاج إلى تكنولوجيا متقدمة تنحصر في بضعة بلدان متقدمة وبشركات محدودة متخصصة في هذا الميدان (بونيغ، دي سي DC، ايرباس، كونكورد، تي يو TU... الخ) هذا كما أن تكاليف إنشاء المطارات وتجهيزها وصيانة الطائرات وغيرها مرتفعة وتحتاج إلى كفاءات متميزة.

المطارات:

ثاني عنصر من عناصر النقل الجوي وذي أهمية بالغة من أجل هبوط وإقلاع الطائرات وخدمتها وخدمة الركاب والانتظار، وخدمة ظهير يتطور باستمرار.

يحتاج المطار الدولي إلى أرض سهلية صلبة واسعة تصل إلى بضعة مئات الهكتارات بالنسبة للمطارات الكبرى، فالمطار بحاجة لعدد من المهابط (ممرات) تتناسب مع أحجام الطائرات التي تكبر مع السنين (التصاميم الجديدة)، ويبلغ طول المهابط عادة ما بين ٢ – ٤ كم، وإن كانت لبعض المطارات الكبرى مهابط تزيد عن ٥ كم طولاً، أما عرض المهبط النظامي (المقياس الدولي) فهو ٦٣ متر، ويحوي كل مطار على مبان وأجهزة تساهم في خدمات الإقلاع والهبوط والإدارة وتحميل الطائرات والمراقبة الأمنية والجمركية.

يخدم المطار مدينته ودولته وأحياناً دول مجاورة لذلك يشاد على بعد محدد من المدينة (بحدود ٢٥ كم) حيث الأرض الرخيصة والكافية وبعيداً عن المساكن لما يثيره إقلاع وهبوط الطائرات من ضجيج صاخب، كما وترعى الظروف المناخية بحيث يقل تعرضه للاضطرابات الجوية والعواصف والسيول والضباب والدخان... الخ.

وكمثال عن بعد المطارات عن مراكز المدن يمكن أن نذكر أن مطار (هيثرو) يبعد عن لندن ١٥ميلاً، أما مطار مونتريال ف ١٤ ميلاً ويلزم للوصول ساعة واحدة.

في حين يبعد مطار نيويورك (جون كنيدي) ١٧ ميلاً عن مركز المدينة ويلزم للوصول ١،٥ ساعة، وأبعد منه مطار ليوناردو دافنشي عن مركز روما ٢٢ ميلاً وحيث يلزم أكثر من

ساعة لوصوله، أما مطار أورلي فيبعد عن باريس ١١ ميلاً ويمكن وصوله بـ ٤٠ دقيقة... الخ.

يجهز المطار بأجهزة مراقبة وتوجيه واتصالات لاسلكية وأرصاد جوية وأمن وطوارئ وإطفاء، وتزويد المهابط بعلامات إرشاد ومصابيح كاشفة من أجل الهبوط ليلاً ونهاراً، وتفرش مهابطه بالإسفلت أو الاسمنت وأحياناً الاسمنت المسلح، ويحوي على مساحات واسعة، كما ويحوي على محلات لتقديم الطعام والتسوق، وأمانات وكثير ما يوجد بجانبه فندقاً دولياً أو جيداً، ويكون موصولاً نقلياً بمركز المدينة، وقد توجد منطقة حرة ضمن حرمه بما في ذلك منطقة صناعية غير خاضعة لقوانين البلد الجمركية.

بلغ عدد الركاب المنقولين جواً بين دول العالم عام ١٩٩٦ (٤١٢ مليون راكب) وكان عدد الركاب/كم – ١،٣٨٠،٦٧٠،٠٠٠،٠٠٠ (≈ ١٣٨٧ تريليون)، أما الحمولات من البضائع طن/كم فكانت ٢٠٦،٨٧١،٠٠٠،٠٠٠ (≈ ٢٠٧ مليار طن/كم). أما عدد الركاب الدخليين فهو حوالي ضعف الدوليين.

وتصنف المطارات حسب أحجامها وتجهيزاتها سواء بما تستهلكه من أرض وعدد المهابط التي تحويها وأطولها وأعرضه وعدد الطائرات التي تخدمها سنوياً ونوعية الأبنية التي تملكها... الخ. لكن أهم تصنيف هو عدد الركاب الذين يمرون من المطار سنوياً، إذ أن المطارات للركاب بالدرجة الأولى أما بالنسبة للبضائع فأكبر مطارات العالم لا تنقل سوى بضعة مئات الآلاف من الأطنان ولا تصل إلى مليون طن في العام بسبب التعرفة المرتفعة والتي لا تتحملها إلا البضائع النفيسة (خفيفة الوزن غالية الثمن)، وينمو نقل الركاب سنوياً بحدود ٥٪ سواء للنقل بين الدول أم للنقل الداخلي ضمن نقس الدولة، لكن هذه النسبة تختلف حسب القارات والدول.

يوجد في العالم حالياً ما يزيد عن ٥٠ مطاراً دولياً كبيراً، حيث يزيد عدد الركاب الذين يخدمهم عن ١٠ مليون راكب سنوياً ومنها مطار عربي واحد هو مطار جدة في المملكة العربية السعودية الذي يخدم بحدود ١٠ مليون راكب سنوياً. نصف هذه المطارات الكبيرة والكبرى أو ما يزيد قليلاً عن النصف توجد في الولايات المتحدة الأمريكية. أما بخصوص

شحن البضائع فهناك نحو ١٠ مطارات فقط تنقل ما بين ٥٠٠ ألف إلى مليون طن للواحد منها وأكبرها في هذا المجال مطار جون كنيدي في نيويورك الذي ينقل بحدود المليون طن سنوياً بالإضافة إلى عدد ركابه الذين وصلوا عام ٢٠٠٠ إلى نحو ٤٣ مليون راكب، وكان السادس بين مطارات العالم من حيث عدد الركاب الذين خدمهم، أما أكبر مطار في مجال نقل الركاب فهو مطار (أوهار) في شيكاغو الذي خدم عام ٢٠٠٠ (٧٦ مليون راكب)،

تصنيف المطارات حسب الحجم:

يمكن تصنيف المطارات حسب الحجم إلى:

١- مطارات عملاقة ويخدم الواحد منها أكثر من ٥٠ مليون راكب سنوياً وهي أربع مطارات كلها في الولايات المتحدة (شيكاغو، أتلانتا، لوس انجلوس، دالاس).

٢- مطارات كبرى وتخدم ما بين ٢٥ – ٥٠ مليون راكب سنوياً وهي بحدود الـ ١٢ مطاراً منها ثمانية في الولايات المتحدة ومطار هيثرو في لندن الذي يحتل المرتبة الخامسة عالمياً من حيث عدد ركابه.

٣- مطارات كبيرة وتخدم ما بين ١٠ – ٢٥ مليون راكب ويزيد عددها عن ٤٠ مطار في العالم وتصف هذا العدد في الولايات المتحدة.

٤- مطارات متوسطة ويخدم الواحد ما بين ٣ – ١٠ مليون راكب سنوياً وهي كثيرة العدد.

٥- مطارات صغيرة وصغرى ويخدم الواحد منها ما بين ١ – ٣ مليون للصغيرة وأقل من مليون راكب سنوياً للصغرى والتي هي في كثير من الأحيان مطارات محلية أو إقليمية وللمقارنة فإن مجمل عدد ركاب المطارات الخمسة الموجودة في سورية أقل من ٢ مليون راكب سنوياً (١،٧٢ مليون ١٩٩٥) وحيث حوالي ١،٥ مليون منهم لمطار دمشق الدولي وحده.

الخطوط الجوية:

بلغت أطوال الخطوط الجوية ف العالم عام ١٩٩٦ (٩،٣٢ مليار كم) وكانت حسب القارات (بملايين الكيلومترات) كما يلي: أوروبا ٣،٧١٤، آسيا ٢،٣٥٣، أمريكا الشمالية

٢،١٠٢، أمريكا اللاتينية ٤٤٤، إفريقيا ٣٥٥، اوفيانيا (اوفيانوسيا أو القارة المحيطية) ٣٥٤ مليون كم.

وبذلك تكون شبكة الخطوط الجوية العالمية أطول من كل شبكات النقل الأخرى ما عدا شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية التي يتعذر تقدير أطوالها فهي شاملة للأرض والجو المحيط بها.

تعتبر كافة المطارات وأحجامها وكثافة الخطوط الجوية سواء الداخلية أم الخارجية من مؤشرات تقدم البلدان وغناها حيث يوجد أحياناً في المدينة الواحدة أكثر من مطار وكلها كبيرة أو كبرى كما في بلدان أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية واليابان، وتستخدم الطائرات هناك بشكل كبير من قبل السياح الحريصون على الإفادة من كل دقيقة وقت فراغ خارج أوقات أعمالهم المتنوعة.

يتميز الخط الجوي بأنه الأقصر بين مكانين لأنه مستقيم لا تحده عقبات طبيعية، كما أن الطائرات تضطر للهبوط خلال خط سيرها في مطار أو أكثر للتزود بالوقود وتحاشي حمل المزيد منه لترك مكانه للحمولات، وتقسم الخطوط الجوية إلى قسمين (نوعين) وهما:

١- الخطوط النظامية: وتكون دائمة وحسب جدول مواعيد (برنامج) سواء للنقل الداخلي أم الخارجي، وحيث يصل أطوال بعض الخطوط إلى آلاف الكيلومترات (من لندن إلى طوكيو المسافة ٥٩٤٠ ميل، ومن لندن إلى نيويورك ٣٤٧٥ ميل)، وأكثف خطوط هي في غرب أوروبا وأمريكا الشمالية حيث تنطلق من العواصم الكبرى والمراكز الصناعية كثيفة السكان والعمران، وتصل المسافة بين نيويورك وسدني إلى ١٠،٢٠٠ ميل أما بينها وبين طوكيو ٦،٧٤٠ ميل، وبينها وبين كيب تاون ٨،٩٤٠ ميل.

٢- الشارتر Charter وهي الخطوط غير النظامية لرحلات مؤجرة لهيئات أو شركات أو رجال أعمال لأغراض محددة (نقل: أغذية، معدات، تجهيزات إلى المناجم، خدمات طوارئ، إسعاف... الخ)، هذا وقد اتسع استخدام الشارتر في النقل السياحي للمجموعات السياحية خلال العطل السنوية أو خارجها وفي المواسم السياحية بين

مناطق الطلب العالي على السياحة ومناطق العرض السياحي المتميزة بمواردها ومنشآتها وخدماتها، هذه الرحلات التي تتم عن طريق استئجار الطائرة بعقد محددة من أجل النقل، لاسيما السياحي أضحت تشمل النقل المائي وحتى البري حيث تكثر الرحلات غير النظامية (خارج البرنامج) أكثف حركة نقل جوي داخلية هي في الولايات المتحدة وكندا، لاسيما شمال شرق الولايات وجنوب شرق كندا حيث التنوع والازدهار الاقتصادي والثراء السكاني وتكاثف المراكز العمرانية كبيرة الحجم وحيث تساهم كثافة هذه الحركة في زيادة جذب هذه المناطق للاستثمارات والنشاط الاقتصادي.

وتماثل هذه المنطقة من حيث النشاط مناطق أوروبا الغربية، أما في المناطق الشرقية من أوروبا نقل الحركة رقم أن الاتحاد السوفيتي السابق كان يملك أطول خطوط داخلية في العالم بسبب كبر مساحته (من موسكو إلى فلاديفسترك ٥،٠٩٢ ميل ويلزم لقطعا في القطار ٤ أيام بينما في الطائرة ٧ – ٨ ساعات، وفي آسيا أكثف شبكة في دولها الصناعية العتيدة أو النامية مثل اليابان وجنوب شرق آسيا، أما في باقي المناطق والقارات فالحركة تنخفض بسبب التخلخل السكاني والاقتصادي وفقر السكان والدول وتكون على أطراف القارات أكثف مما هي عليه في أوساطها حيث الجبال المرتفعة والمراكز العمرانية الصغيرة الحجم قليلة العدد.

ثانياً: النقل الفضائي

كان ولم يزل للصواريخ الفضل في وصول الإنسان إلى الفضاء الخارجي لدراسة الكون وكواكبه ونجومه ومجراته، لكن الأهم هو دراسة كوكبنا الأرضي الذي يحظى بأكثر الرحلات المأهولة أو غير المأهولة، لاسيما الأقمار الصناعية متعددة الأغراض والخصائص، ويعتر العالم الروسي (زيلكوفسكي) رائداً في مجال الصواريخ التي ساهمت في غزو الفضاء ونقل محطات مدارية إلى مدارات حول فكرة الأرضية وكانت أعماله ودراساته في بدايات القرن العشرين.

ثم تطورت الإنسان الدراسات والتصاميم والاختراعات ف مجال الصواريخ الفضائية ومن ثم الأقمار الصناعية والمركبات والمجسات والمثابر والمجاهر (التليسكوبات)

وغيرها، وإن كانت البداية في الاتحاد السوفيتي والولايات المتحدة فقد انتشرت أبحاث الفضاء في دول عديدة الآن مثل: فرنسا، الصين، الهند، اليابان، كندا، ايطاليا، ألمانيا، انكلترا... الخ.

ومن الانجازات البارزة في هذا المجال يمكن ذكر المحطة المدارية السوفيتية التي كان اسمها مير (السلام) والتي أطلقت في أواخر أيام الاتحاد السوفيتي عام ١٩٨٦ لتعمل لمدة خمس سنوات لكنها عاشت ١٥ سنة وأسقطت عام ٢٠٠١ في الوقت الذي بدأت به المحطة المدارة الدولية نشاطها كبديل عن المحطة الروسية التي لاقت حتفها، لكن المحطة الجديدة تحت سيطرة أمريكية واضحة، وتحقق حلم أول إنسان في عام ٢٠٠١ في السفر إلى الفضاء كسائح وهو المليونير الأمريكي (دنيس تيتو) بمبلغ ٢٠ مليون دولار.

ويعتبر فاتحة السياحة إلى الفضاء في المستقبل والذي يحلم البعض بسكناه مستقبلاً أو التعرف على كواكب مأهولة.

يلزم لرفع محطة لى مدار حول الأرض صاروخ قادر على رفع ٢٠ طن وهذه المقدرة موجودة فقط في روسيا والولايات المتحدة، حيث تستطيع الصواريخ الروسية رفع ١٠٠ طن أما الأمريكية ٤٥ طن، بينما لا تستطيع الصينية رفع سوى ١٤ طن.

