

دور نظم المعلومات التسويقية في إنتاج المعرفة بمؤسسات النقل الجماعي

The role of marketing information systems in the production of knowledge institutions in the collective transport companies

زكرياء عقاري	صليحة مقاوسي	سامية لحول
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، الجزائر akkari_zakaria@yahoo.fr	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، الجزائر mekaoussi_2007@yahoo.fr	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، الجزائر lahouelsamia@yahoo.fr

ملخص :

يهدف هذا البحث إلى إبراز مساهمة نظم المعلومات التسويقية في إنتاج المعرفة بمؤسسات النقل الجماعي. ويتم ذلك بالاعتماد على النظم الفرعية في مجال النقل، وهي: مصادر الحصول على المعلومات (مثل نظم تحديد المواقع العالمي GPS، نظم الموقع الأوتوماتيكي للمركبات AVL، مراقبة حركة المرور ومواقف المركبات الذكية APC والبطاقات الذكية CAP) ونظم دعم القرارات التسويقية (مثل نظم التخطيط الزمني ونظم المعلومات الجغرافية SIG)، بالإضافة إلى بحوث التسويق ونظم معلومات المسافرين. وأكدت النتائج المستخلصة من البحث مساهمة نظم المعلومات التسويقية في إنتاج المعرفة بمؤسسات النقل الجماعي من خلال تفاعل النظم الفرعية لها، حيث يبدأ النظام باستخلاص المعلومات المنتجة من قواعد بيانات العمليات اليومية (APC, AVL, GPS, CAP) ونظم الحصول على البيانات التسويقية (سجلات والتقارير الداخلية، بحوث التسويق، الاستخبارات التسويقية). وتنقل بعد ذلك المعلومات المسجلة إلى مراكز التسيير باستخلاص وتحويل وتحليل (ETL) البيانات من خلال الاتصالات اللاسلكية أو بالتحميل دوريا للتسجيلات على قواعد البيانات التنظيمية.

وتستخدم المعلومات المخزنة في قواعد البيانات بشكل تفاعلي باعتبارها مستودع للبيانات في مؤسسات النقل الجماعي مع نظم المعلومات الجغرافية SIG ونظم التخطيط الزمني. وتتم هذه التفاعلات من طرف نظم دعم القرارات التسويقية مع مستودع المعطيات باستخدام تقنيات تحليل البيانات (المعالجة الاستفسارية، المعالجة التحليلية الآنية والتقيب على البيانات). ويتم إنتاج سلسلة من المعارف باستخدام تقنية التقيب على البيانات التسويقية المرتبطة بأداء وتشغيل أسطول مركبات مؤسسات النقل الجماعي وتحسين خدمة وعلاقة العميل. وتتمثل هذه المعارف في: المعلومات في الوقت الحقيقي لمستعملي النقل الجماعي، أولوية الحافلات في إشارات المرور، إدارة الطلب، أوقات الانتظار في المواقف، التنبؤ لأوقات الوصول، إنشاء خط السير، سلوك مستعملي النقل الجماعي، الالتزام بالجدول الزمني المخطط.

الكلمات المفتاحية : نظم المعلومات التسويقية، نظم النقل الذكية، المعرفة، مؤسسات النقل الجماعي.

Abstract:

This research aims to highlight the contribution of marketing information systems in the production of knowledge institutions of mass transit. This is done based on the sub-systems in the field of transport, namely: sources for obtaining information (such as systems global positioning GPS, systems Site Automatic vehicle AVL, traffic control and parking vehicles Smart APC Smart Cards CAP) and decision support systems marketing (such as systems planning timeline and GIS SIG), in addition to marketing research and passenger information systems. And confirmed the findings of the research contribution marketing information systems in the production of knowledge institutions mass transport through the interaction of subsystems her, where the system starts to extract the information produced from databases daily operations (APC, AVL, GPS, CAP) and Data Acquisition Systems marketing (records and reports internal marketing research, marketing intelligence). And then transferred the information recorded to the management centers extract, transform and load (ETL) data through wireless communication or downloaded periodically recordings on organizational databases. And use the information stored in databases interactively as a data warehouse in the institutions of collective transport with GIS SIG and time planning systems.

These interactions take place by the marketing decision support systems with a data warehouse using data analysis techniques (treatment Inquiry, immediate and analytical processing on data mining). The series is produced by using a drilling technique knowledge on marketing data related to the performance and operation of fleet vehicles institutions and improve mass transit service and client relationship. This knowledge is in: real-time information to users of mass transit, bus priority at traffic signals, demand management, wait times in attitudes, predict arrival times, create a route, the behavior of users of mass transit, adhere to the timetable planned.

Keywords: marketing information systems, intelligent transportation systems, knowledge, mass transport enterprises.

تمهيد :

لقد غيرت الثورة التكنولوجية والمعلوماتية التي يشهدها العالم الآن الكثير من المفاهيم التنظيمية والتسويقية، الأمر الذي يتطلب وجود أنظمة معلومات فعالة تلبي الاحتياجات المعلوماتية للمؤسسات خاصة مع التحولات المستمرة في بيئاتها والحاجة إلى إنتاج المعرفة. وقد حدثت ثورة في طريقة التعامل مع المعلومات وطرق معالجتها وأصبحت أحد الموارد الأساسية بمؤسسات النقل الجماعي وسلاحها التنافسي في التعامل مع البيئة التي تتصف بالتغير السريع وشدة المنافسة.

ويتطلب إنتاج المعارف وتوزيعها في مؤسسات النقل الجماعي وجود قاعدة معلوماتية عن البيئة والقوى الرئيسية المؤثرة فيها، توفر لها وبدرجة عالية القدرة على الرد والاستجابة والتكيف مع المتغيرات البيئية التي تتسم بالاستمرارية. وبذلك، ينبغي أن تكون عملية جمع هذه المعلومات مستمرة وفق نظام معين. ويعد نظام المعلومات التسويقية أداة تسويقية فعالة ومصدرا أساسيا لتوفير المعلومات عن بيئة الأعمال لمؤسسات النقل الجماعي والتي يتم بمقتضاها إنتاج سلسلة من المعارف واتخاذ القرارات الفعالة في ظروف تتسم بالديناميكية وسرعة التغيير.

مشكلة البحث:

إن الدور التقليدي لنظم المعلومات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي، في ظل التغيير الذي تشهده المنظمات وتكنولوجيا المعلومات، لم يعد كافيا لتحقيق القدرة على مسايرة التغيرات البيئية من أجل التفوق التنافسي. وينعكس ذلك على مستوى فعالية هذه النظم وإسهاماتها في إنتاج المعرفة، الأمر الذي أدى إلى بروز المشكلة التي تتمحور في ضرورة تغيير اتجاهات مؤسسات النقل الجماعي الحالية نحو الدور المعرفي لنظم المعلومات التسويقية ومساهمتها في أداء وتشغيل أسطول المركبات وتحسين خدمة وعلاقة العميل.

انطلاقا مما سبق جاء هذا البحث ليسلط الضوء على مساهمة نظم المعلومات التسويقية في إنتاج المعرفة بمؤسسات النقل الجماعي، وذلك من خلال الإجابة على مجموعة من التساؤلات منها:

- ما هي مصادر الحصول على البيانات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي؟
- ما مدى اعتماد معالجة المعاملات اليومية في مؤسسات النقل الجماعي على نظم النقل الذكية؟
- كيف تتم تفاعلات نظم دعم القرارات التسويقية في مستودع البيانات لمؤسسات النقل الجماعي؟
- كيف يتم التقريب في المعطيات التسويقية من أجل إنتاج المعارف في مؤسسات النقل الجماعي؟
- كيف يتم بناء نموذج تكوين عملية إنتاج المعرفة في مؤسسات النقل الجماعي من خلال نظم المعلومات التسويقية؟

أهمية البحث:

يستمد هذا البحث أهميته من العوامل التالية:

1. تسبب وسائل النقل في تزايد الأضرار بالبيئة والمجتمع.
2. الحاجة إلى إدراك العلاقة ما بين نظم المعلومات التسويقية وإنتاج المعارف في مؤسسات النقل الجماعي.
3. التحديات التي تواجهها مؤسسات النقل الجماعي في ظل ضغوطات هيئات حماية البيئة والمجتمع.

أهداف البحث:

تسعى هذه الورقة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. التعرف على نظم النقل الذكية وأهم استخداماتها في مؤسسات النقل الجماعي.
2. إبراز العلاقة ما بين معالجة المعاملات اليومية ونظم النقل الذكية في مؤسسات النقل الجماعي.

3. الوقوف على تفاعلات نظم دعم القرارات التسويقية في مستودع البيانات لمؤسسات النقل الجماعي.
4. التأكيد على استخدامات التنقيب في المعطيات التسويقية بهدف إنتاج المعارف وتوزيعها بمؤسسات النقل الجماعي.
5. التوصل إلى بناء نموذج لكيفية تكوين عملية إنتاج المعرفة في مؤسسات النقل الجماعي من خلال نظم المعلومات التسويقية.

