الأوراق العلمية للقاء العلمي الرابع للجمعية الجغرافية الخليجية

الجغرافيا ودول مجلس التعاون
آفاق واهتمامات

بمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة للثقافة الإسلامية للعام ٢٠١٣م

المدينة المنورة، ٧-٩ صفر ١٤٣٥هـ الموافق ١٠-١٢ ديسمبر ٢٠١٣م

تحت رعاية

صاحب السمـو الملكي

الأمير فيصل بن سلمان بن عبد العزيز آل سعود

أمير منطقة المدينة المنورة

المجلد الأول

الأوراق العلمية للقاء العلمي الرابع للجمعية الجغرافية الخليجية

الجغرافيا ودول مجلس التعاون
آفاق واهتمامات

بمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة للثقافة الإسلامية للعام ٢٠١٣م

المدينة المنورة، ٧-٩ صفر ١٤٣٥هـ الموافق ١٠-١٢ ديسمبر ٢٠١٣م

المجلد الأول

الأوراق العلمية للقاء العلمي الرابع للجمعية الجغرافية الخليجية

الجغرافيا ودول مجلس التعاون
آفاق واهتمامات

بمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة للثقافة الإسلامية للعام ٢٠١٣م

المدينة المنورة، ٧-٩ صفر ١٤٣٥هـ الموافق ١٠-١٢ ديسمبر ٢٠١٣م

المجلد الأول

تحت رعاية

صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن سلمان بن عبد العزيز آل سعود

أمير منطقة المدينة المنورة/ رئيس اللجنة العليا لمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة الثقافة الإسلامية لعام ٢٠١٣م

ⓒ دارة الملك عبد العزيز، ١٤٣٥هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

دارة الملك عبدالعزيز

الأوراق العلمية للقاء العلمي الرابع للجمعية الجغرافية الخليجية :

الجغرافيا ودول مجلس التعاون ـ آفاق واهتمامات. / دارة الملك عبدالعزيز .

الرياض، ١٤٣٥ هـ

٢ مج.

٥٦٨ ص؛ ١٧ × ٢٤سم

ردمك : ٥-٤٣-٨١٢٨-٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

٢-٤٤-٨١٢٨-٦٠٣-٩٧٨ (ج١)

١ - المدينة المنورة - الثقافة

أ. العنوان

ديوي ٢٩٥٣١٢٢, ٣٠١ ١٤٣٥/٨٢٢٤

رقم الإيداع : ١٤٣٥/٨٢٢٤

ردمك : ٥-٤٣-٨١٢٨-٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

٢-٤٤-٨١٢٨-٦٠٣-٩٧٨ (ج١)

حقوق الطبع والنشر محفوظة لدارة الملك عبدالعزيز، ولا يجوز طبع أي جزء من الكتاب أو نقله على أية هيئة دون موافقة كتابية من الناشر إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر.

بسم الله الرحمن الرحيم

اللجان التحضيرية

الرئيس الفخري للجمعية

صاحب السمو الملكي الأمير سلطان بن سلمان بن عبدالعزيز آل سعود

مجلس الإدارة

أ.د. عبيد بن سرور العتيبي	رئيس مجلس الإدارة
الدكتور خالد بن حمد أبا الزمات	نائب الرئيس
الدكتور إبراهيم بن صالح الدوسري	أمين السر وأمين المال
الدكتور سالم بن مبارك الحتروشي	أمين النشر والبحث العلمي
الدكتور محمد بن راشد بوالحمام	أمين العلاقات الخارجية
الدكتور محمدبن أحمد عبدالله	أمين الإعلام والنشر الإلكتروني

اللجنة العلمية

د. سالم بن مبارك الحتروشي، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان.
hatrushi@squ.edu.om

د. محمد أحمد عبدالله، جامعة البحرين، مملكة البحرين.
albairuni@yahoo.com

أ. د. سيف سالم القايدي، جامعة الإمارات العربية المتحدة،
alqaydi@uaeu.ac.ae

د. مرعي محمد البيشي، جامعة طيبة. المملكة العربية السعودية
drmaree@hotmail.com

د. خالد بن عتيق الصيدلاني، جامعة طيبة. المملكة العربية السعودية
khbinateeq@hotmail.com

تقديم

إن الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

فإن الله قد خص المدينة المنورة بخصائص تعالى بها عن سائر المدن فهي مدينة رسول الله ﷺ، ومثواه الأخير والمركز الأول للدعوة إلى الله، وفيها تأسست الدولة الإسلامية الأولى، وبناء على ذلك، أصبحت مهوى افئدة المسلمين في جميع أنحاء العالم فلا غرابة إذا أن تختار عاصمة للثقافة الإسلامية ١٤٣٥هـ - ٢٠١٣م.

ومن هنا أهتم الجغرافيون ومراكز الأبحاث ودور الثقافة بها، واهتموا بتطورها مكانياً وبشرياً وذلك عبر تاريخها، حتى صارت من المدن الرئيسة في العالم بعامة والعالم الإسلامي، والمملكة العربية السعودية بخاصة.

ومن هذا المنطلق جاء اللقاء العلمي الرابع للجمعية الجغرافية الخليجية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية وبالتعاون مع دارة الملك عبدالعزيز يوم الثلاثاء ٧ من صفر ١٤٣٥هـ وتنظيم ندوة بعنوان (الجغرافيا ودول مجلس التعاون – آفاق واهتمامات) بمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة للثقافة الإسلامية ١٤٣٥هـ - ٢٠١٣م.

وحضر اللقاء العلمي كوكبة من أعضاء الجمعية الجغرافية الخليجية من دارة الملك عبدالعزيز، وباحثون وركز اللقاء في محاوره الخمسة على جغرافية المدينة المنورة وكذلك الأخطار الطبيعية فيها مثل (الزلازل والبراكين وفيضانات الأدوية)، الجغرافية الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لدول مجلس التعاون، والهوية والمواطنة في دول مجلس التعاون، ثم التغيرات المناخية والبيئية والطاقة البديلة ومستقبلها في دول مجلس التعاون.

وهكذا فإن الجمعية الجغرافية الخليجية ودارة الملك عبدالعزيز عندما تنظمان هذا اللقاء لتؤكدان على مكانة المدينة المنورة ذات الشخصية المستقلة على المستوى العلمي والجغرافي، وهدفها تطوير المدينة المنورة والحفاظ عليها بشرياً وجغرافياً وبيئياً.

وهما في الوقت نفسه يشكران صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن عبدالعزيز ولي العهد ونائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الدفاع ورئيس مجلس إدارة دارة الملك عبدالعزيز، لدعمه هذا اللقاء العلمي وبحوثه القيمة المفيدة للباحثين والدارسين.

والشكر موصول لصاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن سلمان بن عبدالعزيز آل سعود أمير منطقة المدينة المنورة لرعاية هذا اللقاء بصفته رئيس اللجنة العليا لمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة للثقافة الإسلامية لعام ١٤٣٥هـ - ٢٠١٣م.

وفي نشر هذه الأوراق العلمية فائدة محققة بإذن الله لطلبة العلم والباحثين والدارسين في الجامعات والمراكز البحثية العلمية.

دارة الملك عبدالعزيز

المحتويات

المقدمة

المحور الأول: موضوعات في جغرافية المدينة المنورة

١ - أثر المسجد في تكوين المدن وتأصيل نموها الدائري ٢١
أ.د. وليد عبدالله المنيس كلية العلوم الاجتماعية / جامعة الكويت

٢ - التغيرات المكانية للمسطحات الخضراء في منطقة أبار الماشي- جنوب المدينة المنورة. ٥٩
د. ابتسام حسن عواري (قسم الجغرافيا، جامعة الملك عبدالعزيز)- جدة، المملكة العربية السعودية.

٣ - مساهمة المرئيات الفضائية في تتبع التغيرات العمرانية بمنطقة الأعمال المركزية بالمدينة المنورة. ٩٩
د.علاء الدين عبدالخالق علوان (قسم الجغرافيا، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية)- الرياض، المملكة العربية السعودية.

٤ - أثر الوظيفتين الدينية والسياحية على خريطة استخدام الأرض في المدينة المنورة. ١١٩
د.عبدالحميد إبراهيم الصباغ كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ، مصر، ود. مرعى البيشي(قسم الجغرافيا، جامعة طيبة)- المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.

٥ - جيومورفولوجية الحرّات في المدينة المنورة ودورها في التنمية المستدامة. ١٥٧
د. محمود الدوعان، ود. محمد العباس(قسم الجغرافيا، جامعة الملك عبدالعزيز)- جدة، المملكة العربية السعودية.

٦ - المدينة المنورة من منظور مناخي. ١٧١
د. محمد السيد حافظ، كلية الآداب، جامعة حلوان مصر، ود. معراج نواب ميرزا (مركز الابتكار ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة أم القرى)- مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

٧ - مراقبة التغيير في الغطاء النباتي بالمدينة المنورة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد. ٢٢٣
أ.د. عواطف الشريف الحارث، ود. هيفاء أحمد الأحمد (قسم الجغرافيا، جامعة الملك عبدالعزيز)- جدة، المملكة العربية السعودية.

٨- • Monitoring Flash Flood Events in Medina Region Through the Last Three Decades Using the Multi-Temporal Optical Remote Sensing Imagery". ٢٥٥
د. السيد علي هرماس إبراهيم (قسم الجغرافيا، جامعة أم القرى)- مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

المحور الثاني: الجغرافيا الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

١ - حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة: رؤية جغرافية متجددة، ٢٩٢
أ.د. ناصر بن عبدالله الصالح (قسم الجغرافيا، جامعة أم القرى)- مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

٢ - جغرافية الجريمة بين العُمال الضيوف في دولة الإمارات العربية المتحدة. ٣٤٥
فايز محمد العيسوي (قسم الجغرافيا، جامعة الإمارات العربية المتحدة)- العين، الإمارات العربية المتحدة.

٣ - الأبعاد الجغرافية لمنظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية. ٣٨٧
د. محمد إبراهيم رمضان، و أ. نورة محمد العَمرى (قسم الجغرافيا، جامعة الدمام)- الدمام، المملكة العربية السعودية.

٤ - شبكة الطرق والشوارع وحركة النقل في المشاعر المقدسة بمدينة مكة المكرمة. ٤٤١
م.إبراهيم عبد الفتاح طلبة. الرياض، المملكة العربية السعودية.

٥ - نظم المعلومات الجغرافية النوعية: قراءة أولية. ٥٢٥
د. رمزي أحمد الزهراني. (قسم الجغرافيا، جامعة أم القرى)- مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

٦ - البطالة بين السعوديين وسوق العمل بالقطاع الخاص؛ الخصائص والمعوقات وسبل المعالجة: دراسة تطبيقية على منطقة جازان. ٥٤٥
أ.د. علي محمد عريشي.(عميد معهد البحوث والاستشارات، جامعة جازان)- جازان، المملكة العربية السعودية.

المجلد الثاني

تابع المحور الثاني: الجغرافيا الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

١ - مجتمع العمالة المنزلية بمدينة حفر الباطن من منظور الجغرافيا الاجتماعية. ٥٧٩
د. أحمد عبد الفتاح ندا (قسم التاريخ، جامعة الدمام)- الدمام، المملكة العربية السعودية.

٢ - بعض خصائص التكامل الاقتصادي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية: دراسة جغرافية تحليلية. ٦٢١
د. صباح بنت علي اليماني. (قسم الجغرافيا، جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن)- الرياض، المملكة العربية السعودية.

٣ - الخصائص الديموغرافية والاجتماعية للجالية الهندية في سلطنة عُمان: ١٩٩٣-٢٠١٠م. ٦٦٩
د. جمال محمد هنداوي (قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السلطان قابوس)- مسقط، سلطنة عُمان.

٤ - دور القطاع الخاص في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية في الاستثمارات الزراعية بجمهورية السودان: تحديات اللحظة وآمال الغد. ٧١٧
د. نعمة فؤاد عبدالسلام.(قسم العلوم الاجتماعية، جامعة حائل)- حائل، المملكة العربية السعودية.

٥ - دور المرأة الخليجية في النشاط الاقتصادي: الحالة العملية للمرأة العمانية نموذجاً، ٧٥٥
د. لطفي كمال عزاز (قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السلطان قابوس)- مسقط، سلطنة عُمان.

المحور الثالث: الهوية والمواطنة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

١ - المواطنة والانتماء والهوية الوطنية في ثقافة المجتمع الكويتي: دراسة على عينة من الشباب الكويتي ٨٠١

د. يعقوب يوسف الكندري.(قسم علم الاجتماع والخدمة الاجتماعية والأنثربولوجيا، جامعة الكويت)- دولة الكويت.

٢ - نوعية الحياة كآلية لتفعيل المواطنة النشطة لدى سكان المناطق الصحراوية بسلطنة عُمان، ٨٤٧

د. عبدالوهاب جودة الحايس (قسم علم الاجتماع ،كلية الآداب، جامعة السلطان قابوس)- مسقط، سلطنة عُمان.

المحور الرابع: التغيرات المناخية والبيئية والطاقة البديلة ومستقبلها في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

٣ - التغير المناخي و تأثيراته المتوقعة على مورفولوجية السواحل العُمانية" ٨٩٥

د. يوسف شوقي شريف (قسم الجغرافيا،كلية الآداب، جامعة السلطان قابوس)- مسقط، سلطنة عُمان.

٤ - تغيرات المناخ وتأثيرها على البيئة البحرية حول شبه الجزيرة العربية. ٩٣١

د.عوض إبراهيم عبد الرحمن الحفيان .(قسم الجغرافيا، جامعة الملك خالد)- أبها، المملكة العربية السعودية.

english section

١-	• Simulation of the propagation and inundation of Tsunami waves originated at Makran Subduction Zone: Oman Case Study Sultan Al-Yahyai (Public Authority for Civil Aviation, Oman National Meteorological Service .alyahyai@gmail.com) and Yassine Charabi (Directorate of Geography, Sultan Qaboos University e-mail: yassine@squ.edu.com)	3
٢-	• "The Feasibility of Renewable Energy in the Gulf Cooperation Council Countries" Dhari N. Al-Ajmi (Geography Department, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman)	19
٣-	• Numerical Model Simulation of Indian Summer Monsoon Over South of Oman (Khareef) Sultan Al-Yahyai and Badriya Al-Mawali (Public Authority for Civil Aviation, Oman National Meteorological Service)	31
٤-	• Vulnerability of Kuwait Coast to Sea-Level Rise Mohammad M M Alsahli (m.alsahli@ku.edu.kw) and Ahmed M AlHasem (alhasem@gmail.com) Kuwait University, Department of Geography, P.O Box 5969 Safat 13060 Kuwait.	51
٥-	• Current and Future Changes in Rainfall and Temperature in Oman Yassine Charabi (Department of Geography, Sultan Qaboos University \ yassine@squ.edu.om) and Sultan Al-Yahyai (Directorate General for Meteorology and Air Navigation \ s.alyahyai@gmail.com)	75

المقدمة

للمدينــة المنورة مكانة خاصة فــي قلوب المسلمين في كافة أرجاء العالم، فهي التي استقبلت سيد الخلق أجمعين نبينا محمد صلى الله عليه وسلم و آوته ونصرته حتــى أتــم الله الاسلام خاتمــاً للأديان السماويــة. ومن حينها أصبحــت المدينة المنــورة مركز نور يشع في الأرض جمعاء، وتَشْرئــب إليها أفئدة المسلمين حيثما وأينمــا كانوا. فلا غرابة إذن أن يتم اختيارهــا عاصمة للثقافة الإسلامية ١٤٣٥هـ - ٢٠١٣م.

فمــن الناحيــة الجغرافية، مــرت المدينــة المنورة بتطــورات وتغيــرات مكانية عديــدة عبر تاريخهــا القديم والحديث حتى صــارت على ما هي عليــه الآن أيقونةً للعالم الإسلامــي وإحدى المدن الرئيسة في المملكة العربيــة السعودية. فالمدينة المنورة ما فتئت تلقى عناية واهتمام الجغرافيين على كافة تخصصاتهم الطبيعية والبشريــة، كان ذلــك من خــلال تحليل موقعهــا الطبيعــي ومساهمته فــي نشأتها وتطورهــا أو دراسة العلاقات المتشابكة بين نسيجها الحضري وتركيبتها الوظيفية فضلاً عن إبراز علاقاتها المكانية مع ما جاورها أوَبعُد عنها من مراكز الاستيطان داخل المملكة العربية السعودية.

إن الجمعيــة الجغرافيــة الخليجية عندما تشارك في هــذه المناسبة فإنها تؤكد علــى مكانــة المدينــة المنــورة على المستــوى العلمي العــام والجغرافــي على وجه التحديــد كونها تشكل نموذجاً للمدينة الاسلامية ذات الشخصية المستقلة. كما أن فهــم العوامل الطبيعية والبشريــة لا يساهم فقط في تطوير وتنمية المدينة المنورة

فحسب وإنما يرسم الخطوط العريضة لكيفية الحفاظ على المجال الجغرافي سليماً معافى لصالح الأجيال القادمة.

إن تنظيم الجمعية الجغرافية الخليجية، بالتعاون مع دارة الملك عبد العزيز، لهذا اللقاء العلمي بمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة للثقافة الإسلامية، ليؤكد على حرص الجمعية على تحقيق النظرة الجغرافية الشاملة التي تنظر إلى الأبعاد الطبيعية والبشرية في تفاعلاتها الزمانية والمكانية مما يشكل أرضية صلبة للتطلعات الجادة لدول مجلس التعاون الخليجي في سعيها نحو تحقيق الوحدة المكانية.

أهداف اللقاء العلمي:

- جمع الأكاديميين والمختصين الجغرافيين من دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.
- تبادل الرأي والخبرة حول المستجدات الجغرافية التي تخص دول المجلس.
- إلقاء الضوء على جغرافية المدينة المنورة.

المحور الأول: موضوعات في جغرافية المدينة المنورة:

- الأخطار الطبيعية في المدينة المنورة (البراكين / الزلازل / فيضانات الأودية، ....).
- التخطيط الحالي والمستقبلي للمدينة المنورة.
- المدينة المنورة والتفاعلات الاجتماعية و الثقافية مع العالم الإسلامي.

المحور الثاني: الجغرافيا الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

المحور الثالث:الهوية والمواطنة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

المحور الرابع: التغيرات المناخية والبيئية وتأثيرها على دول مجلس التعاون.

المحور الخامس: الطاقة البديلة ومستقبلها في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

رئيس اللجنة العلمية

المحور الأول

موضوعات في جغرافية المدينة المنورة

١

أثر المسجد في تكوين المدن وتأصيل نموها الدائري

أ.د. وليد عبدالله المنيس

كلية العلوم الاجتماعية / جامعة الكويت

للمسجد دور جوهري في تكوين المدن الإسلامية وتحديد شكل نموها، بل هو في الحقيقة البؤرة التي ترتكز عليها هذه المدن وتنمو حولها. والمتتبع للمدن العربية والإسلامية يجد أن ذلك متحققٌ لا تخطئه عين الناظر بدًا من مكة المكرمة والمدينة المنورة ومرورًا بمدن الخلافة الإسلامية وانتهاء بمدن دول العالم العربي و الإسلامي الواسع الأرجاء، بل و حتى في المدن الحديثة نجد أن المسجد جزءٌ أساسيٌّ وجوهريٌّ من التركيب الحضري والوظيفي للمدن بل حتى لو اسْتُحدث بناء مسجد في مدينة ما فسرعان ما يتحول النمو حوله.

وإذا تقصينا دور المسجد سواء من جهة تكوينه كوحدة عمرانية متفردة في الشكل، أو من جهة الوظيفة و المضمون سيوصلنا ذلك إلى معرفة الأسباب التي جعلت المسجد واسطة عقد المدن والحواضر الإسلامية، و المؤثر الأقوى في نموها.

وللمسجد مؤثرات حضرية استقطابية بحيث أنه أثَّر في جذب النمو باتجاهه في الوقت الذي جعل النمو من حوله يتخذ الشكل الدائري أو شبه الدائري.

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

١- تحليل أثر المسجد ودوره في تكوين المدينة الإسلامية.

٢- أثر المسجد في تشكيل نموها الدائري.

٣- إثبات أن الخطة الدائرية من صناعة الحضارة والعمران الإسلامي.

قضية البحث

تتمحور قضية البحث حول جملة من الافتراضات:

إن المدن الإسلامية قامت حول المسجد الذي هو لُبُّها وجوهرها وأوضح مثال على ذلك المسجد الحرام والمسجد النبوي في المدينة المنورة حيث نمت حولهما المدينة وتشكلت.

ظهر النمو الدائري مبكرًا واضحًا جليًّا حول الكعبة المشرفة إذ أن الطواف حول الكعبة أصل من أصول العبادة وهي قبلة المسلمين وهي التي تأصل حولها الشكل الدائري للنمو.

إن المسجد هو أبرز الأسباب في النمو الدائري الحلقي للمدن من حوله و إن الحضارة الإسلامية هي التي ابتكرت الشكل الدائري الحلقي وليس النظريات الغربية التي جاءت متأخرة عنها.

الإطار الزمني والمكاني للدراسة:

أما الإطار الزمني والمكاني للدراسة فهو أشكال العمران الإسلامي عبر الأزمنة منذ العهد النبوي الشريف مع التركيز على خطط المدن ودور المسجد في تكوينها ونموها وأبرز الخطط العمرانية.

منهج الدراسة:

مناهج البحث في الدراسات الحضرية وجغرافية العمران أو الحضر على وجه الخصوص تتعامل مع ثلاثة مناهج ١- المنهج الوصفي ٢- المنهج التحليلي ٣- المنهج السلوكي.فالأول: يصف الظاهرة والمشاهدات أشبه بأدب الرحلات،

والثاني: يحلل الظواهر ويستقرئها، والثالث: ينزل إلى سكان الحواضر ويدرس سلوكهم الحضري. ويتصل بذلك منهج: تخطيط المدن ومنهج: دراسة العلاقات الإقليمية بينها، والدراسة تتبنى المنهج: التحليلي، ومنهج: تخطيط المدن لاتصالهما بفرضيات الدراسة.

أدبيات الدراسة:

الدراسات التي تناولت المدن الإسلامية لا حصر لها بطبيعة الحال غير أن بعضها ألصق بالدراسة.

ولعل من أبرز الدراسات ما قدمه الأوائل مثل «سلوك المالك في تدبير الممالك» للعلامة ابن أبي الربيع(ت ٢٥٠هـ)، (١٩٨٠م) الذي ربط بين خطط المدن والسلوك الحضري وهو مالم تعرفه المدرسة الغربية إلا عام ١٩٢٠م. ومن ذلك أيضًا الماوردي (ت ٤٥٠هـ) في «أدب الدنيا والدين» في الحديث عن الأسباب الداعية لإنشاء الأمصار والحواضر وشروط المصر، ومن ذلك العلامة ابن خلدون في شروط إنشاء المدن في «مقدمته» تحقيق علي عبد الواحد وافي (٢٠٠٨م)-الطبعة الجديدة-، حيث ذكر أوسع أنواع الشروط ووصل إلى الضبط البيئي للمدن الذي لم يعرفه العالم إلا مؤخرًا في منتصف السبعينيات حين ابتدأت مؤتمرات البيئة.

ومن الدراسات المهمة «التراتيب الإدارية» للكتاني(٢٠١١م)- الطبعة الجديدة-، التي تناولت التمدن والعمران بجميع صوره في العهد النبوي الشريف فلم يترك شاردة ولا واردة إلا أتى بها ومنها خطة المسجد النبوي الشريف. وبطبيعة الحال فإن كتب الحسبة على العمران تعاملت مع تفاصيل المدن

والحواضـر كالحسبة على المساجد والحسبة على المساكن والحسبة على الطرق والساحـات والرحب لعل من أبرزها على الإطلاق «نهاية الرتبة في طلب الحسبة» للشيزري.

ومـن الدراسـات المعاصـرة «العمران والبنيـان من منظور الإسـلام» ليحيي وزيـري(٢٠٠٨م)، حيث ناقش أسس العمران وضوابطه وأنواعه ومميزاته وتأثيره على نمط الشكل العام وضابط بناء المساجد معززًا بالرسومات والأشكال النافعة. ومن ذلك «التطور العمراني لمدن الحج» تأليف ناصر الحارثي(٢٠١٠م)، وكذلك «عمـارة الأرض في الإسـلام: مقارنة الشريعة بأنظمة العمـران الوضعية» لجميل عبدالقادر أكبر (١٩٩٨م) يناقش الضوابط الشرعية للعمران مقارنة بالوضعية.

ومـن المراجـع الأجنبيـة الششتـاوي l sheshtawy E «مـدن الشـرق الأوسط المتطورة» (٢٠٠٨م) ورافيتز Ravetz (٢٠٠٠م) «إقليم المدينة ٢٠٢٠م».

فصول الدراسة:

أما فصول الدراسة فهي:

١- أثر المسجد على تكوين المدن وتركيبها العمراني.

٢- شروط إنشاء المدن وضوابطها العمرانية.

٣- الأسبقية في تأصيل النمو الحلقي حول المركز وفكرة المدن الدائرية.

كلمات دالة على مضمون البحث:

خطط المدن - المدينة الإسلامية - النمو الحلقي والخطة الدائرية

(أولًا): المسجد وأثره في تكوين بنية المدن:

جاء في «التراتيب» للكتاني[1] (٢٠١١م)، أن المسجد أول البناءات، بنى ﷺ مسجد قباء أول ما ورد المدينة ووقف على أساسه، كما أسس مسجد المدينة عندما وفد على بني النجار.

قال ﷺ كما في الصحيح لبني النجار عن مسجد المدينة: «ثامنوني بحائطكم هذا فقالوا: لا والله لا نطلب ثمنه إلا إلى الله، فصف النخلة قبلة المسجد وجعلوا عضادته حجارة وحملوا الصخر وهم يرتجزون...»، وذكر ابن جماعة أن النبي ﷺ أمر ببناء المسجد فبني باللبن وجعلت عضادتاه بالحجارة وسواريه جذوع النخل، وسقفه الجريد وجعل طوله مما يلي القبلة إلى مؤخره مائة ذراع وفي الجانبين مثل ذلك...»[2]

وهذا يدل على أن أول وظيفة أحياها النبي صلى الله عليه وسلم في المكان هي المسجد الذي هو للعبادة وذكر الله والاجتماع والترابط وطلب العلم وغيره وهي من أبرز المؤثرات التي تجعل من المسجد مرفقًا يقصده الناس مرارًا في اليوم والليلة وبالتالي يتأصل الأثر الاستقطابي له. وكان المسجد بسيطًا حينذاك. قال عنه النبي ﷺ «اجعلوه عريشًا كعريش موسى» كناية عن التبسط والبعد عن التكلف والزخارف.

وكان المسجد في بدايته من غير قُبة ولا منارة ولا منبر أو محراب، وكان بلال رضي الله عنه يؤذن من فوق أعلى بيت في المدينة لامرأة من بني النجار[3].

---

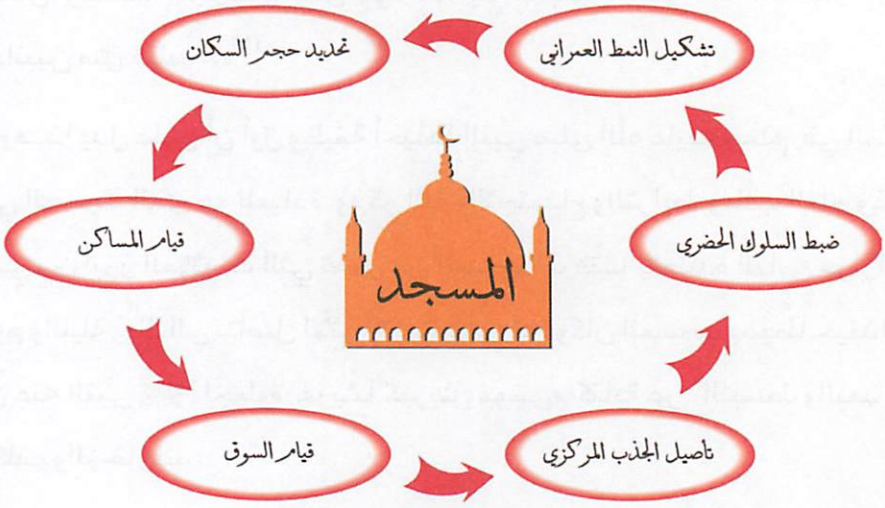
(١) محمد عبدالحي بن عبدالكبير الكتاني، «كتاب التراتيب الإدارية»، ط غ م، ٢/٧٦.

(٢) المصدر السابق، ٢/٧٧.

(٣) انظر: إبراهيم بن ضويان، منار السبيل في شرح الدليل، ١/١٧٨، ط ٢٠١٢م التوفيقية، مصر.

ومما يّذكر أن أول مسجد ظهرت فيه القبة هو مسجد الصخرة في القدس سنة٧٢هـ في عهد الخليفة عبدالملك بن مروان ثم انتشرت القباب وتضخمت خاصة عند العثمانيين. أما المنبر فكذلك فقد اتخذه النبي ﷺ فيما بعد[١] صنعته له احدى نساء المسلمين بعد أن أمرت ابنها النجار ليصنعه ليراه الناس إذا قام خطيبًا، وكان له ثلاث درجات. وللمسجد آثار كبيرة على ما حوله من عمران، فإذا ما ظهر المسجد في المكان تبدأ آثاره المكانية في تكوين المدينة والتأثير على بنيتها وشكل نموها على ما سيأتي(انظر الشكل ١).

أثر المسجد في تكوين بنية المدن الإسلامية



شكل رقم (١)

(١) البخاري رقم ٩٠٢، ومسلم رقم ٥٤٤.

•• أبرز مؤثرات المسجد على ما حوله:

(١) أثره في تشكيل النمط العمراني من حوله وتفرده بالشكل:

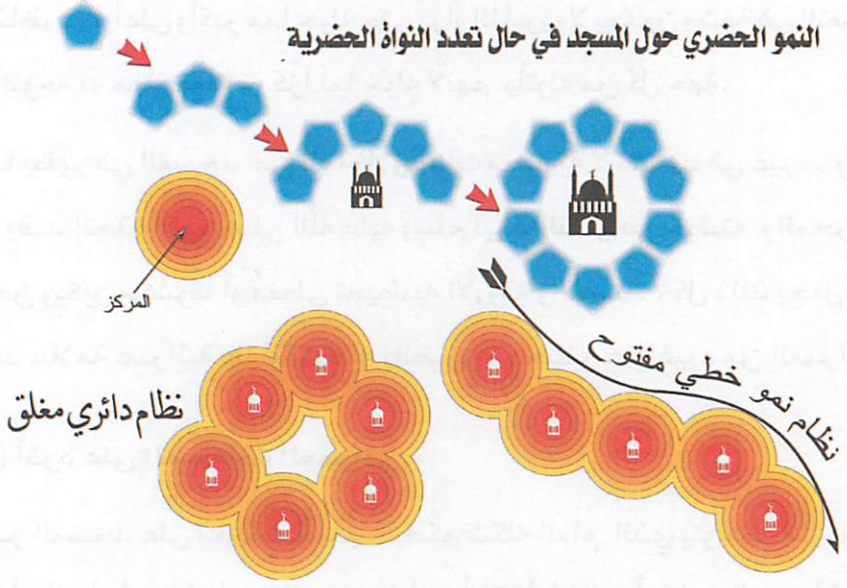
إن الشكل الذي يتفرد به المسجد من الخارج يجعل له خصوصية معمارية لا تُشاهد في غيره من المباني في الوقت الذي يفرض على ما حوله من عمران أن يتخذ شكلا مغايرًا لشكل المسجد. فهو معلم معماري لأداء صلاة الجماعة والجمع والأعياد أحيانًا وغير ذلك من الاجتماع المشروع كحلقات العلم فيه. فأول معالمه تفرده بالشكل المعماري الخاص و كبر حجمه مقارنة بما حوله لاستيعاب المصلين، و الارتفاع عما حوله، قال تعالى: ﴿ فِي بُيُوتٍ أَذِنَ اللَّهُ أَن تُرْفَعَ وَيُذْكَرَ فِيهَا اسْمُهُ ﴾ (النور:٣٦)، يظهر ذلك جليًّا في المنارة أو المئذنة والقبة كما تتفرد الميضأة بشكل خاص وهي مما أضيف إلى المسجد نظرًا للحاجة، لهذا فالمسجد مما لا تخطئه عين الناظر فهو أعلى وأكبر مما حوله حتى يراه الناس ولا يجدون مشقة في التعرف عليه والتوجه له مما يجعله مركزًا لما حوله لأنهم يأتونه من كل جهة.

كما يظهر في المسجد من الداخل وحدات معمارية لا تُشاهد في غيره، وهي المنبر وقد اتخذه النبي صلى الله عليه وسلم ليراه الناس في خطبته والمحراب والصحن ويكون مكشوفًا أو مُغطى تحيط به الأروقة والأعمدة ، كل ذلك يجعل من المسجد علامة عمرانية فارقة تجعله بالضرورة مختلفا عن غيره من العمران.

(٢) أثره على المخطط العمراني:

يؤثر المسجد على مخطط المدينة بحكم شكله العام الذي يتوسط ما حوله، فتجد أن اتجاهات الشوارع والسكك تتوازى أو تتقاطع معه أو تتجه إليه مباشرة، كما أن المساكن والمرافق تتخذ أشكالا تنسجم مع المسجد فتجد أن حوائط

الغـرف أو البيوت عمومًا تتوازى معـه في التوجه إلى القبلة. كما أن أبواب البيوت وأحواشهـا أو أفنيتهـا تنحرف قليـلاً عن بوابات المسجد لأنـه لا يكاد يخلو من داخـل أو خارج طـوال ساعات اليوم والليلـة، كما أن طول منـارة المسجد تحدد مدى صوت المؤذن الذي غالبًا ما يكون مسموعًا من جيران المسجد، ثم إن منارة المسجد من واقع الحفاظ على الخصوصية لا تكشف بيوت الناس، بل إن المؤذن ينبغـي له أن لا يزيل قدميه عنـد الأذان إذا أذن في المنارة أي يلتفت بوجهه في الحيعلتيـن رافعًـا وجهه إلى السماء ولا ينظر إلى أسفـل لئلا يكشف بيوت الناس كمـا كان يُفعـل قديمًا قبـل ظهور مكبرات الصـوت.، بل إن المسجـد يكون سببًا فـي تشكيل المخطط العمراني في حالة تعدد النـواة الحضرية، بمعنى أدق أنه لو احتاجـت الحاضـرة إلى بناء أكثر مـن مسجد فإنه يتشكل حولـه أنماط حضرية متكررة في نفس السياق الحضري. (شكل٢)



شكل رقم (١)

(٣) أثره في تحديد حجم سكان المحلة:

يؤثّر المسجد على تحديد حجم سكان المحلة باعتبار أن كل مسجد له مساحة تتناسب مع من يرتاده، ففي الحديث أن «جار المسجد ٤٠ من كل جهة [١]» مما يعطي ١٦٠ جارًا، ولو ضربنا ذلك بحجم الأسرة وهو ٥ إلى ١٠ أفراد لكان مجموع سكان المحلة حول المسجد بين ٨٠٠ إلى ١٦٠٠نسمة. وهذا الحجم تقوم به الجماعة والجمعة والأعياد فالجمعة يشترط لها ٤٠ مُصَلٍّ مثلًا لكي تنعقد عند الإمام أحمد بن حنبل. وبالمثل فإن حجم المسجد يعكس حجم سكان المحلة، فيقدَّر أن مسجدًا بحجم ٣٠٠م٢ يستوعب ٣٠٠ مصلٍّ باعتبار أن مقدار ما يشغله المصلِّي من أرض المسجد مترًا مربعًا أو نحوه وهكذا، وقد يحتاج إلى قيام مسجد آخر غير جامع باعتبار أن حجم المسجد يستدعي قيام محلة سكنية أخرى وهكذا.

(٤) أثره على قيام السوق:

للمسجد أثر كبير على قيام الأسواق حوله وهذا ظاهر جلي في آيات بينات، قال تعالى: ﴿ فَإِذَا قُضِيَتِ ٱلصَّلَوٰةُ فَٱنتَشِرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ وَٱبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِ ٱللَّهِ ﴾ (النور:١٠)، وذلك عقب أداء صلاة الجمعة يؤمر الناس بالسعي لابتغاء فضل الله من الرزق والتكسب بعد الخروج من أداء صلاة الجمعة، ولم يمنع الشرع البيع إلا حين النداء الثاني للخطبة فيحرم البيع والشراء لقوله تعالى: ﴿فَٱسْعَوْا۟ إِلَىٰ ذِكْرِ ٱللَّهِ وَذَرُوا۟ ٱلْبَيْعَ ﴾ (النور:٩)، وكذلك قوله تعالى: ﴿ وَإِذَا رَأَوْا۟ تِجَٰرَةً أَوْ لَهْوًا ٱنفَضُّوٓا۟ إِلَيْهَا وَتَرَكُوكَ قَآئِمًا ﴾ (النور:١١)، فيها معنى أن السوق قريب من المسجد لأنهم لما سمعوا بقدوم

(١) الطبراني في الكبير، رقم ١٤٣، والبيهقي في السنن الكبرى، رقم ١٢٦١٢.

القافلة خرجوا وتركوا النبي ﷺ على المنبر يخطُب وذلك قبل اكتمال أحكام الجمعة نظرًا لتدرج التشريع حينذاك.

(٥) أثره على قيام المساكن:

بناء المسجد سبب في قيام المساكن بقربه وهذا ما فعله النبي ﷺ، فبعد أن بنى المسجد شرع ﷺ في بناء المسكن لأن الصلوات في المسجد يُطالَب بها من سكن واستقرَّ ولا يُطالَب بها المسافر أو غير المستقر، جاء في «التراتيب» للكتاني[1] (٢٠١١):

«ثم بنى ﷺ مساكنه إلى جنب المسجد باللبن وسقفها بجذوع النخل والجريد وكان محيطها مبنيًّا باللبن وقواطعها الداخلة من الحديد والمسوح..»

(٦) أثره في تأصيل المركزية الحضرية الإدارية:

يساهم المسجد في تأسيس المركزية الإدارية التي هي من أبرز علامات الترابط في المدن الإسلامية ،والدوران حولها، وذلك مصداقًا لقول ابن خلدون عنها: لأنها بجملتها دارٌ واحدة٢[1]، وذلك بارتباطها بمؤسستين إداريتين رئيستين في قلب المدينة الإسلامية هما:

أ- مقر ولي الأمر

ب- دار القضاء

---

(١) الكتاني، «التراتيب الإدارية» مصدر سابق، ٧٨/٢.

(٢) ابن خلدون، «المقدمة»، تحقيق الدكتور علي عبدالواحد وافي، ص٨٣٩، ٨٤٠، طبعة دار الشعب، مصر، السنة غ م.

ذلك أن ولاة الأمر سابقًا كانوا يتولون إدارة البلاد ويقضون بين الناس مع توليهم الإمامة في المسجد الجامع الكبير، فكانوا بين هذه المؤسسات الثلاث الرئيسة التي هي القلب المحرك للمدن والحواضر الإسلامية. ولهذا تجد أن المدن الإسلامية تتوسطها هذه المؤسسات، ويبرز المسجد بينها لأنه يمكن أن تقام فيه الإدارة وكذلك القضاء بين الناس أو حل مشاكلهم، وهذا يفسر لماذا يؤثر هذا العامل في جعل النمو مركزيًا حلقيًا يتسع بالتباعد والاتساع.

(٧) أثره في ضبط السلوك الحضري والأخلاق في المدن:

المتأمل في ضوابط المسجد التي أسستها الشريعة يتوصل إلى نتيجة مفادها أن المسجد أحد مصادر الضبط السلوكي والأخلاقي إضافة إلى عنصر تحقيق الاجتماع الذي لا يفارقه. ذكر السنامي[1] (١٩٨٦) في «نصاب الاحتساب» جملة من هذه الضوابط هي:

أ- أن لا يشتري فيه ولا يبيع.

ب- أن لا يسلّ فيه سيفًا.

ت- أن لا ينشد فيه الضالة.

ث- أن لا يرفع فيه الصوت.

ج- أن لا يتكلم فيه بأحاديث الدنيا.

ح- أن لا يتخطى رقاب الناس فيه.

---

(١) انظر: عمر بن محمد السنامي، «نصاب الاحتساب» تحقيق مريزن عسيري، ١٤٠٥هـ/ ١٩٨٥م، مكتبة الطالب، مكة المكرمة، ص١٧٤.

خ- أن لا ينازع في المكان.

د- أن لا يُضيِّق على أحد في الصف.

ذ- أن لا يمر بين يدي المصلي.

ر- أن لا يبزق فيه.

ز- أن يُنزِّهه عن النجاسات.

ثم إن الشيزري في «نهاية الرتبة في طلب الحسبة [1]» (١٩٦٢) ذكر أعمال المحتسب في المسجد بقوله «ويشرف المحتسب على الجوامع والمساجد ويأمر قومها بكنسها في كل يوم وتنظيفها من الأوساخ، ونفض حُصُرها من الغبار، ومسح حيطانها، وغسل قناديلها وإشعالها في كل ليلة، ويأمر بغلق أبوابها عقيب كل صلاة، وصيانتها من الصبيان والمجانين، وممن يأكل الطعام أو ينام، أو يعمل صناعة، او يبيع سلعة، أو ينشد ضالة، او يجلس فيها للناس لحديث الدنيا..». فلك أن تتصور أثر هذه الضوابط على سلوك مرتادي المساجد وأثر ذلك على الاستقرار النفسي والانضباط والخلق الرفيع في المجتمع عمومًا.

(ثانيا) شروط انشاء المدن ودورها في تأصيل النمو الدائري

كان العلماء المسلمون من أوائل من ناقش شروط إنشاء المدن و ربطها بالمسجد وبالتالي تأصيل النمو الحلقي أو الدائري فيها. لقد تحدثوا أولًا عن مفهوم الاستقرار والاستيطان والمقصود من المصر أو الحواضر الكبيرة.

(١) الشيزري، «نهاية الرتبة في طلب الحسبة»، تحقيق الباز العريني، ١٩٦٢م، دار الثقافة، بيروت، ص١١٠.

أمـا الشـروط الواجب مراعاتهـا عند انشاء المـدن فكان من أوائـل من ناقش ذلـك العلامة ابـن أبي الربيع (ت٦٥٠ هـ) في كتابه «سلـوك المالك في تدبير الممالك[١]»

فقـد وضـع ثمانيـة شروطًا تدل علـى أسبقيـة وعبقرية مبكرة لإنشـاء المدن الدائرية الشكل مع تأكيد الموقع الوسط للمسجد فيها، هذه الشروط هي:

- أولًا: أن يسوق إليها الماء العذب ليشرب.
- ثانيًا: أن يقدر طرقها وشوارعها حتى تتناسب ولا تضيق.
- ثالثًا: أن يبني فيها جامعًا للصلاة في وسطها ليقرب على جميع أهلها.
- رابعًا: أن يقدر أسواقها بكفايتها لينال سكانها حوائجهم من قرب.
- خامسًا: أن يميز قبائل ساكنيها بأن لا يجمع أضدادًا مختلفة متباينة.
- سادسًـا: إن أراد سكناها فليسكن أفسح أطرافها ويجعل خواصه كنفًا له من سائر جهاته.
- سابعًا: أن يحوطها بسور خوف اغتيال الأعداء لأنها بجملتها دار واحدة.
- ثامنًا: أن ينقل إليها من أهل الصنائع بقدر الحاجة لسكانها.

يظهـر لنا من هـذه الشروط مـدى الفهم المقـرون بدقة الاختيـار والتسلسل المنطقـي للشروط بما يناسب إنشـاءأي مدينة في هذا العالم الواسع الأرجاء في أيامنا هذه، رغم أنه قد مضى على وضعها أكثر من ١١٠٠ عام!

(١) انظـر: شهـاب الدين أحمد بن محمد بـن أبي الربيع، «ألفـه للخليفة المعتصم بـالله العباسي»، «سلوك المالك في تدبير الممالك»، تحقيق ناجي التكريتي، ١٩٨٠م، دار الأندلس: بغداد، ص١٩٢.

فأول الشروط سوق الماء وهو من أبرز أسس قيام الحضارة ودوامها، وفي ذلك تحرر من قيود الموضع الذي يفرض الانتقال قرب المياه، فبدلًا من ذلك يسوق إليه الماء. ومن المعروف أن المدن القائمة على النهر أو البحر مباشرة يكون النمو فيها شريطيًّا أو يكون نحو الداخل عكس موقع المسطح المائي فالمدينة الدائرية مثلًا تصبح نصف دائرية النمو، لأن الماء يمنع استكمال الدائرة. وكذلك شرط تقدير الشوارع حتى تتناسب مع النمو الحضري فلا يضطر المخطط إلى توسعة الشوارع كل فترة وجيزة مما يترتب عليه اضطراب الحراك الحضري.

ثم يأتي بعد ذلك أهم ما تتقصاه فرضية هذه الدراسة وهو مركزية موقع المسجد وهو أمر مهم جدًّا لمرفق يرتاده الناس خمس مرات في اليوم والليلة والجُمَع وغير ذلك، هذه المركزية أشبه بقلب المسلم الذي هو جِماع أحواله النفسية والأخلاقية والدينية، وهو يؤكد النمو المركزي أو الدائري حول المسجد.

أما باقي الشروط كتقدير الأسواق والصنائع وقبل ذلك الشرط السابق لعصره وهو تمييز القبائل فلا يخلط أضدادا متباينة فهو مما لم يتوصل إليه عَالَمُنا المعاصرُ إلا من عقود قليلة بعد أن اكتشفوا أن كثيرًا من مشاريع الإسكان لم تراعِ تباين الناس والأعراق مما تسبب في عدم الانسجام الاجتماعي الحضري وبالتالي فشل المشروع بعد هجرة السكان أو بعد تفاقم المشاكل بين المستوطنين.

كما ناقش ذلك أيضا الإمام الماوردي (ت ٤٥٠هـ) في «تسهيل النظر[١]» (١٩٨١) ووضع شروطًا سابقة لعصره أيضًا حيث راعى الجانب البيئي الذي تنبه له العالم مؤخرًا يقول في شروطه لإنشاء المدن:

١- سعة المياه المستعذبة.

٢- إمكان الميرة المستمدة.

٣- اعتدال المكان الموافق لصحة الهواء والتربة.

٤- قربه مما تدعو الحاجة إليه من المراعي والأحطاب.

٥- تحصين منازله من الأعداء.

٦- أن يحيط به سواد يعين أهله.

إن المتأمل لهذه الشروط سيعرف مقدار ما وصل إليه علماء الإسلام في فهم المدن وضوابطها. لقد راعى الماوردي أبرز عوامل الاستقرار وهي الماء (المياه المستعذبة) والغذاء (الميرة المستمدة)و الهواء والتربة(اعتدال المكان الموافق لصحة الهواء والتربة) وهي أسس البقاء في المكان وهي من دوافع الإبداع وحسن التفكر. يضاف إلى ذلك المراعي والغابات (المراعي والأحطاب +السواد) وعامل التحصين والأمن (تحصين منازله من الأعداء) فهذه أيضًا من عناصر الديمومة وهي ظهير للحضارة.. أما قوله أن يحيط به سواد..إلخ فذلك يؤكد النمو الدائري.

---

(١) الماوردي، «تسهيل النظر وتعجيل الظفر بأخلاق الملك وسياسة الملك»، تحقيق محي هلال السرحان، ١٩٨١م، دار النهضة العربية: بيروت، ص١٦١، ١٦٢.

أمـا شروط العلامة ابن خلـدون (ت ٨٠٨ هـ) فهي نقلـة حضارية تتناسب مع مكانتـه العلمية، حيث توسع فـي شروطه وقسمها ثلاثة أقسـام، كل قسم تنضوي تحته شروط خاصة به. يقول ابن خلدون[١] في «مقدمته»: لابد من مراعاة ثلاثة ضوابط هي:

- الأول: دفع المضار.
- الثاني: جلب المنافع.
- الثالث: تسهيل المرافق.

أما دفع المضار فتشمل:

(١) أن تحاط بسور يمنع الأعداء عنها، يقول: «أن يدار على منازلها سياج الأسوار».

(٢) أن تكون في موضع منيع، يقول: «وأن يكون ذلك في متمنع من الأمكنة».

(٣) مراعاة البيئة، يقول: «طيب الهواء للسلامة من الأمراض».

أما جلب المنافع فيشمل:

(١) توفير مياه الشرب، يقول: «أن يكون البلد على نهر أو بإزائه عيون عذبة».

(٢) القرب من المراعي الصالحة، يقول: «طيب المراعي لسائمتهم».

(٣) العناية بالزراعة، يقول: «ومما يراعى المزارع فإن الزروع هي الأقوات».

---

(١) ابن خلدون، «المقدمة»، مصدر سابق، ص٨٣٩، ٨٤٠.

أما ضوابط تسهيل المرافق فيشمل:

الموقع قرب البحر لتسهيل الصادر والوارد، يقول: «وقد يراعى أيضًا قربها من البحر لتسهيل القاصية من البلاد النائية».

المتأمل لهذه الشروط يقف على شموليتها بحيث لم يفتها أي ضابط مما هو من أساسيات العمران البشري.ونلاحظ فيما يخص دراستنا أنه أكد على النمو الدائري باشتراطه السور الدائري حولها.

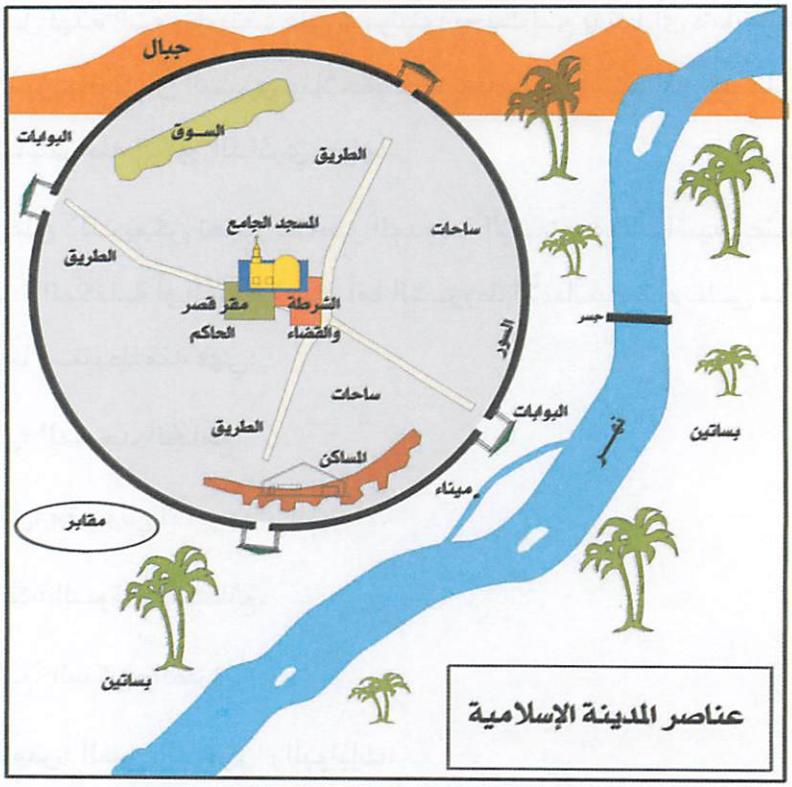
بناء على ذلك يمكن تصور عناصر المدينة الإسلامية الأساسية وعناصرها المساعدة المكملة أو الملحقة به. أما الشروط الأساسية بناء على ما وضعه العلماء وما يستنبط منه فهي:

- الأول: المسجد الجامع.
- الثاني: مقر ولي الأمر ودار القضاء.
- الثالث: السوق والصنائع.
- الرابع: السكن والطرق.
- الخامس: السور الدائري والبوابات.
- السادس: الماء أو النهر.

أما العناصر المكملة والمساعدة فهي:

- السابع:البساتين والمراعي.
- الثامن: التربة وطيب الهواء.

- التاسع: الحماية كالجبال و الهضاب والبحر.
- العاشر:الساحات والمقابر (انظر الشكل٣).



المسجد الجامع - مقر قصر الحاكم - الشرطة والقضاء - المساكن - السوق - السور - البوابات - النهر - الجبال - البساتين والأصحاب

شكل رقم (٣)

(ثالثًا) المدينة الدائرية من صناعة الحضارة الإسلامية:

مما لاشك فيه أن النمو الدائري من صناعة العمران الإسلامي، يدل على ذلك جملة من الحقائق التي لا تقبل التأويل أو التعطيل رغم ما دأبت عليه المدرسة الغربية – وللأسف – من تهميش لدور المدرسة الإسلامية العمرانية بقصد أو بغير قصد، فإذا تكلمت عن العمران الحضري فيما بين الحضارات لا تجد ذكرًا لمساهمة المدرسة العربية والإسلامية عمومًا بل جُل ما تذكره – هذا إن فعلت – قصاصات مشوهة أو مقتطفات غير مرتبة على هوامش المسح الأدبي للظاهرة.

لم تعرف الحضارة الغربية الشكل الدائري الواضح الفعلي الحقيقي للمدن إلا بعد الحرب العالمية الأولى في النماذج الكلاسيكية[1] التي تَصَدَّرها نموذج النمو المركزي Concentric zone للاجتماعي برجس Burgess عام فلم ١٩٢٥م. فلم نشاهده في المدن اليونانية التي استحسنت المخطط الشبكي الشطرنجي بأثر المذهب العقلاني الرياضي الذي توسطته ساحة الأجورا Agora أو ساحة الخطابة على قمة الأكروبوليس، ولا المدينة الرومانية ذات التلال السبعة التي توسطها الفورم Forum فلم يسمح لهما السطح المتضرس بذلك أصلًا لكليهما أعني أثينا وروما.

بنى برجس Burgess نموذجه على أساس: أن الجذب القادم من المركز هو العامل المؤثر المتسبب في النمو الحلقي حول هذا المركز الذي يقع فيه أعلى سعر للأرض، وأن الحلقات تتسع بالتباعد عن المركز، والجديد عنده أنه ربط

(١) انظر: أحمد علي إسماعيل «جغرافية المدن»، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ٢٠١٢م، ص٢٤١.

بذلك توزيعًا طبقيًّا مكانيًّا بحكم تخصصه في علم الاجتماع، لكنه مَحْضُ تجربة أمريكية محلية بناها على شيكاغو.

أما نموذج القطاعات Sector Theory لأولمان وهاريس Ullman & Harris الذي بناه على ٦٢ مدينة أمريكية عام ١٩٣٩، فقد ووضع أسبابًا أكثر قبولًا في تفسير التركيب القطاعي – الدائري بدلًا من الدائري. ولو قال قائل أن الألماني المزارع فون ثونن Thunin عام ١٨٢٦ تعرض لهذه الفكرة في نموذج المدينة المنعزلة أظهر فيها أثر الموقع في تحديد نمط المحاصيل حول السوق، فالجواب:إن الشكل لم يكن دائريًّا تامّ الاستدارة بل جنح إلى التمدد القطاعي أو على شكل ذراع سحب الدائرة نحو الأطراف بعد أن أدخل عليه عامل المواصلات كما فعل برجس سابق الذكر الذي طور شكله الحلقي بعد أن تصوَّر نهرًا يقطعه فغير بنية أسعار الأراضي[1].

والمتأمل لهذه النماذج عند المدرسة الغربية يرى أنها استقراءات سببية لمؤثرات اقتصادية كسعر الأرض أو إيجارها والتنافس الحاصل بينها فيترتب عليه الشكل الدائري، وليس كحال المدن الاسلامية التي صنعت وابتكرت هذا النموذج ووضعته وضعًا لمناسبته للشروط المسبقة، ثم إن لك أن تتصور الفارق الزمني لتعرف أن الأسبقية كانت لنا!.

(١) المصدر السابق، ص١٩٣.

••أسبقية النموذج الدائري في المدينة الإسلامية :

مما لاشك فيه أن الحضارة الإسلامية هي أول من جاء بالخطة الدائرية الكاملة الوظائف وضعًا لا استقراء أو سببًا كما بينَّا سابقًا، لهذا فإن الشكل الدائري صناعة عمرانية من نتاج الحضارة الإسلامية قبل أن تعرفه المدن الغربية. ولو ناقشنا الأسباب التي تثبت ذلك لتبين لنا ذلك واضحًا جليًّا قبل أن نعرض الخطة ذاتها.

الأسباب التي كَوَّنت الشكلَ الدائري:

أما الأسباب التي تؤكد ذلك فهي سبعة وهي:

(١) الاتجاه نحو القبلة.

(٢) الطواف حول الكعبة.

(٣) الحكم والإدارة.

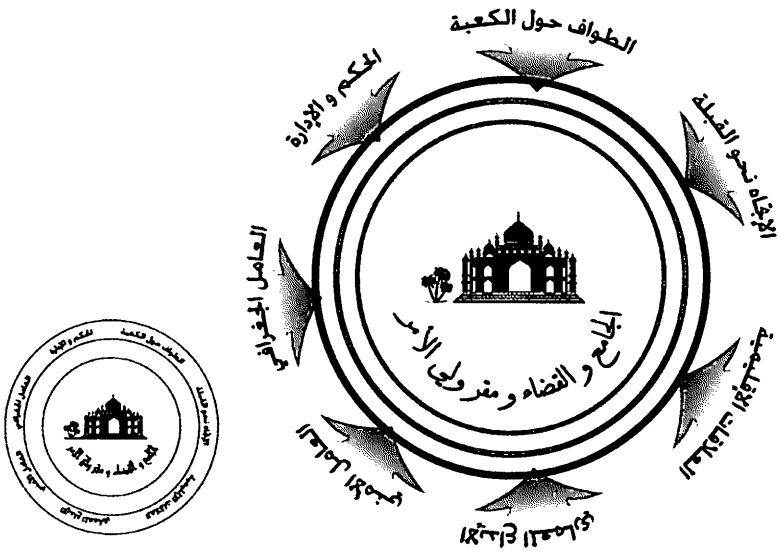
(٤) العامل الجغرافي.

(٥) الإبداع الفكري والمعماري عند الإسلامي.

(٦) العامل السياسي والأمني.

(٧) العلاقات الإقليمية. (انظر شكل ٤).

الأسباب التي كونت المدينة الدائرية الإسلامية



شكل رقم (٤)

أولًا: الاتجاه نحو القبلة:

إن الاتجاه نحو القبلة أو المسجد الحرام يوميًّا في الصلوات الخمس وأسبوعيًّا في الجمعة وسنويًّا في الأعياد والحج من جميع الجهات حول العالم يجعل الجميع يلتقي في نقطة واحدة مهما كان مصدرها يجعل التوجه دائريًّا باتجاه نقطة واحدة، قال تعالى: ﴿فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ﴾ (البقرة:١٤٤).

يشير عمر حسنة، طبقا لنقل يحي وزيري[1] (٧٥: ٢٠٠٨): بقوله:

«ولعل من أبرز الأنماط المعمارية الإسلامية أنها تتمحور في بنائها وواجهاتها وهندستها ومرتفقاتها حول وجهة، أو بتعبير أدق نحو القبلة المسجد الحرام».

إن هذا العامل القوي الأصيل يؤكد التوجه نحو القبلة من جميع الجهات بشكل دائري كما بيناه آنفًا ممَّا يؤثر على تفهم الشكل الدائري وتقبله واستيعابه وتطبيقه في المدينة الإسلامية كما جاء عن ابن أبي الربيع في «سلوك المالك» (١٩٨٠)، بقوله[2]: «أن يبني فيها جامعًا للصلاة في وسطها ليقرب على جميع أهلها».

ثانيًا: الطواف حول الكعبة المشرفة

الطواف ركن من أركان الحج والعمرة وهو أيضًا تحية الكعبة المشرفة لمن أراد أن يدخل المسجد الحرام. إن هذا الطواف يؤسس الشكل الدائري لنمو واتساع المدينة الإسلامية. والمتأمل للآيات الكريمة يجد تأكيد ذلك أو ما في معنى ذلك.

قال تعالى: ﴿ وَلْيَطَّوَّفُوا۟ بِٱلْبَيْتِ ٱلْعَتِيقِ ﴾ (الحج:٢٩)، وقوله تعالى: ﴿ وَطَهِّرْ بَيْتِىَ لِلطَّآئِفِينَ وَٱلْقَآئِمِينَ ﴾ (الحج: ٢٦)، قال تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا۟ أَنَّا جَعَلْنَا حَرَمًا ءَامِنًا وَيُتَخَطَّفُ ٱلنَّاسُ مِنْ حَوْلِهِمْ ﴾ العنكبوت:٦٧، وقوله تعالى ﴿ وَلِتُنذِرَ أُمَّ ٱلْقُرَىٰ وَمَنْ حَوْلَهَا ﴾

---

(١) انظر: عبد الباقي إبراهيم «مشوار البحث عن أصول العمارة في الإسلام» ٢٠٠٠، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة، عن، يحيي وزيري، «العمران والبنيان في منظور الإسلام» ٢٠٠٨، الكويت، ص٨٩

(٢) ابن أبي الربيع، «سلوك المالك» مصدر سابق، ص١٩٢.

(الأنعام:٩٢)، وقال تعالى: ﴿ وَإِذْ جَعَلْنَا ٱلْبَيْتَ مَثَابَةً لِّلنَّاسِ وَأَمْنًا ﴾.

وقال تعالى: ﴿ جَعَلَ ٱللَّهُ ٱلْكَعْبَةَ ٱلْبَيْتَ ٱلْحَرَامَ قِيَـٰمًا لِّلنَّاسِ ﴾ (المائدة: ٩٧)، قال تعالى: ﴿ فَٱجْعَلْ أَفْـِٔدَةً مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهْوِىٓ إِلَيْهِمْ ﴾ (إبراهيم: ٣٧).

إن المتأمل لهذه الآيات وكذلك السنة النبوية في الحج والعمرة وفي سنن المسجد الحرام يجد ذلك واضحًا جليًّا في أن الطواف هو من أبرز المؤثرات في اعتياد الدوران حول المركز و فكرة النمو الدائري للمدن.

ثالثًا: الحكم والإدارة المركزية:

ونعني بها تمركز مؤسسات الحكم الثلاث الرئيسة في قلب المدينة وهي:

١- المسجد الجامع.

٢- مقر ولي الأمر.

٣- دار القضاء والشرطة.

وقد بينَّا ذلك سابقًا، لأنها أكدت النمو الحلقي حول هذه المؤسسات التي تدير شئون البلاد. إن الارتباط المستمر بهذه المؤسسات يؤكد النزعة نحو المركز الذي يدور أساسًا حول هذه المؤسسات وينمو في محيطها وحولها.

رابعًا: العامل الجغرافي:

ونعني به أثر الموضع وأحيانًا الموقع على اتخاذ الشكل الدائري في النمو. فالمخطط الشبكي والدائري لايناسبهما إلا الشكل المنبسط السهلي الذي يسهل تشكل الحلقات بالبعد عن المركز. ولهذا تجد هذا العامل واضح الأثر في المدن

ذات السطح المنبسط بخلاف ذات السطح المتضرس.وقد يقول قائل بأن الكعبة والبيت الحرام قامت في مكان متضرس، فالجواب على ذلك أنها تشكلت بواد غير ذي زرع منبسط كما جاء في الذكر الحكيم ثم إنها توسعت وكان توسعها منوطًا ببسط الأرض من حولها وهذا يؤكد ترابط الشكل مع السطح.

خامسًا: الإبداع الفكري والمعماري:

إن الخيال المعماري الإبداعي عند المسلمين بحكم العقيدة والشريعة يعطي مخططي المدن الإسلامية فكرًا خصبًا وقدرة على الإبداع والابتكار بما لا يماثله في الحضارات الأخرى كما هو مشاهد في جمال العمران في المدن الإسلامية الذي يوائم بين متطلبات الدين وحاجات الإنسان.وقد مرَّ بنا ذكر بعض شروط المفكرين يضاف إليهم آخرون أمثال الحسن بن زولاق المصري أول من صنَّف كتابًا علميًّا في خطط المدن (ت٣٨٧ هـ)، وأبوعمر بن يوسف الكندي (ت٤٥٤ هـ) والمقريزي(ت ٨٣٤) الذي صنف كتاب خُطط مصر أو الخطط المقريزية وابن الرامي في «أحكام البنيان» وغني عن التعريف العلامة ابن خلدون الذي درس المدن دراسة شاملة(المنيس، ١٩٨٩)[١].

إن هذا الأفق الواسع الخصب يعطي قدرات هائلة يسهل عليها وضع الخطط والأشكال بأنواعها ومنها الدوائر كما سيأتي عيانًا. وقد ناقش طرفًا من هذا الإبداع المعماري مصطفى عبد الرحيم محمد (١٩٧٩) الذي تناول الفن الابداعي العمراني عند المسلمين من منظور ما يعرف بظاهرة التكرار في الفن المعماري

(١) وليد عبدالله المنيس، «جغرافية الحضر»: دراسة منهجية لجهود العلماء المسلمين في تطويرها»، حوليات كلية الآداب، الحولية ١١، الرسالة٦٥، ١٩٨٩/١٩٩٠م، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، ص٣٥.

وهـي تكرر الأشكال كالأقواس على نسق متتابـع أو الدوائر المتداخلة وأثرها في وظيفة المكان وجماله المعماري خاصة الشكل المثمن أو الدائري.

سادسًا: العامل السياسي الأمني:

العامـل الأمني المرتبط بالعامل السياسـي بطبيعة الحال من العوامل المؤثرة في تكوين الشكل الدائري الذي يتحقق فيه أمران أساسيان هما:

١- اتخاذ الأسوار الدائرية للحماية من تسلل الأعداء من جميع الجهات

٢- إن هذا الشكل بحد ذاته يجمع أهل المدينة المسورة ككتلة واحدة قادرة على ردع العدو من جميع الجهات كمدن القلاع المعروفة قديمًا

٣- إنه يجعله كأسرة واحدة مترابطة كالجسد الواحد، تبدأ يومها وتنهيه كوحدة واحدة

وقد شاهدنا هذا الشرط فيما مر بنا من شروط المدن للعلماء.

سابعًا: العلاقات الإقليمية:

ونعنـي بها أن المدن والحواضر لا تقوم في وسط خال من الاتصال والارتباط بالحضارات الأخرى وأنه بأثر هذا الاتصال و العلاقة بغيرها يترتب لها جملة من المؤثرات والأفكار المعمارية أبرزها:

١- الاقتباس من الحضارات الأخرى والاستفادة من تجاربها المعمارية كما فعل الصحابـي الجليل تميـم الداري رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عندما نقل السـرج المضاءة بالزيت إلى مسجد النبي ﷺ وكانوا يستضيئون بمشاعل النار من السعف والخرق.

٢- ولعل أبرز مايستفاد منه هنا اقتباس النبي ﷺ فكرة الخندق حول المدينة لحمايتها من الأعداء بمشورة من الصحابي الجليل سلمان الفارسي رضي الله عنه والخندق كانت فارس تعرفه.

٣- يقاس على ذلك التجارة ونقل الأفكار كما هو الحال في رحلتي الشتاء والصيف إلى الشام واليمن.

٤- الفتوحات الإسلامية عَرَّفت المسلمين بالعمران البشري من حولهم فلا يبعد أنهم تغذوا بالأفكار التي تيسر النظر إلى هذا النمو الدائري.

••مدينة السلام في بغداد في العهد العباسي أول مخطط دائري في العالم

إن من المتفق عليه أن مدينة بغداد بنى فيها الخليفة العباسي أبو جعفر المنصور أول مدينة مدورة في العالم من حيث اكتمالها وضخامة حجمها ككتلة معمارية وظيفية، وهي المقر الأصلي لبغداد عام ٧٢٦-٧٢٨م كمقر رسمي للحكومة العباسية لإدارة البلاد، واسمها الرسمي في العصر العباسي هو مدينة السلام.

بنيت على الضفة الغربية لنهر دجلة واستغرق بناؤها أربع سنوات وبلغت مساحتها حوالي أربعة أميال مربعة. تم بناء المدينة على مرحلتين : أُنجِزت الأولى عام ١٤٦هـ (٧٢٦م)وكانت هي أهم المرحلتين، وقد توقّف العمل بعدها ستة أشهر بسبب بعض الاضطرابات والثاني : وهي المرحلة التكميلية، واستمرت ثلاث سنوات، ابتدأت من انتقال المنصور إليها عام ١٤٦هـ (٧٢٦م)، وأُنجِزت عام ١٤٩هـ(٧٢٩م).

ومن أشهر الأبنية في المدينة المدورة قصر الذهب، وجامع المنصور،

ومكتبة دار الحكمة. ويعتبر تخطيط مدينة بغداد المدورة ظاهرة جديدة في الفن المعمـاري الإسلامي لم تعرفها الحضارات بهذه الفخامة والاكتمال كما أكد ذلك الرحالـة الجغرافيون الأوائل، خلافًا لما أشار إليه أحمد إسماعيل(٢٠١٢) رحمه الله مـن أن الشـكل الدائري عرفته الحضارات السابقـة كمدينة الحضر القديمة قـرب مدينة السلام ومدينة مأرب في اليمن، وأن بعض مدن العصور القديمة في آسيا الوسطى عرفت ذلك الشكل، غير أنه أكد أن مدينة السلام المدورة لم تسبق إلى هذا الحجم والدقة والإتقان.

وقـد أحـاط بها خندق وقد شُقّت له قناة من نهـر فرعي ليجري فيه الماء وهو احـد التحصينـات العسكريـة للمدينة. ولها سـور خارجي عرضـه ثمانية أذرع، وارتفاعـه ٣٥ ذراعًا. تذكر الروايات التاريخية أن لـه أبوابًا أربعة بحسب الاتجاه نحو حواضر العالم الإسلامي آنذاك وهي:

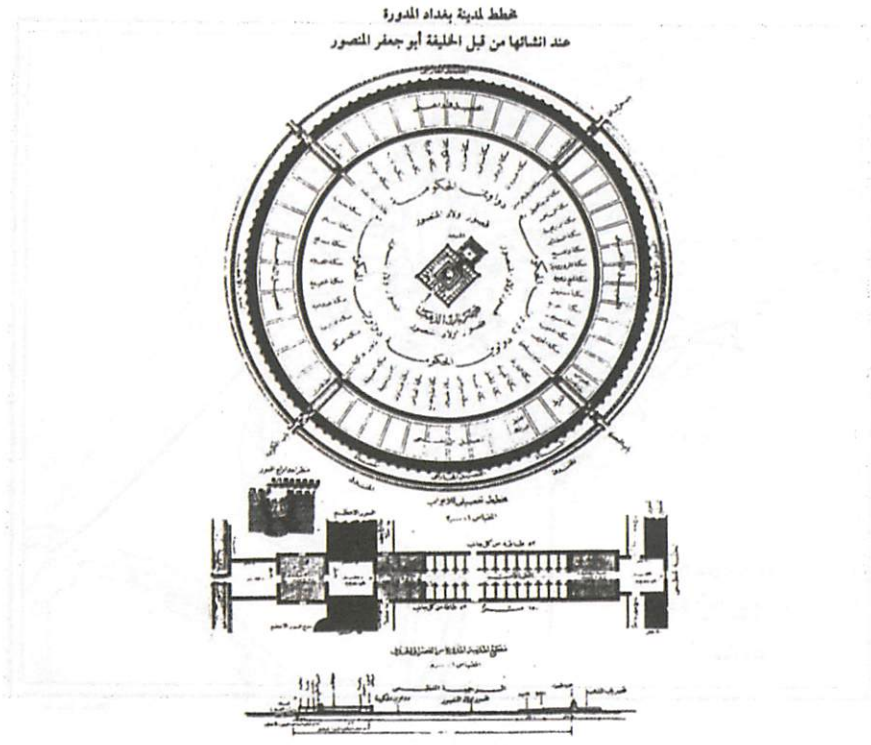
(١) بوابة الشام.

(٢) بوابة الكوفة.

(٣) بوابة البصرة.

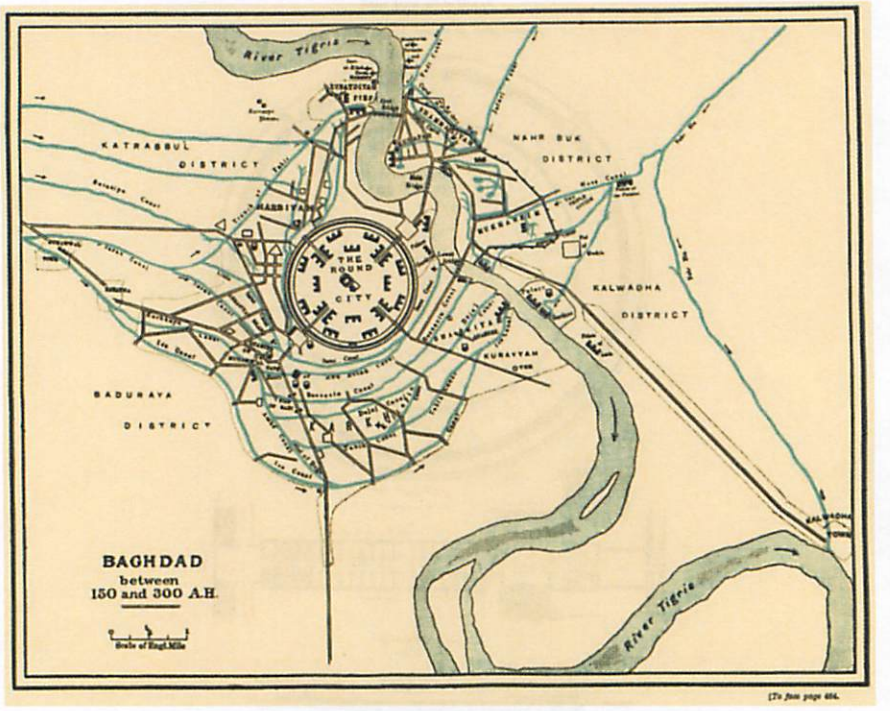
(٤) بوابة خراسان .

ومما يذكر أنه أحضر ١٠٠ ألف من الصناع والفنيين لبنائها.



شكل رقم (٥)

شكل رقم (٦)



شكل رقم (٧)

الأشكال رقم ٥، ٦، ٧ من صفحة «الصباح الجديد»، ملحق بغداد عاصمة الثقافة العربية، الشبكة العنكبوتية. وينظر أيضًا مؤلفات أحمد سوسة في هذا المجال.

الخاتمة

المتأمل لما استعرضته هذه الدراسةُ يخلص إلى ما يأتي من نتائج:

(أولًا) إن الحضارة العمرانية الإسلامية أقوى وأصدق حضارة نظرًا لأنها ربطت بين إعمار الدنيا بالعمل المتقن مع صدق التوجه للآخرة.

(ثانيًا) اشتملت الحضارة الإسلامية على تنوع معماري نظرًا لتوسع اتصالها الإقليمي والعالمي الذي جمع خبرات من مشارب عديدة.

(ثالثًا) إن المسجد هو أصل العمران الحضري وإنه المؤثر الأكبر على تشكيل بنية المدينة من حوله.

(رابعًا) إن الشكل الدائري هو من صناعة الحضارة الإسلامية التي أبدعت في تشكيله وتكميله وإظهاره في أحسن صورة لم تعرفها الحضارات الأخرى.

(خامسًا) إن الحضارة الغربية المعاصرة كانت ولاتزال تشوه تراث وصورة الحضارة و العمارة الإسلامية بقصد أو بغير قصد، فكانت تختزل أكثر من خمسة قرون من تاريخ الحضارة المعماري إما بالطمس أو التهميش أو الصدّ أو الانتحال وقد أقرَّ بذلك بعضُ المنصفين منهم كما جاء في مقدمة كتاب «ألف اختراع واختراع» ردًّا على مزاعم أن حضارتنا كانت على منوال «ألف ليلة وليلة»..، وإن شئت.. فانظر ماذا قال ماكس فيبر: «إن مجتمع المدينة بمعناها الكامل لم يتحقق إلا في الغرب..وإن وجودها في بعض أجزاء الشرق الأوسط كان جزئيًّا ولفترات محدودة!» فيا لله أين مزاعم الموضوعية والصدق في الحكم على الأشياء !!.