وتعتبر الأقمار الصناعية التي ترسل بصواريخ بعيدة المدة ومتعددة المراحل من أهم منجزات علم الفضاء وتكنولوجيا الفضاء، هذه الأجرام الصنعية والمزودة بكافة الأجهزة والآلات اللازمة لدراسة الأرض والجو المحيط والبحار والمحيطات وأحوال الطقس والنبات والحيوان والدراسات الجيولوجية والعسكرية والثروة السمكية، والترب إلى غير ذلك من استخدامات واسعة وتتسع مع الأيام، لاسيما استخدامها في مجال الاتصالات اللاسلكية والبث الفضائي تعتبر من المنجزات الباهرة للنصف الثاني من القرن العشرين، حيث مكنت الناس في كل مكان من معايشة ما يحدث في مناطق العالم الأخرى من خلال محطات التلفزة الكثيرة والتي تبث من مختلف بقاع العالم ومن خلال هذه الأقمار

والمحطات واللواقط (الصحون أو الدشات أو الستالايتات) يتم رؤية ومشاهدة وسماع ما يجري ويحدث لحظياً.

طبعاً هذا مجال واسع ولكن سوف لن نتطرق إليه كونه توجد مادة خاصة – الاستشعار عن بعد تفي وتكفي للتعريف بما ذكر ولم يذكر في هذا الميدان الذي يعتبر غير تقليدي والكثيرون لابد جعله ضمن النقل لأنه مجال مستقل بذاته.

ثالثاً: الاتصالات

يعد التواصل من أكثر الأمور التي اهتم بها الإنسان عبر العصور، فلولا تطور الاتصالات لما استطاع عالمنا المعاصر أن يصل لما وصله الآن، حتى في الحروب هناك سلاح خاص يسمى سلاح الإشارة تستخدم فيه وسائل الاتصال لتبادل المعلومات بين القادة والجيش.

تعتبر الاتصالات من سمات نهاية القرن العشرين والبعض يرى في القرن الحادي والعشرين أنه قرن الاتصالات والمعلومات، حيث جرت وتجري وستجري ثورات في هذه الميادين الكثيرة، وهنا لدينا طيف واسع من مجالات الاتصال والتواصل بين الناس والحكومات والدول والمجتمعات، منها سلكي ولاسلكي، مسموع ومرئي ومقروء، فضائي وأرضي، حكومي وخاص، علني وسري، مدني وعسكري، عام ومتخصص... الخ.

يبقي القرن العشرين هو قرن الاتصالات لاسيما النصف الثاني منه ولا نعلم هل سيتفوق عليه القرن الحادي والعشرين في هذا الميدان أم لا ؟! والآن كل شيء يمكن أن ينقل عبر هذه الرسائل من أموال وعقارات وطرود وكلام وصور... الخ، فهناك شركات تباع وتشترى (تنقل ملكيتها) عبر رسائل الاتصال المعاصرة ويحصد المضاربون أو رجال الأعمال البخلاء ملايين وأحياناً مليارات الدولارات دون أن يقوموا بأي جهد عقلي أو أي إنتاج مادي لدرجة أضحينا نسمع، وهذا صحيح برأس المال الذي يتم تحريكه عبر وسائل الاتصال وهو الذي يولد أكبر الأرباح ورؤوس الأموال لأساطير الاقتصاد والمال في البلدان المتقدمة، حيث أضحى جزء هام من دخل بشرية عبارة عن مضارات وأرباح – فهو مخادع ولا يغني عن جوع الفقراء.

حتى عام ١٩٦٠ لم يكن في العالم سوى ثلاثة مراكز لنقل الأنباء وتوزيعها في العالم (وكالات أنباء) أما الآن فعدد وكالات الأنباء أكثر من عدد دول العالم، حيث يوجد في كل دولة متقدمة أكثر من وكالة أحياناً. ومن هذه الوكالات ما هو مشهور على مستوى العالم، حيث يساهم في صناعة الرأي العام والتأثير على توجهات وقناعات الناس. ومن أشهر الوكالات العالمة هي وكالات الأنباء الأمريكية ثم البريطانية والفرنسية وكانت الروسية سابقاً... الخ. تملك هذه الوكالات مكاتباً في مختلف البلدان ومزودة بأجهزة وتقنيات متقدمة للوصول إلى مكان الحدث والنقل الحي المباشر وتحقيق السبق الإعلامي.

لقد كان الراديو (المذياع) من وسائل الاتصال ذائعة الصيت بالغة الأهمية، وحتى وقت قريب، لكن نجد الآن أن التلفاز يحتل مكانتها ويدفع بها إلى الصف الثاني بسبب ما يوفره من إمكانات لا يستطيع الراديو توفيرها مثل المشاهدة الحية للأحداث وفي وقت حدوثها، وكأن الإنسان يعيش في مكان وقوعها، لأن المشاهدة ومع السمع تؤدي إلى ترسيخ صورة الحدث في الذاكرة وسهولة استرجاعها.

إنتاج التلفزيونات قد استوطن إلى حد ما في دول شرق وجنوب شرق آسيا، بينما استهلاك التلفزيونات في كل دول العالم مع تركز في المتقدم منها.

أما دور السينما والمسرح فتلعب دور هام في نقل الأخبار والمعارف والمشاهد والتأثير على آراء وتوجهات الناس مثل المعارض الفنية المختلفة أيضاً. وهذه الوسائل والوسائل موجودة في كل دول العالم تقريباً، لكن تختلف من بلد إلى آخر ومن زمن إلى آخر في شد الجماهير أو التأثير عليها، وتعد الصحف (الجرائد اليومية) من وسائل الاتصال ونقل الأخبار والمعلومات الرائجة والهامة في كل بلدان العالم.

تطور الاتصالات السلكية واللاسلكية

حقبة ما قبل الميلاد:

كانت الشعوب من عام ٣٥٠٠ إلى ٢٩٠٠ قبل الميلاد تتواصل عبر الرسومات على الصخور ونحوها حيث قام السومريون باختراع الخط المسماري والقدماء المصريون باختراع الهيروغليفية ثم تلاهم الفينيقيون باختراع أول أحرف أبجدية.

وترجع أقدم كتابة على العظام إلى العام ١٤٠٠ قبل الميلاد حيث قام الصينيون باستخدامه في كتابتهم، وقد سجلت أول موسوعة مكتوبة عام ١٢٧٠ قبل الميلاد.

وفي عام ٩٠٠ قبل الميلاد ظهرت أول خدمة بريدية وكانت للاستخدامات الحكومية في الصين.

بعد ذلك وفي عام ٧٧٦ قبل الميلاد ظهرت وسائل جديدة حيث بدأ الناس باستخدام الحمام الزاجل لإرسال الرسائل من مكان لآخر.

ثم بين عامي ٥٠٠ إلى ١٧٠ قبل الميلاد بدأ استخدام ورق البردي للكتابة، مما أدى إلى استخدام الرسل الراجلة لإيصال الرسائل بين عامي ٢٠٠ إلى ١٠٠ قبل الميلاد.

حقبة ما بعد الميلاد:

في عام ٣٧ للميلاد قام الرومان باستخدام المرايا في جهاز يدعى هيليوغراف Heliograph لإرسال الرسائل، ثم بدأ عصر الورق والكتابة العصرية، فقد سجل أول ظهور لكتاب مغلف عام ١٠٠ للميلاد، وفي عام ١٠٥ قبل الميلاد قام الصيني تساي لون Tsai Lun باختراع الورق الذي نعرفه حاليا.

ظهرت أول مطبعة خشبية في الصين في عام ٣٠٥م،حيث قاموا بنحت الرموز على مكعبات خشبية، وفي عام ١٤٥٠ بدأ ظهور الصحف في أوروبا للمرة الأولى، لاحقاً في عام ١٤٥٥ قام جوناس جتنبيرج Johannes Gutenbergباختراع أول طابعة معدنية قابلة لتغيير الأحرف.

وفي عام ١٥٦٠ ظهرت أول كاميرا تعمل بتقنية الغرفة المظلمة Camera Obscura(التي أسماها ابن الهيثم (القُمرة)، وفي عام ١٦٥٠ بدأت الصحف بالصدور يومياً.

حتى تم اختراع أول آلة كاتبة على يد هنري مل Henry Mill عام ١٧١٤.

ولأول مرة نجح جوزيف نيبسي Joseph Niépceبالتقاط أول صورة ضوئية عام ١٨١٤, تلاه نجاح كارلوس ويتستون Charles Wheatstoneباختراع ميكروفون أولي عام ١٨٢١.

وبعد نجاح العالم جوزيف هنري Joseph Henry باختراع أول تلغراف كهربائي عام ١٨٣١, وباختراع شفرة مورس عام ١٨٣٥ أصبح للاتصالات مفهوم جديد، وبالاعتماد على شفرة مورس والتلغراف قام ساموبل مورس Samuel Morseبعمل أول خط تلغراف بعيد المدى تلاه اختراع أليكساندر باين Alexander Bain لجهاز الفاكس عام ١٨٤٣.

وقد كان عام ١٨٧٦ حافلا بالاختراعات حيث نجح توماس إديسون Thomas Edison باختراع أول آلة طابعة سماها ميميوغراف mimeograph، وفي نفس العام حاز ألكسندر جراهام بل Alexander Graham Bell على براءة اختراع التلفون، وفي عام ١٨٧٧ توالت الاختراعات حيث قام أديسون باختراع جهاز الفونوغراف phonograph الذي يسجل الصوت على اسطوانة من الشمع.

تمكن أديسون في عام ١٩١٤ من إجراء أول اتصال تلفوني عبر القارات, ظهر بعدها في عام ١٩١٦ الراديو متغير الموجات.

وبدأ عصر التلفاز عام ١٩٢٣ حيث قام باختراعه العالم فلاديمير زوريكن Vladimir Zworykin,لاحقا عام ١٩٢٧ ظهر أول بث تلفزيوني في انجلترا، وفي عام ١٩٣٠ بدأ العصر الذهبي للراديو بانتشاره حول العالم، حتى تمكن جوزيف باجن Joseph Begun من التسجيل على شريط الفيديو لأول مرة عام ١٩٣٤.

وقد بدأ عصر تكنولوجيا المعلومات بوضع أول جهاز كومبيوتر "هارفارد مارك Harvard's Mark I في الاستخدام العام سنة ١٩٤٤، وظهر أول ترانزيستورtransistor عام ١٩٤٨, تلاه ظهور أول شبكة networkفي الولايات المتحدة عام ١٩٤٩، ولأول مرة بدأ بيع جهاز الكومبيوتر تجاريا عام ١٩٥١.

أما عام ١٩٦٩ ظهرت الأربانتARPANET وهي أول شبكة انترنت، وفي عام ١٩٧٩ ظهرت في اليابان أول شبكة تلفون محمول، أما عام ١٩٨٥ بدأ التلفون المحمول في الانتشار, وقد ظهرت في نفس العام الأقراص المدمجة CD-rooms.

وفي عام ١٩٩٤ أطلقت الحكومة الأمريكية العنان لشبكة الانترنت العالمية لتجعل الاتصال سريع لأقصى الحدود.حتى وصل عدد مستخدمي الانترنت عام ١٩٩٦ إلى ٩ ملايين مستخدم.

وفي عام ١٩٩٩ قامت شركة إنتل بصناعة كومبيوترات البانتيم ٣ مما جعل الكومبيوترات الشخصية سريعة جداً، وقد كان لوسائل الاتصال وتصميم شبكات التواصل الاجتماعي دوراً كبيراً في تطور وتنامي المعرفة حتى أصبح العالم كقرية صغيرة يمكن للإنسان التواصل مع أخيه الإنسان في أي مكان بالعالم في ثوان معدودة، وأصبح ذلك جلياً واضحاً بعد عام ٢٠١٠م وثورات الربيع العربي والدور الكبير لوسائل التواصل الاجتماعي والشبكة المعلوماتية من تغيير الأنظمة السياسية والاجتماعية ويبرز ذلك أهمية وسائل النقل والاتصالات في النظامين الاجتماعي والسياسي.

الفصل السابع

النقل الحضري والريفي ومشكلاتهم

أولاً: النقل الحضري

تقع أغلب النقل بين المدن التي في نفس البلد وعلى مسافات ليست بعيدة عن بعضها البعض يتم بواسطة حافلات للركاب وشاحنات البضائع ومع تزايد البعد (أكثر من ٣٠٠ أو ٤٠٠ كم) يصبح القطار منافساً قوياً في ذلك، لاسيما القطارات السريعة التي تزيد سرعتها بالنسبة لقطارات الركاب عن ٢٠٠ كم/ساعة، أما بالنسبة للبضائع فالسرعة غالباً ليست مهمة بل المهم التعريفة (التكلفة) على الطن حيث القطار أرخص بكثير وبذلك مع البعد تصبح الحمولات الثقيلة من نصيب القطار بشكل متزايد رغم أن القطار لا يستطيع إيصال الحمولة إلى المكان المطلوب مباشرة (إلى الباب) بل إلى المحطة ومن هناك يجب التحميل والشحن بواسطة الشاحنات، لذلك هو غير مجد للمسافات القصيرة رغم انخفاض تعريفة النقل به.

يتأثر النقل بين المدن بنوع الوسائل المستخدمة وجودة ونوع الطرق التي تربط بين هذه المدن والتي يفترض أن تكون طرق دولية بين المدن الكبيرة والكبرى – أي اوتوسترادات باتجاهين واحد للذهاب وآخر للإياب مع الإقلال قدر الإمكان من أي تقاطع للطرق الفرعية معها هذه الاوتوسترادات وذلك ببناء الجسور أو الأنفاق لهذه الطرق السريعة والغزيرة الحركة.

إن أسرع واسطة للنقل بين المدن هي الطائرات ولكن قلما تستخدم بشكل واسع في المسافات القريبة والمتوسطة وذلك: أولاً لأن تعريفة الركوب والنقل بها مرتفعة، وثانياً لأنه رغم سرعتها الكبيرة (حوالي ٨٠٠ كم/ساعة) فإن الوصول لا يكون أسرع أحياناً بسبب أن اغلب المطارات في العالم تبعد بحدود ٢٠ – ٣٠ كم عن المدن وعليه فإن راكب الطائرة سوف يركب الباص أو السيارة إلى المطار ليدخل ويركب الطائرة ثم بعد الهبوط عليه استقلال واسطة النقل من المطار الثاني إلى المدينة، مع الوقت الذي تستغرقه الطائرة في الإقلاع والهبوط مما يؤدي إلى مصاريف للوقت أكبر من الوقت الذي تستغرقه الطائرة في الطيران وربما ضعفت للمسافات القريبة. عدا عن كون الطائرات أقل تواتراً في رحلاتهم من وسائل النقل البرية الأخرى.

في حال وقوع المدن على طريق ملاحي يصل بينهما فقد تستخدم المراكب أو السفن في النقل بين هذه المدن بشكل رخيص ومتوسط السرعة لكن قد تكون الرحلات ممتعة بمشاهدة المناظر الجميلة على ضفاف الأنهار أو شواطئ البحيرات أو البحر. يمكن الحوامات أن تساهم في النقل السريع بين المدن القريبة، ولاسيما بين المدينة وضواحيها، لكن هذا نمط غير شائع حتى الآن.