1 - مصادر الحصول على البيانات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي:

تعتبر نظم المعلومات التسويقية "Systeme d'Information Marketing (SIM)" من المفاهيم الحديثة في التسويق. وظهر هذا المفهوم كنتيجة لتطبيق النظرية العامة لنظم التسويق وعدم قدرة بحوث التسويق على توفير كافة المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات التسويقية، بالإضافة إلى تركيز اهتمامها على البحوث المتعلقة بالمشاكل غير المتكررة دون الاستفادة المثلى من ثروة المعلومات الجارية. وبذلك، يعد نظام المعلومات التسويقية طريقة نظامية لجمع ومعالجة بيانات ومعلومات مفيدة عن التسويق تتصف بالدقة والثقة بما يمكن الإدارة من اتخاذ القرارات اللازمة. ويعرف "Kotler" نظام المعلومات التسويقية على أنه شبكة معقدة من العلاقات في هيكل من الأفراد والأجهزة والإجراءات المصممة لغرض تنظيم تدفق المعلومات المناسبة، والواردة من مصادر داخلية وخارجية بالنسبة للمؤسسة والموجهة لخدمة مراكز اتخاذ القرار التسويقي.¹ وفي تعريف آخر ينظر له بأنه عملية مستمرة ومنظمة لجمع وتسجيل البيانات وتبويبها وحفظها وتحليلها سواء كانت بيانات ماضية أو حالية أو مستقبلية والمتعلقة بأعمال المؤسسة والعناصر المؤثرة فيها، والعمل على استرجاعها للحصول على المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات التسويقية في الوقت المناسب والشكل المناسب وبالذقة المناسبة وبما يحقق أهداف المؤسسة.² وعليه، يبدأ نظام المعلومات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي بجمع المعلومات المنتجة من بياناتها من البيئة الداخلية والخارجية من خلال النظم الفرعية لها المتمثلة في نظام السجلات والتقارير اليومية ونظام الاستخبارات التسويقية، بالإضافة إلى نظام بحوث التسويق.

1.1 - نظام السجلات والتقارير الداخلية:

تعد السجلات الداخلية والتقارير الدورية الصادرة من مؤسسة النقل الجماعي مصدرا رئيسيا لكثير من المعلومات المنتظمة والمتجددة. ويمكن لهذه المعلومات تغطية عدة جوانب، أهمها: إجمالي المبيعات على مستوى المسارات والمناطق والعملاء، المسافات والتكاليف والتدفقات النقدية، النماذج المالية للنظام المحاسبي، وردود الفعل الخاصة برضا أو عدم رضا العملاء عن الخدمات المقدمة من المؤسسة. كما تساعد المعلومات المتوافرة من نظام السجلات والتقارير الداخلية في تحقيق الدقة والسرعة ليس فقط في علاقة مؤسسات النقل بعملائها ولكن بنفس القدر في تحقيق الانسياب المطلوب للمعلومات بين الإدارات المختلفة داخل المؤسسة، بالإضافة إلى معرفة نقاط الضعف بالنشاط التسويقي والعمل على معالجتها.

2.1 - الاستخبارات التسويقية:

بينما تقوم نظم السجلات والتقارير الداخلية بتوفير المعلومات عن نتائج البيانات المولدة، توفر الاستخبارات التسويقية المعلومات الخاصة بالأحداث التي تظهرها هذه البيانات. ويمكن تعريف نظام الاستخبارات التسويقية على أنه مجموعة من المصادر والإجراءات التي يستطيع من خلالها مديرو التسويق الحصول على المعلومات اليومية عن تطورات البيئة التسويقية الخارجية.³ كما تعرف بأنها مجموعة من الأنشطة الأخلاقية التي تقوم بها إدارة التسويق لجمع المعلومات السرية عن المنافسين في السوق لتعديل استراتيجياتها التسويقية على ضوء ذلك.⁴

وتزداد أهمية هذه المعلومات مع ازدياد حدة المنافسة وحرص المؤسسة على معرفة استراتيجيات المنافسين حتى تتمكن من تقديم مستويات إشباع أعلى لحاجات العملاء. وتبنى لأجل ذلك نظاماً متقدماً للمعلومات التسويقية السرية عن منافسيها. وقد تعتمد المؤسسة على مصادر عديدة للحصول على مثل هذه المعلومات مثل مراكز التوظيف والموظفون العاملون في المؤسسات المنافسة، موظفو المؤسسة أنفسهم من مديريين ومهندسين وعلماء وباحثين، العملاء والموزعين الذين يتعاملون مع المنافسين، التقارير والمعلومات المنشورة عن المنافسين، ملاحظة تصرفات المنافسين وتحليل الأدلة المادية عن هذه التصرفات.⁵

ومن أجل تعزيز قدرتها التنافسية في الأسواق، عمدت مؤسسات النقل الجماعي إلى تحصين نفسها ضد ممارسات المنافسين والمحافظة على سرية ما تقوم به من أعمال. وأنشئت في نفس الوقت مكاتب متخصصة لجمع المعلومات المنشورة عن المنافسين وتحليلها وتوزيعها على الجهات المختصة داخل المؤسسة.

3.1 - نظام بحوث التسويق:

أصبحت بحوث التسويق تمثل أحد السمات المميزة للمؤسسات المعاصرة الناجحة على اختلاف أنواعها وطبيعتها نشاطها، فهي إحدى النظم الفرعية الهامة لنظام المعلومات في أي منظمة. وترجع هذه الأهمية إلى تزايد أهمية دور التسويق نفسه في مؤسسات النقل بصفة خاصة واعتباره الموجه لأنشطتها، بالإضافة إلى تزايد الاتجاه نحو تبني المفاهيم التسويقية الحديثة ودورها في الكشف عن المزايا التنافسية.

وتفيد البحوث في معرفة العملاء الذين يختلفون عادة في احتياجاتهم وتصورهم واختياراتهم المفضلة.⁶ وتعتبر بحوث التسويق من أبرز الأنشطة التسويقية وإحدى الأدوات التنفيذية للمفهوم التسويقي الهادف إلى التوفيق بين حاجات ومتطلبات العملاء وإمكانيات وأهداف مؤسسات النقل الجماعي. كما يساعد هذه الأخيرة من خلال تحويل بعض أو معظم أو كل القيود والتهديدات إلى عناصر إيجابية مدعمة لأداء المؤسسة وأهدافها، بالإضافة إلى توفير المعلومات للكشف عن الفرص واستغلالها لتحقيق المزايا التنافسية والتميز على المنافسين.

وتتمثل المعلومات التي يوفرها نظام بحوث التسويق في مختلف المعلومات الخاصة بتحليل البيئة التي تشمل كل من: تحليل الطلب (خصائص وسلوك العميل، خصائص السوق)؛ المنافسة (المعلومات عن المنافسين وخصائصهم ووجه القوة والضعف لديهم وخصائص البيئة التنافسية)؛ البيئة العامة (الاتجاهات العامة للأحوال الاقتصادية والتشريعات والقوانين والتكنولوجيا وغيرها من المؤثرات على قرارات المؤسسة)؛ البيئة الداخلية (الموارد والقدرات المتوفرة لدى المؤسسة في مختلف وظائفها واتجاهاتها المستقبلية). كما يوفر هذا النظام معلومات عن عناصر المزيج التسويقي وأخرى خاصة بمقاييس الأداء (معلومات عن حجم المبيعات الحالي، نصيب السوق، صورة المنظمة في ذهن المستهلك...) ⁷.

وبصفة عامة، تعتبر بحوث التسويق معنية بكافة خطوات البحث بدءاً من تعريف هدف الدراسة موضوع الاهتمام وصولاً إلى كتابة التقرير النهائي الذي يحدد مختلف الخطوات التي يتم إتباعها. كما يعرف أن الهدف الأساسي لبحوث التسويق هو تعظيم درجة الدقة في المعلومات، بالإضافة إلى أن النتائج المتوصل إليها عن طريق البحوث تتصف بالمصدقية والاعتمادية.⁸

وإذا كان الوصول إلى نتائج واضحة ومحددة وذات مدلول يمثل هدفاً أساسياً، يسعى الباحث التسويقي إلى تحقيقه بأحسن الوسائل وأقل التكاليف، فإن عملية تصميم أدوات جمع البيانات تتطوي على مجموعة من الطرق والإجراءات التي توفر الإطار السليم لعملية جمع البيانات. وبذلك، تعتبر عملية تصميم أدوات جمع البيانات إحدى الحلقات الرئيسية في عملية البحث التسويقي.⁹ وتعتمد مؤسسات النقل على بعض الطرق لجمع البيانات، وتتمثل أهمها في:¹⁰

- الاستطلاعات الهاتفية **Les sondages téléphoniques**: تسمح هذه الاستطلاعات لمؤسسات النقل فهم ادراكات وخبرات مستعملي وغير مستعملي النقل الجماعي الحضري. حيث تكون موثوق بها عندما تجرى بعناية