(سادسًا) مما يؤسف له أن بعض المدن العربية والإسلامية في الزمن المعاصر

لـم تعد تـراع موقع المسجد مراعـاة تامَّة، وكذلك قـل دوره وأثره في توجيه المدينـة وبنيتهـا الحضارية مما نتـج عنه عدم توافق العمـران مع الظروف البيئية والاجتماعية.

(سابعًـا) إن هيمنـة المدرسة الغربية بمفاهيمها ومقاييسهـا الحضرية قد أثرت في بعض المدن في عالمنا العربي والإسلامي، ومن المناسب لمن يتعاطى هـذا النوع من القضايا أن يضع في اعتبـاره المقاييس الشرعية التي تراعي الزمان والمكان، وذلك دفعًا للازدواجية في الشخصية المعمارية الحضارية التـي انتجتها المقاييس الغربية، لأن ذلك سيؤثـر على سلوك ساكنها قطعًا، فمثلًا إن زخرفة المساجد والتفنن الزائد عن الحاجة في التصميم والانغماس فـي التنميق والجمال سيبعد المساجد عن رسالتها الأولى وهي كونها مكانًا للعبـادة والذكر وقراءة القـرآن وطلب العلم والتزود لإعمـار الدنيا والآخرة وليس مَعْلمًا يُتخذ للزيارة والنظر والسياحة.

المصادر والمراجع:

١- ابـن أبي الربيع، «سلوك المالك فـي تدبير الممالك»، تحقيق د.ناجي التكريتي، ١٩٨١م، دار الأندلس، بيروت، وانظر كذلك طبعة دار الشعب بالقاهرة، ١٩٨١م، تحقيق حامد عبدالله ربيع.

٢- الكتاني، محمد عبدالحي بن عبدالكبير، «كتاب التراتيب الإدارية والعمالات والصناعات والمتاجر والحالـة العلمية التي كانت على عهد تأسيس المدينة الإسلاميـة في المدينة المنـورة العلية»، دار الكتاب العربـي، بيروت، السنة غ م، وانظـر الطبعة الجديدة، دار البشايـر، بيروت، ٢٠١١م، رقم٢٢، مكتبة نظام يعقوبي الخاصة- البحرين.

٣- ابـن خلدون، «المقدمـة»، تحقيق الدكتـور علي عبدالواحد وافـي، ص٨٣٩، ٨٤٠، طبعة دار الشعب، مصر، السنة غ م، وانظر طبعة دار النهضة للطباعة والنشر ٢٠٠٦م.

٤- ابن ضويان، إبراهيم، «منار السبيل في شرح الدليل»، تحقيق زهير الشاويش، ١٤٠٢هـ/١٩٨٢م، المكتب الإسلامي: دمشق.

٥- السنامـي، عمر بـن محمد، «نصـاب الاحتسـاب» تحقيق مريـزن عسيري، ١٤٠٥هـ/ ١٩٨٥م، مكتبة الطالب، مكة المكرمة.

٦- المـاوردي، «تسهيل النظر وتعجيـل الظفر بأخلاق الملـك وسياسة الملك»، تحقيق محي هلال السرحان، ١٩٨١م، دار النهضة العربية: بيروت.

٧- المقريزي، «الخطط المقريزية»، دار صادر: بيروت، السنة غ م.

٨- البخاري، الإمام محمد بن إسماعيل «صحيح البخاري».

٩- مسلم، الإمام مسلم بن الحجاج القشيري، «صحيح مسلم».

١٠- الشيـزري، «نهاية الرتبة في طلـب الحسبة»، تحقيق الباز العريني، ١٩٦٢م، دار الثقافة، بيروت.

١١- إسماعيـل، أحمـد علي «جغرافيـة المـدن»، ٢٠١٢م، دار الكتـاب الحديث، القاهرة، .

١٢- عبدالقادر، جميل أكبر، «عمارة الأرض في الإسلام: مقارنة الشريعة بأنظمة العمران الوضعية» (١٩٩٨م)، مؤسسة الرسالة: بيروت..

١٣- الحارثـي، ناصر، «التطـور العمراني لمدن الحـج» (٢٠١٠م)، مكتبة الملك عبدالعزيز العامة:مكة.

١٤- المنيس، وليد عبـدالله، «جغرافية الحضر»: دراسـة منهجية لجهود العلماء المسلميـن فـي تطويرها»، حوليات كليـة الآداب، الحوليـة ١١، الرسالة ٦٥، ١٩٨٩/١٩٩٠م، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت.

١٥- عبدالرحيـم، محمـد مصطفـى، «ظاهرة التكـرار في الفنـون الإسلامية»، ١٩٧٧م، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

١٦- وزيـري، يحيى، «العمـران والبنيان في المنظور الإسلامـي»، ٢٠٠٨م، وزارة الأوقاف، دولة الكويت.

المراجع الأجنبية:

1- Yasser Elsheshtawy(ed.)"The Evolving Arab City" 2008 , Rout ledge:UK.

2- Ravetz J. "City Region 2020" ,2000, Earth scan; London.

٢

التغيرات المكانية للمسطحات الخضراء في منطقة آبار الماشي جنوب المدينة المنورة

Spatial Changes of landsCaping in the area
of Abaar Al-Mashi South
of Al-Madinah Al-Munawara

إبتسام حسن عبدالرحمن عواري

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية
- كلية الآداب والعلوم الإنسانية - جامعة الملك
عبدالعزيز - جدة - المملكة العربية السعودية

Ebtisam Hassan Awari
Department of Geography and Geographic Information system-
Faculty of Arts & Humanities
King Abdulaziz University
Jeddah – Saudi Arabia

2/10/201326

الملخص

تقع منطقة آبار الماشي جنوب المدينة المنورة، وهي منطقة اشتهرت بآبارها الجوفيـة العذبة وخصوبـة تربتها مما جعلها محطَّ أنظـار المستثمرين في مجال الزراعـة خـلال الثلاثيـن سنـة الماضيـة، إلا أن المنطقة في السنـوات الأخيرة شهـدت تغييرات حادة أثرت في امتداد وتوزيع المسطحات الخضراء فيها، نتيجة سوء التخطيـط، وعدم التكامل مابين الجهات الحكوميـة ذات الاختصاص، مما أحـال هذه المسطحـات الخضراء التي تشغلها أشجـار النخيل إلى دمار، وحطام رافقه إهدار لأموال المزارعين قُدِّر بمئات الملايين من الريالات.

لذا هدفت هذه الدراسة إلى تحليل التغيرات المكانية للمسطحات الخضراء فـي منطقة آبـار الماشي من خلال قياس معـدل التغير في مساحـة المسطحات الخضراء للأعـوام ١٩٩٠ -٢٠٠٠- ٢٠١١ م، وعلاقتها بالمتغيرات المكانية لآبار الميـاه الجوفية في المنطقـة، بهدف الوقوف على العوامـل البيئية المختلفة ذات العلاقة بتراجع معدلات التغطية النباتية فيها.

وقـد أظهرت نتائج تحليل التغيرات المكانيـة للمسطحات الخضراء تراجعًا كبيـرًا في مساحة المسطحات الخضـراء التي تشغلها أشجار النخيل بلغ ٣ , ٨٣ ٪ فـي عام ٢٠١٢م من إجمالـي مساحة المسطحات الخضراء التـي تشغلها أشجار النخيـل في عام ١٩٩٠م، كما أشارت الدراسـة إلى تلاشي المسطحات الخضراء المزروعـة بين أشجـار النخيل نتيجة تغير أنماط الزراعة فـي السنوات الأخيرة. كما أظهرت النتائج تزحزح المسطحات الخضراء في منطقة آبار الماشي باتجاه

الشرق والجنوب الشرقي نتيجة جفاف آبار المياه في المناطق الغربية.

كما بينت نتائج تحليل المتغيرات المكانية للآبار المياه الجوفية زيادة عمق آبار المياه الجوفية المحفورة في السنوات الأخيرة، يرافقه انخفاض عام في مستوى المياه الجوفية وانخفاض عام في معدلات إنتاجية الآبار بعد عام ٢٠٠٤م، مما يشير إلى وجود سحب مائي جائر، ومفرط، ينذر بتفاقم مشكلة المياه في المنطقة مستقبلاً.

Abstract

Abaar Al-Mashi is located south of Medina. This area is famous for fresh groundwater and soil fertility, which made it the focus of attention for investors in the field of agriculture during the past thirty years. However, the region in recent years have seen drastic changes affecting the extension and distribution of green spaces due to poor planning, and the lack of coordination between responsible government agencies, which not only turns these palm-grown, green spaces into ruins, but also squandered the farmers' money; that could be estimated with hundreds of millions of riyals.

Therefore, this study aimed to analyze the spatial variability of greeneries by measuring the rate of change in the area of green spaces for the years 1990 -2000 - 2011, and its relationship to spatial variables of groundwater wells in the region, in order to identify the environmental factors related to the decline in plant coverage rates.

The results of the analysis of greeneries spatial variability indicated significant decline in the area of green spaces occupied by palm trees which amounted to 83.3% in 2012 of the total area of green spaces occupied by palm trees in 1990. Moreover, the study pointed out the faded out green spaces between the palm trees as a result of changes in cropping patterns in recent years. The results also showed the dislocation of green landscape in Al-Mashi Wells area towards the east and south - east as a result of well drought in the western regions.

The results of analysis also indicated an increase in the depth of groundwater wells drilled in recent years, accompanied by a general decline in the level of groundwater and a general decline in the rate of wells' productivity after 2004, which indicates an excessive water withdrawal, threatening to aggravate the water problem in the region in the future.

المقدمة

تعد فكرة استمرار النمو الاقتصاي مع المحافظة على البيئة، وعدم استنزافها من أهم أهداف التنمية المستدامة التي تُعنى بمساعدة أصحاب القرار على تحقيق نمو اقتصادي طويل المدى مع استدامة الموارد الأرضية بأشكالها المختلفة (العجلان، ٢٠٠٩م)، وعدم استنزافها، إلا أن الواقع الفعلي لكثير من دول العالم يُظهر درجة عالية من التعارض بين مبدأ المحافظة على البيئة، والموارد الأرضية من جهة، وبين تحقيق مبدأ النمو الاقتصادي طويل المدى من جهة أخرى، من هنا جاءت فكرة هذه الدراسة التي تركز على كشف التغيرات المكانية للمسطح الأخضر في منطقة آبار الماشي جنوب المدينة المنورة كدراسة بيئية تركز على المسطح الأخضر لأشجار النخيل كقيمة بيئية، ووطنية، وثقافية، واجتماعية، إضافة إلى كونها موردًا إقتصاديًا هامًا ميز الاقتصاد السعودي منذ القدم، ومنطقة آبار الماشي تعد دراسة حالة لكثير من المواقع البيئية في المملكة العربية السعودية التي استنزفت مواردها الأرضية فأحالت المسطح الأخضر فيها إلى ركام وحطام، ومزارع مهجورة خلال السنوات العشر الأخيرة.

وعليه تحاول هذه الدراسة تحديد أهم التحديات التي تواجه اقتصاديات البيئة والتنمية المستدامة في منطقة الدراسة من خلال الأهداف التالية:

- الكشف عن التغيرات المكانية للمسطح الأخضر في منطقة الدراسة.
- تحديد علاقة التغيرات المكانية للمسطح الأخضر بالمتغيرات المكانية لآبار المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

- أثـر التغيـرات المكانية السابقـة على الوضـع البيئي الراهـن في منطقة الدراسة.

ولتحقيـق هذه الأهـداف تم اعتماد المنهج الاستقرائـي ونهج تحليل النظم البيئيـة مـن خـلال معالجـة وتحليـل صـور الأقمـار الصناعية باستخـدام نظم المعلومـات الجغرافيـة Geography Information System، وربطهـا بالبيانـات الحقليـة والكميـة المتاحـة للوصول إلـى نمط العلاقـات المكانية بيـن متغيرات الدراسة المختلفة في منطقة آبار الماشي.

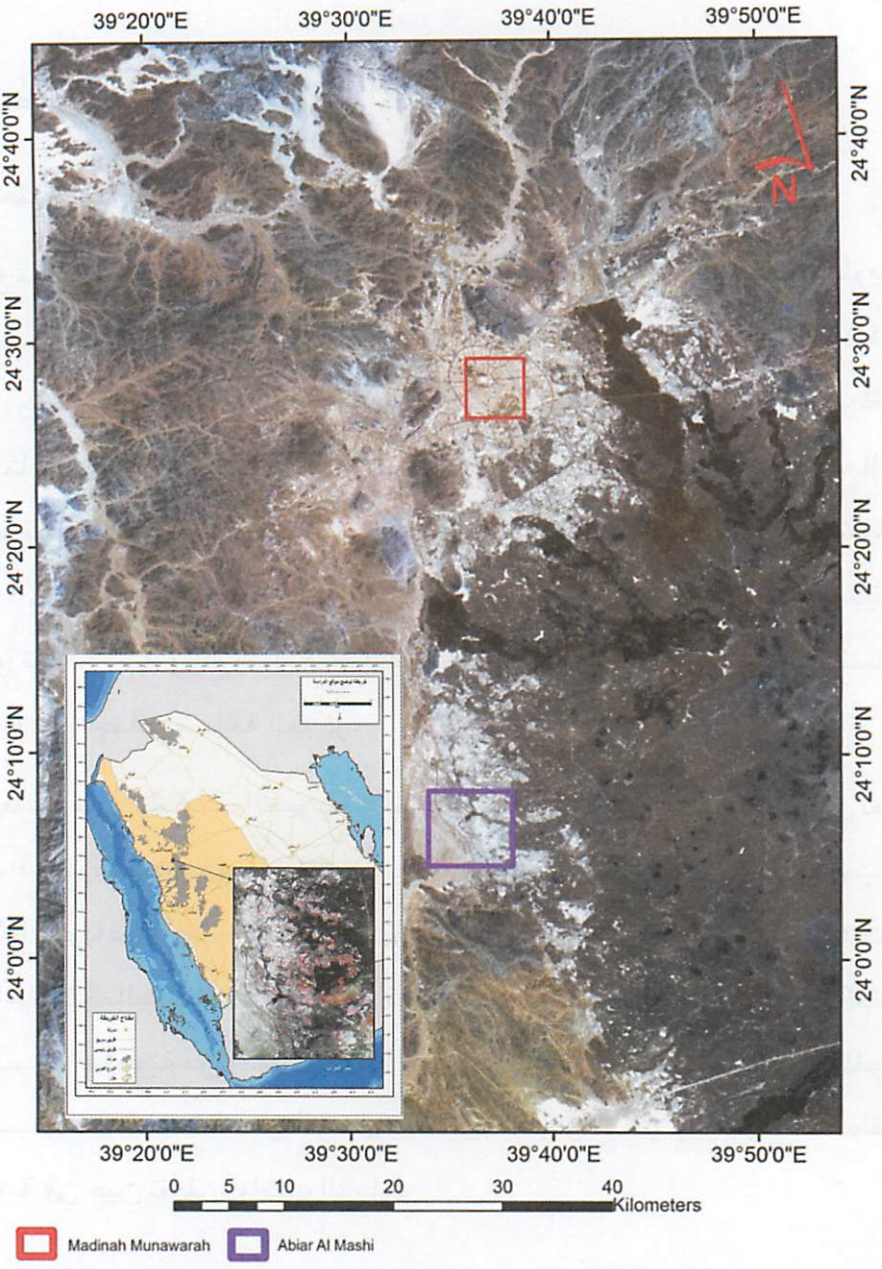
تنـدر الدراسات البيئيـة التي تناولت الغطاء النباتي في منطقة آبار الماشي (علـى حدّ علم الباحثة) في حين لجأت أغلـب الدراسات لمناقشة واقع الزراعة فـي المملكة العربية السعودية بشكل عام كدراسة (العجلان، ٢٠٠٩م)، والخاصة بتحديد الأطراف الفاعلة في تنمية زراعية مستدامة في المملكة، ودراسات أخرى خاصـة بأشجار النخيل كدراسة (العمـود، ٢٠٠٢م) الخاصة بإيجاد أفضل آليات ري وإنمـاء أشجار النخيـل في المملكة مع التركيز على منطقـة القصيم، اضافة إلـى دراسة (المـلاَّح والحسينـي، ٢٠٠٦م) الخاصـة بتحليل الأنظمـة الزراعية المتاحـة وتحديد أهـم معوقات زراعة النخيـل في منطقة الأحسـاء والتي ركزت فـي معظمها علـى طرق ري وصيانة الأشجـار النخيل، وعدد مـن الدراسات التي ناقشـت طرق استخدام تقنيـة الإستشعار عـن بعد ونظم المعلومـات الجغرافية فـي رصد التغير النباتي لأشجـار النخيل كوسيلة مساعدة فـي اتخاذ القرار مثل دراسـة (Aldakheel، ٢٠٠٦م)، و(Massoud et al.، ٢٠١١م) وبعض الدراسات التـي ناقشت وضع المياه فـي المدينة المنورة مثل دراسة Gutub، ٢٠١٣م) والتي أشارت إلى وضع المياه في منطقة الدراسة.

مواد وطرق البحث

منطقة الدراسة:

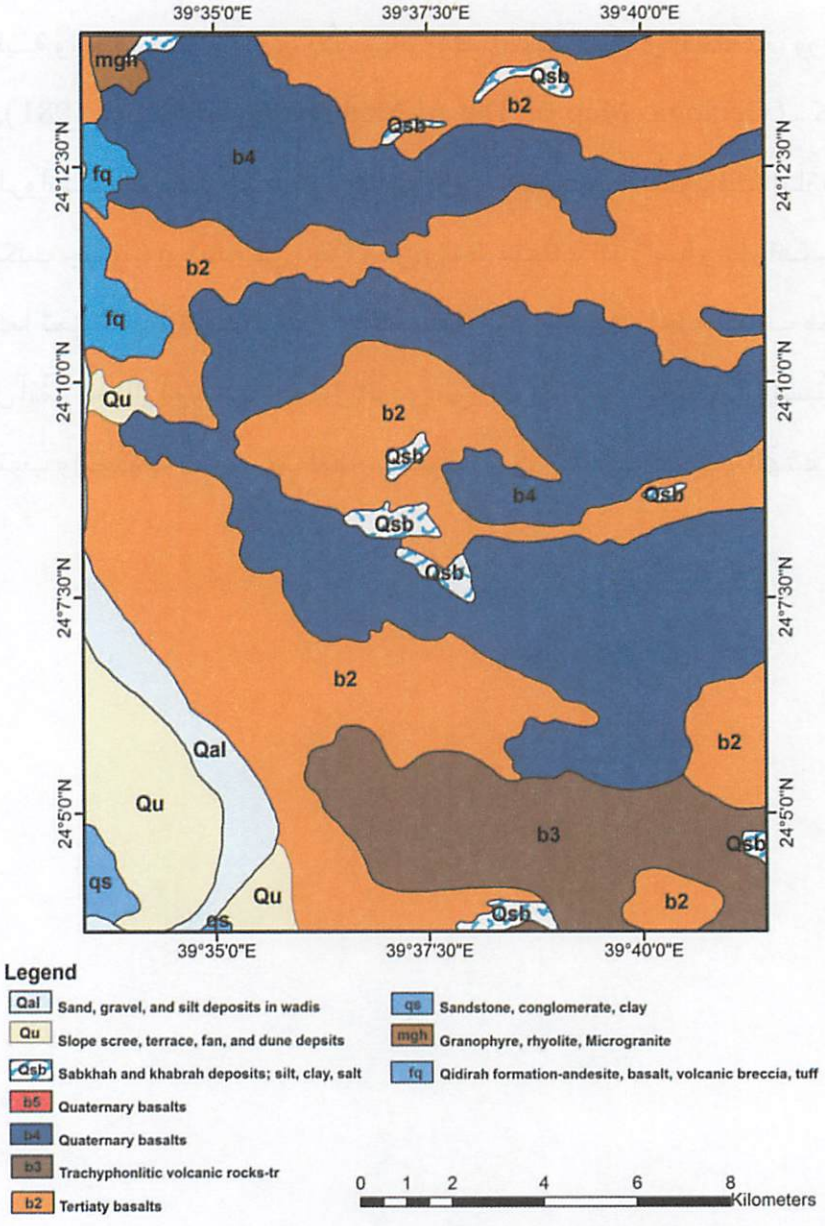
تقع منطقة آبار الماشي جنوب المدينة المنورة على بعد حوالي ٢٨ كم على طريق (المدينة المنورة / مكة المكرمة) بين درجتي عرض ٧٥ً ٣٣َ ٢٤ْ - ١٠ً ١٤َ ٢٤ْ شمال، وخطي طول ٢٣ً ٣٣َ ٣٩ْ - ٢٥ً ٤١َ ٣٩ْ شرقًا شكل (١)، وتبلغ مساحة منطقة آبار الماشي ٢٦١٢,٢ كيلومترًا مربعًا تقريبًا، حيث تمثل حوالي ١٠,٣ ٪ من إجمالي مساحة نطاق المدينة المنورة ومراكزها، ويعيش في المركز حوالي ٩,٩ ألف نسمة، تمثل ١٢,١ ٪ من إجمالي سكان القرى بمنطقة المدينة المنورة (إمارة المدينة المنورة، ٢٠١٢م)، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي٤٧٥ كيلومترًا مربعًا بنسبة ١٨,٢ ٪ من إجمالي مساحة المركز.

يغلب على التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة الطفوح البركانية التي تعد الامتداد الغربي لحرة رهط، وتتكون في أغلبها من تكوينات البازلتية والإنديسيت الثلاثية والرباعية(إمارة المدينة المنورة، ٢٠١٢م)، التي تغطي حوالي ٥٥ ٪ من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة، كما تغطي الصخور المتطابقة شديدة الطي والتكسر والمتحولة من أصول رسوبية باقي منطقة الدراسة يتخلل هذه الطفوح رواسب رباعية مختلطة من الرمل والسلت والطين شكل (٢)، وسط منطقة الدراسة في حين تغطي رواسب الرباعي



شكل (١) موقع منطقة الدراسة من المملكة العربية السعودية والمدينة المنورة

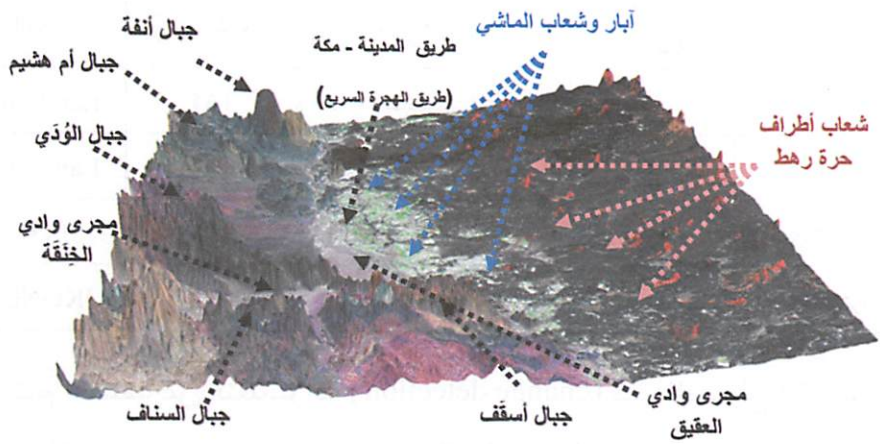
الرمليـة والحصويـة مجاري الأوديـة، ومصاطبها كـوادي الخِنقَـة، ووادي العَقيـق(Geologic Map of The Al-Madinah Quadrangle, 1981)، كمـا تنتشر الرواسـب الرملية الناعمة بين البروزات الصخريـة لتكوينات البازلت، والتي شكلت جيـوب زراعية في أجزاء من وسط منطقة الدراسة وأطراف حرة رهط، كما تحيط المرتفعـات الجبلية بمنطقة الدراسة من ناحية الغرب ممثلة في جبال آنفَة وجبال أم هَشيم وجبال الوُدَي من الغرب، وجبال أَسَقف، والسَنَاف من الجنوب والجنوب الغربي تقطعها مجموعة مـن الشعاب كشعيب الهَشيم.



شكل (٢) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

والعُوينيـة فـي الشمـال الغربي وشعيـب مَلَح شمال جبـال الـوُدَي وشعيب ضبْع والرَّياميَة من الغرب، إضافة إلى مجموعة الشعاب التي تقطع حرة رهط شرقًا مثل شعيب الوُقيط والمقْرِن، وشعيب رُوَاوة، وشعيب العُشَر وشعيب بِرْيَه وشعيب مُصَودعَة شـرق وشمـال شرق منطقة الدراسة، كمـا تكثر الآبار المائية فـي منطقة الدراسة مثل آبـار الطَّرفان وآبار العذْبة وبئر الساهبة وآبار الجُلود (الخريطة الطبوغرافية ١:٥٠,٠٠٠، ١٩٨١م)، أعطـت هذه الآبار منطقـة الدراسة اسمها وشهرتها خاصة الآبار الواقعة في وسط منطقة الدراسة، وأطراف حَرَّة رهط الغربية.

تتكون التربة السطحية بمركز آبار الماشي من الحمم البركانية ذات الانحدار المتراوح بين (صفر إلى ٢٠ ٪) في القطاع الشرقي من المركز وكذلك البروزات الصخرية الجبلية في القطاع الغربي حيث تمثل حوالي ٣,٥٪ من إجمالي المساحة الإجمالية للمركز، ويُستفاد منها حاليًا في زراعة الجيوب السهلية وضفاف الأودية التـي تمرُّ بين المرتفعات وتتميز بخصوبة تربتهـا وتبلغ مساحتها حوالي ٦،١ كم^{٢} (إمارة المدينة المنورة، ٢٠١٢م).



شكل (٣) مجسم افتراضي لتضاريس منطقة آبار الماشي

أدوات وطرق الدراسة

اعتمدت الدراسة على دمج بيانات الاستشعار عن بُعد مع بيانات الدراسة الحقلية، والبيانات الكمية المتحصل عليها من وزارة المياه، وتمت خطوات الدراسة كالتالي:

١- استخدم نظام تحديد المواقع العالمي GPS في الدراسة الحقلية لرصد مواقع الآبار ومواقع شبكة جمع المياه، ومناطق الخزن المائي في المنطقة، إضافة إلى رصد مواقع المسطحات الخضراء، ومواقع تراجع التغطية النباتية في منطقة آبار الماشي.

٢- رصد الوضع الراهن للمسطح الأخضر في منطقة الدراسة اعتمادًا على بيانات صور الأقمار الصناعية التالية جدول (١) كما تمت المعالجة المبدئية للمرئيات الفضائية للتحقق من دقة الآعتماد عليها.

جدول (١) بيانات الأقمار الصناعية التي اعتمدت عليها الدراسة

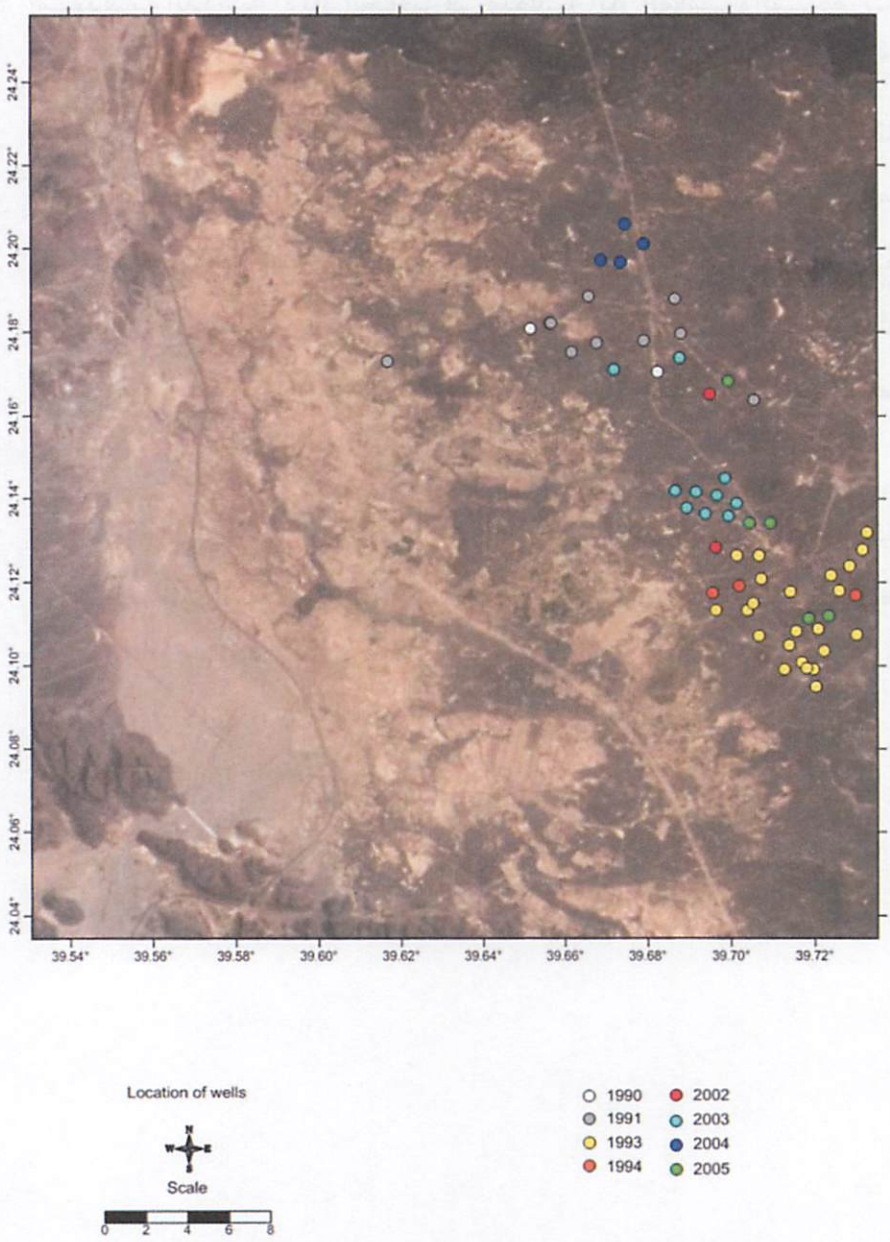
القمر	المستشعر	تاريخ الالتقاط	عدد النطاقات الطيفية	الدقة المكانية
Land sat 5	TM	١١ سبتمبر ١٩٩٠م	٦	٣٠ مترًا
Land sat 7	ETM+	١٤ سبتمبر ٢٠٠٠م	٩	١٤,٥٠ مترًا
SPOT 5	HRV	١١ أغسطس ٢٠١٢م	٤	٢,٥ مترًا
IKONOS	-	١٦ يناير ٢٠١١م	٥	٠,٨ مترًا

٣- تم الكشف عن التغييرات (change detection) في المسطح الأخضر من خلال استخدام المؤشر النباتي NDVI لبيانات القمر الأمريكي Land sat للأعوام ١٩٩٠م، و٢٠٠٠م، والقمر الفرنسي spot للعام ٢٠١٢م.

٤- استهدفت الدراسة الآبار الجوفية في منطقة آبار الماشي والتي حفرت في بداية التسعينات كمورد مائي إضافي يُغذي المدينة المنورة (Cutub,2013)، وقد اعتمدت الدراسة على حصر إجمالي الآبار من خلال الدراسة الحقلية، والبالغ عددها ١٣٣ بئرًا، في حين اعتمدت الدراسة على نتائج ٥٨ بئرًا منها فقط، وهي الآبار التي تم الحصول على بيانات كمية لها من وزارة المياه والكهرباء في منطقة المدينة المنورة، إضافة إلى حذف الآبار ذات البيانات الكمية غير المكتملة، أو الآبار الواقعة خارج حدود منطقة الدراسة المحددة سابقًا في شكل (٤).

٥- لتحليل البيانات الكمية للمياه الجوفية، وربطها بتغيرات المسطح الأخضر في منطقة الدراسة تم استخدام عدد من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية منها:

- Arc GIS version 10
- Google Earth version 6
- ERDAS version 9
- Surfer version 11



شكل (٤) مواقع الآبار المعتمدة بالدراسة موقعة على صورة فضائية لعام ٢٠١٣ م

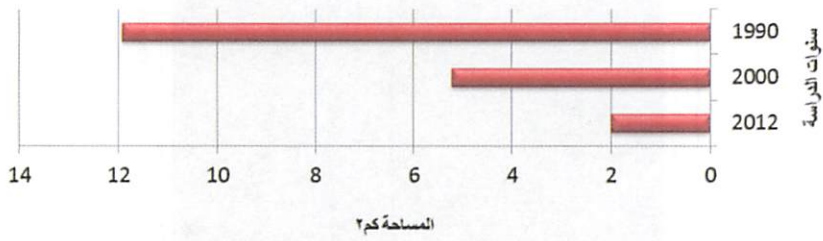
النتائج والمناقشة

أولاً: التغيرات المكانية في المسطح الأخضر لمنطقة آبار الماشي:

لوحظ من خلال الدراسة الجدول (٢) والشكل (٤) تقلص المساحات الخضراء بشكل واضح منذ عام ١٩٩٠م :

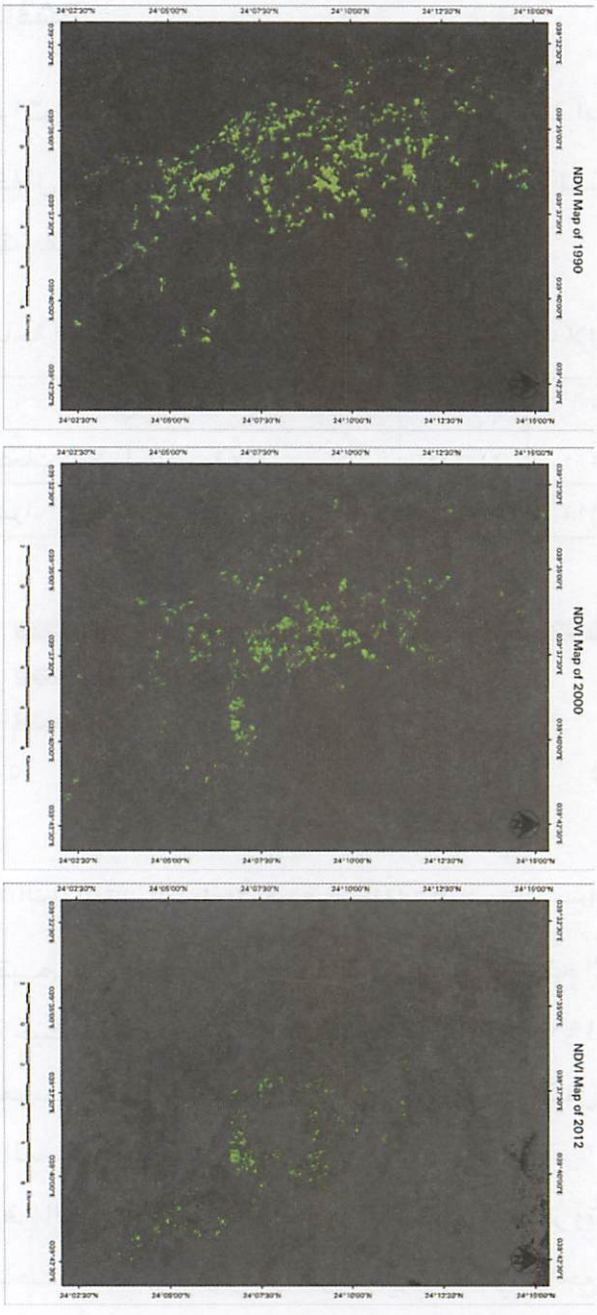
جدول (٢) مساحة المسطحات الخضراء في منطقة آبار الماشي خلال سنوات الدراسة

الأعوام	١٩٩٠م	٢٠٠٠م	٢٠١٢م
المسطحات الخضراء المزروعة /كم^2	١١,٩٢٤	٥,٢٢١	١,٩٨٤
المسطحات الخضراء المزروعة بين مسطحات النخيل/ كم^2	٠,٦٠٤	٠,١١١	٠,٠٠١



شكل (٣) التغير المكاني للمسطح الأخضر في منطقة آبار الماشي خلال سنوات الدراسة

- تظهر القيم السابقة تغيرًا كبيرًا في امتداد المسطح الأخضر لمنطقة الدراسة حيث شغلت مساحة المسطح الأخضر عام ١٩٩٠م حوالي ١١,٩٢ كيلومترًا مربعًا، تضاءلت عام ٢٠٠٠م بشكل واضح لتشغل حوالي ٥٦ ٪ من إجمالي المساحة في عام ١٩٩٠م بحيث أصبحت ٥,٢٢ كيلومترًا مربعًا تقريبًا، وفي العام ٢٠١٢م ازداد تدهور المسطح الأخضر وتقلصت المساحة حيث اصبحت لا تتعدى ٢ كيلومترًا مربعًا أي بإجمالي تراجع يصل إلى حوالي ٣,٨٣٪ عن إجمالي مساحة المنطقة عام ١٩٩٠م.



شكل (٤) التغير في مساحة المسطح الأخضر في منطقة ابيار الماشي لعام ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ - ٢٠١٢م

- يتضح مـن الدراسة انخفاض مساحة المسطحـات الخضراء المزروعة بين النخيـل بشـكل واضح، حيث كانـت تشغل حوالي٦٠٤, ٠ كـم٢ عام ١٩٩٠ م، تراجعـت لتشغـل حوالي ١١١, ٠ كم٢ عـام ٢٠٠٠م، في حين تـكاد تتلاشى فـي عام ٢٠١٢م حيث سجلت مساحات ضيقة بلغت ٠٠١, ٠ كم٢، ويعود هذا التراجع في التغطية إلى تغير أنماط الزراعة المتبعة في منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة.

- من خلال خرائط المؤشر النباتي للأعوام ١٩٩٠م و ٢٠٠٠م و ٢٠١١م لوحظ تغيـر اتجاه المسطحات الخضراء، وأنها آخذة فـي التزحزح باتجاه الشرق ممـا يـؤدي إلى احتمال فرضية جفـاف آبار المياه في المناطـق الغربية من منطقة الدراسة.

- تُظهر الدراسة أن المناطق الزراعية الحديثة تتجه ناحية الجنوب والجنوب الشرقـي حيث ازيلت الطبقـة السطحية من صخور البازلـت وحلت محلها مناطق زراعيـة حديثة، يؤكد هذا الفرض نـزوح المناطق الزراعية باتجاه الشرق بالقرب من أطراف حَرَّة رهط، ويؤكد ذلك قيام الأهالي بنقل فسائل النخيل وأشجار النخيل الشابة من المزارع الغربية إلى مناطق جديدة شرق وجنوب شرق منطقة الدراسة إضافة إلى قيام بعض الملاك بشراء أراضٍ، وسـط حَرَّة رهط، وحفر آبار مياه جديدة، ومدّ أنابيب مياه لتغذي المزارع الواقعة على أطراف الحرة، كل ذلك يبرر تزحزح المسطح الأخضر باتجاه الشرق.

ثانياً: تحليل المتغيرات المكانية لآبار المياه الجوفية في منطقة أبيار الماشي:

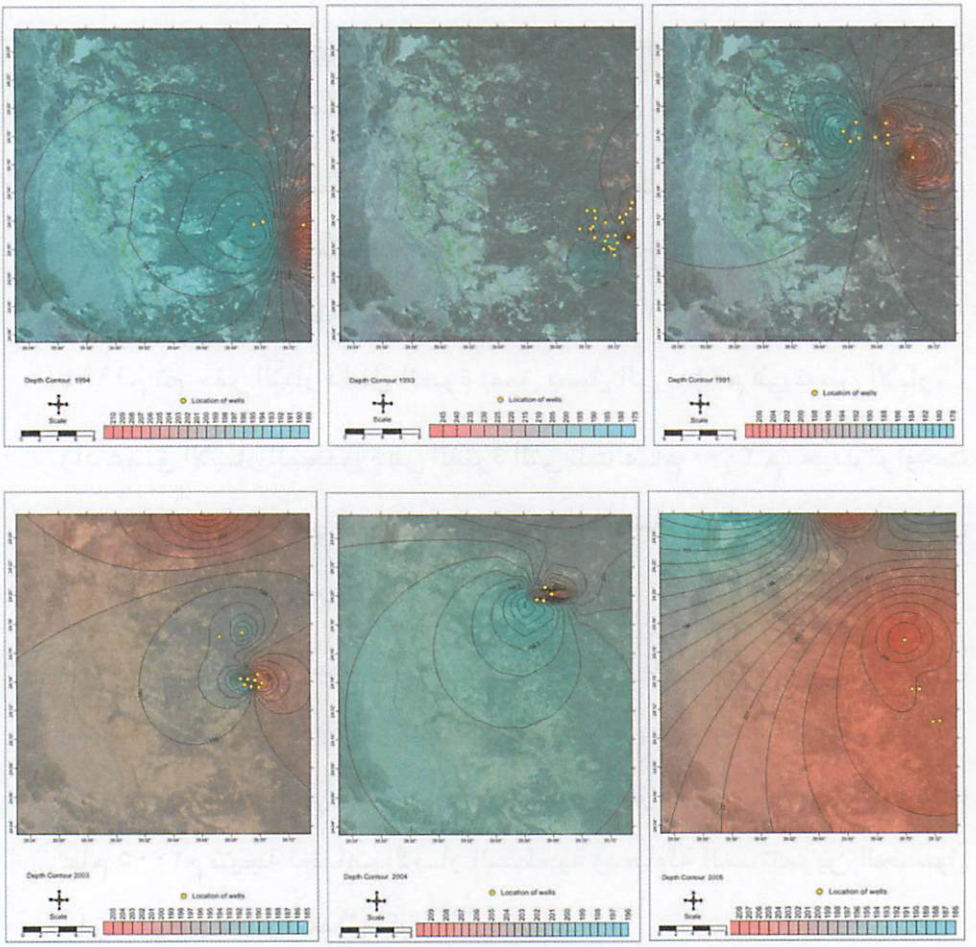
سيتم الاعتماد في التحليل التالي على البيانات الكمية لـ ٥٨ بئرًا داخل حدود منطقة الدراسة المتحصل على بياناتها الكمية من وزارة المياه، كما سبق القول، حيث يلاحظ أنه تم حفر أكبر عدد من هذه الآبار الجوفية في منطقة آبار الماشي قبل عام ٢٠٠٠م حوالي ٣٨ بئرًا خاصة عام ١٩٩٣ م الذي حُفر فيه حوالى ٢٣ بئرًا، كما تم إضافة ١٩ بئرًا بعد عام ٢٠٠٠م، تم حفر أغلبها في عام ٢٠٠٣م (لم تستطع الباحثة الحصول على بيانات بعد عام ٢٠٠٥م)، وبدراسة متوسطات خصائص مياه هذه الآبار (عمق المياه، مستوى الماء الجوفي، كمية الأملاح الذائبة، ومقدار الإنتاجية) جدول (٣) يتضح التالي:

جدول (٣) إجمالي خصائص مياه الآبار الجوفية في منطقة الدراسة.

السنوات	الآبار المعتمدة في الدراسة	عمق الآبار متر	مستوى المياه الجوفية متر	الأملاح الكلية الذائبة لكل جزء بالمليون	الانتاجية م٣/ يوم
١٩٩٠م	٢	١٩٠,١	١٢٥,٣	٥٠٠,٠	١٩٥٨,٤
١٩٩١م	١٠	١٩٠,١	١٢٥,٣	٤٩٥,٥	١٩٥٨,٤
١٩٩٣م	٢٣	٢٠٣,٤	١٥١,٨	٦٠٠,٠	٢٠٢٦,٦
١٩٩٤م	٣	١٩٦,٧	١٤٩,٧	٦٠٠,٠	٢٠٠١,٦
اجمالي قبل عام ٢٠٠٠م	٣٨	١٩٥,١	١٣٨,٠	٥٤٨,٩	١٩٨٦,٣
٢٠٠٣م	١٠	١٩٦,٤	١٤١,٥	٦٢٣,٣	١٦٦٣,٦
٢٠٠٤م	٤	٢٠٠,٧	١٤٩,٦	٤٥٦,٧	٨٧٣,٥
٢٠٠٥م	٥	١٩٥,٨	١٤٧,٧	٦٨٠,٠	×
اجمالي مابعد عام ٢٠٠٠م	١٩	١٩٧,٦	١٤٦,٣	٥٨٦,٧	١٢٦٨,٦

يظهر تحليل أعماق الآبار الجوفية في منطقة الدراسة جدول (٣)، وشكل (٦) التالي:

- متوسط عمق الآبار التي حفرت قبل عام ٢٠٠٠م حوالي ١٩٥م، ازدادت لتصل إلى عمق ١٩٨م في المتوسط بالنسبة للآبار التي حفرت بعد عام ٢٠٠٠ م.
- يظهر تتبع خريطة تساوي الأعماق أن أعمق الآبار حفرت بداية في النطاق الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة بعمق يتراوح بين ١٨٧م – ٢٠٦م، كما يظهر من تحليل خريطة تساوي أعماق الآبار لعام ١٩٩١م، وفي عامي ١٩٩٣-١٩٩٤م تم حفر الآبار داخل الحرة بعمق يصل الي ٢١٠م في بعض الآبار.
- زاد عمق الآبار المحفورة في الفترة التي تلت عام ٢٠٠٠ م، حيث تراوحت بين ١٩٦م-٢٠٩م في شمال شرق منطقة الدراسة، وحوالي ١٨٦-٢٠٨م في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.
- بصفة عامة الآبار المحفورة من قبل الوزارة تزيد أعماقها بشكل كبير على أعماق الآبار المحفورة من قبل المزارعين والتي تراوحت أعماقها بين ٦٠-٧٠ م في الفترة التي تسبق عام ٢٠٠٠م، و عمق ١٧٠م في الفترة التي تلت عام ٢٠٠٥م نتيجة لجفاف الآبار السطحية ومحاولة المستثمرين الحصول على المياه بالحفرلأعماق أكبر.



شكل (٦) عمق آبار المياه الجوفية لسنوات الدراسة المختلفة في منطقة الدراسة

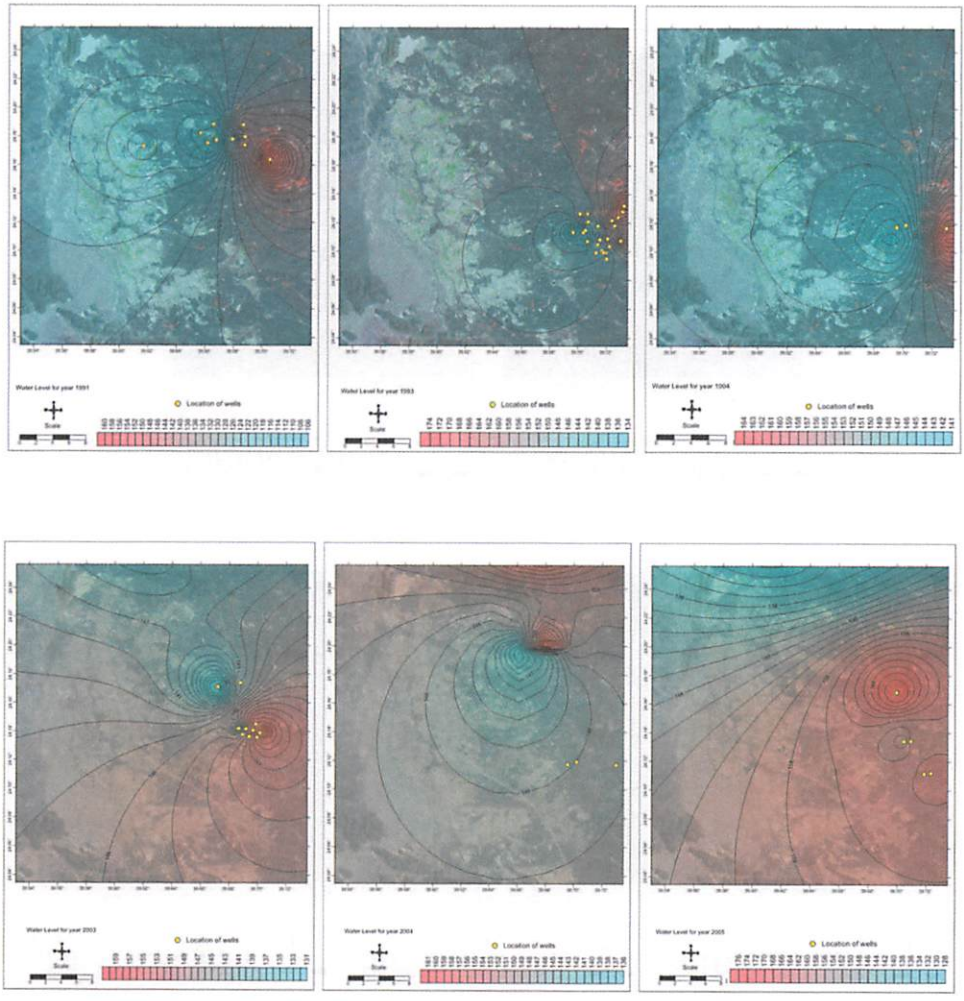
يظهـر تحليل مستوى الميـاه الجوفية في منطقة الدراسة جـدول (٣)، وشكل (٧) النتائج التالية:

- انخفاض عـام لمستوى المياه الجوفية في منطقة الدراسة بعد عام ٢٠٠٠ م، حيـث سجلت الآبار مستـوى مياه ١٣٨م من سطح الأرضـ قبل عام ٢٠٠٠م، انخفضت إلـى حوالي ١٤٦م من سطح الأرض في مستوى مياه الآبار بعد عام ٢٠٠٠م، ويرجع ذلك لزيادة معدلات السحب المائي وانخفاض مستوى المياه الجوفية بشكل عام في منطقة الدراسة.
- شهـد عـام ١٩٩٣م انخفاض فـي مستوى الميـاه السطحية للآبـار وصل إلى ١٥٢م مـن سطح الأرضـ، وقد يرجع ذلـك لزيادة عدد الآبـار المحفورة في تلـك الفترة، وزيـادة معدلات السَّحْب ممـا ادى إلى انخفاضـ مستوى المياه الجوفيـة فيها، ويظهر ذلك بوضوح من خريطة تتبـع خطوط تساوي مستوى المـاء الجوفي للآبـار خاصة للعام ٢٠٠٥م التي تشير إلـى انخفاض مستوى الميـاه الجوفية في الاتجاه الشرقي والجنوبـي الشرقي، وقد يرجع للإفراط في السحب المائي.

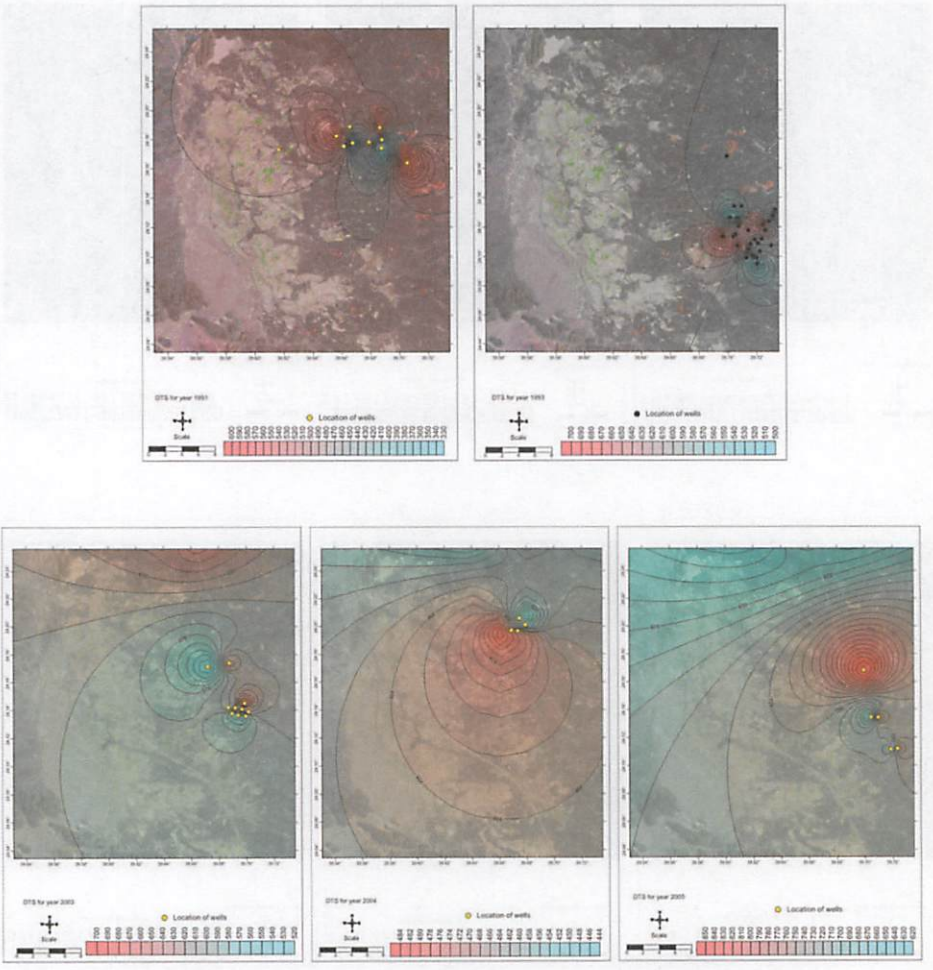
تعبر قيم Total Dissolved Solids (T.D.S) عن كمية الأملاح الذائبة في مياه الآبار وهي من الصفات الفيزيائية المهمة التي يعتمد عليها في تقييم استخدامات الميـاه، ويعتمد الـ T.D.S على تركيز الأيونات الكيميائيـة، وتعطي فكرة أولية عن نسبة الأيونات الموجودة في المياه (محمود، ٢٠٠٩)، ويظهر تحليل قيم الـ T.D.S داخـل الآبـار الجوفية في منطقـة الدراسة جدول (٣)، وشـكل (٨) الملاحظات التالية:

- بلـغ متوسط كمية الأمـلاح الذائبة فـي الآبار التي حفرت قبـل عام ٢٠٠٠م حوالي ٥٤٩ جزءًا في المليون، ازدادت لتصل إلى عمق ٥٨٧ جزءًا في المليون في المتوسط بالنسبة للآبار التي حفرت بعد عام ٢٠٠٠م.
- تظهر خريطة تتبع خطوط تساوي الملوحة T.D.S أن عام ١٩٩٣م يعد فترة مهمـة لعملية إنشاء وسحب المياه الجوفية حيث تم فيه حفر عدد كبير من الآبار سحبت منها المياه بكميات كبيرة وفي هذه الفترة نلاحظ تفاوت قيم الأمـلاح الذائبة من بئر لآخر، ويعود الاختـلاف في مقدار الأملاح الكلية الذائبة إلى نـوع الصخور وطبيعة التراكيب الجيولوجية المتطابقة شديدة الطـي والتكسر، ممـا يجعل هناك اختلاف فـي الخصائص الكيمائية من بئر لآخر.

تشيـر بعض الدراسات إلـى وجود علاقة بين العمق ومقـدار الملوحة كدراسة (Currell et,al., 2010) التـي تؤكـد أنه كلمـا زاد العمق قلت الملوحة، إلا أن هذه العلاقـة لم تظهـر بشكل واضـح في منطقـة الدراسة وقد يرجـع ذلك لاختلاف التراكيب الجيولوجية وتعقدها في منطقة الدراسة، يظهر ذلك بوضوح من خلال صعوبة تتبع خريطة خطوط تساوي الملوحة في منطقة الدراسة وعدم وجود اتجاه عام تشير له الخرائط.



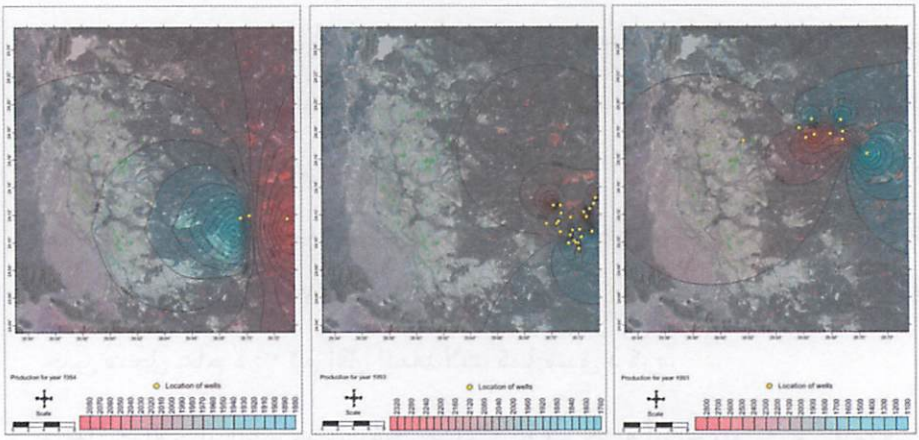
شكل (٧) مستويات المياه في الآبار لسنوات الدراسة المختلفة في منطقة الدراسة.

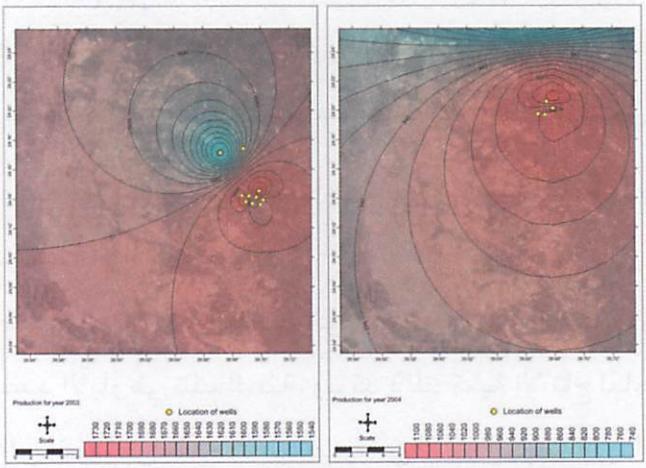


شكل (٨) كمية الأملاح الذائبة D.S.T في آبار المياه الجوفية لسنوات الدراسة المختلفة في منطقة الدراسة

يظهـر تحليل انتاجية الآبـار الجوفية في منطقة الدراسة جـدول (٣)، وشكل (٩) الملاحظات التالية:

- تظهـر دراسة الجدول (٣) انخفاض عام في معدلات إنتاجية الآبار بعد عام ٢٠٠٤م ممـا يؤكد عمليات السحـب المفرط للمياه قبل عام ٢٠٠٠م حيث بلغ متوسـط الإنتاجيـة في عام ٢٠٠٤م حوالـي ٥ , ٨٧٣ م٣/ يـوم، وهو ما يؤكد ارتفاع معدلات السحب في السنوات الماضية، حيث سجل عام ١٩٩٣م أعلى معـدلات سحب بلغت ٢٠٢٧ م٣/ يـوم يليه عام ١٩٩٤م ٢٠٠٢م م٣/ يوم، في حين سجل عام ٢٠٠٤م أقل المعدلات كما سبق ذكره.
- سجلـت الآبـار التي حفرت قبل عـام ٢٠٠٠م كمية إنتاج بلغـت في المتوسط ١٩٨٦ م٣/يـوم في حيـن سجلت الآبار بعـد عـام ٢٠٠٠م انتاجية منخفضة بلغـت في المتوسط ٦ , ١٢٦٨ م٣/ يوم، ممـا يشير إلى زيادة كميات السحب المائي بشكل مفرط وعلى مدار الساعة خاصة في الفترة قبل عام ٢٠٠٠م.
- تشير دراسة خطوط التساوي الإنتاجية إلى أن كميات انتاج الآبار عام ١٩٩١م كانت مرتفعـة تراوحت بين ١١٠٠-٢٨٠٠ م٣/ يوم، فـي حين انخفض معدل الانتاج في عام ١٩٩٣م ليبلغ حوالي ١٧٦٠- ٢٣٠٠ م٣/ يوم، وقد يرجع ذلك لزيادة عدد الآبار في تلك السنة، ويؤكد ذلك كمية الإنتاج لعام ١٩٩٤ م والتي تشيـر إلى انخفاض معدلات السحـب من الآبار الغربية وزيـادة كمية الإنتاج كلمـا اتجهنـا شرقا، مما يبرر قلة الميـاه بالاتجاه غرباً فـي منطقة الدراسة نضوب الآبار في هـذا الاتجاه وبالتالي حدوث حركة إزاحة للمسطح الأخضر باتجـاه الشـرق كما يظهـر من دراسـة الـ NDVI لعـام ٢٠١٢م شـكل (٥).





شكل (٩) انتاجية آبار المياه الجوفية لسنوات الدراسة المختلفة في منطقة الدراسة

- كمـا تظهر دراسة الآبار المحفورة بعد عام ٢٠٠٠م انخفاضًا عامًّا في مقدار الإنتاجية حيث تراوحت بين ١٧٣٠-١٥٤٠ م٣/ يوم، في عام ٢٠٠٣م، وحوالي ١١٠٠-٧٤٠ م٣/ يوم في عام ٢٠٠٤م، يرافق ذلك نضوب عدد كبير من آبار الميـاه الخاصة بـوزارة المياه، والآبار التي يتم حفرهـا من قبل المزارعين، وقـد يرجـع ذلك للسحـب المفرط الغير رشيـد في الفترة التـي سبقت عام ٢٠٠٠م.
- تظهـر خطوط تساوي الإنتـاج إلى وجود وفرة نسبية للميـاه باتجاه المنطقة الجنوبيـة والجنوبية الشرقية خاصة إذا توغلنا داخـل الحرة، وهذا ما يبرر اتجـاه المستثمرين إلـى الجهة الجنوبيـة الشرقية من منطقـة الدراسة، أو شراء أراضٍ وحفر آبار داخل الحرة ومد أنابيب المياه الجوفية إلى مزارعهم كمحاولة منهم لإنقاذ المتبقي من المسطح الأخضر في منطقة الدراسة.

ثالثاً: أثـر المتغيـرات المكانيـة للآبـار الجوفيـة علـى الوضـع البيئي الراهن في منطقة الدراسة:

يظهـر تحليـل نتائـج دراسة التغيـر المكانـي للمسطح الأخضـر في منطقة الدراسـة، وعلاقته بالمتغيرات المكانية للآبـار الجوفية، إضافة إلى الملاحظات التي سجلت خلال مقابلة بعض المزارعين، وما رصدته من المشاهدات الحقلية التالي:

- رصـدت الدراسة وجود عدد كبير من الآبـار التي لم تشملها البيانات الكمية المتحصل عليها من وزارة المياه كثير منها متوقف عن العمل، مع وجود آبار أخرى مستمر فيها السحب المائي من عام ١٩٩١م حتى الآن.

شكل (١٠) نماذج للآبار الناضبة والآبار النشطة من عام ١٩٩١ م حتى الآن.

- أظهـرت الدراسة الحقلية وجود ثلاث مناطق لجمع المياه تقع شرق منطقة الدراسـة تغـذي المدينة المنـورة موزعة من الشمال إلـى الجنوب في شكل ثلاث شبكات مركزية مكونة من خزانات ضخمة تلتقي عندها شبكة أنابيب الميـاه القادمة مـن الآبار، وهي تعطـي مؤشرًا على ضخامـة كمية السحب المائي من المنطقة.

شكل (١١) أحد المناطق المركزية الثلاث لجمع المياه شرق منطقة الدراسة.

- الهـدر المائـي في أحـد الآبـار النشطة من عـام ١٩٩١م حتـى الآن، الذي كان بالإمـكان أن يشـكّل موردًا مائيًّا هامًّا لعدد كبير مـن أشجار النخيل في المنطقة.

شكل (١٢) نموذج لهدر المياه

- نضوب الآبار داخل النطاق الزراعي وجفافها بسبب ارتفاع معدلات السحب المائي من الآبار الحكومية التي يصل عمقها أحيانًا إلى أكثر من ٢٥٠م مقابل آبـار المزارعين التي تراوحت أعماقها بين ٦٠- ٧٠ مترًا خلال التسعينيات، و١٧٠ م في الفترة الأخيرة.

شكل (١٣) نماذج للآبار الناضبة في أحد مزارع منطقة الدراسة.

- يعـد موت أشجار النخيل عطشًا، أحد أهم الآثار البيئية المؤسفة في منطقة الدراسة خاصة أن أشجار النخيل عدا قيمتها البيئية الهامة تمثل رمزًا وطنيًّا، وموروثًا ثقافيًّا واجتماعيًّا واقتصاديًّا هامًّا في المملكة العربية السعودية.

شكل (١٤) موت أشجار النخيل في منطقة الدراسة.

- يشيـر الوضـع الراهن إلى إحالـة عدد كبير مـن مزارع المنطقـة إلى دمار وتحول عدد كبير من المزارع التي تغطيها أشجار الفاكهة والورد إلى مناطق احتطاب.

شكل (١٥) تحول مساحات شاسعة من المزارع إلى مناطق احتطاب.

- يُظهر الرصد الميداني وجود عدد من المزارع الحديثة خاصة في المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، يحاول أصحابها بكل الطرق استدامة مزارعهم.

شكل (١٦) المزارع الحديثة في جنوب شرق منطقة الدراسة.

- تُظهر الدراسة تحولًا ايجابيًّا في طرق الري الحديثة المستخدمة في المزارع الحديثة والمتبقية في منطقة الدراسة إضافة إلى استزراع الأهالي لأنواع من النخيل ذات مردود اقتصادي أكبر وذات احتياجات مائية أقل بما يتوافق مع الظروف البيئية الحديثة في منطقة الدراسة.

شكل (١٧) تحول أساليب وطرق الري في المزارع الحديثة والمتبقية في منطقة الدراسة.

- تشيـر الدراسة الحقلية إلى اتجاه وزارة المياه الجديد والخاص بزيادة عدد الآبـار الجوفية في اتجاه وسـط حَرَّة رهط شرق منطقـة الدراسة مما ينذر بنضـوب المزيـد من الآبار التـي قد تكون مؤشـرًا لنضـوب الحوض المائي الجنوبـي لحـرة رهط وهـو ما يخشـاه ويحذر منـه عدد مـن الجيولوجيين الدارسين للمنطقة.
- تنذر الدراسة بتفاقم مشكلة المياه في المستقبل إذا استمرَّ الوضع على ما هو عليه الآن عندها لن تقتصر المشكلة على توفر المياه في الآبار فقط بل توفر مياه صالحة للاستخدام الآدمي ولأغراض الزراعة نتيجة ارتفاع الأملاح في بعض آبار منطقة الدراسة وهو ما يتفق مع دراسة (العمود، ٢٠٠٢م).
- يوفـر استخـدام نظـم المعلومات الجغرافيـة وتكنولوجيـا المعلومات دعمًا قويّصـا لمتخذي القرار، بحيث يمكـن أن تكون نظم المعلومـات الجغرافية أداة مثالية لإدارة البيانات وكشف العلاقات المكانية، والتبوء بحال الظاهرة المستقبلي ويتفق هذا مع دراسة كل من الغامدي (٢٠٠١) و(Aldakeel.2006) و (Massoud et al.. 2011)

التوصيات:

١- ضـرورة إيجاد إدارة متكاملة ومتوازنة بيـن وزارة المياه والكهرباء، و وزارة الزراعـة لتحقيق مبـدأ الاستخدام الأمثل للمياه، من خـلال النظر لمشاريع سحـب الميـاه الجوفية بشكل متـوازن ومتكامـل ومستدام مابيـن الحاجة لتغطية نقص المياه في المدن، وحاجة المزارعين إلى إستدامة مزارعهم، وذلك بتطبيق نظم واستراتيجيات رشيدة سواء في المدن أو في الزراعة.

٢- إيقـاف حفر المزيد من آبار المياه الجوفية الخاصة بوزارة المياه والكهرباء في الجهة الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

٣- الحد من الهدر المائي، وخفض معدلات سحب المياه الجوفية من آبار منطقة الدراسـة لإعطاء فرصة للمزارعين الذين يحاولون جاهدين المحافظة على مزارعهم.

٤- نشر ثقافة الترشيد المائي مابين سكان المدن في المملكة العربية السعودية كمنطقـة المدينة المنـورة، مما قد يوفر جزءًا مـن الفائض المائي قد يكون عامـلاً هامًّا، وحاسمًا فـي استدامة أشجار النخيل كمـورد بيئي واقتصادي هام.

شكر وتقدير

تعبر الباحثة عن وافر الشكر والتقدير لسعادة الأستاذ الدكتور محمد شاهين، بقسم زراعة المناطق الجافة، بكلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة بجامعة الملك عبد العزيز الذي تفضَّل مشكورًا بمراجعة البحث، ولمعهد بحوث الفضاء بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية لدعم الباحثة من خلال توفير صور الأقمار الصناعية الخاصة بمنطقة المدينة المنورة، ولأخي الحبيب هشام حسن عواري على دعمه الفني والحقلي الدائم أثناء الدراسة.

قائمة المراجع :

المراجع العربية

- الخريطة الطبوغرافية ١:٥٠٠٠٠ ، ٥٠ (١٩٨١). وزارة البترول والثروة المعدنية، لوحة رقم ٣٩٢٤-٢٣، إدارة المساحة الجوية، الرياض.
- الغامدي، أبو راس(٢٠٠١م). اكتشاف التغير باستخدام البيانات الرقمية للأقمار الصناعية: دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة وما حولها، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، العدد ١، المجلد ١٣.
- العمود، أحمد (٢٠٠٢م). الترشيد في ري النخيل، لقاء مزارعي منطقة القصيم، برعاية شركة أبناء عبد الله أبونيان.
- العجلان، نورة (٢٠٠٩م). الأطراف الفاعلة في التنمية المستدامة وأثرها على الزراعة في المملكة العربية السعودية، دراسات جغرافية، سلسلة دورية محكمة تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.
- محمود، حازم (٢٠١٠م). هيدروكيميائية ونوعية المياه لمجموعة من الآبار المنتشرة في منطقة وانة شمال العراق، المجلة العراقية لعلوم الأرض، المجلد١٠، العدد٢، ص٤٣-٦٢-٢٠١٠م.
- إمارة المدينة المنورة، وزارة الداخلية، المملكة العربيةالسعودية (٢٠١٢م). http://www.imaratalmadinah.gov.sa/ar-SA/MedinaRegion/Centers/Pages/abiarMashi.aspx

- هيئة تطوير المدينة المنورة (٢٠١٢م). الملخص العام للمخطط الشامل، المجلد ١
http://www.mmda.gov.sa/c/document_library/get_
file?uuid=e4ad3af5-a6b14-eba-95f326861-b90bf33&groupId=10138

المراجع الأجنبية

- Aldakheel,y. (2006).Mapping Vegetation & Saline Soil Using NDVI in Arid Irrigated Lands, ASPRS. Annual ConferenceReno Nevada,http://www.academia.edu/1212241/MAPPING_VEGETATION_AND_SALINE_SOIL_USING_NDVI_IN_ARID_IRRIGATED_LANDS
- Currell, M. Cartwright, L.Bradley, D.and Han, D. (2010).Recharge history and controls on groundwater quality in the Yuncheng Basin, north China Journal of Hydrology Volume 385, Issues 1–4, 7 May 2010, Pages 216–229.
- http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169410000922
- Geologic Map of The Al-Madinah Quadrangle, sheet 24D, Kingdom of Saudi Arabia, (1981). Ministry of Petroleum and Mineral Resources.
- Gutub, S. (2013). A Case Study of AL-Madinah water resources and reclaimed wastewater reuse perspective, Department Of Civil Engineering, King Abdulaziz University, Jeddah, Kingdom Of Saudi Arabia. International Journal OF Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS Vol:13No:04
- Massoud, A. Faleiro, J. Mahmud,A.and Essa,S.(2011). Geographic

Information System for assessing the activity of red palm weevil Rhynchophorus ferrugineus (Olivier) the date palm oasis of Al-Hassa Arabia.Journal of plant protection Research,Vol.51,NO.3 http://www. plantprotection.pl/PDF/51(3)/JPPR_51(3)_06_Massoud. pdf.

مساهمة المرئيات الفضائية في دراسة التغير العمراني في المنطقة المركزية بالمدينة المنورة

علاء الدين عبدالخالق علوان

قسم الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة المنوفية – مصر.
قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية- المملكة العربية السعودية.
aaaelwan@gmail.com

الملخص

شهدت المدينة المنورة وبالأخص منطقتها المركزية في الوقت الراهن تغيراً عمرانيًّا كبيرًا حيث تم اعتماد عمليات الإحلال والتجديد لأحيائها القديمة المحيطة بالمسجد النبوي الشريف. وتجرى لها حاليًا عمليات توسعة كبرى. وتكمن المشكلة المركزية لعمليات الإحلال والتجديد في أنه لا يوجد تصور واضح للخصائص الحضرية لتلك المنطقة خلال فترة التطوير والتي ستستمر لحوالي ثلاثين عامًا. وتهدف هذه الدراسة إلى التركيز على دور أنظمة التصوير الفضائي في تتبع تلك التغيرات من خلال توفير آلية تقنية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في رصد وتوقع الخصائص العمرانية لمنطقة الأعمال المركزية، وتحليل هذا التغير بتطبيق بعض المؤشرات الحضرية.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع منهج جغرافي يجمع بين المنهج الوصفي والمنهج التطبيقي والتحليلي، من خلال إنشاء نظام معلوماتي جغرافي للمنطقة المركزية للمدينة المنورة لتوثيق التغيرات العمرانية بها، واقتراح الأساليب المناسبة لتوقع وتلافي الآثار السلبية لعملية التنمية المكانية.

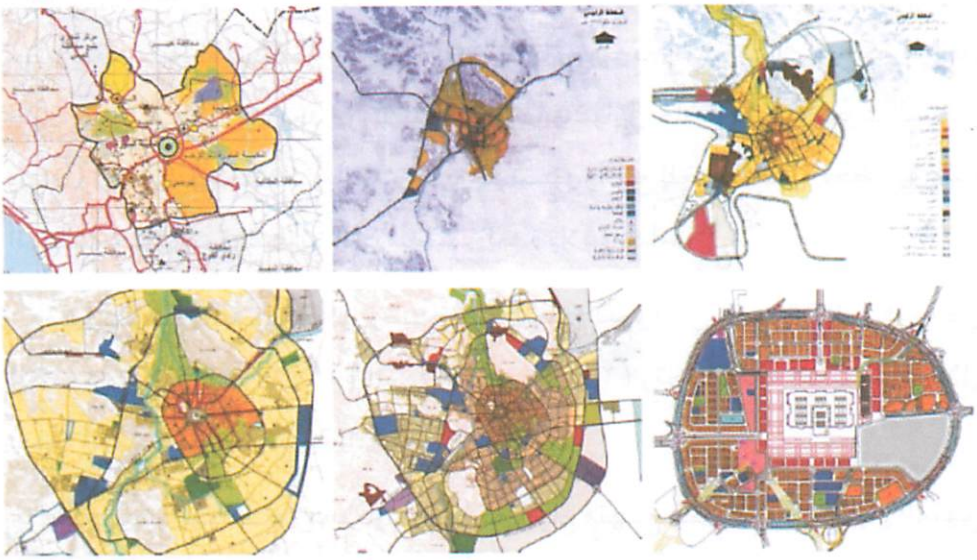
الكلمات الدالة: التغير العمراني، التخطيط الحضري، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، منطقة الأعمال المركزية، المدينة المنورة.