يتأثر النقل بين المدن بالطلب المتذبذب عليه خلال ساعات اليوم وأيام الأسبوع والشهر والفصول، فنجد ضغطاً في أيام العطل والأعياد الدينية والوطنية وفي المواسم السياحية أو موسم الحج على بعض الوسائل أو حتى في بعض أوقات النهار أكثر من غيرها، لذلك نجد هناك شكوى من رحلات كثيرة بنسبة إشغال للمحلات لا تصل إلى ٥٠٪ بينما في حالات أخرى نجد تكدس للركاب في المحطات مع عجز من قبل الوسائل في نقل هذه الجموع الغفيرة الأمر الذي يدفع إلى زيادة التعريفة والاستعانة بوسائل من خارج هذه الخطوط أو تدخل شركات أو مؤسسات في حل هذه المشكلة في بعض الأوقات والمناسبات.

قد يحدث ضغط على وسائل الشحن في بعض المواسم الإنتاجية وعدم كفاية الحمولة في مواسم أخرى أو عدم وجود حمولة في بعض الأوقات أو الفصول من السنة وهنا تلزم الإدارة الواعية العارفة بكل مشكلات التذبذب والعمل على موجهة بأكبر عدد من الوسائل في ذروة نشاط الحركة والإقلال منها عند هبوط الحمولات وهذا دور القطاع الخاص.

ميدان البحث في جغرافيا النقل الحضري

تقضي دراسة في جغرافية النقل داخل المدن التأكيد علي الجوانب التالية:

شبكة الشوارع, وأسطول النقل الذي يسير فوق هذه الشبكة, ثم دراسة انسياب وحركة المرور عليها,وأخيراً تكلفة النقل بالوسائل المختلفة. وتشكل هذه النقاط الأربعة ميدان البحث في جغرافيا النقل الحضري وإطارها العام.

وسوف نتناول كل عنصر من هذه العناصر بشيء من التفصيل.

أولاً: شبكة شوارع المدينة

إن شبكة شوارع المدينة هي العنصر الإنشائي الأساسي للتجمع الحضري, ويشغل هذا العنصر حوالي ٣٠٪ من المساحة الكلية لأرض الحضر. وتربطها بالمدينة علاقات وظيفية ينتج عنها الصورة النهائية لمظهر المدينة وشكلها الخارجي.

ويمكن تصنف شبكة الشوارع داخل المدن وفقاً لأسس مختلفة من أهمها ما يلي:

(١) **تصنيف شبكة الشوارع حسب شكل خطة المدينة** :

يمكن تصنيف شبكة الشوارع داخل المدينة طبقاً لهذا الأساس إلي الأنواع التالية :

أ- <u>شبكة الشوارع الشبكية :</u>

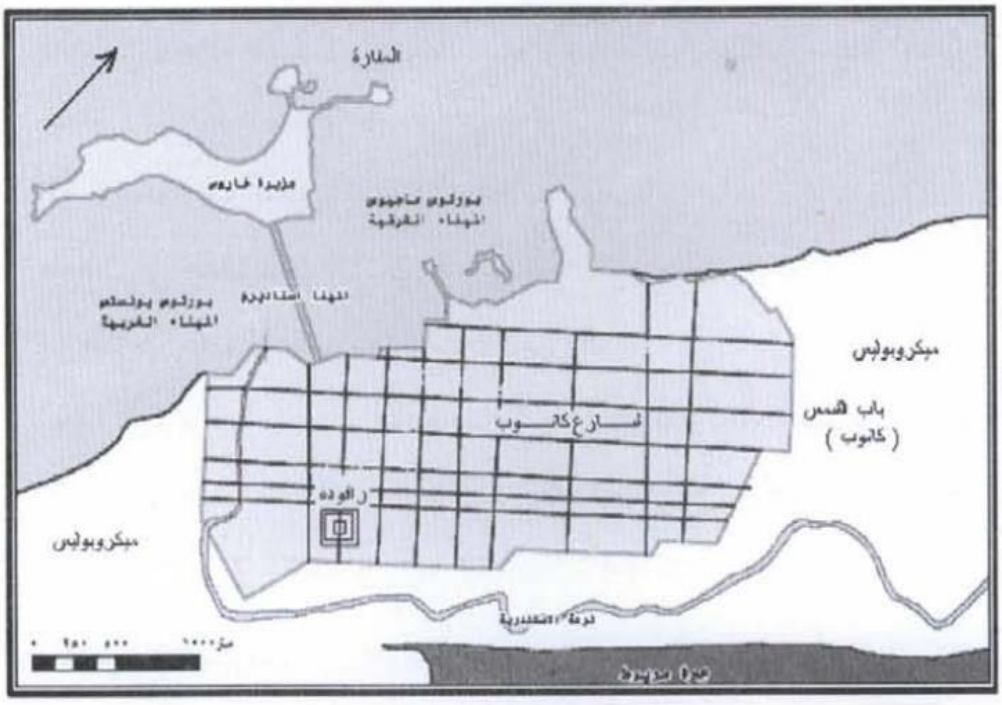
ويطلق عليها أحياناً خطة رقعة الشطرنج Chequrboard أو شبكة الشواء Gridiron system, وتتسم هذه الشبكة بأن شوارعها تتقاطع مع بعضها البعض بزوايا قائمة, وترجع هذه الخطة إلي زمن بعيد, وقد طبقت في تخطيط كل من بيريه ورودس وهاليكرانس في القرن الخامس قبل الميلاد, ويعرف هذا التخطيط بمبدأ تغليب الخط المستقيم أي أن شوارع المدينة مستقيمة ومتقاطعة علي زوايا قائمة بشكل شبكة منتظمة.

وقد طبق هذا التخطيط الشبكي بعد ذلك علي معظم المدن الأمريكية خلال القرن التاسع عشر مثل نيويورك وسان فرانسيسكو ولوس انجلوس وشيكاغو (الولايات المتحدة) والإسماعيلية (في مصر).

وينتج عن شبكة الشوارع المتعامدة مع بعضها بلوكات غالباً ما تكون مستطيلة ونادراً ما تكون مربعة كما هي الحال في تخطيط مدينة الإسكندرية ويطلق عليها أحياناً الخطة المستقيمة.

<u>ويتسم هذا التخطيط الشبكي بعدة مميزات من أهمها :</u>

- سهولة التصميم وتخطيط المواقع, كما يمكن امتدادها إذا لزم الأمر, وقد ساعدت هذه البساطة في التنفيذ علي انتشارها بشكل كبير.
- ينتج عنها تقاطعات متعامدة مما يسهل تركيب إشارات المرور بها وتشغيلها.
- سهولة تقسيم البلوكات إلي قطع أرض لأغراض البناء.



شكل رقم (٤) مدينة الإسكندرية في العصر اليوناني الروماني
(خطة الشوارع المتعامدة)

عن صبحي عبدالحكيم (١٩٥٨)، ص ١٠١.

- **سهولة فهم ومعرفة أسماء الشوارع وترقيم المباني.**
- **سهولة حساب المسافة من أي نقطة في المدينة إلي أي نقطة أخري.**
- **الشوارع المتوازية التي تخدم نفس البدايات والنهايات يمكن تخصيصها في اتجاه واحد (وقت الذروة) لتستوعب حركة مرور أكثر.**

ومع هذه المميزات هناك بعض العيوب لهذه الشبكة من أهمها ما يلي :

- **لا تأخذ الشبكة في اعتبارها عند التخطيط عامل التضاريس, أي لا تهتم بمظاهر سطح الأرض.**
- **في حالة الأرض ذات التضاريس الحادة ينتج عن تخطيط هذه الشبكة شوارع ذات ميول حادة عند تسويتها لجعل الشوارع ذات ميول مناسبة تحتاج لعمليات الحفر واردم بتكاليف باهظة.**
- **غير مريحة وغير مباشرة بالنسبة للرحلات القطرية.**

- يصعب في هذا الشكل الشبكي التمييز بين الشوارع الرئيسية والفرعية.
- من الناحية الجمالية يبعث هذا الشكل علي الملل والرتابة.
- تنعدم الرؤية فيها بالنسبة لتقاطعات الشوارع Gross Roads مما يعني عرقلة عملية المرور وإضاعة الوقت, ويضاف إلي ذلك أن الشمس المحرقة والرياح يكون لها نفس الأثر في الشوارع المتوازية

ب- **شبكة الشوارع الدائرية :**

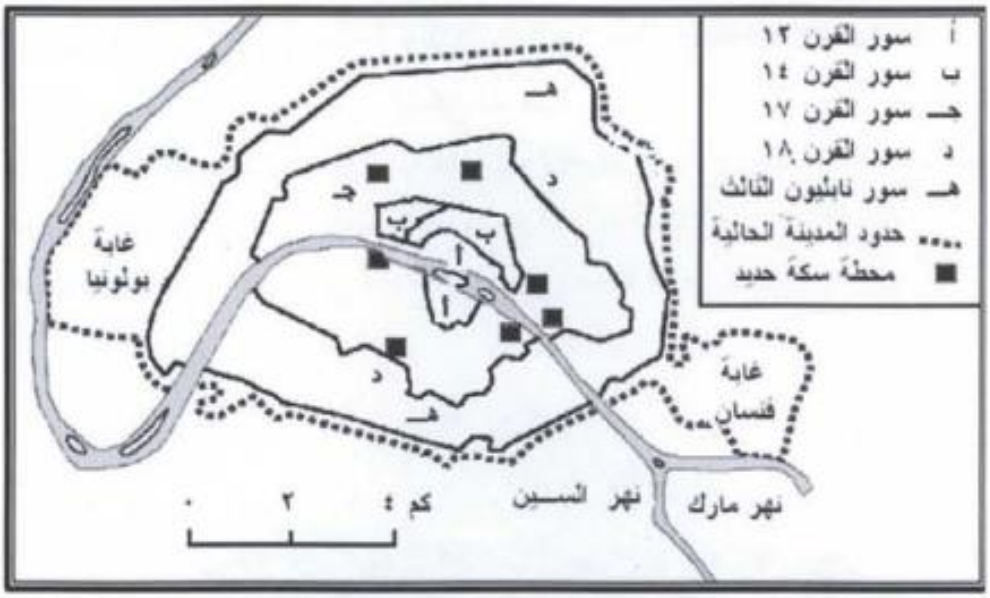
وتعد من أكثر أنواع الشوارع شيوعاً في تاريخ المدن عندما كانت المدن مسورة, وكانت أية إضافات أو عمليات نمو للمدن تحدث عن طريق إحلال السور بشارع دائري وعمل سور أخر كما يظهر في مراحل نمو مدينة باريس أو من الشمل العام لنمو مدينة لندن. بل إن كثيراً من المدن البريطانية أخذت بفكرة الخطة الدائرية في عمليات التخطيط والتنمية التي شهدتها بعد الحرب العالمية الثانية. كما سادت معظم المدن الأوروبية في القرنين السابع عشر والثامن عشر عند تخطيط مثل فرساي (فرنسا "), وسان بطرسبورج (لينجراد) في روسيا وكارلسوره (في ألمانيا). كما طبقت عند تخطيط مدينة بغداد في زمن المنصور, وكذلك القاهرة القديمة.

ج- **شبكة الشوارع الإشعاعية والدائرية المتشعبةRadio – Concentric:**

تتفرع شبكة الشوارع في هذا الشكل التخطيطي قطريا من المنطقة المركزية للمدينة إلي الأطراف علي شكل محاور أو إشعاعات, وتحيط الشوارع الحلقية الدائرية بوسط المدينة وأطرافها, ويطلق عليها أحيانا نسيج العنكبوت Spider's Web, كما تشبه الطرق المتشعبة بالأذرع التي تخرج من مركز العجلة.

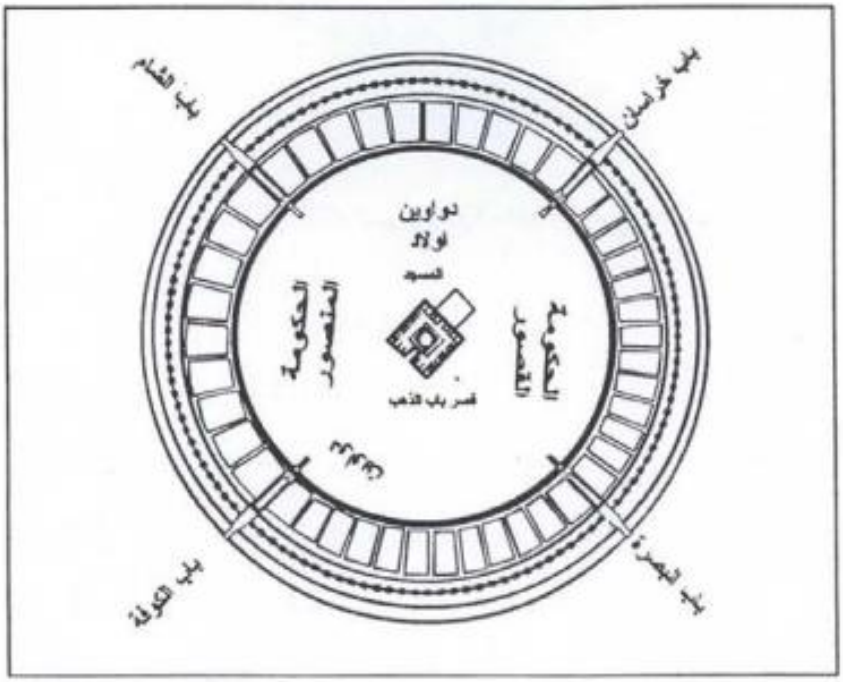
ومن مميزات هذا الشكل ما يلي :

- يسمح بالرحلات المباشرة بين نقطتين أو جهتين.
- يمكن تطبيق هذه النظرية بسهولة أكثر في الأرض ذات التضاريس الحادة.
- يمكن التمييز بين الشوارع الرئيسية والفرعية.
- يمكن أن يخلق هذا التصميم أشكالاً جميلة.



شكل رقم (٥) أسوار مدينة باريس عبر العصور المختلفة (خطة الشوارع الدائرية)

عن أحمد إسماعيل، ص ٩٢.

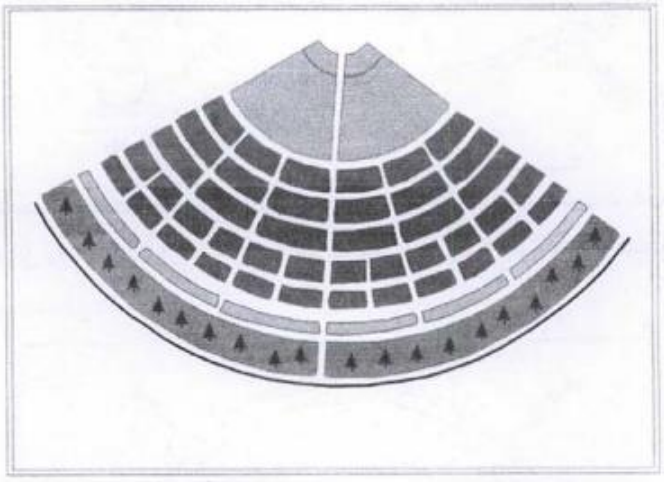


شكل رقم (٦) المدينة المدورة (بغداد) كما بنيت في عهد المنصور

عن أحمد إسماعيل (١٩٩٠)، ص ٣٦٧.