- ودقة. ومنذ سنة 1989 تطبق في منطقة Vancouver استطلاع على رضا العملاء بانتظام. كما تستخدم الاستطلاعات الفصلية (أي كل 3 أشهر) التي تقوم بها TransLink لقياس البيانات الديمغرافية، عادات النقل، فعالية الجهود التسويقية والإعلانات، بالإضافة إلى رد الفعل على المنتجات وخدمات النقل المقترحة.
- **الاستطلاعات عبر الإنترنت Les sondages en ligne**: تكتسب هذه الطريقة شعبية كبيرة، وعلى الرغم من أنها إحصائيا غير موثوق بها، فهي توفر بسرعة وبأقل تكلفة إجابات سريعة على القضايا الخاصة بالعملاء. فمثلا جمع استطلاع حديث قامت بها مؤسسة La Toronto Transit في شاشات الفيديو المثبتة على المنصات 1300 إجابة.
- **مجموعات التركيز Les focus groups**: تتكون هذه المجموعات التي تسمى أيضا بـ "اجتماعات المستهلكين" من عملاء ممثلين لمجتمع الدراسة ومنظمين (أو مشرفين). وتتيح دورات المناقشة لوكلاء بحوث التسويق لمناقشة القضايا المتخصصة بعمق مع اختيار عشوائي للمستعملين وغير المستعملين. ويناقش المشاركون في خلال هذه الاجتماعات انطباعاتهم، كما يتبادلون الأفكار ويقدمون الحلول، وبعد تدقيقها كمجموعة، يتم الاتفاق على أهم التدابير الواجب تنفيذها. وتتمثل مواضيع المناقشة الأكثر تداولاً في اقتراحات التغييرات في هياكل التسعيرة والحملات الترويجية. فمثلا، تستخدم مدينة Berlin مجموعات التركيز لمعرفة ردود أفعال المستهلكين حول الإجراءات الجديدة في التنقل والنقل المطروحة حديثا. ويكون لأصحاب المصلحة فرصة التعبير عن آرائهم خلال عدة اجتماعات حول المبادرات التي تعترم المدينة تطبيقها لتحسين النقل وجعله أكثر احتراماً للبيئة.
- **أسلوب الملاحظة**: توكل مؤسسة النقل Laval مرتين في السنة موظفين مستقلين مهمة تقييم الخدمة من خلال لعب دور الركاب. ويقوم هؤلاء بملاحظات حول 11 عنصر أو أكثر حسب خبراتهم في النقل الجماعي. وتستخدم أيضا في بعض الدول الأوروبية، المساهمة المفتوحة كأسلوب لجمع البيانات، الأمر الذي يسمح لمسؤولي المدن تحديد حاجات المستعملين بناء على آرائهم. كما تسمح الدراسات الاستقصائية وعملية المشاركة بتحديد الحاجات من حيث خطوط النقل الجديدة، الترددات الجديدة، التوقيت الزمني الجديد، المسارات الجديدة، الخ.¹¹
- ويعتبر أسلوب مجموعات التركيز Focus Groupes مع منظمات المستهلكين من أكثر الأساليب أهمية في إطار دراسة حاجات وتوقعات المستعملين وتعظيم المساهمة في عملية تخطيط وتنفيذ النقل العمومي. وهذا نتيجة لما تنقله هذه المجموعات من احتياجاتها لسلطات النقل العمومي و/أو المؤسسة المتعاملة. ويستحسن تكرار مثل هذه الدراسات بانتظام (مثلا كل سنة). وغالبا ما تتمثل مجموعات التركيز في مجموعة من منظمات المستهلكين، أهمها: منظمات مستعملي النقل العمومي، منظمات راكبي الدراجة، المنظمات التي تمثل المدارس/الطلاب، المنظمات التي تمثل كبار السن/المتقاعدين، منظمات المعوقين، جمعيات المقيمين، غرف التجارة (تنظيم المؤسسات)، المنظمات البيئية، منظمات السلامة المرورية.¹²
- وتجدر الإشارة إلى أنه عند القيام بمثل هذه الدراسات، يمكن أن يكون المستخدمين وغير المستخدمين (أو المستخدمين المحتملين) من نفس القطاع السوقي. وإذا كان كذلك، تتجه سلطات النقل العمومي أو المتعاملين إلى القيام بدراسات الإدراك التي تغطي كل من المستخدمين وغير المستخدمين.

2 - استخدامات نظم النقل الذكية في معالجة المعاملات اليومية (OLTP) لمؤسسات النقل الجماعي

مرت نظم المعلومات في مؤسسات النقل بتطورات أساسية منذ الستينيات من القرن الماضي في أهدافها وغاياتها مساهمة بذلك التطورات التي شملت جميع المجالات وخاصة منها مجال الحاسبات الآلية وتكنولوجيا المعلومات، بالإضافة إلى التغييرات البيئية وطبيعة المنافسة. وقد أدت التغييرات البيئية إلى بداية الأبحاث على الآثار السلبية للازدحام العام، الذي يمثل للبيئة التحتية للنقل تكلفة اجتماعية واقتصادية هامة من حيث تلوث الهواء واستهلاك الوقود وبالتالي انبعاث غازات الاحتباس الحراري (GES) Gaz à Effet de Serre فضلا عن وقت الركاب الضائع في النقل.

وكانت هذه الدراسات في زيادة مطردة في جميع أنحاء العالم نتيجة لزيادة التحضر والنمو السكاني وخاصة عدد السيارات الذي سمح بظهور ظاهرة الضواحي *rurbanisation* خاصة في الدول المتقدمة.¹³

وانطلاقاً مما سبق، برز اسم "نظم النقل الذكية" (Intelligent Transportation Systems, ITS) كلفظ موحد لما كان يعرف سابقاً باسم "النظم الذكية للمركبة والطريق" Intelligent Vehicle - Highway Systems, (IVHS) في الولايات المتحدة الأمريكية، واسم "تقنيات المعلومات للنقل على الطرق" (RTI, Road Transport Informatics) أو "التقنيات المتقدمة للمعلومات والاتصالات في النقل" (Advanced Transport Telematics, ATT) في أوروبا، وأحياناً بجمع الاسمين كليهما في اليابان.¹⁴

وقد أدى استخدام تقنية نظم النقل الذكية من طرف الدول المتقدمة إلى تغيير الهيئة التقليدية لحركة المركبات على الطرق. وبالرغم من بداية بحوث هذه التقنية المتطورة ودراساتها منذ أكثر من خمسة عشر سنة، غير أن معالمها الرئيسية لم تتبلور وتنتضح إلا مع بدء التسعينيات. فبعد أن كانت السنوات ما بين 1960 و1970 بداية الدراسات في تطور نظم النقل الذكية STI، خصصت السنوات ما بين 1980 و1995 في الاستثمار في معلومات الطريق من أجل تحسين السلامة والأمن (خاصة السلامة في الطريق). بينما تمحورت الدراسات الخاصة بنظم النقل الذكية في السنوات ما بين 1995 و2000 في كيفية العمل المشترك أو التوافقية *interopérabilité*، التذاكر والطرق السريعة الآلية *autoroute automatisée*. واهتمت هذه الدراسات في السنوات ما بين 2000 و2005 بالنقل المستدام وتعدد الوسائل والسلامة على الطرق، حيث تشجع الأنظمة الحديثة للنقل المستدام استخدام وسائل ملائمة أكثر للبيئة عن استخدام السيارة. فهي في منافسة اقتصادية شديدة على المستوى العالمي.¹⁵

وتعرف نظم النقل الذكية (STI) *Systèmes de Transport Intelligent* بأنها استخدام تقنيات الحاسب الآلي والإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال النقل.¹⁶ ويطلق عليها بـ "ذكية" *Intelligent* لأن تطورها اعتمد على وظائف مرتبطة عموماً على الذكاء مثل القدرة الحسية، الذاكرة، الاتصالات، معالجة المعلومات والسلوك التكيفي.¹⁷

وقد جاءت نظم النقل الخبيرة لمساعدة مؤسسات النقل الجماعي في مواجهة تحديات تحسين مستويات السلامة والإنتاجية والحركة العامة، بالإضافة إلى الحد من استخدام السيارات وأوقات النقل وتكاليف الوقود. وكل ذلك في ظل تقاوم الازدحام واستمرار الأخطار المحدقة بسلامة المتقنين وزيادة الشح في ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل. ومن أجل السيطرة على نشاطاتها المختلفة وتقديم التقارير عن سير هذه النشاطات، تحتاج مؤسسات النقل الجماعي إلى نظم معالجة المعاملات اليومية التي تعتبر اللبنة الأساسية لتكوين مستودع البيانات للمؤسسة. وتعتبر نظم النقل الخبيرة نظم معالجة المعاملات اليومية (نظم معالجة المناقلات على الخط) *OLTP*¹⁸ في مؤسسات النقل الجماعي من خلال الأنظمة الفرعية لها، ومن أهمها نظم الموقع الأوتوماتيكي للمركبات *AVL*، نظم التعداد الأوتوماتيكي للراكبين *APC*، نظم جمع المرور مستندة على البطاقات الذكية *CAP*، نظم التحديد من خلال الترددات الراديوية *RFID*.