١. مقدمة

شهدت المنطقة المركزية الحالية في المدينة المنورة تغيراً عمرانيًّا كبيرًا، حيث اعتمدت سياسة الإزالة والإحلال لأحيائها القديمة المحيطة بالحرم

النبوي الشريف، وفقًا للعديد من المخططات الحضرية والإرشادية بدءًا من المخطط الحضري المستقبلي للمدينة المنورة ١٣٩٣هـ (١٩٧٣) لروبرت ماثيو، ومروراً بالمخطط الرئيس للمدينة المنورة ١٣٩٧هـ (١٩٧٧) والمخطط الإرشادي للمدينة المنورة ١٤٠٩هـ (١٩٨٩)، ثم خطة عمل تطوير المنطقة المركزية بالمدينة المنورة ١٤٢١هـ (٢٠٠١) كما تتضح من الشكل التالي رقم (١). واقترحت المخططات السابقة نظام نمو إشعاعي مدعومًا بمجموعة من الطرق الثانوية، وسار النمو على النحو المراد من المخططات السابقة، ولكن بطريقة غير منظمة، لعدم كفاءة مخططات التنفيذ وآلياته. فواجهت المنطقة المركزية بالمدينة المنورة العديد من المشكلات من أهمها: «أن شبكة أنظمة المشاه بالمدينة غير مكتملة، مما يُصَعِّب من وصول المشاة إلى المسجد النبوي الشريف جزئيًا أثناء موسم الذروة. كما أن كثافة الحشود في المنطقة المركزية أثناء موسم الذروة تتجاوز المستويات التي تعد آمنة لدى مسؤولي الأمن العام، مما يصعب من الاستجابة لحالات الطوارئ. وتوجد مناطق عشوائية كبيرة تحيط بالمنطقة المركزية مزدحمة وغير آمنة. وهناك بعض المشاكل البيئية مثل تدهور الأراضي الزراعية وتناقصها بسبب الطلب على تطوير الأراضي، فتم تحويل الكثير من الأراضي الزراعية إلى أراضٍ للتطوير. ليس لدى المدينة المنورة آليات سياسية مناسبة للتصدي للمخاطر الطبيعية مثل الأودية والمناطق المعرضة للفيضانات لضمان سلامة السكان والزوار. عدم وجود نظام فعال لنقل الناس من المناطق الطرفية إلى المنطقة المركزية والعكس، حيث يتجه نظام النقل بالمدينة نحو استخدام السيارات الخاصة، وتوجد خدمات نقل عامة محدودة، والطرق في المنطقة المركزية غير مناسبة بشكل جيد للمشاة، مما يؤدي إلى تضارب بين الحشود الكبيرة من الزائرين السائرين على الأقدام وبين المركبات

عنـد عدة تقاطعات.» (هيئة تطويـر المدينة المنـورة، ٢٠١٢، ص ص ١٢-٣٢٤) ويزيـد من حجـم المشكلة تزايـد أعـداد زوار المدينة من المعتمريـن والحجاج وخصوصًا في موسم الذروة، وعدم استيعاب المنطقة المركزية لهذه الأعداد في الفترة القادمة. فظهر المخطط الشامل للمدينة المنورة ١٤٣٢هـ (٢٠١٢) والذي يهدف إلى التغلب على المشكلات سابقة الذكر وينتهي في عام ١٤٦٢هـ (٢٠٤٠).



المصدر: هيئة تطوير المدينة المنورة، ٢٠١٢، المخطط الشامل للمدينة المنورة، المجلد١، مجموعة إم إم إم المحدودة، موريامًا وتيشيما للهندسة المعمارية والتخطيط، المدينة المنورة، ص ٤٠.

شكل رقم (١) المخططات الإقليمية والحضرية والإرشادية للمدينة المنورة.

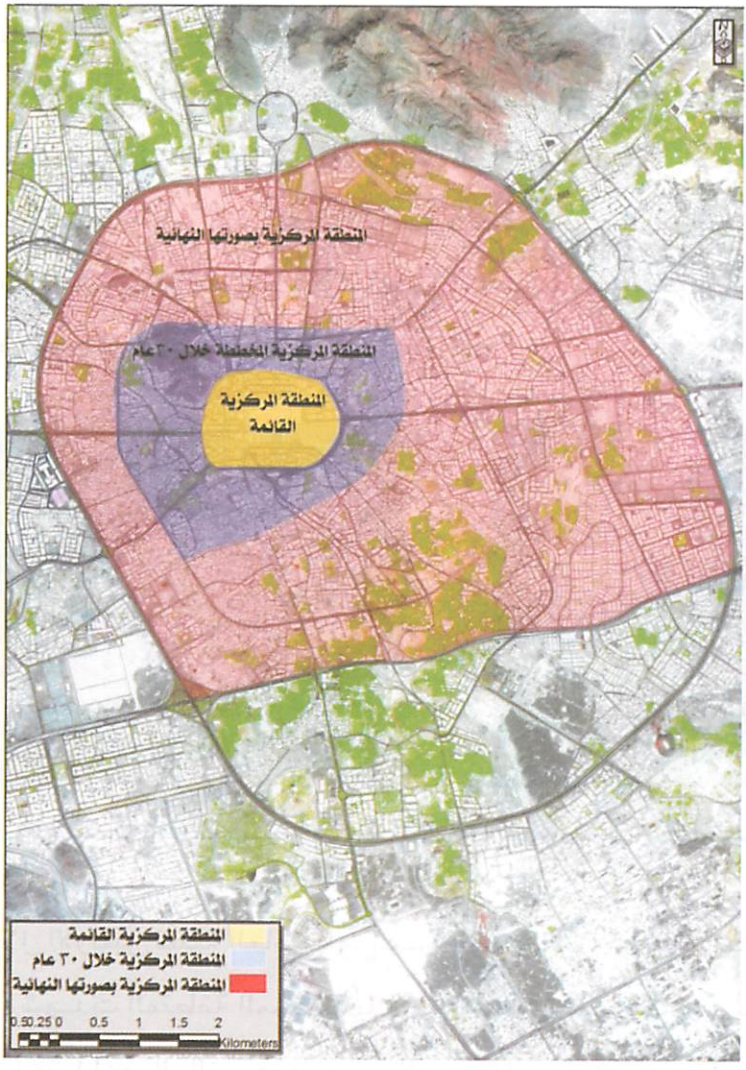
(من اليسار إلى اليمين من الأعلى: المخطط الإقليمي إلى عام ١٤٥٠هـ ، المخطط الحضري عام ١٣٩٣هـ، المخطط الرئيسي ١٣٩٧هـ، المخطط الإرشادي ١٤٠٩هـ، المخطط الإرشادي المحدث إلى عام ١٤٥٠هـ، خطة، خطة عمل تطوير المنطقة المركزية عام ١٤٢١هـ.)

وطبقا للمخطط الشامل (١٤٣٢-١٤٦٢هـ) سيتم توسيع المنطقة المركزية التي سيتم ربطها بالطريق الدائري من الجنوب والشرق والشمال، والطريق الأوسط من الغرب، وهذه المنطقة المركزية سيزيد حجمها ثلاثة أضعاف المنطقة الحالية تقريبًا. انظر شكل رقم (٢). ويتولى القطاع الخاص من خلال شركات مساهمة ضخمة المشروعات التطويرية بالمنطقة المركزية الجديدة. وتتولى الأجهزة الإدارية وضع الاشتراطات البنائية والتنظيمية لهذه المشروعات وفقًا للمخطط الشامل لضمان معدلات وخصائص حضرية مستهدفة للمنطقة المركزية بعد الانتهاء من هذه المشروعات. ويحكم مراحل الإزالة والإحلال لكل واحد من تلك المشروعات عوامل خاصة به، من حيث التسويق وتوافر المصادر وخلافه. وبالتالي لا يوجد تصور واضح للخصائص الحضرية لتلك المنطقة خلال فترة التطوير التي ستستمر لمدة ثلاثين عامًا.

وتهدف هذا الدراسة إلى رصد وتتبع التغير العمراني للمنطقة المركزية في الفترة من ١٣٩٣هـ (١٩٧٣) إلى ١٤٣٤هـ (٢٠١٣) وتحليل هذا التغير من خلال بعض المؤشرات الحضرية للمنطقة المركزية.

ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة تم اتباع منهج جغرافي يجمع بين المنهج الوصفي والمنهج التطبيقي والتحليلي ، حيث تم إنشاء نظام معلومات جغرافي للمنطقة المركزية للمدينة المنورة متضمنًا المساحة المبنية، والكثافة البنائية، والسعة الاستيعابية، ومحاور الحركة والوصول للحرم النبوي الشريف، والمباني التى تم إزالتها والتي يجري تنفيذ عمليات الإزالة لها، والمناطق العشوائية من خلال المعالجة الرقمية لبيانات الاستشعار عن بعد لأنظمة التصوير الفضائي الأمريكية لاندسات Landsat MSS لعام ١٩٧٣ و Landsat +ETM لعام ١٩٩٠ ونظام التصوير الفضائي الفرنسي سبوت (SPOT 5) لعام ٢٠١٣ بدقة إيضاحية مكانية (٥ , ٢متر)، ونظام التصوير الفضائي عالي الدقة الإيضاحية المكانية

(GeoEye - 1) لعـام ٢٠١٣. كمـا تم الاعتماد على جميـع المخططات الحضرية والإرشادية والشاملة للمدينة المنورة.



المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على: هيئة تطوير المدينة المنورة، ٢٠١٢، المخطط الشامل للمدينة المنورة، المجلد١، مجموعة إم إم إم المحدودة، موريامًا وتيشيما للهندسة المعمارية والتخطيط، المدينة المنورة، ص ٢٤٤.

شكل رقم (٢) توسعة المنطقة المركزية في المدينة المنورة.

٢. الملامح العمرانية للمنطقة المركزية

تحددت المنطقة المركزية طوال مراحل نموها داخل حدود الطريق الدائري الأول حاليًا، وكانت حدود المنطقة المركزية القائمة حاليًا مع بعض الامتداد غربها في منطقة العنبرية وفي شمال شرقها تمثل النطاق العمراني للمدينة المنورة القديمة منذ نشأتها حتى عام ١٣٩٣هـ (١٩٧٣). ومن أهم الخصائص العمرانية للمنطقة المركزية في هذه الفترة هو نسيجها العمراني المتضام ذو الطرقات المتعرجة والمظللة، شكل رقم (٣). ومباني من الحوائط الحاملة في غالبيتها لا تتعدى الأربعة طوابق شكل رقم (٤).

شكل (٣): النسيج العمراني التقليدي للمنطقة المركزية

شكل (٤): الطابع العمراني التقليدي للمنطقة المركزية

وخلال الأربعين سنة الماضية من عام ١٣٩٣هـ (١٩٧٣) إلى عام ١٤٣٤هـ (٢٠١٣) شهدت المنطقة المركزية بالمدينة المنورة تغيرات عمرانية ضخمة، فقد صاحبها أعمال التوسعة الكبري للمسجد النبوي في عهد الملك فهد بن عبدالعزيز رحمه الله، وأزيلت جميع أحياء المنطقة المركزية التاريخية واستبدلت بمبانٍ فندقية وتجارية وخدمية استهدفت استيعاب زوار المدينة من الحجاج

والمعتمرين. ومع عمليات تطوير المنطقة المركزية نمت المدينة المنورة في جميع الاتجاهات ليغلب على نموها النموذج الحلقي للنمو عند بيرجس. وأخذت مناطقُ النمو الجديدة الطابعَ العمراني الغربي من حيث شبكة الطرق المتسعة والمباني الخرسانية المرتفعة والغير متكيفة بيئيًّا، وهو نمط غربي في العمران مختلف عن الطابع العمراني التقليدي التاريخي للمدينة المنورة، ويوضح شكل رقم (٤) النسيج العمراني الحديث للمدينة المنورة، في حين يوضح شكل رقم (٥) الطابع العمراني الحديث للمدينة المنورة.

شكل (٥): النسيج العمراني الحديث للمنطقة المركزية

شكل (٦): الطابع العمراني الحديث للمنطقة المركزية

٣. تحليل التغير العمراني للمنطقة المركزية بالمدينة المنورة

اعتمدت هذه الدراسة على أعمال كل من بيرند مايسنر ومولر مان (Meissner,B. & Mueller-Mahn.2002) في دراستهم عن القاهرة الكبري، وإن اختلفت في أنظمة التصوير الفضائي المستخدمة، حيث اقتصرت دراستهما على مرئية فضائية للقاهرة الكبرى لنظام التصوير الفضائي الأمريكي لاندسات ٧ (Landsat 7 +ETM) التقطت بتاريخ ٢٠٠١/٣/١٩ م، حيث تم دمج القنوات ٤، ٧،١ من النظام (RGB) فأظهرت الملامح الطبوغرافية بشكل واضح فظهرت

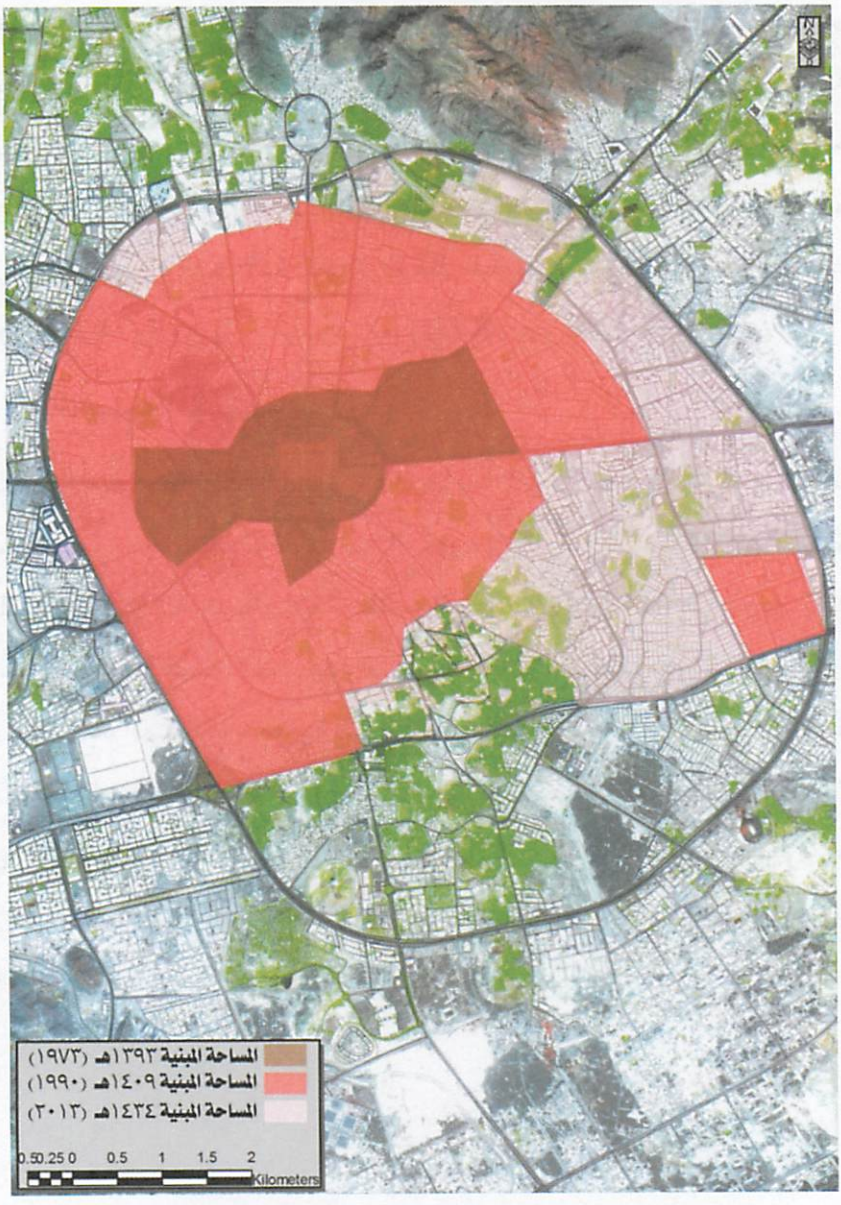
المياه باللون الأسود الغامق، والزراعات باللون الأخضر، والمباني باللون الرمادي المتدرج من الغامق إلى الفاتح حسب نوع مادة البناء، ونمط البناء . في حين تنوعت بيانات أنظمة الاستشعار عن بعد المستخدمة في هذه الدراسة لاختلاف التطبيق والفترة الزمنية التي تطلبتها هذه الدراسة، وبيانات الاستشعار عن بعد المتوفرة، فتم الاستعانة بمرئية فضائية لنظام التصوير الفضائي الأمريكي (Landsat MSS) التقطت بتاريخ ١٩٧٣/٦/٨ ,(Global Land Cover Facility 1973,Landsat-MSS,p170, r043.). ومرئية فضائية لنظام التصوير الفضائي الأمريكي (Landsat TM) التقطت بتاريخ ١٩٩٠/٩/١١ (Global Land Cover Facility. 1990.Landsat-MSS,p170, r043.). ومرئية فضائية لنظام التصوير الفضائي الأمريكي (Landsat +ETM) التقطت بتاريخ ٢٠٠٠/٩/١٤ (Global Land Cover Facility. 2000.Landsat-MSS,p170, r043). ومرئية فضائية لنظام التصوير الفضائي الأمريكي (Landsat +ETM) التقطت بتاريخ ٢٠٠٥/٥/١٣, Global Land Cover Facility. 1990.Landsat-MSS,p170), r043.). ومرئية فضائية لنظام التصوير الفضائي الفرنسي (SPOT 5) التقطت بتاريخ ٢٠١٣/١٠/١٢ (KACST.2013. SPOT-5 .2.5m PSM,p132,r301.) ومرئية فضائية لنظام التصوير الفضائي عالي الدقة الإيضاحية (GeoEye-1) التقطت بتاريخ ٢٠١٣/١٠/١٧ (KACST.2013. GeoEye-1 ,po_2434979_ .rgb_0010000) .

وقد أجريت عملية المعالجة الرقمية للبيانات الاستشعار عن بعد السالفة الذكر وتم من خلالها إنشاء طبقة العمران والتي تضمنت المساحة المبنية في الفترة الممتدة من عام ١٩٧٣ إلى عام ٢٠١٣ ثم أدمجت هذه البيانات مع بيانات مكانية من هيئة تطوير المدينة المنورة لإنشاء نظام معلومات جغرافية يتضمن طبقات

للخصائص العمرانية للمنطقة المركزية بالمدينة المنورة. ومن تحليلات نظم المعلومات الجغرافية تم انتاج الخرائط الموضوعية بهذه الدراسة. واستخدمت في تحليل التغير العمراني في المنطقة المركزية للمدينة المنورة من خلال بعض المؤشرات العمرانية التي تشكل الخصائص العمرانية وخصوصًا الطابع العمراني والمعماري للمنطقة المركزية مثل المساحة المبنية، والكثافة البنائية، ومحاور الحركة والوصول للمسجد النبوي الشريف على النحو التالي:

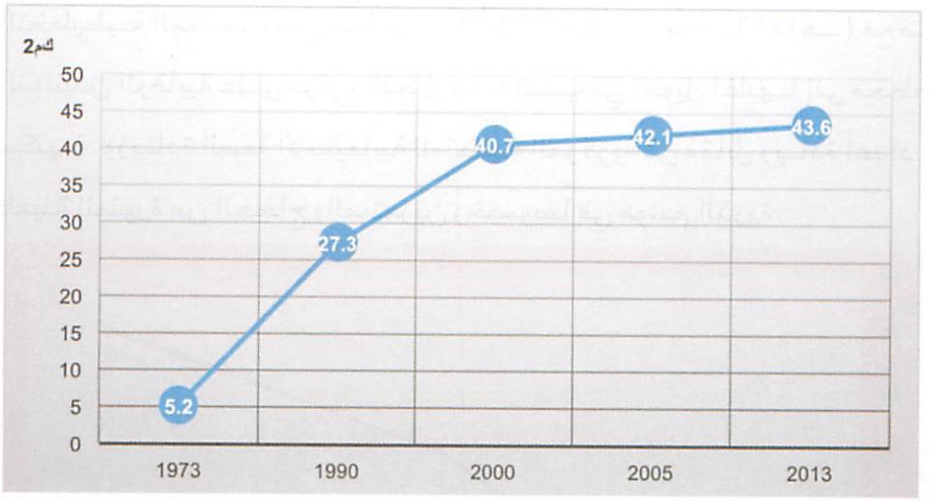
٣. ١ . المساحة المبنية

قدرت المساحة المبنية عام ١٣٩٣هـ (١٩٧٣) بنحو ٢,٥ كيلو متر مربع، ومثلت المساحة المبنية للمدينة المنورة بالكامل في تلك الفترة، فضمت المنطقة المركزية الحالية ومنطقة العنبرية التاريخية في غربها وبعض الامتدادات العمرانية المحدودة في شمال غربها، وجنوب شرقها، شكل رقم (٧). ثم زادت المساحة المبنية في الفترة من عام ١٩٧٣ إلى عام ١٩٩٠ بنسبة زيادة مقدراها (٤٢٥٪) أى حوالى أربع مرات وربع مساحتها في عام ١٩٧٣، وهي أعلي نسبة زيادة شهدتها المنطقة المركزية. حيث بلغ حجم الإضافة العمرانية الحديثة نحو ٢٢,١ كيلومترًا مربعًا، فقدرت المساحة المبنية في نهاية تلك الفترة ٢٧,٣ كيلو مترًا مربعًا، شكل رقم (٨).



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على تحليلات بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

شكل رقم (٧) النمو العمراني للمنطقة المركزية في الفترة من عام ١٩٧٣ إلى عام ٢٠١٣.

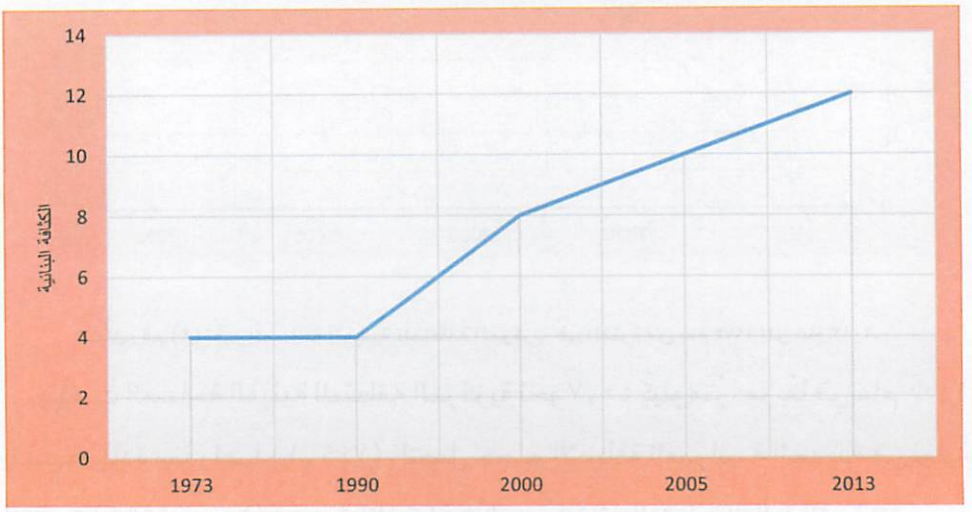


شكل رقم (٨) تغير المساحة المبنية للمنطقة المركزية في الفترة من عام ١٩٧٣ إلى عام ٢٠١٣.

وبلغت المساحة المبنية للمنطقة المركزية نحو ٤٠,٧ كيلو مترًا مربعًا في عام ٢٠٠٠ بنسبة زيادة مقدراها (٤٩,١٪)، لتصل حجم الإضافة العمرانية الجديدة في نهاية الفترة (١٩٩١-٢٠٠٠) نحو ١٣,٤ كيلومترًا مربعًا. وفي الفترات التالية التي امتدت من عام من عام ٢٠٠١ إلى عام ٢٠١٣ نمت المدينة بنسب زيادة عمرانية ضئيلة لم تتجاوز (٤٪) وأضيف إلى عمران المنطقة المركزية بصورتها النهائية نحو ٢,٩ كيلو مترًا مربعًا.

وتضافرت عوامل عديدة أثرت في العملية المكانية للنمو العمراني من أهمها النمو السكاني السريع للمدينة المنورة التي زاد عدد سكانها من ١٩٨ ألف نسمة عام ١٩٧٤م إلى نحو ١,١ مليون نسمة عام ٢٠١٠ بنسبة زيادة سكانية مقدارها (٤٥٦٪) في الفترة الممتدة من عام ١٩٧٤ إلى عام ٢٠١٠ (محمد، عمر، ٢٠١١). ومن العوامل المهمة الأخرى عامل المنح السكنية والقروض العقارية المصاحب لتطور أنظمة تقسيم الأراضي وزيادة مساهمة مخططات تقسيم الأرض في عملية النمو العمراني في مقابل عدم كفاءة مخططات التنفيذ وآلياته، وخصوصًا عدم الالتزام بالمعايير

التخطيطية المحددة في مشاريعها الأولية (مكي، محمد، ١٤٢٦هـ) مع ضعف القوانين الرقابية على مزارع النخيل مما تسبب في تحويل أغلبها إلى مخططات سكنية. وزيادة السعة الاستيعابية للمنطقة المركزية في مقابل زيادة أعداد زاور المدينة المنورة من الحجاج والمعتمرين وخصوصاً في موسم الذروة.



شكل رقم (٩) تغير الكثافة البنائية للمنطقة المركزية في الفترة من عام ١٩٧٣ إلى عام ٢٠١٣.

٣. ٢ . الكثافة البنائية

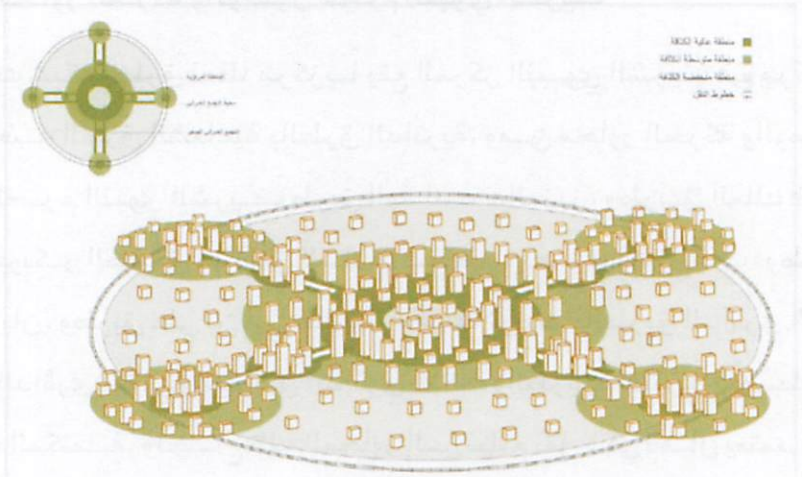
يتضح من الشكل رقم (٩) الذي يعرض للتغير في الكثافة البنائية في المنطقة المركزية في الفترة من عام ١٩٧٣ إلى عام ٢٠١٣ أن الكثافة البنائية ظلت ثابتة عند الرقم (٤) حيث أضيفت طوابق تقارب مساحة المباني التي أزيلت في تلك الفتر، ثم زادات الكثافة تدريجيا إلى نحو (١٢) أي زادت بمقدار (٣٠٠٪).

٣. ٣ . محاور الحركة والوصول للحرم النبوي الشريف

اتخـذت شبكة الطرق نمطاً مركزيـاً يقع المركز النبـوي الشريف في مركزه. وارتبطت فيـه الطرق الشعاعية بالطرق الدائرية. ومـن محاور الحركة والوصول المهمـة للحـرم النبوي الشريـف طريق الملـك عبدالعزيز، وطريـق الملك فهد، وطريـق أبوبكـر الصديق وطريـق السلام. ثـم طريق عمر بن الخطـاب، وطريق قبـاء وقربان، وطريق علي بن أبي طالب، وجميعها ترتبط بالطريق الدائري الأول والطريق الدائري الثاني والطريـق الدائري الثالث والطريق الدائري الأوسط في قطاعاتـه المكتملـة. وتحتـاج تلك المحاور إلـى نظام نقل ذكي فعـال يعتمد على نقـل الأشخاص من خلال منظومـة تعطي الأولوية للمشاه ثم للنقل العام ثم النقل بالسيارات الخاصة بديلاً عن النظام الحالي الذي يعتمد على السيارات الخاصة.

٤. التغيرات العمرانية المستقبلية

ستشهـد المدينـة خـلال الثلاثيـن سنـة القادمة إن شـاء الله تعالـى تغيرات عمرانيـة شاملة مبنية على نموذج النمـو المستقبلي الموصى به للمدينة المنورة، وهو نموذج المدينة ذات العقد (المراكز) والممرات الشعاعية شكل(١٠). والذي يهـدف إلـى إقامة رابط مباشر بالمسجد النبوي الشريـف، مع توفير القدرة على تجـاوز الازدحام فـي المنطقة المركزية فـي نفس الوقت، من خـلال سلسلة من الطرق الشعاعية والحلقات متحدة المركز. وبصفة عامة يستند هذا النموذج إلى نقـاط القوة المتوفرة في النظام الشعاعي الحالي وجهود التخطيط السابقة، كما يوفر إمكانية الحفاظ على قدسية المسجد النبوي الشريف ورعايته. (هيئة تطوير المدينة المنورة، ٢٠١٢، ص ص: ٦٤- ٦٥.



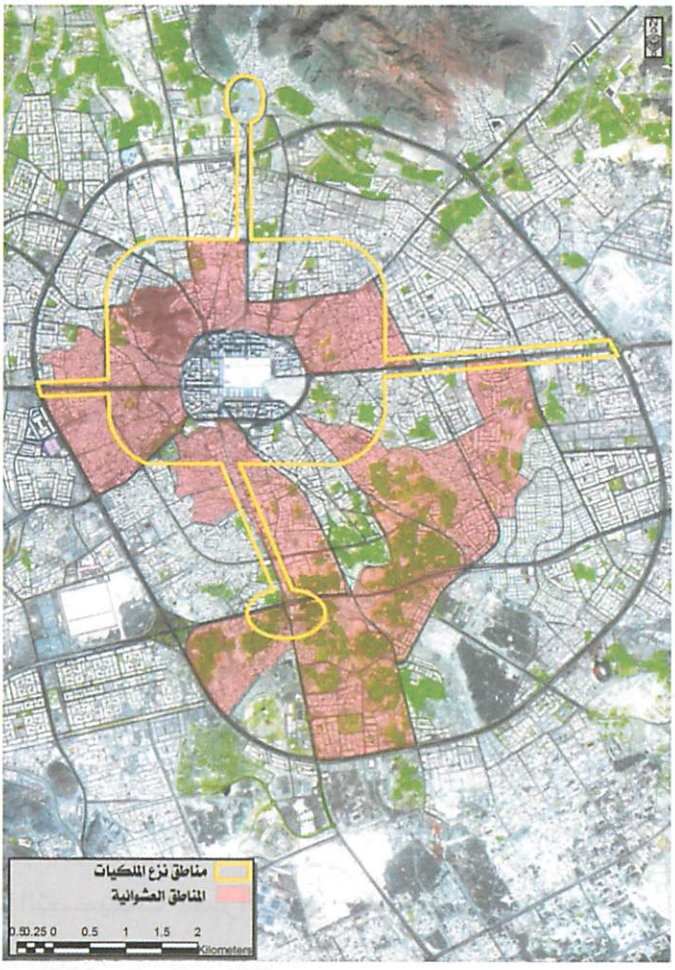
المصدر: هيئة تطوير المدينة المنورة، ٢٠١٢، ص ص: ٦٤- ٦٥.

شكل رقم (١٠) مخطط تصوري لتطوير ونمو المدينة ذات العقد (المراكز) والممرات الشعاعية.

ويتعارض الواقع العمراني القائم من خصائص عمرانية واستعمالات الأراضي مع نموذج نمو المدينة الموصى به، حيث تشغل مناطق الكثافة المتوسطة والمنخفضة بمناطق عشوائية تقع بين الطريق الدائري الأول والطريق الدائري الثاني. وتلبغ مساحة المناطق العشوائية ١٥,٤ كيلو مترًا مربعًا تمثل حوالي ثلث مساحة المنطقة المركزية بصورتها النهائية، والمساحة المتبقية من المنطقة المركزية تضم مساحة بنائية وإن كانت تتفق مع كود البناء السعودي إلا أنها تتعارض في كثافتها البنائية وسعتها الاستيعابية ونمطها المعماري مع المخطط الشامل للمدينة المنورة ونموذج النمو الموصى به، لذا صدر قرار معالي وزير المالية رقم ٣٥١٠ وتاريخ ١٤٣٤/٩/٢٣هـ بنزع ملكيات العقارات الواقعة ضمن مشروع خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز للتوسعة الكبرى للمسجد النبوي الشريف.

ويعرض الشكل رقم (١٢) لنطاق نزع ملكيات العقارات الواقعة ضمن مشروع خادم الحرمين والمناطق العشوائية بالمنطقة المركزية بصورتها النهائية. ويلاحظ

أن نطـاق نـزع الملكيـات يتضمن حوالـي نصف مساحـة المناطق العشوائيـة القائمة (٧, ٥٠٪) والنصـف المتبقـي من المناطـق العشوائية في المنطقـة المركزية يحتاج أيضًا لعمليات الإحلال والتجديد من خلال عمليات افزالة أو التطوير وفق آليات تنفيذ المخطط الشامل.



المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على تحليلات بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

شكل رقم (١١) المناطق العشوائية ونطاق نزع ملكيات العقارات الواقعة ضمن مشروع خادم الحرمين والمناطق العشوائية بالمنطقة المركزية

٥. النتائج

ساهمت تحليلات بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تتبع التغيرات العمرانية لبعض المؤشرات الحضرية للمنطقة المركزية بالمدينة المنورة في الفترة الممتدة من عام ١٩٧٣ إلى عام ٢٠١٣.

أظهرت هذه الدراسة ضرورة تنسيق مراحل العمل بين مشروعات التطوير المختلفة مكانيًا وزمنيًاوفقًا للمخطط الشامل للمدينة المنورة، ومتابعة تنفيذ آليات المخطط الشامل بكل دقة.

يجب إجراء دراسات أكثر تفصيلاً للفراغات الحضرية لتدعيم المشروعات التطويرية والتنموية وخصوصًا في المنطقة المحيطة بالمسجد النبوي الشريف.

أوضحت الدراسة أن هناك حاجة ماسة لبناء قاعدة بيانات أكثر دقة وتفصيلاً عن الدراسات العمرانية في المنطقة المركزية للمدينة المنورة.

٦. التوصيات

- إجراء مزيد من الدراسات العمرانية لرصد المناطق العشوائية وعمليات التطوير باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد عالية الدقة المكانية.
- الاستفادة من التحليلات المكانية والثلاثية الأبعاد والجيوإحصائية في متابعة التغيرات العمرانية خلال فترة التطوير المستقبلية.
- توحيد التصميمات العمرانية في عمليات التجديد العمراني بما يتلاءم مع قدسية ومكانة المدينة المنورة.
- استخدام مواد بناء متكيفة مع الظروف البيئية، مع التدعيم بمبانٍ سابقة التجهيز حتى لا تكون كلفة الإزالة كبيرة.

٧. المراجع والمصادر

- محمـد، عمر محمد علـي، (٢٠١١م)، التحليل المكاني للتغيـرات العمرانية واتجاهاتها الحالية والمستقبلية في المدينة المنورة (١٣٦٩-١٤٥٠هـ) (١٩٥٠-٢٠٢٨م) باستخدام نظـم المعلومات الجغرافية، الجمعيـة الجغرافية المصرية، مجلـة الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد (٤١)، القاهرة.
- مكي، محمـد شوقي، (١٤٢٦هـ) ، أسلوب تقويم وضع المساكن القديمة في استراتيجية الإسـكان كدراسة تطبيقية على المنطقة المركزية بالمدينة المنورة،الجمعية الجغرافية السعودية، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، العدد (١)، الرياض.
- هيئة تطوير المدينة المنورة، (٢٠١٢م)، المخطط الشامل للمدينة المنورة، المجلد١، مجموعة إم إم إم المحدودة، موریاما وتيشيما للهندسة المعمارية والتخطيط، المدينة المنورة.
- Global Land Cover Facility, 1973,Landsat-MSS,p170, r043.
- Global Land Cover Facility, (1990), Landsat-TM,p170, r043.
- Global Land Cover Facility, (2000), Landsat-+ETM,p170, r043.
- Global Land Cover Facility, (2004), Landsat-+ETM,p170, r043.
- KACST, (2013), GeoEye-1 ,po_2434979_rgb_0000000.
- KACST, (2013), GeoEye-1 ,po_2434979_rgb_0010000.
- KACST, (2013), SPOT-5 ,2.5m PSM,p132,r301.
- Meissner, B. & Mueller-Mahn, D., (2002), Die Megastadt kairo im Satellitenbild, geographishe Rundschau 54, heft 10.

٤

أثر الوظيفتين الدينية والسياحية على خريطة استخدام الأرض بالمدينة المنورة

الدكتور

عبد الحميد إبراهيم عبد الحميد الصباغ

كلية الآداب – جامعة كفر الشيخ – مصر

الدكتور / مرعي محمد محمد البيشي

جامعة طيبة – المدينة المنورة – السعودية

مقدمة :

يتجمع السكان في المدن لممارسة وظائف محددة، ويمكن أن تكون الوظيفة أحد المبررات الأساسية لوجود المدينة. وتتمثل هذه الوظائف في الأنشطة المختلفة التي تقوم بها المدينة والتي تصبغها بصبغة معينة في النهاية تعرف وتشتهر بها بين المدن الأخرى. ومثال ذلك مدينة ديترويت الأمريكية التي تتخصص في صناعة السيارات أو مكة المكرمة التي تؤدي وظيفة دينية في المقام الأول.

وقد استخدم دارسو جغرافية المدن تعبير وظيفة Function من علم وظائف الأعضاء علي اعتبار أن المدينة مثل الكائن الحي. ويرجع الفضل في ذلك إلى راتزل Ratzel (١٩٨١)، حيث كان أول من استخدمه في تحليل العلاقات البيئية السكانية في الجغرافيا البشرية. وبالرغم من أن المدينة قد تتميز بوظيفة معينة أو وظيفتين فإن الوظائف التي تؤديها المدينة قد تتداخل وتتشابك، ولذا كان لابد من تحديد وظيفة معينة وتصنيفها إلى قطاعاتها الرئيسية.

وتعد العلاقة بين الوظيفة الدينية وحياة المدن علاقة قديمة ووثيقة، إذ كان الدين عاملًا أساسيًا في نشأة الكثير من المدن [١]. ففي العصور الوسطى كانت المدن الأوربية مركزًا لنشر الديانة المسيحية، بل إن الدين حفظ بعض المدن من الاندثار بسبب وجود الكنيسة وبعض السكان. أما الإسلام فهو الذي ساهم في نشأة المدن بدرجة كبيرة، فقد تحولت يثرب من قرية إلي المدينة المنورة، وكان المسجد أول أساس يقام فيها كمدينة إسلامية.

---

(١) فتحي محمد أبو عيانة، محمد فريد فتحي: جغرافية العمران، الإسكندرية، ١٩٨٤م، ص ١٢١.

وتعد مدن الحج أهم أنواع المدن الدينية – وإن كانت أقلها عددًا – إذا قورنت بغيرهـا من المدن الدينية الأخرى مثل مدن الأديـرة ومدن الأضرحة. ولا تخضع مدن الحج للمنطق الجغرافي في مواقعها، وإنما تفلت من كل حتم جغرافي، حيث تتحـدد بأحداث أو رؤى أو معتقـدات أو غيرها، ولكن موضعها قد يتحدد في ضوء بعض الظاهرات مثل مسقط حجر مقدس كالحجر الأسود في مكة المكرمة، حيث نشأت في واد غير ذي زرع.

وتـؤدي مدن الحـج – ومن بينها مكـة المكرمة والمدينة المنـورة – إلى تجمع مئات الآلاف بل الملايين من البشر في مواسم محددة ولفترات مؤقتة، إلا أن عدد المتجمعيـن يكون كبيـرًا، ولذا يمكن القول أن مدن الحـج تستقبل تيارات سكانية ضخمة من الحجاج.

ولا تقتصـر الوظيفـة فـي المـدن الدينية علي مـا تؤديه من وظيفـة دينية، إذ تظهـر حرفة الضيافة والفندقة، كما أن مثل هذه المدن تشتهر بالوظيفة التجارية بصفـة عامة وتجـارة الهدايا بصفة خاصة. وقـد يبدو من المتناقضـات أحيانًا أن إحدىالمـدن كالمدينـة المنورة تحديدًا تؤدي وظيفة دينيـة بالطراز الأول، إلا أن ذلـك لا يمنـع أن تؤدي وظائف أخرى كالوظيفـة السياحية والوظيفة التجارية. وكانـت هـذه الوظائـف ذات تأثير واضـح ومباشر علـي استخـدام الأرض داخل المدينـة المنورة، فلا ريب أن وظيفة المدينـة تنعكس على أحيائها، وقد يتبع هذا بالتالـي أن تطبـع المدينة بطابع خاص. ولذا فقد أصبح مـن الأمور الأساسية في دراسـة المدن تقسيمها حسب نمط استخدام الأرض بها، أو كما هو شائع حسب تركيبها الوظيفي. ويرتبط التركيب الوظيفي للمدينة بمراحل نموها، بل وفي كثير من الأحيان بالعوامل الرئيسة التي أدت إلى هذا النمو.

نخلص من هذه المقدمة أن خريطة استخدام الأرض بصفة عامة تمثل وسيلة رئيسية يلجأ إليها الجغرافيون في دراستهم للتركيب الوظيفي للمدينة. ومن الطبيعي أن تتشكل هذه الخريطة وتحدد الاستخدامات عليها وفق العديد من العوامل التي تؤثر في عمران المدينة يختص بعضها بالوظيفة، بينما يختص الآخر بالموضع والموقع[1]. ولما كانت الوظيفة هي المبرر الأساسي لوجود المدينة ومحور نمط الحياة فيها وأحد الأسس الهامة في قيام وتشكيل التركيب العمراني لها فإنها تستحوذ على قدر كبير من الاهتمام في الدراسات الجغرافية للمدينة[2].

وتهدف الدراسة في هذا البحث إلى دراسة أثر الوظيفتين الدينية والسياحية علي خريطة استخدام الأرض داخل المدينة المنورة، ودرجة تأثير المكانة الدينية التي تتمتع بها المدينة المنورة في قلوب المسلمين علي خريطة استخدام الأرض بها. هذا فضلا عن أثر الوظيفة السياحية التي تؤديها المدينة.

وتنقسم الدراسة في هذا البحث إلي ثلاثة أقسام رئيسة، ناقش القسم الأول منها التطور التاريخي لاستخدام الأرض داخل المدينة المنورة وكذا الخصائص الجغرافية العامة لها، فيما ناقش القسم الثاني أثر الوظيفة الدينية علي خريطة استخدام الأرض داخل المدينة المنورة. وناقش القسم الثالث أثر الوظيفة السياحية علي خريطة استخدام الأرض داخل المدينة المنورة.واختتمت الدراسة بخاتمة شملت أهم النتائج والتوصيات.

(1) Northam R.M., Urban Geography. Edward Arnold. London. 1975. p. 217.

(٢) جمال حمدان: جغرافية المدن، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٧٢م، ص ٢٥٠.

أولا: التطور التاريخي والخصائص الجغرافية العامة للمدينة المنورة

حظيت المدينة المنورة ومازالت بالكثير من الاهتمام من قبل مختلف المتخصصين في شتى فروع العلم المختلفة، مما أثرى المكتبة العربية بالكثير من الدراسات والأبحاث عنها خلال النصف الثاني من القرن العشرين.والبحث الجغرافي عن المدينة المنورة له طابعه المميز ونكهته الخاصة التي تميزه عن غيره من الدراسات، فهو يتناول المدينة كظاهرة حضارية على سطح الأرض الذي نعيش عليه، ويبدو ذلك من خلال الحس الجغرافي الذي يهتم بإبراز العلاقات المكانية بين المدينة وما جاورها من أقاليم، وفي تعليله لاختيار موقعها في موضع دون آخر، إلى جانب اهتمامه بإبراز العلاقات المتشابكة بين نسيج المدينة وتركيبها الوظيفي من خلال تحليل خريطة استخدام الأرض للمدينة.

ومن الطبيعي أن تجذب المدينة المنورة انتباه الجغرافي بما يميزها من تفرد، بين نظائرها في العالم الإسلامي بصفة عامة والسعودية بصفة خاصة، فهي درة العالم الإسلامي وإحدى مدنه الرئيسة في القرن العشرين. وتعد المدينة المنورة نموذجًا صادقًا للمدينة الإسلامية المخططة التي نمت وفق مخطط رسم لها حياتها منذ أن اتخذها محمد عليه السلام مركزًا لنشر الإسلام، فهي بذلك تختلف عن الكثير من المدن السعودية أو العربية المعاصرة التي لم تشهد سوى إعادة تخطيط لبعض أجزائها أو تخطيط أحياء جديدة. وتتسم المدينة المنورة بشخصيتها الجغرافية المستقلة التي تبرز في أكثر من ملمح من ملامحها الجغرافية، فهي تجمع بين التوجه للصحراء والأرض المقدسة التي تقع عليها، وبين خصائص المناخ الصحراوي والمتوسطي الذي كان من تأثيره عليها أن

جعل السنة فيها فصليـن صيف وشتاء دون اعتدال بينهما، وفيها يلتقي مجتمعان مجتمع ما قبل عصر النفط ومجتمع ما بعده حيث التطور والازدهار، وهي المدينة العالميـة في التركيب السكاني حيث يقطنها إضافة إلى السعوديين معظم الفئات الجنسية الممثلة لأقطار العالم الإسلامي.

الموقع الجغرافي:

تقـع المدينة المنورة عند تقاطـع دائرة العرض ٣٨ ٢٤ درجة وخط الطول ٣٦ ٣٩ درجـة شرقًـا في منطقة تتوسـط العالم الإسلامـي أولًا، والإقليم الغربي مـن المملكة العربية السعودية. والموقع الجغرافي هذا كانت تتغير قيمته وأهميته علـى مر العصور، فتارة يجعلها تعيش فترة نمو وازدهار والقيام بوظائف جديدة، وتـارة أخرى عندما تضعف أهميته يـؤدي إلى توقف نمو المدينة وتفقد الكثير من وظائفها، وهذا التدهور لا يطول؛ فكل مدينة تحاول أن تنمو وتستعيد مجدها وهذا يعني أن موقع المدينة المنورة الجغرافي مر بتطور تاريخي طوال القرون الماضية، كانت أهميته تتأرجح بين الإيجابية والسلبية، وهذا ما توضحه الحقائق التالية:

يمكـن من خلال قراءة النصوص التاريخية القـول: إن «المدينة المنورة» ظهرت كمركز عمراني في هذا الموقع خلال الألف الأولى السابقة للميلاد ويقف وراء ذلك: وفرة الموارد المائية وخصوبة الأرض في هذا الموضع «الواحة» إلى جانب أنها كانت إحدى المحطات الرئيسية على طريق القوافل التجاري الدولي القديم (البخور) والذي كان يربط جنوب الجزيرة العربية ببلاد الشام ومصر، أضف إلى ذلك تميزها بالحصانة الطبيعية التي جذبت أصحاب رؤوس الأموال والتجارة إليها في ذلك الوقت مما ساعد على نموها وتطورها على هذا الطريق ممـا وسع دائـرة نفوذهـا واتصالها بالعالـم الخارجي، حيث الطـرق هي التي

تصنع المدن، ونتيجة للأهمية الاستراتيجية التي استحوذ عليها هذا الطريق في عالم التجارة في عصور ما قبل الإسلام، أصبحت «المدينة المنورة» مركزًا اقتصاديًا هامًا تتوفر فيه وسائل الراحة والأمان التي كان ينشدها تجار ذلك الزمان.

وبعد توطن الإسلام في المدينة المنورة عام ٦٢٢م وانتشاره خلال ربع قرن من الزمان تحولت أهمية موقعها من محطة تجارية على الطريق القديم إلى عاصمة سياسية ودينية لدولة مترامية الأطراف تمتد من بلاد فارس شرقًا حتى مصر غربًا واستمر ذلك حتى نهاية العهد الراشدي ؛ ثم أخذت بالانحسار والعزلة عندما أخذت المدينة المنورة تفقد وظائفها السياسية والعسكرية والاقتصادية نتيجة انتقال العاصمة منها إلى الكوفة أولاً ثم دمشق وبغداد ثانيًا، وعادت تمارس وظيفتها القديمة «محطة تجارية» إلى جانب الوظيفة الدينية الأزلية لكونها البقعة المقدسة التي تشد لها الرحال من قبل المسلمين لزيارة مسجد الرسول ﷺ، وعلى الرغم من هذه الأهمية المتبقية للمدينة، إلا أن تحول طرق التجارة من المنطقة إلى المحيط الأطلسي أدى إلى انهيار المحطات التجارية وانقطاع صلتها بالعالم الخارجي، ومن بينها المدينة المنورة التي فقدت أهمية موقعها التجاري ولم تعد لها صلة بالعالم إلا من خلال القادمين للحج والزيارة والذين أخذت أعدادهم بالتناقص سنويًا. وقد أعادت الدولة العثمانية إلى موقع المدينة أهميته الاستراتيجية عندما ربطتها ببلاد الشام بخط سكة حديد عام ١٨٠١م، قصر المسافة بينهما إلى أربعة أيام وساعد على انتعاش الأحوال الاقتصادية وسهولة اتصالها بالعالم الخارجي مما جعلها منطقة جذب للمهاجرين من أنحاء العالم الإسلامي، الأمر الذي أدى إلى ارتفاع عدد سكانها من ٢٠ ألف نسمة عام ١٩٠٧

إلى ٨٠ ألف نسمة عام ١٩١٤ إلا أن تخريب السكة الحديد من قبل شريف مكة وأتباعه، إضافة إلى الحرب العالمية الأولى ١٩١٤ أدى إلى تضاؤل أهمية الموقع مرة أخرى ودخولها مرحلة جديدة من الركود الاقتصادي والاجتماعي والانزواء داخل أسوارها منقطعة عن العالم واستمرت على هذا الحال حتى قيام المملكة العربية السعودية.

ومنذ أوائل النصف الثاني من القرن العشرين بدأت «المدينة المنورة» في العهد السعودي عصرًا من النمو والازدهار والتطور، إلا أن هذا لا يمكن رده إلى تطور أهمية الموقع الجغرافي، بقدر ما يرد إلى التوظيفات المالية الضخمة لمشاريع تنمية المدينة وذلك بسبب تطور إنتاج البترول والذي انعكست إيراداته المالية على خطط التنمية في جميع أنحاء المملكة.

ومن دراسة الخصائص الجغرافية للمنطقة يتضح لنا أن القرب من مكة المكرمة يمثل أهم عناصر موقع المدينة المنورة، حيث ارتبطت المدينتان معًا منذ بزوغ فجر الإسلام، وأصبحت المدينة المنورة العاصمة الأولى لدولة الإسلام، وحلت بذلك محل «مكة المكرمة» التي تقع إلى الجنوب منها والتي كانت لها السيادة السياسية والاقتصادية على شبه الجزيرة العربية قبل هجرة النبي (ﷺ) واتخاذه المدينة المنورة مركزًا للدعوة الإسلامية (شكل ١)

وهناك عناصر جديدة يمكن إضافتها إلى موقعها النقلي البري والجوي، ففيما يتعلق بالنقل البري كان من الضروري دائمًا توفير وسيلة لنقل الحجاج والمعتمرين إلى مكة التي تبعد عن المدينة مسافة ٣٩٠ كم ويصدق ذلك منذ كانت الإبل وسيلة الانتقال الرئيسية حتى عصر السيارة. وأما بالنسبة للطيران، فالعوامل الموضعية في طبوغرافية الإقليم الغربي جعلت من مطار المدينة

المنورة محور حركة لنقل الحجـاج والمعتمرين منذ استخدام الطيران في ذلك. وحيث إن الانتقال بين المدينة ومكة يتطلب وسيلة برية للقادمين بالطائرات، نتج عنـه أن أصبحـت حركة السيـارات بين مكة والمدينة تمثل حلقـة هامة في حركة النقـل فـي الإقليـم الغربي وذات كثافـة عالية جدًا خـلال موسم الحـج. يتحدد الموقع الجغرافي للمدينة المنورة في منطقة تلتقي عندها طرق المواصلات التي تربطهـا بجميع المـدن السعودية بصورة مباشرة أو غيـر مباشرة، فهي تبعد عن جـدة ٤٢٥ كـم وعن مكة ٣٩٠ كم وبريـدة ٥٩٠ كم وعن الطائـف ٥٣٠ كم وبذلك تصبـح المدينة المنورة للمدن المذكورة مركـزاً لدائرة يتراوح نصف قطرها ما بيـن ٤٢٥-٥٤٠كـم، وهذه المدن تقع فـي محيطها، وتبعد عـن العاصمة الرياض ٩٨٠كم، وميناؤها البحري (ينبع) ٢٤٠ كم.

شكل (١) الموقع الجغرافي للمدينة المنورة

و مـن العناصـر الأخرى في موقـع المدينة المنـورة توسطهـا الإقليم الغربي مـن المملكة والـذي تميز منذ أقدم العصور بتركز التجمعـات السكانية فيه وفي مقدمتهـا المدينة المنـورة التي تشكل مع مكـة المكرمة إقليمًا مـن أكثر أقاليم المملكة سكانًا، بسبب مركزهما الديني الذي جعلهما منطقة جذب للسكان داخليًا وخارجيًـا والمدينة المنـورة نتيجة لذلك أصبحت إحدى أكبـر المدن السعودية. وثمـة بعد آخر في موقع المدينة المنورة يمكن أن نطلق عليه «البعد الثقافي» فقد مارسـت وظيفة المركز الثقافي العالمي منذ صـدر الإسلام، حيث كون المسجد النبـوي ما يمكن تسميتـه أول جامعة إسلامية يأتيها المفكـرون والعلماء ويسعى إليهـا المتعلمون، وما زالت تمارس هذه الوظيفـة في عصرنا الحاضر من خلال المسجـد النبـوي وثلاث جامعـات هي: (الجامعـة الإسلامية، وفرعـان لجامعة الملـك عبـد العزيـز، وجامعة الإمـام محمد بن سعـود، وكليات التربيـة التابعة لوزارة المعارف والرئاسة العامة لتعليم البنات)، ولا ينافسها في ذلك سوى مدن الرياض وجـدة ومكة، الأمر الذي أوصلها إلى مكانة كبيرة بين المدن السعودية، وأخيرًا لا بد من الإشارة إلى أن موقع المدينة المنورة الجغرافي المتوسط جعلها تمارس وظيفتهـا السياسية على نطاق محلـي، حيث أصبحت عاصمـة لولاية أو محافظة وأخيرًا منطقة إدارية تحمل اسمها.

الموضع:

يتضـح مـن خلال قـراءة وتحليل الدراسـات التاريخية والجغرافيـة للمنطقة والشـكل (١) أن المدينـة المنـورة تكونـت في عـدة مواضع نمت حولهـا القرى، قـرب مجاري الأوديـة أو على الروابي، أو في أطراف الحـرات المحيطة بالواحة. والنـواة الأولـى لموضـع المدينة قريـة «العيون» الحاليـة «أضم» قديمًـا التي تقع

شمـال المدينة، والتي سكنت من قبل جماعة من العماليق، ثم تلاهم بالاستيطان مجموعـة من القبائـل اليهودية في العالية جنـوب المدينة حيـث سكنوا «قربان» والعوالي، وقبائل عربية «الأوس» في جنوب قباء، وفي الحرة الشرقية وفي الشمال الغربـي «يثرب»، وقبيلة الخزرج في وسط المدينة. ومن أبرز هذه القرى والضياع «يثرب» وزهرة وسوق بنـي قينقاع إلى جانب العديد من القرى الصغيرة والكبيرة في سافلة المدينة وعاليتها.

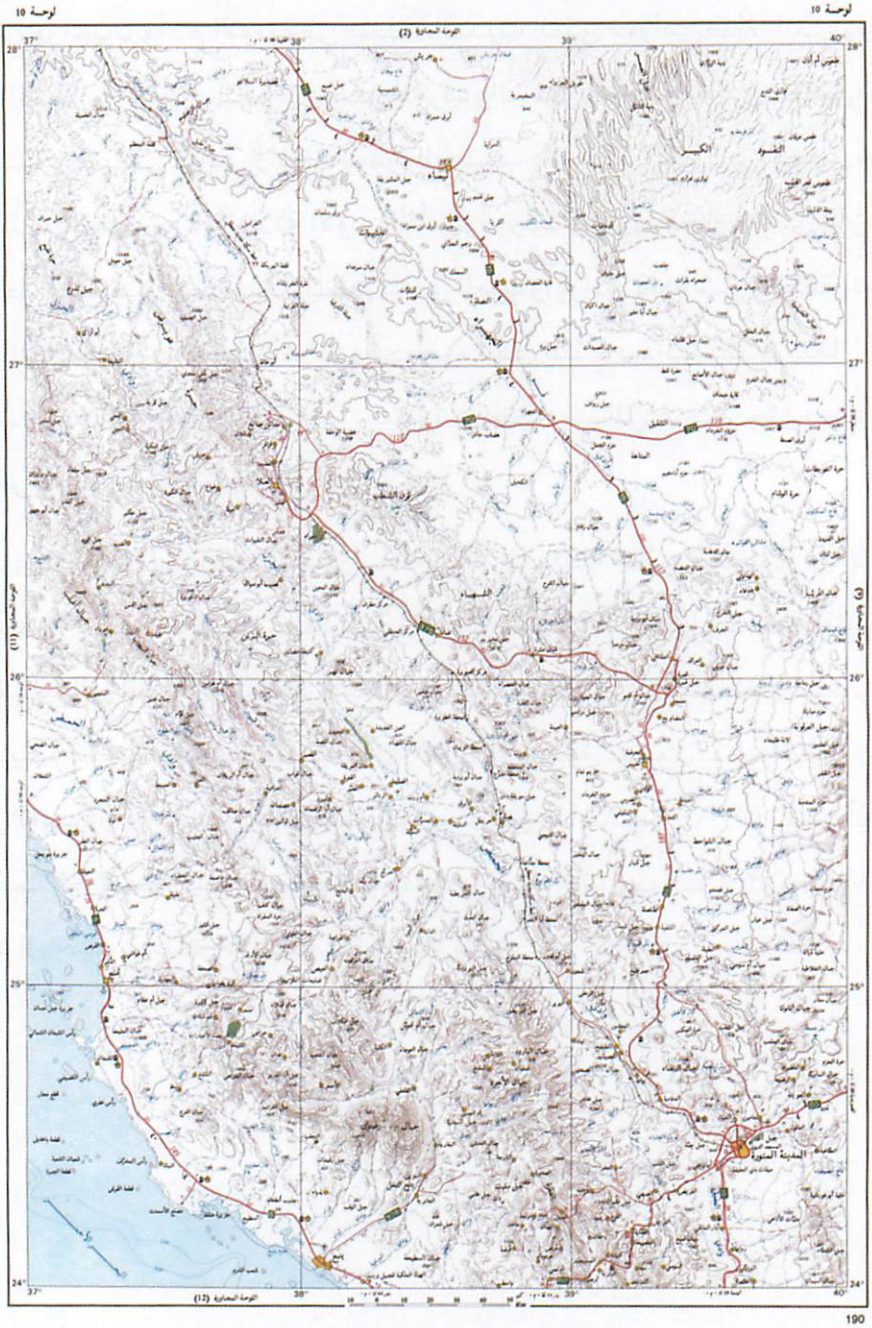
ولموضـع المدينة الطبيعي خصائصه الجغرافيـة المتعددة، فهي من حيث الشكل العام «واحة صحراوية محاطة بالجبال والجبيلات، وتتداخل فيها الحرات والجمـاوات، وتتخللها وتدور حولها وتنتهـي إليها الوديـان والمفيضات والسيول، وتنتشر فـي منطقتها مساحات مزروعة وأخرى قابلة للزراعة، تبعًا لطبيعة التربة ووفـرة المـوارد المائية. ومثل هـذه الخصائص وغيرها تترابط مـع جيولوجية الواحـة التي هي جزء من جيولوجية منطقة الـدرع العربي إلى جانب أنها تمارس تأثيراتها في تشكيل مورفولوجية المدينة المنورة.

التضاريس

تقـوم المدينة المنورة فوق بقعـة خصبة رسوبية التكويـن تحيط بها الحرات من جهاتهـا الشرقية والجنوبية والغربية، ويحدها جبـل أحد من الشمال، وجبل عسيـر في الجنـوب الغربي، ويدين هـذا الموضع بأهميته للأنهـار القديمة التي كانـت تجـري إبان العصـر المطير، والتي أصبحـت الآن أودية جافـة تنتشر في كل شبـه الجزيـرة العربية فثمة عـدد من الأودية التي كانـت تختط مجاريها من منابعهـا في مرتفعات الحجاز والتي تعبر الواحة فـي طريقها إلى البحر، وتعجز

عن ذلك أحيانًا وأهم الأودية في منطقة المدينة المنورة «وادي قناة» الذي يجري في الشمال والشمال الشرقي ومن الغرب والشمال الغربي «وادي العقيق» وفي الجنوب الغربي «وادي رانوناء» ومن الجنوب والجنوب الشرقي، يجري واديا «مذينب - ومهزور» والثلاثة الأودية الأخيرة ترفد «وادي بطحان» الذي كان يمر وسط المنطقة السكنية، ويلتقي بوادي العقيق ووادي قناة في منطقة العيون شمال المدينة حيث يبدأ «وادي الحمض» الذي يلتقي بوادي نعمان شمال جبل أحد، ويستمر وادي الحمض في مسيرته باتجاه شمالي غربي حتى يصب في البحر الأحمر جنوب ميناء الوجه. شكل (٢)

وبدراسة الخريطة الكنتورية لمنطقة المدينة المنورة يتضح أن الأرض اليابسة التي تقوم عليها المدينة المنورة، تنحدر تدريجيًا وبصفة عامة من الجنوب إلى الشمال وهو نفس انحدار أودية المنطقة. أما المنطقة السكنية في المدينة فتنحصر بين خطي كنتور ٥٩٥-٦٢٠م. فوق مستوى سطح البحر، حيث كان العمران محصورًا في وسط المدينة بين مناسيب ٦٠٠-٦٠٥م إلا أنه في الوقت الحاضر امتد إلى الجنوب حيث يرتفع المنسوب إلى ٦٢٠م وفي اتجاه الشمال حيث ينخفض المنسوب إلي ٥٩٨ مترًا.



شكل (٢) أشكال السطح بمنطقة المدينة المنورة

ويكتنف المنطقة سلسلة من الجبال والتلال التي تتألف من الصخور المتآكلة والتي تعد جزءًا من الدرع الغربي، وجبل أحد يعتبر أهم الظاهرات التضاريسية في المدينة ويقع شمال شرقي المدينة ويصل امتداد طرفه الجنوبي إلى طريق المطار، ويكون على بعد ٥,٥ كم من المسجد النبوي، وطوله حوالي ٧ كم وعرضه ما بين ٢-٣ كم وارتفاعه يصل ٤٨٠م عن مستوى الواحة، ويحيط به مجموعة من الجبال الصغيرة التي من أهمها «غربًا جبل ضليع البري وشماله جبل ثور».

ويليه في الأهمية جبل عسير الذي يقع في جنوب المدينة المنورة، وعلى بعد ٨ كم من المسجد النبوي، ومتوسط عرضه ٧٠م ويبلغ ارتفاعه حوالي ٩٥٥م عن مستوى سطح البحر. ويضاف إلى هذه المرتفعات مجموعة من الجبال الصغيرة منتشرة داخل المنطقة العمرانية في المدينة، وشكلت عائقًا وحاجزًا طبيعيًّا ومستمرًّا وقف إلى حد ما أمام التطور العمراني ومن أهمها جبل سلع وسليع شمال شرقي جبل سلع والغرين والويخل والأصفرين.

وأما بالنسبة للحرات (اللافات lava) فالمدينة المنورة تقع في الطرف الشمالي من حرة رهيط، وتُعرف في المدينة بالحرة الشرقية (واقم) والحرة الغربية (الوبرة) والحرة الجنوبية (شورال) وهذه الحرات تتداخل مع المنطقة السكنية، وكانت بعض أجزائها مواضع لقرى مدنية قديمة اتصلت مبانيها الآن مع مباني المدينة الحديثة، وهو ما يشاهد اليوم في أحياء «قباء» والعاقول.. الدخل المحدود، الحزام» وجميعها تتميز بوجود الشقوق والانكسارات التي تجري خلالها الأودية.

التربة:

ومن دراسة تكوينات التربة تحت المدينة المنورة يمكن تمييز الأنماط الرئيسية التالية:

- منطقة ذات تربة صلصالية ثقيلة، وهي تمتد في نطاق يغطي حوالي ٢٠٠٠ هكتار من مناطق قباء والعوالي وقربان.
- مناطق ذات تربة صلصالية خفيفة، تغطي ما يزيد على ٤٠٠ هكتار من مناطق العيون - وسيد الشهداء شمال المدينة، وتعتبر ملائمة للزراعة لاحتوائها على بعض الطفل.
- تربة قرينية وينتشر وجودها على ضفاف وبطون الأودية، وتتميز بتجدد خصوبتها مع كل فصل ممطر إلا أنها مهددة بالانجراف بسبب السيول التي تحدث في فصول المطر الغزيرة، ويتم نقلها من الأودية إلى المناطق البعيدة عنها لاستصلاح مزارعهم.
- التربة الرملية - والتي يتركز وجودها في غرب المدينة (آبار علي) وشمالها الغربي (الجرف)، وهي غير قابلة للزراعة لعدم توفر الطمي والطفل فيها وشدة مسامها التي تؤدي إلى تسرب الماء بعيدًا عن جذور النباتات وتغطي مساحة تزيد على ٣٨٠ هكتاراً
- السبخة: ويتركز وجودها في المنطقة الواقعة بين شمال جبل سلع وجنوبي منطقة العيون، وتكونت هنا نتيجة لانخفاض الموضع حيث تجمع مياه الأمطار ثم تتجرف تاركة الأملاح على سطحها مما يجعلها غير صالحة للزراعة، وتغطي ما يزيد على ٨٠٠ هكتار، وكانت تشكل في السنوات الماضية حاجزاً أمام التوسع العمراني.

المناخ:

ينبغي الإشارة إلى بعض الخصائص المناخية التي تكون عنصرًا له أهميته في موضع المدينة المنورة وسمة لشخصيتها الجغرافية، حيث ترتب على موقعه الذي تحتله أن أصبحت مدينة مدارية حارة تخضع لتأثيرات إقليم البحر المتوسط في الشمال والإقليم الموسمي في الجنوب، إلى جانب موضع المدينة المحاط بالحرات والجبال باستثناء شمالها، إضافة إلى ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ما بين ٥٩٠-٦٢٠م، وبعدها عن المسطحات المائية (البحر الأحمر ٢٤٠كم)، مما أضفى عليها ملامح مميزة تظهر في عناصر المناخ المختلفة للمنطقة.فالمتوسط السنوي لدرجات الحرارة يبلغ ٨, ٢٧ درجة مئوية بينما يكون متوسط حرارة يوليو حوالي ٥, ٣٥ درجة مئوية وينخفض إلى ٥, ١٧ درجة مئوية.في يناير، أي أن المدى الحراري السنوي ٧, ١٣ درجة مئوية، أما معدل الدرجات العظمى فيسجل في يوليو حوالي ٤٢ درجة مئوية يقابله معدل الدرجات الصغرى في يناير الذي يهبط إلى ٥, ١١ درجة مئوية. والدرجات القياسية تفوق ذلك كثيرًا، فقد سجلت في شهر يوليو ١٩٨٧م حوالي ٤٨ درجة مئوية وبصفة عامة فإن الشهور من أبريل إلى أكتوبر كثيرًا ما تسجل بها درجات الحرارة ما يزيد على ٤٠ درجة مئوية. والمعدل السنوي لعدد الأيام التي تنخفض فيها الحرارة إلى أقل من ١٥ درجة مئوية خمسة وثلاثون يومًا في حين أن معدل الأيام التي تتجاوز حرارتها ٤٠ درجة مئوية يبلغ ثمانين يومًا علمًا بأن معدل الأيام التي تزيد الحرارة فيها على ٢٠ درجة مئوية يغطي معظم أشهر السنة.ونتيجة لهذا الموقع المرتبط بظروف المناخ الصحراوي من صفاء السماء وعدم وجود غطاء نباتي كثيف يضاف إلى ذلك البعد عن البحر وعدم وجود مسطحات مائية

أخـرى قريبة، أصبحت الرطوبة لنسبة منخفضة في المدينة المنورة طوال العام. ومن دراسة البيانات المتاحة عن الحرارة والرطوبة، وجد أن هناك تناسبًا عكسيًا مـع درجة الحـرارة وبنسبة الرطوبة، فيلاحظ أن نسبـة الرطوبة تزداد في فصل الشتاء وتنخفض في فصل الصيف، وهي تتراوح في فصل الشتاء ما بين ٤٥-٦٠٪ وإن كانـت تصل أحياناً إلى ٥٥٪ في أشهـر يناير وفبراير ونوفمبر وديسمبر بينما تتدنى إلى أقل من ٥ ٪ في يونيو ويوليو.

أما من حيث الأمطار: على منطقة المدينة المنورة فلكونها مدينة صحراوية حـارة تمر عليها أعـوام لا تسقط فيها الأمطار، إلا أنها تشهـد في أحد الأعوام أو الأيـام أمطارًا غزيرة وسيولًا جارفة كانت تسبب لها الكثير من الكوارث والخسائر وخاصـة عندما كان وادي بطحان يجري داخل المنطقة العمرانية لأن المدينة في ذلـك الوقت كانت غير مهيـأة للوقاية من هذه الأخطار، وقـد كانت الأمطار حتى وقت قريب مصدرًا رئيسًا لمياه الشرب في المدينة.

وعلى الرغم من الطبيعة الصحراوية للمنطقة في عدم انتظام المطر من حيث الكميـة أو شهر التساقط، فإنها تخضع في سقوطهـا للنظام المتوسطي والشتوي وهي على العموم قليلة ويصل معدلها السنوي إلى حوالي ٤٣ ملم. وتتعرض المدينة للأمطـار في الفترة من أكتوبر حتـى ديسمبر حيث يتراوح المعدل ما بين أقل من واحـد إلى أكثر من ٢ ملـم وتكثر في مارس ٢٩ ملم ونادرًا مـا تسقط الأمطار في فصـل الصيف. إلا أن هناك بعض السنوات التي تسقط فيها أمطار ذات معدلات عاليـة جـدًا كما سجل في أعوام ١٩٦٣، ١٩٧١ حوالـي ٨٣، ١٠٥ ملم على التوالي، وهذا من خصائص الأمطار السيلية في المناطق الصحراوية.

والضغط الجوي: في منطقة المدينة المنورة نادرًا ما يقل عن ٩٥٠ مليبار خلال أشهر يناير وفبراير ومارس، ويبلغ حده الأدنى في فصل الصيف ما بين ٩٣٢-٩٣٥ مليبار، ونتيجة لهذا الاختلاف البسيط في مقدار الضغط الجوي خلال فصول السنة تكون الرياح دائماً هادئة وتتراوح سرعتها ما بين ٥-١٠ عقدة / الساعة، حيث الرياح الشديدة السرعة نادرة في المدينة المنورة حيث أعلى سرعة سجلت للرياح أكثر من ٥٠ عقدة / الساعة بينما لم يزد معدل السرعة خلال الفترة ١٩٨١-١٩٩١ عن ٣٠ عقدة / الساعة.

والرياح السائدة في المدينة المنورة هي الرياح الشمالية الغربية، والغربية والجنوبية الغربية معظم أشهر السنة لفترة تتراوح ما بين ٦-١٠ شهور تبدأ من فبراير حتى أغسطس. وعلى الرغم من سيطرة الأنواع الثلاثة فإنها تختل في بعض فصول السنة عندما تتسرب إلى المنطقة الرياح الشمالية الشرقية والشرقية، والجنوبية الشرقية والتي تحمل معها مؤثرات صحراوية حارة وتهب عبر سطح نجد عابرة الدهناء والنفود وعلى فترات غير منتظمة جالبة معها إلى المدينة العواصف الرملية المزعجة، والصيف لا يتميز بالهدوء بل قد تشتد فيه حركة الرياح فجأة نتيجة لتصارع الكتل الهوائية حيث يثار الغبار والرمال، وهذه العواصف تحدث بمعدل ١- ٥ أيام في السنة مقابل ١٥٠- ١٧٠ يومًا في الرياض.

ثانيًا: أثر الوظيفة الدينية علي استخدام الأرض بالمدينة المنورة:

تعددت المدن الدينية في العصور الوسطي، فكان من بينها مدن الحج ومدن الزوايا والأضرحة ومدن الحكم الديني. وفيما عدا مدن الحج اختفت أغلب الأنواع الأخرى ولم يعد يربطها بالماضي سوي خيط رفيع[1]. ومدن الحج (ومن بينها المدينة المنورة) هي بالتأكيد المدن الدينية الحقيقية التي ترتبط حياتها بمواسم الحج، كما أن مظهرها الخارجي ديني بالدرجة الأولي.

وتعد المدينة المنورة أحد مدن الحج الإسلامية، فما يوجد بها من آثار إسلامية يجعلها تستقبل الملايين من المسلمين سنويًا لزيارة قبر النبي محمد عليه الصلاة والسلام والصلاة في مسجده، وكذا زيارة قبور أصحابه رضي الله عنهم في البقيع، هذا فضلًا عن البقاع الأثرية الأخرى التي يحرص المسلمون على زيارتها، ولعل من أهمها المسجد النبوي الشريف الذي بُني في عهد المصطفى صلى الله عليه وسلم، فقد أثر وجوده على النمط المعماري للمدينة وكذا استخدام الأرض بها. فقبل التوسعة الأولي وانسجامه مع الاستخدامات السكنية والتجارية والخدمية من حوله كان المسجد يمثل الصورة المركزية لنمط استخدام الأرض حوله وكذا مظهره العام الذي يجذب الزائرين من أي اتجاه قدم منه للمدينة المنورة ويربطه روحيًا بهذا المكان[2].

---

(١) عبد الفتاح محمد وهيبة: جغرافية العمران، الإسكندرية، ١٩٨٢ ، ص ٣٤٣.

(٢) محمد شوقي مكي: تأثير التنمية الحضرية على المظهر العام للمدينة المنورة، الرياض، ٢٠٠٣، . ص ٢

وفـي الواقع يشعـر الزائر أو المقيم دون أدنى شك بأن هذا المركز وُجد ليكون في موضعه وأن عليه أن يصل إلى هذا المكان بأي طريق. وعلى الرغم من ازدحام المباني حول الجانب الجنوبي للمسجد إلا أنه تميز بإمكانية رؤيته من عدة أماكن خـارج المدينة المنورة، وأن هذه الرمزية مهمة جـدًّا، ليس للمدينة المنورة فقط وإنما للجزيرة العربية كلها.

وإلى جانب المسجد النبوي الذي يفد إليه المسلمون من كل فج عميق لزيارته، إلا أن الكثيـر من المسلميـن القادمين إلى المدينة يحرص على زيارة بعض الآثار الدينيـة المنتشرة بالمدينة المنـورة، ولعل من أهمها المساجـد السبعة ومسجد قباء و منطقة جبل أحد، حيث دفن شهداء المسلمين.

وعلي الرغم من صغر المساحة المخصصة للاستخدام الديني داخل المدينة إلا أن التأثيـر غيـر المباشـر للأنشطـة الدينية قـد اتضح من زيـادة نسبة عدد المساكـن المؤجـرة لغيـر السعوديين، والذين تشـكل نسبتهم ما يقـرب من ثلث عـدد سكان المدينة المنورة. زمن خلال توزيـع نسب المساكن المؤجرة بالمدينة المنـورة طبقًـا لنتائج المسـح الاقتصادي الـذي قام به المرصـد الحضري عام ١٤٢٧ هـ (٢٠٠٦م) نجـد أن نسبـة المساكن المؤجرة قد بلغـت نحو ٥٥،٩٪، في حين بلغت نسبة المساكن المملوكة نحو٤٢،٩٪، أما النسبة الباقية (١،٢٪) فتمثل المنح الخاصة والمساكن الأخرى.