أما عيوب هذه الشبكة القطرية الإشعاعية فتتلخص في النقاط التالية :

- **تحتاج إلي إدارة فنية ذات كفاءة عالية لتخطيط الشبكة وتصميم مواقع الشوارع.**
- **ينتج عن التخطيط قطع أرض ذات أشكال غير طبيعية, أي ليست مستطيلة أو مربعة.**
- **يصعب تركيب شبكة المرافق العامة لشوارع هذا الشكل حيث تحتاج إلي اتجاهات كثيرة.**
- **ينتج عن التخطيط تقاطعات معقدة يصعب معها الإشراف علي حركة المرور.**
- **يصعب تخصيص شوارع في اتجاه واحد وقت الطوارئ (وقت الذروة مثلا) لمواجهة متطلبات زيادة قدرة الشارع علي استيعاب حركة مرور أكثر في هذه الفترة.**
- **وقد طبقت هذه الخطة علي بعض مدن أوربا والولايات المتحدة مثل لندن وبرلين, في بناء بعض المدن الجديدة.**



شكل رقم (٧) شبكة الشوارع الإشعاعية (نسيج العنكبوت)

عن أحمد علام (١٩٩٥)، ص ٦٠.

د- <u>شبكة الشوارع المركبة (الدائرية الإشعاعية) :</u>

وتجمع هذه الخطة بين نوعين من الشوارع هما الدائرية والإشعاعية ومن مميزات هذه الخطة التداخل بين هذين النظامين, مما يؤدي إلي سهولة اتصال المدن مع بعضها وانسياب حركة المرور والاتصال بوسائل النقل المختلفة داخل أحياء المدن,إلا أنه يتطلب

تكاليف مالية كبيرة وإدارة مؤهلة في مجال تخطيط المدن. وينتشر هذا النوع من خطط الشوارع في معظم المدن الأوروبية والأمريكية, كما ازداد تطبيقه في المدن الجديدة مثل شيكاغو ولوس أنجلوس وسان فرانسيسكو بالولايات المتحدة.

ه- <u>شبكة الشوارع الشريطية:</u>

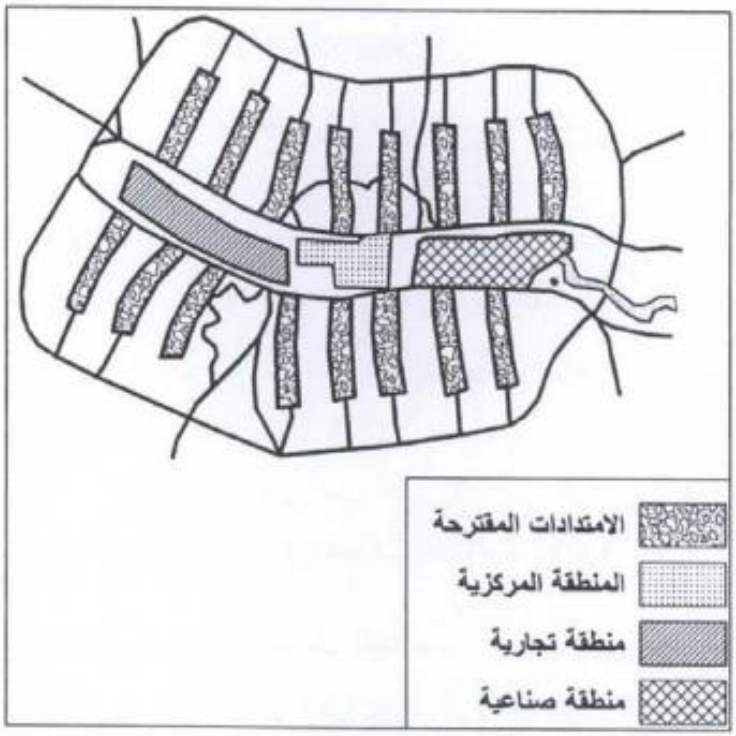
وتعود هذه التسمية إلي أن نمو العمران بها يكون متأثراً بمحور طولي أو طريق رئيسي وتنتشر المنطقة المبينة Built up area علي جانبيه, ويمكن أن تمتد علي شكل نطاقات طولية أو أشرطة. وعادة ما يتسم كل شريط بتخصص وظيفي معين, وتربط الطرق الثانوية بين المساكن ومناطق العمل أو النزهة والترفيه.

وقد أعدت بعض الخطط الشريطية لامتداد مدينة لندن الكبرى عام ١٩٤٣ ويظهر من الشكل أن العمود الفقري فيه يمثل طريقاً تقع عليه مراكز الإدارة والتجارة وتمتد منه أشرطة طولية تصل إلي ١٦ شريطاً تمثل أحياء سكنية يتسع كل منها لسكن ٦٠٠.٠٠٠ نسمة, وتتقاطع مع الطريق المركزي بزوايا قائمة, كما يوجد في الخطة خطان للسكك الحديدية أحداهما رئيسي والآخر فرعي, كما طبقت هذه الخطة علي مدن مدريد (أسبانيا) وستالنجراد (فولوجراد) في روسيا ولوس أنجلوس (الولايات المتحدة), ويمكن تشبيه هذه الخطة بالهيكل العظمي للسمكة.

وتطبق هذه الخطة في الوقت الحالي في معظم المدن الجديدة نظراً <u>لعدد من المزايا يمكن تلخيصها في النقاط التالية:</u>

- أنها تمتاز بشكلها البسيط الذي لا يترتب عليه مشكلات في الوقت والتكلفة وحركة المرور.
- سهولة فهم المواقع واتجاهات حركة الأفراد.
- إمكانية النمو العمراني لمركز المدينة بما يتفق مع التوسع في المساكن والصناعة.
- إمكانية استيعاب أعداد سكانية أكبر وفقاً لإمكانية نمو العمران.
- ومع المميزات التي توفرها هذه الخطة إلا أنها لا تخلو من العيوب من أهمها :
- صعوبة الوصول للمنطقة المركزية للمدينة من الأجزاء البعيدة الناجمة عن زيادة النمو.

- صعوبة الفصل في بعض الأحيان بين المرور السريع, والمرور المحلي.
- وجود الخدمات المركزية علي مسافات بعيدة, مما يعني تكلفة أكبر.



شكل رقم (٨) الخطة الشريطية لنمو مدينة لندن عام ١٩٤٣

عن أحمد إسماعيل (١٩٩٠) ص ٣٧٣.

و- شبكة الشوارع النجمية Star Street :

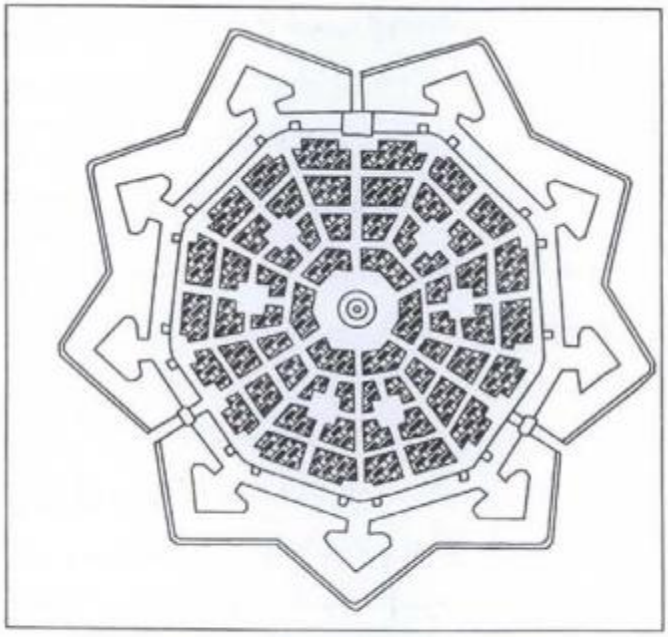
يتمثل هذا النوع من الخطط في شوارع إشعاعية تنتشر من المركز في اتجاه الأطراف,إلا أن توسع المدن لا يتم في شكل القطاعات المتساوية,وإنما تؤثر المنطقة الريفية المحيطة بالمدن وتتداخل مع المنطقة المبنية في المدن بحيث تظهر الخطة الداخلية بشكلها العام وهي شبيهة بالنجمة.

وتعتبر هذه الخطة متأثرة إلي حد بعيد بالخطة الإشعاعية, وتنتشر في المدن التي توجد في الدول المتقدمة ذات الانتشار الحضري المتزايد وذات المساحات الصغيرة

وخاصة الدول التي تعاني من نقص الأراضي الزراعية, كما هو الحال في هولندا والدانمرك ومصر (مثل مدينتي طنطا والزقازيق).

ز- <u>شبكة شوارع متعددة الأشكال الهندسية :</u>

تجنبا للعيوب الناجمة عن الشكلين الدائري والنجمي, فقد اقترحت وطورت أشكال جديدة من الخطط شبه الدائرية والتي تتيح رؤية أفضل مثل الشكل السداسي, والأشكال متعددة الأضلاع من الخارج, ومن أمثلة ذلك بعض المدن التي وضعت لها أشكال جمالية ومنها مدينة "بالمانوفا" Palmanova التي أنشئت في عام ١٥٩٣ في مقاطعة فينسيا (البندقية) الايطالية وكانت المدينة محاط بتحصينات تتفق مع ما كان سائداً في نهاية القرن السادس عشر.



شكل رقم (٩) مدينة بالمانوفا الإيطالية عام ١٩٥٣ (خطة الشوارع متعددة الأضلاع)

عن أحمد إسماعيل (١٩٩)، ص ٣٧١.

وكان نمط الشوارع يترك مساحات معقولة ومناسبة لأغراض البناء, وتخرج الشوارع في ترتيب منتظم من مكان مركزي تؤدي إليه طرق ثلاثة رئيسية تنتهي ببوابات في سور المدينة, أما بقية الشوارع فكانت مرتبة هي الأخرى بما يتفق مع الخطة الإشعاعية. كما ينطبق الشكل السداسي على العاصمة الأسترالية كانبرا والعاصمة الأمريكية

واشنطن.ومع ذلك فان هذه الأشكال الهندسية كثيراً ما يوجه إليه النقد من المخططين الذين يرون أن " قبيلة الأشكال كلها ليست ذات معني, وأن كل الدماء الغنية قد استنزفت في عروقها ".

ح- **شبكة الشوارع الجديدة والمستحدثة** New Streets:

أصبح هذا النوع من شبكات الشوارع أكثر انتشاراً في العواصم الكبرى بالدول الصناعية المتقدمة, نتيجة ارتفاع نسبة التحضر أو ما يسمي بظاهرة انتشار"الانفجار الحضري "Urban Expulsion.وقد تظهر الشوارع في هذه الخطط علي شكل الطرق المعلقة والعلوية, أ, الشوارع والأنفاق الموجودة تحت الأرض,إضافة إلي الإبداعات التي ظهرت في الشوارع السطحية من حيث تقاطعها وتداخلها مع بعضها البعض. وتهدف هذه الأشكال الجديدة من الخطط الداخلية إلي تطوير المدن القديمة مثل طوكيو ولندن والقاهرة.

(٢) **تصنيف شبكة الشوارع حسب الوظيفة** :

عادة ما تخدم الطرق الاستخدامات المقامة عليها ويمكن تصنيف شوارع المدينة. تبعاً لهذا الأساس.إلي الأنواع الآتية:

أ- **الشوارع التجارية** Commercial Street:

تقوم الشوارع بعدة وظائف للمدينة وسكانها منها الوظيفة التجارية حيث يفضل أصحاب المؤسسات التجارية والخدمات المختلفة اختيار موقع مؤسساتهم علي امتداد واجهات الشوارع لسهولة الوصول إليها بمختلف وسائل النقل, وعادة ما تحتل مثل هذه الشوارع وخاصة الرئيسية منها المناطق المركزية في المدينة (C.B.D.) Central Business Districts وتتفرع عنها شوارع ثانوية ومحلية وتمثل هذه الشوارع مراكز جذب قوية لسكان المدينة وإقليمها, نظراً لما تقدمه من الخدمات الضرورية اليومية والمستمرة, لهذا فهي من أكثر شوارع المدينة ازدحاماً بالمرور. ومن أمثلة هذه الشوارع التجارية التي تقع في قلب مدينة القاهرة. علي سبيل المثال. شارع ٢٦ يوليو, شارع محمد فريد, شارع

عدلي, شارع طلعت حرب, شارع قصر النيل, وينسحب نفس الكلام علي معظم الشوارع التجارية التي تقع في منطقة الأعمال التجارية بالمدن المصرية.

ب- الشوارع السكنية Residential Streets :

لا شك أن استخدامات الأرض السكنية بأشكالها وأحجامها المختلفة بالمناطق الحضرية تنعكس علي الشوارع التي تخدمها والتي أنشئت لتناسب طبيعة العقارات المبنية ومتطلبات السكان وراحتهم والتي ترتبط بالشوارع علي اختلاف درجاتها, وتتكامل معها, لذلك تختلف أبعادها من مكان لآخر, وينطبق ذلك علي معظم الشوارع التي تخدم المناطق السكنية بالقاهرة والإسكندرية وباقي المدن المصرية.

ج- الشوارع الترفيهية Recreational Streets:

وتعد الشوارع المطلة علي الأنهار أو البحار (شارع الكورنيش) مثل كورنيش النيل بمدينة القاهرة, وكذلك كورنيش البحر بمدينة الإسكندرية وينسحب نفس الكلام علي شوارع الكورنيش بالمدن الساحلية المصرية, وكذلك المدن التي تقع علي نهر النيل, وهناك الشوارع التي تخترق المناطق الخضراء التي توجد في القطاعات المختلفة من المدينة, وهناك نوع آخر من الشوارع التي تتعدد فيها استخدامات الأرض ذات الأغراض الترفيهية وتنتشر علي واجهاتها صالات السينما والمسرح والنوادي والمطاعم وبيع المشروبات.... الخ مثل شارع عماد الدين, وشارع طلعت حرب وشارع قصر النيل في وسط مدينة القاهرة, فضلاً عن أماكن الراحة المتمثلة في الحدائق والمتنزهات والفنادق وصالات الألعاب الرياضية والمراكز الثقافية والاجتماعية مثل شارع التحرير الذي يخترق منطقة الجزيرة التي يوجد بها النادي الأهلي الرياضي ونادي القاهرة الرياضي.