1.1 - نظم تحديد المواقع العالمي *GPS*، *Global Positioning systems* :

تعتمد بعض نظم النقل الذكية على تكنولوجيا *GPS* المصممة من طرف الولايات المتحدة الأمريكية، حيث يتم قياس المسافة ما بين مستعمل *GPS* وبعض الأقمار الصناعية المعروفة من أجل تحديد موقع المستعمل بحوالي عشرات الأمتار عن طريق الخرائط الرقمية.¹⁹ ويقوم النظام بالتحديث الآلي لموقع المركبة كل ستين ثانية وإرسال البيانات إلى أنظمة تتبع على مدار الأربع والعشرين ساعة. وتكتمل نظم النقل الذكية *STI* المتحصل عليها من خلال *GPS* مع المعطيات على المركبات وإشارات المرور. كما يستخدم النظام شبكة الاتصالات اللاسلكية *General Packet Radio*

Service, GPRS) لنقل البيانات لمركز مراقبة أسطول مركبات مؤسسات النقل الجماعي. وقد ظهر نظام جديد لتحديد المواقع بواسطة الأقمار الصناعية يسمى GALILEO سيتم العمل به قريبا من طرف الاتحاد الأوروبي.²⁰ وفي المقابل، فإن تحديد مواقع المركبات بواسطة الأقمار الصناعية أهمية كبيرة لمؤسسات النقل الجماعي من أجل تحسين خدمة النقل الجماعي وجودتها. ولذلك، يمكن استخدام بيانات GPS مع البيانات التي تم جمعها يدويا على عدد الراكبين في الحافلات للتنبؤ بوقت الرحلة في طريق محدد. كما توجد تقنية تعتمد على بيانات GPS من أجل التنبؤ بالوقت الحقيقي لوصول الحافلات في المواقع.²¹

2.1 - نظم الموقع الأوتوماتيكي للمركبات Automated Vehicle Location, AVL :

تعتمد نظم AVL الأكثر شيوعا على تكنولوجيا GPS أو RFID. وتحدد نظم AVL المعتمدة على GPS موقع المركبة من خلال هوائي الوحدة GPS المثبتة في الحافلة التي تستقبل الإشارة المرسله من الأقمار الصناعية. وعموما، يرسل موقع المركبة إلى مركز المراقبة من خلال الاتصالات اللاسلكية (Global System for Mobile, GSM, or GPRS). أما في حالة النظم التي تستخدم تكنولوجيا RFID، تقرأ الأجهزة المخصصة للاستجابة للذبذبات الراديوية les transpondeurs المثبتة في المركبات من طرف المحققين المتواجدين في أماكن ثابتة (موقف المركبة النهائي، المواقع). وبذلك، ترسل المعلومات التي جمعها المحققين لمركز المراقبة من خلال الاتصالات اللاسلكية. وتصنف أعمال نظم AVL في مجال النقل الجماعي إلى صنفين، هما:²²

- الأعمال المرتبطة بنظم AVL لأولوية الحافلات في إشارات المرور: وتتمثل أهدافها في تقليل وقت رحلة الحافلات، تحسين موثوقية الجدول الزمني المخطط، وتخفيض الآثار السلبية لمجموع المرور الذي ليس له الأولوية (المرور الخاص) ؛
- الأعمال التي تعالج التنبؤات لوقت وصول الحافلات في المواقع: وهذا يجعل الخدمة أكثر موثوقية للمستعملين، الأمر الذي يسمح لهم باتخاذ قرارات التنقل مستندة على المعلومات في الوقت الحقيقي. ومما سبق يمكن القول أن نظم AVL تعالج أربع مشكلات رئيسية تواجهها مؤسسات النقل الجماعي، وهي:²³
- تحديد موقع المركبة أينما كانت من خلال نظام GPS؛
- مراقبة الحالة العامة للمركبة، حيث يرتبط جهاز الإرسال مع عدد من أجهزة التحسس الدقيقة. وتقوم هذه الأجهزة الصغيرة جدا بمراقبة الكثير من الأنظمة داخل المركبة مثل درجة الحرارة في الحافلة، بالإضافة إلى مراقبة أبواب الحافلة ومعلومات السائق بواسطة أنظمة RFID. ويسجل النظام جميع هذه المعلومات مع تحديد المكان والوقت بدقة.
- مراقبة سلوك السائق والتزامه بتعليمات المؤسسة، مثل ترك الحافلة في وضعية تشغيل بينما تكون متوقفة أو القيادة بسرعة كبيرة وإهمال نظام المرور أو إهمال الصيانة الدورية. كل ذلك يؤدي إلى اختصار العمر التشغيلي للمركبة فضلا عن الإساءة لسمعة المؤسسة. ويتولى النظام من مراقبة كل هذه الأمور ويرسل تقارير مباشرة إلى مركز المؤسسة، الأمر الذي يمكنها من التعرف على سلوك سائقيها واتخاذ الإجراءات اللازمة.
- حماية المركبة من السرقة أو الإهمال أو العبث.

3.1 - نظم التعداد الأوتوماتيكي للراكبين Automatic passenger Counting, APC :

تحتوي نظم التعداد الأوتوماتيكي للراكبين APC على كاشفات الحركة مثبتة تحت أبواب المركبات والتي تسجل عدد الأشخاص المارين على منطقة الكشف واتجاه المرور (الركوب أو النزول). وقد تم تطوير نموذج يدمج بيانات APC للتنبؤ بوقت وصول الحافلات في المواقع. كما تم تطوير تقنيات تعالج بيانات APC و AVL وتطوير نموذج لحساب وقت انتظار الحافلات في المواقع.

وعليه، يسمح استخدام نظم التعداد الأوتوماتيكي للركاب بتحسين وسائل النقل (قطار، Tram، حافلة، المترو) والرقابة على إدارتها، بالإضافة إلى المزايا التالية:²⁴

- تصفح الأرقام والإحصائيات باستمرار؛
- الحصول على معلومات تفصيلية خاصة بالركاب والمسارات؛
- قياس ومقارنة البيانات حسب "تحليل الترددات"؛
- تقييم وتحسين تردد الركاب؛
- تبني تخطيط الموارد؛
- تخفيض التكاليف الحالية.

4.1 - البطاقات الذكية *Les systèmes de collecte de passage basés sur les cartes à puce*

تستخدم تكنولوجيا CAP في مجال النقل الجماعي لنظم التسديد والوصول إلى شبكات النقل. كما تسمح CAP بالإضافة إلى تخزين المعلومات بتحقيق العمليات الداخلية مثل فك رموز الرسائل والتوثيق. حيث تستخدم البطاقات الذكية اللاسلكية تقنية التحقق عبر موجات الراديو Radio Frequency Identification, RFI. وتعتمد هذه التقنية على الاتصال لاسلكيا عبر قارئ مخصص لذلك Card Reader. ويبلغ مدى القراءة ما بين 10 سنتيمتر إلى مترين تقريبا. كما تتراوح سرعة نقل البيانات في هذا النوع من البطاقات الذكية ما بين 106 إلى 848 كيلوبايت في الثانية (106_848 Kbit/S).²⁵

5.1 - نظم التحديد من خلال الترددات الراديوية *Radio Frequency Identification, RFID*

أصبحت الرقاقات الالكترونية اللاسلكية التي نشأت فكرتها في بداية السبعينيات البديل الأمثل لنظم التعريف الآلية (الترميز بالأعمدة Barcode)⁽²⁶⁾ نتيجة للتقدم التقني الكبير في مجال الشرائح الالكترونية وانخفاض أسعارها في السنوات الأخيرة. وأكثر أنواع نظم التعريف الآلية المستخدمة اليوم هي البطاقات الذكية التي تعتمد على التلامس مع القارئ للتواصل مثل بطاقات الهاتف والبطاقات البنكية. ومن الناحية العملية، يكون الاتصال الميكانيكي ما بين القارئ والبطاقة غير مناسب.

وعليه، يؤمن التواصل دون التلامس مع القارئ مرونة عالية في الكثير من التطبيقات، ومنها النقل، حيث تعمل الرقاقات على إصدار إشارات رقمية تنتقل عبر موجات الراديو القصيرة والطويلة. ويقوم جهاز المسح أو الأقفار الاصطناعية على إيجاد هذه الإشارات وتحديد مكان ونقطة صدورهما. ولهذا السبب يطلق على هذه التقنية "التعريف بترددات الراديو". وقد ازداد انتشار تطبيقات أنظمة RFID بشكل واسع.