ثالثًا: الوظيفة السياحية للمدينة المنورة و أثرها علي استخدام الأرض:

تهتم الكثير من الدراسات الجغرافية بدراسة توطن الوظيفة السياحية وخدماتها في المدينة وإبراز مدى تأثير خريطة استخدام الأرض بتوطن هذه الوظيفة السائدة فيها وأثرها - أيضًا - على العمالة ووسائل النقل والمواصلات ومرافق الخدمات الأخرى وغير ذلك من الآثار التي ترتبت على وجود السياحة ومقوماتها في الإقليم[1]. وتمثل موسمية السياحة وحركتها في كثير من أماكن توطنها أحد الخصائص المميزة لهذا النشاط، وتعد - في نفس الوقت – أحد الأسباب الرئيسة التي تدفع الدارسين إلي نقص ما تتركه هذه الوظيفة من آثار على خريطة استخدام الأرض والعناصر الأخرى وإلى أي حد يمثل هذا استخداما إيجابيًّا أو سلبيًا لموارد و إمكانات البيئة الحضرية والإقليم المحيط بها وإذا كانت السياحة يمكن أن تساهم بشكل واضح في خريطة استخدام الأرض في بعض المدن السياحية كما هو الحال في مدن المصايف الشاطئية والتي تمثل الوجهة البحرية العمود الفقري الذي تنتظم حوله أنماط استخدام الأرض بالمدينة فإن ذلك لا يحدث في مدن المصايف الجبلية (ومن بينها المدينة المنورة) نظرًا لاختلاف طبوغرافية السطح في كل منهما[2].

---

(١) أحمد حسن إبراهيم: أثر الوظيفة السياحية على خريطة استخدام الأرض في مدينة أبها، المجلة الجغرافية الكويتية، العدد ١٧٨، مارس ١٩٩٥، ص٣٤.

(٢) حمدي إبراهيم الديب: جغرافية السياحة، القاهرة، ٢٠٠٤م، ص٣١٥.

وتتعـدد المواقـع الأثريـة والترفيهيـة داخل المدينـة المنورة والتـي تزيد من قيمتهـا السياحية بعد أهميتها الدينية.وتتمثل هذه المواقع في ثلاثة أقسام رئيسة هـي المواقع الأثريـة الدينية والمسطحـات الخضراء والحدائـق وأماكن الترفية المفتوحة.وفيما يلي نبذة موجزة عن كل منها:

١-المواقع الأثرية الدينية:

أمكـن مـن خلال مراجعة بعض المراجـع المتعلقة بتاريخ المدينـة المنورة حصـر معظـم الأماكن الأثرية السياحية في المدينة المنـورة، والتي بلغ عددها ٣١ موقعًا. وقد قامت آمال بنت يحيي عمر الشيخ بتصنيف هذه المواقع بالنسبة للمسجد النبوي الشريف حسب الاتجاهات الأربعة للمسجد، وهي الجهة الشمالية الغربية للمسجد (ش – غ) والجهة الجنوبية الشرقية (ج – ش) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول رقم (١)

الموقع الجغرافي للأماكن الأثرية والسياحية حسب اتجاه توزيعها من المسجد النبوي

م	اسم الموقع	الموقع	م	اسم الموقع	الموقع
١	مقبرة البقيع	ج - ش	٣٢	مسجد قباء	ج - ش
٢	مسجد السجدة	ج - غ	٣٣	جبل أحد	ش - ش
٣	شهداء أحد	ش - ش	٣٤	مسجد بني دينار	ج - غ
٤	مسجد القبلتين	ش - غ	٣٥	وادي العقيق	ش - غ
٥	مسجد بني ظفر	ج - ش	٣٦	مسجد غرس	ج - ش
٦	سد عاصم	ج - غ	٣٧	حديقة الوادي	ش - غ
٧	مسجد الفتح	ش - ش	٣٨	بئر السقيا	ج - غ
٨	مسجد الغمامة	ج - غ	٣٩	مسجد أبو بكر الصديق	ج - غ
٩	قلعة أحد (خشم الذيب)	ش - غ	٤٠	حديقة النخيل	ش - غ
١٠	مسجد الجمعة	ج - ش	٤١	مسجد عمر بن الخطاب	ج - غ
١١	مسجد سيد الشهداء	ش - ش	٤٢	الجامعة الإسلامية	ش - غ
١٢	محطة سكة الحديد	ج - غ	٤٣	حديقة البيداء	ج - غ
١٣	قلعة العيون	ش - غ	٤٤	مسجد الفضيخ	ج - ش
١٤	حديقة الهجرة	ج - غ	٤٥	مكتبة الملك عبدالعزيز	ش - غ
١٥	بئر العهن	ج - ش	٤٦	مسجد أبي ذر الغفاري	ش - ش
١٦	قصر سعيد بن العاص	ش - غ	٤٧	مسجد العنبرية	ج - غ
١٧	مسجد الشيخين	ش - غ	٤٨	بئر بضاعة	ش - غ

م	اسم الموقع	الموقع	م	اسم الموقع	الموقع
١٨	قلعة عروة	ج - غ	٤٩	بئر زمزم	ج - غ
١٩	مسجد المستراح	ش - غ	٥٠	المكتبة العامة	ج - ش
٢٠	مسجد الميقات	ج - غ	٥١	بئر رومة (عثمان)	ش - غ
٢١	مسجد الإجابة	ش - ش	٥٢	أبيار علي	ج - غ
٢٢	قصر عروة بن الزبير	ج - غ	٥٣	حديقة السرور	ش - ش
٢٣	قلعة (عمود) اللاسلكي	ش - غ	٥٤	جبل قريظة	ج - ش
٢٤	جبل عير	ج - غ	٥٥	المساجد السبعة	ش - غ
٢٥	مسجد الراية	ش - غ	٥٦	سد وادي رانوناء	ج - غ
٢٦	مسجد علي بن أبي طالب	ج - غ	٥٧	سقيفة بني ساعدة	ش - غ
٢٧	سكة الحديد (الجسر)	ش - غ	٥٨	بئر غرس	ج - ش
٢٨	المنتزه العام	ج - غ	٥٩	سوق التمور	ج - غ
٢٩	جبل سلع	ش - غ	٦٠	برج عروة	ج - غ
٣٠	حديقة الوادي	ج - غ	٦١	مسجد السقيا	ج - غ
٣١	مجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف	ش - غ			

المصدر: آمال بنت يحيى عمر الشيخ، التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ١٤٣٢هـ - ٢٠١١م ص ٦

٢-المسطحات الخضراء والحدائق العامة:

بلـغ عدد الحدائق بالمدينة المنـورة ١٣١ حديقة عام ٢٠٠٦ م[١]، تم تصنيفها إلى ثلاثة أقسام هي:

أ - الحدائـق العامة: وبلغ عددها ٧٤ حديقة بنسبـة بلغت ٥٥،٦٪ من جملة عدد الحدائق بالمدينة المنورة.

ب - الحدائق الخاصة: وبلغ عددها ٤٧ حديقة بنسبة بلغت ٣٥،٣٪ من جملة عدد الحدائق بالمدينة المنورة.

ج - الحدائق الحكومية: وبلغ عددها ١٢ حديقة بنسبة بلغت ٩،١٪ من جملة عدد الحدائق بالمدينة المنورة.

ويختلـف توزيـع هذه الحدائق علـى أحياء المدينـة المنـورة. ويوضح الجدول التالي هذا التوزيع:

وبخـلاف ما هو موضح بالجـدول السابق توجـد أماكن أخـرى للترفية نذكر منهـا النادي الأدبي فى المدينة المنورة والمكتبات العامة مثل:مكتبة الملك عبد العزيـز والمكتبة العامـة ومكتبة جامعة طيبة ومنطقة الخليـل والبيضاء ومنتجع طيبة لاند.

(١) أمانة المدينة المنورة، ١٤٢٧ هـ

جدول رقم (٢) يوضح توزيع الحدائق حسب الأحياء ٢٠٠٦.

الرقم	اسم الحي	العدد	هيكلي	آخر	تحت الإنشاء		المالك	
١	حي بني ظفر	١		١			عام	
٢	العوالي	١		١			عام	
٣	الإسكان	١٣	١	١٢			عام	
٥	حي التلعة	٢	١	١		خاص	عام	
٦	حي الجابرة	١	١			خاص		
٧	حي الجامعة	٣	٢	١		خاص	٢حكومي	
٨	حي الجمعة	٣	١				عام	حكومي
٩	حي الحديقة	٢	١		١	خاص	عام	
١٠	حي الخاتم	٨	٢شعبي	٦		٣خاص	٥ عام	
١١	حي الخالدية	٥	٣	١	١	٣خاص	٢حكومي	
١٢	حي الدفاع	٥	٤	١		٣خاص	حكومي	
١٣	حي الويخة	٤	٤			٤خاص		
١٤	حي الراية	٣	١	٢		١خاص	١عام	١حكومي
١٥	حي الروابي	٣	٢		١	٣خاص		
١٨	حي الشهداء	٥	٥			خاص		
٢٠	حي العريض	٧		٧		١خاص	٦ عام	
٢١	حي العزيز	١		١		خاص		
٢٢	حي العناس	١		١			عام	
٢٣	حي العهن	٣	١	٢		خاص	٢ عام	
٢٤	حي العيون	٧	٦	١		٦خاص	١ عام	

الرقم	اسم الحي	العدد	هيكلي	آخر	تحت الإنشاء		المالك	
٢٥	حي الفتح	٢		٢		١خاص	١ عام	
٢٦	حي القبلتين	٨	١	٧		١خاص	٧ عام	
٢٧	حي القصواء	١	١					١حكومي
٢٨	حي البمعوته	٥	١	٤			٤ عام	١حكومي
t٢٩	حي المصانع	٢		٢			٤ عام	١حكومي
٣٠	حي النخيل	٢		٢			٢ عام	
٣١	حي أبو بريقاء	١	١			١خاص		
٣٢	حي أم خالد	٣	١				٢ عام	١حكومي
٣٣	حي بئر عثمان	٥	١			١خاص	٤عام	
٣٤	حي بئر بني حارثة	٣	٢	١		٢خاص	١ عام	
٣٥	حي بني النظر	٢		٢			٢ عام	
٣٦	حي بني الأشهل	٤		٤				٤حكومي
٣٧	حي بني معاوية	٢		٢			٢ عام	
٣٨	حي ذو الحليفة	١		١			١ عام	
٣٩	حي قربان	٢	١شعبي	١		٢خاص		
٤٠	مزينب	١	١			١خاص		
٤١	حي مسجد الدرع	٢	١	١		١خاص	١عام	
٤٢	حي مهزو	٢		٢			٢ عام	

المصدر: أمانة المدينة المنورة، ٢٠٠٦ م

٣- أماكن الترفيه المفتوحة:

أ. السدود:

سد العاقول:

وهـو حوض كبير يقع في الشمـال الشرقي عن المدينة المنورة على بعد ثمانية عشر كلم وهو يمتلئ بالماء في حالة نزول الأمطار على معظم الروافد التي تحيط به وأهمها الأودية القادمة من ناحية الطائف (إبراهيم العياش) وقد اعتاد سكان المدينـة وزوارها الذهاب إلى منطقة سد العاقـول للاستجمام والترفيه ولا سيما في الإجـازات والأعياد وهطول الأمطار ويزاول بعض المتنزهين السباحة في سد العاقول مع خطورتها.

سد عروة:

يقع غرب المدينة المنورة وهو من المناطق السياحية القديمة التي كان يرتادها أهـل المدينـة في مختلف الأوقـات والمناسبات في معظم فصـول السنة وخاصة أمسيـات أيام الصيـف، ومن أشهرها ما كان في هذا الموقع من القهاوي الشعبية بكراسيها الشريط المعروفة قديمًا ومن أشهر تلك المقاهي (قهوة الطوال).

سد وادي بطحان:

وهـو وادي يتوسط المدينة المنورة ويبتدئ من وادي بطحان من جسر بطحان بالقرب من الماجوشونية وآخره في غرب مساجد الفتح.

وقد روى ابن أبي شيبة والبزار عن عائشة رضي الله عنها قالت: سمعت رسول الله ﷺ يقول: ان بطحان على ترعة من ترع الجنة. وقد اشتهرت منطقة سد وادي

بطحـان بكثرة المنتزهات التي حرص كثيرٌ من سكان المدينة المنورة على قضاء أوقات فراغهم على جانبي السد.

ب: الآبـار:

بئر أريس:

تقـع بئـر أريس في الجانـب الغربي من مسجـد قباء، وقد ذكـر عبدالقدوس الأنصـاري صاحب آثار المدينة المنورة أنها تبعد عن المسجد من الباب الغربي الصغير ثمان وثلاثين مترًا إلى الغرب، وهذا يعني أن مكانها تحت الطرف الجنوبي للنافورة والحالية بينها وبين الحوض الجنوبي الغربي من حديقة الساحة الغربية للمسجـد، وعلـى الحافة الشرقية لطريق قبـاء النازل وقد تم ردمهـا ومساواتها بالأرض ضمن توسعة وتحسين مساحات مسجد قباء.

بئر رومة «بئر عثمان»:

هي بئر جاهلية كانت لرجل من بني غفار، وكان يبيع منها القربة بمد، فقال له النبي ﷺ: « بعنيها بعين في الجنة » فقال يارسول الله ليس لي ولا لعيالي غيرها، فبلغ عثمان، فاشتراها بخمسة وثلاثين ألف درهم. الحديث.

بئر غرس:

ذكـر ابن النجار في الخبر عـن سعيد بن عبدالرحمن ابـن رقيش قال: جاءنا انسّ بن مالك بقباء فقال: « أين بئركم هـذه يعني بئر غرس فدللناه عليها فقال: رأيـت رسول الله صلى الله عليه وسلم جاءها بسَحَـر فدعا بدلو من مائها فتوضأ منه ثم سكبه فيها فما نزفت بعد.

وبلغ عدد الآبار المعروفة في المدينة المنورة واحد وعشرون بئرًا منتشرة في أنحاء المدينة يرتادها كثير من أهالي المدينة للتنزه والاستجمام.

ج: الأودية:

وادي جفاف:

وهو الوادي المعروف الآن بقربان بين قباء والعالية وقيل إن بطحان يأتي من صدر جفاف، و روى ابن زبالة أن رسول الله ﷺ قال: « بطحان على ترعة من ترع الجنة « (أخبار المدينة).

وادي العقيق:

يقع غرب المسجد النبوي الشريف ويمتد من الشمال إلى الجنوب وورد في فضله كثيرٌ من الأحاديث، روى ابن زبالة عن عامر بن سعد أن رسول الله ﷺ (ركب إلى العقيق ثم رجع فقال: يا عائشة جئنا من هذا العقيق، فما ألين موطئه، وأعذب ماؤه، فقالت: يارسول الله أفلا ننتقل إليه ؟ قال: كيف وقد ابتنى الناس) «السمهودي»

وادي بطحان:

وهو الوادي المتوسط فبيوت المدينة ودور الأنصار غالبها على حافتيه شرقًا وغربًا ويبعد سبعة أميال عن المسجد النبوي. وهنالك عدد من الأودية الأخرى بلغت أكثر من تسعه أودية منتشرة في أنحاء المدينة المنورة ومن أهمها وادي الشظاة ووادي المذينب ووادي مهزور.وهذه الأودية تمثل منتزهات مفتوحة لسكان المدينة المنورة وزوارها يقضون بها أوقات النزهة والترفية.وقد كان من عادات سكان أهل المدينة الخروج إلى تلك السدود والآبار والأودية والبساتين المحيطة بها بهدف التنزه وقضاء أوقات الفراغ.

وقـد اعتاد أهل المدينة الخروج للبساتين للقيلة وتناول طعام الغذاء في الأيام الممطـرة وقد اشتهرت بعض الأكلات في مثل تلك الأيـام المطيرة ومن أشهرها الرز العدس مع السمك.

د: الجبال:

يحيـط بالمدينة المنورة مجموعة من الجبـال مختلفة التكوين في ارتفاعها وأشكالهـا وبعدهـا وقربهـا عـن النطـاق العمرانـي، وإن كانت تتميـز المدينة بخاصية الجبال المباركة مثل « جبل أحد، جبل ثور، وسلع وسليع « وغيرها.وقد مثلت هذه الجبال منتزهات لأهل المدينة يرتادونها لأغراض الترفية أو رياضة التسلق والترويح.

استخدام الأرض بالمدينة المنورة:

تتعدد استخدامات الأرض داخل الحيز العمراني للمدينة المنورة. ولعل من أهم الاستخدامات التي تشكل مساحة كبيرة الاستخدام السكنى بأنواعه المختلفة. حيث تشـكل نسبة المساكن اختلاف أنواعها نحـو ٤٥٪من جملة مساحة الحيز العمراني للمدينة. وتنوعت هذه المساكن ما بين السكن الذي يغلب عليها الطابع الفندقي، إذ بلغت نسبته نحو ١٩،٣٪، في حين بلغت نسبة السكن المؤجر داخل المدينة المنورة نحـو ١٩،٤٪، بينمـا بلغت نسبـة المساكن الخاصـة (المملوكة) نحـو ٦،٣٪. ومن خلال قراءة هذه الأرقام وخريطة استخدام الأرض يتضح أثر الوظيفتين السياحية والدينيـة للمدينة، حيث تـزداد الحاجة إلى فنادق لإسـكان زائري المسجد النبوي الشريـف، وتتنوع هـذه المساكن ما بين الفنادق والمساكـن المؤجرة، مع ملاحظة أن نسبـة كبيـرة منها تتركـز في قلب المدينـة بشكل دائري حـول المسجد النبوي

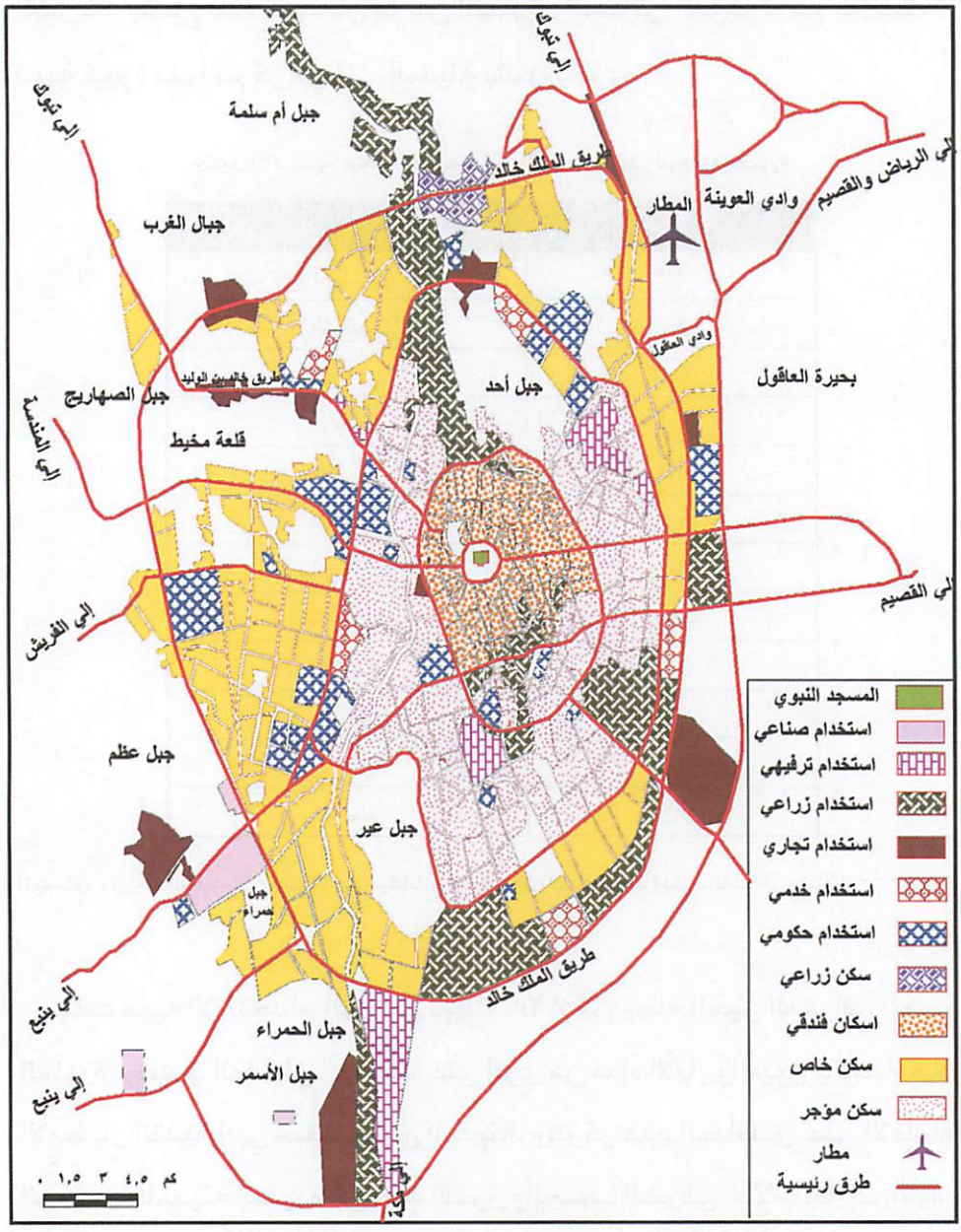
الشريف. وتتنوع هذه المساكن ما بين الفنادق والمساكن المؤجرة، مع ملاحظة أن نسبة كبيرة منها تتركز في قلب المدينة بشكل دائري.

جدول (٣) نسب استخدام الأرض داخل الحيز العمراني للمدينة المنورة

الاستخدام	النسبة
الصناعي	١،٣
الترفيهي	٤،٨
الزراعي	٢٨،٢
التجاري	٤،٩
الخدمي	١،٢
الحكومي	٣،٦
سكن زراعي	١،٤
سكن فندقي	١٩،٣
سكن خاص	٦،٣
سكن مؤجر	١٩،٤
أخرى	٩،٦
الجملة	٪١٠٠

المصدر: من حساب الباحثين اعتمادًا على بيانات وزارة الشئون البلدية والقروية، بيانات غير منشورة ٢٠١٣ م

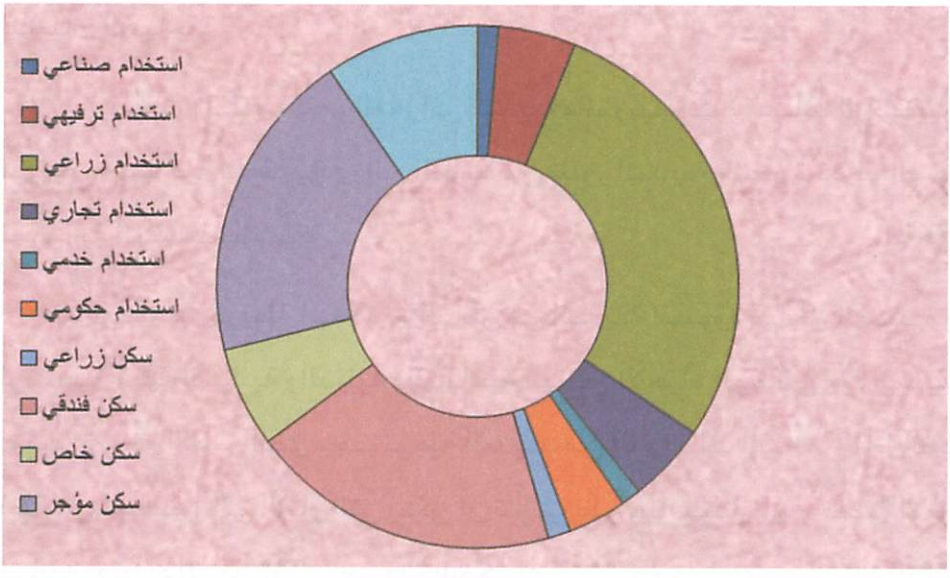
بلغت نسبة الاستخدام الزراعي نحو ٢٨،٢ ٪ من جملة الحيز العمراني للمدينة المنورة. وتعتمد المناطق الزراعية على الري من مياه الآبار والعيون بالإضافة إلى الأمطار القليلة التي تسقط علي المدينة. وتتركز هذه المناطق على الأطراف الخارجية للمدينة المنورة من جهة الشرق والجنوب الشرقي، بالإضافة إلى الأودية الشمالية والجنوبية للمدينة.



شكل (٢) أشكال السطح بمنطقة المدينة المنورة

شكل الاستخدام التجاري والترفيهي نسبة ٤،٩ ٪، ٤،٨ ٪ على الترتيب من جملة الحيز العمراني للمدينة المنورة. فالاستخدام التجاري يعتمد على الزائرين القادمين إلى المدينة المنورة خلال موسمي الحج والعمرة، في حين شمل الاستخدام الترفيهي زيارة الأماكن الدينية كمنطقة جبل أحد والمساجد السبعة ومسجد القبلتين وغيرها من المزارات الدينية التي يحرص الكثير من الزائرين للمدينة على زيارتها.

تعد المدينة المنورة من المدن غير الصناعية الرئيسة في المملكة، إذا لم تبلغ نسبة مساحة الاستخدام الصناعي بها سوى ١،٣ ٪، وهي نسبة قليلة شملت مصانع التمور وبعض الصناعات الاستهلاكية الأخرى. (شكل ٤)



شكل (٤) نسب استخدام الأرض بالمدينة المنورة ٢٠١٣ م

الخاتمة

شاركت الوظيفتان الدينية والسياحية بنسبة كبيرة في تشكيل خريطة استخدام الأرض والحياة في المدينة المنورة بشكل مباشر وغير مباشر. وقد لعبت الوظيفة الدينية دورًا مهمًّا في النهوض بالمدينة المنورة من الناحيتين الاجتماعية والاقتصادية. ولعل الوظيفة الدينية هي التي نهضت بالوظيفة السياحية للمدينة علي مدار ١٤٠٠ عام. وقد كان للسياحة وحركتها الكثير من الآثار الإيجابية خاصة في المجال الاقتصادي بما تخلقه من رواج ونشاط لحركة التجارة خلال العام، هذا فضلًا عن فرص العمل التي توفرها في المرافق الدينية والسياحية.

إن مزيدًا من التطور والنمو العمراني للمدينة والمرتبط بنمو ونشاط الوظيفتين الدينية والسياحية سوف يؤدي إلى المزيد من تبلور المدينة المنورة كأحد المدن الحضرية الرئيسة بالمملكة.

ولقد أوضحت خريطة استخدام الأرض في المدينة المنورة تداخل العديد من الوظائف، منها السكنية والدينية والسياحية معًا في الأحياء الوسطى من المدينة المنورة، وهو الأمر الذي يجب توجيه العديد من الدراسات إليه من أجل لفت أنظار المخططين إلى الآثار التي يمكن أن تترتب على هذا التداخل، وخاصة الآثار السلبية. ولعل ذلك يدعو إلى ضرورة التفكير في تبني مخطط جديد لفكرة القرى المتكاملة التي يمكن أن تقام على أطراف المدينة في مناطق يتم توفير احتياجات سكان هذه القرى من طرق ومسطحات خضراء ومساكن ومراكز تجارية.

اتضـح من خلال الدراسـة أن المركز العمراني للمدينـة المنورة، والمتمثل فـي المنطقة المحيطـة بالمسجد النبوي الشريف تحتـاج إلى تخطيط شامل، كما تحتـاج إلى السعي نحو تطويـر هذه المنطقة بما يضمـن انسيابية الحركة المرورية بها.

المصادر والمراجع

١- أحمد حسن إبراهيم: أثر الوظيفة السياحية على خريطة استخدام الأرض في مدينة أبها، المجلة الجغرافية الكويتية، العدد ١٧٨، مارس ١٩٩٥م.

٢- أمانة المدينة المنورة، ١٤٢٧ هـ

٣- آمال بنت يحيى عمر الشيخ، التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ١٤٣٢هـ - ٢٠١١م

٤- جمال حمدان: جغرافية المدن، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٧٢ ص ٢٥٠.

٥- عبد الفتاح محمد وهيبة: جغرافية العمران، الإسكندرية، ١٩٨٢م.

٦- فتحي محمد أبو عيانة، محمد فريد فتحي: جغرافية العمران، الإسكندرية، ١٩٨٤م.

٧- محمد شوقي مكي: تأثير التنمية الحضرية على المظهر العام للمدينة المنورة، الرياض، ٢٠٠٣.

٨- وزارة الشئون البلدية والقروية، بيانات غير منشورة ٢٠١٣ م

(9) Northam R.M., Urban Geography. Edward Arnold. London. 1975. p. 217.

٥

جيومورفولوجية الحرّات في المدينة المنورة ودورها في التنمية المستدامة

د. محمود إبراهيم الدوعان / د. محمد العباس داودي

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
جامعة الملك عبدالعزيز، جدة
– المملكة العربية السعودية

ملخص

تحتضن الطفوح البركانية المدينة المنورة من جهاتها الثلاث: الشرقية، الجنوبية والغربية على شكل قوس مفتوح من الناحية الشمالية. وقد أعطى هذا الشكل الطبوغرافي للمدينة المنورة تميزًا فريدًا من حيث جيومورفولوجية المنطقة. فهذا المسجد النبوي الشريف يمثل نقطة المركز، حيث يقع في حوض رسوبي تحيط به المرتفعات اللابية من معظم جهاته، وهي حرات بازلتية ذات شكل أصبعي تمثل النهايات الطرفية الشمالية لحرة رهاط الكبرى، التي تمتد لمسافة ٣٠٠ كم من شمالي الطائف جنوبًا حتى المدينة المنورة شمالًا. وقد كان لهذه الحرَّات دورٌ بارزٌ في تنمية النشاط الزراعي في المدينة المنورة، كما حافظت على المياه الجوفية من الاستنزاف. الهدف من هذا البحث هو دراسة حرّات المدينة المنورة جيومورفولوجيا، والتعرف على أنواعها، ومسمياتها، وملامحها الطبيعية، بالاعتماد على بيانات متعددة المصادر (خرائط طبوغرافية، جيولوجية، وموضوعية؛ مرئيات فضائية؛ والمعرفة الميدانية)، واظهار دورها في تفعيل مفهوم التنمية المستدامة للنشاط البشري بالمدينة، وكمعلم سياحي مهم وبارز قلَّما يوجد له مثيل على المستويات: المحلية، والإقليمية، والدولية.

الكلمات المفتاحية : الحرّات، المدينة المنورة، بيانات متعددة المصادر، التنمية المستدامة.

مقدمة

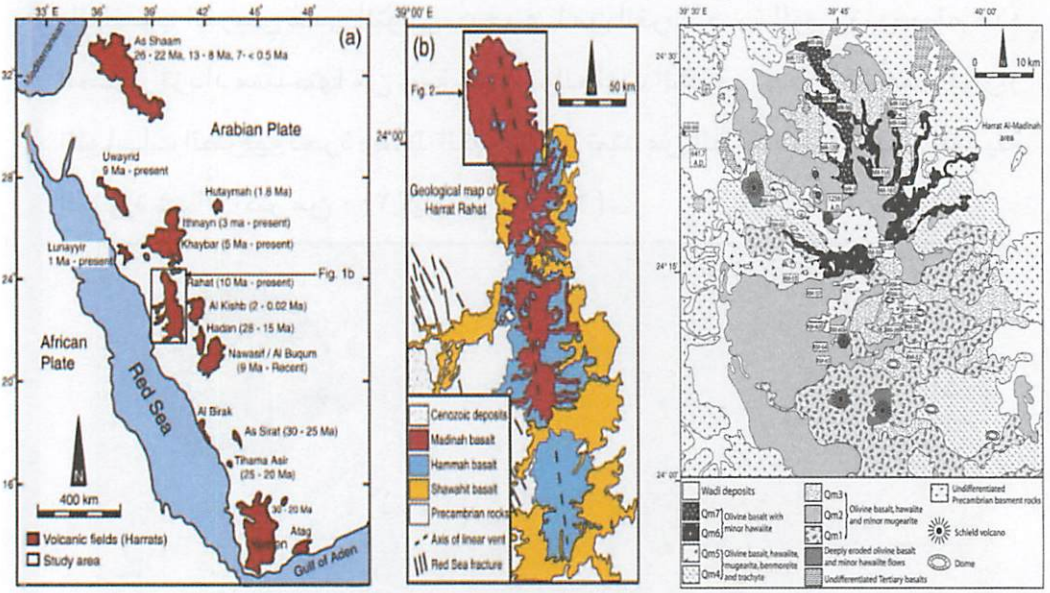
تحتضن الطفوح البركانية المدينة المنورة من جهاتها الثلاث: الشرقية والجنوبية والغربية على شكل قوس مفتوح من الناحية الشمالية. وقد أعطى هذا المظهر الجيمورفولوجي للمنطقة تميزًا فريدًا للمدينة المنورة. فهذا المسجد النبوي الشريف يمثل نقطة المركز، حيث يحتضنه حوض رسوبي بتكويناته الرباعية، تحيط به المرتفعات اللابية من معظم جهاته، وهي حرات بازلتية ذات شكل أصبعي تمثل النهايات الطرفية الشمالية لحرة رهاط الكبرى، التي تمتد لمسافة ٣٠٠ كم من شمالي الطائف جنوبًا حتى المدينة المنورة شمالًا. وقد كان لهذه التكوينات البركانية دورٌ بارزٌ في تنمية النشاط الزراعي في المدينة المنورة، كما حافظت على مصادر المياه الجوفية من الاستنزاف. تعرض هذه الورقة دراسة حرّات المدينة المنورة جيومورفولوجيا، والتعرف على أنواعها، ومسمياتها، وملامحها الطبيعية، بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد، الخرائط الموضوعية المتوفرة والمعرفة الميدانية، وإبراز دورها في تفعيل مفهوم التنمية المستدامة للنشاط البشري بالمدينة المنورة، وكمعلم سياحي مهم قلما يوجد له مثيل على المستويات: المحلية، والإقليمية، والدولية.

منطقة الدراسة

تقع المدينة المنورة في الجزء الغربي الأوسط من المملكة العربية السعودية بين خطي طول ٣٠ْ٣٩ً- ٤٦ْ٣٩ً شرقًا وبين دائرتي عرض ٢٥ْ٢٤ً- ٣٢ْ٢٤ً شمالًا (الشكل ١). يحدها من الشمال جبل أحد ومن الجنوب جبل عير، ومن الشرق والجنوب والغرب تحدها بعض الحِرار (جمع حرات) مثل: حرة واقم من الشرق؛ وحرة شوران، والجصة، وبياضة من الجنوب الشرقي، والجنوب،

والجنوب الغربي على التوالي، ويحدها من الغرب حرة الوبرة، ومعظم هذه الحرار تزداد مساحتها من جهة الشرق والجنوب الشرقي حيث تمثل هذه الحرار النهايات الطرفية لحرة رهاط الكبرى التي تمتد من الطائف جنوبًا حتى المدينة المنورة شمالًا أكثر من ٣٠٠ كيلومتر (شكل٢).

شكل ١. موقع منطقة الدراسة



شكل ٢. تكوينات اللابة في المملكة العربية السعودية (يسار) وجيولوجية منطقة الدراسة (يمين)

المصدر:

Moufti, M. R., Moghazi, A. M. & Ali, K. A., 2012. Geochemistry and Sr–Nd–Pb Isotopic Composition of the Harrat Al-Madinah Volcanic Field, Saudi Arabia. Gondwana Research, volume 21, Issues 23-, Pages 670–689.

جيومورفولوجية المنطقة

تتميز جيومورفولوجية منطقة الدراسة بالمظاهر التالية:

٣ . ١ المرتفعات

تحيـط المرتفعات بالمدينة من معظـم جوانبها (شكل ٣) : فمن الشرق جبال ميطان حيث الفوهات البركانيـة والفرشات اللابية. ومن الجنوب جبل عير الذي يمثل الحد الجنوبي لحرم المدينة المنورة، وجبل خاخ الذي يعتبر المصدر الرئيس لمعظم طفوحات اللابا لحرات جنوب المدينة، ومن الغرب جبال الجمّاوات وجبل غـراب وجبل سلع وجبل ذباب (الراية)، ومن الشمال جبل أُحد العظيم وجبل ثور الذي يمثل الحد الشمالي لحرم المدينة المنورة.

١.٣ الطفوح البركانية

تحيـط الطفوح البركانية بالمدينة المنـورة من معظم جهاتها وتصل انسيابات اللابا إلى القـرب من الحرم النبـوي الشريف وتسمى بالحرات (أشـكال ٣، ٥، ٦، ٧). وقد كونت حرار المدينة المنورة شـكلًا هلاليًّا ظهره للجنوب وذراعاه ممتدان نحو الشمال، حيث يمثل طرفه الشرقـي حرة واقم وطرفه الغربي حـرة الوبرة وهما الحرتان اللتان ذكرهما المصطفى ﷺ في تحديد حرم المدينة المنورة. وقد طغت معظم الطفوح البركانية على معظم أودية المدينة المنورة وحددت اتجاهاتها وجعلت منها أودية مطبوعة أو مغطاة بطبقة سميكة من اللابا.

شكل ٣. مرئية سبوت ٥ ،٢٠١٢، مُرَكَّبة بعد التحسين تظهر الاختلاف في الاجابة الطيفية لمظاهر السطح نظرًا لطبيعتها الصخرية المتنوعة وبنيتها الجيولوجية المعقدة : الحرات (اللون الأسود)، المناطق الجبلية مع بنياتها الخطية (جبل أحد: الألوان- الأحمر - البنفسجي - الأخضر)، المناطق المنخفضة المغطاة برسوبيات الأودية الرئيسية (اللون الأبيض)، بعض المناطق الزراعية الواقعة على أسرة الأودية (اللون الأحمر الداكن).

أودية المدينة المنورة

حجبت الطفوح البركانية بعض الأودية من الوصول إلى منطقة الحرم، كما يلاحظ أن معظم هذه الفرشات اللابية تتبع خطوط الانكسار في ثلاث اتجاهات: الأول: جنوب - شمال موازيا للبحر الأحمر ويمثله وادي العقيق؛ الثاني: في اتجاه شرق - غرب ويمثله وادي قناة (العاقول) وهو متعامد على اتجاه المحور الرئيس للبحر الأحمر ؛ الاتجاه الثالث: جنوب شرق - شمال غرب ويمثله وادي بطحان وهو أيضًا موازيًا لمحور البحر الأحمر.

٤. ٣. الأراضي المنخفضة

وهي الأقل ارتفاعًا مما حولها من الفرشات اللابية (شكل ٥) ويمثلها المنطقة المركزية للمدينة المنورة والتي يتوسطها المسجد النبوي الشريف. وهي منطقة سهلية منخفضة معظم مكوناتها من رسوبيات الزمن الرباعي وهي على شكل حوض مقعر نتج حصيلة عدة عوامل مورفولوجية مرَّت بها هذه المنطقة. وهو على هيئة أحواض البُلسن، حيث أنه محاط بالمرتفعات من معظم جهاته وله فتحة تصريف في الجزء الشمالي الغربي من الحوض يمثلها منطقة مجمع الأسيال عند النهاية الطرفية للكتف الغربي من جبل أُحد (شكل ٣)، وهي أخفض نقطة في المدينة المنورة (٥٤٥ مترًا فوق مستوى سطح البحر).

٥. ٣. تربات المدينة المنورة

معظم تربات المدينة من التربة الصحراوية الجيدة للزراعة خاصة إذا اختلطت بالمفتات البركانية المنقولة عبر المجاري المائية والغنية جدًّا بالكثير من العناصر المعدنية الجيدة للزراعة.

شكل٤. خطوط ناقلة للمياه من آبار الماشي (٢٦ كم) جنوبي المدينة المنورة. شكل٥. فرشات وتراكمات من اللابا القاعدية المنبثقة من جبل خاخ (٢٥كم) جنوبي المدينة المنورة.

(صور الدكتور محمود الدوعان)

شكل٦. (الصورة يمين) اللابا الإسطوانية (المظفرة) المنبعثة من جبال ميطان في جنوبي شرقي المدينة المنورة على بعد (٢٤ كم) من المسجد النبوي الشريف. شكل٧. (الصورة يسار) تجمعات من اللابا فوق القاعدية المتراكمة شديدة التضرس لجزء من حرة شوران في شرقي المدينة المنورة، والتي أعاقت التنمية العمرانية والزراعية لمدة طويلة.

منهجية العمل

يمكن إيجاز منهجية هذا البحث في النقاط التالية:

- جمع المعلومات المكتوبة من المصادر والمراجع والكتب والدوريات.

- الاستفادة من المراجع القديمة التي تحدثت عن مظاهر السطح في المدينة المنورة.
- قراءة الخريطتين الجيولوجية والطبوغرافية للمدينة المنورة وتحليلهما.
- معالجة رقمية للمرئيات الفضائية (سبوت - لاندسات).
- الزيارات الميدانية المتعددة لمنطقة الدراسة وأخذ صور لأنماط اللابا البركانية الموجودة حول المدينة.
- دراسة آثار آخر البراكين ثورانًا على المدينة المنورة سنة ٧٦٥ هـ والذي أخبر عنه المصطفى ﷺ وما زالت آثاره باقية حتى الآن.

نتائج ومناقشة

من خلال المعالجة البصرية للمرئيات الفضائية والمعرفة الميدانية لمنطقة الدراسة يمكن استخلاص النتائج التالية ضمن محوري الدراسة :

محور الجيومورفولوجيا :

- الحوض الرسوبي للمسجد النبوي الشريف تحيط به المرتفعات من الجهات الثلاث ومفتوح من الناحية الشمالية الغربية.
- التكوينات البركانية تغطي التكوينات الرباعية حيث عملت على حفظ المياه الجوفية من الاستنزاف البشري.
- حوض وادي قناة هو الأكثر تجميعًا للمياه لكثرة وجود الفرشات اللابية مع عظم وجود الأودية ذات التصريف الداخلي فيه.
- هناك توافق بين البنية الجيولوجية (الشقوق والفواصل) وحركة اتجاه المياه.

- تـم الاستفادة من التراكمات اللابية في عمل سدود اصطناعية للحفاظ على المياه الجوفية حول المدينة المنورة.

محور التنمية :

- تحكـم المجاري المائية والغطاءات البركانية فـي نوعية النشاطات البشرية (الزراعة، العمران، الطرق).
- التكوينات البركانيـة عملت كسدود طبيعية لحجز المياه السطحية والجوفية خاصة في التنمية الزراعية.
- تم الاستفادة من مكونات اللابا البركانية في المشاريع الهندسية.
- تـم استخدام أراضي الحرات كمخططـات سكنية نظرًا للتوسع العمراني في المدينة المنورة.

التوصيات:

- يفضل أن يُتبَـع هذا العمل بدراسـة جيولوجية-جيومورفومترية للمنطقة مع معرفة كمية ونوعية المياه الموجودة في الأحواض.
- عمل سدود تحت سطحية للاستفادة من المياه المنسابة نحو مجمع الأسيال، والاستفادة منها في المشاريع الزراعية.

مراجع العربية:

- الدوعان، محمود إبراهيم، ١٩٩٩م، الأودية الداخلة إلى منطقة الحرم بالمدينة المنورة، سلسلة بحث جغرافية، رقم ٣٨، جامعة الملك سعود، الرياض.
- العوضي، حمدينة، ٢٠٠٢م، أحواض التصريف بالمدينة المنورة، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
- العياشي، إبراهيم، ١٩٨٠، المدينة بين الماضي والحاضر، المكتبة العلمية بالمدينة المنورة.
- السمهودي، ٩١١هـ، وفا الوفاء بأخبار دار المصطفى، تحقيق، محمد محي الدين عبد الحميد، ١٣٧٤هـ، القاهرة.
- الشنطي، أحمد محمود، ١٩٩٣م، جيولوجية الدرع العربي، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز.
- الهلال، محمد الأحمد، تقرير عن جيولوجية المدينة المنورة، مجلة مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة، العدد ١٧.
- عبد الصمد، متولي، ٢٠٠٦م، جيومورفولوجية جبل أُحد، بحث منشور ضمن فعاليات الندوة التاسعة لأقسام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية.
- كعكي، عبد العزيز، ١٩٩٨م، معالم المدينة المنورة، الجزء الأول، دار إحياء التراث، بيروت.
- طلبة، شحاتة، ٢٠٠٢م، مناخ المدينة المنورة وآثاره الإقتصادية، النادي الأدبي بالمدينة المنورة.

المراجع الإنجليزية :

- Al Kwatli, M. A., Gillot, P. Y., Al Gharib, I., and Lefevre, J. C., 2012. Integration of K-Ar geochronology and remote sensing: Mapping volcanic rocks and constraining the timing of alteration processes (Al-Lajat Plateau, Syria). Quaternary International, Vol. 251, pp. 2230-.
- Brosset, R., 1976. Geology and mineral exploration of the Al Madinah Quadrangle, 2439/ D. Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), 77 JED 4, 18 pp., 1 fig., 3 apps.
- Camp, V. E., Hooper, P. R. Roobol, M. J., and White, D. L., 1987. The Madinah eruption, Saudi Arabia: Magma mixing and simultaneous extrusion of three basaltic chemical types. Bulletin of Volcanology, Vol. 49, pp. 489508-.
- Daoudi, M., Doaan, M. & Ozer, A. 2013. Télédétection géomorphologique au nord-est de Jeddah (Arabie Saoudite). 8e Conférence Internationale de Géomorphologie de l'AIG-Paris, 2731- aout (poster).
- Doaan, M. & Daoudi, M. 2013. Use of Remote Sensing to Locate Subsurface Shallow Waters in Al-Madinah Al-Munawwarah, Western Saudi Arabia. 8e Conférence Internationale de Géomorphologie de l'AIG-Paris, 2731- aout (poster).
- Moufti, M. R., Moghazi, A. M. & Ali, K. A., 2012. Geochemistry and Sr–Nd–Pb Isotopic Composition of the Harrat Al-Madinah Volcanic Field, Saudi Arabia. Gondwana Research, Volume 21, Issues 23-, March, Pages 670–689.
- Richard, J; Stanley A Schumm ; D. Sugden (1984), Geomorphology, Methuen, London.

٦

المدينة المنورة من منظور مناخي

أ.د. معراج بن نواب مرزا

أستاذ : مركز الابتكار ونظم المعلومات الجغرافية
-مدينة الملك عبد العزيز-جامعة أم القرى

د. محمد السيد حافظ

أستاذ مساعد: كلية الآداب والعلوم الإنسانية
قسم الجغرافيا - جامعة الملك عبد العزيز
EMAIL: bogarif@hotmail.com

ملخص البحث

تعد المدينــة المنورة من المناطق الواعدة اقتصاديًــا؛ حيث تتوفر بها العديد مــن الثروات الطبيعية والأراضي القابلة للزراعة بالطرق غير التقليدية فضلاً عن كونهــا منطقة جذب فريدة مــن نوعها لمكانتها وطبيعتها الدينيــة. لذا فقد أولت المملكــة اهتمامًــا كبيــرًا بالتنمية الاقتصاديــة والاجتماعية لهــا. وحيث لا يوجد مفصل من مفاصل الطبيعة أو الحياة لا يتأثر بالمناخ بشكل مباشر أو غير مباشر، بالإضافــة إلى افتقار المكتبة الجغرافية عامة وحاجتنا الماسة إلى مثل هذا النوع مــن الدراسات خاصة كان الدافع للباحثين في وضع هذه الدراسة بصيغة المنهج الأصولي في محاولة لسد بعض ما تفتقر إليه المكتبة الجغرافية عن مناخ منطقة المدينة المنورة.

ونظرًا لأهمية هذا الموضوع استهدف الباحثان دراسة طبيعة الغلاف الجوي ضمــن المناخ التفصيلــي Microclimatology من خلال أسلوب الاستدلال الكمي لقياســات محطــة المدينة المنورة وتحمل كود دولــي ٤٠٤٣٠ وذلك لدورة مناخية مداهــا ٣٣ عامًــا، وتهيئة المعلومــات المناخيــة للاستخدام العلمــي لوضعها في الاعتبار عند التخطيط الحالي والمستقبلي للمدينة المنورة، وعند دراسة الأخطار الطبيعيــة التي تتعرض لها المنطقــة. وبعد الدراسة والتحليــل تبين وجود عوامل مناخيــة ايجابية وأخــرى سلبية وأن الانتقــال من فصل الشتاء إلــى فصل الربيع يصاحبه ارتفاع ملحوظ في قيم النهايتين العظمي والصغرى لدرجة حرارة الهواء نتيجــة تأثرها بالموجات الحارة المصاحبة للريــاح المحلية وأنه نادرًا ما تتجاوز درجــة حرارة الهــواء ٣٧° مئوية شتاءً، أما الانتقال مــن فصل الصيف إلى فصل

الخريف فيصاحبه انخفاض أقل حده في النهاية الصغري لدرجة حرارة الهواء نتيجة تأثر المنطقة بنظم المناخ السائدة، وأن مناخ المدينة يختلف عن مناخ الظهير الصحراوي للمرتفعات المحيطة بها وأن مناخ ضواحي المدينة انتقالي ما بين مناخ المدينة ومناخ المرتفعات المجاورة لها.

كلمات مفتاحية: المدينة المنورة، المناخ المحلي، التباين المناخي، التذبذب المناخي.

Key Word: Madinah, Microclimatology, Climate variability, Climate fluctuation.

مقدمة

إن الدراسة التفصيلية للمناخ المحلي في المدينة المنورة يشكّل مدخلًا يمكن من خلاله الوقوف على الواقع الفعلي للتأثيرات المتبادلة بين العوامل الجغرافية والمناخية التي تعد المسئولة عن تحديد الخصائص المناخية، وتسهم بشكل فعال في فهم وإبراز الصفات البيئية التي تميز المواضع المختلفة في المدينة المنورة، ولذلك فمن الأهمية بمكان دراسة الخصائص المناخية للمدينة المنورة لما لها من أهمية فيما يتعلق بدورها في التأثير على النشاط البشري والاقتصادي وتوضح العلاقات بين مكونات النظم البيئية؛ حيث تبلغ مساحة المدينة المنورة حوالي ٥٨٩ كم^2 منها ٩٩ كم^2 تشغلها الكتلة العمرانية، أما باقي المساحة فتتكون من مرتفعات وأودية جافة وأراضٍ صحراوية وأخرى زراعية.

ولتحديد الخصائص المناخية لمنطقة المدينة المنورة تم دراسة طبيعيات الغلاف الجوي ورصد التباينات الشهرية والفصلية لعناصره المختلفة من خلال قياسات محطة المدينة المنورة وبعض المحطات المحيطة بمنطقة الدراسة حتى يمكن إعطاء صورة تفصيلية لحالة المناخ في منطقة المدينة المنورة لعناصر سطوع الشمس والضغط الجوي والنهايتين العظمى والصغرى وأعلى وأدنى درجة حرارة للهواء واتجاهات الرياح السائدة وسرعتها والرطوبة النسبية والتساقط المطري.

الإطار الجغرافي لمنطقة الدراسة

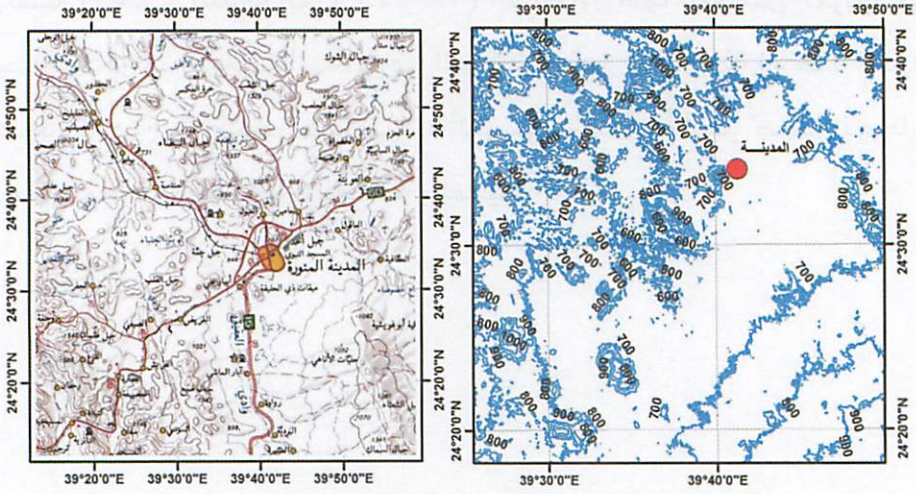
تقع منطقة الدراسة جغرافيًّا في الجزء الأوسط من القطاع الغربي للمملكة السعودية ضمن سلسلة جبال الحجاز الشمالية على بُعد درجة عرضية واحدة شمال مدار السرطان بين دائرتي عرض ٢٠َ ٢٤° و ٤٠َ ٢٤° شمالًا وخطي طول ٢٥َ ٣٩° و ٥٠َ ٣٩° شرقاً، ضمن منطقة حوضية تنحدر تدريجيًّا باتجاه الشمال ويوضحها شكل(١). والمدينة المنورة هي العاصمة الإدارية لمنطقة المدينة المنورة التي يحدها من الشمال والغرب منطقة تبوك ومن الجنوب منطقة مكة المكرمة ومن الشرق مناطق حائل والقصيم والرياض (هيئة المساحة الجيولوجية، ٢٠١٢، ص.١٧)، وتبلغ مساحة المدينة المنورة نحو ٥٨٩ كم٢ أي حوالى ٠,٤ ٪ من مساحة منطقة المدينة المنورة.

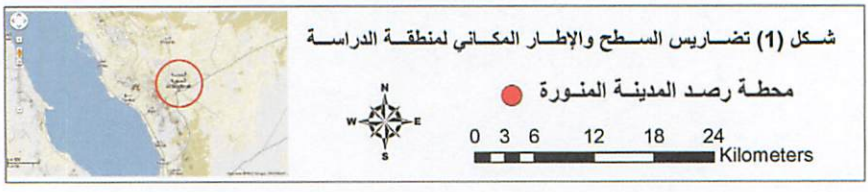
الدراسات السابقة

حظيت المدينة المنورة لمكانتها وطبيعتها الدينية بأهمية كبيرة كإحدى المناطق المهمة التي تناولتها مجموعة من التخصصات العلمية، مما أثرى المكتبة العربية بالكثير من الدراسات والأبحاث المتعلقة بالمشكلات البيئية المرتبطة بجغرافية المكان ومنها الدراسات المناخية، وإن تفاوتت تلك الدراسات بالنسبة لمستوياتها وذلك تبعًا لطبيعة الموضوعات التي تناولتها، غير أنها ركزت على جوانب معينة غير الجانب الذي عنيت به الدراسة الحالية، ومن بين الدراسات التي اهتمت بمناخ المملكة العربية السعودية أو دراسة بعض

العناصر المناخية للمدينة المنورة على سبيل المثال لا الحصر دراسة (بدر الدين يوسف أحمد، ١٩٩٣م) التي تناول فيها مناخ المملكة العربية السعودية وتضمنت منطقة الدراسة، ودراسات (شحاتة سيد طلبة، ٢٠٠١م و٢٠٠٢م و٢٠٠٤م) تناول في الأولى دراسة مناخ المدينة المنورة وآثاره الاقتصادية، والثانية فاعلية الأمطار والاحتياجات المائية في المدينة المنورة، والأخيرة دراسة تطبيقية لأثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة، ودراستي (جهاد قربة، ٣٢٠٠) الأولى عن الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة العربية السعودية، والثانية عن أثر الرياح الشمالية في تلطيف الحرارة في بعض مناطق المملكة العربية السعودية ومنها المدينة المنورة، ودراسة (محمد صدقة أبوزيد، ٢٠٠٩) التي تناول فيها العوامل المؤثرة في درجات الحرارة اليومية العظمى في المدينة المنورة، ودراسة (محمد السيد حافظ، ٢٠١٣) عن التغيرات المناخية الموسمية وتأثيرها على صحة الحجاج في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة والمدينة المنورة.

Google earth


39°20'0"E
39°30'0"E
39°40'0"E
39°50'0"E
24°50'0"N
24°40'0"N
24°30'0"N
24°20'0"N
المدينة المنورة
المدينة


شكل (1) تضاريس السطح والإطار المكاني لمنطقة الدراسة
محطة رصد المدينة المنورة
N
W
E
S
0 3 6 12 18 24
Kilometers

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى الكشف عن العلاقات المتبادلة بين العناصر المناخية في محاولة للتعرف على مدى تأثير العوامل الجغرافية الثابتة والعوامل المناخية المتغيرة في منطقة الدراسة ودورها في التباينات المكانية والزمنية للحالة المناخية في المدينة المنورة والمرتفعات المحيطة بها.

منهجية وأساليب الدراسة

لتحقيق أهداف البحث اعتمدت الدراسة على المنهج الأصولي في دراسة المناخ المحلى للمدينة المنورة التي يتناول تأثير خصائص السطح غير المتجانسة التي تحيط بالمدينة من جميع الاتجاهات وتساعد في وجود تباين مناخي واضح في منطقة الدراسة. وتشمل الدراسة مجموعة من الخرائط تبلغ ٢٤ خريطة تمثل التوزيعات الفصلية لكل من درجة حرارة الهواء والضغط الجوي عند مستوى سطح البحر والرطوبة النسبية والأمطار، فضلًا عن الأشكال الكارتوجرافية التي تمثل القيم الشهرية لأعلى وأدنى درجة حرارة للهواء واتجاه الرياح وسرعتها والقيم الشهرية لنسب الرطوبة الجوية والقيم الشهرية لأعلى كمية مطر. وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية المتاحة في الفترة من ١٩٧٨ حتى ٢٠١٠ لمحطة المدينة المنورة وموقعها الفلكي عند دائرة عرض ٥٣ َ٣٢ °٢٤ شمالاً وخط طول ٥٥ َ٤١ ٣٩ ° شرقًا وارتفاعها ٦, ٦٣٥ مترًا عن مستوى سطح البحر، كما تم الاستفادة من الآتي:

- القياسات المناخية لبعض محطات الرصد الواقعة غرب وشمال وشرق المدينة المنورة منها: القصيم وحائل وتبوك والوجه وينبع؛ حيث ساعدت في رسم خطوط تساوي العناصر المناخية.
- المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية شمال وجنوب المدينة المنورة مقياس ١:٥٠٠٠٠؛ حيث استخدمت في التحليل وضبط أطراف الخرائط المناخية.
- معالجة البيانات المناخية الغير متوفرة للظهير الجبلي والصحراوي للمدينة المنورة عن طريق الإسقاط والطرق الإحصائية المتعارف عليها.
- برنامجي Google Earth Pro و Arc Map في رسم الخريطة الكنتورية وتحليل البيانات وتمثيلها على الخرائط المناخية.

الضوابط العامة لمناخ المدينة المنورة

يتوقف مناخ المدينة المنورة على عدة عوامل من أبرزها:

أولاً: الموقع الفلكي للمدينة المنورة

تقع الأطراف الجنوبية للمدينة المنورة عند دائرة عرض ٢٤° ٢٠ شمالاً وهي بذلك شديدة القرب من الأطراف الشمالية للمنطقة المدارية ذات الفائض الحراري، ونتيجة لذلك يغلب عليها الصفات القارية؛ حيث تشتد الحرارة صيفًاوتتراوح بين الدفء والحرارة شتاءً.

ثانيًا: الطبيعة المكانية ومدى القرب والبعد من المسطحات المائية

تكاد تنعدم المؤثرات البحرية في المدينة المنورة على الرغم من قربها

النسبي من ساحل البحر الأحمر بمسافة ٢٤٠ كم، وذلك نتيجة وجودها ضمن سلسلة جبال الحجاز وصغر مساحة البحر الأحمر نسبيًا، أما عن تأثير البحر المتوسط فيكاد يقتصر على التأثير على مستويات رطوبة الهواء في فصل الشتاء مع توغل المنخفضات المتوسطية شمال شبه الجزيرة العربية.

ثالثًا: تضاريس المدينة المنورة

تقع المدينة المنورة ضمن منطقة حوضية منخفضة تنحدر تدريجيًا باتجاه الشمال وتحيط بها المرتفعات (الجبال والحرات)، ويعتبر جبل أحد أهمها في جهة الشمال؛ حيث يمتد بطول ٦,٥ كم كسلسلة جبلية من الشرق إلى الغرب بارتفاع ٣٥٠ مترًا وتحيط به مجموعة من المرتفعات الصغيرة منها: جبل عينين من الجنوب وجبل ضليع البري من الغرب وجبل ثور من الشمال. ويليه في الأهمية جبل عسير الذي يقع في الجنوب الغربي، ومتوسط عرضه ٧٠ مترًا ويبلغ ارتفاعه ٩٥٥ متراً، وفي الجهة الشمالية الغربية يقع جبل سلع ويبلغ طوله حوالي ١٠٠٠ متر وارتفاعه ٦٨١ متراً وعرضه ما يقارب ٥٠٠ مترًا ويمتد من الشمال إلى الجنوب، وفي الجهة الغربية من المدينة المنورة يوجد جبال الجماوات وهي ثلاثة جبال متوسطة الارتفاع تقع على امتداد قسم من وادي العقيق، وفي الجهة الجنوبية يوجد جبل عير بارتفاع ١٠٢٤ مترًا. وتحيط بالمدينة الحرات التي تحيط بها من جميع الجهات عدا القسم الشمالي وتمتد بشكل رئيسي من الجنوب إلى الشمال تقريبًا، وتتداخل مع الكتلة العمرانية وهي حرة واقم في الشرق وحرة الوبرة في الغرب وحرة شوران في الجنوب وتشكل الأخيرة همزة الوصل بين الحرتين الشرقية والغربية (شكل١).

ويتخلل المدينة عدد من الأودية من أهمها وادي قناة ووادي العقيق ووادي رانوناء ووادي مذينب ومهزور والثلاثة الأودية الأخيرة ترفد من وادي بطحان الذي كان يمر وسط الكتلة العمرانية ويلتقي بوادي العقيق ووادي قناة في منطقة العيون شمال المدينة أو ما يعرف بمجمع السيول غربي جبل أحد (مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة www.al-madinah.org)، وتؤثر خصائص السطح غير المتجانسة للمدينة على الأحوال المناخية بوجود تباين مكاني واضح في درجة حرارة الهواء وارتفاع المدى الحراري السنوي واليومي وتذبذب الأمطار.

رابعًا: نظم الضغط الجوي Atmospheric Pressure Systems

١- منخفضات العروض الوسطى:

تتأثر أماكن تكُون منخفضات االعروض الوسطى بوجود مراكز للضغط الجوي المرتفع شبه الدائمة والموسمية عند دوائر عرض ٣٠°- ٦٠° شمالًا منها: المرتفع الجوي الذي يتكون فوق سيبريا خلال فصل الشتاء ويضمحل تمامًا في فصل الصيف، والمرتفع الجوي الموجود بصفة دائمة فوق المحيط الأطلنطي ويتمركز فوق جزر الأزور، والذي يمتد شرقًا خلال فصل الصيف ليغطي حوض البحر المتوسط، ويسبب تقابل التيارات الهوائية المختلفة الخصائص في تَكُون المنخفضات الجوية المتوسطية خلال فصل الشتاء والتي تتحرك من الغرب إلى الشرق بانحرافات جنوبية شرقية على طول حوض البحر المتوسط وقد تتعاده إلى شمال شبه الجزيرة العربية. كما يتصف فصل الربيع بتكُون المنخفضات الجوية في أقصى غرب الساحل الجنوبي للبحر المتوسط ثم تتحرك شرقًا على طول ساحل أفريقيا الشمالي وقد تتعداه إلى شمال شبه الجزيرة العربية ومنها منطقة الدراسة.

٢- المنخفضات الحرارية:

يعد منخفض الهند الموسمي من المنخفضات الحرارية التي تؤثر في مناخ المناطق دون المدارية؛ حيث ينشط بشكل ملحوظ خلال فصل الصيف ويمتد تأثيره ليغطي مناطق كثيرة منها جنوب آسيا وجنوب شرق آسيا. وتتأثر المدينة المنورة والحدود الغربية للمملكة العربية السعودية خلال الصيف بالرياح الحارة التي تصحب هذا المنخفض؛ حيث تأخذ هذه الرياح مسارًا غربيًا من شمال شبه الجزيرة الهندية مرورًا فوق شمال شبه الجزيرة العربية لتكتسب مزيدًا من الحرارة وتصل المدينة المنورة أكثر جفافًا لمرورها فوق السطح القاري الجاف للمملكة العربية السعودية.

ومن المنخفضات الحرارية التي تؤثر أيضًا في مناخ المدينة المنورة منخفض السودان الموسمي؛ حيث ينشط خلال فصل الخريف ويمتد تأثيره إلى منطقة شرق البحر الأحمر ويتسبب في سقوط الأمطار الغزيرة على سلاسل جبال البحر الأحمر والمدينة المنورة والتي تؤدي في كثير من الأحيان إلى حدوث السيول المدمرة بهذه المناطق.

خامسًا: الدورة العامة للرياح Large Scale Atmospheric Circulation

من الطبيعي بمكان أنه وفق الحركة الظاهرية للشمس فإن الأشعة الشمسية العمودية المباشرة في نصف الكرة الشمالي تنحصر بين الدائرة الاستوائية ومدار السرطان عند دائرة عرض ٢٣,٥° شمالاً، ونتيجة لذلك فإن هذه المناطق تتصف بفائض حراري مكتسب. وتقوم الدورة العامة للرياح بإعادة توزيع الطاقة الحرارية المكتسبة عن طريق الحركة الموجية للغلاف الجوي؛ حيث تنقل الرياح الجنوبية الحارة الطاقة الحرارية إلى الشمال وتنقل الرياح

الشمالية الهواء البارد من الشمال إلى الجنوب من قمة الموجة إلى قاعها. وتقع المدينة المنورة عادة تحت تأثير قاع إحدى الموجات خلال فصل الشتاء، وهو ما يسبب تكرار تقدم الهواء البارد القادم من الشمال ويصاحبه في كثير من الأحيان تكاثر السحب وسقوط الأمطار على شمال شبه الجزيرة العربية والمدينة المنورة.

سادسًا: التيار النفاث دون المداري The Subtropical Jet Stream

يعد التيار النفاث دون المداري أحد الضوابط الرئيسة لمناخ منطقة الدراسة؛ حيث يتذبذب موقعه شمالاً وجنوبًا، فيبلغ أقصى موقع له في الجنوب خلال فصل الشتاء فوق دائرة عرض ٢٧° شمالاً وأقصى موقع له في فصل الصيف فوق دائرة عرض ٣٥° شمالاً، ونظرًا لسرعة التيار النفاث واتجاهها من الغرب إلى الشرق موازيًا في بعض الأحيان دوائر العرض؛ فيصبح في هذه الحالة حاجزًا يمنع الهواء البارد الشمالي من الوصول إلى المناطق الحارة التي تقع في الجنوب. ويساعد ذلك على ارتفاع درجة حرارة الهواء في معظم مناطق شبه الجزيرة العربية والمدينة المنورة خلال فصل الصيف. والعكس تمامًا عندما يقع التيار النفاث دون المداري فوق دائرة عرض ٢٧° شمالاً خلال فصل الشتاء مما يسمح بتقدم الهواء البارد القادم من شمال آسيا وشمال أوروبا للجهات الشمالية لشبه الجزيرة العربية والمدينة المنورة في طبقات الجو العليا.

والخلاصة: إذا أخذنا كل هذه الضوابط في الاعتبار يمكن القول بأن المدينة المنورة تقع ضمن النطاق دون المداري Sub- Tropical (بين دائرتي عرض ٢٠° ٢٤ و ٤٠° ٢٤ شمالاً)، والذي يتأثر بالعديد من النظم المناخية. فخلال فصل

الصيف تتأثر المدينة بالنظم المناخية المدارية؛ حيث تقع تحت تأثير منخفض الهند الموسمي الذي يمتد من الغرب إلى الشرق، وأحيانًا تحت تأثير المرتفع الجوي دون المداري الذي يمتد من الغرب إلى الشرق. أما في فصل الشتاء فإنها تقع أحيانًا تحت تأثير المنخفضات المتوسطية وما يصاحبها من حالة عدم استقرار في الأحوال الجوية وتزداد هذه الحالة مع امتداد منخفض السودان الموسمي شمالاً، أما بالنسبة لفصلي الربيع والخريف فتسود فيها أحيانًا النظم الصيفية وأحيانًا النظم الشتوية؛ حيث تتعرض المدينة في بعض الأحيان لحالات من عدم الاستقرار في فصل الخريف عندما يمتد منخفض السودان الموسمي شمالًا جالبًا معه هواءًا دافئًا رطبًا قرب سطح الأرض مع دخول هواء بارد قادم من الشمال في طبقات الجو العليا، فتتكُون السحب الركامية وتسقط الأمطار الغزيرة. وتشتد حدة حالة عدم الاستقرار في جنوب المدينة؛ حيث تساعد المرتفعات على عملية رفع الهواء مما يؤدي إلى حدوث السيول الجارفة في تلك الجهات.

الخصائص المناخية للمدينة المنورة

أولًا: سطوع الشمس Sunshine

عدد ساعات سطوع الشمس اليومية هي الفترة الزمنية التي يكون الإشعاع الشمسي خلالها شديدًا بما يكفي لإحداث ظل واضح (أي تكون شدته أكبر من ١٢٠ وات/متر٢) ووحدات القياس هي الساعة (UNESCO Cairo Office, 2005, p.102). وتبعًا لحركة الشمس الظاهرية فإن أعظم فترات الإشعاع الشمسي تتمثل إبان فترات تعامد الشمس على مدار السرطان جنوب المدينة المنورة بدرجة عرضية واحدة، وعليه فإن المدينة المنورة تكتسب كمية إشعاع شمسي

أكبـر صيفًا، وتشير الدراسات أن عـدد ساعات سطوع الشمس تصل إلى أكثر من ١٣ ساعـة/ يوم خـلال فصل الصيف وإلـى أكثر مـن ١٠ ساعات/يوم في فصل الشتـاء؛ ممـا يؤدي إلى صيف شديد الحرارة وشتاء حـارّ إلى دافئ (شحاته سيد أحمد طلبة، ٢٠٠١، ص. ٢٣).

وبحكـم الموقع فـإن الإشعاع الشمسي يصل إلى سطـح الأرض بكثافة عالية لسقوطـه بشكل شبه عمودي، ففـي الاعتدالين تسقط الأشعـة على سطح الأرض بزاوية ميل٦٦° في حين أنها تكون خلال فصل الصيف بزاوية ميل ٤٢,٥°، ويعزز هـذا الوضع طول ساعـات النهار؛ إذ يتراوح المجموع السنـوي للساعات الممكنة لسطوع الشمس ٤٤٤١ ساعة، يمثل الفصل الشتوي منها ١٠٢١ساعة بنسبة ٢٣ ٪، والصيفي ١٢٠٦ ساعة بنسبة ٢,٢٧ ٪ (محمد صدفة أبوزيد، ٢٠٠٩، ص١١٠).

كمـا أن لصفاء القبة السماويـة الخالية من السحب في معظم الأوقات دوراً فـي زيادة عدد الساعات الفعلية لسطوع الشمس صيفًا وشتاءً، ففي فصل الشتاء وبالرغم من زيادة احتمال وجود السحب وقصر ساعات النهار نسبيًّا؛ فإن مجموع الساعـات الفعلية لسطـوع الشمس يصل إلى ٢٤٥ ساعة فـي ديسمبر، وإلى ٢٥٧ ساعة في يناير، ٢٥٩ ساعة في فبراير بنسب قدرها ٧٤٪، ٧٦٪، ٧٨٪ من إجمالي الساعات الممكنة لسطوع الشمس في هذه الشهور على التوالي، ومن الطبيعي أن يتزايـد عدد الساعات الممكنة لسطوع الشمس في بقية شهور السنة نظرًا لصِغر زاويـة سقوطالأشعة من ناحية وللاضمحلال الكبير في غطاء السحب خلال تلك الشهور من ناحية أخرى؛ حيث يبلغ المجموع الفعلي لعدد ساعات سطوع الشمس فـي المدينة المنـورة أقصى مدى له خلال الصيف إذ يصـل إلى ٣٧٩ ساعة في يونيـو وإلى ٣٥٦ ساعة في يوليو وإلى ٣٢٧ ساعة في أغسطس بنسب ٩٣٪، ٨٨٪،

٨٧٪ من مجموع الساعات الممكنة لسطوع الشمس لهذه الشهور على التوالي.

وينعكس التباين في الإشعاع الشمسي على حجم الطاقة التي تصل إلى سطح الأرض بمنطقة الدراسة، وتشير الدراسات إلى أن المعدل اليومي لمجموع الطاقة التي تصل إلى سطح الأرض عن طريق الإشعاع الشمسي في الفترة من سبتمبر إلى مارس يتراوح بين ٥٦٣- ٣٩٥ جرام كالوري/سم٢/يوم، في حين تتراوح بين ٦٥٤-٥٨٩ جرام كالوري/سم٢/يوم من أبريل إلى أغسطس (شحاتة سيد أحمد طلبة، ٢٠٠١، ص. ٣٣). والنتيجة أن الموقع الفلكي له أبلغ الأثر في وجود تباين مكاني وزمني واضح للأشعة الشمسية، وتحديد حجم الطاقة المتاحة لاكتساب الهواء لحرارته، كما أن دور طبيعة السطح الصخري وجفاف التربة ينتج عنهما تركز عالٍ لنسب الأشعة الشمسية الممتصة، وبالتالي توفر قدر أكبر من الإشعاع الأرضي مما ينعكس بطبيعة الحال على تباين درجة حرارة الهواء (محمد السيد حافظ، ٢٠٠٣، ص. ٩٦).

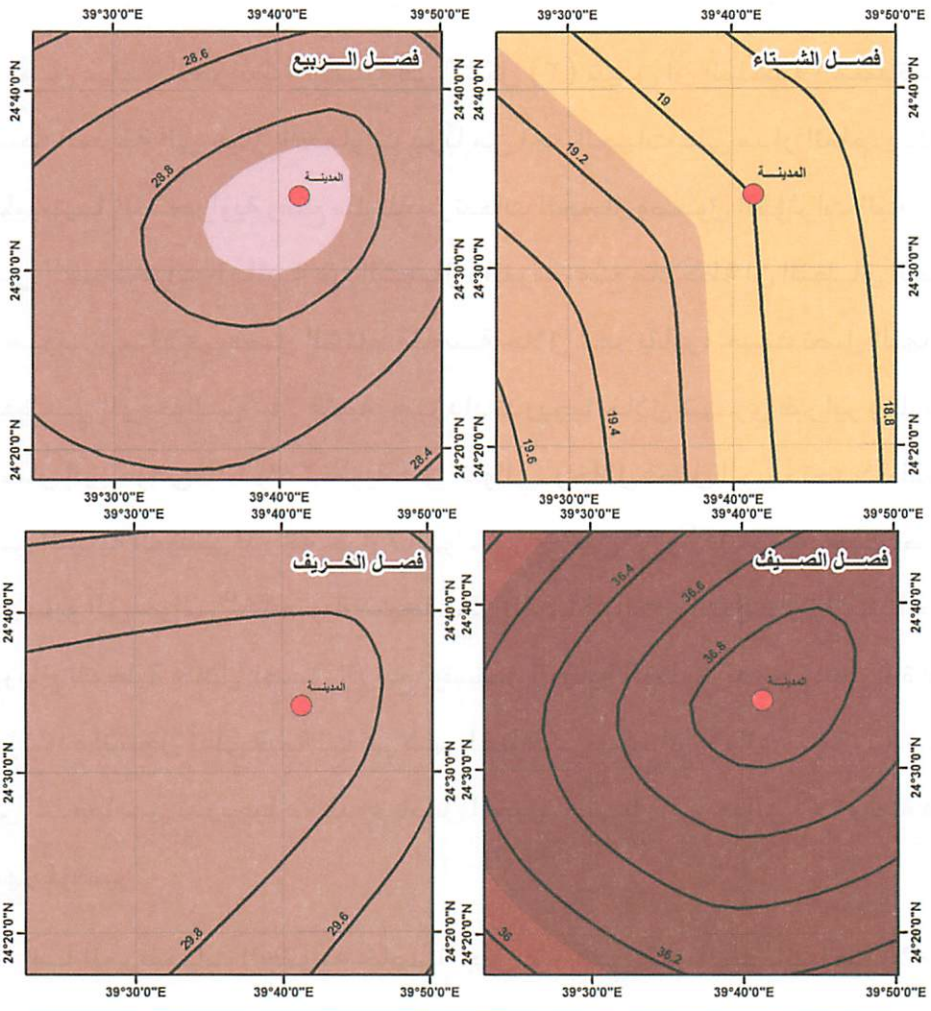
ثانيًا: درجة حرارة الهواء Air Temperature

١- المتوسطات الفصلية لدرجة حرارة الهواء اليومية

يبلغ المتوسط السنوي لدرجة حرارة الهواء في المدينة المنورة ٢٨,٦ °مئوية، ومن دراسة الخرائط الفصلية لمعدلات درجة حرارة الهواء اليومية شكل (٢) تبين أن شرق ووسط وشمال المدينة المنورة أبرد الجهات في فصل الشتاء؛ حيث يصل متوسطها الفصلي ١٨,٨ °مئوية، أما الجهات المجاورة لجبال الحماوات في الغرب فهي الأدفء خلال فصل الشتاء؛ حيث يصل متوسطها الفصلي ١٩,٨ °مئوية. ومع قدوم فصل الربيع تحدث زيادة ملموسة في المتوسط الفصلي لدرجة

حـرارة الهواء في جميـع أنحاء المدينة المنورة؛ حيث يزيد بمقدار ١٠° مئوية في وسـط المدينة، ويصل في جبل عير جنوبًاإلـى حوالي ٢٨° مئوية، بينما يصل في النطاق الصحراوي شمالاً إلى حوالي ٢٨,٥° مئوية.