الشوارع الصناعية Industrial Streets:

تربط هذه الشوارع بين المناطق الصناعية ومركز المدينة عبر مسائل النقل المختلفة لنقل المواد الخام والسلع المصنعة والعمال والخدمات المختلفة وتنقسم الي ثلاث أنواع وهي :

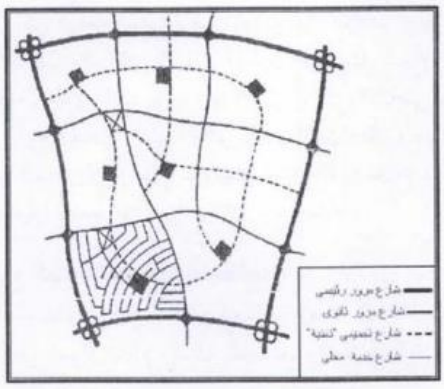
- طرق إقليمية تحيط بالمناطق الصناعية وتربطها بباقي المناطق المجاورة.

- طرق محلية تتفرع من الطرق الإقليمية إلي داخل المناطق الصناعية وتقسمها إلي تجمعات.
- طرق فرعية داخلية تربط بين الطرق المحلية وبين مناطق العمران والمصانع والخدمات المختلفة في المدينة.

ومثل هذه الشوارع توجد في معظم مدن الخليج العربية منها علي سبيل المثال الطرق المؤدية إلي منطقة جبل علي الصناعية بمدينة دبي في الإمارات, وكذلك الشوارع المؤدية إلي المنطقة الصناعية بمدينة الشارقة بالأمارات, وكذلك الشوارع التي بين قلب المدينة والمناطق الصناعية في حلوان وشبرا الخيمة و٦ أكتوبر, والعاشر من رمضان (في مصر) وغيرها.

(٣) **تصنيف شوارع المدينة حسب المستوي**:

يمكن تصنيف الشوارع داخل المدن حسب مستوياتها (أو أنواعها) إلي أربعة مستويات وهي :



شكل رقم (١٠) مستويات شبكة شوارع المدينة

عن أحمد علام (١٩٩١)، ص ٥١٢.

أ- **الشوارع المحلية (شوارع الخدمة)** Local (Service) Streets**:**

إن العرض الرئيسي للشوارع المحلية هو توفير وصلات للسيارات والمنشاة لقطع الأرض الملاصقة لهذه الشوارع. ويشكل الشارع المحلي الوحدة الأساسية عند تصميم المشروعات الكبرى وفي داخل المناطق السكنية يتراوح عرض الشارع المحلي ما بين ١٠, ٢٠ متر, كما يصل حجم المرور به إلي حوالي ٨٠٠ سيارة في اليوم.

ب- الشوارع التجميعية Collector Streets:

يمثل الشارع التجميعي العمود الفقري للمجاورة السكنية حيث يخدم الشوارع المحلية وتتلخص وظيفته في تجميع التدفقات المرورية من الشوارع المحلية وتوزيعها علي نظام النقل في المدينة (أي ينقل الحركة المرورية إلي الشوارع الثانوية, أو الرئيسية, أو إلي مراكز الجذب التجارية), كما يؤدي وظيفة ثانوية وهي خدمة الأرض أو المساكن الملاصقة له. ويتراوح هذا الشارع التجميعي ما بين ١٨, ٢٨ مترا بالنسبة للمناطق السكنية. ويزداد عن ذلك في الأحياء التجارية والصناعية ويقدر حجم المرور بهذا الشارع ما بين ٢٠٠٠, ٣٠٠٠ سيارة في اليوم, ويزداد إلي ٨٠٠٠ سيارة في اليوم بالمدن الكبرى وفي هذه الحالة يقوم بوظيفة شوارع المرور الرئيسية أو الفرعية.

ج- الشوارع الرئيسية Main Streets:

وتسمي أحيانا بالشرايين,أو شوارع المرور, ويتفاوت حجم المرور في الشوارع الرئيسية تفاوتاً كبيراً فيتراوح ما بين ٢٠٠٠, ٢٥.٠٠٠ سيارة في اليوم وأحياناً يصل إلي ٤٠.٠٠٠ سيارة في اليوم.

وتنقسم الشوارع الرئيسية إلي قسمين رئيسيين وهما :

- **شوارع المرور الرئيسية Primary Traffic Streets:**

وتتلخص الوظيفة الرئيسية لهذه الشوارع في حركة المرور, ولا يوجد مكان لوقوف السيارات علي جانبي الشارع.

- **شوارع المرور الثانوية Secondary Traffic Streets:**

ووظيفتها تحريك المرور بكميات كبيرة, ولكنها أقل من الشوارع الرئيسية, وغالباً ما تستخدم كفاصل بين المجاورات السكنية من جهة وبين المجاورات والاستخدامات الصناعية من جهة أخري.

د- الطريق السريع Highways :

الطرق السريعة لها وظيفة واحدة أساسية هي حركة المرور أي نقل المرور بسرعة كبيرة وبأحجام كبيرة ولمسافات أطول, وتمتد هذه الطرق إلي خارج المدن لتربط بين

مراكز الحضر ببعضها البعض وبطارقة استيعابية تصل إلي حوالي ٦٠ ألف سيارة في اليوم (طريق يتكون من أربع حارات).وتنقسم هذه الطرق السريعة الي الأنواع التالية :

☒ **الطرق الحرة** Free Ways:

وهي نوع من الطرق السريعة وتصميم هذه الشوارع بمقاييس كبيرة تهدف إلي تحقيق سرعات عالية ولمسافات طويلة ضمن رحلات دولية وإقليمية وحضرية وبطاقة استيعابية ما بين ١٨٠٠, ٢٠٠٠ سيارة في الساعة.

☒ **الطرق الشريانية** Arterial Way:

وقد صممت هذه الشوارع لتقديم تسهيلات كبيرة لاستيعاب حجم أكبر من الرحلات الحضرية تتراوح ما بين ٨٠٠, ١٢٠٠ مركبة / الساعة ولمسافات طويلة وتخدم المدينة وضواحيها المجاورة.

وصف شبكات شوارع المدينة وتحليلها :

عندما يدرس الجغرافي شبكات الشوارع داخل المدينة للكشف عن التنظيم المكاني للمنطقة الحضرية, لا يقتصر في دراسته علي الخصائص العامة للشبكة فحسب,إنما يحاول التعرف علي البنية المكانية للعلاقة بين العقد والشوارع التي تتألف منها شبكة الشوارع بالمدينة وقد يدرس الشوارع والحركة القائمة بين العقد المختلفة أو قد يدرس العقد نفسها من حيث وظائفها ودرجة اتصالاتها مع باقي أجزاء الشبكة (وقد تكون العقد هنا هي الميادين أو التجمعات السكنية المولدة للحركة).

ومن الملاحظ أن إضافة وصلات جديدة أو إجراء إصلاحات علي الشوارع الموجودة قد يفيد بعض العقد من هذا التغيير من حيث البنية المكانية ولا يفيد بعضها الآخر.

ويهتم دارس جغرافية النقل الحضري بدراسة كافة أنواع الشوارع بمستوياتها المختلفة, والجهات المشرفة, تاريخ إنشائها, أطوالها, وتطورها, توزيعها الجغرافي, كثافتها بالنسبة للمساحة والسكان في قطاعات المدينة المختلفة, طاقتها الاستيعابية واتساعها ومدي كفايتها وكفاءتها, ومواصفات رصفها وانحدارات وميول وانحناءات الشوارع كعامل

مؤثر في كفاءتها, والحركة علي هذه الشوارع ومدي ضغط الحركة عليها وأماكن الاختناقات المرورية (عنق الزجاجة) ومحاولة وضع الحلول لإعادة التخطيط المروري بالشوارع .

وبالإضافة إلي دراسة شوارع المدينة وطرقاتها المختلفة يجب دراسة باقي الشبكات كخطوط السكك الحديدية الحضرية, خطوط الترام, خطوط المترو, خطوط مترو الأنفاق,الطرق النهرية (مثل القاهرة علي نهر النيل, وباريس علي نهر السين, ولندن علي نهر التيمز) للوقوف علي درجة المنافسة والتكامل بينها.

ولا يمكن دراسة شبكة شوارع المدينة بمعزل عن استخدامات الأرض الأخرى في المدينة, فالعلاقة وثيقة بينهما, فيجب دراسة استخدامات الأرض في العمران والسكان والأنشطة الاقتصادية عند تخطيط شبكات النقل داخل المدينة وينبغي أن ينظر إلي المدينة نظرة كلية.

وهناك بعض الأساليب الكمية التي تستخدم في وصف شبكات الشوارع في داخل المدينة وتحليلها وتفسير أنماطها بطريقة موضوعية بعيدة عن العوامل الشخصية, كما أنها تساعدنا علي عقد مقارنات لأوضاع شبكات الشوارع بين المدن المختلفة أو تفسير نموها في مدينة معينة خلال فترة زمنية معينة.

وتمدنا نظرية الشبكات أو البيانات Graph Theory ببعض المقاييس المهمة في وصف الشبكات وتحليلها من أهمها مؤشر الانعطاف ومؤشر إمكانية الوصول بين عقد الشبكة وغيرها.

معامل الانعطاف Detour Index :

ويستخدم هذا المؤشر في تقييم نتائج أو إضافة أو حذف وصلات في شبكات النقل ويمكن الحصول عليه من صيغة المعادلة التالية :

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{طول الطريق الفعلي}}{\text{طول الطريق بخط مستقيم}} \times ١٠٠$$

ولا شك أن معرفة المسافات الفعلية في شبكات الشوارع, طول الشارع بخط مستقيم يعطي فكرة عن مدي استقامة الشارع وبالتالي كفاءته عن غيره من الشوارع, وكلما اقتربت قيمة المؤشر من الرقم ١٠٠ % كان معني ذلك أن الطريق الفعلي يتخذ الشكل المستقيم, وبالتالي أقصي كفاءة في الشبكة,أما إذا زاد الرقم عن ١٠٠ % فهذا يدل علي وجود انعطافات أو انحناءات كثيرة في الشارع وبالتالي أقل كفاءة بالشبكة.

ومع ذلك لا يمكن الوصول دائماً إلي الحد الأدنى من حيث المسافة و الزمن وبالتالي لا يشترط أن يكون الشارع المستقيم بين مكان و آخر هو أقل الشوارع من حيث التكلفة بلغة اقتصاديات النقل. ويتطلب الحصول علي هذا المؤشر عمل مصفوفتين, أحداهما تمثل عليها المساقات المباشرة, بينما توضح الثانية المسافات الفعلية.

مؤشر إمكانية الوصول بين عقد الشبكة Accessibility Index:

تتحدد إمكانية الوصول بين عقد الشبكة بناء علي عدد الوصلات (الشوارع) بين العقد واتجاه الحركة علي هذه الوصلات.

ويعتبر مؤشر شمبل Shimbel من أهم المؤشرات التي تستخدم لقياس إمكانية الوصول إلي أي عقدة في الشبكة, ويتخذ شكل المعادلة التالية:

أ (ف١) = مجـ. ن ف (ق١, ق٢)

حيث أ = إمكانية الوصول

ق١, ق٢ = عقد في الشبكة

ف= المتغير (المسافة)

مجـ ن = مجموع قيم المتغير الخاصة بالعقد (ق١ مثلاً)

ف٢ = ١

ن = عدد العقد في الشبكة

وعلي هذا فإن مؤشر إمكانية الوصول للعقد ق١ = مجموع قيم (مسافات) أقصر الطرق التي تربطها ببقية عقد الشبكة. ولقياس إمكانية الوصول يتم تكوين مصفوفة يوضح علي محوريها العقد المدروسة, لتوضيح العلاقة (من . إلي) فيما بينهما, ويختلف

حجم هذه العلاقة تبعا للمتغير المستخدم في القياس, وهناك عدة متغيرات تستخدم لقياس إمكانية الوصول, مثل عدد الوصلات المنتهية عند كل عقدة, وطول (أو مسافة) الوصلات بين العقد.

كثافة شبكة الشوارع :

تعتبر كثافة شبكة الشوارع من المعايير المهمة التي تعكس التطور الاقتصادي للمدينة وتعطي فكرة عن مدي كفاية الشبكة بالنسبة للمساحة وعدد السكان وهي من أبسط الأساليب الكمية معبراً عنها بأطول شبكة الشوارع ويعبر عنها بالصيغة التالية:

كثافة شبكة الشوارع :

$$\text{بالنسبة لوحدة المساحة} = \frac{\text{إجمالي أطوال الشبكة بالمدينة بالكم}}{\text{مساحة المدينة بالكم٢}} \text{ كم / كم٢}$$

$$\text{كثافة شبكة الشوارع بالنسبة لعدد السكان} = \frac{\text{إجمالي أطوال الشبكة بالمدينة بالكم}}{\text{عدد سكان المدينة (نسمة)}} = \text{كم / نسمة من السكان}$$

ولا شك أن قياس الكثافة علي أساس عدد السكان يعد أفضلها لأن السكان هم مصدر الحركة (المسافرون) ومصدر النشاط الاقتصادي في المدينة, وكلما ازدادت كثافة الشبكة كان معناه أن الإقليم يتمتع بشبكة جيدة وكافية, بينما يعني انخفاضها أن هناك مناطق كثيرة من الأقاليم محرومة من خدمة الشبكة الأمر الذي يوضح أن شبكة الشوارع بالمدينة في حاجة إلي التكثيف والتطوير.

ثانياً: وسائل النقل في المدينة

تشمل دراسة النقل الداخلي في المدينة مسح شامل لجميع وسائل النقل من حافلات النقل العام, سيارات الأجرة (التاكسي), وأعداد الحافلات التي تقوم بالنقل الجماعي (السر فيس) لسكان المدينة ضمن خطوط النقل الداخلي بين قطاعات المدينة المختلفة, والرحلات إلي خارج المدينة من خلال معرفة عدد مقاعد النقل الجماعي في

المدينة, السيارات الخاصة (الملاكي), الترام الكهربائي, مترو الأنفاق, السكك الحديدية التي تخدم المنطقة الحضرية, الأتوبيس النهري (مدينة القاهرة) العربات الكارو (النقل البطيء),الدراجات البخارية, الدراجات الهوائية, بالإضافة إلي سيارات القوات المسلحة والشرطة..... الخ.

وتستخدم شوارع المدينة مركبات خاصة مختلفة الأنواع والأحجام وبكثافات مرورية مختلفة حسب أهمية الشارع واستخدامات الأرض المحيطة به, كما أن نصيب المركبة الواحدة من أطول الشوارع يختلف حسب الأهمية الاقتصادية وملكية المركبات فيها.