3- تفاعلات نظم دعم القرارات التسويقية في مستودع البيانات لمؤسسات النقل الجماعي

إن استخلاص المعلومات في مؤسسات النقل الجماعي يتم من قواعد بيانات العمليات اليومية ونظم الحصول على البيانات التسويقية سواء كانت الداخلية أو الخارجية. ومن أجل تغيير شكل المعلومات الواردة لتكون أشد فعالية، تبرز أهمية مرحلة ETL Process (Extraction, Transformation and Loading) التي هي عملية استخلاص البيانات ثم تحويلها إلى شكل مناسب، ثم تحميلها إلى مخزن بيانات متخصصة أو مستودعات بيانات الأقسام DATA MARTS (مثل مستودع بيانات قسم التسويق) التي تستخدم في دعم القرارات الخاصة بالأقسام مستفيدة من عملية التكامل في بيانات المؤسسة مع بيانات بيئتها الخارجية والداخلية. ويعتبر التسويق من الأقسام المهمة في المؤسسة، حيث يعد زيادة ذكاء العمليات التسويقية بالنظر إلى أبعاد مختلفة لأداء مبيعات المؤسسة (حسب المنطقة، حسب القناة

التسويقية، حسب ديموغرافية السكان ...) الهدف الرئيسي من مستودعات بيانات العمليات الذي يساعد على تحسين الجهود التسويقية مثل الترويج والأداء.²⁷

كما يمكن تكوين مستودع بيانات مركزي (Data warehouse) يستخدم من قبل جميع المستويات الإدارية لترشيد ودعم كافة أنواع القرارات المتخذة في مختلف المستويات الإدارية لخدمة العمليات أو للأغراض الإستراتيجية. ويمكن استخدام أيضا مستودع بيانات مركزي لدعم القرارات الوظيفية الخاصة بالأقسام. وبذلك، يستخدم التسويق مستودع البيانات المركزي لترشيد القرارات الخاصة التسويقية سواء كانت تكتيكية أو إستراتيجية. وانطلاقا مما سبق، يعتبر مخزن البيانات المستودع المركزي للمعطيات التسويقية التي يتم الحصول عليها من المعطيات العملية (أنظمة النقل الذكية (APC, AVL, GPS, CAP). ومصادر الحصول على البيانات. وتكون المعلومات في مخزن المعطيات موجهة نحو الموضوع، وغير متغيرة، كما أنها مرتبطة بعامل الزمن. لذلك فإن مخازن المعطيات تتجه إلى احتواء مجموعات هائلة جدا من المعطيات. وتساعد عملية التوافق بين مخازن المعطيات ونظم دعم القرارات التسويقية على إنشاء تقنية لإدارة المعلومات.

وقد ظهرت نظم دعم القرارات التسويقية نظرا لتعدد الأسواق والأنشطة التسويقية وحاجة مديري التسويق إلى المعرفة بالأدوات والوسائل المتقدمة لتحليل البيانات والتوصل إلى علاقات بين المتغيرات التسويقية المختلفة. ويتكون هذا النظام من مجموعة الأساليب المتقدمة التي تستخدم في تحليل البيانات والمشاكل التسويقية. كما تمكن هذه الأساليب من التوصل إلى حقائق ونتائج أكثر بالمقارنة مع التي تعتمد على المعالجة البديهية فقط، بالإضافة إلى أنها تساعد مديري التسويق في تحليل البيانات وترشيد القرارات التسويقية. ويطلق على هذه النظم اصطلاح النظم الخبيرة AI:Artificial Expert Systems: ES. وهي عبارة عن مجموعة فرعية من نظم الذكاء الاصطناعي AI:Artificial Intelligence والتي تعتبر أرقى تطبيقات الحاسب الآلي وأكثرها تقدما.²⁸

ويتضمن هذا النظام مجموعتين من الأدوات، تعرف الأولى بالبنك الإحصائي والثانية ببنك نماذج القرارات.²⁹ ويتضمن البنك الإحصائي مجموعة من الإجراءات الإحصائية المتقدمة التي تهدف إلى التعرف بشكل أكبر على العلاقات داخل مجموعة البيانات ودرجة الاعتماد والتعويل عليها إحصائيا. كما تجيب عن عدة أسئلة مثل المتغيرات الرئيسية المؤثرة على المبيعات؟ الأهمية النسبية لكل متغير؟ احتمالات رفع السعر؟ احتمالات زيادة نفقات الإعلان؟ أنسب المتغيرات لتجزئة السوق؟.

بينما يعتبر بنك نماذج القرارات مجموعة من النماذج المساعدة في ترشيد القرارات التسويقية لمديري التسويق. ويتألف كل نموذج من مجموعة المتغيرات المتداخلة التي ترتبط بعضها البعض وتمثل نظاما حقيقيا أو عملية أو نتيجة معينة. كما تساعد هذه النماذج في الإجابة عن عدة أسئلة مثل ماذا لو حدث؟ وما هو الأفضل؟³⁰ وفي نفس السياق يمكن تقسيم نماذج دعم القرارات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي من خلال تفاعلاتها مع مستودع المعطيات إلى ثلاث مجموعات، هي:

1.1 - المعالجة الاستفسارية باستخدام لغة المعالجة المهيكلة SQL Structured Query Language:

وتعتبر من أبسط أنواع المعالجة للبيانات لغرض الوصول إلى المعلومات من خلال قواعد البيانات، حيث يكون بناء الجملة فيها واضح ومختصر وسهل الفهم من قبل المستخدم الذي يمتلك بعض الأفضلية التقنية. وهناك عدد من العمليات التي لا يمكن لهذه اللغة أداؤها (مثل التحليلات الإحصائية الأولية أو التدرج) بينما يمكنها تنفيذ الاستفسارات المباشرة.

2.1 - المعالجة التحليلية الآتية OLAP :On-line Analytical Processing

تستخدم أنظمة المعالجة التحليلية على الخط OLAP لتزويدنا بنتائج لاستعلامات أكثر تعقيداً من تلك الخاصة بأنظمة معالجة المناقلاات على الخط OLTP، أو أنظمة قواعد المعطيات، وبشكل مختلف تماماً عن استعلامات قواعد المعطيات. وتتضمن أنظمة الـOLAP عادة تحليلاً للمعطيات الحالية، لذلك يمكن اعتبارها توسيعاً لبعض دالات التجميع الأساسية المتاحة في لغة SQL. ويمكن استخدام أنظمة الـOLAP مع مخازن المعطيات أو متاجر المعطيات Data Marts. الهدف الرئيسي لأنظمة الـOLAP هو دعم الاستعلامات المباشرة اللازمة لأنظمة دعم القرار. و يعتبر عرض المعطيات المتعدّد الأبعاد أساسياً لأنظمة الـOLAP.

وعليه، تمثل تقنية OLAP أدوات برمجية منفصلة عن مستودعات البيانات، تستخدم لتحليل البيانات المخزونة في قواعد البيانات. ويتم تزويد هذه الأدوات للمعالجة التحليلية الآتية لقواعد البيانات المختلفة منها قاعدة بيانات مستودع البيانات. وتختلف OLAP عن قواعد البيانات بأنها تستخدم تحليل البيانات ذات الأبعاد المختلفة. وقد تكون لها قاعدة بيانات خاصة يتم تجميع البيانات فيها وفق الأبعاد الخاصة بالتحليل. كما تكون البيانات من النوع التاريخي والمجمعة من مصادر مختلفة. وبذلك، تقوم هذه الأنظمة بالاستفسارات المعقدة والتي تعالج أكثر من 10 كيكا بايت من القيود في كل مرة.³¹

3.1 - التنقيب في البيانات Data Mining :

تساعد هذه التقنية في استكشاف المعرفة المخفية والنماذج غير المتوقعة، إضافة إلى استكشاف قواعد جديدة موجودة في مستودعات المعطيات التسويقية. كما ينظر إليها على أنها العنصر المفتاحي لعملية استكشاف المعرفة في قواعد المعطيات، والمرتبطة إلى حد بعيد بمخازن المعطيات باعتبارها المستودع المركزي للمعطيات التسويقية التي تم الحصول عليها من المعطيات العملية.

الجدول (1) : الفرق ما بين تقنيات تحليل البيانات

المعالجة الاستفسارية	المعالجة التحليلية الآتية	التنقيب في البيانات
استخلاص البيانات التفصيلية	الخلاصات، الاتجاهات، التنبؤات	اكتشاف المعرفة للأنماط المخفية
معلومات	تحليلات	توقعات ونظرة فاحصة
من اشترى قطعة أثاث خلال الثلاث سنوات الأخيرة	ما هو معدل شراء الأثاث استنادا إلى المنطقة الجغرافية، المشتري، الزمن (شهريا)	من سيشترى قطعة الأثاث خلال ستة أشهر القادمة والسبب.

Source: Charlie Berger,2005, ORACLE data mining, www.oracle.com

وتعتمد مؤسسات النقل الجماعي على نظم التخطيط Systèmes de planification، التي تسمح بجمع، معالجة، تخزين ونشر المعلومات، بهدف دعم عملية اتخاذ القرارات في المؤسسة. وهناك نوعين من نظم التخطيط في مجال النقل الجماعي، وهي: نظم التخطيط الزمني ونظم المعلومات الجغرافية.

أ- نظم التخطيط الزمني Systèmes de planification d'horaires :

تولد نظم التخطيط الزمني حلول للمشاكل المرتبطة باستغلال شبكة النقل. وقد قسم Desaulniers (2002) مشكلة التخطيط في خمس مراحل، هي:³²

- إنشاء الطرق: ويتم في مرحلتين، تصف المرحلة الأولى الطرق ويتم حساب تكرار حركة المرور في المرحلة الثانية؛
- تحديد تواتر المرور؛
- تطوير الجدول الزمني: ويهدف إلى تخفيض الوقت للركابيين (تخفيض تكاليف العملية، تخفيض وقت انتظار الركابيين وعدد الحافلات)؛

- تخطيط الجدول الزمني للحافلات: تعدد المرائب وطريقة للفصل والتقييم التدريجي؛
- تخطيط أوقات عمل السائقين: تطوير إستراتيجية للفصل والتقييم المحلي لتخطيط أوقات عمل السائقين.