يرتفـع المتوسـط الفصلي لدرجة حـرارة الهواء إلى أعلى قيمـة له صيفًا في وسـط وغرب المدينـة المنورة؛ حيث يصل إلى حوالـى ٣٧° مئوية؛ نتيجة ارتفاع درجـة الحرارة نهـارًا وتأثرها بالتيـارات الهوائيـة الحارة المصاحبـة لامتداد منخفض الهند الموسمي، وضعف التبريد الناتج عن الإشعاع الأرضي ليلًا، وعلى عكـس ذلـك شرق المدينـة المنورة الذى ترتفـع فيه درجة حـرارة الهواء خلال النهـار صيفًـا؛ نتيجة تأثـره بامتداد منخفـض الهند الموسمـي ولكنها تنخفض ليـلاً بشكل ملحوظ بفعل التبريد الناتج عن فقد الإشعاع الأرضي لحرارته؛ حيث يصـل متوسطهـا الفصلي صيفًا إلى أقـل قيم له بمقـدار ٣٦° مئوية. ومع قدوم فصل الخريف ينخفض المتوسط الفصلي لدرجة حرارة الهواء عمومًا على كافة جهات المدينة المنورة بمقدار ٧° مئوية تقريبًا، وتظل المرتفعات الغربية وشمال المدينـة المنورة هي الأبرد؛ حيـث يصل متوسطها الفصلـي إلى حوالى ٢°, ٢٤ مئوية، أما شرق المدينة فيظل الأدفء؛ حيث يصل المتوسط الفصلي إلى حوالي ٢٩° مئوية.



شكل (2) المعدلات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة االيومية في منطقة المدينة المنورة / بالدرجة المئوية

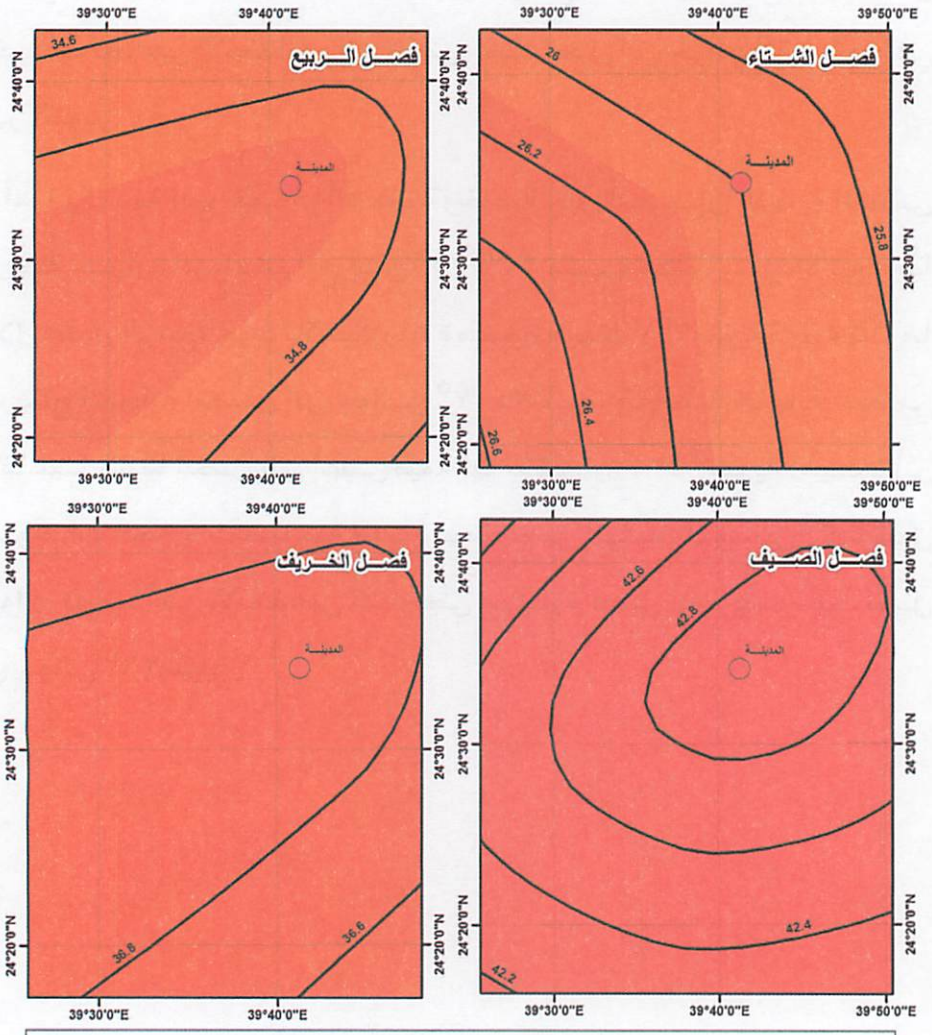
٢- المتوسط الفصلي للنهاية العظمي لدرجة حرارة الهواء

من دراسة الخرائط الفصلية في الشكل (٣) تبين أن المنطقة الممتدة من وسط المدينة إلى جبال الحماوات غربًا من أحر الجهات على مدار العام، وذلك لطبيعتها الصحراوية ومنع سلسلة مرتفعات الحجاز وصول المؤثرات البحرية من المسطحات المائية من الشمال والغرب، مع ملاحظة أن النطاق الحار يتحرك شمالًا في فصل الشتاء، خاصة خلال شهر يناير؛ حيث تصل النهاية العظمي إلى حوالى ٢٤° مئوية، وتزداد تدريجيًا خلال شهري فبراير ومارس لتصل إلى حوالى ٢٦° و٣٠° مئوية على التوالي. وخلال فصل الربيع تحدث طفرة في النهاية العظمي لدرجة حرارة الهواء تتراوح بين ٨° و١٠° مئوية؛ حيث تصل في مايو إلى حوالي ٣٩° مئوية؛ نتيجة تأثر المدينة بالموجات الحارة المصاحبة للرياح المحلية خلال فصل الربيع. وتستمر النهاية العظمي لدرجة الحرارة في الزيادة لتسجل أعلى قيمة لها في شهر أغسطس بمقدار ٤٣,٧° مئوية، ثم تبدأ في الانخفاض تدريجيًا مع قدوم فصل الخريف لتصل إلى حوالي ٣٧° مئوية في شهر نوفمبر.

أما المرتفعات الجنوبية خاصة جبل عير فهي أكثر الجهات اعتدالًا من حيث درجة الحرارة العظمي؛ حيث تقل درجة الحرارة مع الارتفاع لتصل النهاية العظمي فيها إلى حوالي ٢٢° مئوية في شهر يناير، وتزداد تدريجيًا مع قدوم فصل الربيع لتصل إلى حوالي ٢٨° مئوية في شهر مارس، ويعقب ذلك زيادة ملحوظة؛ حيث تصل إلى حوالي ٣٦° مئوية في شهر أبريل. وتصل النهاية العظمي لدرجة حرارة الهواء إلى أعلى قيمة لها في الجنوب خلال

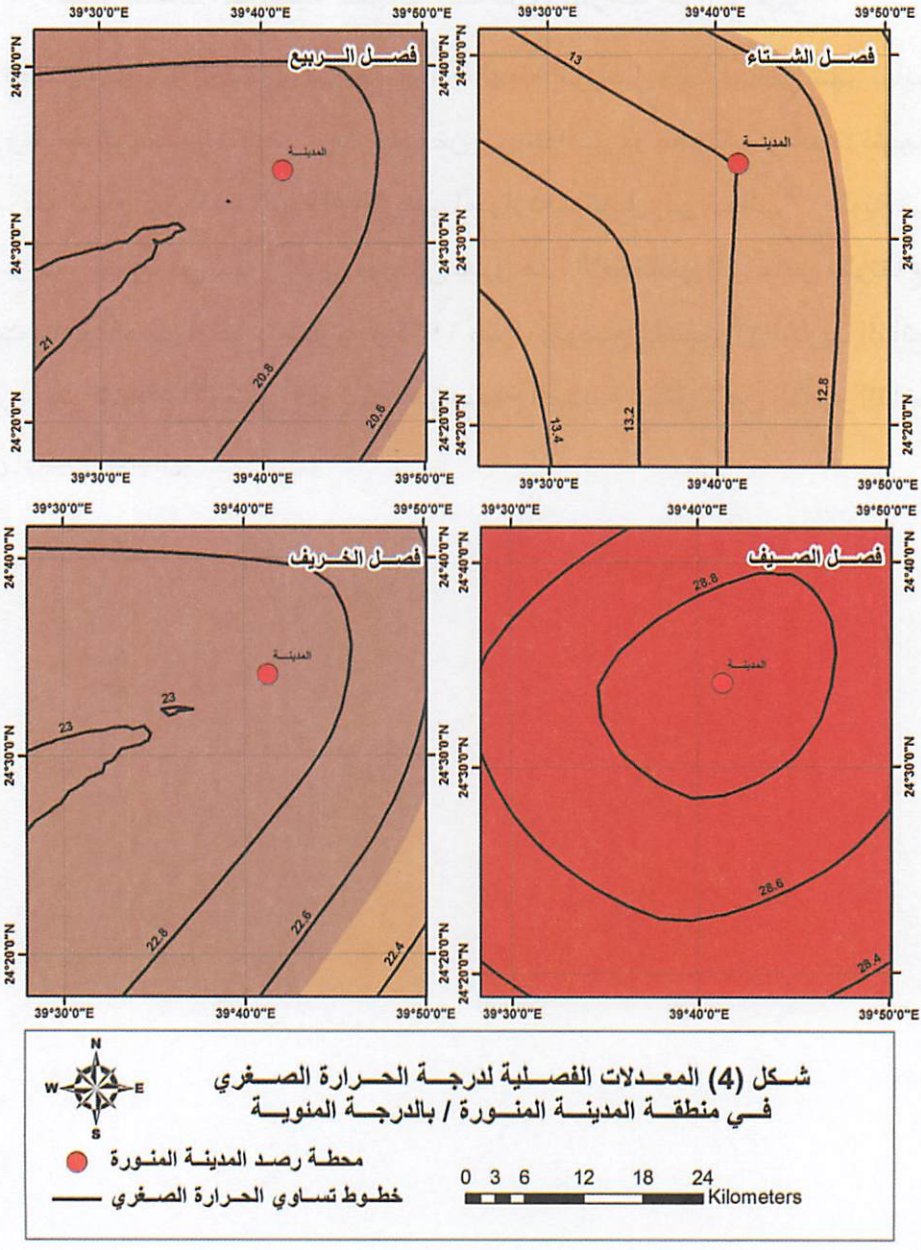
شهـري يوليـو وأغسطس؛ حيث تصل إلى حوالـي ٤٠° مئوية، ومع قدوم فصل الخريـف تبدأ في الانخفاض التدريجي؛ حيث تصل إلى حوالي ٣٦° مئوية في شهر أكتوبر.

أمـا بالنسبة للمرتفعـات الشمالية وخاصة جبل أحد فـإن النهاية العظمي لدرجـة حـرارة الهواء تتراوح بيـن ٢٥° و٢٦° مئويـة شتاءً، وتـزداد تدريجيًّا خلال فصل الربيع؛ حيث يلاحظ زيادة ملحوظة بمقدار٩°مئوية نتيجة تأثرها بالريـاح المحلية لتصـل إلى حوالـي ٧° , ٣٤مئوية. وتواصـل النهاية العظمي ارتفاعهـا صيفاً لتصل إلى أعلـى قيمة لها بمقـدار٧ , ٤٢ °مئوية؛ حيث تتأثر بالموجـات الحارة المصاحبة لامتـداد منخفض الهنـد الموسمي- كما سبق القول- ثم تبدأ في الانخفاض التدريجي مع قدوم فصل الخريف؛ حيث تصل إلى حوالي ٣٦°مئوية.


فصل الربيع
34.6
34.8
فصل الشتاء
26
26.2
26.4
26.6
25.8
فصل الخريف
36.8
36.6
فصل الصيف
42.6
42.8
42.4
42.2
المدينة
39°30'0"E
39°40'0"E
39°50'0"E
24°40'0"N
24°30'0"N
24°20'0"N
N
S
W
E
شكل (3) المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة العظمي
في منطقة المدينة المنورة / بالدرجة المئوية
محطة رصد المدينة المنورة
خطوط تساوي الحرارة العظمي
0 3 6 12 18 24
Kilometers

٣- المتوسطات الفصلية للنهاية الصغري لدرجة حرارة الهواء

تصل النهاية الصغري لدرجة حرارة الهواء إلى أقل قيمة لها في شهر يناير في وسط المدينة المنورة، حيث تنخفض إلى حوالي درجة مئوية واحدة؛ نتيجة التبريد الناتج عن فقد الإشعاع الأرضي لحرارته، وتصل إلى حوالي ٢°مئوية في جبل عير جنوبًا في نفس الشهر، ويمكن تعليل هذا الانخفاض إلى عامل الارتفاع؛ حيث يبلغ أقصى ارتفاع لجبل عير ١٠٢٤ مترًا، ويوضح ماسبق أن التبريد الناتج عن فقد الإشعاع الأرضي أكثر تأثيرًافي مناخ المدينة المنورة عن التأثير الناتج عن ارتفاع الجبال.



شكل (4) المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغري
في منطقة المدينة المنورة / بالدرجة المئوية

محطة رصد المدينة المنورة
خطوط تساوي الحرارة الصغري

ومـن الشكل (٤) تبين أن قيم درجـة الحرارة الصغرى تظل منخفضة شتاءً بمتوسط ١٣° مئوية، ثم تبدأ في الارتفاع بشكل ملحوظ خلال فصل الربيع لتصل إلى حوالي ٢١°مئوية في وسط المدينة المنورة في شهر أبريل بزيادة مقدارها ٨° مئويـة؛ نتيجـة توغل المنخفضـات المتوسطيـة الربيعية ويرافقهـا الموجات الحـارة. وتستمـر النهاية الصغـرى لدرجة حـرارة الهواء فى الارتفـاع مع قدوم فصـل الصيف؛ حيث تصل في حرة واقم ووسط المدينة المنورة إلى حوالى ٣٠° مئويـة في شهر أغسطـس، وعلى الرغم من ذلك تظل تلك الجهات الأبرد ليلاً في المدينة المنورة صيفًا؛ نتيجة التبريد الناتج عن الإشعاع الأرضي. أما المرتفعات الجنوبيـة والغربية وخاصـة جبال عير وعسير والحماوات فتقـل بها درجة حرارة الهواء الصغرى؛ حيث تصل إلى حوالي ٢٨° مئوية.

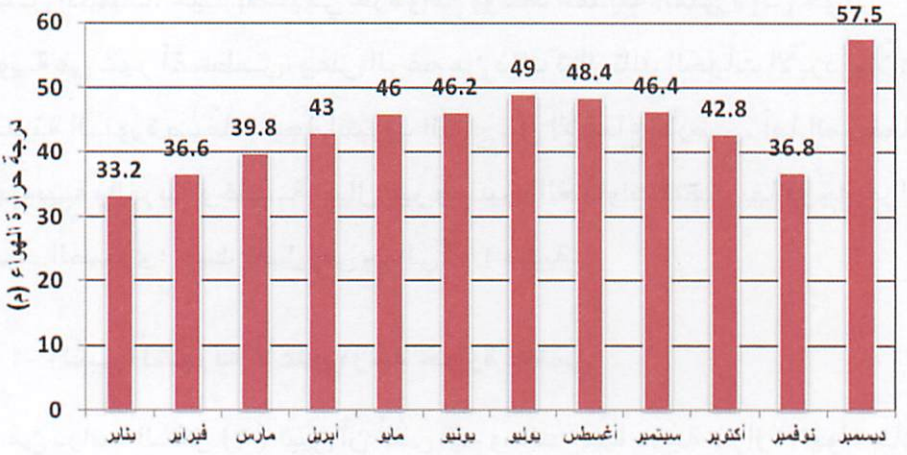
٤- القيم الشهرية لأعلى درجة حرارة عظمى

من دراسة الشكل (٥) تبين أن أعلى قيم وصلت إليها درجة حرارة الهواء خلال فصـل الشتـاء في المدينة المنورة كانـت على المنحدرات الجنوبيـة الغربية لجبل عسيـر؛ حيـث بلغت ٥٧,٥° مئوية. ويعـزى ذلك إلى قربها من ميـاه البحر الأحمر التـي تتصف بالدفـء عن اليابس خلال فصـل الشتاء وبالتالي تؤثر على قيم درجة الحرارة العظمى في الجهات المجاورة لها. أما في باقي جهات المدينة المنورة فإن أعلـى قيـم درجة الحرارة العظمى شتاءً تتراوح بيـن ٣٣° و٣٦° مئوية؛ مما يوضح أن الإشعاع الأرضي يُسهم بدور فعال في النهايات العظمى لدرجة حرارة الهواء.

أمـا خـلال فصـل الصيف فنجد أن حـرة واقم ووسط المدينـة المنورة هي أكثـر الجهـات ارتفاعًا في قيـم درجة الحـرارة العظمى؛ حيث سجلـت فيها قيم أكبـر من ٤٩° مئوية خلال شهري يوليو وأغسطس، وتظل تلك الجهات هي الأعلى

خـلال فصل الربيـع؛ نتيجة خضوعهـا لتأثير امتـداد منخفض الهنـد الموسمي والمنخفضـات الجويـة الربيعيـة والموجـات الحـارة المصاحبـة لهـا. أما على المرتفعات جنوب المدينة المنـورة فإن أعلى قيم لدرجة الحرارة العظمى، والتي سجلت خلال فصلي الصيف والربيع تراوحت بين ٤٠° و ٤٦° مئوية.

شكل (5) القيم الشهرية لأعلى درجة حرارة عظمى للهواء في منطقة الدراسة خلال الفترة 1978- 2010 (بالدرجة المئوية)



خلال فصل الخريف تكون المرتفعات المحيطة بالمدينة المنورة جنوبًا وشرقًا معتدلـة نسبيًّا؛ حيث تتـراوح قيم أعلى درجة حرارة عظمـى فيها بين ٣٦° و٣٧° مئوية، بينما تبقى الجهات الواقعة وسط المدينة المنورة والمرتفعات الغربية من أكثر الجهات ارتفاعاً لقيم درجة الحرارة العظمى في هذا الفصل.

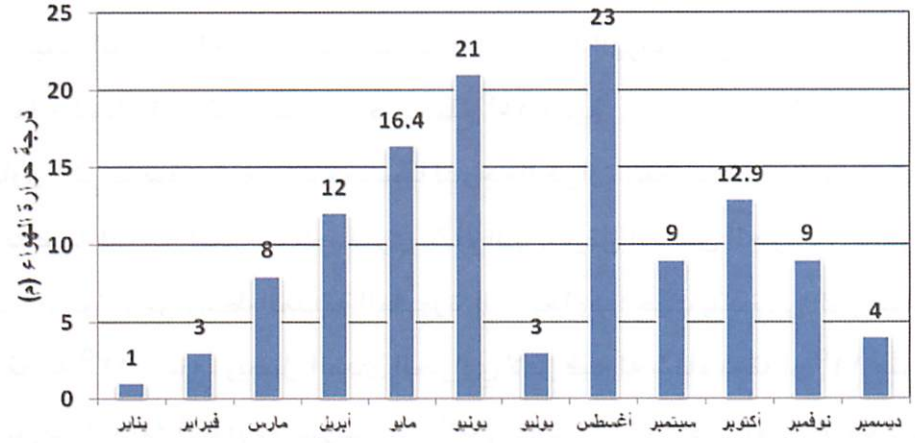
٥- القيم الشهرية لأدني درجة حرارة صغري

مـن دراسة الشـكل (٦) تبين أن أدني قيم وصلت إليهـا درجة حرارة الهواء خـلال فصل الشتاء كانت في شرق المدينة المنورة؛ حيث بلغت ٥° مئوية؛ ويعزى

ذلك إلى الطبيعة الجغرافية لشرق المدينة الذي يتصف بالقارية وبالتالى تؤثر في قيم درجة الحرارة الصغرى. أما بالنسبة للمرتفعات الجنوبية والغربية ووسط وشمال المدينة المنورة فإن أدنى قيم لدرجة الحرارة الصغرى للهواء سجلت شتاءً تراوحت بين ٦° و ٨° مئوية؛ مما يوضح أن التبريد الذاتي للإشعاع الأرضي يسهم بدور فعال في النهايات الصغرى لدرجة حرارة الهواء.

أما خلال فصل الصيف فإن المرتفعات المحيطة بالمدينة المنورة تعتبر أكثر المناطق انخفاضًا في قيم درجات الحرارة الصغرى؛ حيث سجلت فيها قيم أقل من ٥° مئوية خلال شهر يوليو، وترتفع في تلك الجهات القيم الشهرية لأدنى درجة حرارة صغرى خلال فصل الربيع؛ ويرجع ذلك لخضوع تلك المناطق لتأثير امتداد منخفض الهند الموسمي الذي يجلب معه تيارات الهواء الحارة. بالإضافة إلى تأثير المنخفضات الربيعية والموجات الحارة المصاحبة لها.

شكل (6) القيم الشهرية لأدنى درجة حرارة صغري للهواء في منطقة الدراسة خلال الفترة 1978- 2010 (بالدرجة المئوية)



خلال فصل الخريف تكون الجهات الواقعة وسط وغرب المدينة المنورة معتدلة نسبيًّا من حيث قيم درجة حرارة الصغرى؛ حيث تصل أدنى درجة حرارة صغرى مسجلة فيها إلى ١٣° مئوية، بينما تبقى المرتفعات المحيطة بالمدينة المنورة جنوبًا وشرقًا من أكثر الجهات انخفاضًا لقيم درجة حرارة الهواء الصغرى في هذا الفصل.

٦- المدى الحراري لدرجة حرارة الهواء اليومية

يعد المدى السنوي لدرجة حرارة الهواء مقياس لمقدار الذبذبة السنوية في درجة الحرارة. ومن تحليل درجات حرارة الهواء تبين أن الذبذبة السنوية تصل إلى أعلى قيم لها في وسط وشرق المدينة المنورة؛ حيث يصل مداها إلى أكثر من ٢٢°مئوية؛ نتيجة تعرض المدينة للموجات الحارة المصاحبة لمنخفض الهند الموسمي صيفًا والتبريد الذاتي للإشعاع الأرضي شتاءً، أما المرتفعات الجنوبية والغربية فيصل مداها إلى حوالى ٢١° مئوية؛ ويرجع ذلك لتعرضها لانخفاض ملموس لدرجة الحرارة شتاءً؛ نتيجة عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر.

يبلغ المدى الحراري الشهري لدرجة حرارة الهواء أعلى قيم له شتاءً في وسط وشمال المدينة المنورة؛ حيث يبلغ ١٥° مئوية، ويوضح ذلك طبيعة المناخ القاري التي يتصف بقيم مرتفعة نسبيًّا لدرجة الحرارة العظمي أثناء النهار وبقيم منخفضة لدرجة الحرارة الصغرى أثناء الليل. ويقل المدى الحراري الشهري كلمَّا اتجهنا من وسط المدينة المنورة إلى الجنوب؛ حيث يبلغ في المرتفعات الجنوبية ١٣° مئوية. ويصل المدى الحراري لأقل قيم له شتاءً بمقدار ١١° مئوية في غرب المدينة المنورة والقريبة نسبيًا من البحر الأحمر؛ حيث يعمل البحر على تدفئة تلك الجهات ليلاً وتلطيفها نهارًا بفعل نسيم البر والبحر.

ويـزداد المـدى الحـراري الشهـري خلال فصـل الربيع في وسـط المدينة المنـورة؛ حيث يصـل إلى أكثر من ١٨° مئوية، ويوضح ذلـك الفرق الواضح بين درجة حرارة النهار والليل في المناطق الصحراوية التي تتصف بالمناخ القاري. أمـا الجهات الغربيـة القريبة من ساحل البحـر الأحمر فإن التغيـر في متوسط المـدى الحراري بين فصلي الشتاء والربيع يكون طفيف للغاية؛ حيث يتراوح بين ١٠° و١١°مئويـة، أمـا المرتفعات الجنوبية فيبلغ المـدى الحراري ١٤°مئوية في هذا الفصل.

يظـل متوسـط المدى الشهـري لدرجة حرارة الهواء بـدون تغير يذكر خلال فصل الصيف عن فصل الربيع. ومع قدوم فصل الخريف يبدأ المدىالحراري في الانخفاضـ؛ حيث يبلغ ١٥°مئوية في وسط وشمـال المدينة المنورة وحوالى ١٣° مئوية بالمرتفعـات الجنوبية والغربية. ويوضح ماسبق أن متوسط المدى الشهري لدرجـة حرارة الهواء صغيـرًا نسبيًّا فوق المرتفعات وثابت تقريبًا على مدار العام في معظم جهات المدينة المنورة.

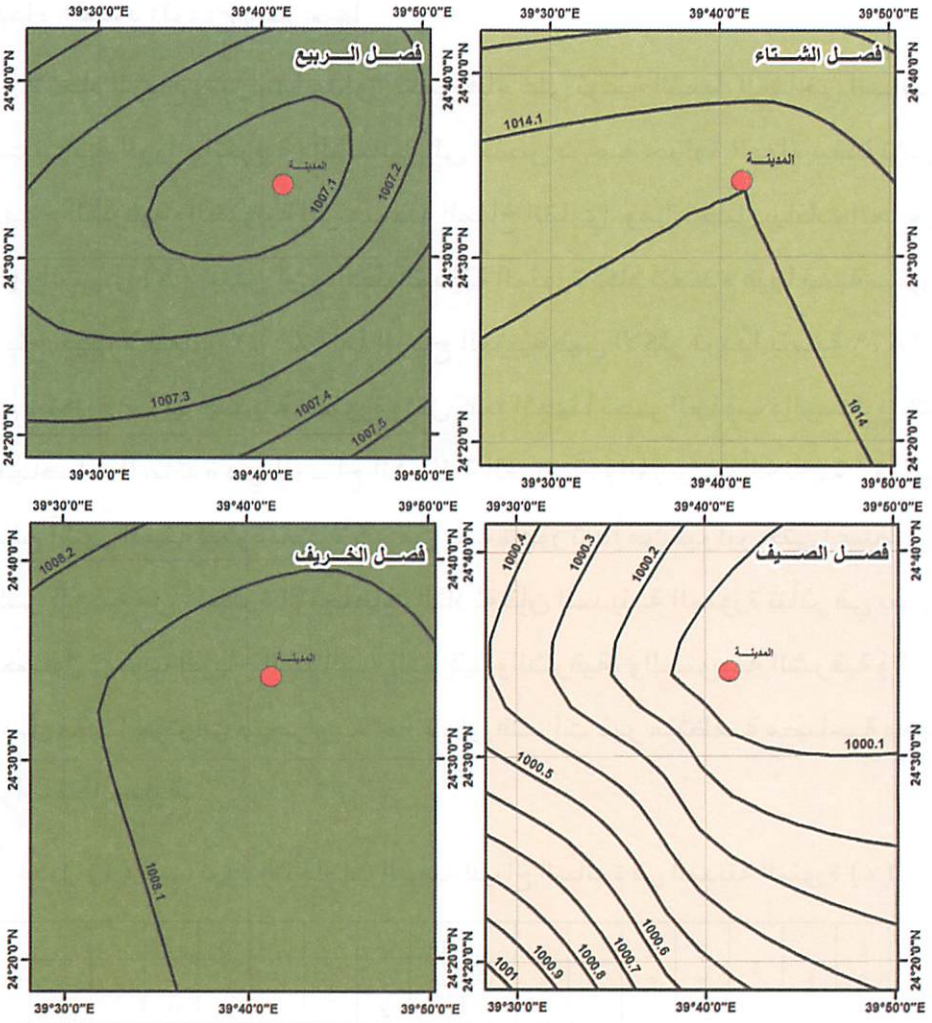
ثالثًا: الضغط الجوي Atmospheric pressure

تقـع المدينـة المنورة- كما سبق الذكر - ضمـن النطاق دون المداري لذلك فهـي تخضـع لتأثيـر المرتفع الجـوي دون المـداري الواقع بين منطقـة العروض الوسطي في الشمـال والمنطقة المدارية في الجنوب ويتحرك شمالاً وجنوبًا تبعًا لحركـة الشمس الظاهرية، ويتصف بالضعف فـوق المسطحات المائية ويتمركز فـوق اليابسـة شتاءًا؛ حيث تكـون اليابسة أبـرد، والعكس صحيح صيفـاًا؛ وعليه يسيطـر المرتفع الجـوي دون المداري على معظم جهات المدينـة المنورة شتاءً؛ حيث يصل المتوسط الشهـري للضغط الجوي اليومي في محطة المدينة المنورة

إلى حوالي ١٠١٥ ملليبار خلال شهري ديسمبر ويناير؛ نتيجة الانخفاض الحراري شتاءً، وتقل أحيانًا قيم الضغط الجوي في وسط وجنوب المدينة المنورة؛ حيث يتأثران بامتداد منخفض السودان الموسمي من الجنوب خلال هذا الفصل.

ومع نهاية فصل الشتاء يبدأ المرتفع الجوي دون المداري في الحركة شمالاً وتقل شدته فوق اليابسة نظرًا لارتفاع درجة حرارة الهواء، وتقل قيم الضغط الجوي إلى حوالي ١٠١٢ ملليبار، وتنخفض إلى حوالى ١٠٠٧ ملليبار فوق غرب ووسط المدينة المنورة في شهر أبريل، وتظل منخفضة فوق المرتفعات الجنوبية حيث تبلغ ١٠٠٨ ملليبار فوق جبل عير، وذلك نتيجة تحرك منخفض السودان الموسمي من الجنوب شمالاً. ومع نهاية فصل الربيع وقدوم فصل الصيف يستمر الضغط الجوي في الانخفاض ليصل إلى حوالى ١٠٠٠ ملليبار في شرق ووسط المدينة المنورة، وإلى حوالى ١٠٠١ في الجنوب الغربي فوق جبل عسير؛ حيث تقع المدينة المنورة تحت تأثير منخفض الهند الموسمي الذي يمتد تأثيره إلى الغرب (شكل ٧).

ومع بداية فصل الخريف يبدأ منخفض الهند الموسمي في الانحسار شرقًاكما يبدأ المرتفع الجوي دون المداري أثناء ذلك في الحركة جنوبًاوالامتداد شرقًا، لذلك تسود أحيانًاحالة من الركود الجوي على معظم جهات المدينة المنورة عندما يبلغ مقدار الضغط الجوي ١٠١٣ ملليبار وخاصة نهاية فصل الخريف؛ حيث يميل المرتفع الجوي دون المداري للتمركز فوق اليابس ويؤثر على هذه الجهات مع قدوم فصل الشتاء.



شكل (7) المعدلات الفصلية للضغط الجوي المعدل لمستوي سطح البحر في منطقة المدينة المنورة / بالملليبار

محطة رصد المدينة المنورة

خطوط الأيزوبار

رابعًا: اتجاه الرياح وسرعتها

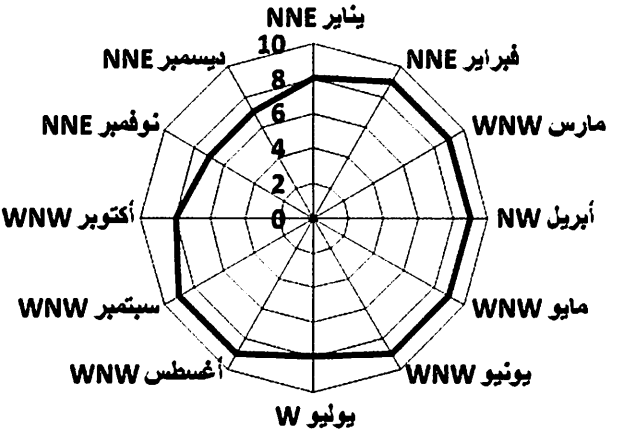
لاتجاه الرياح وسرعتها مدلول علمي هام على نوعية النمط المناخي السائد؛ حيث تؤدي الرياح الغربية والشمالية إلى خفض درجة حرارة الهواء بينما تؤدي الرياح الشرقية والجنوبية إلى هيمنة المناخ القاري. ومن تحليل بيانات الجدول (١) والشكل (٨) تبين أن وسط المدينة المنورة تكاد تنعدم فيها نسبة سكون الرياح حيث لا تتعدى ٠,٢ ٪، أما الرياح الغربية فهي الأكثر ترددًا بنسبة ٢٨,٩٪ في شمال وغرب المدينة المنورة وتقل كلما اتجهنا نحو الجنوب والوسط وأكثر الاتجاهات السائدة هي الرياح الشمالية الغربية، والغربية والجنوبية الغربية معظم أشهر السنة لفترة تمتد لأكثر من ستة شهور تبدأ من فبراير حتى أغسطس. وعلى الرغم من سيطرة الاتجاهات الثلاثة فإن المدينة المنورة تتأثر في بعض الفصول بهبوب الرياح الشمالية الشرقية والشرقية، والجنوبية الشرقية والتي تحمل معها مؤثرات صحراوية حارة على فترات غير منتظمة مصاحبة معها العواصف الرملية.

جدول (١) نسب تردد الاتجاهات اليومية للرياح السائدة في المدينة المنورة (٪)

الاتجاه	سكون	ق	ق ش ق	ق ج ق	ش	ش ق	ش ش ق	ش ش غ	ش غ	ج	ج ق	ج ج ق	ج ج غ	ج غ	غ	غ ش غ	غ ج غ
(٪)	٠,٢	١٦,٨	٧,٧	٣,٣	٤,٧	٣,٦	٣,٤	٢,٥	١,٩	٠,٤	٠,٣	٠,١	٣,٣	٣,٤	٢٨,٩	٦,٤	١٣,١

المصدر: مصلحة الأرصاد وحماية البيئة

شكل (8) اتجاهات الرياح السائدة ومعدلات سرعتها الشهرية بالعقدة في منطقة الدراسة خلال الفترة 1978- 2010



أمـا الريـاح الشرقية فـلا تعتبر ذات نسب تـردد مرتفعة علـى مختلف أرجاء المدينة المنورة، وتمثل فقط تركيزًا في ترددها في الاتجاه الشرقي بنسبة ٨ , ١٦٪ وتقـل في الاتجاه شرق الشمال الشرقي بنسبة ٧ , ٧٪ وتقل إلى النصف تقريبًا في اتجـاه شرق الجنـوب الشرقي بنسبـة ٣ , ٣ ٪، ويرتفع ترددها فـي وسط المدينة المنـورة والمناطق الواقعة في ظل المرتفعـات بشكل عام، أما المرتفعات الغربية فتعتبر الأقل تعرضًا لمثل هذا النوع من الرياح، وتأتي الرياح الشمالية في المرتبة الثالثة بعـد الرياح الشرقية من حيث نسب ترددها، ومـن مجموع ترددات الرياح الشمالية باتجاهاتها المختلفة نلاحظ ترددها بنسبة ٦ , ١٦٪.

جدول (٢) المتوسط الشهري لسرعة الرياح وأقصاها في المدينة المنورة (عقدة)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط الشهري	٥,٥	٦	٦,٦	٦,٢	٦,١	٦,١	٦,٦	٦,٥	٥,٦	٥	٥,٦	٥,٤
متوسط السرعة القصوي	١٤,٩	١٥,٨	١٧,٥	١٧,٧	١٧,١	١٦,٤	١٧,١	١٦,٨	١٦,٦	١٥,٩	١٥,٢	١٤,٦
أقصي سرعة	١٧,٣	١٧,٥	٢٠,٣	٢٠,٣	١٩,٥	١٨,٣	١٨,٤	١٨,٦	١٩,٥	١٧,٤	١٧,٩	١٧,٤

المصدر: (محمد صدقة أبو زيد، ٢٠٠٩، ص.١١٣)

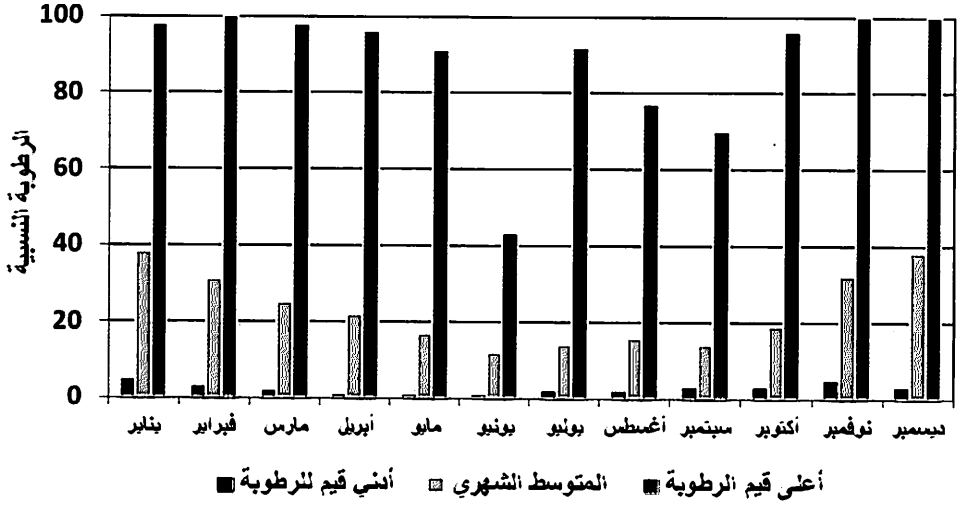
ونتيجة للاختلاف البسيط نسبيًّا في مقدار الضغط الجوي خلال فصول السنة في المدينة المنورة تكون الرياح دائمًا هادئة ويتراوح متوسط سرعتها ٨ عقدة، حيث تعد الرياح شديدة السرعة نادرة الهبوب؛ حيث سجلت أعلى سرعة للرياح حوالى ٤٠ عقدة، بينما لم يزد أقصى سرعة للرياح خلال الفترة ١٩٧٨-٢٠١٠ عن ٢١ عقدة. وتشير قياسات سرعة الرياح إلى الانخفاض العام طوال شهور السنة؛ حيث يتراوح المتوسط الشهري بين ٥ عقدة في أكتوبر و٦,٦ عقدة في مارس، ويظل متوسط السرعة القصوي للرياح منخفضًا أيضًا؛ حيث تراوح بين ٦,١٤ و١٧,٧ عقدة، أما أقصى سرعة للرياح كما يوضحها جدول (٢) فنجدها في حدها الأدنى ١٧,٣ عقدة خلال شهر يناير، وفى حدها الأعلى ٢٠,٣ عقدة خلال شهري مارس وأبريل.

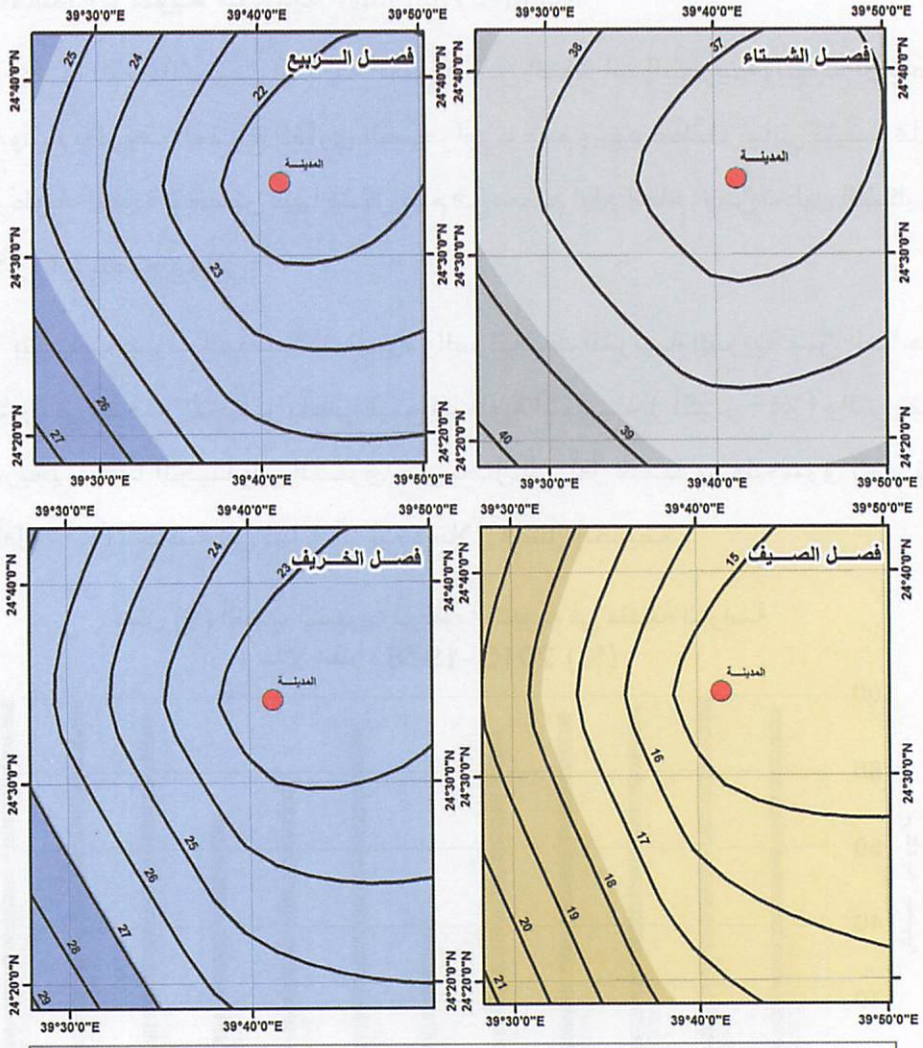
خامسًا: الرطوبة النسبية Relative Humidity

نظـرًا للبعد النسبـي للمدينة المنورة عـن المؤثرات البحريـة ونتيجة ارتباط الموقـع بظروف المنـاخ القاري الصحراوي وعدم وجود غطـاء نباتي كثيف؛ فإن الرطوبة الجوية تنخفض فيها بشكل عام في معظم أيام العام، ومن تحليل الشكلين (٩ و١٠) يتضح ما يلي:

يتصـف غـرب المدينـة المنـورة والمرتفعـات الغربيـة القريبة مـن الساحل الشرقـي للبحـر الأحمـر بأعلى قيـم للرطوبة النسبيـة (أكبـر ٤٠٪) والتي تقل تدريجيـاً كلما اتجهنا إلى الشـرق حتى تصل إلى أقل قيمـة وسط وشرق المدينة (أقل ١٥٪)، خاصة في نهاية الربيع وخلال فصل الصيف.

شكل (9) النسب الشهرية للرطوبة الجوية في منطقة الدراسة
خلال الفترة 1978- 2010 (%)





شكل (10) المعدلات الفصلية لنسب الرطوبة الجوية في منطقة المدينة المنورة (%)

يتراوح المتوسط الشهري للرطوبة النسبية بين ٣٠٪- ٤٠٪ خلال فصلي الخريف والشتاء، خاصة على شمال غرب وغرب المدينة المنورة؛ ويرجع ذلك إلى تأثر تلك الجهات بالمنخفضات الجوية المتوسطية التى تنحرف جنوبًاوتعبر أحيانًا البحر الأحمر وتصل إلى شمال المملكة السعودية ومنطقة الدراسة محملة بالغيوم الممطرة، وفي بعض الأحيان تجلب الرياح الشمالية والشمالية الغربية التي تهب على منطقة الدراسة تيارات هوائية آتية من شرق حوض البحر المتوسط محملة ببخار الماء مما يساعد على زيادة الرطوبة النسبية في المدينة المنورة.

يقل المتوسط الشهري للرطوبة النسبية في معظم جهات المدينة المنورة في أواخر الربيع وخلال فصل الصيف؛ حيث يتراوح بين ١١٪- ١٥٪ في شرق ووسط المدينة المنورة؛ نتيجة تأثير منخفض الهند الموسمي الذي يمتد غربًا خلال هذه الفترة ويجلب معه هواءً شديد الحرارة يمر على شمال شبه الجزيرة العربية قبل وصوله إلى المدينة المنورة دون المرور على مسطحات مائية مما يجعله على درجة كبيرة من الجفاف.

يقل متوسط قيمة الرطوبة النسبية بشكل ملحوظ على المرتفعات الجنوبية خاصة جبل عير على مدار العام وذلك لارتفاعها عن مستوى سطح البحر، بينما يزداد متوسط قيمة الرطوبة النسبية على المنحدرات الغربية لجبل عسير لقربها النسبي من ساحل البحر الأحمر، خاصة في أواخر الربيع وخلال الصيف، وذلك لتأثير نسيم البحر على هذه الجهات والناتج من الاختلافات الحرارية اليومية بين الماء واليابسة مع زيادة التدرج الحراري خلال تلك الفترة.

سادسًا: الأمطار PreCipitation

تتعرض المدينة المنورة لنوعين من الأمطار هما المطر الجبهي Cyclonical الذي يسقط نتيجة المنخفضات الجوية، والثاني مطر العواصف الرعدية Convectional والذي يرتبط بحالات عدم الاستقرار التي تنشأ بسبب صعود الهواء لأعلى نتيجة ارتفاع حرارته عند سطح الأرض. وكلا النوعين غير منتظم كميًّا وزمنيًّا ومكانيًّا (شحاتة سيد أحمد طلبة، ٢٠٠٢م، ص.١٣٢).

ومن الطبيعي بمكان نظرًا لموقع المدينة في النطاق دون المداري الجاف فهي قليلة المطر؛ حيث يتأثر الشمال والغرب منها شتاءً بالمنخفضات الجوية المتوسطية، خاصة عندما تتمركز المنخفضات في شرق البحر المتوسط ويصاحبها تيارات هوائية باردة قادمة من الشمال في طبقات الجو العليا؛ مما يؤدي إلى حدوث حالة من عدم الاستقرار يرافقها تكاثرًا للسحب وسقوطًا للأمطار. وتمتد حالة عدم الاستقرار أحيانًا إلى وسط المدينة المنورة خاصة مع تحرك منخفض السودان الموسمي شمالًا، ويساعد على زيادة حدة عدم الاستقرار وجود المرتفعات حول المدينة جنوبًا وشرقًا وغربًا وبالتالي تتكون السحب المطيرة فوق هذه الجهات.

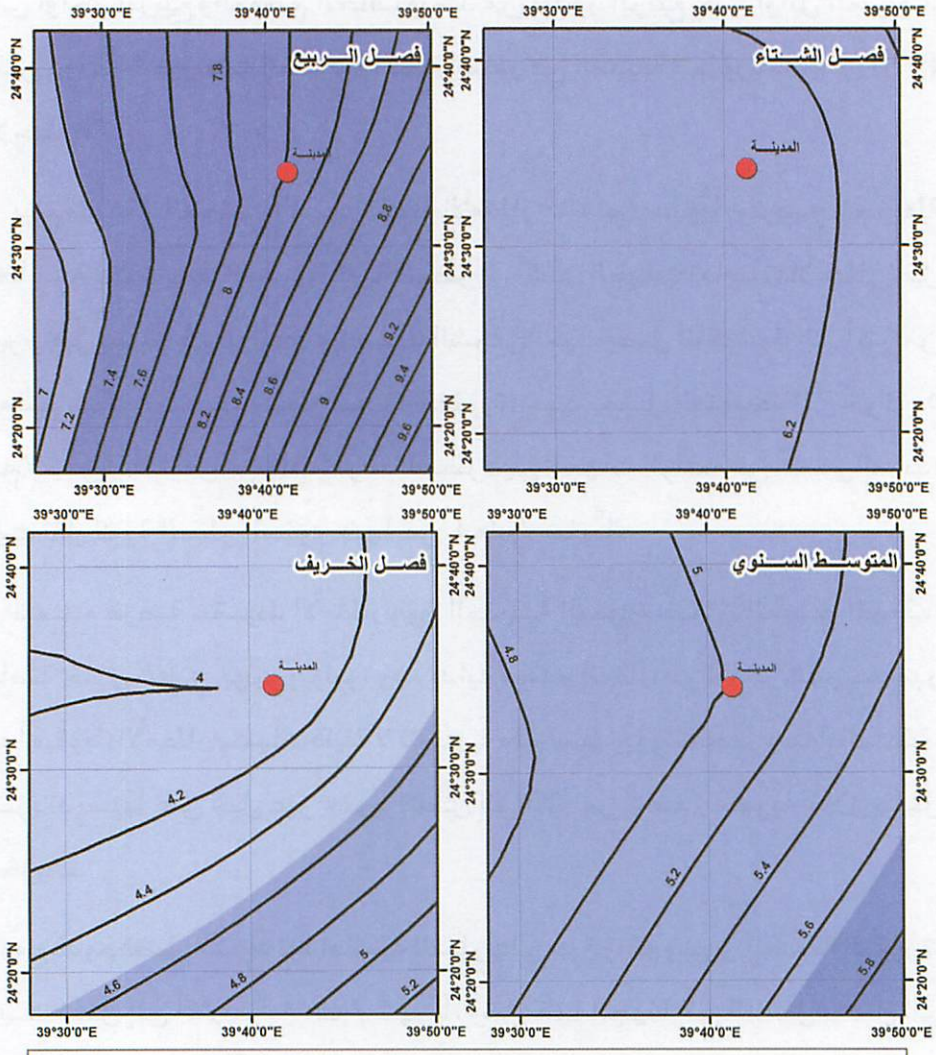
وخلال فصل الصيف تخضع المدينة المنورة في معظم الأحيان لتأثير امتداد منخفض الهند الموسمي الذي يجلب معه تيارات هوائية جافة مرتفعة الحرارة، ومن ثَمَّ تنعدم فرصة سقوط الأمطار صيفًا. أما فَصْلَي الربيع والخريف فهما فصلان انتقاليان يتأثران أحيانًا بنظم الطقس الصيفية وأحيانًا بنظم الطقس الشتوية. وبناء عليه يمكن تقسيم مناخ المدينة المنورة من حيث سقوط المطر إلى موسميين هما: الموسم الممطر ويمتد من أوائل الخريف

حتى أواخر الربيع والموسم الجاف ويمتد من أواخر الربيع حتى أوائل الخريف. ومن دراسة التوزيعات الفصلية لكمية المطر في المدينة المنورة بالشكل (١١) يلاحظ الآتي:

يبلغ متوسط المجموع السنوي لكمية الأمطار ٦٠ ملم/ سنويًا، وتوضح الخريطة الخاصة بالمتوسط السنوي لكمية المطر أن أكثر الجهات تعرضًا للأمطار جبل عير وجبل عسير في الجنوب والجنوب الشرقي؛ حيث يصل المتوسط إلى أكثر من ٦ ملم/ سنويًا، يليها وسط المدينة المنورة؛ حيث يصل المتوسط إلى حوالى ٥ ملم/ سنويًا. أما أقل الجهات تعرضًا للمطر فهي الجهات الواقعة في أقصى الغرب؛ حيث تقل كمية المطر السنوي فيها عن ٤ ملم/ سنويًا.

تنعدم فرصة سقوط الأمطار فوق المدينة المنورة خلال الموسم الجاف، خاصة خلال شهري يونيو ويوليو، ومع بداية موسم المطر في أواخر شهر سبتمبر يبدأ سقوط الأمطار بكميات قليلة لا تتعدى ٤ ملم/ شهريًا وتنحصر وسط المدينة، وتزداد نسبيًا على جبل عير جنوبًا لتصل إلى أكثر من ٥ مم/ شهريًا خلال فصل الخريف.

مع قدوم فصل الشتاء تزداد كمية المطر على حرة واقم وشرق المدينة المنورة؛ حيث تصل إلى أكثر من ٨ ملم/ شهريًا، وتقل كلما اتجهنا إلى الداخل لتصل إلى أقل من ٦ ملم/ شهريًا وسط المدينة المنورة وتزداد بعدها على جبل عير وجبل عسير في الجنوب والجنوبي الشرقي لتصل إلى حوالى ٩ ملم/ شهريًا خلال فصل الشتاء، وتتعرض أحيانًا المرتفعات الجنوبية للسيول شتاءً ولكن بمعدل أقل من معدل فصل الخريف.



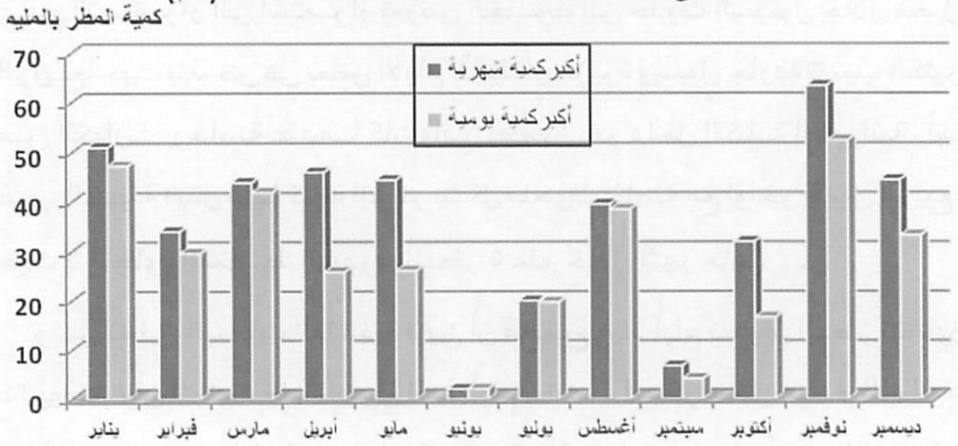
شكل (11) المتوسطات الفصلية لكمية المطر الشهرية في منطقة المدينة المنورة / بالمليمتر

مـع بدايـة فصل الربيع تزيد كميـة المطر الشهرية على كافـة أنحاء المدينة، ولكـن تظل المرتفعات الجنوبية هي الأكثر تعرضًا للأمطار؛ حيث يصل المتوسط الشهري خلال شهري مارس وأبريل إلى أكثر من ٥ , ٩ ملم/ شهريًا، وتؤدي حالات عـدم الاستقـرار إلى استمـرار تعرض الجنـوب إلى حدوث السيـول خلال فصل الربيـع؛ حيث يتعرض في بعض الأيام لأمطـارٍ غزيرة وسيولٍ جارفة تسبب الكثير مـن الكوارث، وخاصة عندمـا كان وادي بطحان يمر داخل الكتلـة العمرانية. أما غرب المدينة فيقل فيها كمية المطر بشكل ملحوظ خاصة مع أواخر فصل الربيع؛ حيث لا يتجاوز المتوسط الشهري للمطر ٥ ملم خلال شهر مايو.

ومـن تحليل البيانات المناخية تبين أن مجموع عدد أيام سقوط المطر تتجاوز ٢٤ يومًـا، وأن المتوسـط الشهري لعدد أيام سقـوط المطر خلال موسم المطر لا يتجاوز يومين شهريًا في المرتفعات الجنوبية، ولا يتجاوز يومًا واحدًا في المرتفعات الغربية. ونفس الخواصـ المكانية تتضح أيضًا من القيم اليومية والشهرية لأكبر كمية مطر على الرغم من تباينها زمنيًا؛ حيث يوضح الشكل (١٢) أن أكبر كمية سقطت خلال ٢٤ ساعة سجلت في أغسطس عام ١٩٩٨ بمقدار ٥ , ٣٨ ملم/ يوميًا؛ وأقـل كمية سقطت خـلال ٢٤ ساعة سجلت في يونيو عـام ٢٠٠١ بمقدار ٢ ملم/ يوميًا، وتتطابق الأخيرة مع أقل كمية شهرية من حيث الكم والتوقيت، غير أن أكبر كميـة شهرية نجدها سقطت خلال أيام شهر نوفمبـر وكانت بمقدار ٤ , ٦٣ ملم/ شهريًا في عام ٢٠٠١. وتتعرض المدينة لسقوط المطر في الفترة من أكتوبر حتى ديسمبـر بكمية شهريـة تتراوح بين أقل من ٣٢ ملم إلى أكثر من ٤٤ ملم/ شهريًا، وتتعرضـ لنفس الكمية تقريبًـا في أشهر فصل الربيع مارس وأبريل ومايو، ونادرًا ما تسقط الأمطار في فصل الصيف. إلا أن هناك بعض السنوات التي تسقط فيها أمطـار ذات كميات مرتفعة جدًا؛ حيث سجلت محطـة المدينة المنورة في أعوام

١٩٩٤ و١٩٩٨ و٢٠١٠ كميـات بلغت ٤, ٤٤ ملم و٥, ٣٩ ملـم و٢٠ ملم/ سنويًّا على التوالي، ويعكس ذلك خصائص الأمطار السيلية في المناطق الصحراوية.

شكل (12) القيم اليومية والشهرية لمجموع أكبر كمية مطر سقطت على منطقة الدراسة خلال الفترة 1978- 2010 (ملم)



وتشيـر الدراسـات الهيدرولوجية التي أجريت على ميـاه أحواض التصريف أن ميـاه السيول تتصف بغـزارة التصريف حيث لا تدوم أكثـر من بضع ساعات، وعلـى الرغـم من ضآلـة الأمطار إلا أنها تتجمـع في الأودية التـي تقطع أو تحيط بالمدينـة المنـورة ومن أهمها: وادي بطحـان الذي كان مجراه يمـرّ وسط الكتلة العمرانيـة من الجنوب إلـى الشمال ويلتقي بوادي العقيـق ووادي قناة في منطقة العيون شمال المدينة، وجميعها تتجه إلى ما يعرف بمجمع الأسيال غربي جبل أحد (مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة www.al-madinah.org).

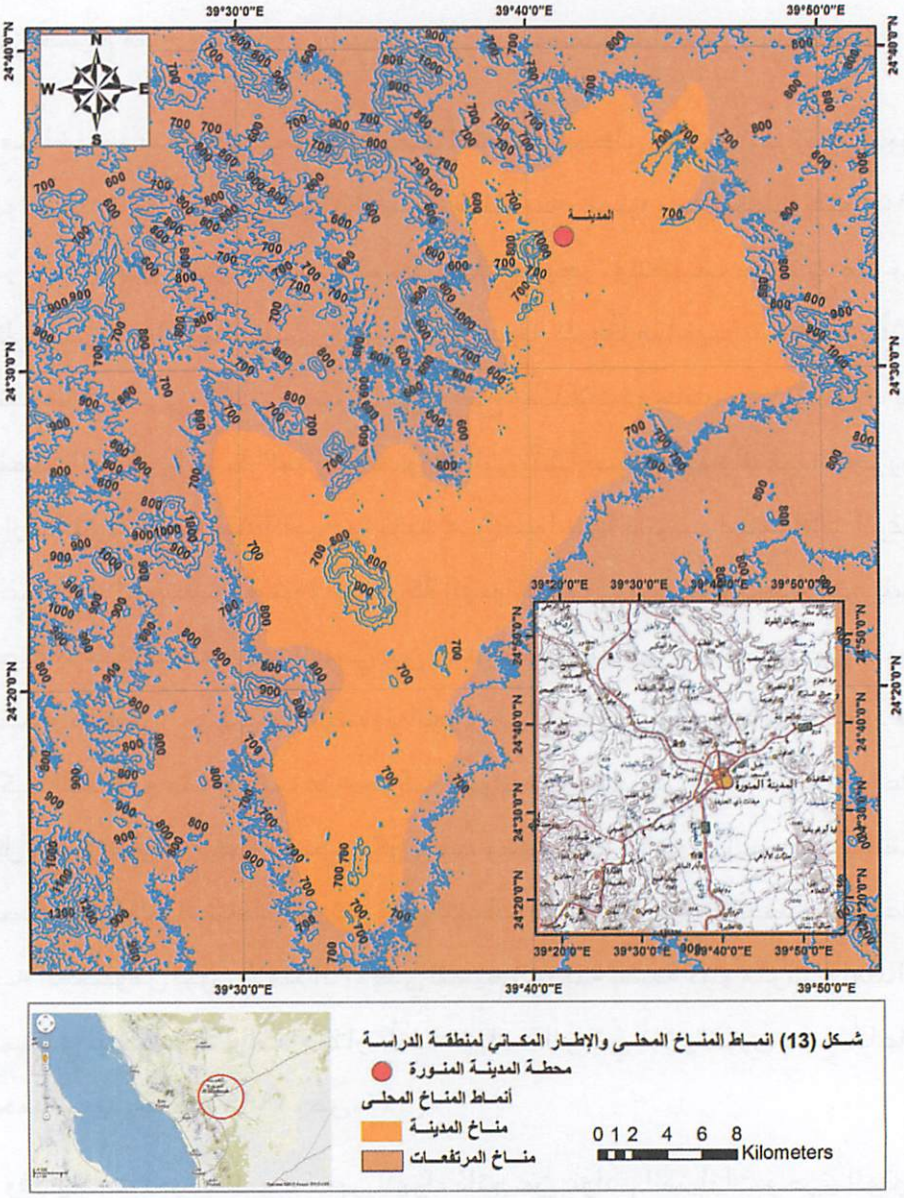
أنماط المناخ المحلي في المدينة المنورة

من دراسة الضوابط العامة لمناخ المدينة المنورة ومعالجة البيانات المناخية

والتحليل الكارتوجرافي على أساس درجة الفاعلية المكانية للعناصر المناخية يمكن تقسيم مناخ منطقة الدراسة إلى نمطين يوضحهما الشكل (١٣) وهما:

مناخ المدينة: ويرتبط هذا النمط المناخي المحلي بحدود المدينة المنورة وضواحيها؛ حيث تنحصر الكتلة العمرانية للمدينة المنورة بين خطي كنتور ٥٩٥ مترًا و ٦٢٠ مترًا فوق متوسط منسوب سطح البحر، وتتصف بصفات مناخية تختلف عن ضواحيها؛ حيث يضم مناخ المدينة ظروفًا مناخية تفصيلية بتأثير النشاط البشري يمكن حصرها في ارتفاع معدلات درجات حرارة الهواء في المنطقة المركزية وسط المدينة المنورة والتى تنشأ بسبب وجود المدينة كجزيرة حرارية تتولد فيها طاقة حرارية تزيد عن ضواحيها بسبب استعمالات الوقود للأغراض المختلفة، ونشوة في حركة الهواء لحدوث نسيم المدينة التي ينشأ نتيجة الاختلاف الحراري اليومي بين المدينة وضواحيها مما يتسبب في تكوين انحدار ضغطي؛ حيث يكون الضغط الجوي في الضواحي أكبر مما هو موجود في مركز المدينة مما يتسبب عنه حركة للهواء من الضواحي باتجاه المركز على شكل نسيم خفيف. وهذا النسيم يكون أشدُّ وضوحًا في الأحوال الجوية المستقرة المصاحبة لنظم الضغط المرتفع وفي ساعات النهار على وجه الخصوص. وعلى وجه الخصوص يكون الامتداد الأفقي لنسيم المدينة بضعة كيلو مترات وامتداده العمودي لبضعة عشرات الأمتار، أما مقياسه الزمني فلا يتعدى بضع ساعات (أحمد سعيد حديد، ١٩٩٩، ص.١٣٤).

وقد يحدث أحيانًا تلوث نسبي للهواء ناتج عن عوادم السيارات وحرق الوقود، ويسبب ذلك في انخفاض نسبي في قوة الاشعاع الشمسي الوارد إلى المدينة، ويصبح مناخ المدينة عرضة لحدوث الضباب الخفيف خاصة في فصل الشتاء.



شكل (13) انماط المناخ المحلى والإطار المكاني لمنطقة الدراسة

منـاخ المرتفعـات: تحت ظـروف التضاريـس الجبليـة التي تحيـط بالمدينة المنـورة والتي تكون ارتفاعاتها عن مستـوي سطح البحر كبيرة نسبيًّا، واتجاهات المرتفعـات ومنحدراتها واتسـاع الأودية واتجاهها ينشأ نمـط مناخي محلي فوق المرتفعات تنحصـر خصائصه العامة في زيادة قوة الإشعاع الشمسي وانخفاض عـام في مقـدار الضغط الجوي ودرجة حـرارة الهواء والرطوبـة الجوية والتوزيع النمطـي للمطر في النطاق الجبلي الواحد. فعلى سبيل المثال تتصف المنحدرات الجنوبية لجبل أحد التي تمتد بطول ٥,٦ كم كسلسلة جبلية من الشرق إلى الغرب وجبـل سلع الذي يمتد بطـول كيلومتر ويمتد من الشمال إلـى الجنوب بزيادة قوة الإشعـاع الشمسي، وعلى العكس تصبح منحدراتهـا الشمالية منطقة ظل تقل بها قوة الإشعاع الشمسي، وبالتالي تؤثر في تباين الضغط الجوي ودرجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية وكمية المطـر التي تعتمد على اتجاهات المرتفعات وارتفاعاتها وانحداراتها.

وتسهـم الأوديـة واتجاهها وخاصة المجـاورة للمرتفعات بدورٍ هـامٍ في تكوين هـذا النوع مـن النمط المناخي المحلـى؛ حيث يرتفع الضغط الجـوي نسبيًّا فوق المرتفعـات ليـلاً نتيجة فقد الإشعـاع الأرضي لحرارته فيثقـل الهواء ويهبط على المنحـدرات إلى بطن الـوادي على هيئة تيار خفيف يُعرف بنسيـم الجبل، وأثناء النهار ترتفع درجة حرارة الهواء داخل الأودية نتيجة قوة الإشعاع الأرضي فيرتفع الهـواء إلى أعلى ليلطف من درجة حرارة هـواء المرتفعات على هيئة تيار خفيف يعرف بنسيم الوادي.

الخاتمة والنتائج

تتصف المدينة المنورة بمناخ مداري حار يجمع بين تأثيرات مناخ البحر المتوسط من الشمال والمناخ الصحراوي القاري من الجنوب، مما أضفى عليها شخصية مناخية تميزها عمَّا حولها تبرزها خصائصها المناخية؛ حيث أظهرت نتائج التحليل الآتي:

بحكم موقع المدينة قرب مدار السرطان فإن الإشعاع الشمسي يصل إلى سطح الأرض بكثافة مرتفعة نظرًا لسقوطه بشكل شبه عمودي ممّا يزيد من قوة الإشعاع الأرضي ويرفع من قيم درجات حرارة الهواء؛ حيث يصل متوسط النهاية العظمى إلى أكثر من ٤٠° مئوية في بعض الفصول، وإن الانتقال من فصل الشتاء إلى فصل الربيع يصاحبه ارتفاع ملحوظ في قيم درجة حرارة الهواء، خاصة في الوسط والشمال؛ حيث تصل إلى أكثر من ١٠° مئوية في بعض الجهات وذلك لتأثر المدينة المنورة بالرياح المحلية والموجات الحارة المصاحبة لها، وإن الانتقال من فصل الصيف إلى فصل الخريف يصاحبه انخفاض أقل حدة في درجة حرارة الهواء؛ نتيجة انحسار الموجات الحارة المصاحبة لامتداد منخفض الهند الموسمي وبدء تأثر المدينة بنظم المناخ السائدة شمالاً.

يتسبب الاختلاف الحراري بين المدينة وماحولها في تكوين انحدار ضغطي؛ ينتج عنه حركة للهواء من نطاقات الضغط الجوي المرتفع إلى نطاقات الضغط المنخفض، وتعد الرياح الغربية هي الأكثر ترددًا بنسبة ٢٨,٩٪ في شمال وغرب المدينة المنورة وتقل كلَّما اتجهنا نحو الجنوب والوسط. وعلى الرغم من

سيادة الريـاح الشمالية الغربية، والغربية والجنوبيـة الغربية معظم أشهر السنة فـإن المدينـة المنورة تتأثر في بعض الفصول بهبوب الريـاح الشمالية الشرقية والشرقيـة، والجنوبيـة الشرقية والتي تحمـل معها مؤثـرات صحراوية حارة على فترات غير منتظمة مصاحبة معها العواصف الرملية. ونتيجة للاختلاف البسيط نسبيًـا فـي مقدار الضغط الجوي خـلال فصول السنة في المدينـة المنورة تكون الرياح دائمًا هادئة؛ حيث يتراوح متوسط سرعتها ما بين ٥ و٨ عُقدة.

لارتباط موقع المدينة المنورة بظروف المناخ القاري الصحراوي وعدم وجود غطـاء نباتي كثيف؛ فإن الرطوبة الجويـة تنخفض فيها بشكل عام في معظم أيام السنة؛ حيث يتراوح متوسط معدلها ما بين ١٥٪ و٤٠٪ وإن كانت ترتفع في فترات سقـوط المطر إلى ٩٨٪ ؛ حيث يكثر سقـوط المطر في الفترة الممتدة من أكتوبر إلى أبريل، وتكون كمية المطر على المرتفعات الجنوبية أكبر من الجهات الأخري، وهـو ما يؤدي إلى تعرُّض جنوب المدينة المنورة إلى أمطار غزيرة وسيول جارفة، خاصة خلال فصل الخريف.

علـى أساس درجة الفاعليـة المكانية للعناصر المناخية يمكـن القول أن مناخ المدينـة يختلف عـن مناخ الظهير الصحراوي للمرتفعـات المحيط بها وأن مناخ ضواحي المدينة انتقالي ما بين مناخ المدينة ومناخ المرتفعات المجاور لها.

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: المراجع والمصادر العربية

١- أحمد سعيد حديد وآخرون (١٩٩٩): المناخ المحلي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد.

٢- أحمد علي إسماعيل (١٩٦٩): مناخ مدينة أسيوط، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثاني، ص ١٠٩- ١٣٥.

٣- بدر الدين يوسف أحمد (١٩٩٢): مناخ مكة المكرمة، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٤- بدر الدين يوسف أحمد (١٩٩٣): مناخ المملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية الكويتية، جامعة الكويت، الكويت.

٥- بدر الدين يوسف أحمد (١٩٩٧): مناخ الطائف، معهد البحوث وإحياء التراث الإسلامي، مركز بحوث العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى.

٦- جهاد محمد قربة (١٩٨٢): العمل المشترك ونتائجه لمنخفض المتوسط ومنخفض السودان على جنوب غرب المملكة العربية السعودية، اصدارات المؤتمر السادس للنواحي البيولوجية للمملكة العربية السعودية، كلية العلوم، جامعة الملك سعود.

٧- جهاد محمد قربة (٢٠٠٢): الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة العربية السعودية، سلسلة رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية

الكويتية، العدد ٢٣٩، جامعة الكويت، الكويت.

٨- جهـاد محمد قربـة (٢٠٠٣): أثر الريـاح الشمالية في تلطيـف الحرارة في بعض مناطق المملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثاني والأربعون ج. ٢، ص ٣٧٣- ٤٠٤.

٩- حسـن سيد أبو العينين (١٩٩٦): أصول الجغرافيا المناخية، ط.٧، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية.

١٠- الرئاسة العامة للأرصاد الجوية (٢٠١٠)، بيانات مناخ محطة المدينة المنورة، البيانات منشورة على الموقع www.PME.GOV.SA/CANDPZASP

١١- شحاتـة سيد أحمد طلبة (٢٠٠١): مناخ المدينة المنورة وآثاره الاقتصادية، ط.١، نادي المدينة المنورة الأدبي، المدينة المنورة.

١٢- شحاتـة سيد أحمد طلبـة(٢٠٠٢): فاعلية الأمطار والاحتياجات المائية في المدينة المنـورة، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الأربعون ج. ٢، ص. ١٢٩- ١٧٣.

١٣- شحاتـة سيـد أحمد طلبـة (٢٠٠٤): أثر المناخ على راحـة الإنسان بمنطقة المدينة المنـورة- دراسة في المناخ التطبيقي، المجلـة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية العدد ٤٤، ج٢، القاهرة.

١٤- عبد الرحمن صادق الشريف (١٩٧٤)، الأحوال المناخية في مدينة الرياض، مجلة كلية الآداب، جامعة الرياض.

١٥- محمد السيد حافظ (٢٠١٣): التغيرات المناخية الموسمية وصحة الحجاج

في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة والمدينة المنورة، مؤتمر الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، ج١، ص. ٩٠- ١٢٥، المدينة المنورة.

١٦- محمد صدقة أبوزيد (٢٠٠٩): العوامل المؤثرة في درجات الحرارة اليومية العظمى في المدينة المنورة، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الرابع والخمسون، ج. ٢، ص. ١٠٣- ١٣٢.

١٧- مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة www.al-madinah.org

١٨- معراج نواب مرزا وبدر الدين يوسف أحمد (٢٠٠١): أحوال الطقس والمناخ في الشتاء بمكة المكرمة، سلسلة رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٥٣، جامعة الكويت، الكويت.

١٩- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية (٢٠١٢): المملكة العربية السعودية حقائق وأرقام، ط.١.

٢٠- وزارة البترول والثروة المعدنية (١٩٨١): الخرائط الطبوغرافية شمال وجنوب المدينة المنورة، مقياس ١:٥٠٠٠٠.

٢١- يوسف عبد المجيد فايد (١٩٨٢): مناخ مدينة جدة، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المجلد الثاني، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، ص. ٢٠١- ٢٢٨.

٢٢- يوسف عبد المجيد فايد (١٩٩٥): جغرافية المناخ والنبات، دار النهضة العربية.

ثانيًا: المراجع والمصادر باللغة الأجنبية

1- Al Jerash, M. A. (1985): Climatic subdivisions in Saudi Arabia, An application of principal component analysis, journal of climatology, vol. 5, pp. 307323-.

2- Al Tantawy, A.H. (1963): The tropical easterly Jet stream over Africa, Meteorological Department, Cairo.

3- Faisal Makki Al zawad (2011): Climate change over Saudi Arabia, Jeddah Regional climate center, RDMEC, Jeddah.

4- Kingdom of Saudi Arabia, Meteorology& Environmental Protection Administration, (1990- 1999): Scientific Information and Documentation Center, Surface Monthly Climatological Report.

5- Meraj, N.M. (1979): The Impact of selected physical factors on urban development in Makka- Saudi Arabia, MS, Geography and Geology Department, Eastern Michigan, USA.

6- Presidency of Meteorology and Environment (PME), (2005): First National Communication of the Kingdom of Saudi Arabia submitted to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Jeddah, Saudi Arabia.

7- Taha, M.F. et al (1981): The climate of the near east, in the climate of southern and western Asia, by Takahashi, K. and Arakawa, h. (ads), World Survey of Climatology, vol. 9, Elsevier Scientific publishing Co., Amsterdam, pp 183233-.

8- UNESCO Cairo Office (2005):Climatic atlas of Sinai, Egypt, project for the capacity building of the Egyptian geological survey and mining authority (EGSMA) & the national authority for remote sensing and space science (NARSS) in cooperation with UNDP & UNESCO, EGY/97011/.