ويتم دراسة وسائل النقل بالمدينة من حيث عدد الوحدات الصالحة للعمل, وطاقتها النقلية المتاحة الفعلية, وكفايتها بالنسبة لمساحة المدينة وعدد سكانها, وأطول الشوارع وكفاءتها التشغيلية, ودرجة المنافسة والتكامل بين وسائل النقل المختلفة للوصول إلي أفضل استخدام لكل وسيلة, مستقبل وسائل النقل في المدينة, لمواجهة الطلب المتزايد مستقبلاً, ملكية هذه الوسائل والجهات المشرفة عليها موزعة بين الملكية الخاصة, والقطاع العام, والقطاع الخاص, والقطاع الاستثماري, التوزيع الجغرافي لوسائل النقل علي قطاعات المدينة المختلفة لمعرفة المناطق المحرومة من الخدمة الجيدة, تصنيف وسائل النقل إلي وسائل الركاب والبضائع, عدد الجراجات وأماكن الانتظار ومدي كفايتها لاستيعاب وسائل النقل بالمدينة, ومعرفة مناطق الاختناقات المرورية نتيجة زيادة عدد السيارات عن طاقة الشوارع وما يترتب عليها من حوادث مرورية وتلويث هواء المدينة وتأثيره علي الصحة العامة لسكان المدينة.

وهناك أساليب عديدة لجمع البيانات الخاصة بوسائل النقل المختلفة داخل المدينة منها السجلات بالوزارات المشرفة عليها مثل وزارة النقل, وزارة الدفاع, وزارة الداخلية (سجلات المرور) أو مجالس المدن والمحليات, أو عن طريق الدراسة الميدانية من خلال تصميم استمارة الاستبيان وغيرها من طرق حصر المرور علي الطرق.

وهناك بعض الأساليب الكمية التي تستخدم في قياس كفاءة وسائل النقل وكفايتها بالنسبة لعدد السكان أو مساحة المدينة مثل :

(أ) كثافة المركبات بالنسبة لمساحة الشوارع = إجمالي عدد المركبات في المدينة / المساحة الكلية للشوارع بالمرتبة بالكم٢ = مركبة / كم٢

وتعكس الكثافة العلاقة بين عدد المركبات وشوارع المدينة.

(ب) نصيب المركبات في أطوال الشوارع = إجمالي أطوال الشوارع بالمدينة / عدد المركبات بالمدينة = كم / مركبة

وتعطي فكره عن العلاقة بين حصة المركبات من أطوال الشوارع

أما طاقه النقل المتاحة والفعلية (راكب / يوم) فتحسب بالطريقة التالية

طاقه النقل المتاحة يوميا = عدد المركبات الصالحة للعمل * عدد الأشخاص المنقولين

طاقه النقل الفعلية يوميا = ٢ (عدد الدورات المتحققة * ٣.١٤ (نسبه ثابتة * مشغولية عدد المقاعد)

وهما مؤشران حقيقيان للتعبير عن طاقه وسائل النقل بالمدينة وبالتالي يمكن التعرف علي المناطق أو القطاعات داخل المدينة التي تعمل مركباتها بكامل طاقتها والمناطق الأخرى التي لا تستغل مركباتها بكامل طاقتها, وبالتالي تقل جدواها الاقتصادية ومحاولة التغلب علي هذا الخلل الموجود في وسائل النقل بالمدينة.

وبعد مرحلة جمع بيانات النقل داخل المدينة من منابعها المختلفة, يختار الباحث الأسلوب الكارتوجرافي المناسب لتمثيل المادة الإحصائية سواء كانت خرائط الحركة, أم خرائط خطوط الزمن المتساوي أو المرور المتساوي ولا شك أن رسم هذه الخرائط الكمية سوف تساعد علي تحليل العناصر المختلفة لموضوع الدراسة والوصول إلي نتائج علمية مفيدة.

ولا يتسع المجال هنا لتناول هذه الطرق الكارتوجرافية بالتفصيل, وإنما سنركز علي الخطوط العريضة ونحيل القارئ إلي بعض المراجع المتخصصة في هذا المجال.

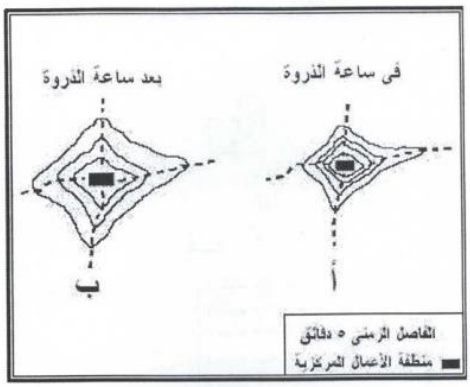
خرائط حركة المرور Traffic Flow Maps:

وترسم هذه الخرائط علي شكل خطوط انسيابية علي طول الشوارع الحقيقية بالمدينة التي أخذ تعداد السيارات عليها, ويتناسب سمك كل خط مع حجم حركة المرور الذي يمر بكل شارع, ولهذه الخرائط أهمية كبيرة في تخطيط النقل, وحل مشاكل الازدحام داخل المدينة,حيث أنها تعطي فكرة عن معرفة الشوارع التي تعاني من الازدحام المروري والتي تجوبها السيارات والمارة ليلاً ونهاراً أكثر من غيرها, وبالتالي وضع الحلول المناسبة لها.

خرائط خطوط الزمن المتساوي أو المرور المتساوي Isochronal Maps :

ويتم عمل هذه الخرائط بواسطة وضع نقاط علي شوارع المرور الرئيسية التي تتفرع من قلب المنطقة المركزية التجارية في المدينة (C.B.D) Central Business District.

وكل نقطة تمثل المسافة التي تقطعها سيارة نقل الركاب العامة خلال خمس دقائق مثلاً من نقطة تحركها في قلب المدينة. وتوضع نقاط للمسافة التي تقطعها السيارة خلال ١٠ دقائق, ١٥ دقيقة, وهكذا علي جميع الشوارع الرئيسية التي تتفرع من نقطة السير في قلب المدينة. وبعد ذلك نقوم بتوصيل الخطوط بين نقاط الخمسة دقائق, وتوصيل النقاط التي تمثل العشرة دقائق, والخمسة عشر دقيقة وهكذا مع بقية النقاط الأخرى, وبذلك تكون النتيجة هي خريطة خطوط الزمن المتساوي أو المرور المتساوي, أي أن فكرة إنشائها تشبه الخريطة الكنتورية إلي حد كبير.



شكل رقم (١١) خطوط الزمن المتساوي لمدينة افتراضية

(لاحظ الفاصل الزمني بين الخطوط ٥ دقائق مقاسة من منطقة الأعمال المركزية لمدينة افتراضية).

من Moryads, p. 22

وتفيد هذه الخرائط في توضيح الشوارع ذات الكثافة المرورية العالية, والتي تتعرض فيها حركة المرور للتعطيل وبطء السير. ويمكن رسم هذه الخرائط لفترات مختلفة من النهار والليل ولكنها ترسم عادة لتوضيح ساعات الذروة The Rush Hours خاصة في المدن الكبرى المزدحمة.

مشكلات النقل في المدن وحلولها:

١- المشكلات المرتبطة بالمدينة وتخطيطها مثل:

كون إعمار المدن سابقة لعصر النقل الحديث وبالتالي عدم توافق مخططاتها معه وضيق الشوارع أو انعدامها في بعض الأماكن، وانتشار المخالفات السكنية، وعدم التوافق في توزيع الأحياء السكنية مع مناطق أو أماكن عرض العمل، ونقص الأرض أو ارتفاع أثمانها في بعض أجزاء المدينة، ونقص أو فقدان المواقف، ونقص الأرصفة والجسور والأنفاق... الخ.

من المعروف إن النقل الحديث والمعاصر في المدن يعود في جزء منه (النقل بالقطارات والقنوات المائية) إلى القرن ١٩ في البلدان المتقدمة – الاستعمارية وقتئذ، أما أغلب أشكال النقل ووسائله فتعود للقرن العشرين، لاسيما أن أكبر وأهم وسائل نقل في المدن وعلى مستوى العالم هي العربات والحافلات ثم مترو الأنفاق وجميعهم من منجزات القرن العشرين وكثير منهم، لاسيما في البلدان النامية يعود للنصف الثاني من القرن العشرين. فمثلاً بداية النقل العالم – ضمن المدن في سورية تعود لعام ١٩٠٤ في مدينة دمشق وكانت بواسطة حافلات كهربائية (ترمواي) تسير على شبكة من الخطوط الحديدية التي لا تزال أجزاء منها موجودة في الأحياء المركزية من دمشق كبقايا تراثية، لكن بعد الحرب العالمية الثانية استبدلت بالباصات التي كانت تابعة للقطاع الخاص حتى عام ١٩٦٣ حيث أممت لتعود الخطوط للقطاع الخاص في تسعينات القرن ٢٠ ومثل دمشق كانت بقية المدن الكبيرة في سورية مع فارق تأخرها عنها لبضعة سنوات أو أكثر في إدخال النقل العام إليها في فترة ما بين الحربين العالميتين – الأولى والثانية.

إذاً النقل العام الواسع ومثله النقل الخاص يعود للقرن ٢٠ لأن السيارة بنت هذا للقرن المذكور أما الأجزاء القديمة والمركزية من المدن ولاسيما الكبيرة والكبرى فهي سابقة بزمن لعصر السيارة بل توجد أجزاء تعود لمئات إن لم يكن لآلاف السنين في بعض الحالات، فمثلاً: طرق دمشق القديمة تعود إلى زمن اليونان والرومان، أي أن بعضها يعود لأكثر من ٢٠٠٠ عام ومثلها الكثير من المدن القديمة في العالم.

طبعاً عندما خططت هذه الطرق أو الأزقة في تلك الأزمنة السحيقة في القدم لم يكن هناك النقل المعروف حالياً بل كانت في أحسن الأحوال نقل بعربات تجرها الخيول أو الحمير وليس في كل الأزقة حيث بعضها كان للمشاة فقط ويتم النقل حملاً أو بعربات تجر من قبل الإنسان تواؤماً مع ضيق الدروب، حيث كان العمران متراص بجانب بعضه البعض من أجل الغايات الأمنية والدفاعية.

والآن هناك مشكلة أو مشكلات نقلية وعمرانية متداخلة ومترابطة مع قدم هذه الأجزاء ومركزيتها وأهميتها الأثرية كجزء من تراث البلد وحضارته وثقافته – جزء محنط من الماضي يذكر بمنجزات السابقين بل ويشكل مدرسة في فن العمارة والتكيف مع الشروط المحلية والعادات والتقاليد المتبعة من قبل سكان هذا المكان أو ذاك. ونجد أن العديد من هذه المدن القديمة أو أجزائها دخلت ضمن محميات هيئة الأمم المتحدة – منظمة اليونسكو كتراث ثقافي للبشرية جمعاء يجب الحفاظ عليه من الأذى بل وتقدم أحياناً المساعدات المختلفة من أجل الإبقاء عليه وتحسين وضعه.

فالحاجة ماسة أحياناً لمد شبكة طرق واسعة تستوعب حركة النقل المتزايدة في هذه الأجزاء أو التي تعبرها رابطة أجزاء المدينة ببعضها، إذ لابد أحياناً من عبور المركز أو الأجزاء القديمة من المدينة. وقد حدث في أغلب مدن العالم تهديم كبير أو قليل لأجزاء من التراث ولغايات للنقل والمواصلات.

إن تعاظم حركة النقل في هذه الأجزاء يؤثر أيضاً على أوضاعها العمرانية بسبب الاهتزاز الذي تحدثه الآليات الثقيلة والدخان بمواده الكيميائية التي تؤذي المباني القديمة لاسيما التي بنيت من مواد قليلة المقاومة لمثل هذه الغازات الضارة بالإنسان والعمران.

البعض يرى ضرورة المحافظة على هذه الأجزاء كما هي وتصحيح وسائل صغيرة لاستخدامها في النظافة والصيانة والإسعاف ونقل الحاجيات... الخ، مع إبعاد النقل المعاصر عنها وذلك بتحويله عن المركز وإبقاء هذا الجزء للمشاة مع تجميله وتزيينه ليصبح قبلة سياحية، مع تموين للمجال والمشاغل ليلاً أو في الصباح الباكر كي لا تحدث أية معوقات أو ازدحام.

والبعض الآخر يرى ضرورة التخلص منه كلية لأنه أصبح رثاً بالياً لا يتواءم مع العصر واهم من ذلك في هذه الأجزاء المركزية تأمين أبنية برجية مرتفعة وساحات وشوارع واسعة وحدائق ومرائب... الخ. لكن الرأي المعتدل يرى ضرورة المحافظة على أفضل ما في هذا الجزء من أبنية وعمارات متميزة ولها قيمة أثرية وفنية متميزة أيضاً مع إبرازها وتحسين وضعها أما ما أكل عليه الزمن وشرب فلابد من إزاحته لوصل المدينة ببعضها بسهولة، ويسرو كي لا تبقى هذه الأجزاء المركزية عقبة كأداء أمام حركة النقل مع ضرورة إيجاد مختلف الحلول للتخفيف عن هذه الأجزاء ضغط حركة النقل والاختناقات المرورية الكبيرة في أوقات الثروة – نهاراً، لاسيما في وسط النهار ما بين الساعة ١٠ – ١٥ يومياً.

في هذه الأجزاء ليس حركة السير هي المشكلة الوحيدة بل حركة المشاة أيضاً لأن أغلب القادمين من خارج المدينة يقصدونها وربما لا يزورون غيرها مهما تكررت زياراتهم للمدينة، إضافة إلى جذبها لجزء هام من سكان الأحياء الطرفية للعمل والتنزه أو إمضاء وقت الفراغ، وعليه نجد أن هذه الأجزاء هي الأحوج إلى أرصفة عريضة للمشاة بعرض ٣ – ٦ أمتار من كل طرف وذلك حسب عدد المارين في الساعة الواحدة وقت الذروة ودرجة الطريق.

كما أن الحاجة تصبح ماسة لتشييد أنفاق أو جسور للمشاة عندما يبلغ عددهم نحو ٤٠٠٠ – ٦٠٠٠ عابر في الساعة الواحدة من أجل إلغاء الإشارات الضوئية وتسريع حركة السير وتقليل الحوادث.

ويأتي النقل كمستهلك كبير للأرض التي يجب دفع أثمانها لأصحابها بسعر للمتر الواحد يعادل أحياناً سعر هكتار خارج المدينة (قد يصل إلى ١٠٠٠٠ دولار في مراكز بعض مدن العالم).

مشكلة أخرى تتمثل في إيجاد مواقف للسيارات الخاصة والعامة في هذه الأجزاء والتي غالباً تكون مفقودة مما يضطر السائقين لاستخدام أرصفة المشاة لإيقاف سياراتهم وهذا بدوره يجبر المشاة على الانتشار على أطراف شوارع السيارات وبالتالي حدوث حوادث مرورية وذهاب ضحايا وإصابات أو تأخير وعرقلة حركة السير.