ب- نظم المعلومات الجغرافية (SIG) Les Systèmes d'Information Géographique :

تعرف نظم المعلومات الجغرافية (SIG) بأنها نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع، إدخال، معالجة، تحليل، عرض، وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة.³³ ويتضمن هذا التعريف قدرة النظم على إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول)، معالجتها (تتقيحها من الخطأ)، تخزينها، استرجاعها، الاستفسار عنها، تحليلها (مكاني وإحصائي) وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير ورسومات بيانية.³⁴

ويطلب فهم نظم المعلومات الجغرافية (SIG) واستخدامه في دعم القرارات التسويقية بمؤسسات النقل الجماعي إلى معرفة البيانات المكانية والوصفية التي تمثل قوام هذه النظم، وهي:³⁵

- **المعلومات المكانية:** وهي التي توضح موقعا أو مكانا معين. وترتبط هذه المعلومات بموقع ضمن مرجعية مكانية مرتبطة بإحداثيات جغرافية. وتشمل كافة العناصر الطبيعية والصناعية في منطقة معينة مثل حدود مدينة، مباني، مجاري مائية. ويمكن الحصول عليها من عدة مصادر مثل الخرائط، الصور الجوية، صور الأقمار الصناعية والأجهزة المساحية مثل أجهزة تحديد الموقع العالمي GPS وأجهزة المحطات المتكاملة.
- **المعلومات الوصفية:** وهي ذات مرجعية غير مكانية تعبر عن الصفات والحقائق. وترتبط بالمعلومات المكانية مثل اسم الأماكن، اتجاه طريق معين، نوع الأشجار في الغابة، عدد السكان في منطقة معينة.

4- التنقيب في المعطيات التسويقية وإنتاج المعارف في مؤسسات النقل الجماعي

مع أن كميات المعطيات في مؤسسات النقل الجماعي تتزايد تزايدا مضاعفا في كل فترة، غير أن كمية المعلومات المفيدة تتناقص بسرعة. والسبب الأهم للتزايد الكبير للمعطيات هو الإنتاج الميكانيكي للبيانات، إذ تقوم النظم الذكية بإنتاج الكثير من المعلومات خلال فترة زمنية قصيرة. ومن أجل عدم الوقوع في مفهوم العبارة "معطيات أكثر تعني معلومات أقل"، برزت الحاجة إلى التنقيب في المعطيات التسويقية. وبذلك، يتم الحصول على المعلومات المفيدة من خلال عملية التنقيب في قاعدة المعطيات التسويقية Data Mining. وقد بنيت أنظمة المعلومات أساسا لدعم الإجراءات العملية للمؤسسة، بينما تساعد عملية استكشاف المعرفة في قواعد المعطيات والتنقيب في المعطيات على رؤية المعلومات ضمن هذه المؤسسة بطريقة مختلفة وأكثر شمولية.³⁶

وعليه، من أجل الحصول على معلومات مفيدة تساعد في اتخاذ قرارات سليمة في مؤسسات النقل الجماعي، تبرز الحاجة إلى مرحلة إجرائية لاستخلاص مواصفات وعلاقات من المعطيات، وتقديم معلومات جديدة لم تكن معروفة مسبقا في نظم المعلومات التقليدية تسمى بالتنقيب عن المعطيات التسويقية. وبذلك، أصبح دور نظم المعلومات التسويقية في هذه البيئة الجديدة ممارسة الدور المعرفي كنظم متكاملة تعمل على توفير معلومات ومعارف واسعة تساعد على اتخاذ القرار بشكل أفضل. ويتمثل هذا الدور في ما يلي:³⁷

- **إيجاد وتأمين المعرفة Creating Knowledge:** تسعى نظم المعلومات المعرفية إلى تجهيز العاملين في الحقل المعرفي بالرسومات والتحليلات والاتصالات ووسائل إدارة الوثائق، بالإضافة للوصول إلى مصادر المعلومات والمعرفة الداخلية والخارجية.

- **اكتشاف وتصنيف المعرفة Discovering and Codifying Knowledge**: توفر نظم النقل الذكية إمكانية استنباط ودمج الخبرات لغرض إيجاد نماذج وعلاقات، في كميات كبيرة من البيانات، وتقوم نظم دعم القرار بتحليل قواعد بيانات واسعة، وتستطيع أيضا اكتشاف معارف جديدة.

- **المشاركة بالمعرفة Sharing Knowledge**: تستطيع نظم التعاون الجماعية مساعدة العاملين في الوصول والعمل في آن واحد على نفس الوثيقة ومن مواقع مختلفة، ومن ثم التنسيق بين نشاطاتهم المختلفة.

- **توزيع المعرفة Distributing Knowledge**: تستطيع نظم المكتب وأدوات الاتصال تأمين الوثائق والأشكال الأخرى من المعلومات وتوزيعها على العاملين في مجال المعلومات والمعرفة، بغرض ربط المكاتب بوحدات الأعمال الأخرى داخل المؤسسة وخارجها.

وعليه، تركز النظم الفرعية لنظام المعلومات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي على إدارة عملية تدفق المعلومات إلى مراكز القرارات لمساعدة المدراء في كل مهمة من المهام الأساسية التي تنطوي عليها عملية اتخاذ القرارات التسويقية. وكما أن البيانات المكتسبة من البيئة هي مصدر المعلومات، فإن هذه الأخيرة تعد بدورها مصدر المعرفة. وتتحول البيانات إلى معلومات عند وضعها في نص وتلقيها لعمليات تشغيل من خلال الحاسب الآلي أو العقل البشري. كما تصبح المعلومات معرفة بعدما توضع هي الأخرى في معنى لشرحها وتفسيرها. وبذلك تكون الحقائق في ذهن الفرد. ويصبح سلوك الإنسان ذكيا عندما يبدأ بمعالجة الحقائق بأساليب التنبؤ من أجل استشراف المستقبل باستخدام عقله والمفاضلة بين البدائل والاختيار. ومتى كان هذا السلوك متلازما مع القيم يصبح مستندا إلى الحكمة. إن المعلومات في مؤسسات النقل الجماعي يتم من قواعد بيانات العمليات اليومية ونظم الحصول على البيانات التسويقية سواء كانت الداخلية أو الخارجية.

ومما سبق يمكن القول أن المعارف في مؤسسات النقل الجماعي تنتج من خلال تفاعل النظم الفرعية لنظام المعلومات التسويقية، حيث يبدأ النظام استخلاص المعلومات المنتجة من قواعد البيانات العمليات اليومية (APC, AVL, GPS, CAP) ونظم الحصول على البيانات التسويقية (سجلات والتقارير الداخلية، بحوث التسويق، الاستخبارات التسويقية). وتنقل بعد ذلك المعلومات المسجلة إلى مراكز التسيير باستخلاص وتحويل وتحميل (ETL) Extract/Transform/Load البيانات من خلال الاتصالات اللاسلكية أو بالتحميل دوريا التسجيلات على قواعد البيانات التنظيمية. وتستخدم المعلومات المخزنة في قواعد البيانات les bases de données بشكل تفاعلي باعتبارها مستودع للبيانات في مؤسسات النقل الجماعي مع نظم المعلومات الجغرافية SIG ونظم التخطيط الزمني. وتتم هذه التفاعلات من طرف نظم دعم القرارات التسويقية مع مستودع المعطيات باستخدام تقنيات تحليل البيانات (المعالجة الاستفسارية، المعالجة التحليلية الآنية والتنقيب على البيانات). ويتم إنتاج سلسلة من المعارف باستخدام تقنية التنقيب على البيانات التسويقية. وترتبط هذه المعارف بأداء وتشغيل أسطول مركبات مؤسسات النقل الجماعي وتحسين خدمة وعلاقة العميل.

وتعتبر نظم معلومات المسافرين من أهم المعارف المنتجة في مؤسسات النقل الجماعي، حيث تهدف إلى تحسين والعلاقة مع العميل وأداء المؤسسة أيضا من خلال تزويد السائقين والمسافرين⁽³⁸⁾ بما يحتاجونه من معلومات عن الطرق وخدمات النقل الجماعي. وبسبب تأكيد مسؤولي تسويق النقل بأنه يمكن لمستخدمي النقل الجماعي غير المنتظمين التخلي عن خدمة النقل الجماعي إذا كانت المعلومة التي هم بحاجة لها صعب الحصول عليها أو معقدة للفهم، يمثل الغرض الأساسي من هذه النظم في تقديم خدمات معلوماتية لمستخدمي الطرق تسهيلات عملية تنقلهم من مكان إلى آخر. وعليه، لا يجب مساعدة العملاء في التنقل عبر وسيلة النقل فقط ولكن مساعدتهم في التنقل في رحلتهم ككل والتي تبدأ وتنتهي في المنطقة الحضرية المحيطة بها، لأن سفر العملاء لا يبدأ عند دخولهم للمحطة ولا ينتهي عند

خروجهم منها. ومن ثم من المهم إيجاد طريق أكشاك المعلومات، لافتات وتوفير نظم معلومات أخرى في الأحياء المحيطة بالمحطات.