٧

مراقبة التغيير في الغطاء النباتي بالمدينة المنورة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد

أ.د. عواطف الشريف شجاع الحارث

جامعة الملك عبد العزيز

كلية الآدب والعلوم الإنسانية

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

awatef.alshareef@hotmail.co

أ. هيفا أحمد المحمد

الجامعة الاردنية

كلية الآداب

قسم الجغرافيا

a.haifa@yahoo.com

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى مراقبة وتحليل التغيير الذي طرأ على الغطاء النباتي بالمدينة المنورة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد بالاعتماد على بيانات القمر الصناعي SPOT 5 بقدرة تمييزية تصل إلى ٢,٥م للفترة مابين عامي ٢٠٠٦ – ٢٠١١ م، واستخلاص الغطاء النباتي باستخدام معامل النبات الطيفي Spectral Vegetation Indices(SVI) ويتم حسابه بعدة مؤشرات منها NDVI وRVI باستخدام الطيف الموجي للأشعة الحمراء المرئية والطيف الموجي للأشعة تحت الحمراء القريبة، وتحديد مساحات التغيير المستخلصة من حساب مؤشرات (SVI)، ومقارنة نتائج كلا المؤشرين لاختيار أيسرها وأدقها وأبسطها، وأظهرت نتائج الدراسة قدرة بيانات الاستشعار عن بعد في إنتاج خرائط رقمية دقيقة للغطاء النباتي، كماأظهرت نتائج الدراسة تغيرًا واضحًا يتمثل في فقدان وتناقص كثافة وانتشار الغطاء النباتي حوالي ٢١كم^{٢} للمنطقة المختارة.

الكلمات المفتاحية:

أنماط الغطاء النباتي، معامل النبات الطيفي NDVI , RVI (SVI)

المقدمة:

أصبحت المرئيات الفضائية مصدرًا مهمًّا وأساسيًّا لمراقبة التغيرات في الغطاء النباتي، وقد أدى تطور التقنيات الحديثة من صور أقمار صناعية وتطبيقات الاستشعار عن بعد إلى مراقبة وتحديد التغيرات التي تطرأ على الغطاء النباتي ومراقبتها وإلى تحسين أدوات الكشف عن مواقع التغير في الغطاء النباتي بدقة و شمولية أكثر وأقل تكلفة، حيث أوجدت عدة مؤشرات ومعايير يمكن من خلالها مراقبة الغطاء النباتي وحالته والتغيرات التي حصلت عليه من خلال التحسينات الطيفية Spectral enhancement باستخدام الأطياف المتعددة بتركيب أكثر من طيف مرئي للحصول على الظاهرة. ومن الأدلة النباتية Vegetation Indices (VI))، مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (Normalized Differences (NDVI Vegetations Index والمؤشر النباتي النسبي (Raito Vegetation Index (RVI وهي إحدى تقنيات التحسينات الطيفية للمرئيات الفضائية والظواهر النباتية، وأفضل الأطياف والمجالات المستخدمة هو الطيف الأحمر ضمن الطول الموجي (٠,٦١-٠,٦٨ μm) والطيف الأحمر القريب (٠,٧٩-٠,٨٩ μm) ويستخدم بسبب الانعكاسية العالية للأشعة تحت الحمراء القريبة والمنخفضة للأشعةالحمراء المرئية ضمن المعادلة التالية:. (RVI =(NIR/RED حيث يمكننا الكشف عن مناطق التغيرات النباتية من خلال المعادلةالسابقة (Birth ,1968 and McVey).

أهمية الدراسة :

يعتبر كشف التغيير في الغطاء النباتي باستخدام تحليل بيانات صور الأقمار الصناعية ذا مدلول وأبعاد تنعكس نتائجه على اتخاذ القرار وبناء الاستراتيجيات في التخطيط والتنمية لمنطقة ما، حيث أن صور الأقمار الصناعية ذات القدرة التمييزية العالية، ترسم الواقع كما هو وعلى فترات زمنية متعاقبة تفيد صانعي القرار في رسم صورة واضحة للمنطقة وطبيعة التغير فيها.

فالغطاء النباتي هو القاعدة الأساسية في الهرم الغذائي؛ إلى جانب قيام النظم البيئية بما تحويه من نباتات باستخدام الطاقة الشمسية وثاني أكسيد الكربون لإنتاج الغذاء اللازم لجميع الكائنات الحية، وإنتاج الأكسجين، وإلى تخليص الجو من الغازات السامة والمحافظة على درجة الحرارة المناسبة للحياة؛ومن هذا المنطلق نجد أن الجهات التي تعمل في مجال المحافظة على التنوع الإحيائي تأخذ في اعتبارها الأول الأهمية الخاصة للغطاء النباتي فهو من أهم الموارد الطبيعية (مجلة الجزيرة، ١٤٢٤هـ، العدد ٦٣). لذا من أهم التطبيقات في الاستشعار عن بعد هو المساهمة في إدارة الموارد الطبيعية وتقييم حالة الغطاء النباتي والتغيرات التي تحدث عليه بفعل العوامل الطبيعية أو البشرية.

الأهداف:

١- استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة التغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة .

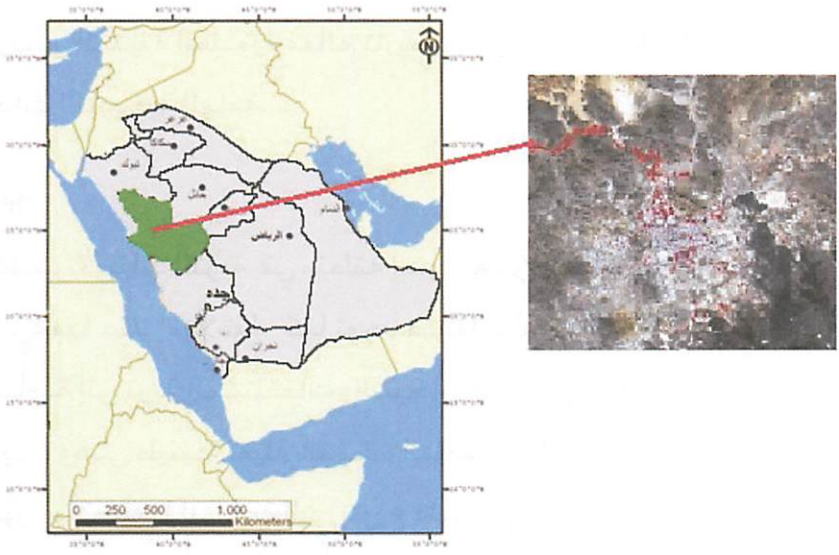
٢ – استخلاص وتحديد الغطاء النباتي.

٣ – مقارنة النتائج وتحديد أدقها وأيسرها لحساب مساحات الغطاء النباتي .

٤ – إنتاج خرائط رقمية للتغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من محافظة المدينة المنورة من المملكة العربية السعودية بين درجتي طول ′ ٥٧ °٣٩ و ′ ١٠ °٣٩ شرقًا، ودائرتي عرض ′ ٢٤ °٢٤ و ′ ٤٩ °٢٤ شمالًا، كما في الشكل (١). و تبلغ مساحتها حوالي ٢١٥٤كم^2. ومحافظة المدينة المنورة خامس المناطق الادارية من حيث عدد سكانها، وكانت المدينة المنورة تسمى بعدة مسميات منها: (يثرب طيبة، وإشراقة) وغيرها من المسميات. تعد المدينة المنورة عاصمة المسلمين الأولى فهي تحتل مكانة تاريخية بعراقة نشأتها، كما أن قدسيتها شملت العديد من العناصر الطبيعية مثل الترب ، والزرع ، والشجر والصيد. وذات صفات جغرافية مميزة فهي تحتل موقعًا حصينًا بين الهضاب والحرات، ويخترقها ثلاث أودية رئيسية تجتمع عند طرفها الشمالي الغربي (مجمع الأسيال)، وهذا سبب خصوبة التربة فيها وتنوع النباتات مما جعلها بيئة مناسبة للزراعة خاصة زراعة النخيل المتعدد الأصناف وبأجود أنواعه (إدارة المرصد الحضري، ٢٠٠٦ م) .



شكل (١): منطقة الدراسة

الخصائص الطبيعية :

تعتبر منطقة الدراسة واحة زراعية تحيط بها الجبال المتكونة من الصخور النارية والمتحولة من الشمال والجنوب، والتلال، والحرات من كل اتجاه، كما توجد مساحات كبيرة من السبخات الملحية ويحتضنها جبلان رئيسيان هما جبل أحد في الشمال الذي يعد من أهم المعالم الطبيعية في المدينة المنورة، وجبل عير في الجنوب. وتحيط هضاب الصخور البركانية بالمدينة المنورة من الشرق ومن الغرب ومن الجنوب، ويقع جبل سلع في الجهة الشمالية الغربية من مركز المدينة المنورة (المسجد النبوي الشريف)، بالإضافة إلى العديد من

الجبـال مثل جبل ثنية الوداع وجبل الراية وجبل الرماة وغيرها من الجبال، وتعد تضاريس المدينة المنـورة معالم تاريخية كان لها ارتباطهـا الوثيق بالعديد من الأحداث التاريخية الهامة.

التربة:

أغلـب تكوينات التربة في منطقة الدراسة من المفتتات البركانية التي حملتها الأودية معها عند امتلائها. كما توجد تكوينات أخرى رملية أو رملية طينية هشة، بالإضافـة إلى تربة المستنقعات والسبخات فـي أجزائها الشمالية وعند مصبات الأوديـة، وهـي طينيـة ثقيلة شديـدة الملوحة سيئـة الصرف خاصـة في منطقة العيـون، وأفضلهـا للزراعة التي تتوزع علـى جوانب الأودية وفـوق الحرات، حيث تسود المفتتات البركانية في كلٍّ من (قباء، قربان، العوالي).

الموارد المائية:

تعتمـد منطقـة الدراسة على مياه الآبار، وتضخ منهـا المياه إلى خزانات ينقل ماؤهـا إلى المدينة بواسطة الأنابيب، ويقـدر إنتاجها يوميًّا بين ٢٠- ٣٠ ألف مترٍ مكعـب. أيضًا تعتمد على محطة تحلية مياه البحر. كما تعتمد الزراعة على المياه المرويـة وموارد المياه الجوفية؛ فقد تميـزت المدينة المنورة وينبع والعلا وخيبر والعيصـ عبـر التاريـخ بكثافة الاستقـرار السكانـي وبأهمية الأنشطـة الزراعية والتجاريـة لسكانها، وهذا مـا أكدته الشواهد التاريخية والأدلـة الأثرية. ولاتزال كثيـر مـن الآبـار القديمة باقية فـي مواقعها شاهدة علـى أهمية الميـاه الجوفية واستخدامهـا في سد احتياجات الإنسـان من الماء لأغراض الشرب وري المزارع في ذلك الوقت (الصالح، ٢٠٠٧م).

الغطاء النباتي:

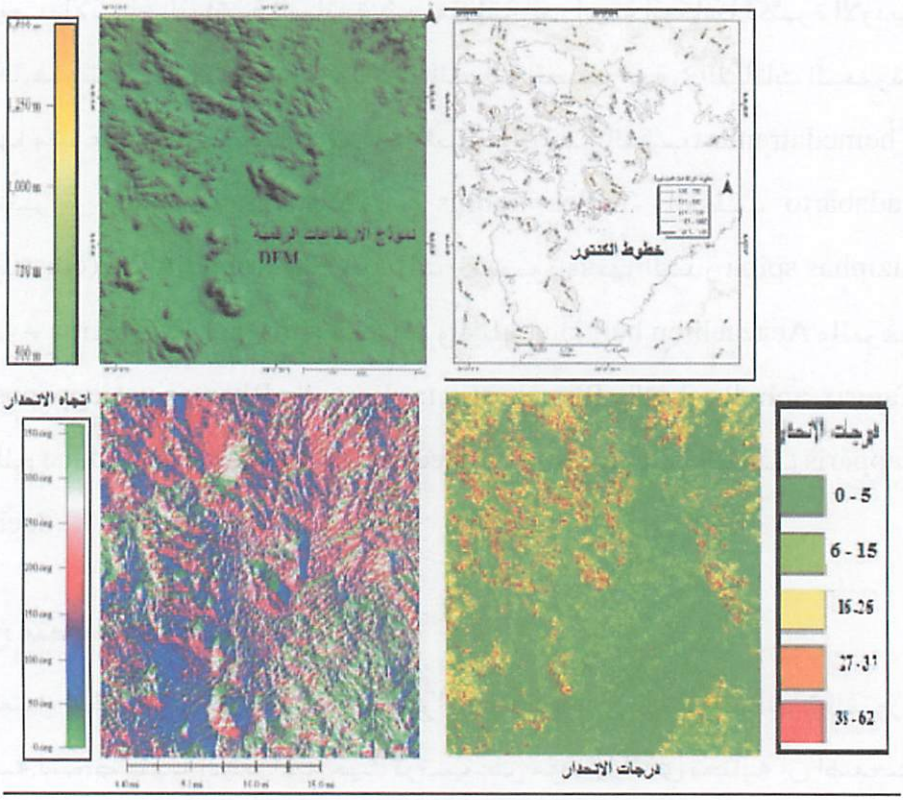
تشتهر محافظة المدينة المنورة بزراعة ونمو العديد من النباتات ودلت على ذلك كتب السيرة ومنها الطبية كالحناء، والصبر، والعرعر، والرجلة. والنباتات العطرية كالنعناع، والدوش، والحبق، والريحان ويتجاوز دخلها ١٨ مليون ريال سنويًا. إضافة إلي زراعة أجود أنواع التمور (العجوة)، ووردُ المدينة المنورة والمعروف كثيرًا في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية.

وتعد الأنواع النباتية السائدة في منطقة الدراسة انعكاسًا لكثرة الأودية وروافدها وتتمثل في نوعين من النباتات: الحولية الصحراوية، والنباتات المعمرة، ولكنها متباعدة تتمثل النباتات الحولية الصحراوية في العشب Themedatrandra والعشرق cassia italica والضرم Teclea nobilis والقطب cadabarto (crassifolia unddifolia). أما النباتات المعمرة فمنها السدر ziziphas spina والسرح Maeraa والسمر Acaciat rtilis والسلم Acacaehren bergiana والعرفج Rhanterium eppaposum والحرمل Rhazy astricta والأثل Tamrix aphylla والطلح Acacia raddana والمرخ Leptadenia pyrotechnica والتنضب capparis decidue.

مناخ منطقة الدراسة:

تمثل الخصائص المناخية عنصرًا له أهمية في موضع المدينة المنورة وسمة لشخصيتها الجغرافية حيث ترتب على موقعها الذي تحتله أن أصبحت مدينة مدارية حارة تخضع لتأثيرات إقليم البحر المتوسط في الشمال والإقليم الموسمي في الجنوب، إلى جانب موضع المدينة المحاط بالحرات والجبال،

إضافة إلى ارتفاعها عن مستوى سطح البحر مابين ٥٩٠ – ١٥٠٠م وبعدها عن البحر الأحمر ٢٤٠كم، مما أضفى عليها ملامح مميزة تظهر في عناصر المناخ المختلفة للمنطقة.و الشكل (٢) يوضّح الخصائص الطبيعية المشتقة من نموذج الارتفاعات الرقمية المرئية ASTER- ٢٠٠٩ واشتق منها خطوط الارتفاعات (الكنتور) للمنطقة ودرجات الانحدار، والتي تبلغ أعلى درجات الانحدار إلى حوالي ٦٢ درجة في بعض المناطق، واشتق منها اتجاه الانحدار للمنطقة.



شكل (٢) نموذج الارتفاعات الرقمية والخصائص الطبيعية المشتقة منه

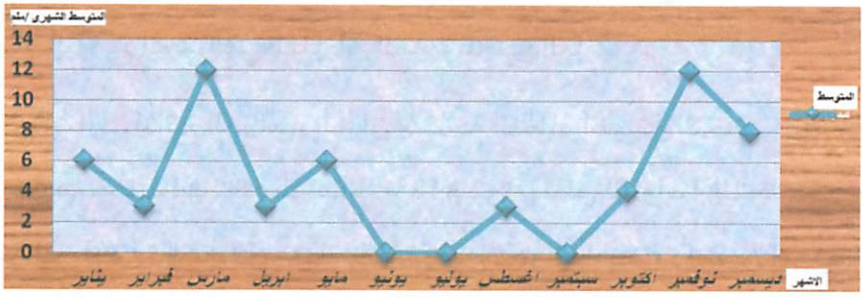
(خطوط الكنتور، درجات الانحدار واتجاه الانحدار) المصدر: AsterGdem.2009

يتميز موقع المدينة المنورة بخصائص مناخية نتيجة لموقعها الجغرافي فوجودها في منطقة مدارية حارة تخضع لتاثير إقليم البحر الأبيض المتوسط في الشمال إضافة إلى الإقليم الموسمي في الجنوب.

و تتميز المدينة المنورة بمناخ صحراوي جاف، ودرجات حرارة عالية تتراوح بين ٣٠° و ٤٥° مئوية في فصل الصيف، أما في فصل الشتاء فيكون الجو ممطرًا، ويكثر هطول المطر في شهر أبريل مع إمكانية هطوله في شهور (ديسمبر، يناير، مارس). ويتراوح متوسط درجات الحرارة عندئذ بين ١٠° و ٢٥° مئوية كما في الشكل (٣) يوضِّح المتوسط الشهري للتساقط المطري للفترة بين (١٩٩٢– ٢٠١٠م).

أما الرطوبة فهي منخفضة في معظم أوقات السنة، ومتوسط معدلها (٢٢٪)، ترتفع في فترات سقوط الأمطار إلى (٣٥٪)، وتنخفض في فصل الصيف لتصل إلى حوالي (١٤٪).

وتهبُّ على المدينة عادةً رياح جنوبية غربية، وهي في الغالب حارة جافة هادئة، ويبلغ متوسط سرعتها ((٥-٨)) عقدة في الساعة.



شكل (٣): معدلات الأمطار الشهرية في محطة المدينة المنورة للأعوام (١٩٩٢- ٢٠١٠م)

المصدر: الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة، محطة رصد، المدينة المنورة للأعوام (١٩٩٢ - ٢٠١٠ م).

الدراسات السابقة:

جاءت هذه الدراسة مكملة للدراسات البيئية التطبيقية الخاصة باستخلاص الغطاء النباتي بمنطقة المدينة المنورة وسد النقص في جانب التقنيات خاصة تطبيقات الاستشعار عن بعد من خلال استخلاص مؤشر النبات وتحديد مناطق الغطاء النباتي بدقة ويسر، وهناك دراسات تطبيقية كثيرة على استخدام مؤشرات النباتية الطيفية.

وفيما يلي أهم الدراسات والأبحاث التي ترى الباحثتان بأنها اتبعت منهج الدراسة والتحليل لبيانات الصور الفضائية لدراسة التغير في الغطاء النباتي باستخدام التقنيات الحديثة:

- دراسة (هريمات وآخرون، ١٩٩٨م)، بعنوان «دراسة التغير في مساحة الغطاء النباتي الأخضر لمنطقة حوض نهر الأردن باستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد»، وهدف البحث إلى استخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد في حساب التغير في الغطاء النباتي لمنطقة حوض نهر الأردن عن طريق تحليل صور الأقمار الصناعية الملتقطة لمنطقة الدراسة في شهر أيّار من عامي (١٩٩٠م و ١٩٩٦م) وإظهار التوزيع الجغرافي للمناطق المزروعة في العامين.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن مساحة الغطاء النباتي الأخضر عام ١٩٩٦م قد ازدادت عما كانت عليه في عام ١٩٩٠م فى مناطق الدراسة المختلفة، غير أن نسبة الزيادة اختلفت من منطقة لأخرى. حيث ازدادت الأراضي الأردنية ذات الغطاء النباتي والواقعة شرقي نهر الأردن بمقدار ٢,١١٦٪، بينما وصلت نسبة الزيادة في الضفة الغربية الفلسطينية بما فيها المستعمرات الإسرائيلية إلى ١,١٢٧٪، أما الزراعة في المناطق المحتلة عام ١٩٤٨م فقد وصلت إلى ٤,١٠٧٪.

أيضًا، بينت المقارنة النسبية لزيادة مساحة الأراضي ذات الزراعات الخضراء المنظمة في عام ١٩٩٦م عنه في عام ١٩٩٠م.

دراسة (Jackson.. Huete 1991): استخدم في هذه الدراسة المؤشرات النباتية ووضع مبدأ المؤشرات والمعادلات التي يستخرج بها الغطاء النباتي، والاستفادة منها في تقييم الكتلة الحيوية وتصنيف النبات وحالة الغطاء النباتي وأنواع المحاصيل.

- دراسة (Song et al., 2004)، بعنوان «نظام الكشف المبكر للجفاف باستعمال NDVI من الإدارة القومية للمحيطات والغلاف الجوي»، وتهدف الدراسة إلى تطوير نظام الكشف المبكر لتأثيرات الجفاف على الزراعة في شرق وجنوب شرق آسيا باستخدام مؤشر الاخضرار الطبيعي من الإدارة القومية للمحيطات والغلاف الجوي وباستخدام بيانات Radiometer ذات الوضوح المكاني العالي حيث تعتبر مثالية لاكتشاف ومراقبة الجفاف، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: حدوث تغيرات زراعية في الصين لعام ٢٠٠٠م نتيجة الجفاف، وحيث يعتبر النظام مفيدًا لاكتشاف المنطقة وكثافة الجفاف على الزراعة.

- دراسة (Bagour, 2006) بعنوان «اكتشاف التغير في الغطاء النباتي باستخدام تحليل بيانات صور الأقمار الصناعية عالية الدقة»، وتهدف هذه الدراسة إلى اكتشاف مناطق التغير في الغطاء النباتي في المنطقة الواقعة شمال شرق المملكة العربية السعودية بسب أضرار حرب الخليج بين عامي (١٩٨٩م و١٩٩٢م) وذلك بتحليل البيانات الرقمية للصور الفضائية.

وخَلُصت الدراسة إلى أن هناك انخفاضًا في كثافة الغطاء النباتي على الحدود الكويتية وساحل الخليج العربي بسبب الأضرار الناجمة عن حرب

الخليج. وهذه النتائج كانت مطابقة للتفسير البصري على صور الأقمار الصناعية عالية الدقة، كما أن نتائج التحليل في اكتشاف التغير عن طريق مؤشر NDVI أظهرت أيضًا فقدان الغطاء النباتي بمساحة تقدر بدائرة قطرها ٧٥ كم قرب الحدود الكويتية السعودية بين عامي (١٩٨٩م و١٩٩٢م). كما أظهرت الدراسة تغيرًا في الغطاء النباتي عن طريق مؤشر NDVI بالاعتماد على بيانات صور الأقمار الصناعية الأكثر دقة وشمولية ومصداقية من الطرق التقليدية.

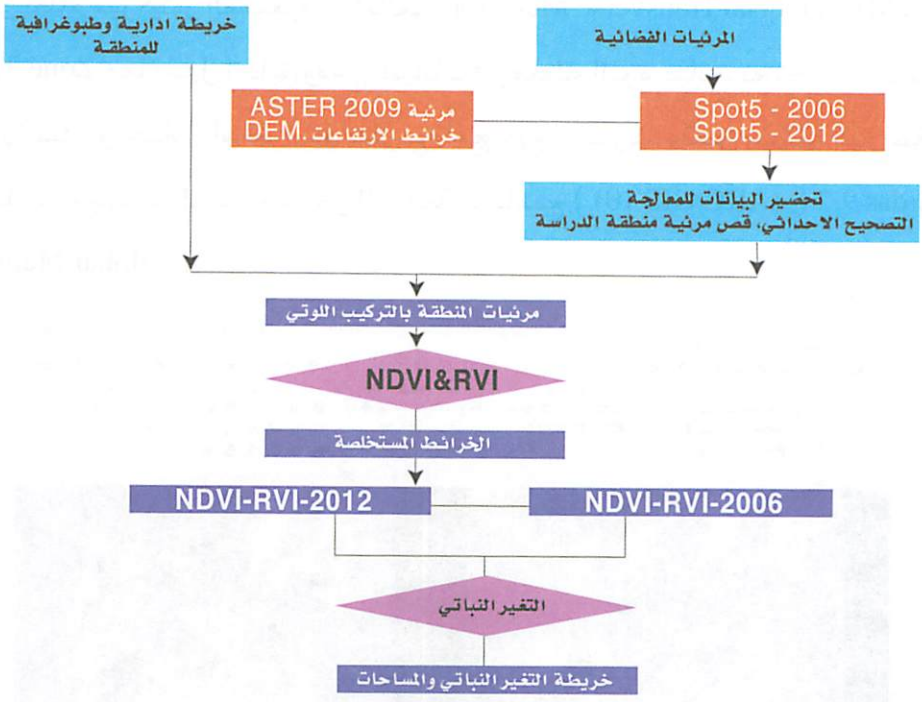
- دراسة (Xie, Sha. Yu, 2008): ركزت هذه الدراسة على المقارنة بين أجهزة الاستشعار عن بعد الأكثر استخدامًا وشيوعًا منها لاندسات، سبوت ... وغيرها من الأقمار الصناعية وطرق معالجة الصور لتصنيف ورسم خرائط الغطاء النباتي بهدف إدارة الموارد الطبيعية باعتبارها وسيلة اقتصادية لدراسة التغير في الغطاء النباتي، وتفسير حالة الغطاء النباتي بالاعتماد على لون الصورة ونسيجها والنمط واللون بالاعتماد على دقة تقييم التصنيف.

منهجية الدراسة:

استخدمت تطبيقات الاستشعار عن بعد في تقييم وإدارة الموارد الطبيعية بشكل عام والغطاء النباتي بشكل خاص حتى يتسنى المحافظة على استدامة الثروة النباتية وتقييم الوضع الحالي لحالة الغطاء النباتي وتحديد حالته واستخلاص مساحاته والتغيرات التي تطرأ عليه.

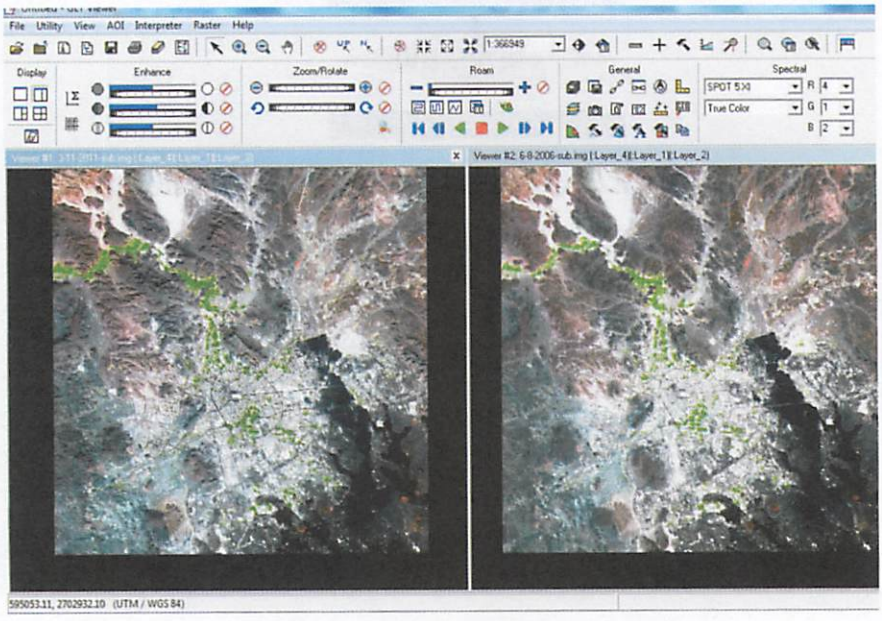
اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد وتحليل البيانات الرقمية لصور القمر الصناعي Spot 5 لمنطقة الدراسة، والذي يغطي مساحة ٦٠x٦٠ كم والدورة التكرارية حوالي ٢٦ يوما وبقدرة تمييزية

٢,٥ م، القمر الصناعي يتكون من أربع نطاقات متعددة (النطاق الأخضر بالطول الموجي(٠,٥٠ – ٠,٥٩ μm)، الأحمر بطـول موجي (٠,٦١–٠,٦٨ μm)، تحت الحمراء القريبة (٠,٧٩–٠,٨٩ µm)، ونطاق الباندكروماتيك (١٠٥٨ -١,٧٣) (μm. (1991 Kiefer, Lillesand الشكل (٤) يوضح مخطط منهجية الدراسة.



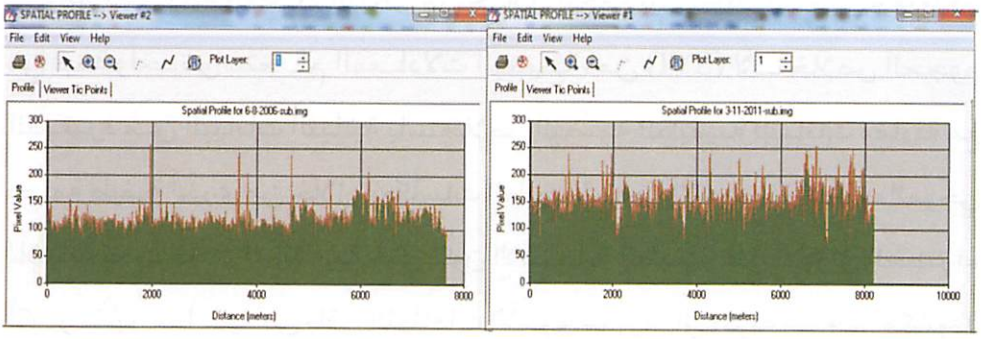
شكل (٤): مخطط منهجية الدراسة

استخدمت مرئيات القمر الفرنسي Spot 5 - مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية معهد علوم الفضاء - بالنطاقات الأربع للسنوات ٢٠٠٦ و٢٠١١م كما في الشكل (٥) وتم تنفيذ عملية التصحيح الإحداثي للمرئيات الفضائية بتحديد الإحداثيات الفلكية للمرئيات المستخدمة ضمن خطأ متوسط الجذر التربيعي أقل من نصف بكسل وتوحيد وتحويل النظام الاحداثي للمرئيات المستخدمة في الدراسة إلى نظام ميركيتور المستعرض العالمي (Universal Transverse Mercator (UTM Zone 37N مما يسهل تطابق ودمج البيانات في معظم البرمجيات، تم تحديد منطقة الدراسة من خلال استعراضها على برنامج جوجل إيرث، وقص منطقة الدراسة. أما البرمجيات المستخدمة في الدراسة: برنامج (ARC GIS 10)، Erdas 9.2 (Global Mapper).



شكل (٥) المرئيات المستخدمة في الدراسة SPOT 5

للسنوات ٢٠٠٦ -٢٠١١م بالتركيب اللوني (٤، ١، ٢) والذي يظهر مناطق انتشار النبات



شكل (٦) مقطع مكاني لانتشار النبات في منطقة الدراسة

المؤشرات النباتية الطيفية المستخدمة في الدراسة: Indices(SVI) Spectral Vegetation

هي أحد تقنيات التحسين الطيفي للمرئيات الفضائية لاستخلاص النبات وأفضل المجالات هو المجال الطيفي الأحمر (Red) بطول موجي (٠,٦١ - ٠,٦٨ μm)، والمجال الطيفي تحت الأحمر القريب (NIR) بطول موجي (٠,٧٩ - ٠,٨٩ μm)، حيث يتبين وضُوح المناطق الزراعية في المرئية الفضائية بشكل كبير نتيجة انعكاسات قيمها العالية على المجال الطيفي (NIR) وانخفاض انعكاساتها للأشعة المرئية على المجال الطيفي (R) فالمناطق ذات الانعكاسية العالية تمثل مناطق ذات غطاء نباتي زراعي كثيف والمناطق الداكنة ذات نطاق غطاء نباتي ضعيف أو قليل.وللحصول على دقة تمييز مكاني عال للمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، اختيرت مناطق أو عينات التدريب وتصنيفها واستخلاص المساحات (Birth, McVey ,1968).

ولتقييم حالة الغطاء النباتي من خلال الجمع بين نطاقات طيفية متعددة في قيمة واحدة واستخدام المعادلات البسيطة، من (SVI) لاستخلاص الحجوم الصغيرة من البيانات النباتية باستخلاص البصمة الطيفية للنباتات مقارنة مع بصمة طيفية أخرى من خلال انعكاسات الطيف الموجي الأحمر مع الطيف الموجي للأشعة تحت الحمراء القريبة حتى تكون الاستجابة الطيفية على الأوراق الخضراء أكبر بكثير مما عليه في باقي النطاقات الأخرى من رمال وتربة وصخور مكشوفة وأسفلت وغيرها (Jordan,1969).

هناك عدة مؤشرات يمكن استخدامها لكن أيسرها وأبسطها هما مؤشر (NDVI) و مؤشر (RVI): مؤشر الاختلاف النباتي المعاير Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) و المؤشر الآخر هو Ratio Vegetation Index (RVI) أو (SR) Simple Ratio).

(RVI)المؤشر الاكثر بساطة ومعادلته تكون بقسمة النطاقات المرئية متعددة الأطياف بهدف التحسين من نسب استخلاص النبات وهي كالتالي :

Ratio Vegetation Index RVI=(NIR / Red)

وتمثل في SPOT 5

RVI = (NIR 3 / R 2)

وتكون قيمته ١ أو قريبة من ١ للأصناف من تربة وغيرها وتزيد بأصناف النباتات حتى تزيد عن ٣٥ بزيادة كثافة الغطاء النباتي وتكون عالية جدًّا.

(NDVI) هو الأكثر استخدامًا لاستخلاص النبات - مؤشر الاختلاف النباتي المعاير - ويمثل نسبة الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي الأحمر

القريب والطول الموجي الأحمر مقسومًا على مجموعهما وفق المعادلة التالية:

NDVI = (NIR — RED)/(NIR + RED)

SPOT 5 ويمثل في

NDVI = (NIR3 — RED2)/(NIR3 + RED2)

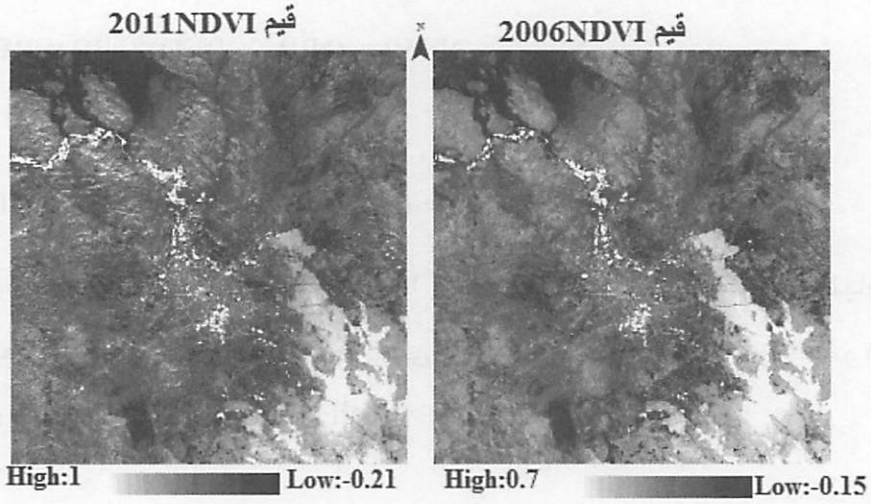
وقيمتـه محصورة مابين (-١ — +١) فالقيمـة السالبة تدل على قلة النبات أو خلوهـا منه وكلما اقتربنا من)دل علـى وجود النبات وزيادة كثافته والصفر تعني لا جود للنبات (Silleos.etc.2006)

مناقشة وتحليل النتائج:

بعد تطبيق وحساب المؤشرات النباتية لمنطقة الدراسة كانت النتائج كمايلي:

أولًا: نتائج مؤشر NDVI

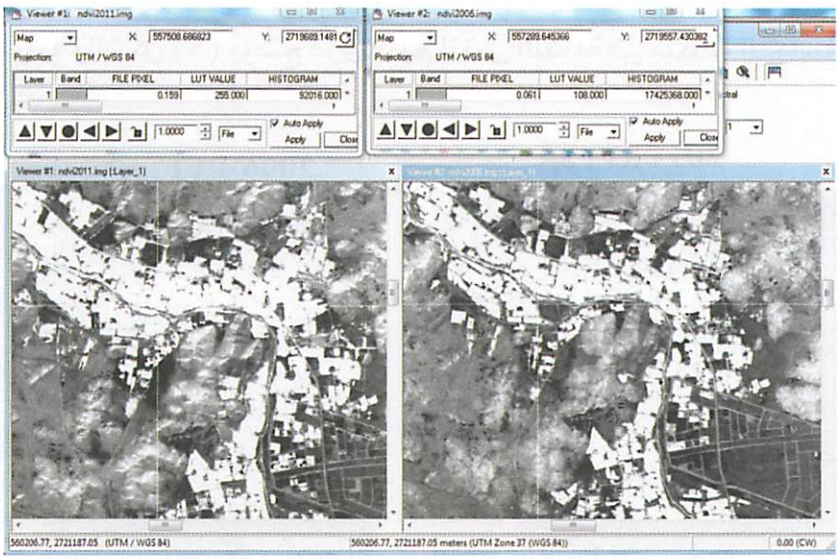
مؤشـر الاختـلاف النباتـي المعايـر مـن أكثـر المؤشـرات النباتيـة الطيفية استخدامًا لاستخلاص النبات والغطاء النباتي وكشف حالته وكثافته وتوزيعه، في هذه الدراسة تم استخلاص النباتات وفق المعادلة السابقة وتوصلت الدراسة إلى استخلاص وتحديد وحساب قيم الغطاء النباتي وإنتاج الخرائط الخاصة بها كما في الشكل (٦) للسنوات ٢٠٠٦ و٢٠١١ م



شكل (6): قيم NDVI المستخلصة ببرنامج ERDAS 9.2

يلاحظ اختلاف القيم وتوزع النبات حيث ظهرت أعلى قيم لانتشار النبات في مرئية عام ٢٠١١م حتى وصلت أعلى قيمة إلى ١. وهذا ما يوضح أن كثافة النبات زادت في عام ٢٠١١ م عما هي عليه في عام ٢٠٠٦ كما في المناطق ذات اللون الفاتح، وهذه القيم تسجل نبات النخيل، حيث تشتهر هذه المناطق بالزراعة المنظمة لهذا المحصول، كما في الشكل (٥) والذي يوضَح أعلى قيم النبات في كل من المرئيتين، أما مرئية عام ٢٠٠٦ تظهر أعلى قيمة عند ٠,٧ وهنا تأثرت كثافة النبات حيث تناقصت عما كانت عليه في عام ٢٠١١، وكذلك أدنى قيمة (اللون الداكن) وفرق القيم في كلا المرئيتين بين (٠,٢١ - و٠,١٥ -) دليل زيادة كثافة النبات في عام ٢٠١١ عما كانت عليه في عام ٢٠٠٦م، وهذه أهم إيجابيات

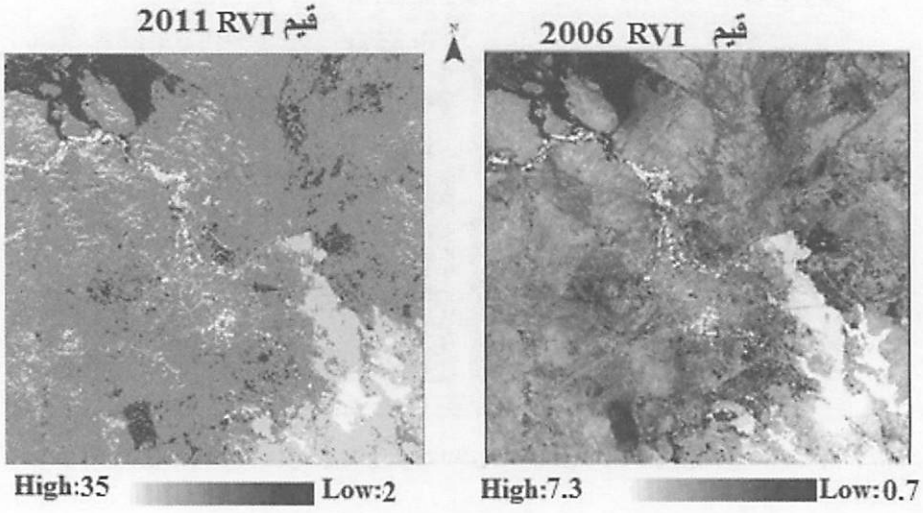
استخلاص النبات باستخدام مؤشر NDVI أي يمكن الحصول من خلاله على كثافات النباتات بكل سهولة ويسر ولكن ما يؤخذ على استخدامه هو اختلاط بعض الأصناف والتي تؤثر فيها طبوغرافية المنطقة فأعطتها قيمًا قريبة من قيم النبات، على الرغم من أنها مناطق خالية من النبات، إضافة إلى أنها مناطق صخور قد وصلت إليها الأشعة وانعكست عنها وبالتالي عكست قيمًاقريبة من قيمها وهذا ما يفسر ارتفاع قيم NDVI ، وهذه إحدى أكبر العقبات التي تصادف الباحثين بمثل هذا النوع من الدراسات للمناطق الجافة التي تختلط فيها أصناف الغطاءات الأرضية، لذا اختبر المؤشر الأكثر بساطة RVI وهو مؤشر النباتي النسبي.



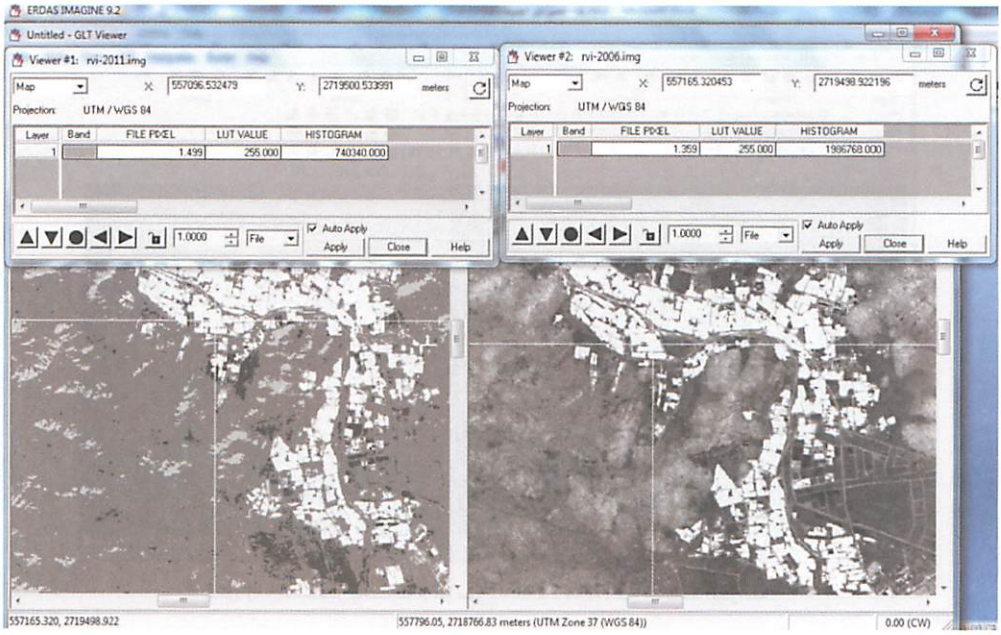
شكل (٧) : الزراعة (المنتظمة) والقيم التي سجلت لنفس النقطة في كلا المرئيتين(٢٠٠٦ – ٢٠١١ م)

ثانيًا: نتائج مؤشر النبات النسبي RVI

الشكل (٨) يوضح الخرائط المستخلصة بواسطة مؤشر النبات النسبي، حيث تتَّضِح المناطق الزراعية في (الشكل ٧ و٨ أعلاه) والتي يسهل من خلالها تحديد المناطق الخضراء بشتى أنواعها، وكذلك كثافة النبات حيث اختلفت نسب الكثافات بالفترتين ونلاحظ أنها وصلت إلى٣٥ في المناطق الفاتحة اللون كما في مرئية عام ٢٠١١م المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف والتي يمكن تصنيفها من النباتات الدائمة الخضرة وأدنى قيمة كانت ٢ بالمناطق الداكنة اللون وكذلك في مرئية عام ٢٠٠٦ م والتي وصلت أعلى قيمة فيها ٧,٣ وأدنى قيمة ٠,٧ نسبيًّا.وأعلى القيم سجلت في مرئية عام ٢٠١١م لاختلاف فصل التقاط المرئية وفعالية استخدام هذا المؤشر وكذلك أثرت فيها الظروف الجوية المرافقة للفصل الذي التقطت فيهالمرئية والشكل (٩) يُوضِّح فرق القيم لنفس النقطة في منطقة الدراسة.



شكل (٨): خرائط الغطاء النباتي المستخلصة بمؤشر RVI

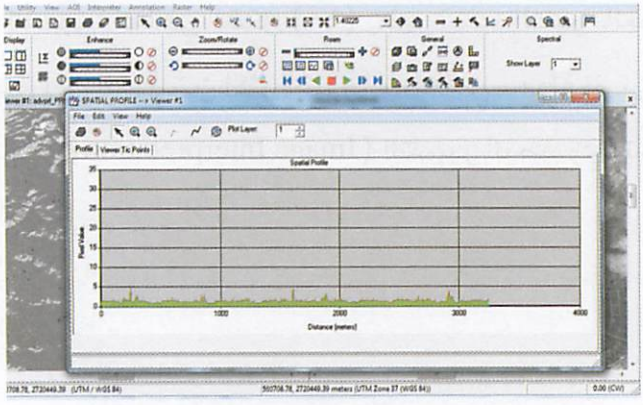


شكل(٩): اختلاف القيم لكل من المرئيتين من (٢٠٠٦ – ٢٠١١م) لنقطة مختارة داخل منطقة الدراسة

و لنتخلص من فرق النسب بين سنتي الدراسة استخلصنا التغير النباتي بين المنطقتين من خلال عمل Change Detection للمرئيتين المستخلصتين بمؤشر النبات النسبي، كما في الشكل (١٠) يظهر نسب التغير بالغطاء النباتي أصبح فرق القيم بين المرئيتين أكثر وضوحًا وبالتالي سهولة تفسير المرئيات من خلال النظر (Image Interpretation) التفسير البصري وتسهيل عملية تحديد الغطاء النباتي.

شكل (١٠): التغير بإستخدام مؤشرا RVI و NDVI في منطقة الدراسة.

ويلاحظ أن قيم النبات قد تناقصت بعدما اختزلت بعض القيم، وبالتالي بقيت القيم الأكثر وضوحًا. أما قيم ومساحة الغطاء النباتي كما في الشكل (١١) والذي تتضح فيه المساحات المستخلصة ب RVI و NDVI و مقارنة التغير الحاصل بين سنتي الدراسة من خلال مقطع مكاني يقيس التغير بالقيم.



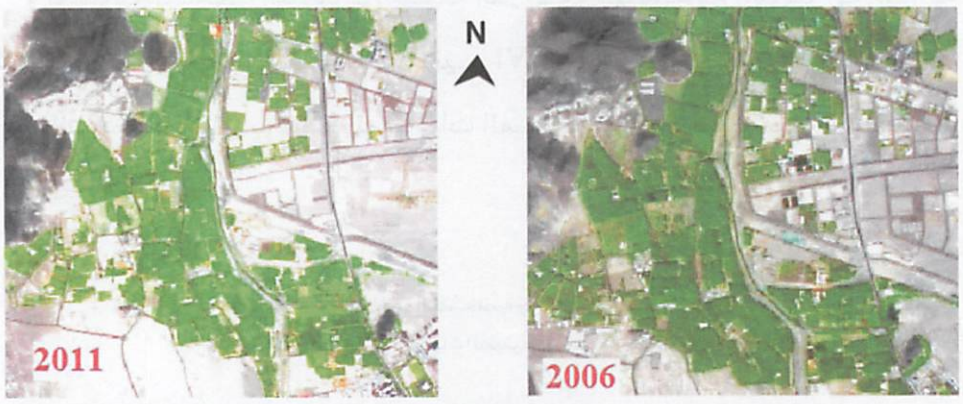
شكل (١١): مقطع مكاني يقيس مساحات التغير بالأمتار في جزء من منطقة الدراسة.

و لحساب مساحات النبات في منطقة الدراسة وتقييم نتائج المؤشرات النباتية تـم عمل إعـادة تصنيف لخريطة التغيـر NDVI و RV للحصـول على مساحات النبـات الجدول (١) يوضـح المساحات المستخلصة وحسـاب نسب التغير ودقة النتائج ومعامل كابا.

جدول (١) : المساحات المستخلصة والمحسوبة ونسب التغير
باستخدام مؤشرات النبات الطيفية في منطقة الدراسة

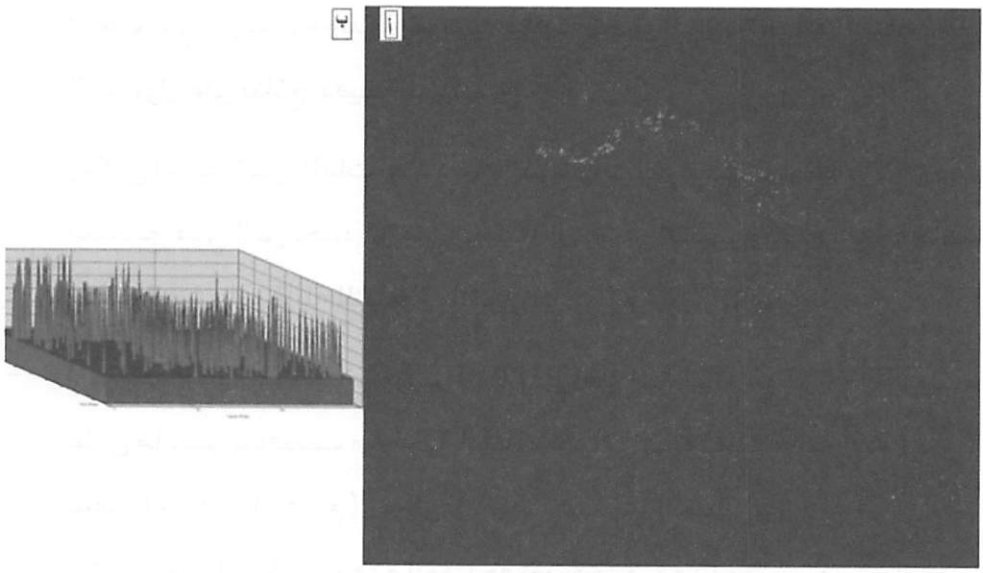
NDVI	٢٤,٦	٦,٣١	٩٠	٠,٨٨
RVI	٤٥,٨	٩,٧	٩٥	٠,٩٢

يلاحـظ من الجدول أن نسب التغير والمساحات اختلفت بين الطريقتين حيث سجـل مؤشـر NDVI مساحة التغيير والتناقص ب ٦ , ٢٤ كـم^2 بفارق حوالي ٢١ كـم^2 من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وكذلك نسب التغير وصلت إلى حوالي ٣١ , ٦٪ بفـارق ٤ , ٣ ٪ ولوحـظ هذا التناقص من خلال المرئيـة المصنفة حيث وجدت مناطق زراعية بأنواع مختلفة من المحاصيل وأراض بور من المحتمل هجر أصحابهـا لها. والشـكل (١٢) يبين عينة من هذه المناطق التي أصبحت بورًا بين سنيـن الدراسة والأراضي التي هجرت من قبل أصحابها لأسباب الري أو لأسباب اقتصاديـة. وهذا مؤشر خطيـر لبداية تناقص النبات بمساحـات كبيرة لفترات قصيرة واتجاهها لمزيد من المشكلات البيئية وخاصة التصحر.



شكل(١٢):اختلاف النبات في الجزء الشمالي الغربي في منطقة الدراسة بالفترة من(٢٠٠٦-٢٠١١ م)

و لتحقق من دقة نتائج التصنيف وتحديد المساحات وحسابها باستخراج الدقة الكلية لكل من المؤشرين ويلاحظ من الجدول(١) الدقة الكلية تكون أعلى باستخلاص النبات بمؤشر RVI حيث وصلت إلى٩٥٪ ومعامل كابا وصل الى٠,٩٢ ، وهذه النسب أعلى مما سجلت باستخدام مؤشر NDVI الذي كانت الدقة الكلية ومعامل كابا أقل منها في مؤشر النبات النسبي، وهذا الذي يفسر استخدام RVI كمؤشر لاستخلاص النبات فهو يعمل على استخلاص النبات بالحجوم الصغيرة لذلك كانت الدقة عالية فيه ويتضِح من الشكل(١٣) (أ) خريطة التناقص بالغطاء النباتي و(ب) المقطع العرضي لتوزيع النبات المتناقص في منطقة الدراسة.



شكل (١٣): (أ) خريطة التناقص بالغطاء النباتي و(ب) المقطع عرضي لقيم التغيير والتناقص

نتائج الدراسة :

إن التطور السريع في تقنيات الاستشعار عن بعد ساهم في تصميم مؤشرات ومعاملات يمكن من خلالها حساب وتحديد المساحات في الغطاء النباتي ومراقبة التغير وحساب التناقص فيها . ففي هذه الدراسة تم تطبيق مؤشرين من مؤشرات النبات لمراقبة التغير في الغطاء النباتي في الجزء الشمالي الغربي من محافظة المدينة المنورة. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة مايلي: -

- بالاعتماد على نطاقات الطيف الموجي الأحمر المرئي والنطاق RVI ومؤشر NDVI تم تطبيق المؤشر الموجي للأشعة (الطيف الأحمر القريب) للقمر

الصناعي سبوت ٥ وبدقة تمييزية عالية تصل إلى٥ , ٢م، مما ساهم في الحصول على نتائج دقيقة للمؤشرين.

- يمكن استخلاص النبات بعدد من المؤشرات النباتية الطيفية، إلا أن دقة النتائج هي التي تحدد أي منها يمكن أن يُفسِّر التغير ويُحدد المساحات. وهذه المؤشرات قابلة للتطوير والتحديث مع (مرور) الزمن.
- إن الدقة الكلية لاستخدام مؤشر RVI أعلى من استخدام مؤشر NDVI وبناء على ما سبق تناقصت مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة (بين) عامي (٢٠٠٦-٢٠١١ م) حوالي ٢١ كم^2، بنسبة (تصل إلى) حوالي ٤ , ٣٪ من مساحة المنطقة، وهذه المساحة تعد كبيرة. وهذا مؤشر يوحي بالخطر على مستقبل الغطاء النباتي بالمنطقة، والذي بدوره ينعكس سلبًاعلى الموارد الطبيعية والبيئية الاخرى المرتبطة به والذي يفسرة وجود أراضٍ لم تزرع، وأراضٌ تركت بور.
- ولعلنا نوجع أهم أسباب هذا التناقص في الغطاء النباتي إلى عاملين رئيسين هما: -

١- العامل البشري

أ- يظل العامل البشري من أهم الأسباب التي أدت إلى التناقص الكبير في مساحة الغطاء النباتي ويبقى الزحف العمراني ومايترتب عليه من إنشاء مخططات سكنية وزيادة في عدد السكان من العوامل التي لايمكن تجاهلها..

ب- المشاريع الضخمة حيث التوسعة التي يشهدها الحرم النبوي الشريف – شق الطرق والأنفاق- مشروع قطار الحرمين وغيرها: كلها عوامل أدت إلى

أن تخترق هذه الطـرق المسطحات الخضراء وتقضم جزءًا من هذا الغطاء النباتي.

ج- كانـت الزراعة فـي المدينـة المنورة تمثـل أكثـر المصادر تاريخيًّـا للعمل والتجـارة. والعـزوف عـن العمل في هـذا الحقـل أدى إلى إهمـال الزراعة وهجرة الأراضي الزراعية، ولـم تعد ذات جدوى اقتصادية كبيرة في مدينة يمثل فيها قيمة المتر المربع مردودًا اقتصاديًّا كبيرًا، خصوصًا كلما اقتربنا مـن المنطقة المركزية (المسجـد النبوي).ولذلك يبقى عدم وجود الأيدي العاملـة المدربـة من أحد أهم العوامـل التي أثرت فـي التناقص الكبير في مساحة الغطاء النباتي.

٢- العامل الطبيعي

أ- الموقـع الجغرافي للمدينة المنورة حيث أن التضاريـس تلعب دورًا كبيرًا إذا أخذنا في الاعتبار الموقع الجغرافي الطبيعي لمحافظة المدينة والذي بدوره يمثل أحد العوامل الطبيعية، حيث أن التضاريس الطبيعية تعيق كثيرًا التوسع العمراني، ومن الملاحـظ أن هذا التوسع العمراني كان على حساب الغطاء النباتي.

ب- المنـاخ المداري الحـار وتأخر سقوط الأمطـار على فترات طويلـة أدى إلى تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

ج- التجريف الذي تعرضت له مساحات كبيرة من الغطاء النباتي بسبب السيول الكبيـرة التـي اجتاحـت محافظـة المدينة في السنـوات الأخيـرة تعد أحد العوامل التي أدت إلى التناقص الكبير في مساحة الغطاء النباتي.

المراجع

اولًا: المراجع العربية

- الرويثي، محمد، (١٩٩٥)، الشخصية الجغرافية للمملكة العربية السعودية: دراسة في الجغرافية الإقليمية، مكتبة التوبة، المملكة العربية السعودية، الرياض.
- رجب، عمر الفاروق السيد، (١٩٧٩م)، المدينة المنورة اقتصاديات المكان. السكان. المورفولوجية، مكتبة دار الشروق، المملكة العربية السعودية، جدة.
- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة، محطة رصد المدينة المنورة، للأعوام من ١٩٩٢ - ٢٠١٠ م.
- الصالح، محمد بن عبدالله، (٢٠٠٧)، الفصل السادس موارد المياه في منطقة المدينة المنورة (١)، موسوعة المملكه العربية السعودية، المجلد الرابع ص ٩٥- ١١٨ مكتبة الملك عبد العزيز العامه الرياض.
- تقريرالمرصد الحضري، (٢٠٠٦)، امانة المدينة المنورة
- مدينة الملك عبدا لعزيز للعلوم والتقنية، معهد بحوث الفضاء، (٢٠٠٦ – ٢٠١١م)
- مجلة الجزيرة، (١٤٢٤هـ)، الغطاء النباتي كساء الأرض.. هل نقدره حقًّا؟ العدد ٦٣، الثلاثاء ٧ذي القعدة.
- هريمات، نادر ورشماوي، خلدون وصوفيا سعد، (١٩٩٨م)، دراسة التغير في مساحة الغطاء النباتي الأخضر لمنطقة حوض نهر الأردن باستخدام

تكنولوجيا الاستشعار عن بعد، معهد الأبحاث التطبيقية، ندوة المنظمات العربية غير الحكومية حول الاستخدامات المستدامة للأراضي الزراعية، القدس.

-

ثانيًا: المراجع الاجنبية:

- Birth. G.S.. and G. McVey. (1968). Measuring the color of growing turf-
- with a reflectance spectroradiometer. Agronomy Journal. 60:640643-.
- Bagour .Mohammed Hussein (2006). Change Detection of the Vegetation Cover based upon Advanced Very High Rrsolution. Radiometer (AVHRR) Data. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 2(6): 341. 2006
- Jackson. R.D.. and A.R. Huete. (1991). Interpreting vegetation indices.-
- Preventive Veterinary Medicine. 11:185200-.
- Jordan. C.F. 1969. Derivation of leaf area index from quality measurements of light on the forest floor. Ecology. vol. 50. pp. 663-666.
- -Silleos.G. N.. Alexandridis. K.T.. Gitas.. Z.I..and K. Perakis.(2006) Vegetation Indices: Advances Made in Biomass Estimation and Vegetation Monitoring in the Last 30 Years. Geocarto International. Vol. 21. No. 4. December 2006
- Song X. Saito G. Kodama M. and Sawada H. (2004). Early detection system of drought in East Asia using NDVI from NOAA/AVHRR data. Int. J. Remote sensing. 20 August. Vol. 25. No. 16. 31053111-.

- Ralph W. John Wiley & Sons;4th edition. (1991). Lillesand. Thomas M. Kiefer - Remote Sensing and Image Interpretation. ISBN: 0471255157.
- Xie1.Y. Sha.Z and Yu. M.,(2008) Remote sensing imagery in vegetating mapping: a review. Journal of Plant Ecology VOLUME 1. NUMBER 1. PAGES 9–23. MARCH 2008.

المواقع الالكترونية:

- http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/

Monitoring Flash Flood Events in Medina Region through the Last Three Decades Using the Multi-Temporal Optical Remote Sensing Imagery

ElSayed Hermas and
Mohammed El-Baroudi

Geography Department,
Umm Al-Qura University,
Makkah Al-Mukarramah

ABSTRACT

In response to sporadic intensive rainy storms, the fluvial catchments in the eastern and southern regimes of Medina produce flash floods that vary in their frequency and magnitude. However, not all the catchments around Medina produce surface runoff through each rainy storm. The determination of the most frequently flowing catchment(s) through each flash flood event and the spatial characteristics of the flow still represent gaps in understanding the hydrological processes associated with flash floods in arid environments. The major goals of this research activity are; 1) studying the frequency of flash floods in all the catchments around Medina, 2) determining the most frequently flowing catchment(s) that produce flash floods, 3) studying and analyzing the driving forces that control the occurrence of flash floods in the most frequently flowing catchment(s). To achieve these goals, the mutli-temporal optical satellite imagery were acquired through the last three decades. These images will be processed for defining the active channels through each flash flood event. The various morphometric and topographic characteristics of the various catchments around Medina will be extracted as well from the available Digital Elevation Models (DEM). In addition, the various hydrological parameters such as flow direction, flow accumulation, and flow lengths will be extracted as well from the Digital Elevation Model, and will be integrated with the precipitation data from the TRMM meto-satellite to assess the spatial characteristics of surface runoff through each flash floods event.

KEYWORDS: Flash floods, Medina, satellite images, TRMM.

INTRODUCTION

The majority of Saudi Arabia landscape is occupied by mountainous areas that are sculptured by well developed drainage basins which vary in their sizes and outlets. In response to short and intensive rainy storms, some of these basins flow resulting in flash floods. Under the prevalence of steep slopes, high topography, and the scarcity of the natural vegetation, the valleys of these hydrographic basins produce hazardous flash floods (Figure 1) that vary in their frequencies and magnitudes.

Figure 1: An example of the flash flood hazards of W. Qanah.

Traditionally, the potential of these hydrographic basins to produce flash floods and their variable hazards on different human activities have qualitatively been assessed based on the analysis of their morphometric parameters (Subyani and Bayumi, 2001; El-Barodi and Mirza, 2005; Borobah, 2007; Fred and mostafa, 2008; El-Jeaidi, 2008; Dawod et al., 2012). Although these kinds of studies are valuable for the characterization of the flash flood potential, they are considered qualitative approaches for studying and assessing the hydrologic characteristics of a given drainage basin. However, some field measurements have been intermittently conducted to determine the quantity of surface runoff that occurs in the large and more frequent flash flood hydrographic basins. Field measurements are normally carried out either during or immediately after the occurrence of flash flood events, and include the determination of the depth of surface runoff at accessible locations of the major streams of the drainage basins. The integration of field measurements with the width of the valley, cross sectional area of the valley, and velocities enable quantifying surface runoff of flash flood events for many of the drainage basins. Very limited studies had been carried out using this approach in the Kingdom anyway (ElJeaidi and Borobah, 2007; El-Barodi, 2012). However, field measurements are localized and can not express the total surface runoff of the entire drainage basins. In addition, little is known about which basin(s) do frequently flow in each rainy storm and which do not. The spatial characteristics of flash floods such as the spatial extents are unknown as well. Recently, systematic and constant availability of remotely sensing data can help hydrologist determine the most frequently flowing drainage basins and the spatial extents of surface runoff of a given flash flood event.

With the advantages of the availability of the precipitation data on fine temporal scales from the Tropical Rainfall Mapping Mission (TRMM), and the multi-temporal satellite imagery of the LandSat sensors (TM and ETM), along with the available Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) Digital Elevation Model (DEM), understanding many aspects of the hydrological processes associated with flash floods has been enhanced (El-Jeaidi, 2005; Al-Ghamdi, 2006; Al-Hawwas, 2007; El-Bastawesy et al., 2008; El-Bastawesy et al., 2009; Abou El-Magd et al., 2010; Dawod and Koshak, 2011; Dawod et al., 2011; Koshak and Dawod, 2011; Al-Ghamdi et al., 2012). These studies helped define the spatial extents of the surface runoff of a given flash flood event, and uniquely determine whether the associated mass of water and sediment is transmitted at the most downstream outlet or fully transmitted through the alluvial deposits to the shallow terrestrial aquifers. However, the integration between the previous data is considered limited for appropriate mapping, modeling, and forecasting the hydrological processes of a given area. For instance, the absence of calibrated TRMM and the in-situ gauged measurements of flow characteristics suppress the construction of accurate peak-hydrographs of flash floods. In addition, the temporal and spatial variations of important hydrological parameters such as evapo-transpiration, precipitation, and soil moisture content are not represented as well. In this research activity, the various hydrological parameters extracted from the SRTM DEM will be integrated with time series TM and ETM landsat satellite imagery to determine the most frequent flowing watershed in upstream reaches that converge in the westward direction north Madina city. In addition, the spatial characteristics of one of the most intensive rainy storms over these basins will be presented and analyzed using TRMM data.

STUDY AREA

The study area includes the regions occupied by the drainage basins in the east, south, and north of Madinah, KSA. Geographically, it is located between 39° 14° 35° to 42° 17° 2° E, and 23° 12° 16° to 25° 37° 29° N. Madina city is located in the center of the western limit of the study area (Figure 2). The spatial extent of the study area is approximately 43,750 km^2. The area represents the upstream ranges of a large drainage basin that has its most downstream outlet at the coast of the Red Sea south Wejh city. The monthly averages of temperature of Madina surroundings range from a minimum of 19.3 c to a maximum of 37.5 c referring to arid to hyper-arid climate. The monthly averages of precipitation values range from 0.0 to 37.4 mm. Summer is hot with minimal chances of rainfall whereas winter is cold with high chances of rainfall through autumn and winter. Geologically, as a part of the Arabo-Nubian shield, the area has long history of tectonics and geologic events that produces complex lithologic and structural settings. Basement rocks include Halpan group, Mardamah group, and plutonic igneous rocks. These rocks vary in their compositions from metamorphic rocks to acidic igneous rocks (Al-Shantti, 1993). These rocks occupy the majority of the study areas in particular in the east, southeast, and southwest. One of the main lithologic components in the study area is the volcanic rocks that have been erupted since the formation of Red Sea and still active (Mirza, 2008). In the west of the study area, these rocks form a wide strip extending from southern limit till the eastern boundaries of Madinah. In addition, they are well represented in the northern reaches of the study area as well. Volcanic rocks plays potential role in developing surface runoff through the alluvial valleys of the study area. Locally, these rocks are recognized as Harrat

Rehatt, Harrat Karmaa, and Harrat Khaibar. Along with the basement and volcanic rocks, the alluvial deposits are well represented within the valleys of the study areas. The thickness of these alluvial deposits may reach in 80.0 m within most of the valleys which represent a long history of erosional and depositional processes in the study area (Al-Shareef, 1998). The active tectonics of the Red Sea that result in continuous uplift of the basement rocks in the west of Saudi Arabia, in general, and in the study area, particular, along with the dominant arid regime make the topography of the study area high and rugged.

The elevation of the study area ranges from 575.0 to 2,348.0 m with a mean of 1,402.0 m asl whereas the slope ranges 0.0 to 66.0 with a mean of 31.3 denoting the dominance of very steep slopes landscape (Scholz, 1972). In response to the hard bedrocks and high rugged topography, the landscape of the study area developed matured and integrated surface drainage networks (Figure 2). This is asserted by the development of 8th order trunk valley that starts to the east of Madinah city by 109.0 km and continues in the westward direction through Madinah for a distance of 274.0 km before the major 9th trunk valley. Within the area of study, the 8th order trunk valley receives the transported water and sediments from all the watersheds in the study area (Figure 2). The 8th order trunk valley in the middle of the study area comprises two segments. The eastern one is called Wadi Al-Makheett and the western one is called Wadi Al-'Aqool or Wadi Qanah. Between both segments and in the northeast of Harrat Rehatt, Qa°a Haddaowddaa basin occurs (Figure 2). Wadi Al-Makheett bifurcates in the east into two 7th order drainage basins. The southwest region of the study area is occupied by the largest 7th order drainage basin. The trunk valley of this basin is called Wadi Al-Shoába which receives surface runoff from the

southeast basin and join Wadi Al-Makheett through the southern border of Qa°a Haddaowddaa basin. Along with these 7th order basins, smaller basins confluence with Wadi Al-Makheett as well. The contributions of these small drainage basins to surface runoff at Wadi Al-Makheett are limited. In the west of Qa°a Haddaowddaa basin, surface runoff flow across Al-Aqool Dam into the second segment of the 8th order trunk valley which is called W. Qanah.

In the north of W. Qanah, many small drainage basins are represented and ranges from 4th to 5th order drainage basins. These basins drain a regime that is formed basically from acidic igneous rocks. To the south of Madinah, Wadi Al-Aqeeq drainage basin occur which is one of the largest and most flowing valley in the study area. The Trunk valley of W. Al-Aqeeq receives surface runoff from different lithologic regimes: the volcanic rocks in the east and the igneous acidic rocks in the west. The trunk valley of W. Al-Aqeeq flows northward through the western districts of Madinah to join W. Qanah in the northwest of the city. Along with W. Al-Aqeeq drainage basin, smaller basins join Wadi Al-Qanah trunk valley. One of these drainage basins is characterized by 4th order trunk streams that transport water from the northern areas of Harrat Rehatt into Wadi Qanah trunk valley across the center of Madinah city.

METHODOLOGY

Acquisition of multi-temporal satellite imagery

The LandSat TM and ETM satellite images were requested and then downloaded from the USGS catalogue (ww.glovis.usgu.gov). The bands 7, 4, and 2 were stacked to produce false colour composite images which

were used for visual interpretation of the signatures of active channels. Both the acquisition dates and the spatial resolution of these images are presented in Table 1. Images that have dates of acquisition after the flash flood event are only acquired. The time between the flash flood event and the date of the acquisition is different which extending from few days to a month. Accordingly, the recognition of the spectral signatures of the active channels associated with surface runoff varies from flash flood event to another. To demonstrate this, the dates and amounts of rainfall events that probably produced surface runoff in the study area have been presented as well in Table 1. Although, we have collected long historical remote sensing imagery for the study area, we will focus only on the satellite images of 1984, 1987, 1991, and 1998 to analyze the spatial characteristics of surface runoff associated with each flash flood event.

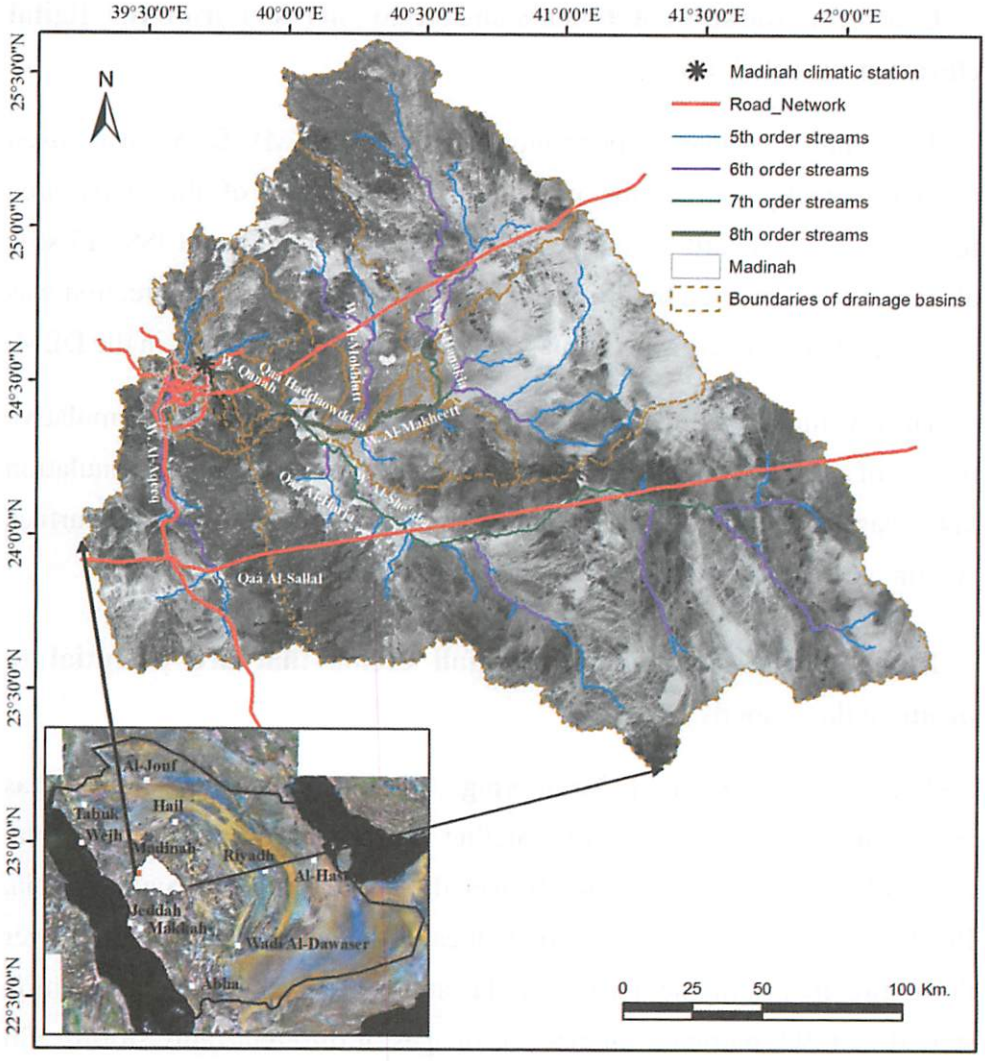


Figure 2: Study area.

Extracting the sub-catchments and stream network from the digital elevation model (DEM)

The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) DEM was used to automatically extract the hydrological parameters of the study area following the standard technique of Jenson and Dominique (1988). Firstly, all sinks were removed by filling the DEM. Secondly the flow direction was computed to define the aspect and gradient of flow for each cell in the DEM.

Thirdly, this flow direction grid was accumulated to produce cumulative pattern of all cells within the DEM. Finally, the threshold of flow accumulation layer was defined to extract the boundaries of sub-catchments and the surface stream network developed within the entire catchment of El-Arish.

Mapping the accumulated rainfall events that are potential to produce flash floods

The Tropical Rainfall Monitoring Mission (TRMM) satellite has been launched since 1998. This satellite can provide images for the total accumulated rainfall every month over the entire region of Saudi Arabia. Pixels of these images include the values of the accumulated rainfall over the entire hydrographic basins of the study area. Since the acquisition started in 1998, particular number of images of different rainy storms will be presented. The magnitude and the spatial distribution of the accumulated rainfall will be analyzed against both the spectral signatures of the selected flash floods events and the recorded precipitation values of the Madinah climatic station.

Table1: satellite imagery and climatic data.

Satellite imagery			Climatic data		
Year	Date	Spatial resolution	Station	Date rainy storm	Precipitation mm
1984	November 29	30	Madinah	November 25	18.2
	December 31	30	Madinah		
1987	March 4	30	Madinah	March 3	26.8
	March 27	30	Madinah		
1991	January 17	30	Madinah	January 17	6.0
1998	March 9	30	Madinah	January 4	6.0
			Madinah	February	0.0
	April 10	30	Madinah	March 29	13.6
	May 28	30	Madinah	April 29	25.8
			Madinah	April 30	18.5
			Madinah	May 10	10.3
	July 31	30	Madinah	June	0.0
			Madinah	July	0.0
	September 1	30	Madinah	August 28	38.5
	December 6	30	Madinah	October	0.0
				November	0.0

RESULTS AND DISCUSSION

Although the area is characterized by the availability of LandSat TM satellite images, only images that demonstrate and describe the spectral signatures of surface runoff were selected. These images belong to 1984, 1987, 1991, and 1998 with emphasis on multiple images of 1998 where there monthly acquisitions of TRMM data that demonstrate the spatial characteristics and magnitude of precipitation.