إن المشكلات المرتبطة مع مخطط المدينة أو مورفولوجيتها لا تنحصر في المركز بل تتعداها إلى مختلف أجزاء المدينة الأخرى وحتى الضواحي القريبة، لاسيما في مجمعات المدن التي تتكون بالإضافة إلى المدينة الأم من عديد من المدن والبلدان التوابع على طرقها. لكن بشكل عام الأحياء الحديثة أقل مشكلات نقلية بسبب التخطيط المسبق والأخذ بالحسبان لحاجات الوسائل والمشاة، لكن لا يخلو الأمر من نقص في الجسور أو الأنفاق أو الساحات أو المواقف والمرائب أو الإشارات الضوئية أو التقاطعات الخطرة أو زيادة في التحركات السكانية... الخ.

وتبقى المخالفات السكنية شاذة في هذا المجال لأنها قامت دون تخطيط وبلا مخططات.

٢- **المشكلات المرتبطة بوسائل النقل**:

حيث توجد أعداد كبيرة من الوسائل القديمة والتي استهلكت، وأضحت تستهلك الكثير من قطع الغيار والوقود وتثير الكثير من الضجيج وتلوث البيئة بدخانها الذي يحوي على مركبات ضارة مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت وغاز ثاني أكسيد الكربون ومركبات الرصاص وغيرها. وبشكل عام يساهم قطاع النقل بحوالي ٣٥٪ من مجموع ملوثات الهواء في المدن.

لكن هذه النسبة قد ترتفع إلى أكثر من ٥٠٪ في المدن التي لا تحتوي على صناعات ملوثة وتصبح المصدر الرئيسي لتلوث أجواء المدن، كما أن وسائل النقل

تستهلك كميات كبيرة من الأكسجين على عكس الأشجار ولذلك يستحسن غرس صفوف من الأشجار على طول الأرصفة وقد تكون على صفين للمساعدة في تقليل التلوث، لاسيما بالضجيج إذ تقوم بتكسير الموجات الصوتية المنبعثة من محركات الوسائل أو من احتكاك عجلاتها بالطريق

فالترمواي اقتصادية وغير ملوثة لأنها تعمل على الكهرباء، لكن مصاريف التأسيس كبيرة ولا تصلح للشوارع المتعرجة أو الضيقة بسبب قلة مرونتها بالإضافة إلى إنها مثيرة للضجيج بسبب احتكاك عجلاتها بالسكة المعدنية. أما الباص فمرن وينقل أعداد جيدة من الركاب ويعبر الشوارع الملتوية والضيقة والمنحدرة، لكن ملوث للمدينة واستثماره مكلف. والباص الكهربائي يتميز بانعدام التلويث والضجيج، لكن كلفة تأسيسه أكبر من الباص العادي وهو أقل منه مرونة لأنه مرتبط بحركته مع الشبكة الكهربائية التي تغذيه ويشغل مساحة كبيرة من الشارع لاسيما عند تجاوز بعضها البعض مع أنه ينقل أكثر من الباص بنحو ٢٠٪.

ويعتبر المترو (قطار الأنفاق) من أكثر وسائل النقل العام فاعلية في المدن الكبيرة والكبرى ولربط المدن مع الضواحي، لكنه الأكثر كلفة في التأسيس. أما القطارات الكهربائية المعلقة (التلفريك) فتكلفة تأسيسه معتدلة وسرعته كبيرة وجيد للنقل بين المدينة وضواحيها، لكنه لم يزل قليل الانتشار مع امتلاكه لمستقبل واعد لاسيما أنه غير ملوث للبيئة ويتسلق المرتفعات بسهولة.

من أكبر المشكلات التي ترتبط بالنقل ضمن المدن هي مشكلة التزايد السريع وبشكل أسرع من المخطط أو المتوقع لإعداد وسائل النقل التي تمر في شوارع وساحات المدينة سواء تلك المسجلة بها أو القادمة من خارجها (من الضواحي أو الأماكن البعيدة بما في ذلك الأجنبية).

هذا الأمر يتطلب شوارع أوسع وأنفاق وجسور أكثر وعقد تحويل للسير ومحلقات ومرائب تحت أرضية أو طابقية في مركز المدينة وفي بعض أحيانها التي تزحم بالوسائل أو

على أطراف المدينة من أجل وقوف سيارات القادمين إلى المدينة هناك وعدم دخولها إليها.

٣- **المشكلات المرتبطة بالسكان وتنظيم السير**:

وتتمثل في تزايدهم السريع وارتفاع دخولهم وتزايد تحركاتهم وتذبذب هذه التحركات وعدم مراعاتهم للأنظمة والقوانين المرورية... الخ.

وتزداد المشكلات في وسائل النقل تبعاً لطاقة والوقت والإرهاق ويترافق ذلك مع تذبذب كبير لحركة السكان وبالتالي الوسائل خلال النهار ابتداءً من ساعات الصباح الباكر وحتى ساعات الليل، وأيضاً تذبذباً آخر خلال أيام الأسبوع والشهر وفصول السنة بالارتباط مع المناسبات المختلفة والعطل وقدوم الصباح أو النزوح للسياحة... الخ.

هذه الأمور تجعل تكرار حالات الاختناقات المرورية أمراً لا مناص من حدوثه لاسيما في وسط النهار (الساعة ١٠ – ١٥)، وتتطلب دراسة واقتراح حلول ممكنة لها.

وحسب دراسة أجريت في باريس تبين أن عدد السفرات التي يقوم بها أفراد العائلة تتناسب طرداً مع دخل العائلة. فمثلاً العائلات التي دخلها بحدود ٥٠٠٠ فرنك شهرياً يتحرك فرد منها يومياً وقد لا يتحرك أحد، والعائلات التي دخلها ٨٠٠٠ فرنك هناك تحركين، والتي دخلها ١٦٠٠٠ فرنك أربع تحركات والتي أكثر من ٣٠٠٠٠ فرنك ست تحركات.

كما لوحظ أن عدد التحركات (السفرات) مرتبط طرداً مع عدد السيارات التي تمتلكها العائلة التي لا تملك يكون في المتوسط عدد سفراتها يومياً ٢،٧ سفرة وترتفع إلى ٥ سفرات التي تمتلك سيارة واحدة و ٩ سفرات للعائلات التي تمتلك أكثر من سيارتين. كما أن التنقلات من أجل التسلية ترتبط بشكل طردي مع الدخل الفردي ودخل الأسرة وهي أسرع نمواً من النمو السكاني.

يساهم في زيادة التحركات السكانية أمور مرتبطة بالتنظيم والتخطيط مثل عدم وجود ارتباط بين توزع المنشآت والهيئات والمؤسسات وبين أعداد السكان وإعداد اليد العاملة وإعداد الزبائن ضمن مناطق وأحياء المدينة أو ضمن المدينة وضواحيها، فقد تتجمع

المنشآت في جهة واحدة أو في المركز... الخ مما يؤدي إلى اتجاه واحد صباحاً إليها وظهراً إلى أماكن السكان ويخلق ازدحاماً ونقص أو عجز في الخدمات المقدمة. أيضاً قد تكون هناك الكثير من المراجعات غير الضرورية (الزائدة) بسبب الأنظمة وعدم استخدام التكنولوجيا الحديثة والبيروقراطية والفساد... الخ.

واستخدام المعلوماتية قد يحل الكثير من القضايا بمراجعة واحدة بدل العشرات. أما التوزيع فأمر هام حيث يستحسن أن يتوافق توزع المناطق الصناعية مع توفر اليد العاملة وفي جميع جهات المدينة إن لم تكن هناك عوائق ومثال على ذلك يمكن ذكر وارسو – عاصمة بولونيا حيث المناطق الصناعية تتوافق مع توزع اليد العاملة الأمر الذي يقلل كثيراً من تحرك العمال والمصاريف التي ينفقونها، وحيث يمكن أيضاً أن تبنى الضواحي العمالية في نفس الوقت الذي يتم به إشادة المصانع. كما أن ترحيل القمامة وتنظيف الشوارع والقيام بتمديد الشبكات وأي إصلاحات أخرى يجب أن يتم في ساعات متأخرة من الليل وقبل بدء النشاط اليومي كي لا تحدث عرقلة مع تنسيق بين الجهات المعنية.

ويمكن التخفيف من حدة الازدحام والاختناقات المرورية وتأخير الناس من الوصول إلى أهدافهم في الوقت المحدد يجعل دوام العمل (بدايته ونهايته) مختلفاً حسب القطاعات بحيث يكون دوام الطلبة مختلفاً عن دوام العمال وهؤلاء عن الموظفين... الخ وعندها يمكن للوسائل التي تنقل عمالاً إلى الضواحي أن تعود بالموظفين إلى المركز.

ويلاحظ عادة أن الهجوم يكون صباحاً باتجاه المدينة ثم الهروب منها بعد الظهر نحو الأطراف أو الخارج وعليه نجد أن جانب من الاوتوستراد يكون مكتظ والآخر عدد الوسائل التي تعبره قليلة وينطبق هذا الأمر على الطرق التي توصل إلى أماكن الراحة في الضواحي، حيث نجد في بداية يوم العطلة اكتظاظ في الاتجاه المؤدي إلى هذه الأماكن التي يرتاح بها الناس ويروحون عن أنفسهم أما في المساء فيكون الازدحام على خط العودة. ويمكن علاج ذلك بجعل المنصفات قابلة للحركة أو التحريك وعليه يمكن زيادة عرض الاتجاه المزدحم على حساب الأقل ازدحاماً بزيادة حارة أو أكثر، وهذا الإجراء يتبع في بعض مدن البلدان المتقدمة.

وهناك إجراءات لابد من اتخاذها مثل زيادة أعداد الجسور والإشارات الضوئية والممرات التحت الأرضية والأنفاق للتقليل من التقاطعات المباشرة والحوادث التي قد تحصل والعرقلة والتأخير. ويمكن أن تصمم الإشارات على الاوتوسترادات الرئيسية بحيث إذا سارت الوسيلة بسرعة محددة ومبينة على الشاخصات قد لا تتوقف على إشارات المرور التي تتوقف لفترة قصيرة جداً كي تمر السيارات على الطرق الجانبية، وأحياناً قد تلغى الإشارات وذلك بأن يكون جانبي الاوتوستراد طريقين للسيارات التي تنعطف يميناً أو شمالاً أو التي تدخل إلى الاوتوستراد في أماكن محددة ومعدة بحيث لا تعرقل استمرار الحركة، لكن هذا يحتاج إلى أرض كثيرة وتخطيط مسبق للعمران حيث أن يراعي المخطط ما يلزم ويكون ملبي لكل الحاجات.

من الإجراءات والحلول التي تتبع أو الممكنة لتخفيف الازدحام هو عدم السماح للنقل العابر من دخول المدينة ولكن يتم ذلك بعد تجهيز ملحقات أو طرق تمر في الضواحي ولا تقترب من المدينة أيضاً السماح للنقل الخارجي مع المدن والأرياف من الدخول إلى المدينة وذلك بنقل محطات النقل الخارجي سواء بالعربات أم القطارات أو حتى بالمراكب للمدن التي تمر بها انهار صالحة للملاحة إلى حدود المدينة الخارجية حيث الأرض رحبة ورخيصة ويتم الانطلاق مباشرة دون المرور بزحمة المدينة. ويتم هذا بأن تكون هذه المحطات في الاتجاه الذي يأتي منه السير ويذهب إليه. وهذا يخفف أيضاً من الضجيج الذي تثيره الكراجات والتلوث.

يحتاج المسافرون العابرون الوسائل العابرة للتوقف وأحياناً في المدينة وعليه يستحسن أن تجهز لهم أماكن قريبة من المدينة – في الضواحي الجميلة وعلى الطرق التي تم تحويلها عن المدينة مثل الموتيلات (Motels) والمعسكرات (Campings) الكامبينغات وهي عبارة عن منشآت لإيواء المسافرين وعرباتهم للمبيت يوم واحد وأحياناً أكثر دون الدخول إلى المدينة وقد توجه بها أو بجانبها (يتم تجهيز) محلات تجارية كبيرة ومحلات للتسلية وكل ما يلزم هؤلاء من خدمات لهم ولعرباتهم، مع وصل هذه الأماكن بنقل عام ورخيص وسريع إلى مركز المدينة.

إذا أراد العابرون الذين يتوقفوا في المؤسسات المذكورة أعلاه زيارة المدينة فيتم ذلك باستخدام وسائل النقل العام التي يتم تشجيعها وتطويرها لأن الوسيلة الواحدة تستطيع نقل أعداد كبيرة من السكان وبالتالي لا تشغل إلا جزء يسيراً مما تشغله الوسائل الخاصة التي يمكنها نقل مثل هذا عدد. كما أن القادمين من الضواحي في سياراتهم يمكن أن يضعوها في كراجات على أطراف المدينة واستخدام النقل العام، ثم أخذها والعودة إلى أماكن سكنهم الدائم بعد إنهاء قضاياهم في المدينة الكبيرة – المزدحمة، مع إيجاد نقل عام ميسر ورخيص ومستمر للربط بالمدينة، ويخص هذا العمال أيضاً.

مع ذلك فإن جزءً كبيراً من الناس سوف يدخلون المدينة بسياراتهم سواء من سكان المدينة أم القادمين إليها وسوف يذهبون إلى المركز حيث أشد الأماكن ازدحاماً وضيقاً وعليه فلابد من إيجاد مرائب (كراجات) طابقية في هذا الجزء أو على أطرافه لإيقاف السيارات وعدم تركها تشغل الأرصفة أو أطراف الطرق وتجعلها أكثر ضيقاً وأقل مقدرة على تمرير الوسائل. ويمكن أن تشاد مرائب تحت أرضية – تحت الحدائق أو الساحات أو حتى الأبنية. وفي الأبنية الحديثة يمكن ترك الطابق الأرضي لإيقاف وسائل النقل المملوكة من قبل ساكني هذه الأبنية، وعدم السماح بتحويل هذه الطوابق إلى غايات أخرى كما يجري في دمشق.

ومن الإجراءات اللازمة أيضاً تحيل المناطق الصناعية والمنشآت الحرفية إلى أماكن خاصة للتقليل من التلوث والضجيج واستخدام أماكنها في منشآت (مرائب) لتخفيف من الازدحام النقل. لكن الأهم هو ترحيل أماكن إصلاح وسائل النقل نفسها لما تثيره من ضجيج ولما تحتاجه من مساحات واسعة.