وتمكن هذه النظم المسافرين من الحصول على أدلة الخدمات ومعلومات الجدولة الزمنية لخدمات مؤسسة النقل الجماعي سهل قراءتها وفهمها. ويسمح نشر المعلومات في الوقت الحقيقي (المطلوب) للعملاء في المحطات للمسافرين بمقارنة الخيارات المتاحة والوصول إلى الاختيار الصائب حتى يصل إلى وجهته في أسرع وقت ممكن⁽³⁹⁾. وقد تم تمديد خدمات المعلومات إلى الانترنت بأحدث التقنيات مثل مخططات المسافة Trajet على شبكة الويب⁽⁴⁰⁾. بينما يتحصل على المعلومات الخاصة بالطريق من خلال أجهزة المراقبة مثل كاشفات المركبات، الكاميرات والنظم الآلية لتحديد مواقع المركبات. ويمكن أن يتم نشر المعلومات من خلال جداول العرض الالكترونية وشاشات المعلومات والإعلانات الإذاعية. كما تستخدم نفس القنوات لتحذير المسافرين في حالة التأخير⁴¹.

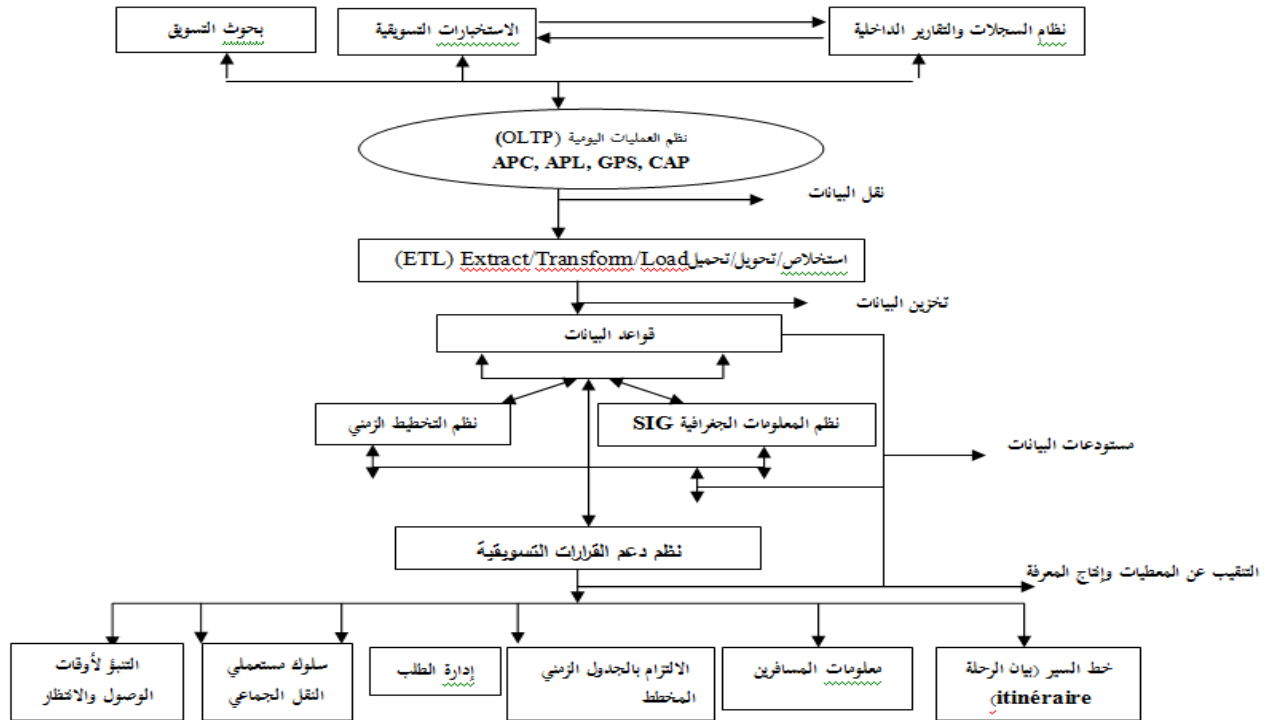
وعليه، يمكن القول أن المعارف المنتجة من التنقيب على المعطيات التسويقية تتمثل في ما يلي:

- المعلومات في الوقت الحقيقي لمستعملي النقل الجماعي؛
- أولوية الحافلات في إشارات المرور؛
- إدارة الطلب؛
- أوقات الانتظار في المواقف؛
- التنبؤ لأوقات الوصول؛
- إنشاء خط السير (بيان الرحلة itinéraire)؛
- سلوك مستعملي النقل الجماعي؛
- الالتزام بالجدول الزمني المخطط.

وعلى ضوء ما سبق، يمكن استنتاج نموذج تكوين عملية إنتاج المعرفة في مؤسسات النقل الجماعي من خلال

نظم المعلومات التسويقية في الشكل التالي:

شكل (1) : نموذج تكوين عملية إنتاج المعرفة في مؤسسات النقل الجماعي من خلال نظم المعلومات التسويقية



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على التحليل السابق.

ومما سبق يمكن استخلاص أن نظام المعلومات التسويقية في مؤسسات النقل الجماعي هو نظام اتصال يبنى على الأفراد والأجهزة والإجراءات المستخدمة داخل النظام ويقوم بتحويل البيانات التي تم جمعها من البيئة الخارجية والداخلية إلى معلومات يستفيد منها متخذ القرار في إنتاج سلسلة من المعارف. كما أنه لا يتعامل فقط مع معلومات الماضي والحاضر ولكن يستطيع التنبؤ بالمستقبل والمساعدة على توقع ومنع حدوث المشاكل. تماما كما يسعى لحلها. وبذلك يعتبر نظام المعلومات التسويقية نظام وقائي وعلاجي في نفس الوقت.

الخلاصة :

يتفاعل التسويق في مؤسسات النقل الجماعي باعتباره نشاط ديناميكي مع البيئة المعلوماتية الهائلة لتحقيق أهدافه من خلال نظم المعلومات التسويقية التي تتكون من معلومات تغطي البيئتين الداخلية والخارجية وتدعم أداء المؤسسة. وبذلك فإن تكامل هذه المعلومات التي يزود بها المؤسسة هي التي تعطي النظام صفة الفاعلية والارتباط، على اعتبار أن نظام المعلومات التسويقية من خلال مخرجاته المعلوماتية المتكاملة يحقق الغايات التي يسعى إليها في مؤسسات النقل الجماعي وهي استخدامه لتحسين أداء وتشغيل أسطول مركبات مؤسسات النقل الجماعي، بالإضافة إلى تحسين خدمة وعلاقة العميل من خلال تأثيره في البيئة الداخلية والخارجية.

وأكدت النتائج المستخلصة من البحث مساهمة نظم المعلومات التسويقية في إنتاج المعرفة بمؤسسات النقل الجماعي من خلال تفاعل النظم الفرعية لها، حيث يبدأ النظام باستخلاص المعلومات المنتجة من قواعد البيانات العمليات اليومية (APC, AVL, GPS, CAP) ونظم الحصول على البيانات التسويقية (سجلات والتقارير الداخلية، بحوث التسويق، الاستخبارات التسويقية). وتنتقل بعد ذلك المعلومات المسجلة إلى مراكز التسيير باستخلاص وتحويل وتحميل (ETL) البيانات من خلال الاتصالات اللاسلكية أو بالتحميل دوريا التسجيلات على قواعد البيانات التنظيمية. وتستخدم المعلومات المخزنة في قواعد البيانات بشكل تفاعلي باعتبارها مستودع للبيانات في مؤسسات النقل الجماعي مع نظم المعلومات الجغرافية SIG ونظم التخطيط الزمني.

كما تشير النتائج المستخلصة من البحث أيضا أن هذه التفاعلات تتم من طرف نظم دعم القرارات التسويقية مع مستودع المعطيات باستخدام تقنيات تحليل البيانات (المعالجة الاستفسارية، المعالجة التحليلية الآتية والتقيب على البيانات). ويتم إنتاج سلسلة من المعارف باستخدام تقنية التقيب على البيانات التسويقية المرتبطة بأداء وتشغيل أسطول مركبات مؤسسات النقل الجماعي وتحسين خدمة وعلاقة العميل. وتتمثل هذه المعارف في: المعلومات في الوقت الحقيقي لمستعملي النقل الجماعي، أولوية الحافلات في إشارات المرور، إدارة الطلب، أوقات الانتظار في المواقف، التنبؤ لأوقات الوصول، إنشاء خط السير، سلوك مستعملي النقل الجماعي، الالتزام بالجدول الزمني المخطط.