The Flash flood event of 1984

In November 25, 1984, the climatic station recorded a precipitation amount of 18.2 mm (Table 1). This amount of rainfall produced a flash flood event. Four days later in November 29, the study area was imaged by LandSat TM satellite (Table 1). The image distinctly demonstrates the surface runoff of this flash flood event (Figure 3). From the image, the eastern valleys such as W. Al-She°aba from the southeast of the study area, W. Al-Mokhlatt in the middle of the study area, and W. Al-Hanakia that transmit surface runoff from the northern reaches of the study area. The major contribution of surface runoff was from the later valley (Figure 3). This is probably attributed to the dominance of volcanic rocks in the upstream reaches of W. Al-Hanakia. While the volcanic rocks lack fractures like the acidic igneous rocks, they develop sinks at various spatial extents. Accordingly, water flows on the surface of the volcanic rocks to be collected in these sinks. After filling these sinks, water flows through their boundaries into the upstream tributaries of W. Al-Hanakia (Figure 4). Finally, surface runoff from the three major valleys in the east and north of the study had been concentrated in the W. Al-Makheett trunk valley that accordingly flows in

the westward direction into Qa°a Haddaowddaa (Figure 3). At the western end of Qa°a Haddaowddaa, El-°aqool Dam exists where the water over flow in the westward direction through W. Qanah until the north of Madinah city. While surface runoff had been concentrated in the eastern valleys, W. Al-Aqeeq produced potential surface runoff as well. The eastern tributaries originated in Harrat Rehatt to the east of W. Al-Aqeeq were responsible of surface runoff of W. Al-Aqeeq.

The Flash flood event of 1987:

In March 3, 1987, the climatic station of Madinah recorded a precipitation amount of 26.8 mm. Figure 5 comprises two images: one is acquired in the second day of the rainy storm which is March 4, and another is acquired 23 days later in March 27. The first image of March 4, clearly demonstrates the production of significant surface runoff in the eastern, northern and southeastern valleys. The spectral signatures of surface runoff are clearly represented. Investigating these traces indicate the production of surface runoff in W. Al-Aqeeq as well. Similar to the flash flood in 1984, the spatial characteristics of surface runoff of March 4 satellite image indicates that W. Al-Hanakia potentially contribute to the surface runoff more than other valleys in the study area (Figure 3). Although the amount of precipitation is different between both the 1984 and 1987 flash flood events, their spatial distributions tend to be the same.

Flash flood event in 1991:

The amount of precipitation and the spatial characteristics of surface runoff are different than both in surface runoff of 1984 and 1987. The amount of precipitation of surface runoff of the flash flood event in 1991 was much lower than both of 1984 and 1987 flash flood events which is 6.0 mm as recorded from Madinah climatic station recorded in January 17, 1991 (Table 1). In the same day, a LandSat TM image was acquired in January 17, 1991. Unlike the previous spatial characteristics of surface runoff associated with flash flood events in 1984 and 1987, surface runoff was limited to W. Al-She°aba which drain a 7th order drainage in the southeast of the study area (Figure 4). Although the spectral signature of surface runoff is well represented in W. Al-She°aba, this runoff had been suddenly stopped at the boundary of Qa°a Haddaowddaa (Figure 4). Analyzing the spatial characteristics of the surface runoff may help conclude three implications which are; 1) although the recorded amount of precipitation was small, surface runoff was generated, 2) the rainy storm was concentrated only over the upstream reaches of W. Al-She°aba, 3) Ceasing surface runoff at the boundary of Qa°a Haddaowddaa refer to the short time of the rainy storm.

Flash flood events of 1998

In 1998, many rainy storms of various magnitudes occurred through many months. The area of study received various precipitation amounts through five months which are 6.0 mm, 10.6 mm, 25.0 mm, 18.5 mm, 10.3 mm, and 38.5 mm in January 4th, March 29th, April 29th & 30, May 10th, August 28th respectively. In July 1998, while the climatic station at Madinah did not

register any amount of precipitation, indication of surface runoff had been observed. Luckily, there is a high number of LandSat TM image acquisition through this year.

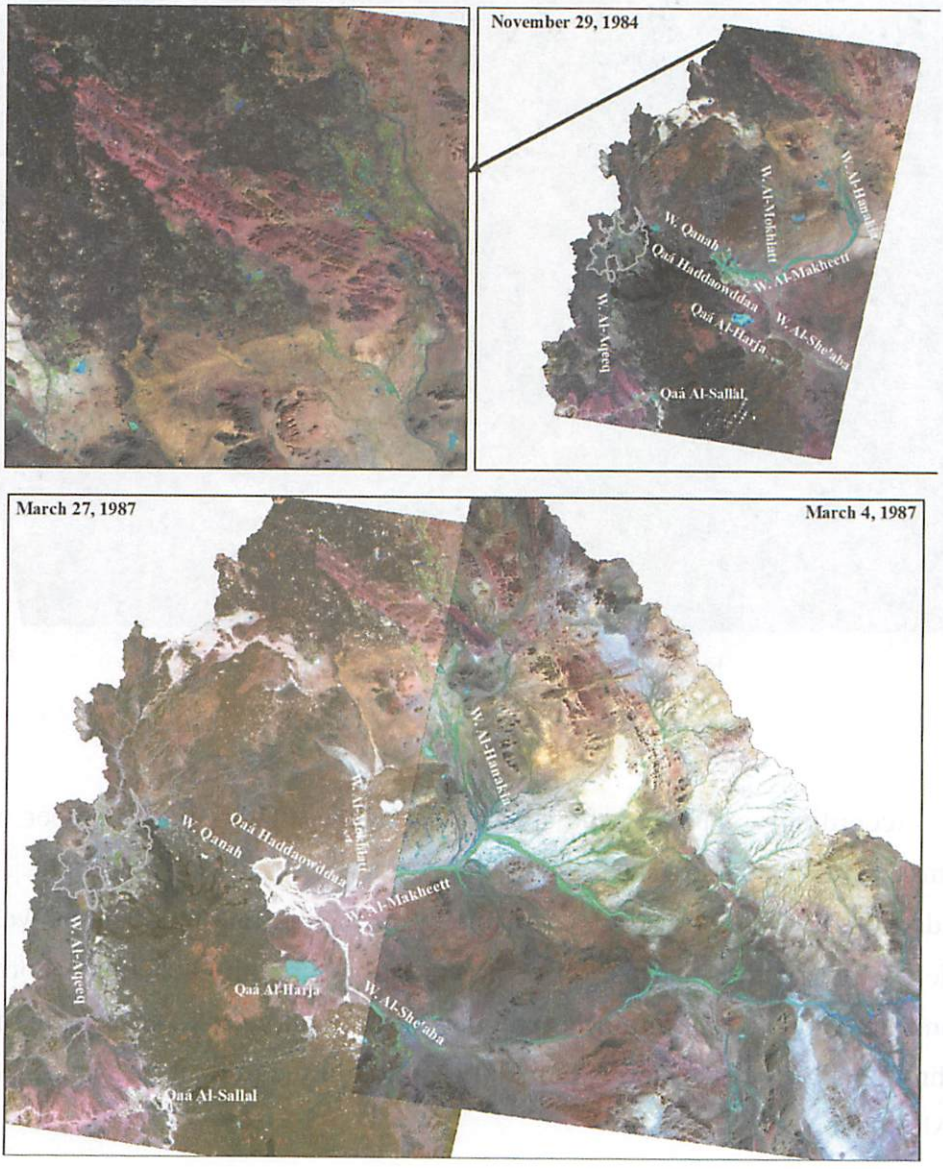


Figure 3: Spectral signatures of 1984 and 1987 flash flood events

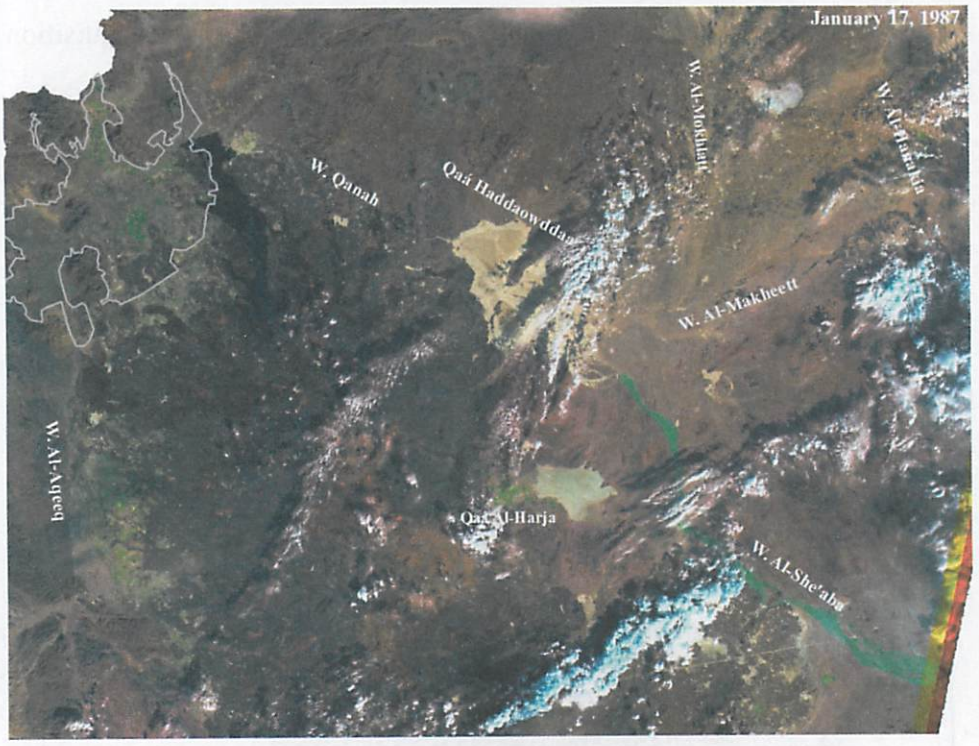


Figure 4: Surface runoff of the 1991 flash flood

Accordingly, studying the spectral signatures of this high number of images will help understand the spatial characteristics of surface runoff. In addition, as TRMM data are available every month, this will help as well define the spatial distribution of precipitation through each rainy storm and its amount. Unlike all the previous flash flood events, surface runoff through all the rainy storms is mainly limited to the drainage basin of W. Al-Aqeeq.

In January, Madinah climatic station recorded 6.00 mm of rainfall while in February the station did not record any amount. The TRMM image of January shows rainfall data that ranges from 2.9 to 21.8 mm with an average of 9.3 mm. The highest values of rainfall occur in the south and southeast of the study area (Figure 5). However, W. Al-Aqeeq only developed surface runoff. This may be attributed to its relative small size than W. Al-She°aba that discharge the southeast reaches of the study area. In the TRMM image of February, 1998, indicates small amount of rainfall that ranges from 0.00 to 2.7 mm with an average of 0.29 mm. In contrast to TRMM image of January, the TRMM image of February indicates that the highest amount of rainfall occur in the northern reaches of the study area. The LandSat TM image acquired in March 9 indicates traces of surface runoff in W. Al-Aqeeq (Figure 6), and water accumulation southeast Madinah airport. No traces of surface runoff were observed in the eastern, southeastern or northern drainage basins.

In March 29, 1998, Madinah climatic station recorded an amount of precipitation in the order of 10.6 mm. The TRMM image indicates a rainfall amount ranging from 9.1 to 87.4 mm with an average of 27.7 mm. The highest amount of precipitation occurs in the northern and northeast reaches of the study area (Figure 5). However, the satellite imagery acquired in April 10, 1998, indicate no traces of surface runoff in the valleys of these reaches (Figure 6). In contrast, the spectral signatures of surface runoff are slightly represented along W. Al-Aqeeq drainage basin (Figure 6).

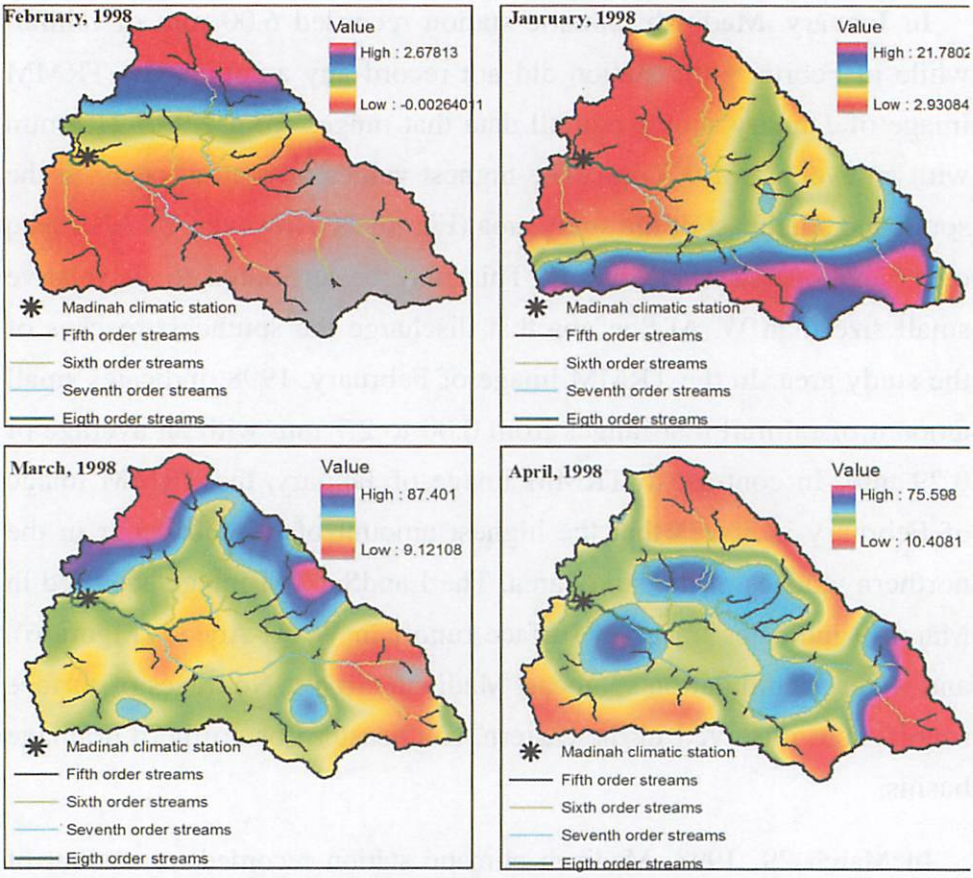


Figure 5: the spatial characteristics and magnitude of precipitation through January, February, March and April, 1998.

In April 29 and 30, the study area received more precipitation amount than the previous months which are 25.8 mm and 18.5 respectively as recorded from Madinah climatic station. In addition, the station recorded another amount of rainfall in the order of 10.3 in May, 10, 1998. These variable amounts had been asserted by the magnitude of rainfall in the TRMM images of April (Figure 5) and May (Figure 7).

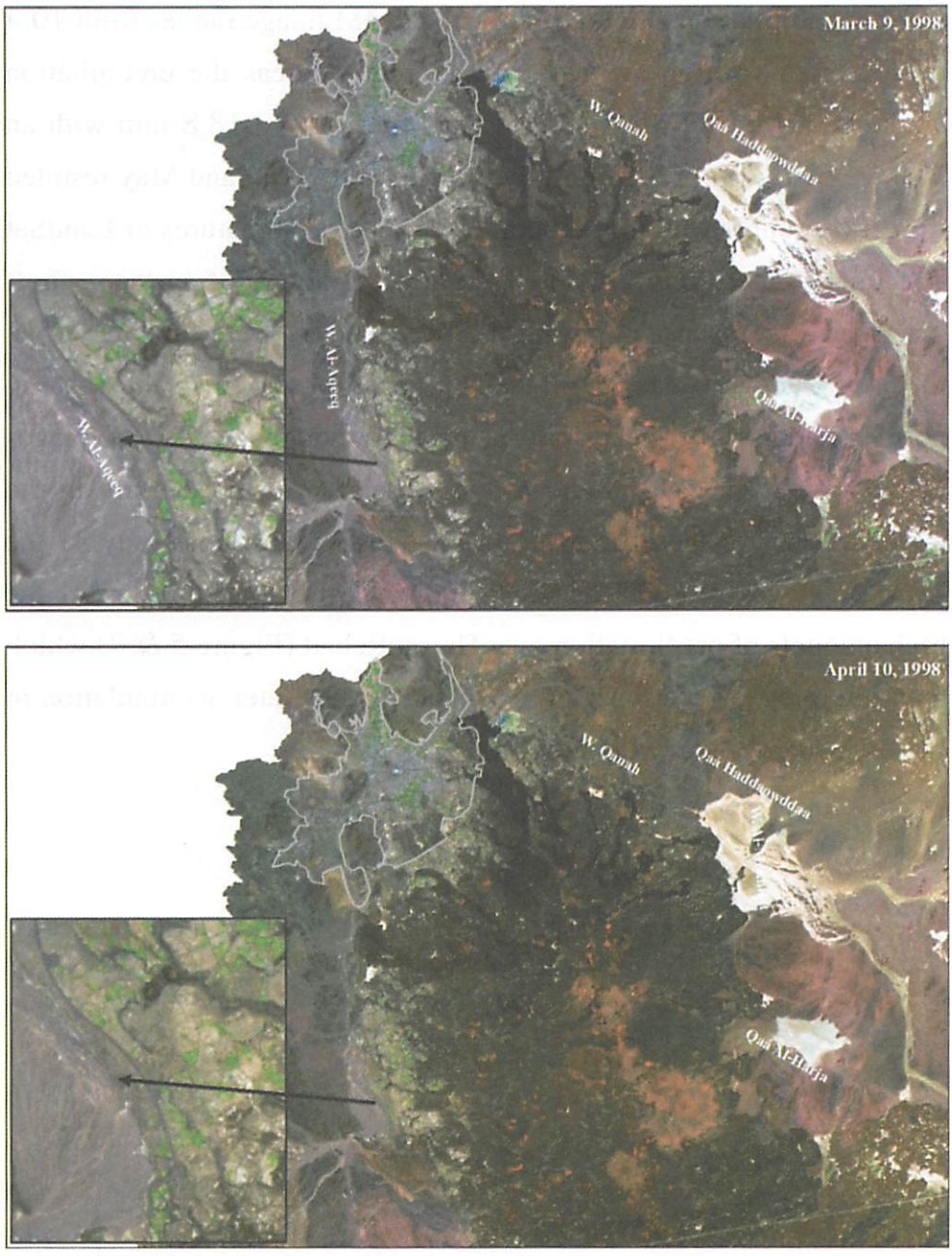


Figure 6: Surface runoff in both March and April, 1998

The precipitation amounts of April TRMM image ranges from 10.4 to 75.6 mm with an average of 33.3 mm whereas the precipitation amounts of May TRMM image ranges from 1.1 to 18.8 mm with an average of 7.7 mm. The rainfall events of both April and May resulted in surface runoff which is supported by spectral signatures of LandSat TM image dated May 28, 1998 (Figure 8). Traces of surface runoff can clearly be seen along W. Al-Aqeeq and as water accumulation in Qa°a Haddaowddaa. No traces had been observed in the eastern, northern, and southeastern drainage basins although the TRMM images of both April and May indicate the presence of high amount in the upper reaches of these drainage basins (Figure 5 & 7). Studying the TRMM images of April and May indicates the concentration of the high amounts of precipitation over Harrat Rehatt (Figure 5 & 7) which may interpret surface runoff W. Al-Aqeeq, and water accumulation in Qa°a Haddaowddaa (Figure 8).

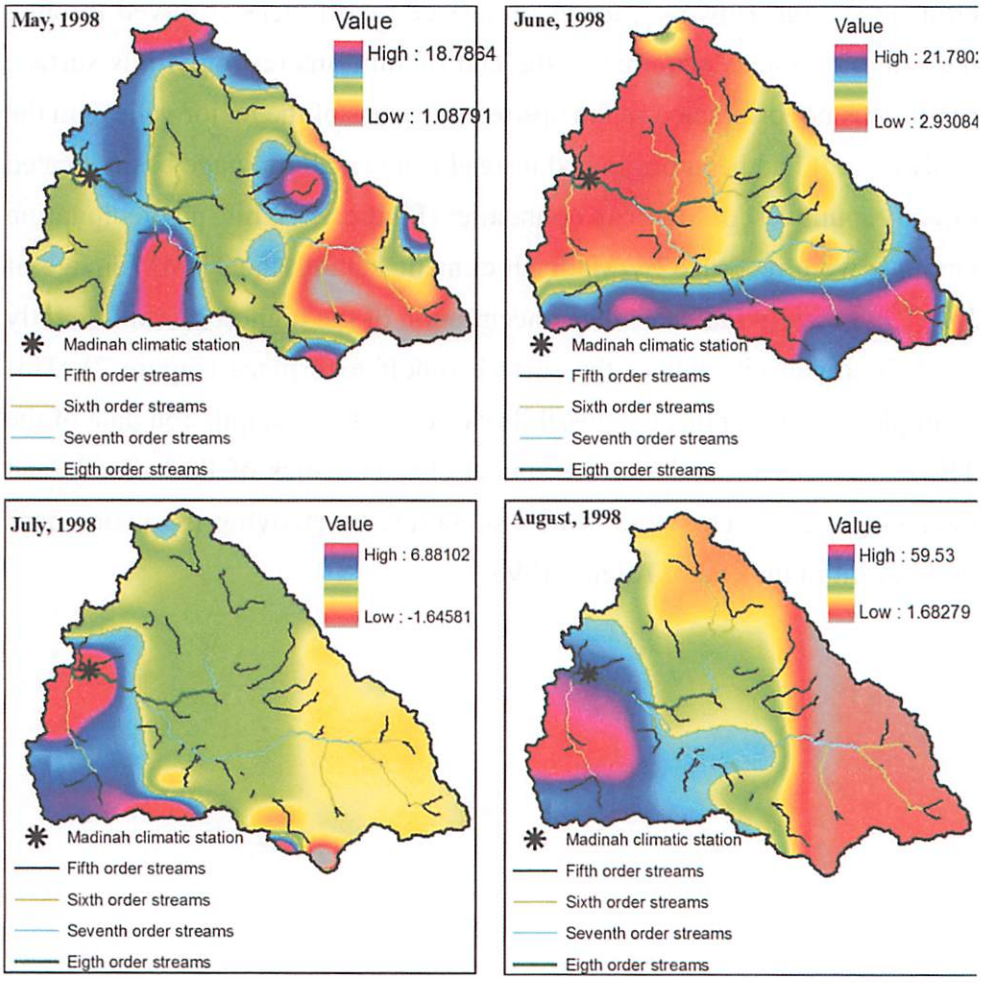


Figure 7: The spatial characteristics and magnitude of precipitation from the TRMM images dated May, June, July, and August, 1998

Through June and July, no traces of precipitation were recorded by Madinah climatic station. However, traces of surface runoff were observed through the satellite images acquired in the end of July. Interestingly, this surface runoff was not originated in the upstream reaches of the major valleys in the study area. It had been originated instead from small drainage basin located directly southwest of Madinah boundaries (Figure 8). While no precipitation amounts were recorded by Madinah climatic station, the TRMM image of July 1998 clearly indicates the concentration of the highest rainfall directly south Madinah city where the surface runoff toke place (Figure 7). This example clearly implies the possibility of using the precipitation data of the TRMM images in studying the spatial characteristics of flash floods and their magnitudes. This note is well supported by studying the major flash flood event in the end of August 1998.

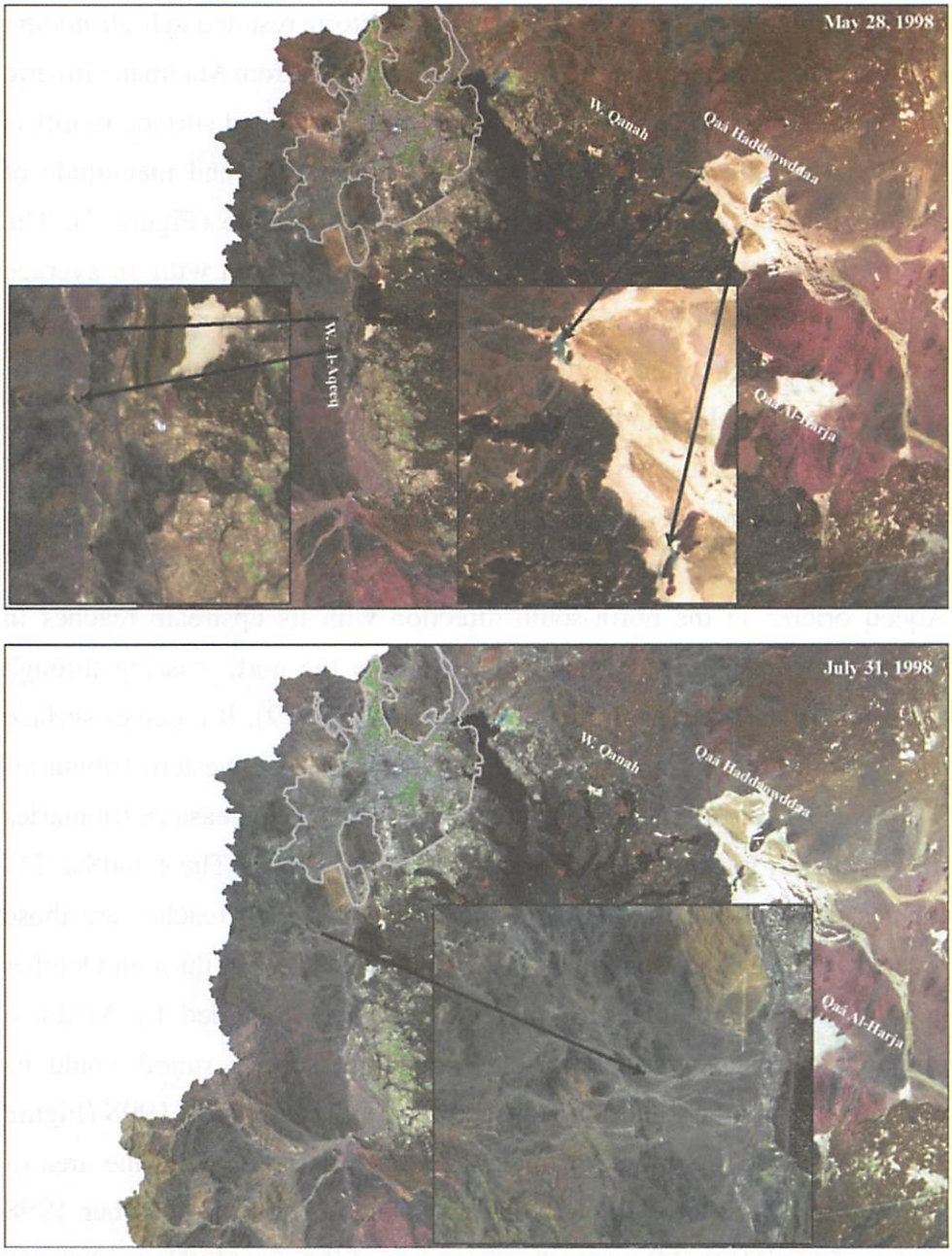


Figure 8: Spectral signatures of surface runoff through May and July, 1998

At the end of August 1998 (28th), intensive storm resulted in high amount of precipitation in the order of 38.5 mm as recorded from Madinah climatic station toke place. The only major valley that developed surface runoff is the W. Al-Aqeeq (Figure 9). The spatial distribution and magnitude of the precipitation of the TRMM image asserts this note (Figure 7). The precipitation of the image ranged from 1.7 to 59.5 mm with an average of 22.9 mm. The lowest precipitation values occurred over the northern, eastern, and southeastern valleys (Figure 7) where there are no traces of surface runoff in the LandSat TM image dated Spetember 1, 1998 (Figure 9) through these reaches. On the other hand, the highest amounts of precipitation were concentrated over the whole reaches of W. Al-Aqeeq in particular over Harrat Rehatt (Figure 7). The main valley of W. Al-Aqeeq orients in the north-south direction with its upstream reaches in the south whereas the downstream reaches in the north passing through the southern and western limits of Madinah (Figure 9). It receives surface runoff from both eastern and western tributaries. The western tributaries drain water from acidic igneous complexes whereas the eastern tributaries drain water from the volcanic rocks of Harrat Rehatt. The LandSat TM images indicate that the highest contributing upstream reaches are those located in the eastern spatial extents. At the end of 1998 through October and November, no traces of precipitation were recorded by Madinah climatic station. Nevertheless, traces of slight surface runoff could be recognized from the Landsat image acquired in December 6, 1998 (Figure 9). The TRMM precipitation images support this note where the area of study generally receive limited amount of precipitation in October 1998 ranging from 0.0 to 2.0 mm with an average of 0.5 mm. In November, the precipitation amounts range from 0.0 to 12.00 mm with an average of 1.3

mm in November 1998. However, the highest amounts of precipitation in both images are concentrated in the southwestern reaches of the study area which might be responsible for the slight surface runoff in W. Al-Aqeeq (Figure 10). From the above discussion, important considerations could be outlined which include:

- The most frequently flowing valleys are W. Al-Hanakia that drains the northern reaches of the study area, W. Al-She°aba that drains the southeast reaches of the study area, and W. Al-Aqeeq that drain the southwest reaches of the study area,
- Not all the drainage basins develop surface runoff in a single rainfall event. This is may be attributed to the variation in the spatial distribution and magnitude of the rainy storm over the study area,
- Although Madinah climatic station provided a good indication on the reocurrence of surface runoff, however, its record still represents a point data that could not provide the spatial distribution and magnitude of precipitation over the entire study area. In addition, the upstream reaches may develop a surface runoff in response to a local rainy storm while the climatic station does not provide any record of precipitation. In contrast, and although they are not calibrated, the TRMM images can potentially provide better representation of the spatial distribution and magnitude of the rainy storms that results in surface runoff,
- According to the available record of precipitation along with the monthly TRMM images, there is no specific threshold of precipitation amounts that produces surface runoff,
- Both W. Al-Hanakia and W. AlAqeeq are considered the most

frequently flowing valleys in response to variable amounts of precipitation. This notion may be attributed to the dominance of volcanic rocks that are capable to collect water in the volcanic sink holes which eventually produce surface runoff in the upstream tributaries of W. Al-Hanakia and W. Al-Aqeeq valleys, and

- Regarding the hazards of flash floods, two major valleys pose potential hazards against life and property which are W. Qanah and W. Al-Aqeeq. In the downstream direction, the first passes through the northern districts of Madinah city. It receives water from the northern, eastern, and southeastern upstream reaches of W. Al-Hanakia, W. Al-Mokhlatt, and W. Al-She□aba. The drainage basins of these valleys occupy the majority of the study area. Accordingly, in the case of occurring an extensive rainy storm which cover the entire area of these drainage basins, W. Qanah develop strong surface runoff that definitely threaten the northern district of Madinah. In contrast to W. Qanah, W. Al-Aqeeq passes through the southern and western districts of Madinah. As the valley flow frequently in response to different magnitude of precipitations, W. Al-Aqeeq represent potential source of flash flood hazards.

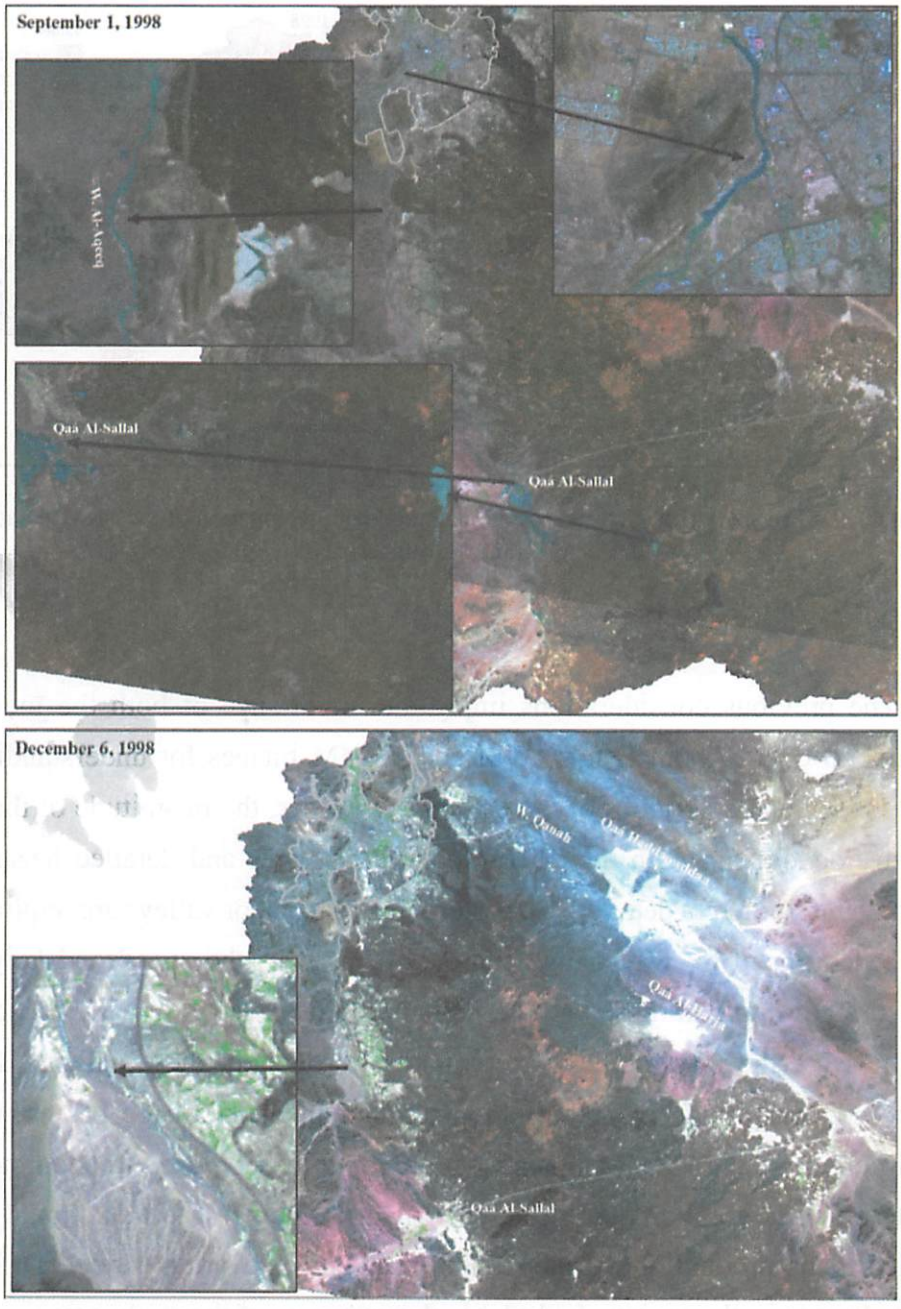


Figure 9: Spectral signatures of surface runoff through in July 31, and December 6, 1998

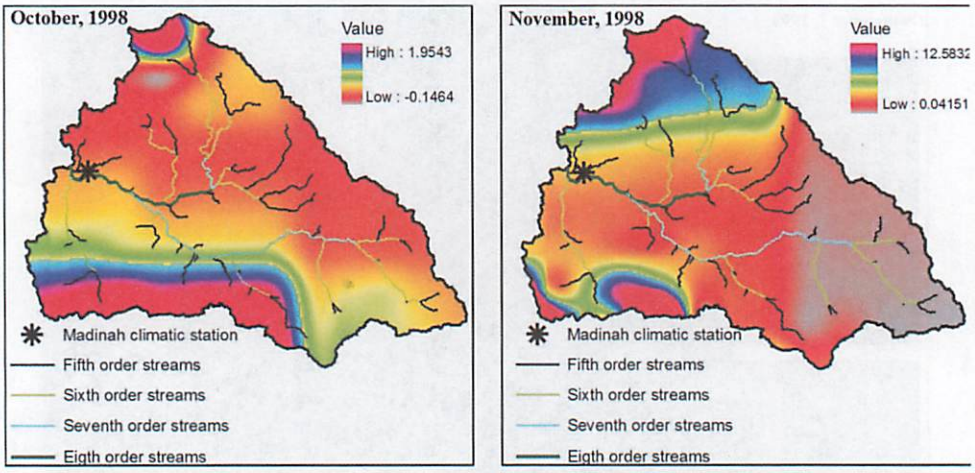


Figure 10: The spatial characteristics and magnitude of precipitation of the TRMM dated October and November, 1998

The previous considerations imply the importance of both the multi-temporal data of both Landsat TM and TRMM images for understanding the spatial characteristics of flash floods. However, the magnitude of these flash floods along with their hydrological processes and detailed hazards should be studied in detailed. To perform this, the major valleys are required to be equipped by well gauge stations to measure the speed and height of surface runoff in these valleys, and appropriate net of climatic stations to measure the magnitude of precipitation throughout these valleys. The recorded magnitude of precipitation throughout the drainage basins will help calibrate the TRMM images which could then be used to accurately determine the total amount of surface runoff. Another gap that should be filled is the production of fine resolution Digital Elevation Model (DEM) to help extract the various hydrological parameters of the study area.

CONCLUSION

The major valleys in the study area are highly qualified to develop surface runoff that produce potential flash flood events. The spatial characteristics and magnitudes of these flash flood events still require more detailed study. The multi-temporal optical satellite imagery along with the TRMM images can potentially help in the understanding of many aspects of the spatial characteristics of the flash floods events in the study area. Not all the valleys produce surface runoff in a single rainy storm. Although Madinah climatic station provide good record of precipitation, however, its precipitation records represent a limited geographic area and could not express the spatial variability of the magnitude of precipitation over the entire area of study. Although not calibrated, the TRMM images can help determine the spatial variabilities of magnitude of precipitation over the entire study area. However, to determine the magnitude of surface runoff along with the various hydrological parameters of the study area, more requirements should be allocated such as extra multi-temporal satellite imagery, fine resolution Digital Elevation Model, and appropriate networks of gauge and climatic stations over the study area. Given this, sophisticated models of surface runoff can be developed to accurately assess the spatial characteristics and magnitude of surface runoff for eventual maximizing harvesting water from surface runoff, and minimizing the potential hazards of the associated flash floods.

REFERENCES

- Abou El-Magd, I., Hermas, E. A., El-Bastawesy, M. 2010. Integration of Hydrological Models and GIS for Assessment and Prediction of Natural Hazards in Abu Dabbab Area, Red Sea Region, Egypt. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, Vol. 13 (1), 81 – 88.
- Al-Ghamdi, S. (2006). Using GIS for extracting morphometric parameters from Digital Elevation Models: A case study of Wadi Zora, Saudi Arabia. Kuwait Geographical Society, Vol. (317) (in arabic).
- Al-Ghamdi, K., Mirza, M., ElZahrany, R. 2011. GIS evaluation of urban growth and flood hazards: a Case study of makkah city, Saudi Arabia. TS07D - GIS Applications, 5479, FIG Working Week 2012. Knowing to manage the territory, protect the environment, evaluate the cultural heritage Rome, Italy, 610- May 2012.
- Al-Hawwas, A. A. (2007). Integration of remote sensing and GIS techniques for the determination and analysis of hydro-morphometric characteristics of desert drainage basins. Saudi Geographical Society, Geographical Research, vol. (81) (in arabic).
- Al-Shantti, A. M. (1993). Geology of Arabian shield. Center of Scientific Research, King Abdul Aziz University, Jeddadh, KSA.
- Al-Shareef, A. S. (1998). Geology of Madinah (Environment and Human). Madinah Al-Munawarrah Art Club, Madinah Al-Munawarrah, KSA.

- Borobah, M. (2007). Hydro-morphometric studies for flash flood estimation in Wadi autod drainage basin, Saudi Arabia. Gulf and Arab Peninsula studies Center, Special Issue periodicals, Vol. (21) (in Arabic).
- Dawod, G., Mirza, M., Al-Ghamdi, K. A. (2011). Assessment of several flood estimation methodologies in Makkah metropolitan area, Saudi Arabia. ournal of Geographic Information System, 3(3), 217223-.
- Dawod, G., and Koshak, N., 2011, Developing GIS-Based Unit Hydrographs for Flood Management in Makkah Metropolitan Area, Saudi Arabia. Journal of Geographic Information System, 3(2), 153-159.
- Dawod, G., Mirza, M., and Al-Ghamdi, K. (2012). GIS-based Estimation of Flood Hazard Impacts on Road Network in Makkah City, Saudi Arabia, Journal of Environmental Earth Science. DOI 10.1007/s126659-1660-012-.
- El-Barodi, K., Mirza, M. (2005). Morphologic and hydrologic characteristics of the fluvial valleys within Al-Haram region. Journal of Umm Al-Qura University for Educational and Social Sciences , 17 (3), 385 – 433 (in Arabia).
- El-Barodi, M. (2012). Flash flood estimation and hazards of Wadi Urana, Southeast Makkah using GIS. Geographical Research Series, Egyptian Geographical Society (in arabic).
- El-Bastawesy, M. A., Ali, R. R., Nasr, A. H. 2008. The use of remote sensing and GIS for catchement delineation in northwestern coast of Egypt: An assessment of water resources and soil potential. Egyptian

Journal of Remote Sensing and Space sciences, 11, 3 – 16.

- El-Bastawesy, M., White, K., Nasr, K. (2009). Integration of remote sensing and GIS for modeling flash floods in Wadi Hudain catchment, Egypt. Hydrological Processes, 23 (9), 1359 – 1368.
- El-Jaidi, F. (2008). Hydro-morphometric and flash flood characteristics of the drainage basins proposed for dam installations on the valleys of Aliya drainage basin, Al-Kharj Governorate. Geographical Research Journal, Vol. (84) (in arabic).
- El-Jaidi, F., and Borobah, M. (2007). Estimation of peak hydrographs of floods in Awdi Al-Ain catchment. Geographical Research Center, King Saud University, Vol. (121) (in arabic).
- El-Jaidi, F. (2005). Using fine spatial resolution remote sensing imagery for the determination of flash flood extents in Al-Kharj plain. Saudi Geographical Society, Vol. (71) (in arabic).
- Fred, E and Mostafa, B. (2008). Flood Risk Modeling for Holy Sites in Makkah.
- Jenson, S. K., Domingue, J. O. (1998). Extracting topographic structure from Digital Elevation Data for Geographic Information System analysis. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vo. 54 (11), 1593 – 1600.
- Koshak, N., Dawod, G. (2011). A GIS morphometric analysis of hydrological catchments within Makkah metropolitan area, Saudi Arabia. International Journal of Geomatics and Geosciences, Vol. 2 (2).
- Mirza, M. 2008. Structural and morphological characteristics of Harrats (Volcanic Eruptions) west of Saudi Arabia with emphasis on

central Harrat: Harrat Kishb as a case study. Journal of Faculty of Social Sciences, Vol. 20 (1), 197 – 382.

- Subyani, A. and Bayumi, T. (2001). Physiographical and Hydrological Analysis of Yalamlam Basin, Makkah Al-Mukarramah Area, JKAU: Earth Sci., Vol. 13, pp. 151177-. Jeddah, Saudi Arabia.
- Scholz, E., 1972: The construction of morphographic and morphometric maps. In: Demek, J. (Edit.), Manual of detailed geomorphological mapping. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague.

المحور الثاني

الجغرفيا الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

١

حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة
رؤية جغرافية متجددة

أ.د. ناصر بن عبد الله عثمان الصالح

أستاذ الجغرافيا البشرية

ومدير جامعة أم القرى بمكة المكرمة – سابقًا

المقدمة :

إن المآسي الإنسانية والآثار الخطيرة الاجتماعية والنفسية والطبية والخسائر الاقتصادية الناجمة عن الحوادث المرورية على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي تستدعي الحاجة إلى قيام الباحثين والمختصين في كافة المجالات المتخصصة لإجراء البحوث العلمية المؤصلة والعميقة لدراسة هذه الظاهرة وأبعادها المختلفة والمساهمة من جانبهم وبالتعاون مع الأجهزة الحكومية والأهلية المعنية في محاولة للقضاء على هذه الظاهرة أو التقليل والتخفيف من آثارها ونتائجها على الأقل . وما هذه الدراسة الحالية عن الحوادث المرورية في واحدة من أهم مدن المملكة العربية السعودية إلا مساهمة متواضعة من الباحث في هذا السبيل، وهي دراسة تتبعية لدراسات سابقة للباحث عن الموضوع ذاته وعن نفس المدينة المقدسة (انظر المراجع).

يتكون البحث الحالي من أربعة مباحث : يختص المبحث الأول باستعراض موضوع البحث وأهميته، وأهدافه، وتساؤلاته، ومصادر بياناته، وحدوده المكانية والزمانية، ومنهج البحث فيه. في حين يتناول المبحث الثاني الوضع العالمي والإقليمي والمحلي للحوادث المرورية، وآثارها ونتائجها. أما المبحث الثالث فخصص لتحليل الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ سواءً من حيث البعد الزمني للحوادث المرورية أو خصائص السائقين المشتركين فيها، أو أسبابها وأنواعها ونتائجها ومعدلات خطورتها، وينتهي البحث بتقديم ملخص لنتائج الدراسة وتوصياتها.

المبحث الأول

موضوع البحث وأهميته وأهدافه وتساؤلاته ومنهجه وحدوده

موضوع البحث وأهميته :

تُعد الحوادث المرورية من أشد الكوارث خطورة على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي فهي إلى جانب إزهاقها للأرواح وتسببها للإصابات الخطيرة في البشر واستنزافها للموارد الاقتصادية فإنها تترك آثارًا اجتماعية ونفسية مؤلمة للأفراد والأسر والمجتمعات، ولذلك حظيت الحوادث المرورية من حيث آثارها ومسبباتها، وطرق الوقاية منها باهتمامات المسؤولين، والباحثين، والقانونيين، والمنظمات، والهيئات العالمية والإقليمية والمحلية.

وإزاء ذلك فإن من واجب الباحثين في كل المجالات الجغرافية، والاجتماعية، والاقتصادية، والهندسية، والقانونية، والإدارية وغيرها أن يوظفوا خبراتهم في مجال البحث العلمي لدراسة هذه الظاهرة من أبعادها المختلفة من أجل الوصول إلى نتائج تطبيقية وتوصيات عملية إيجابية للتقليل من الحوادث المرورية وتقليص آثارها ونتائجها وتعميق مفهوم السلامة المرورية لدى أفراد المجتمع بمختلف فئاته . ويُعد هذا البحث مساهمة متواضعة من الباحث في هذا المجال لتحليل الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة إحدى أهم المدن في المملكة العربية السعودية، والتي تتميز بعدة خصائص تنفرد بها عن بقية مدن المملكة كما سيأتي بيانه، ويأتي هذا البحث امتدادًا ومتابعًا لدراسات مماثلة سابقة للباحث عن ظاهر الحوادث المرورية في هذه المدينة المقدسة، كما تنبع أهمية هذا البحث من تحديد لمستويات الخطورة في هذه الحوادث وآثارها الاجتماعية والاقتصادية .

أهداف البحث :

تم تحديد الأهداف التالية للبحث :

١- رصد أبعاد ظاهرة الحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة من جميع جوانبها وتحليل بياناتها كميًّا خلال فترة الدراسة الممتدة لعشر سنوات (١٤٢٤هـ- ١٤٣٣هـ).

٢- تتبع التغيرات التي طرأت على هذه الظاهرة من خلال مقارنة نتائج تحليل بيانات فترة الدراسة الحالية مع نتائج تحليل البيانات للحوادث المرورية التي توصل إليها الباحث للسنوات العشر الممتدة من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ في بحث سابق .

٣- تقديم تصور عن مستويات الخطورة لحوادث المرور بمدينة مكة المكرمة قياسًا إلى مستوياتها على مستوى المملكة العربية السعودية وعلى مستوى منطقة مكة المكرمة .

٤- الإجابة عن تساؤلات البحث.

٥- تقديم توصيات ومقترحات عملية وتطبيقية للحد من هذه الظاهرة وخطورتها في مدينة مكة المكرمة .

منهج البحث وتساؤلاته :

اتبع الباحث المنهج الكمي الوصفي لتحليل الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة للسنوات العشر الممتدة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ، سواءً كان ذلك للبعد الزمني أو بُعدها المكاني والبشري وأسبابها، ونتائجها، ومعدلات خطورتها. وهناك جملة من الأسئلة التي ستحاول الدراسة الإجابة عليها، وهي:

١- مـا هي الأبعاد الزمنيـة للحوادث المرورية بمدينة مكـة المكرمة خلال فترة الدراسة؟

٢- مـا هي التغيـرات التي طرأت على أعـداد ونوعية ونتائج الحـوادث المرورية بمدينـة مكة المكرمة من خلال المقارنة بين فتـرة هذه الدراسة (١٤٢٤هـ-١٤٣٣هـ) وفترة الدراسة السابقة (١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ) ؟

٣- مـا خصائص السائقين المشتركين في الحـوادث المرورية في هذه المدينة المقدسة خلال فترة الدراسة الحالية ؟

٤- ما أسباب الحوادث المرورية ونوعها وما هي نتائجها ؟

٥- مـا هي مستويـات الخطورة للحـوادث المرورية فـي هذه المدينـة المقدسة ومقارنتها بمثيلاتها على مستوى المملكة ومنطقة مكة المكرمة ؟

٦- ما هي الآثار الاجتماعية والاقتصادية للحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة خلال فترة الدراسة ؟

بيانات الدراسة ومصادرها :

اعتمـدت الدراسة علـى مجموعة من البيانـات الرسمية، والبحـوث السابقة، ومنها:

١- التقارير السنوية للإدارة العامة للمـرور بالمملكة العربية السعودية، وخاصة تقرير عام ١٤٢٩هـ.

٢- البيانـات الإحصائية السنوية لحوادث المرور بمدينة مكة المكرمة الصادرة من إدارة مرور مكة المكرمة للفترة من ١٤٢٤هـ-١٤٣٣هـ.

٣- بيانـات وتقارير متفرقة عن الحوادث المرورية الصادرة من إدارة مرور مكة المكرمة.

٤- مقابـلات مع مدير إدارة مرور مكة المكرمة، ورئيس شعبة السلامة ورئيس شعبة الحوادث وبعض العاملين فيها .

٥- البيانات الإحصائية لحوادث المرور بمدينة مكة المكرمة للفترة من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ المستخدمة في أحد البحوث السابقة للمؤلف .

حدود الدراسة :

أ - الحـدود الموضوعية : سيتم تناول الحوادث المروريـة بمدينة مكة المكرمة من خلال بعدها الزمني وخصائص السائقين المشتركين في تلك الحوادث وأسبابها وأنواعها ونتائجها ومستويات خطورتها .

ب - الحـدود الزمانية : ينحصر تحليل الحوادث المرورية في هذه الدراسة على الحوادث المرورية المسجلة في إدارة مرور مكة المكرمة لفترة عشر سنوات مـن ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ كما سيتم مقارنتها ببيانات الحوادث المرورية لفترة عشـر سنوات سابقـة من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ وبيانات الحـوادث المرورية الخاصة بالمملكة العربية السعودية ومنطقة مكة المكرمة لعام ١٤٢٩هـ .

ج - الحـدود المكانية : ينحصر تحليل الحـوادث المرورية في هذه الدراسة على الحـوادث المروريـة المسجلـة في إدارة مـرور مكة المكرمـة ضمن النطاق الجغرافي الذي تشرف عليه هذه الإدارة .

المبحث الثاني

الوضع العالمي والإقليمي والمحلي للحوادث المرورية

تشكل الحوادث المرورية معضلة تعاني منها جميع دول العالم دون استثناء مع تفاوت في درجة خطورتها من منطقة إلى أخرى، وقد قدرت منظمة الصحة العالمية في تقريرها للعام ٢٠٠٩م عن حالة السلامة على الطرق بأن نحو ١،٣ مليون نسمة يموتون كل عام نتيجة حوادث المرور وأن ٩٠٪ من هؤلاء من رعايا الدول المنخفضة أو المتوسطة الدخل والتي يوجد بها أقل من نصف عدد المركبات الموجودة في العالم . وكشف التقرير بأن الإصابات الناجمة عن حوادث المرور تمثل أهم أسباب وفاة الشباب من الفئة العمرية (١٥-٢٩سنة) وأن ٤٦٪ ممن يموتون في طرق العالم ينتمون إلى فئة مستخدمي الطرق المعرضين للخطر وهم الراجلون وراكبي الدراجات العادية والدراجات النارية وبأنه من المتوقع أن تودِي حوادث المرور بحياة نحو ١،٩ مليون نسمة سنوياً بحلول عام ٢٠٢٠م، وإلى جانب الوفاة فقد قدر التقرير بأن هناك ٢٠- ٥٠ مليون نسمة الذين يتعرضون لإصابات غير مميتة من جراء تلك الحوادث يؤدي الكثير منها إلى العجز، ويمثل الأطفال والشباب دون سن ٢٥ عامًا أكثر من ٣٠٪ من أولئك الذين يموتون أو يصابون في حوادث المرور [١]. وتعكس الأرقام الخاصة بمعدل الوفيات من جراء حوادث المرور في دول العالم خطورة هذا الوضع كما تعكس تفاوت تلك الدول في هذه المعدلات والجدولان التاليان رقم (١) ورقم (٢) يوضحان ذلك بكل جلاء، ومنهما يتضح الفرق الشاسع بين أقاليم العالم ودوله من حيث معدلات الوفيات من جراء حوادث المرور، أما على مستوى الوطن العربي فإن دوله تعتلي المراتب الأولى في قائمة أعلى معدلات وفيات الطرق

على مستوى العالم فعدد قليل منها يقل فيها المعدل عن ٢٠ وفاة لكل ١٠٠ ألف نسمة ووفقًا لدراسة أعدتها الأمانة العامة لمجلس وزراء الداخلية العرب فإن حوادث الطرق في العالم العربي تتسبب سنويًا في وفاة ٢٠ ألف شخص وإصابة ٢٠٠ ألف جريح وهو أعلى معدل لضحايا حوادث المرور في العالم، وإن عدد الإصابات وصل في عمان إلى ٣٥٢ لكل ١٠٠ ألف من السكان وفي مصر وصل إلى ٢٦٠٠ وفي الكويت ٧٦٠٦ وفي السعودية ١٣٥٠٥، وتضيف الدراسة أن مصر تستأثر بأعلى نسبة حوادث سير المشاة على الطرقات لكل ١٠٠ ألف نسمة حيث يسجل فيها سنويًا ١٩٥٩ حادث سير مقابل ١٧٩٩ في الكويت، و١٤٢٤ في السعودية، و٦٩١ في الإمارات، و٤٩٤ في الأردن و١٣٤في سوريا، و١٤١في العراق[٢].

أما على مستوى المملكة العربية السعودية فالأرقام الرسمية وغير الرسمية للحوادث المرورية شديدة الدلالة على خطورة الوضع وقد أجمع على ذلك المسؤولون عن مرفق المرور والباحثون على حد سواء إذ أشارت بعض الدراسات إلى أن معدل وفيات حوادث المرور بلغ ٥٠ لكل ١٠٠ ألف نسمة، وأنه خلال العقدين الماضيين فقط ذهب ضحية حوادث الطرق بالمملكة ٨٦ ألف شخص وخلَّفت ٦١١ ألف مصاب، كما فاقت حوادث الطرق مليوني حادث خلال السنوات الخمس الأخيرة ونتج عنها مقتل ٣٠ ألف شخص إضافة إلى ١٧٧ ألف مصاب نصفهم من الشباب، وفي نفس الوقت فإن حوادث المرور في المملكة تؤدي إلى وفاة شخص واحد وإصابة ٤ آخرين في كل ٥٥ دقيقة وقدرت أعداد المتوفين من الحوادث المرورية عام ٢٠١١م بأكثر من ٧١٥٣ شخصًا، ومن المتوقع أن يصل العدد عام ٢٠١٩م إلى ٩٦٠٠ شخص[٣] من هذا الاستعراض الموجز تتبين خطورة الوضع العالمي والإقليمي والمحلي لحوادث الطرق التي ينتج عنها آثار تنموية واجتماعية

ونفسية وصحية واقتصادية أليمة وبالغة يمكن تلخيصها في الآتي[٤]:

١- يعتبر فقد العنصر البشري في مقدمة الآثار السلبية الناتجة عن الحوادث المرورية إذ تفقد دول العالم سنويًّا عناصر وطاقات بشرية لا يمكن بحال تقدير قيمتها ؛ إذ تعتبر الحوادث المرورية أحد أهم أسباب الوفيات في العالم، وما يترتب على ذلك من آثار تنموية لمستقبل تلك الدول خاصة وأن أكثر من ٣٠٪ من الوفيات تحدث في فئة الأطفال والشباب دون سن ٢٥ عامًا.

٢- تُخلِّفُ الوفيات والإصابات البليغة الناتجة عن الحوادث المرورية مآسٍ صحية واجتماعية ونفسية وإنسانية جسيمة على الفرد والأسرة والمجتمع فيَتَيَتَّمُ الأطفالُ وترمَّل الزوجاتُ وتفقد الأسرة عائلها الوحيد أحيانًا ويصبح أفرادها عالة على المجتمع وقد تتفكك الأسرة الواحدة وتنحلّ أواصرها وينحرف صغارُها وغيرها من الآثار المعنوية على الفرد والأسرة والمجتمع .

٣- تتكبّد دول العالم من جراء الحوادث المرورية خسائر اقتصادية ضخمة بالضحايا وأسرهم وبالدول عمومًا وذلك بسبب.

أ – قيمة التلفيات للسيارات والممتلكات العامة والخاصة .

ب – تكاليف العلاج الطبي للمصابين .

ج – قيمة ساعات العمل المفقودة للمتوفين والمصابين .

د – تكاليف الخدمات للإجراءات الحكومية والأهلية المتمثلة في خدمات الإسعاف والدوريات الأمنية ومباشرة الحوادث والتحقيق والسجون والقضاء وغير ذلك.

وقد قدر في عام ٢٠٠٠م أن التكاليف الاقتصادية المرتبطة بالحوادث المرورية تناهز ٥١٨ مليار دولار أمريكي وتكلف البلدان من ١-٣٪ من ناتجها القومي الإجمالي[٥]، أما على مستوى المملكة فإن التقديرات متفاوتة بين ١٣ – ١٨ مليار ريال سعودي سنويًا، كما قدر أن تصل إلى حدود ٢٤ مليار ريال سعودي بحلول عام ١٤٤٠هـ، وبذلك فإن المملكة تفقد سنويًا ما بين ٣-٥٪ من ناتجها القومي الإجمالي وهي خسارة فادحة على الاقتصاد الوطني[٦].

ينتج عن الحوادث المرورية إصابات طبية بالغة الخطورة تؤدي إلى إعاقات دائمة لشريحة كبيرة من المجتمع خاصة في فئة الشباب مما يسبب آثارًا ونتائج سلبية نفسية واجتماعية للأفراد والأسرة والمجتمع بشكل عام كما أن مثل هذه الإصابات تحرم الوطن من خدمات وجهود المصابين، بل وتشكل عبئًا ثقيلًا على الاقتصاد الوطني فقد قُدِّر أن إصابات الحوادث المرورية تستنزف الجهود الصحية وتشغيل ثلث الطاقة الاستيعابية للمستشفيات الحكومية .

المبحث الثالث

تحليل الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ

١ - تمهيد:

قبل البدء في تحليل أبعاد الحوادث المرورية الزمانية والمكانية وغيرها من الأبعاد لابد من تمهيد يتناول بعض المظاهر والخصائص الجغرافية لمدينة مكة المكرمة، والتي لها علاقة مباشرة بظاهرة الحوادث المرورية في أبعادها المختلفة ومن أبرز هذه المظاهر والخصائص الجغرافية طبوغرافية أرضها التي تتشكل من جبال يزيد ارتفاع بعضها عن ٥٠٠متر فوق سطح البحر تحف بالمنطقة المركزية للمدينة المقدسة وينحدر منها العديد من الأودية والشعاب الضيقة الشديدة الانحدار في كثير من المواقع، وهذا الوضع الطبوغرافي أدى إلى أن شكل المدينة ووعورة أراضيها وامتداد عمرانها ارتبط بشكل مباشر بهذه العلاقة بين الجبال والأودية والشعاب وأصبحت المناطق الصالحة للسكنى محدودة ومحصورة في السفوح الدنيا من الجبال وفي طرق الأودية والشعاب ؛ ولأن الحرم المكي الشريف يقع في منتصف المنطقة المركزية للمدينة ومحاطًابهذه الجبال وتفضي إليه الأودية والشعاب المذكورة فقد كان من الطبيعي أن يتركز العمران البشري في هذه المنطقة التي تشهد اكتظاظًا عمرانيًّا وسكانيًّا عاليًا لاستثمار المناطق الصالحة للسكن المحدودة المساحة أصلاً ولتواجه الطلب المتزايد لإسكان الأعداد المتزايدة من الحجاج والمعتمرين كل عام [٧]. وقد نتج عن هذه الظروف الطبيعية والبشرية أن ارتبطت طرق النقل والمواصلات بامتداد الأودية

والشعاب وفي اتجاه نحو المنطقة المركزية، مما ولد عنه وجود طرق وشوارع ذات انحدار شديد لربط الأجـزاء المعمورة في الجبال بمثيلاتها في الأودية والشعاب وكذلك لربط أطراف المدينة بوسطها، كما أن التركيز السكنى في سفوح الجبال والأوديـة والشعاب لاستغلال المناطق الصالحة للسكنى ترك مسارات ضيقة جدًّا لوسائل المواصلات للعبور والانتقـال من وإلى تلك المناطق المزدحمة والمكتظة بالسـكان، مما يضاعف من وقوع الحوادث الجسيمة التي تؤدي إلى دهس المشاة، ومما يعرقل سير حركة المواصلات .

أمـا الظاهـرة الجغرافية الثانية التي تنفرد بها مدينـة مكة المكرمة عن باقي مـدن المملكة فهي أن هـذه المدينة المقدسة تستقبل مئات الآلاف من المعتمرين والحجـاج طـول العـام ؛ إذ قُدر أن عدد الحجـاج الذين وفدوا إلـى مكة المكرمة مـن داخل المملكـة وخارجها في موسم حج عام ١٤٣٣هـ ما يزيد عن ٣،١ ملايين حاج[٨]، وأن عدد المعتمرين من خارج المملكة خلال موسم العمرة من نفس العام فـاق ٥،٣ ملايين معتمر[٩]، فإذا أضيف إلى ذلـك عدد سكان مكة المكرمة الذي فـاق ١,٥ مليـون نسمة عام ١٤٣١هـ[١٠]، تبين أن هنـاك ما يقرب من ١٠ ملايين نسمـة يستخدمون شوارع وطرق هـذه المدينة المقدسة طوال العام هذا عدا عدد المعتمريـن من داخل المملكة الذي لم يتم حصـره ويقدر بالملايين كل عام . إن هذا العـدد الهائل من المستخدمين لشوارع وطـرق المدينة المقدسة يشكل عبئًا ثقيـلًا على هذه الشوارع والطرق ذات الانحـدارات الشديدة والمسارات الضيقة، كمـا سبق بيانه، ولا شك أن كل ذلك يضاعف مـن فرص وقوع الحوادث المرورية ويزيـد من معدلات خطورتها، فإذا أضيف إلى ذلك ما يستخدم من مركبات لنقل المعتمرين وحجـاج الداخل والخارج إلى مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يتضح

حجم حركة الدور الهائل وما ينتج عنه بالضرورة من حوادث السير وقد قدر عام ١٤٢٦هـ أن عدد المركبات الخارجة من مكة المكرمة على الطرق الرئيسة الخمسة فقط (طريق مكة – جدة السريع، وطريق مكة – جدة القديم، وطريق مكة – المدينة، وطريق مكة – الطائف الهداف، وطريق مكة – الطائف السيل) خلال شهر رمضان المبارك فقط يزيد عن ٢،٧ مليون مركبة في حين أن عدد المركبات الداخلة إلى مكة المكرمة على الطرق الخمسة فقط خلال شهر رمضان المبارك فقط يقرب من ٢،٤ مليون مركبة كما قدر أن عدد المركبات الخارجة من مكة المكرمة والداخلة إليها خلال شهر ذي الحجة من عام ١٤٢٦هـ على الطرق الخمسة المذكورة بلغ ٢،٨٧ و ٢،٥ مليون مركبة على التوالي[١١].

٢ – البعد الزمني للحوادث المرورية :

من خلال الجدول رقم (٣) يتبين أن مجموع الحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة خلال سنوات الدراسة العشر (١٤٢٤هـ – ١٤٣٣هـ) بلغ ١٢٠،٥٩٥ حادثة بمتوسط سنوي قدره ١٢٠٩٥،٥ ومتوسط شهري قدره ١٠٠٥ ومتوسط يومي قدره ٣٣،٥ حادثة مرورية واستأثر عام ١٤٢٥هـ بأعلى عدد ونسبة من الحوادث المرورية (١٥٢٦٥ حادثة وبنسبة ١٢،٧٪) يليه عام ١٤٢٦هـ. وبالاطلاع على خط الاتجاه العام الموضح في الشكل رقم (١) يتضح أن الحوادث المرورية في هذه الفترة تتجه نحو النقص إذ بلغ متوسط الفترة الأولى (١٤٢٤هـ – ١٤٢٨هـ) ١٣١٥٨ حادثة وأن متوسط الفترة الثانية (١٤٢٩-١٤٣٣هـ) بلغ ١٠٩٦١ حادثة وهو مؤشر جيد على كفاءة الجهات القائمة على سلامة الطرق ومن المحتمل أن يكون ذلك له علاقة مباشرة بتطبيق نظام ساهر؛ إلا أنه لا توجد دراسة علمية تؤكد ذلك حتى الآن.

ومـن خـلال مقارنة أعداد الحـوادث المرورية في مكة المكرمـة لسنوات هذه الدراسة (١٤٢٤هـ-١٤٣٣هـ) بمثيلتها لأعوام ١٤٠٣هـ- ١٤١٢هـ فسنجد أن معدل نمـو الحـوادث بين الفترتيـن بلغ أكثر مـن ٦٣٦٪، حيث أن عدد الحـوادث لفترة الدراسـة الحاليـة بلغ ١٢٠٥٩٥ حادثـة في حين أن عددها بلـغ ١٦٣٩٣ حادثة في الفترة السابقة[١٢].

ويحسن في هذا الصدد مقارنة نصيب حوادث مدينة مكة المكرمة من حوادث منطقـة مكة المكرمة وحـوادث المملكة العربية السعوديـة لتوضيح ما طرأ عليها زمنيًـا مـن تغيرات إيجابية (جـدول ٤) فقد بلـغ مجموع الحـوادث المرورية في المملكـة عام ١٤١٢هـ (٤٠٠٧٦) حادثة وفي منطقة مكـة المكرمة ٥٢٦٥ حادثة وفي مدينة مكة المكرمة ٢٠١٢ حادثة أي أن نسبة حوادث مدينة مكة المكرمة إلى حوادث المملكة ٥٪، وأن نسبة حوادث مدينة مكة المكرمة إلى حوادث منطقة مكة المكرمـة كانت ٣٨،٢٪، أما في عام ١٤٣١هـ، فقـد انخفضت نسبة حوادث مدينة مكـة المكرمة إلى حوادث المملكة وحوادث منطقة مكـة المكرمة عما كانت عليه فـي عام ١٤١٢هـ إذ بلغت حوادث المملكة في عام ١٤٣١هـ ٤٩٨٢٠٣ حادثة وبلغت حوادث مدينة مكة المكرمة ١٢٧٢٤ حادثة بنسبة ٢،٦٪ فقط في حين بلغت حوادث منطقة مكة المكرمة لنفس العام ١٢٥٥٨٠ أي أن نسبة حوادث مدينة مكة المكرمة إلـى حوادث منطقة مكة المكرمة انخفضت إلى١،١٠٪، وهذا مؤشر إيجابي آخر، ومؤشـر إيجابي آخر عند مقارنة نتائج حوادث الفترتين هو أن معدل الوفيات لكل ١٠٠حادثـة قد تناقص مـن١،٢١ للفترة الأولى ١٤٠٣هـ- ١٤١٢هـ إلى ٥،٦ لفترة الدراسـة الحاليـة ١٤٢٤هـ -١٤٣٣هـ، ومع ذلك فإن مدينة مكـة المكرمة تسجل معـدلات عالية في خطورة نتائج حوادثها المرورية مقارنة بالمملكة وبمنطقة مكة

المكرمة، ففي حين بلغ معدل الوفيات لكل ١٠٠ حادثة لعام ١٤٢٩هـ في المملكة ١،٣وفي منطقة مكة المكرمة ١،٦، فإن هذا المعدل يقفز في مدينة مكة المكرمة إلى حدود ٦،١ متوفًى لكل١٠٠حادثة (جدول٤).

أما على مستوى الأشهر فإن الجدول (٥) يوضح أن أكثر الشهور تسجيلاً للحوادث هو شهر ذو الحجة خلال فترة الدراسة بنسبة ١٢،٦٪ يليه شهر رمضان المبارك بنسبة ٩،٥٪ ثم أشهر ذي القعدة ومحرم على الترتيب وهذه النسب منطقية نظرًا لتوافد الحجيج والمعتمرين على هذه المدينة المقدسة خلال هذه الأشهر الأربعة، ونجد أن هذه الظاهرة تختلف كليًا عند النظر إلى توزيع الحوادث حسب الشهر على مستوى المملكة إذ أن هذه الشهور الأربعة (ذو الحجة ورمضان وذو القعدة ومحرم) تحتل المراتب الأخيرة (المرتبة التاسعة والعاشرة والسابعة والحادية عشرة على الترتيب) [١٣].

وعند النظر إلى جدول رقم (٦) الذي يوضح عدد الحوادث في فترة الدراسة حسب أيام الأسبوع يتبين أن يوم الخميس استأثر بأكبر عدد من الحوادث المرورية وبنسبة ١٥،٥٪ يليه يوم الأربعاء بنسبة ١٥،٣ وهي نتيجة منطقية نتيجة الزيادة المتوقعة لحركة المرور في بداية عطلة الأسبوع حيث تكثر الزيارات والتسوق داخل المدينة والرحلات إلى المدن المجاورة .

٣ – خصائص السائقين المشتركين في الحوادث:

بلغ عدد السائقين المشتركين في الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة خلال فترة الدراسة (١٤٢٤هـ – ١٤٣٣هـ) ١٩٦٧٨٠ سائقًا (جدول ٧) احتلت سنة ١٤٢٥هـ المرتبة الأولى بنسبة ١٣،١٪ تلتها سنة ١٤٢٦هـ بنسبة ١٢،٢٪ وهي

نفس السنوات التي احتلت المركز الأول في عدد الحوادث ونسبتها خلال الفترة .

أ – الخصائص العمرية :

قسمت البيانات الرسمية أعمار السائقين المشتركين في الحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة إلى خمس فئات، هي:

١ – الفئة الأولى : أقل من ١٨ سنة .

٢ – الفئة الثانية : من ١٨ – إلى أقل من ٣٠ سنة .

٣ – الفئة الثالثة : من ٣٠ – إلى أقل من ٤٠ سنة .

٤ – الفئة الرابعة : من ٤٠ إلى أقل من ٥٠ سنة .

٥ – الفئة الخامسة : ٥٠ سنة فأكثر .

وبالإطلاع على الجدول (٧) وجد أن أعلى نسبة للسائقين المشتركين في الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة هم المنتمون للفئة الثالثة بنسبة ٣٣،٧٪ وهذا على خلاف بيانات الفترة السابقة (١٤٠٣هـ- ١٤١٢هـ) التي احتلت فيها الفئة الثانية المرتبة الأولى واحتلت الفئة الثالثة المرتبة الثانية. كما أن ذلك يتفق مع نسبة الفئة الثالثة من السائقين على مستوى المملكة عام ١٤٢٩هـ؛ إذ بلغت أعلى نسبة من الفئات ٣٢،١٪ وتلي هذه الفئة في الترتيب الفئة الثانية بنسبة ٢٦٪، أما أقل الفئات فهي الفئة الأولى وهي فئة السائقين الذين لم يبلغوا السن النظامية لقيادة المركبات، حيث بلغت نسبتهم ٤،٥٪ وهي نسبة تقل بكثير عن نسبة هذه الفئة في فترة الدراسة السابقة (٧،١٪) وعلى مستوى المملكة (٩٪ تقريبًا) ، وعلى مستوى منطقة مكة المكرمة (٨٪ تقريبًا) لعام ١٤٢٩هـ وهو مؤشر

إيجابي يُحسب لهـذه المدينة المقدسة، ويشير إلى الكفاءة الجيدة للقائمين على هـذه الإدارة في متابعة السائقين في هذه الفئة العمرية الصغيرة، وتشكل ظاهرة قيـادة صغار السـن مشكلة خطيـرة يواجهها المجتمـع السعودي وتقـع مسؤولية القضاء عليها على كاهل الأسرة بالدرجة الأولى، ثم القائمين على إدارة المرور .

ب – الخصائص الاجتماعية والتعليمية :

يتضح من خلال بيانات الجدول رقم (٧) أن نسبة السائقين السعوديين تراوحت بيـن ٥٣،٩٪ لعـام ١٤٢٤هـ و ٧٤،٢ لعـام ١٤٣٣هـ وكانت نسبتهـم للسنوات العشر فترة الدراسة تقرب من النسـب الخاصة بالفترة السابقة (١٤٠٣هـ – ١٤١٢هـ)، وتُعد نسبة السائقين غير السعوديين أقل من نسبتهم إلى إجمال السكان بالمملكة مما يدل على اعتماد الأسرة السعودية على السائقين الأجانب وعلى كلٍّ فإن نسبة السائقين غير السعوديين على مستوى المملكة عام ١٤٢٩هـ كانت ٤٥،٣٪ تقريبًا أي أن نسبتهم في مدينة مكة المكرمة تقِلّ عن نسبتهم على المستوى الوطني على الرغـم مـن أن المدينة المقدسة تعـج بالآلاف من السائقين غيـر السعوديين في فترات العمرة والحج.

أمـا بالنسبة للحالة الاجتماعية فقد تراوحت نسبـة المتزوجين بين ٥٩٪ لعام ١٤٣١هـ كأدنى نسبـة و ٧١،٧٪ لعام ١٤٢٧هـ كأعلى نسبة وبلغـت النسبة العامة للمتزوجيـن خلال فترة الدراسة ٦٦٪ وهي نسبة تقتـرب كثيرًا من النسبة العامة للمتزوجين على مستوى المملكة لعام ١٤٢٩هـ ٦٥٪ إلا أنها تزيد كثيرًا عن نسبتهم خـلال فترة الدراسة السابقة (١٤٠٣هـ – ١٤١٢هـ) والتي بلغت ٥١،٣٪ كما أنها تزيد كثيرًا عن نسبتهم لعام ١٤٢٩هـ لمنطقة مكة المكرمة (٥٤،٥٪) [١٤].

وبالاطلاع على الجدول رقم (٧) الموضح فيه الحالة التعليمية للسائقين المشاركين في الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة يتبين أن نسبة المتعلمين منهم تراوحت في فترة الدراسة بين ٩٤،٤٪ لعام ١٤٢٥هـ كأعلى نسبة ونسبة ٨٤،٢٪ لعام ١٤٣٠هـ كأدنى نسبة، في حين بلغت النسبة العامة للسنوات العشر ٨٨،٦٪ وهي تقترب كثيرًا لنسبتهم في منطقة مكة المكرمة لعام ١٤٢٩هـ (٨٨،٨٪) ولكنها تقل عن نسبتهم لإجمالي المملكة العربية السعودية (٩٣،٨٪) وتزيد عن نسبتهم في فترة الدراسة السابقة (٧٦،٤٪) .

٤ – أسباب الحوادث المرورية وأنواعها ونتائجها ومعدلات خطورتها :

في هذا الجزء من الدراسة سيتم تحليل أسباب الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة وأنواعها ونتائجها البشرية والاقتصادية ومعدلات خطورتها :

أ – أسباب الحوادث المرورية :

صنفت أسباب الحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة كما هو الحال في بقية مدن ومناطق المملكة العربية السعودية إلى سبع فئات أو مجموعات :

- توقف غير نظامي .
- دوران غير نظامي .
- تجاوز غير نظامي .
- عدم التقيد بالإشارة .
- السرعة الزائدة .

- السائق تحت تأثير مخدر .