أيضاً تموين محلات وورش المدينة وأسواقها ليلاً أو في الصباح الباكر ومثل ذلك ترحيل أو تسويق فوائض إنتاجها أو ما توزعه محلات بيع الجملة في هذه المدينة على الأحياء الطرفية والضواحي وأحياناً المدن الأخرى. كما يجب الحرص على تطبيق أنظمة وقوانين السير من قبل شرطة المرور المسئولة عن حسن سير حركة النقل على مختلف الخطوط وهذا الأمر يتعلق أيضاً بالسائقين الذي يجب أن يلتزموا بهذه الأنظمة ومثلهم

المشاة الذين يطبقون الأنظمة من حيث السير على الرصيف والعبور من المعابر المحددة... الخ وهذا لا يتم بدون توعية وجدية وحزم في معاقبة أي من هذه الأطراف عند خرق القواعد المرعبة، لكن طبعاً بعد تأمين حقوق كل منهم على أكمل وجه

تلزم عدة محاور للنقل السريع بين المركز والأطراف ومن ثم الضواحي والذي لا يتقاطع مع الطرق الثانوية إلا ما ندر، مع وجود ملحقات تربط بين هذه المحاور وبين المدينة وبحيث يزداد عددها كلما توسعت المدينة.

كما أن من الحلول الهامة هو التخلي عن النواة الوحيدة للمدينة بخلق نوى (مراكز) من الدرجة الثانية من حيث وظائفها التي تشبه المركز وذلك لأخر كتف عنه وعدم اضطرار سكان الأحياء الطرفية إلى الذهاب للمركز لكي يحصلوا على ما يلزمهم وذلك بتأمين هذا في هذه المراكز الدرجة الثانية وبحيث تصبح المدينة متعددة النوى، وحيث نجد أن نسبة القادمين من خارج المدينة تكتفي بزيارة هذه النوى الجديدة وبيع منتجاتها وشراء ما يلزمها. كما أن توزيع المؤسسات والهيئات الحكومية والخدمية والصحية والتعليمية والقضائية... الخ على أجزاء المدينة يؤدي إلى التقليل من التحركات وبالتالي الاختناقات المرورية. كما أنه من الممكن أحياناً نقل بعض هذه المؤسسات إلى الضواحي القريبة من المدينة.

وبالنسبة للنقل العام يصبح استخدام المترو هو الحل لأنه يقلل من الازدحام ولا يتقاطع مع غيره إذ يسير بسرعة ويصل على الوقت ولا يلوث البيئة. كما أن مشكلات الأحياء المخالفة يمكن معالجتها بتنظيم هذه الأحياء وربطها نقلياً مع المدينة وتنظيم النقل السريع الذي يعبرها... الخ.

٤- مشكلات أخرى:

من المشكلات الأخرى التي يمكن ذكرها هي عدم كفاية الموارد المالية أو الخبرات أو الاثنين معاً لحل مشكلات النقل العديدة والمعقدة والمكلفة. كما أن هناك مشكلات تفرضها العوامل الطبيعية مثل غزارة الأمطار وما يلزمها من مصارف واسعة ومجهزة لذلك، والصقيع وما يلزمه من آلات لجرف وترحيل الثلوج، والسيول الشديدة وما

تفرضه من وسائل دون غيرها وعدم إمكانية من شوارع مستقيمة واستهلاك زائد للوقود، وارتفاع المياه الباطنية وما يلزمها من تصريف لما تسببه من صعوبات في شق الأنفاق ولاسيما أنفاق المترو.

والرياح وما تتطلبه من توجيه محدد للشوارع، وترحيل القمامة بشكل يومي وما يلزمها من آليات وعمال وأنظمة التخلص منها دون آثار سلبية ترتبط غزارة النقل بين المدينة والضواحي بنسبة وعدد القادمين من هذه الضواحي للعمل في المدينة أو للدراسة أو الترويح أو الزيارة أو الحصول على الخدمات... الخ، هؤلاء الذين يأتون في النصف الأول من النهار وغالباً صباحاً ليعودوا بعد الظهر ومساءً. أيضاً بعدد الذين يخرجون من المدينة للعمل أو للتنزه أو للزيارة في الضواحي والذين تزداد أعدادهم في أيام العطل، لاسيما في أيام الربيع الجميلة والصيف الحار. أيضاً ترتبط بحركة السلع والمواد بين القرى المحيطة بالمدينة وبين المدينة من تزويد لأسواق المدينة بالمواد والمنتجات الغذائية والصناعية (الخامات)، أم من تسويق للمنتجات التي تنتجها المدينة أو التي تتاجر بها مع الريف المجاور وذلك بنقل بعضها بوسائل نقل متحركة لبيعها هناك.

كما ويكون هناك نقل متنوع لمخلفات المدينة ومؤسساتها إلى هذا الريف المجاور للتخلص منها هناك. أما الاتصالات السلكية واللاسلكية فتكون أيضاً على أشدها قرب للمدينة ثم نقل مع البعد بالارتباط مع تراخي العلاقات وبمختلف أشكالها مع البعد عن المدينة المركزية.

وتتطور شبكة النقل بين المدينة والمراكز العمرانية القريبة منها، لاسيما مع المدن الأصغر حجماً والبلدان والقرى الكبيرة.

النقل في الريف:

إن أغلب النقل في الأرياف يكون بين القرى والمزارع وبين مراكز الأقاليم والمناطق – مراكز النواحي والمناطق والمحافظات وقلما يوجد نقل بين قرية وأخرى وبشكل منتظم إلا القرى التي تكون على طريق عابر لهما وبذلك فالنقل الذي يصل بين مجموعة القرى على خط معين ومركز الأقاليم يصل هذه القرى ببعضها ويسمح بنقل بينهما.

وبشكل عام يعتبر النقل في الأرياف متخلفاً جداً عن النقل في المدن الكبيرة، حيث يعتبر الريف في مختلف بقاع العالم (ما عدا المتقدم) مجالاً لعمل السيارات وغيرها من الوسائل المستخدمة (العتيقة) وقد نسقتها المدينة وذلك بسبب فقر سكان الأرياف وانخفاض أسعار السيارات بشكل كبير بعد استخدامها، لكن هذا يخلق مشكلات مع هذه الوسائل قبل زيادة نفقاتها من وقود إلى قطع غيار وإصلاحات متكررة وأعطال... الخ وعدم تأمينها لشروط الراحة والأمان الكافيان.

وإذا كانت وسائل النقل الحيوانية قد انقرضت أو كانت في المدن فإنها لا تزال واسطة ذات شأن في كثير من أرياف العالم لنقل البذور والسماد إلى الحقول ثم نقل المحصول إلى القرى واستخدامها في الركوب وجر العربات ونقل المياه وحطب للتدفئة... الخ.

كما أن الحمل على الكتف أو الرأس لا يزال منتشراً في أرياف العالم المتخلف والنامي، وتوجد واسطة هامة جداً في الأرياف وأحياناً في بعض المدن ألا وهي الدراجات الهوائية والدراجات النارية (الآلية والموتوسيكلات) لاستهلاكها القليل للطاقة ومرونتها وسرعتها في قضاء الحاجات الفردية. كما وقد طور نوع منها في جنوب آسيا وشرقها (في الهند وشبه جزيرة الهند الصينية) بثلاث عجلات (الريكشا والريشوتكا) سواءً عملت على قوة الأقدام أم بتركيب محركات آلية، وتستخدم هناك ليس فقط في الأرياف بل وكواسطة نقل داخلي في المدن لنقل الركاب والحاجات. أما في الصين فتشتهر الدراجة الهوائية على نطاق واسع في نقل الناس إلى أعمالهم وإعادتهم إلى البيوت.

وفي الوقت الذي يطمح فيه سكان المدن بتبديل موديلات سياراتهم وامتلاك أفضل واحدث العربات نجد أنه في الأرياف تستخدم وعلى نطاق واسع أحياناً الشاحنات (البيك أبات) والمخصصة لنقل الأسر بعد إجراء تحويل وتعديل عليها وذلك لأن أسعارها أرخص من غيرها ويقدر جزء من سكان هذه الأرياف على امتلاكها. مع ذلك قد لا يجد المزارعون وسائل لنقل محاصيلهم في موسم الحصاد أو الجني أو قد تكون تكاليف النقل كبيرة مع

البعد عن أسواق التصريف في المدن الكبيرة وبالتالي قد تتلف أجزاء هامة من المنتجات هناك.

يعتبر النقل الرديء في الأرياف من العوامل الهامة التي تساهم في طرد سكان الأرياف وهجرتهم إلى المدن أو خارج البلاد. فالنقل هناك غير منتظم والوسائل غير حضارية، والطرق تكون أحياناً في غاية الرداءة إن لم تتوقف في موسم الأمطار الغزيرة كون بعضها ترابياً لا يصلح للعمل بعد المطر، أو بعضها يتوقف عن العمل لأيام وأسابيع في الشتاء بسبب تراكم الثلوج أو تشكل الصقيع وعدم وجود جهة مهتمة في مكافحة ذلك. كما أنه بعد موسم المطر قد تكون الطرق مخددة بأخاديد عميقة لا تسمح إلا لأنواع محددة من وسائل النقل بالمرور عليها أما بعض الوسائل فلا تقدر لصعوبة ذلك. يضاف إلى ذلك مرور الوسائل ثقيلة الوزن مثال آلات استصلاح الأراضي وغيرها مما يؤدي إلى تخريب هذه الطرق التي لم تعد لتحمل أثقال كبيرة وعليه فيستحسن عدم السماح لهذه الآلات، خاصة ذات الجنازير (السلاسل) من عبور هذه الطرق إلا محمولة.

إن أكبر مشكلة تخص النقل في الأرياف هي أحجام المراكز العمرانية والتي تكون صغيرة وأحياناً قزمية ومبعثرة ومتباعدة عن بعضها البعض مما يجعل تخديمها صعب وغير اقتصادي من قبل الدولة أو الشركات... الخ. لذلك فإن النقل في الأرياف يكون خاصاً وعبارة عن جهود فردية، حيث نجد المراكز الأكبر حجماً، حيث يتوفر ركاب بأعداد كافية لتسيير وسائل منتظمة مخدمة بشكل جيد أو مقبول أما مع تزايد صغر حجم المراكز تنخفض مستويات التخديم لتنعدم، حيث نجد مراكز كثيرة معزولة لا يصلها أي نقل مع غيرها.

ولا يفوتنا هنا أن نسبة السكان الريفيين الذين يستخدمون وسائل النقل أقل بكثير من نسبة المدنيين وذلك مرتبط بنوع العمل أو المهنة حيث عمل الريفي الرئيسي في الحقل أو المرعى أو الغابة... الخ وهذا قلما يحتاج إلى نقل بالإضافة إلى عدم حاجة الريفي للسياحة كونه يعمل في وسط هادئ وجميل ونقي، عدا عمن عدم امتلاكه للوقت في أثناء العمل الزراعي، ووقته الحر يكون غالباً في الشتاء – موسم الأمطار والثلوج، حيث يفضل القيام

ببعض الأعمال المنزلية أو الخلود للراحة وقلة الحركة لأن في السفر نفقات لا يقدر عليها الكثير من الريفيين، مع ذلك فإن تحركات الريفيين تكون موسمية ومتذبذبة حسب الفصول والمواسم سواء لنقل وتصريف المنتجات أم لتأمين مونة الشتاء بعد بيع المحاصيل وامتلاك النقود التي تستخدم لتسديد الديون وشراء الحاجات طويلة الأجل والسنوية.

النقل بين أغلب المراكز الريفية وبين مراكز أقاليمها يكون نهاراً ويتوقف بعد الظهر أو مساءً حيث يبكر الناس في السفر إلى المدينة والعودة منها قبل حلول الظلام، وليست قليلة الحالات التي يكون فيها النقل مقتصراً على سفرة أو سفرتين فقط في اليوم بكامله. وعندها إذا تعطلت الوسيلة الوحيدة التي تربط المركز الريفي أو لأكثر من مركز مع المدينة قد يضطر الناس لإلغاء سفراتهم أو استخدام أرجلهم وحيواناتهم في الانتقال والنقل أو طلب سيارة (تاكسي) للحالات الخاصة وما يتطلبه ذلك من أجرة مرتفعة... الخ.

تؤثر الطرق على شكل وامتداد المراكز العمرانية الريفية التي تنمو وتتطاول على جانب أو جانبي الطريق أو تنجذب نحوه إن كانت على مسافة منه، ويساهم الطريق حسب أهميته في زيادة عدد سكان القرية وتغيير في التركيب المهني للسكان وبالتالي وظيفة المركز العمراني، كما يؤثر الطريق على مستوى تخديم القرية من حيث وصول سيارات البيع المتجولة، وعلى تشبث سكان القرية بقريتهم وجذب آخرين من مراكز أخرى، لاسيما في حال مد طريق جيد ذو أهمية في أرض القرية أو عبر المركز العمراني أو على طرفه بينما نجد المزارع المحروقة من النقل يهجرها سكانها وبعضها يصبح خرباً بلا أهل.

إن تحسين النقل والمواصلات في الأرياف تتعدى أهميته الجدوى الاقتصادية إلى أمور أخرى تعوض الخسائر الظاهرة بأرباح متسترة وبعضها طويل الأجل مثل إيقاف الهجرة أو الحد منها، تحسين الإنتاج الزراعي والحيواني والغابي، تشجيع السياحة إلى الريف لما يتمتع به من موارد سياحية متميزة، عودة جزء ممن هاجروا سابقاً واغتنوا وأضحوا قادرين على إقامة مشاريع ريفية تزيد الإنتاج هناك وتساهم في تشغيل اليد العاملة العاطلة عن العمل، أيضاً تسمح لجزء من سكان الأرياف بالعمل في المدن دون الاستقرار هناك بل

الذهاب والعودة بنفس اليوم وربما ممارسة العمل الزراعي بعد الدوام وفي أيام العطل مما يقلل من أزمات المدن لاسيما السكن والخدمات.

المراجع

١. أحمد حبيب رسول, دراسات في جغرافية النقل, بيروت, دار النهضة العربية للطباعة والنشر,١٩٨٦م.

٢. جمال حمدان: جغرافية المدن, القاهرة, ١٩٧٢.

٣. سعيد عبده, أسس جغرافية النقل, مكتبة الأنجلو المصرية, ١٩٩٤م.

٤. ــــــــــــ، جغرافية النقل الحضري "مفهومها، ميدانها، ومناهجها"، الجمعية الجغرافية الكويتية، ٢٠٠٧.

٥. صفوح خبر، الجغرافية: موضوعها ومناهجها وأهدافها, دمشق, ٢٠٠٠.

٦. عارف حمد، هندسة الطرق, الجزء الأول, دمشق, ١٩٨٢.

٧. فاروق عز الدين، طرق ومناهج البحث العلمي الجغرافي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٨. فتحي محمد مصيلحي، البحث الجغرافي، كلية الآداب، جامعة المنوفية.

٩. محمد خميس الزوكة، جغرافية النقل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠م.

١٠. محمد عبد الحميد مشخص, الجغرافيا البشرية المعاصرة للملكة العربية السعودية, جدة, دار كنوز المعرفة, ٢٠٠٤م.

١١. محمد عبد الغني سعودي، طرق ومناهج البحث، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، جامعة القاهرة.

١٢. محمود محمد سيف، طرف ومناهج البحث في الجغرافيا، كلية الآداب–جامعة المنيا.