الهوامش والمراجع :

- 1 - Kotler & Dubois, Marketing management, pearson éducation, Paris, 11^e édition, 2004, p. 141.
- 2 - أمين عبد العزيز حسن، إستراتيجيات التسويق في القرن الحادي العشرين، دار قباء للنشر، القاهرة، 2001، ص. 145.
- 3 - Kotler & Dubois, Op. Cit., p. 144.
- 4 - ناجي معلا ورائف توفيق، أصول التسويق: مدخل تحليلي، دار وائل، عمان، الطبعة الثالثة، 2005، ص. 107.
- 5 - نفس المرجع، ص. 107. 108.
- 6 - تحكى قصة عن منتج أحذية من هونج كونج يتساءل فيما إذا كان هنالك سوق لأحذيته في جزيرة بعيدة في المحيط الهادي. أرسل هذا المنتج رجلا ليأخذ طلبات الزبائن، وبعد اختبار خاطف للجزيرة كتب للمنتج يقول: الناس هنا لا يلبسون أحذية، لا يوجد سوق هنا. وعندما لم يقتنع المنتج بذلك أرسل رجل مبيعات إلى الجزيرة، فكتب هذا الأخير قائلا أن الناس لا يلبسون أحذية، لكن يوجد سوق هائل. وخوفا من أن يكون الرجل غير صائب في رأيه أرسل المنتج شخصا ثالثا، وكان مسوقا. قام هذا الأخير بإجراء مقابلة مع زعيم القبيلة وبعض أهالي الجزيرة، ثم كتب للمنتج قائلا أن الناس هنا لا يلبسون الأحذية، ولهم أرجل قبيحة، ولقد أوضحت لرئيس القبيلة أن الأحذية تساعد شعبه على تجنب مشكلات الأرجل فتحمس للفكرة. وقد قدر أن 70% من شعبه

سيشترتون الأحذية بعشرة دولارات للزوج، ويحتمل أن تتمكن من بيع 5000 زوج من الأحذية في السنة الأولى وتبلغ تكلفة إحضار الأحذية وإنشاء مركز للبيع ستة دولارات للزوج ويمكن أن يحقق ذلك 20000 دولار ربحا صافيا في السنة الأولى فضلا عن أن العائد على الاستثمار يقدر بـ 20%، هذا بصرف النظر عن القيمة العالية لما سنكسبه في المستقبل. انظر:

- P. Kotler, Kotler On Marketing: How To Create, Win. And Dominate Markets, N. J: The Free Press, 1999, translated by :

- فيصل عبد الله بابكر، كوتلر يتحدث عن التسويق: كيف تنشئ الأسواق وتغزوها وتسيطر عليها، مكتبة جرير، الرياض، ط. 3، 2004، ص. 39.

⁷ - ثمة معلومات أكثر في: بشير العلاق، التخطيط التسويقي: مفاهيم وتطبيقات، اليازوري، عمان، 2008، ص ص. 220-230.

⁸ - لمزيد من المعلومات، انظر: محمد عبيدات، بحوث التسويق: الأسس، المراحل والتطبيقات، دار وائل، عمان، الطبعة الثالثة 2008. وأيضا:

- ناجي معلا، بحوث التسويق: مدخل منهجي تحليلي، دار وائل، عمان، الطبعة الثالثة، 2006. وأيضا:

- Y. Evrard & , B. Pras & E. Roux, Market: Etudes et Recherches en Marketing, Dunod, Paris, 2000, pp. 22-29.

⁹ - ناجي معلا، نفس المرجع ص. 109.

¹⁰ - le marketing du transport en commun au Canada : le défi de l'achalandage

<http://www.cutaactu.ca/fr/publicationsandresearch/resources/IssuePaper14F.pdf>

¹¹ - Recommandations pour un transport public a haut niveau de service dans les villes européennes de petite et moyenne taille http://www.fgm.at/proceed/Docs/PROCEED_Guidelines_FR.pdf

¹² - Ibid.

¹³ - Système de transport intelligent

http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_de_transport_intelligent ; consulté le 19-09-2012.

¹⁴ نظم النقل الذكية أهم مواضيعها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية - <http://www.trafficsafety-ksa.com/siteimages/downloadfiles/smart%20transfer%20system.doc> تاريخ الاطلاع: 17-09-2012.

¹⁵ - Système de transport intelligent, www.wikipedia.org , op. cit.

¹⁶ - Système de transport intelligent <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=10120> ; consulté le 16-08-2012.

¹⁷ - Ibid.

¹⁸ - Online Transaction Processing

¹⁹ - Système de transport intelligent, www.wikipedia.org , op. cit.

²⁰ - Les transports intelligent, <http://www.transport-intelligent.net/> ; consulté le 10-09-2012.

²¹ - Ibid.

²² - Interopérabilité des système de planification d'une société de transport collectif en situation d'urgence . www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2011-27.pdf, consulté le : 15-08-2012

²³ - Automatic Vehicle Location <http://avb.s-oman.net/showthread.php?t=986422> ; consulté le 15-08-2012.

²⁴ - Comptage de passagers dans le transport public <http://www.dilax.fr/comptage-de-personnes-comptage-de-passagers/> ; consulté le 20-08-2012.

- ²⁵ - Smart Cards http://coeia.edu.sa/images/Articles/smart_cards.pdf ; consulté le 19-08-2012.
- ²⁶ - بدأ مؤخراً يظهر عجز في هذه التقنية في بعض التطبيقات لقلة المعلومات الممكن تخزينها وعدم قابلية إعادة البرمجة، بالإضافة إلى ضرورة مواجهة اللاصقة إلى الماسح وعدم إمكانية قراءة أكثر من لاصقة في نفس الوقت وعدم إمكانية إعطاء رقم مستقل لكل وحدة وإنما يعطى رمز واحد لكل وحدات النوع نفسه. ثمة معلومات أكثر في:
- Radio-frequency Identification, <http://ar.wikipedia.org/wiki>
- ²⁷ - Joyce Bischoff, Ted Alexander, Data warehouse; practical advice from the experts, Prentice Hall Inc, New Jersey, 1997, p. 17.
- ²⁸ - تعرف نظم الذكاء الاصطناعي بأنها السلوك الذي يمكن أن تؤديه الآلة، حيث يسعى إلى محاكاة العقل البشري في حل المشاكل. ثمة معلومات أكثر في: سعد غالب ياسين التكريتي، نظم مساندة القرارات (عمان: دار المناهج، 2004)، ص. 165.
- ²⁹ - زهير ثابت وألفيا حسين، التسويق الفعال، بدون دار نشر، القاهرة، بدون سنة نشر، ص. 90.
- ³⁰ - محمد فريد الصحن، التسويق: المفاهيم والاستراتيجيات، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1998، ص. 133.
- ³¹ - Fabio A. Schreiber, Data warehouse e-knowledge discovery, (departemento di elettronica e informazione politecnico di Milano , 2000), www.elet.polimi-it/upload/schreibe/dbmanagement-systems/material/pdf , p.3.
- ³² - Interopérabilité des système de planification d'une société de transport collectif en situation d'urgence , op. cit.
- ³³ - Système d'Information Géographique
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d'information_g%C3%A9ographique, consulté le : 15-09-2012.
- ³⁴ - نظم المعلومات الجغرافية في التعليم العالي - دليل المستخدم، متوفر على الموقع: http://kotobgis.blogspot.com/2010/03/blog-post_1948.html, تاريخ الاطلاع: 2012-09-17.
- ³⁵ - Système d'Information Géographique, op. cit.
- ³⁶ - Lefébure, R. & Venturi, G. Gestion de la relation client, ed. Eyrolles, Paris, 2005, PP. 129-130.
- ³⁷ - Turban, Efraim & Leidner, Dorothy, Information Technology for Management, ED john wiley & sons, NewJersy, 6th edition, 2008, P183-186.
- ³⁸ - يشمل تعريف المسافرين حتى المتنقلين داخل المدينة.
- ³⁹ - لقد تم إدخال تقنيات نشر المعلومات في الوقت المناسب في العديد من المدن الأوروبية (Rome, Graz, Rotterdam, Berlin...) مع مستوى قبول وتقدير متوسط يقدر بحوالي 77 بالمائة. ثمة معلومات أكثر في:
- doubler la fréquentation des transports en commun par autobus et autocar Solution pratique, www.busandcoach.travel/download/fr_smart_movepractical_solutions_final.pdf
- ⁴⁰ - مثال: قامت المدينة النمساوية Graz بوضع نظام معلومات في الانترنت en ligne، أمكنت من عرض حالة حركة المرور في الوقت الحقيقي. البيانات الآتية من العدادات الأوتوماتيكية، سيارات الأجرة. وقد تم جمعهم في نموذج تشغيل جديد يربط بين بيانات من عدة مصادر. توفر هذه البيانات معلومات أساسية للمشغلين وتسمح أيضا أفضل تخطيط على المدى القصير وتدخلات أسرع. ثمة معلومات في:
- _doubler la fréquentation des transports en commun par autobus et autocar Solution pratique, www.busandcoach.travel/download/fr_smart_movepractical_solutions_final.pdf . et :
- _le marketing du transport en commun au Canada : le défi de l'achalandage, www.cutaactu.ca/fr/publicationsandresearch/resources/IssuePaper14F.pdf
- ⁴¹ - doubler la fréquentation des transports en commun par autobus et autocar Solution pratique, http://www.busandcoach.travel/download/fr_smart_movepractical_solutions_final.pdf; consulté le 10-08-2012.