- أسباب أخرى .

ومن اللافت للنظر لأول وهلة أن الفئة الأخيرة وهي الأسباب الأخرى (أي الأسباب الغامضة أو غير المعروفة أو غير المحددة للحوادث) سجلت في هذه المدينة المقدسة أعلى نسبة خلال الفترة المدروسة . إذ يتضح من الجدول رقم (٨) أن الأسباب الأخرى استأثرت بنسبة ٣٩،١٩٪ من أسباب الحوادث المرورية لمجموع السنوات العشر وهي فترة الدراسة الحالية، وهي أعلى نسبة من بين جميع الأسباب وهو أمر يتكرر في كل سنة من سنوات الدراسة ويتكرر ذلك حتى بالنسبة لأسباب الحوادث على مستوى منطقة مكة المكرمة إذ نجد أن هذه الفئة من الأسباب (أسباب أخرى) سجلت أعلى نسبة من بين الأسباب في المنطقة (٧٧،٥٪) لعام ١٤٢٩هـ وهو نفس الملاحظ لبيانات الدراسة السابقة للسنوات العشر الممتدة من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ (٣٦،٦٪) . إن هذه الظاهرة غير مسبوقة في بقية مدن ومناطق المملكة العربية السعودية، فعلى سبيل المثال أن نسبة هذه الفئة من الأسباب (أسباب أخرى) لم تتجاوز ٠،٥٪ في منطقة الرياض وتصل إلى ١٣٪ في المنطقة الشرقية وإلى ١٦،٧٪ في منطقة المدينة المنورة وإلى ٨٪ في منطقة نجران، وهكذا في بقية مناطق المملكة[١٥] . وهذا الأمر يسترعي الانتباه ويدعو إلى طرح تساؤلات كثيرة حول مصداقية من يقوم بتحديد أسباب الحوادث المرورية في مدينة ومنطقة مكة المكرمة في مواقع حدوثها كما أنه يدعو المسؤولين عن إدارة مرور مدينة مكة المكرمة لوضع خطوات عملية لإجبار القائمين على تحديد أسباب الحوادث المرورية في مواقع حدوثها لتحري الدقة في رصد هذه الأسباب .

وتأتي السرعة الزائدة في المرتبة الثانية لأسباب الحوادث في هذه المدينة المقدسة بنسبة ٢٧،٧٪، وهي نسبة منخفضة نوعًا ما إذا ما قيست على مستوى المملكة إذ بلغت النسبة عام ١٤٢٩هـ ٤٤،٥٪ أما على مستوى منطقة مكة المكرمة فإن النسبة تنخفض إلى ٧،٥٪ فقط وهو أمر مستغرب جدًا ولا يشبهه نظير في بقية مناطق المملكة فعلى سبيل المثال سجلت السرعة الزائدة نسبة ٧٠،٣٪ من إجمالي أسباب الحوادث في منطقة الرياض و٧٨،٤٪ في منطقة نجران و٥٥،٦٪ في عسير وهكذا وقد يكون مرد ذلك إلى عدم الدقة في تسجيل ورصد أسباب الحوادث في كل من مدينة ومنطقة مكة المكرمة مما سبق التنويه عليه عند الحديث عن الارتفاع المفرط في نسبة فئة (أسباب أخرى) . وتعتبر السرعة الزائدة السبب الرئيسي لوقوع الحوادث الجسيمة التي تتسبب في الوفاة أو الإصابات الخطيرة مما يدعو إلى مزيد من مراقبتها خاصة على الخطوط السريعة .

ولاشك أن تطبيق نظام ساهر قد ساهم في التقليل من أعداد الحوادث المرورية ونتائجها ففي إحصائية صدرت من إدارة مرور العاصمة المقدسة قورنت هذه الأعداد والنتائج بين فترتين فترة سابقة لتطبيق النظام وفترة لاحقة له (جدول ٩) ويتبين من ذلك تناقص أعداد الحوادث المرورية وتناقص نتائجها المتمثلة في الإصابات والوفيات .

ومن المناظر المؤسفة جدًا والمألوفة في الشارع السعودي عدم احترام إشارة المرور وقطع الإشارة الحمراء من كافة فئات المجتمع وخاصة صغار السن، ويعتبر عدم التقيد بإشارات المرور أحد أهم أسباب الحوادث المرورية ليس من الناحية الكمية ولكنه خطير جدًا من الناحية النوعية إذ ينتج عنه العديد من

المآسي والخسائر البشرية وقد سجل هذا السبب نسبة ٣،٥٪ من أسباب الحوادث في مدينة مكة المكرمة لمجمل فترة الدراسة الحالية في حين سجل عام ١٤٢٤هـ أدنى نسبة (١،١٪) وسجل عامي ١٤٢٨هـ و ١٤٢٩هـ أعلى نسبة من بين السنوات العشر (٤،٧٪) والواقع أن هذه النسب تقل عن مثيلاتها في مناطق المملكة، حيث سجلت منطقة حائل نسبة ٢٨٪ والقريات نسبة ١٦،٢٪ والمنطقة الشرقية ٧،٨٪ والمدينة المنورة ٨،١٪، وهكذا وذلك لعام ١٤٢٩هـ، ونظرًا لخطورة الحوادث المرورية الناتجة عن هذا السبب فقد عمدت الإدارة العامة للمرور بالمملكة إلى التطبيق التدريجي لنظام ساهر عند نقاط الإشارات المرورية، وقد بدئ فعلًا في تطبيقه جزئيًا بمدينة مكة المكرمة اعتبارًا من هذا العام ١٤٣٤هـ، ولا شك أنه سيكون لذلك آثاراً إيجابية في التقليل من أسباب الحوادث المرورية الناجمة عن عدم التقيد بإشارات المرور، وبالتالي التخفيف من نتائجها الخطيرة، وقد أعدت إدارة مرور مكة المكرمة إحصائية للمقارنة بين أعداد الحوادث المرورية ونتائجها بمدينة مكة المكرمة قبل وأثناء تطبيق نظام ساهر كما هو موضح في الجدول رقم (٩) ومنه يتبين ما يلي :

١- انخفض معدل عدد الحوادث المرورية الناتج عنها تلفيات إلى ما يقرب من ١٥،٧٪ بين الفترتين .

٢- انخفض معدل عدد الحوادث المرورية الناتج عنها إصابات إلى ٢١،٣٪ بين الفترتين .

٣- انخفض معدل عدد الحوادث المرورية الناتج عنها وفيات إلى ١،٥٪ بين الفترتين.

٤- انخفض معدل عدد الحوادث المرورية الإجمالي إلى ١٥،٩٪ بين الفترتين.

٥- انخفض معدل الإصابات إلى ٢٩،٧٪ بين الفترتين .

٦- انخفض معدل الوفيات إلى ١٥٪ بين الفترتين .

وكل هذه مؤشرات إيجابية جيدة على آثار تطبيق نظام ساهر على عدد الحوادث المرورية الإجمالي في مدينة مكة المكرمة، وعلى نتائجها ومن المؤكد أنه سيكون لها مزيداً من الآثار الإيجابية عند التطبيق الكامل لنظام ساهر عند مواقع الإشارات المرورية وتكثيفه في المواقع الأخرى في شوارع المدينة المقدسة وعلى الطرق السريعة .

وقد أثبتت إحدى الدراسات على كفاءة استخدام الكاميرات المتحركة والثابتة في بعض شوارع مدينة الرياض حيث انخفضت بها أعداد الحوادث والمخالفات المرورية، كما انخفضت بها الوفيات والإصابات بمعدلات جيدة [١٦]، أما على المستوى العالمي فقد تبين من أحد الدراسات انخفاض معدلات الحوادث المرورية ونتائجها بشكل واضح في بلدان كالولايات المتحدة واستراليا وألمانيا والسويد وبريطانيا وهولندا والنرويج وغيرها[١٧].

ب - أنواع الحوادث المرورية :

أما من حيث نوع الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة خلال الفترة المدروسة فقد جاء التصادم سواءً مع المركبات أو مع الأجسام الثابتة في المرتبة الأولى بنسبة ٧١٪، يليه الانقلاب بنسبة ٨،٦٪، أما النوع الذي جاء في المرتبة الثالثة فهو دهس المشاة وبنسبة ٧،٦٪، وهي نسبة عالية جدًّا تختص

بها مدينـة مكة المكرمة عن سائر مدن ومناطق المملكة العربية السعودية وسبب ذلك ما سبق بيانه عن بعض خصائص هذه المدينة المقدسة وطرقها وشوارعها وتوافـد ملايين المعتمرين والحجاج إليها ومنهم فئات ذات ثقافة مرورية متدنية وبمقارنـة نسب هذا النوع من أنواع الحوادث المروريـة ذات النتائج الخطيرة مع مثيلتهـا في منطقـة مكة المكرمة وفـي المملكة تتضح الفـروق الهائلة بينها ففي عـام ١٤٢٩هـ بلغت نسبة حوادث دهس المشاة فـي مدينة مكة المكرمة ٧،٣٪ في حيـن أنها بلغت فـي منطقة مكة المكرمة ٢،٣٪، وفـي المملكة ١،١٥٪ فقط، ومن الملفت للنظر أن دهس المشاة احتل المرتبة الأولى من بين أنواع الحوادث خلال فتـرة الدراسة السابقة (١٤٠٣هـ- ١٤١٢هـ) وبنسبة ٤١،٣٪ مما يدل على أن هذه الظاهـرة بدأت في الانحسار والتناقص ؛ إلا أنها لا تزال ظاهرة تحتاج إلى مزيد مـن الدراسة والملاحظة من قبل الإدارات المختصة وخاصة إدارة المرور وأمانة العاصمـة المقدسـة وإدارة الطرق في هـذه المدينة المقدسـة حتى يمكن تلافي وقوع هذه النسبة العالية لحوادث دهس المشاة .

ج – نتائج الحوادث المرورية وخطورتها :

أمـا من حيث نتائج الحوادث المرورية ومستوى خطورتها بمدينة مكة المكرمة خلال فترة الدراسة الحالية فيلخصها الجدول رقم (١٠) التي تظهر منه الحقائق التالية :

١- خلفت الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة خلال سنوات الدراسة العشر الممتـدة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ ٣٧٤٦٤ مصابًا بمعـدل ٣٧٤٦،٤ مصابًاكل عـام، كمـا نتج عنهـا ٦٦٩٩ وفاة بمعـدل ٦٦٩،٩ وفـاة كل عـام وسجل عام

١٤٢٥هـ أعلى نسبة إصابات من بين السنوات العشر (١٦،٦٪)، كما سجل عام ١٤٣٣هـ أدنى نسبة (٤،٨٪)، وسجل عام ١٤٢٦هـ أعلى نسبة وفيات (١٢،٥٪) وعام ١٤٢٤هـ أدنى نسبة (٦،٧٪) .

٢- كان معدل الخطورة للمصابين في السنوات العشر ٣١،١ مصابًا لكل ١٠٠ حادثة مرورية وسجل عام ١٤٢٥هـ أعلى معدل للخطورة للمصابين (٤٠،٧)، وعام ١٤٣٣هـ أدنى معدل للخطورة (١ , ١٩) أما معدل الخطورة للمتوفين في السنوات العشر فكان (٥،٦) وفاة لكل ١٠٠ حادثة مرورية سجل فيها عام ١٤٣٣هـ أعلى معدل للخطورة (٧،٢) وعام ١٤٢٤هـ أدنى معدل (٣،٦) .

٣- يظهر من الجدول أن معدل الخطورة العام للإصابات (عدد الحوادث : إصابة واحدة) يتجاوز ٣ حوادث لكل إصابة للسنوات العشر وأن معدل الخطورة العام للوفيات (عدد الحوادث : وفاة واحدة) يزيد عن ١٨ حادثة لكل وفاة واستأثر عام ١٤٣٣هـ بأعلى معدل للإصابات والوفيات (٥و ١٤ على الترتيب)، وأن عام ١٤٢٤هـ سجل أدنى معدل للوفيات (٢٨) وأن عام ١٤٢٥هـ سجل أدنى معدل للإصابات (٣,٤).

٤- بمقارنة معدلات الخطورة لمدينة مكة المكرمة بمثيلتها على مستوى المملكة ومنطقة مكة المكرمة تتضح فداحة خطورة الحوادث المرورية في هذه المدينة المقدسة (الجدول رقم ٤) و(الجدول رقم ١٠)، ففي عام ١٤٢٩هـ، كان معدل عدد المصابين لكل ١٠٠ حادثة مرورية في مدينة مكة المكرمة ٣٢ في حين بلغ هذا المعدل على مستوى المملكة وفي نفس العام ٧،٥ فقط، وفي منطقة مكة المكرمة ١١,٣ فقط وبالمقابل فقد سجلت مدينة مكة المكرمة لعام ١٤٢٩هـ ٦,١ وفاة لكل ١٠٠ حادثة مرورية في حين أن هذا المعدل لم

يتجاوز ١,٣٪في المملكة و ١,٦ في منطقة مكة المكرمة ويزداد وضوح خطورة نتائج الحوادث في هذه المدينة المقدسة عند مقارنة معدل الخطورة العام للإصابات (عدد الحوادث : إصابة واحدة) وللوفيات (عدد الحوادث: وفاة واحدة) في هذه المدينة المقدسة لعام ١٤٢٩هـ بمثيلتها في المملكة وفي منطقة مكة المكرمة ففي حين بلغ معدل الخطورة العام للإصابات في مكة المكرمة (١:٣) أي أنه تحدث إصابة واحدة في كل ٣ حوادث نجد أن هذا المعدل يرتفع ليصل إلى (١:١٣)، في المملكة أي أن إصابة واحدة في كل ١٣ حادثة وإلى (١:٩) في منطقة مكة المكرمة وهذا يدل دلالة واضحة على خطورة نتائج حوادث المدينة قياس Wh إلى منطقة مكة المكرمة والمملكة، وبالمثل نجد أن مدينة مكة المكرمة سجلت عام ١٤٢٩هـ معدل خطورة عام للوفيات (عدد الحوادث: وفاة واحدة) بلغ (١:١٨) أي وفاة واحدة لكل ١٨ حادثة مرورية في حين أن هذا المعدل ولنفس العام بلغ على مستوى المملكة (١:٧٥) أي وفاة واحدة في كل ٧٥ حادثة مرورية وبلغ على مستوى منطقة مكة المكرمة (١:٦٤).

٥- تظهر خطورة الحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة قياسًا إلى مثيلتها على مستوى الوطن وعلى مستوى منطقة مكة المكرمة في معدل الوفيات لكل (١٠٠٠٠٠) نسمة لعام ١٤٣١هـ، إذ بلغ المعدل في مدينة مكة المكرمة ٤٤،٤ وفي المملكة ٢٣،٨ وفي منطقة مكة المكرمة ٢٤،٣ (جدول٤)، أما على المستوى العالمي فقد بلغت هذه النسبة ٧،٨ في استراليا و ٥،٤ في المملكة المتحدة و٥ في اليابان و ٤،٨ في سنغافورة (جدول٢)، وهذا الفرق الكبير لهذا المعدل مع معدلات الخطورة السابق ذكرها يدل دلالة واضحة على

مـدى ما تفرزه حـوادث المرور في هذه المدينـة المقدسة من خطورة بالغة على الأرواح بمـا تفقده من عناصر بشرية نتيجة الوفـاة أو نتيجة الإصابات الخطيـرة التـي تخلـف وراءها العديـد من الإعاقـات والنتائـج الاجتماعية السلبية كما سبق بيانه .

بالإضافة إلى الآثار والنتائج السلبية الاجتماعية والنفسية فإن لحوادث المرور في مدينـة مكة المكرمة آثـارًا اقتصادية جسيمة وبناءً علـى التقديرات العالمية لتكاليـف الوفيـات والإصابات[١٨] تم حسـاب تكاليف الحـوادث المرورية بمدينة مكـة المكرمة كما يظهـره الجدول رقم (١١) الذي يتبين منـه أن حوادث المرور بمدينـة مكة المكرمة كلفت خلال سنوات الدراسـة العشر ما يزيد عن ٩،١ بليون ريـال بالنسبة للوفيات وما يزيد عن ٣،٥ بليون ريال بالنسبة للإصابات وبما يزيد مجموعـه عن ١٢،٦ بليون ريال، وهذه التكاليـف لا تشمل بالطبع تكاليف التلفيات والأضـرار فـي الممتلـكات والمركبـات التي لا تتوفـر عنها معلومـات حسب علم الباحث .

المبحث الرابع

ملخص نتائج الدراسة وتوصياتها

١ - نتائج الدراسة :

خلصت الدراسة الحالية التي تتناول تحليلاً للحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة خلال السنوات العشر الممتدة من ١٤٢٤هـ إلى ١٤٣٣هـ إلى جملة من النتائج من أهمها:

١- فداحة خطورة الحوادث المرورية على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي وآثارها الاجتماعية والنفسية والاقتصادية السلبية على الفرد والأسرة والمجتمع وأن دول العالم العربي تسجّل أعلى المعدلات لضحايا وإصابات حوادث الطرق في العالم .

٢- تتميز مدينة مكة المكرمة بعدة صفات وخصائص تميزها عن بقية مدن المملكة العربية السعودية، منها طبيعة أرضها الجبلية، وما ينتج عن ذلك من ضيق وانحدار المسالك والطرق والشوارع، ومنها استقبالها للملايين من الحجاج والمعتمرين كل عام وبشكل متزايد إلى جانب سكانها الدائمين المقدر عددهم بحوالي (١،٥) مليون نسمة هذا بالإضافة إلى الملايين من المركبات الداخلة والخارجة منها طوال العام لنقل المعتمرين والحجاج مما يشكل عبئًا ثقيلًا على طرقها وشوارعها، ويزيد بالتأكيد من فرص وقوع الحوادث المرورية ويضاعف من خطورتها .

٣- بلـغ معدل نمو الحـوادث بين فتـرة الدراسة الحالية (١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ) وفتـرة الدراسة السابقة (١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ) ٦٣٦٪، وفي حين اتجه خط الاتجـاه العام للحـوادث المرورية خلال فترة الدراسـة السابقة نحو الزيادة فـإن خط الاتجـاه العام خلال فترة الدراسة الحاليـة يتجه نحو النقص وهو مؤشر إيجابي .

٤- ومؤشـر إيجابـي آخر هـو أن نسبة حوادث مدينة مكـة المكرمة إلى حوادث المملكـة ومنطقة مكة المكرمـة انخفضت عام ١٤٣١هـ إلـى ٢،٦٪ و ١٠،١٪ علـى التوالـي في حين كانت النسبـة مرتفعة في عام ١٤١٢هـ إذ بلغت ٥٪ و ٣٨،٢٪ على التوالي.

٥- عند مقارنـة نتائج حوادث فترتي الدراسة الحاليـة والدراسة السابقة يتضح مؤشـر إيجابي آخـر هو انخفاض معـدل الوفيات لـكل ١٠٠ حادثة ففي حين سجـل هذا المعدل للفترة السابقة (١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ) ٢١،١ حالة وفاة لكل ١٠٠ فإن هذا المعدل انخفض في فترة الدراسة الحالية (١٤٢٤هـ-١٤٣٣هـ) ليصل إلى ٥،٦ حالة وفاة لكل ١٠٠ حادثة .

٦- أكثر الشهـور تسجيلاً للحوادث المرورية بمدينة مكـة المكرمة هو شهر ذي الحجـة فشهر رمضـان المبارك ويليهمـا أشهر ذي القعـدة ومحرم، وذلك لتوافـد جمـوع الحجيج والمعتمرين علـى هذه المدينـة المقدسة خلال هذه الأشهـر الأربع، وهذه الظاهـرة تختلف كليًا عند النظر إلـى توزيع الحوادث المروريـة حسب الشهور على مستوى المملكة إذ تسجل هذه الشهور المراتب الأخيرة تقريبًا .

٧- أمـا بالنسبة لتوزيع الحـوادث المرورية حسب أيام الأسبـوع لفترة الدراسة الحالية فـإن يوم الخميس استأثـر بأعلى نسبة (١٥،٥٪) يليـه يوم الأربعاء (١٥،٣٪) وهـي بداية العطلة الأسبوعية مما يجعل نسبتهما مرتفعة عن بقية أيام الأسبوع منطقية نتيجة الزيادة المتوقعة لحركة المرور فيهما .

٨- سجلـت الفئـة العمريـة الثالثـة (مـن ٣٠ – أقل مـن ٤٠ سنـة) للسائقين المشتركيـن فـي الحـوادث المروريـة لفتـرة الدراسـة الحالية أعلـى نسبة (٣٣،٧٪) وذلـك على خلاف فترة الدراسة السابقـة التي سجلت فيها الفئة العمرية الثانية (من ١٨ – أقل من ٣٠سنة) أعلى نسبة (٣٢،١) .

٩- سجلـت الفئـة العمرية الأولى (أقل مـن ١٨سنة) وهي فئـة السائقين الذين لـم يبلغوا السن النظامية لقيادة المركبات أدنى النسب، حيث بلغت نسبتهم ٤،٥٪ مـن جملـة السائقين المشتركين فـي الحوادث المروريـة في المدينة المقدسـة، وهي نسبة عالية جدًا؛ إلا أنها تقـل بكثير عن نظيرتها سواء على مستـوى المملكة أو منطقة مكة المكرمـة، ففي عام ١٤٢٩هـ كانت نسبة هذه الفئـة في مدينة مكة المكرمة ٤،١٪، أما فـي المملكة ومنطقة مكة المكرمة فكانـت النسبة ٩٪ و ٨٪ على التوالي، وهذا مؤشر جيد يُحسب للقائمين على إدارة المرور في متابعة السائقين في هذه الفئة العمرية الصغيرة .

١٠- تعتبر السرعة الزائدة أكثـر الأسباب المحددة للحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة إذ سجل هذا السبب نسبة ٢٧،٧٪ من جملة الأسباب ولا يفوقها فـي ذلك سوى ما سجل تحت بند (أسباب أخرى) الذي لوحظ عدم منطقية استحـواذه علـى أعلـى نسبة مما يدل علـى خلل في نموذج رصـد الحوادث، والحقيقـة أن السرعـة الزائدة إلـى جانب عدم التقيد بإشـارات المرور من

الأسباب الرئيسة التي تؤدي إلى كوارث بشرية جسيمة يعاني منها الأفراد والأسر والمجتمع .

١١- أثبتت الدراسة أن دهس المشاة يُعد ظاهرة غير مسبوقة في مدينة مكة المكرمة إذ يأتي في الترتيب الثالث من بين أنواع الحوادث المرورية وبنسبة ٧،٦٪ في حين أن هذه النسبة لا تتعدى ١،١٥٪ على مستوى الوطن وتبلغ ٢،٣٪ على مستوى منطقة مكة المكرمة.

١٢- أثبتت بعض الإحصاءات القليلة والمحدودة فعالية نظام ساهر في الحد من أعداد الحوادث المرورية والتقليل من مخاطرها وآثارها السلبية .

١٣- خلصت الدراسة إلى أن معدلات الخطورة لحوادث المرور في مدينة مكة المكرمة لفترة الدراسة كانت عالية جدًّا وأن معدلاتها تفوق بكثير مثيلاتها في منطقة مكة المكرمة وعلى مستوى الوطن وتشير بعض الأرقام إلى هذه الظاهرة ومنها على سبيل المثال :

- بلغ معدل الخطورة للإصابات في مكة المكرمة لفترة الدراسة ٣١،١ مصابًالكل ١٠٠ حادثة مرورية .
- بلغ معدل الخطورة للوفيات في مكة المكرمة لفترة الدراسة ٥،٦ وفاة لكل ١٠٠ حادثة مرورية .
- بلغ معدل الخطورة العام للإصابات (عدد الحوادث لكل حالة إصابة) في مكة المكرمة خلال فترة الدراسة ١:٣ .
- بلغ معدل الخطورة العام للوفيات (عدد الحوادث لكل حالة وفاة) في مكة المكرمة خلال فترة الدراسة ١:١٨.

- بلغ معدل الخطورة للإصابات في مكة المكرمة عام ١٤٢٩هـ ٣٢ مصابًا لكل ١٠٠ حادثة . في حين بلغ معدل الخطورة للإصابات في منطقة مكة المكرمة عام ١٤٢٩هـ ١١،٣ مصابًا لكل ١٠٠ حادثة. كما بلغ معدل الخطورة للإصابات في المملكة عام ١٤٢٩هـ ٧،٥ مصابًا لكل ١٠٠ حادثة.

- بلغ معدل الخطورة العام للإصابات في مكة المكرمة عام ١٤٢٩هـ ١:٣ أي إصابة واحدة لكل ٣ حوادث مرورية . في حين بلغ معدل الخطورة العام للإصابات في منطقة مكة المكرمة عام ١٤٢٩هـ ١:١٣ أي إصابة واحدة لكل ١٣ حادثة مرورية . كما بلغ معدل الخطورة العام للإصابات في المملكة عام ١٤٢٩هـ ١:٩ أي إصابة واحدة لكل ٩ حوادث مرورية .

- بلغ معدل الخطورة العام للوفيات في مكة المكرمة عام ١٤٢٩هـ ١:١٨ أي وفاة واحدة في كل ١٨ حادثة مرورية . في حين بلغ معدل الخطورة العام للوفيات في منطقة مكة المكرمة عام ١٤٢٩هـ ١:٦٤ أي وفاة واحدة في كل ٦٤ حادثة مرورية. كما بلغ معدل الخطورة العام للوفيات في المملكة عام ١٤٢٩هـ ١:٧٥ أي وفاة واحدة في كل ٧٥ حادثة مرورية.

١٤- أظهرت البيانات الإحصائية أن معدل الوفيات الناتجة عن الحوادث المرورية لكل ١٠٠٠٠٠ نسخة مرتفع جدًّا في مدينة مكة المكرمة قياسًا إلى المعدل على مستوى المملكة ومنطقة مكة المكرمة إذ بلغ المعدل في مكة المكرمة ٤٤،٤ وفي المملكة ٢٣،٨ وفي منطقة مكة المكرمة ٢٤،٣.

١٥-إلى جانب الآثار الاجتماعية والنفسية السلبية للحوادث المرورية في مدينة مكة المكرمة كغيرها من مناطق المملكة وعلى المستوى العالمي فإن لها

آثار اقتصادية جسيمة إذ بلغت تكاليف الوفيات والإصابات في هذه المدينة المقدسة خلال سنوات الدراسة ما يزيد عن ٩ بلايين ريال للوفيات وما يزيد عن ٣،٥ بليون ريال للإصابات .

٢ - توصيات الدراسة :

١- أهمية وضرورة تعميم نظام ساهر على الطرق وعند تقاطعات الشوارع لثبوت كفاءته عالميًا في الحد من الحوادث والمخالفات المرورية وخطورتها، وذلك على مستوى مدينة مكة المكرمة وغيرها من مدن المملكة وعلى الطرق الواصلة بينها .

٢- ضرورة تبني نموذج موحد للبيانات الإحصائية الخاصة بالحوادث المرورية من كافة جوانبها وأبعادها، حيث لاحظ الباحث اختلاف هذه النماذج من سنة لأخرى.

٣- الأخذ بنظام السجل التاريخي للسائق (نظام النقاط) وإيجاد برامج إعادة التأهيل للسائقين المتجاوزين للحد الأعلى من النقاط .

٤- تشكيل وحدات عمل متخصصة في إدارات المرور المحلية لدراسة ومعالجة المواقع التي تتكرر فيها الحوادث المرورية الخطيرة وخاصة تلك التي ينتج عنها دهس المشاة والوفيات والإصابات الخطيرة وأن يشارك في هذه الوحدات مختصون من الإدارات الأخرى المعنية كأمانة العاصمة المقدسة وإدارة الطرق وغيرها .

٥- ضرورة إجراء مزيد من الدراسات العلمية المستفيضة حول الحوادث المرورية من كافة جوانبها في مدينة مكة المكرمة وغيرها من مدن ومناطق المملكة العربية السعودية .

٦- ضـرورة أن تشتمـل سجلات ووقوعـات ومحاضر الحـوادث الدورية على مزيد مـن التفاصيل فمثلًا لا يُكتَفَى عند تحديد أسبـاب الحوادث المرورية بالحقول المخصصـة لتلـك الأسباب الناتجة عـن العنصر البشـري (السرعة الزائدة وعـدم التقيد بالإشارة وتجاوز غير نظامي ... إلخ) ؛ لأن هناك عناصر أخرى مسببـة للحـوادث المروريـة كالطريق والمركبـة وبيئة الطريـق وحالة الطقس وغيرهـا ، وبالمثل وجد أن تحديد مواقع الحوادث المرورية في محاضرها يكون عامًّـا أو مبهمًـا غامضًا وغير دقيق، ولذا وجب استخـدام نظام GPS لتحديد مواقـع الحـوادث المرورية بكل دقـة ليسهل بعـد ذلك على تلـك الوحدات في إدارات المرور القيام بعملها ، وكذلك تقديم معلومات دقيقة عن مواقع الحوادث المرورية للراغبين في استخدامها لغرض البحث العلمي.

٧- التوعية بمخاطر الحوادث المروريـة ومخالفاتها لجميع فئات المجتمع عن طريق وسائل الإعلام المختلفة وعن طريق مناهج التعليم في جميع مراحله، وفـي المساجد والنوادي الرياضية الثقافيـة والأدبية، والجمعيات وغيرها ، وأن يكـون دور إدارات المـرور فـي هذا السبيـل أساسيًّـا بالقيام بحملات إعلاميـة مكثفة تـوزع فيها النشرات المدعمة بالإحصـاءات والحقائق عن مخاطر الحوادث المرورية ومخالفاتها وأسبابها وسبل تلافيها ، وأن يشارك في هذه الحملات شخصيات بارزة في المجتمع إلى جانب رجال المرور مع تشجيع إقامة المحاضـرات والندوات والمؤتمرات في القطاعات الحكومية المختلفة وبخاصة المدارس والجامعات وغيرها .

جدول رقم (١) : معدل الوفيات في حوادث المرور لكل ١٠٠ ألف نسمة

الإقليم	البلدان المرتفعة الدخل	البلدان المتوسطة الدخل	البلدان المنخفضة الدخل	المتوسط
الإقليم الإفريقي	---	٣٢،٢	٣٢،٢	٣٢،٢
إقليم الأمريكيتين	١٣،٤	١٧،٣	---	١٥،٨
إقليم جنوب شرق آسيا	---	١٦،٧	١٦،٥	١٦،٦
إقليم شرق المتوسط	٢٨،٥	٣٥،٨	٢٧،٥	٣٢،٢
الإقليم الأوروبي	٧،٩	١٩،٣	١٢،٢	١٣،٤
إقليم غرب المحيط الهادي	٧،٢	١٦،٩	١٥،٦	١٥،٧
المستوى العالمي	١٠،٣	١٩،٥	٢١،٥	١٨،٨

جدول رقم (٢) معدل الوفيات في حوادث المرور لكل ١٠٠ ألف نسمة لبعض الدول المختارة

الدولة	المعدل	الدولة	المعدل	الدولة	المعدل
أريتريا	٤٨،٤	الكويت	١٦،٩	النمسا	٨،٣
مصر	٤١،٦	الهند	١٦،٨	استراليا	٧،٨
الإمارات	٣٧،١	الصين	١٦،٥	فرنسا	٧،٥
إيران	٣٥،٨	اندونيسيا	١٦،٢	المملكة المتحدة	٥،٤
الأردن	٣٤،٢	الولايات المتحدة	١٣،٩	اليابان	٥،٤
سوريا	٣٢،٩	تركيا	١٣،٤	سويسرا	٤،٩
السعودية	٢٩،٠	كوريا الجنوبية	١٢،٨	سنغافورة	٤،٨
المغرب	٢٨،٣	البحرين	١٢،١		
باكستان	٢٥،٣	البرتغال	١٠،٤		
قطر	٢٣،٧	بلجيكا	١٠،٢		
ماليزيا	٢٣،٦	إيطاليا	٩،٦		

الدولة	المعدل	الدولة	المعدل	الدولة	المعدل
عمان	٢١،٣	كندا	٨،٨		

المصدر للجدولين : تقرير منظمة الصحة العالمية عن حالة سلامة الطرق لعام ٢٠٠٩م

جدول (٣) عدد الحوادث المرورية في مكة المكرمة للفترة من ١٤٢٤هـ إلى ١٤٣٣هـ وللفترة من ١٤٠٣هـ إلى ١٤١٢هـ ومعدل النمو بينهما

السنة	عدد الحوادث	النسبة	متوسط الفترة الأولى والثانية	السنة	عدد الحوادث	الفرق	معدل النمو
١٤٢٤هـ	١٢٦٥٣	١٠،٥	١٣١٥٨	١٤٠٣هـ	١٥٥١	+١١١٠٢	٧١٦٪
١٤٢٥هـ	١٥٢٦٥	١٢،٧		١٤٠٤هـ	١٦١٧	+١٣٦٤٨	٨٤٤٪
١٤٢٦هـ	١٥١٥٩	١٢،٦		١٤٠٥هـ	١٢٦٦	+١٣٨٩٣	١٠٩٧٪
١٤٢٧هـ	١١٥٦٤	٩،٦		١٤٠٦هـ	١٣٤٥	+١٠٢١٩	٧٦٠٪
١٤٢٨هـ	١١١٤٨	٩،٢		١٤٠٧هـ	١٧٥٨	+٩٣٩٠	٥٣٤٪
١٤٢٩هـ	١١٣١٩	٩،٤	١٠٩٦١	١٤٠٨هـ	١٩٤٤	+٩٣٧٥	٤٨٢٪
١٤٣٠هـ	١١٤٥٩	٩،٥		١٤٠٩هـ	١٧٠٧	+٩٧٥٢	٥٧١٪
١٤٣١هـ	١٢٧٢٤	١٠،٥		١٤١٠هـ	١٥٩٣	+١١١٣١	٦٩٩٪
١٤٣٢هـ	٩٨٢٠	٨،١		١٤١١هـ	١٦٠٠	+٨٢٢٠	٥١٤٪
١٤٣٣هـ	٩٤٨٤	٧،٩		١٤١٢هـ	٢٠١٢	+٧٤٧٢	٣٧١٪
المجموع	١٢٠٥٩٥	١٠٠		المجموع	١٦٣٩٣	+١٠٤٢٠٢	٦٣٦٪

المصدر :

١ – إدارة مرور مكة المكرمة – شعبة السلامة – بيانات الحوادث المرورية للفترة ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ .

٢ – ناصر عبدالله الصالح، «المستجدات والمتغيرات في حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة خلال السنوات العشر الماضية من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ»، مجلة الأمن، العدد التاسع، ربيع الأول، ١٤١٥هـ، ص١٩٢.

جدول (٤) مقارنة لبعض مؤشرات الحوادث المرورية بين بيانات المملكة

ومنطقة مكة المكرمة ومدينة مكة المكرمة وبيانات مكة المكرمة في فترات مختلفة

المؤشرات	المملكة العربية السعودية	منطقة مكة المكرمة	مدينة مكة المكرمة	النسب ومعدلات النمو
مجموع الحوادث ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ	---	---	١٢٠٥٩٥	٦٣٦٪
مجموع الحوادث ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ	---	---	١٦٣٩٣	---
المتوسط السنوي للحوادث ٢٤-١٤٣٣هـ	---	---	١٢٠٥٩،٥	---
المتوسط السنوي للحوادث ٠٣-١٤١٢هـ	---	---	١٦٣٩،٣	---
المتوسط الشهري ١٤٢٤-١٤١٢هـ	---	---	١٠٠٥	---
المتوسط الشهري ١٤٠٣-١٤١٢هـ	---	---	١٣٦،٦	---
المتوسط اليومي ١٤٢٤-١٤١٢هـ	---	---	٣٣،٥	---
المتوسط اليومي ١٤٠٣-١٤١٢هـ	---	---	٤،٦	مكة إلى المملكة ٢،٦٪
مجموع الحوادث عام ١٤٣١هـ	٤٩٨٢٠٣	١٢٥٥٨٠	١٢٧٢٤	مكة إلى منطقة مكة ٤٠،١٪
مجموع الحوادث عام ١٤١٢هـ	٤٠٠٧٦	٥٢٦٥	٢٠١٢	مكة إلى المملكة ٥٪
معدل الوفيات لكل ١٠٠ حادثة ١٤٢٤-١٤٣٣هـ	---	---	٥،٦	مكة إلى منطقة مكة ٣٨،٢٪
معدل الوفيات لكل ١٠٠ حادثة ١٤٠٣-١٤١٢هـ	---	---	٢١،١	
معدل الوفيات لكل ١٠٠ حادثة ١٤٢٩هـ	١،٣	٤،٦	٦،١	
مجموع الحوادث عام ١٤٢٥هـ	---	---	١٥٢٦٥	١١،٦٪
مجموع الحوادث ١٤٠٥هـ	---	---	١٢٦٦	
معدل الحوادث لكل ١٠٠٠٠ نسمة عام ١٤٣١هـ	١٨٣،٦	١٨٢	٨٣	

المؤشرات	المملكة العربية السعودية	منطقة مكة المكرمة	مدينة مكة المكرمة	النسب ومعدلات النمو
معدل الإصابات لكل ١٠٠ حادثة عام ١٤٢٩هـ	٧،٥	١١،٣	٣٢	
معدل الخطورة لعام : عدد الحوادث لكل وفاة	٧٥	٦٤	١٦	
معدل الخطورة لعام: عدد الحوادث لكل إصابة	١٣	٩	٣	
معدل الوفيات لكل ١٠٠٠٠ نسمة على ١٤٣١هـ	٢٣،٨	٢٤،٣	٤٤،٤	

جدول (٥) عدد الحوادث المرورية في مكة المكرمة حسب الشهور للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ

السنة / الشهور	محرم	صفر	ربيع ١	ربيع ٢	جمادى ١	جمادى ٢	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذوالقعدة	ذوالحجة	المجموع
١٤٢٤هـ	١٣٠٤	٩٢٢	٨٧٥	٨٣٦	٨٢٨	٨٥٥	٨٥٧	٩٤٦	١٢٠٠	١٠١٠	١٠٣٩	١٩٨١	١٢٦٥٣
١٤٢٥هـ	١١٧٣	١٢١٨	١٢٠٨	٩٣٣	١٣٢٠	١١٩١	١١٩٨	١١٨٣	١٦٣١	١٠٦٨	١٣٤٧	١٧٩٥	١٥٢٦٥
١٤٢٦هـ	١٣٠٩	١١١١	١٢٠٦	١٢٦٢	١٠٥١	١٢٤٩	١٠٢٣	١٠٣٦	١٤٠٥	١٣١٨	١٣٢٥	١٨٦٤	١٥١٥٩
١٤٢٧هـ	١٠٧٤	٨٧٣	٨٨٥	٧٩٥	٩٠٧	٩٢٦	٩١٤	٧٩٦	٩٨٨	٩٧٢	٩٠٧	١٥٢٧	١١٥٦٤
١٤٢٨هـ	١٠٠٣	٨٦٠	٨٦٩	٨٣٦	٨٦٢	٨١٨	٨٧٢	٧٦٨	٨٩١	٨٣٢	١٠٤٥	١٤٩٢	١١١٤٨
١٤٢٩هـ	٩٣٦	٨٢١	٨٤٧	٧٦٢	٨٣٢	٨٧٣	٩٠٠	٨٩٢	٩١٦	٨٤٨	١٠٠٥	١٦٨٧	١١٣١٩
١٤٣٠هـ	٧٨٨	٧٩٠	٧٦٦	٨٠٢	٧٨٢	٨٥٢	٩١٢	٩٠٣	١٢٠٨	١٠٨٢	١١٠٧	١٤٦٧	١١٤٥٩
١٤٣١هـ	١٠٩٨	٩١٣	٩٦٤	٩٤٧	١٠١٩	٩٤٧	١٠٠٩	١١٣١	١٢٠٣	١١٥٠	١٠٠١	١٣٤٢	١٢٧٢٤
١٤٣٢هـ	٧٣٢	٦٨٩	٧٤٨	٨٠١	٧٢٤	٧٠٠	٨٤١	٩٠٧	١٠٠٨	٨٨٦	٧٨٢	١٠٠٢	٩٨٢٠
١٤٣٣هـ	٨١٩	٦٥٣	٨١٠	٧٤٩	٦٦١	٧٠٨	٧٤١	٨٤٢	١٠٥٩	٦٩٦	٧٥٢	٩٩٤	٩٤٨٤
المجموع	١٠٢٣٦	٨٨٥٠	٩١٧٨	٨٧٢٣	٨٩٨٦	٩١١٩	٩٢٦٧	٩٤٠٤	١١٥٠٩	٩٨٦٢	١٠٣١٠	١٥١٥١	١٢٠٥٩٥
النسبة	٨،٥	٧،٣	٧،٦	٧،٢	٧،٥	٧،٦	٧،٧	٧،٨	٩،٥	٨،٢	٨،٥	١٢،٦	١٠٠

جدول (٦) عدد الحوادث المرورية في مكة المكرمة موزعة حسب الأيام

للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ

السنة	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة	المجموع	النسبة
١٤٢٤هـ	١٨٩١	١٧٤٦	١٨٦١	١٨٠٥	١٨٦٠	١٨١٩	١٦٧١	١٢٦٥٣	٪١٠،٥
١٤٢٥هـ	٢١٥٣	٢٠٨٨	٢١٦٦	٢١٥٩	٢٣٦٧	٢٣٤٧	١٩٨٥	١٥٢٦٥	١٢،٧
١٤٢٦هـ	٢١٧٧	٢٠٧٤	٢١٠٥	٢٢٠٢	٢٢١٢	٢١٦١	٢٢٢٨	١٥١٥٩	١٢،٦
١٤٢٧هـ	١٦٢٧	١٦٢٤	١٥٩٦	١٦٧٢	١٧٥١	١٦٧٥	١٦١٩	١١٥٦٤	٩،٦
١٤٢٨هـ	١٥٧٢	١٤٧٤	١٥٤٩	١٥٣٦	١٧٤٨	١٧٦٢	١٥٠٧	١١١٤٨	٩،٢
١٤٢٩هـ	١٦٢٥	١٤٩٠	١٥٥٤	١٨٠٩	١٨٢٠	١٨٢٥	١٤٩٦	١١٣١٩	٩،٤
١٤٣٠هـ	١٧٦٢	١٥٧٦	١٥٨٢	١٥٩٠	١٧٨٩	١٧٧٩	١٣٨١	١١٤٥٩	٩،٥
١٤٣١هـ	١٨٩٠	١٧٤٤	١٧٧٩	١٧١٣	١٩٨٨	٢٠٨٣	١٥٢٧	١٢٧٢٤	١٠،٥
١٤٣٢هـ	١٤٦٠	١٢٩٢	١٣٢٩	١٣٣٢	١٥٩٥	١٦٨٥	١١٢٧	٩٨٢٠	٨،١
١٤٣٣هـ	١٤٢٠	١٢٦٨	١٣٣٢	١٢٤٠	١٤٩٥	١٦١٩	١١١٠	٩٤٨٤	٧،٩
المجموع	١٧٥٧٧	١٦٣٧٦	١٦٨٥٣	١٦٧٥٨	١٨٦٢٥	١٨٧٥٥	١٥٦٥١	١٢٠٥٩٥	١٠٠
النسبة	١٤،٦	١٣،٦	١٤،٠	١٤،٠	١٥،٣	١٥،٥	١٣،٠	١٠٠	

جدول (٧) السائقون المشتركون في الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة حسب خصائصهم

للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ

السنة	العمر				الجنسية			الحالة الاجتماعية			الحالة التعليمية		
	١٨٠-	١٨٠	٢٠٠	٤٠٠	٦٠٠ فأكثر	المجموع	النسبة	سعودي	غير سعودي	المجموع	أعزب	متزوج	مطلق	أمي	المجموع
١٤٢٤هـ	٥٩١	٤٥٢٨	٧٥٦٣	٥٠٣٢	٣٢٨٩	٢٠٩٧٣	١٠,٧	١١٣١٢ ٪٥٣,٩	٩٦٦١	٢٠٩٧٣	٧٠٦٥	١٣٩٠٨ ٪٦٦,٣	١٩٢٧٨ ٪٩١,٩	١٩٩٥	٢٠٩٧٣
١٤٢٥هـ	٨١٦	٤٥٢٩	٩٤٢١	٧٠١٥	٣٩٧٩	٢٥٧٦٠	١٣,١	١٥٢١٣ ٪٥٩,١	١٠٥٤٧	٢٥٧٦٠	٧٩٢٠	١٧٨٤٠ ٪٦٩,٣	٢٤٢١٤ ٪٩٤,٤	١٤٤٦	٢٥٧٦٠
١٤٢٦هـ	١٠٦٨	٥٧٢٤	٧٤٥٣	٥٥٥٤	٣٦٦٥	٢٣٩٦٤	١٢,٢	١٤١٤٥ ٪٥٩	٩٨١٩	٢٣٩٦٤	٧٥١٢	١٦٤٥٢ ٪٦٨,٧	٢١٧٢٥ ٪٩٠,٧	٢٢٣٩	٢٣٩٦٤
١٤٢٧هـ	٩١٨	٥٢١٠	٥٨٨٣	٤٤٨٥	٣٠٨٥	١٩٥٨١	٩,٩	١١٧٧٢ ٪٦٠,١	٧٨٠٩	١٩٥٨١	٥٥٣٤	١٤٠٤٧ ٪٧١,٧	١٧١٢٤ ٪٨٧,٥	٢٤٥٧	١٩٥٨١
١٤٢٨هـ	٧٤٢	٧٩٦٨	٥٩٨٠	٣٩٠٨	٢٤٤٨	١٨٠٤٦	٩,٢	١١٨٨٦ ٪٦٦	٦١٦٠	١٨٠٤٦	٥٩٣٣	١٢١١٣ ٪٦٧,١	١٦٠١٤ ٪٨٨,٧	٢٠٣٢	١٨٠٤٦
١٤٢٩هـ	٧٥٩	٥٣٢١	٥٦٢٦	٤٢٨٦	٢٤٧٢	١٨٣٨٤	٩,٣	١٢١٠٤ ٪٦٩,٨	٦٢٨٠	١٨٣٨٤	١٣٩١	١١٩٩٣ ٪٦٥,٢	١٥٥٩٥ ٪٨٤,٨	٢٧٨٩	١٨٣٨٤
١٤٣٠هـ	٩٨٩	٤٩٧٤	٥٦٩٠	٣٦٥١	٢٦١٧	١٧٩٢١	٩,١	١١٩٩٥ ٪٦٦,٩	٥٩٢٦	١٧٩٢١	٦٥٣٨	١١٣٨٣ ٪٦٣,٥	١٥٠٨٨ ٪٨٤,٢	٢٨٢٣	١٧٩٢١
١٤٣١هـ	١٢١٣	٥٥٣٥	٧٤٥٩	٣٨٨٨	١٩٥١	٢٠٠٤٦	١٠,٢	١٢٩١١ ٪٦٤,٤	٧١٣٥	٢٠٠٤٦	٨٢٤٦	١١٨٠٠ ٪٥٩	١٧٢٦٧ ٪٨٦,١	٢٧٧٤	٢٠٠٤٦
١٤٣٢هـ	٩٣١	٤٨٠٣	٥٦٨٥	٣١٤٧	١٧٣٥	١٦٣٠١	٨,٣	١٠١٠١ ٪٦٢	٦٢٠٠	١٦٣٠١	٥٧٢٥	٩٦٨٦ ٪٦٥	١٣٨٤٢ ٪٨٤,٩	٢٤٥٩	١٦٣٠١
١٤٣٣هـ	٧٦٤	٥٦٢٩	٥١٥٢	٢٧١٧	١٥٤٢	١٥٨٠٤	٨,٠	١١٧٢١ ٪٧٤,٢	٤٠٨٣	١٥٨٠٤	٦١١٨	٩٦٨٦ ٪٦١,٣	١٤٠٢٤ ٪٨٨,٧	١٧٨٠	١٥٨٠٤
المجموع	٨٧١١	٥١١٣١	٦٦٤٢٢	٤٣٩٨٣	٢٦٧٨٣	١٩٧٨٠		١٢٣١٢٠	٧٣٦٢٠	١٩٦٧٨٠	٢٦٤٨٢	١٢٩٧٨٨	١٧٤٢٧١	٢٢٥٠٩	١٩٦٧٨٠
النسبة	٪٤,٥	٪٢٦,٠	٪٣٣,٧	٪٢٢,٢	٪١٣,٦	٪١٠٠	٪١٠٠	٪٦٢,٦	٪٣٧,٤	٪١٠٠	٪١٣,٤	٪٦٦,٠	٪٨٨,٦	٪١١,٤	٪١٠٠

جدول (٨) عدد الحوادث المرورية بمكة المكرمة حسب أسباب الحوادث وأنواعها

للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ

السنة	توقف غير نظامي	دوران غير نظامي	تجاوز غير نظامي	عدم التقيد بالإشارة	السرعة الزائدة	السائق تحت تأثير المخدر	أخرى	المجموع	تصادم	دهس مشاة	دهس حيوان	حريق	انقلاب	خروج عن الطريق	أخرى
١٤٢٤هـ	١٢٦٨	١٠٣٥	١١٨٠	١٤١	٥٣١٥	٥	٣٦٠٩	١٢٦٥٣	٩٣٢٦	١١٠٧	٦	٠	٨١٥	٧٢٦	٧٦٣
١٤٢٥هـ	١٩٠٣	٢٠٣٢	٢٠٦٠	٤٥٤	٥٩٤٣	١	٢٨٧٢	١٥٢٦٥	١٠٦٠٨	١٤٤٥	٦٢	١	١١٩٦	١٠٣٤	٩١٩
١٤٢٦هـ	١٤٥١	٢٣٦٩	٢٣٨٣	٥٥٧	٥٤٩٥	٤	٣٠٠٠	١٥١٥٩	٩٤١٦	١٥٩٧	٣٥	٢	١٦٧٨	١٣٧٦	١١٥٥
١٤٢٧هـ	٨١٦	١٦٨٥	١٦٨٢	٤٠٥	٣٩١٠	١	٤٠٦٥	١١٥٦٤	٨٠٩٢	١٠٣٧	١٢	٤	١١٠٦	٧٧١	٥٤٢
١٤٢٨هـ	٨٨٤	١٥٠٥	١١٣٠	٥٢٣	٢٥٢٩	٠	٤٥٧٧	١١١٤٨	٨١٧٧	٨٦١	١٨	١	١٠١٦	٦٨٩	٣٨٦
١٤٢٩هـ	٨٠٤	١٦٥٢	١٣٧٣	٥٣١	٢٤٤٦	٠	٤٦١٣	١١٣١٩	٨٠٢٩	٨٢٨	٢٠	١٢	١١١٧	٧٦٥	٥٤٨
١٤٣٠هـ	٥٧٥	١٤٩٢	٩٩٠	٣٧٩	٢٦٤٩	٠	٥٣٧٤	١١٤٥٩	٨٥١٣	٦٧٤	١٢	٣	١٠٠٩	٦٤٠	٦٠٨
١٤٣١هـ	٧٣٢	١٩٧٤	٥٨٨	٤٦٢	٢٤٦٠	٠	٦٥٠٨	١٢٧٢٤	٩٣٧٧	٦٧٦	١٣	٦	٩٥٧	١١٤٢	٥٥٣
١٤٣٢هـ	٥٧٣	١٥٦١	١٠٤٧	٣٧٤	١٨٧٠	٠	٤٩٤٥	٩٨٣٠	٧٠٥٣	٥٢٩	٩	٦	٧٧٧	٨٤٩	٥٩٧
١٤٣٣هـ	٢٨٠	١٥٢٨	٧٨٣	٣٥٩	١٦٦٥	٠	٤٨٦٩	٩٤٨٤	٦٩٩٥	٤١٧	٦	٢٣	٦٩٦	٨٠٦	٥٤١
المجموع	٩٣٨٦	١٦٨٣٣	١٣٠١٦	٤١٨٥	٣٣٨٨٢	١١	٤٣٨٨٢	١٢٠٥٩٥	٨٥٤٩٦	٩١٧١	١٩٣	٥٨	١٠٣٦٧	٨٦٩٨	٦٦١٢
النسبة	٧٫٧٪	١٤٫٠٪	١٠٫٨٪	٣٫٥٪	٢٧٫٧٪	٠٫٠١٪	٣٩٫١٩٪	١٠٠٪	٧١٪	٧٫٦٪	٠٫٠٨٪	٠٫٠٢٪	٦٫٦٪	٧٫٢٪	٥٫٥٪

جدول (٩)

مقارنة أعداد الحوادث المرورية ونتائجها بمدينة مكة المكرمة

في فترة ما قبل تطبيق نظام ساهر وفترة تطبيقه

الفترة	أنواع الحوادث				عدد المصابين	عدد المتوفين
	تلفيات	إصابات	وفيات	المجموع		
من ١٤٣٠/٩/٥هـ إلى ١٤٣١/٩/٥هـ فترة ما قبل تطبيق ساهر	١٠٥١٤	١٨٦٠	٥١٨	١٢٨٩٢	٣٢٢٣	٧٢٤
من ١٤٣١/٩/٥هـ إلى ١٤٣٢/٩/٥هـ فترة ما قبل تطبيق ساهر	٨٨٦٥	١٤٦٣	٥١٠	١٠٨٣٨	٢٢٦٥	٦١٥
الفرق	-١٦٤٩	-٣٩٧	-٨	-٢٠٥٤	-٩٥٨	-١٠٩
معتدل الانخفاض	١٥،٧٪	٢١،٣٪	١،٥٪	١٥،٩٪	٢٩،٧٪	١٥٪

المصدر : إدارة مرور مكة المكرمة ١٤٣٤هـ .

جدول (١٠) نتائج الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة

للفترة من ١٤٢٤هـ إلى ١٤٣٣هـ

السنة	المصابون	النسبة	(١)	المتوفون	النسبة	(٢)	(٣)	(٤)
١٤٢٤هـ	٣٧٧٥	١٠،١	٢٩،٨	٤٥٢	٦،٧	٣،٦	٣،٤	٢٨
١٤٢٥هـ	٦٢١١	١٦،٦	٤٠،٧	٧٠٣	١٠،٥	٤،٦	٢،٥	٢٢
١٤٢٦هـ	٥٨٧٦	١٥،٧	٣٨،٨	٨٣٥	١٢،٥	٥،٥	٢،٦	١٨
١٤٢٧هـ	٤٤٦٣	٦١،٩	٣٨،٦	٦٨٩	١٠،٣	٦،٠	٢،٦	١٧
١٤٢٨هـ	٣٦٨١	٩،٨	٣٣،٠	٧٠٦	١٠،٥	٦،٣	٣	١٦
١٤٢٩هـ	٣٦٢٠	٩،٧	٣٢	٦٩٢	١٠،٣	٦،١	٣	١٦
١٤٣٠هـ	٢٨١٠	٧،٥	٢٤،٥	٥٩٥	٨،٩	٥،٢	٤	١٩
١٤٣١هـ	٣١٥٦	٨،٤	٢٤،٨	٦٨٠	١٠،٢	٥،٣	٤	١٩
١٤٣٢هـ	٢٠٥٦	٥،٥	٢٠،٩	٦٦١	٩،٩	٦،٧	٥	١٥

السنة	المصابون	النسبة	(١)	المتوفون	النسبة	(٢)	(٣)	(٤)
١٤٣٣هـ	١٨١٦	٤،٨	١٩،١	٦٨٦	١٠،٢	٧،٢	٥	١٤
المجموع	٣٧٤٦٤	١٠٠	٣١،١	٦٦٩٩	١٠٠	٥،٦	٣	١٨
المملكة العربية السعودية لعام ١٤٢٩هـ	٣٦٤٨٩		٧،٥	٦٤٥٨		١،٣	١٣	٧٥
منطقة مكة المكرمة لعام ١٤٢٩هـ	١٢١٧٧		١١،٣	١٦٨٠		١،٦	٩	٦٤

المصدر : إدارة مرور مكة المكرمة شعبة السلامة إحصاءات حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة ١٤٢٤هـ-١٤٣٣هـ الإدارة العامة للمرور – التقرير الإحصائي السنوي لعام ١٤٢٩هـ .

١ – معدل الخطورة = عدد المصابين لكل ١٠٠ حادثة مرورية .

٢ – معدل الخطورة = عدد المتوفين لكل ١٠٠ حادثة مرورية .

٣ – معدل الخطورة العام للإصابات = عدد الحوادث لكل إصابة .

٤ – معدل الخطورة للوفيات = عدد الحوادث لكل وفاة .

جدول (١١) تكاليف الحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة

للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ (وفيات وإصابات فقط)

نوع التكلفة	التكاليف لكل حالة بالريال	عدد الوفيات	عدد الإصابات	التكلفة الإجمالية بالريال
التكلفة لكل حالة وفاة	١،٣٦٥،٤٤١	٦٦٩٩		٩،١٤٧،٠٨٩،٢٥٩
التكلفة لكل حالة إصابة	٩٣،٧٥٠		٣٧٤٦٤	٣،٥١٢،٢٥٠،٠٠٠
الإجمالي				١٢،٦٥٩،٣٣٩،٢٠٥

من حساب الباحث اعتمادًا على :

١ – البيانات الإحصائية لحوادث المرور بمدينة مكة المكرمة من إعداد شعبة السلامة – إدارة مرور مكة المكرمة للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ الموضحة في الجدول رقم (١٠) .

٢ – الأحمدي، مرجع سابق، ص٥٠- ٥١

الهوامش

(١) منظمة الصحة العالمية، التقرير العالمي عن حالة السلامة على الطريق، لعام ٢٠٠٩م من موقع المنظمة www.who.int تم الاطلاع في ١٠/١٠/١٤٣٤هـ.

(٢) فواز العلمي، حوادث الطرق .. السائق عدو نفسه "، الوطن أون لاين www.alwaten.com في ١٥/أغسطس ٢٠١٣م .

(٣) نفس المرجع، كذلك انظر : حسن الأحمدي " الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية " دراسة وتحليل، ندوة الحوادث المرورية ومنازعاتها القانونية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية – عمان – مارس ٢٠٠٨م، ص٤٣ .

(٤) انظر: العلمي، مرجع سابق .

- منظمة الصحة العالمية، مرجع سابق .
- علي سعيد الغامدي، "الأسباب والآثار لحوادث المرور في المملكة العربية السعودية" سجل المؤتمر الوطني الأول للسلامة المرورية، الرياض، ٢٠-٢٣ شعبان ١٤١٨هـ، ص١٥-٤٠ .
- عبد العزيز صالح الحميد . "الآثار الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن حوادث المرور " سجل المؤتمر الوطني الأول للسلامة المرورية، الرياض، ٢٠-٢٣شعبان ١٤١٨هـ، ص٥٧-٦٩ .
- سالمة عبد الله الشاعري " العوامل الاجتماعية والآثار النفسية الناتجة من مشكلة حوادث المرور"، فكر وإبداع، ج٦٥، يناير ٢٠١٢م، ص٣٠٧-٣٤٠ .

(٥) منظمة الصحة العالمية، مرجع سابق، .

(٦) الأحمدي، مرجع سابق، ص٥٠-٥١ .

(٧) ناصر عبد الله الصالح " الوظيفة الدينية وأثرها على التركيب الداخلي واستخدامات الأرض بمدينة مكة المكرمة " مجلة جامعة أم القرى للبحوث العلمية، السنة الأولى، العدد الأول، ١٤٠٩هـ، ص١٥٣-٢١٩.

(٨) المملكة العربية السعودية، وزارة الاقتصاد والتخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، أهم المؤشرات للحصر الفعلي للحجاج عام ١٤٣٣هـ، تم الإطلاع في ٤/١١/١٤٣٤هـ . www.cds.gov.sa .

(٩) المملكة العربية السعودية، وزارة الحج، نشرة إحصائية بعدد المعتمرين من خارج المملكة للفترة من ١٤٢٦هـ إلى ١٤٣٤هـ، مقدمة للباحث من معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة بجامعة أم القرى – مكة المكرمة .

(١٠) المملكة العربية السعودية، وزارة الاقتصاد والتخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان، ١٤٣١هـ .

(١١) نتائج تعداد المركبات الداخلة والخارجة من مكة المكرمة على الطرق الخمسة خلال شهر رمضان المبارك وشهر ذي الحجة من عام ١٤٢٦هـ .

(١٢) ناصر عبد الله الصالح . «المستجدات والمتغيرات في حوادث المرور في مدينة مكة المكرمة خلال السنوات العشر الماضية من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ»، مجلة الأمن، العدد التاسع، ربيع الأول ١٤١٥هـ، ص١٩٢.

(١٣) المملكة العربية السعودية، وزارة الداخلية، الأمن العام، الإدارة العامة للمرور، التقرير الإحصائي السنوي العام، ١٤٢٩هـ، ص١٢-١٣.

(١٤) نفس المرجع، ص٤٥ .

(١٥) نفس المرجع، ص٢٥ .

(١٦) عبد الرحمن عبد الله المقبل، «استخدام الكاميرات في ضبط المخالفات المرورية بمدينة الرياض»، المؤتمر الوطني الثاني للسلامة المرورية : المخالفات المرورية - الأسباب، الآثار الحلول، الرياض ٢-٧ شعبان ١٤٢٥هـ، سجل أوراق المؤتمر، الجزء الأول، ص٢٩٥-٣٠٦ .

(١٧) عبد الرحمن حمود الزهراني، «دور التقنيات الحديثة في التقليل من المخالفات المرورية»، المؤتمر الوطني الثاني للسلامة المرورية « المخالفات المرورية - الأسباب، الآثار والحلول»، الرياض ٤-٧ شعبان، سجل المؤتمر، الجزء الأول، ص٣٢٧-٣٣١ .

المراجع

١- الأحمدي، حسن . «الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية : دراسة وتحليل». ندوة الحوادث المرورية ومنازعاتها القانونية . المنظمة العربية للتنمية الإدارية . عمان، مارس ٢٠٠٨م، ص٤٣-٥٩ .

٢- الحميد، عبد العزيز صالح . «الآثار الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن حوادث المرور». سجل المؤتمر الوطني الأول للسلامة المرورية، الرياض ٢٠-٢٣ ١٤١٨هـ، ص٥٧-٦٩ .

٣- الزهراني، عبد الرحيم حمود . «دور التقنيات الحديثة في التقليل من المخالفات المرورية». سجل المؤتمر الوطني الثاني للسلامة المرورية : المخالفات المرورية – الأسباب والآثار والحلول، الرياض ٤-٧ شعبان، الجزء الأول، ص٣١٣-٣٣٥ .

٤- الشاعري، سالمة عبد الله . «العوامل الاجتماعية والآثار النفسية الناتجة من مشكلة حوادث المرور» . مجلة الفكر وإبداع، الجزء ٦٥ يناير ٢٠١٢م، ص٣٠٧-٣٤٠.

٥- الصالح، ناصر عبد الله .«أبعاد مشكلة الاختناقات المرورية في العشر الأواخر من شهر رمضان المبارك في مدينة مكة المكرمة والحلول المقترحة». ورقة عمل مقدمة إلى إدارة مرور مكة المكرمة – ١٤٠٥هـ .

٦- الصالح، ناصر عبد الله . « حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة : العلاقات المكانية والاتجاهات الزمانية»، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية (١) . معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي . جامعة أم القرى – مكة المكرمة، ١٤٠٨هـ .

٧- الصالح، ناصر عبد الله وآخرون .«الاختناقات المرورية حول الحرم المكي الشريف خلال شهر رمضان المبارك : المشاكل والحلول» . مركز أبحاث الحج، جامعة أم القرى ١٤٠٩هـ .

٨- الصالح، ناصر عبد الله .«المستجدات والمتغيرات في حوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة خلال السنوات العشر الماضية من ١٤٠٣هـ - ١٤١٢هـ »، مجلة الأمن، الإدارة العامة للعلاقات والتوجيه بوزارة الداخلية بالمملكة العربية السعودية. العدد التاسع، ربيع الأول، ١٤١٥هـ، ص١٨٧-٢٠٤ .

٩- الصالح، ناصر عبد الله .«حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة عام ١٤١٣هـ : دراسة في خصوصية الوقع» . سلسلة رسائل جغرافية (١٨١) الجمعية الجغرافية الكويتية وقسم الجغرافيا جامعة الكويت، ١٤١٦هـ.

١٠- العلمي، فواز . «حوادث الطرق .. السائق عدو نفسه». الوطن أون لاين. موقع الانترنت: www.alwatan.com.sa تم الاطلاع في ١٥ أغسطس ٢٠١٣م.

١١- الغامدي، علي سعد. «الأسباب والآثار لحوادث المرور في المملكة العربية السعودية». سجل المؤتمر الوطني

الأول للسلامة المرورية . الرياض، ٢٠-٢٣ شعبان ١٤١٨هـ ص ٥٧-٦٩ .

١٢- المقبل، عبد الرحمن عبد الله . «استخدام الكاميرات في ضبط المخالفات المرورية بمدينة الرياض »، سجل المؤتمر الوطني الثاني للسلامة المرورية : المخالفات المرورية – الأسباب، الآثار الحلول، الرياض ٤-٧ شعبان ١٤٢٥هـ، سجل أوراق المؤتمر، الجزء الأول، ص٢٨٣-٣٠٩ .

١٣- المملكة العربية السعودية . وزارة الاقتصاد والتخطيط . مصلحة الإحصاء العامة والمعلومات . النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن . ١٤٣١هـ .

١٤- المملكة العربية السعودية وزارة الاقتصاد والتخطيط. مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات. أهم المؤشرات للحصر الفعلي للحجاج عام ١٤٣٣هـ www.cdsi.gvs.sa تم الاطلاع في ١٤٣٤/١١/٤هـ .

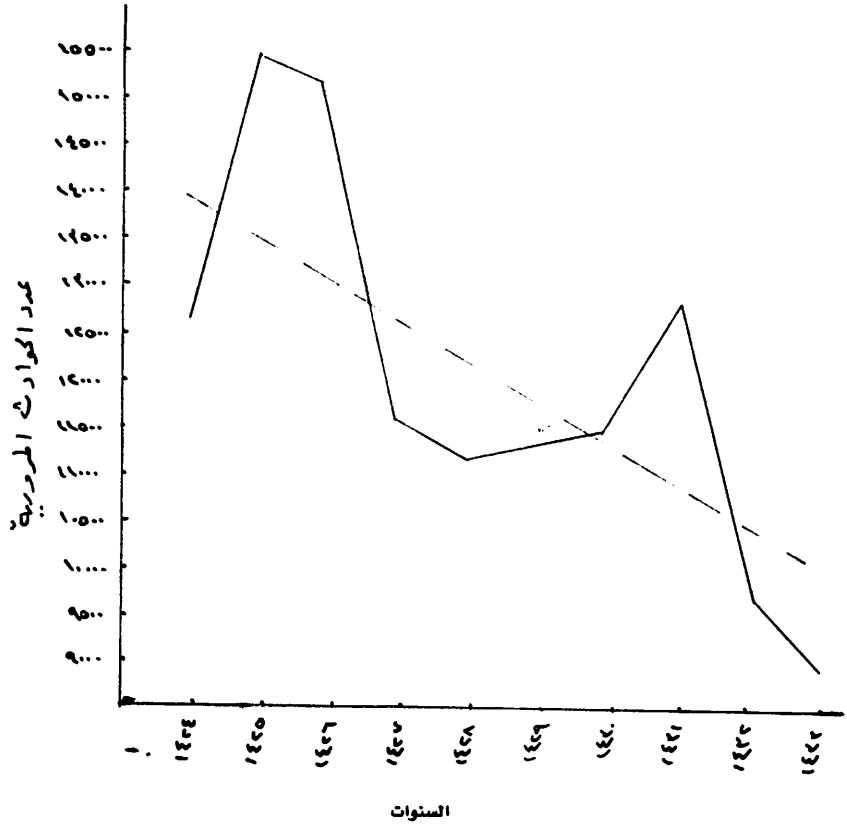
١٥- المملكة العربية السعودية . وزارة الحج . «نشرة إحصائية بعدد المعتمرين من خارج المملكة للفترة من ١٤٢٦هـ إلى ١٤٣٤هـ »، مقدمة للباحث من معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة – جامعة أم القرى – مكة المكرمة .

١٦- المملكة العربية السعودية . وزارة الداخلية . الأمن العام . الإدارة العامة للمرور . التقرير الإحصائي السنوي لعام ١٤٢٩هـ .

١٧- المملكة العربية السعودية . وزارة الداخلية . الأمن العام . الإدارة العامة للمرور . إدارة مرور مكة المكرمة. شعبة السلامة . البيانات الإحصائية للحوادث المرورية بمدينة مكة المكرمة للفترة من ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ.

١٨- المملكة العربية السعودية . وزارة الداخلية . الأمن العام . الإدارة العامة للمرور . إدارة مرور مكة المكرمة. شعبة السلامة . نتائج تعداد المركبات الداخلة والخارجة من مكة المكرمة على الطرق الخمسة خلال شهر رمضان المبارك وشهر ذي الحجة من عام ١٤٢٦هـ .

١٩- منظمة الصحة العالمية . التقرير العالمي عن حالة السلامة على الطرق لعام ٢٠٠٩م . من موقع المنظمة www.who.int. تم الاطلاع في ١٤٣٤/١٠/١٠هـ.



شكل (١): تكرار وخط اتجاه حوادث المرور

بمدينة مكة المكرمة خلال الفترة ١٤٢٤هـ - ١٤٣٣هـ

- عدد الحوادث المرورية

- خط الاتجاه العام

٢

جغرافية الجريمة بين العمال الضيوف في دولة الإمارات العربية المتحدة

أ. د. فايز محمد العيسوي

أستاذ الجغرافيا

جامعة الإمارات العربية المتحدة

مقدمة:

في السبعينيات من القرن العشرين ظهرت جغرافية الجريمة كأحد الاتجاهات الحديثة في مجال الجغرافيا البشرية لتهتم بدراسة الجوانب الاجتماعية، والاقتصادية، والديموغرافية لمرتكبي الجرائم وما مدى توطنها في بيئة محددة.

ومن دراسة الجريمة في دولة الإمارات العربية المتحدة يلاحظ تباينها باختلاف الملامح الجغرافية الطبيعية والبشرية لكل إمارة، بالإضافة إلى اختلاف التركيبة الديموغرافية أو الاقتصادية أو لاختلاف تضاريسها. ولما كانت دولة الإمارات تستقبل عمالة وافدة بأعداد ضخمة من العديد من دول العالم، وكانت غالبيتها من العمالة الأسيوية الفقيرة التي مثلت ما لا يقل عن ٧٠٪ من جملة الوافدين المقيمين على أرض الدولة. فقد شهد الجميع على النتائج الإيجابية المبهرة للعمالة الوافدة، إلا أن نتائجها التي أثرت سلبًا في نسيج المجتمع الإماراتي وتوازنه الديموغرافي كانت من الملامح البارزة في مجتمع غالبية سكانه من الوافدين ومن ثم أصبحت الغالبية العظمى من الجرائم التي تحدث تأتي من جانب العمالة الوافدة.

هدف الدراسة:

إبراز دور العمال الضيوف في إحداث تغيرات ديموغرافية واجتماعية واضحة مع تعاظم نسبتهم إلى إجمالي السكان، مع التركيز على دراسة تطور الجرائم عدديًا ونسبيًا ونوعيًا، وإلقاء الضوء على بعض أنواع الجرائم السائدة مثل جرائم الإقامة غير الشرعية، والمخدرات، والجرائم الواقعة على المال، وجرائم التعدي على الأشخاص كأمثلة لأشهر الجرائم المنتشرة بين الوافدين. وستبرز الدراسة

مدى تباين الجريمة وفقًا لتباين واختلاف جنسياتهم.

مصادر الدراسة :

اعتمدت الدراسة على تحليل البيانات الإحصائية التي أصدرتها وزارة الداخلية وخاصة سلسلة المجموعات الاحصائية لعدة سنوات، إضافة إلى نتائج التعدادات العامة للسكان منذ عام ١٩٧٥م إلى عام ٢٠٠٥م.

وقد بنى الباحث دراسته على أساس عدة فرضيات Hypotheses وهي:

- للهجـرة دور رئيسي في نمو سكان كل إمـارات الدولة بمعدلات تتفق ومعدلات النمو الاقتصادي.
- تنمو وتتزايد معدلات الجريمة بنفس معدلات النمو السكاني.
- تتباين معدلات جرائم الوافدين حسب التفاوت الطبيعي والبشري لكل إمارة.
- تختلف الجرائم بصورة واضحة باختلاف جنسيات الوافدين.

هيكل الدراسة :

تتكون الدراسة من عدة محاور :

- دور العمالة الوافدة في تغيير سكان دولة الإمارات العربية المتحدة.
- تطور معدلات الجريمة بين الوافدين.
- التوزيع الجغرافي لجرائم الوافدين في دولة الإمارات العربية المتحدة.
- التوزيع الجغرافي لجرائم الوافدين حسب جنسايتهم.

أولًا: دور العمال الضيوف في تغيير سكان المجتمع الإماراتي عدديًا ونوعيًا

العمالة الوافدة لها تأثير قوي على السكان في كافة النواحي بما تحدثه من تغيير في أعدادهم ونموهم وتوزيعهم وكثافتهم وتركيبهم وخصائصهم الاجتماعية والحضارية. وعلى الرغم من أن نتائج الهجرة التي شهدتها دول مجلس التعاون الخليجي عامَّة ودولة الإمارات خاصَّة لا تقل في أهميتها عن الأسباب التي أدت إليها إلا أن الدراسات الخاصة بنتائج الهجرة لم تلق الاهتمام الكافي من الجغرافيين. وستحاول الدراسة رصد التغيرات التي انتابت سكان دولة الإمارات العربية المتحدة نتيجة لاستقبال أعداد كبيرة من المهاجرين للعمل في مشاريع التنمية التي واكبت تدفق عوائد النفط الضخمة في الربع الأخير من القرن العشرين وبدايات القرن الحادي والعشرين. فالعمالة الوافدة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة وبأعداد ضخمة جعلت الهجرة الوافدة من أكثر المكونات المؤثرة في تغير حجم السكان وخصائصهم فهي تغير من حجم السكان بإضافة أعداد ضخمة معظمهم من الذكور الشباب، وإعمار مناطق كانت في الماضي قفارًا بعيدةً عن المعمور. من هنا فإن تأثير وفود العمال الضيوف قد ترك بصمة واضحة على التركيب والخصائص السكانية (العيسوي ٢٠٠٣- ص١٥).

وعلى الرغم من أن ظاهرة الهجرة الوافدة ليست ظاهرة ديموجرافية جديدة على المنطقة التي استقبلت وافدين من الهند وإيران قبل النفط إلا أن عوائد النفط ومشاريع التنمية جذبت تيارات ضخمة من المهاجرين تباين عددهم وفقًا لاختلاف سرعة عجلة التنمية ولما كانت احتياجات هذه التنمية من القوى العاملة المدربة والماهرة لإنجازها لا تحققه العمالة الوطنية، فقد كان التوجه لاستقدام عمالة وافدة بأعداد ضخمة من مختلف الدول المجاورة. وساعد تدفق الهجرة

الوافدة من العمال الضيوف إلى الإمارات في زيادة أعداد سكان الدولة ورفع معدلات نموهم السنوي بصورة لم يسبق لها مثيل حيث تضاعف عدد السكان أربع مرات في أقل من أربعة عقود من الزمان.

جدول (١) تطور أعداد سكان دولة الإمارات العربية المتحدة وتغير معدلات نموهم السنوية وتزايد أعداد الوافدين إليها في الفترة من ١٩٧٥-٢٠٠٥م

سنة التعداد	جملة عدد السكان	معدل النمو السنوي٪	أعداد الوافدين	٪ من جملة السكان
١٩٧٥	٥٥٧٨٨٧	-	٣٥٦٣٤٣	٦٣,٨٪
١٩٨٠	١٠٤٢٩٠	١٢,٥	٧٥١٥٥٥	٧٢,١٪
١٩٨٥	١٣٧٩٣٠٣	٥,٦	٩٨٣١٨٩	٧١,١٪
١٩٩٥	٢٤١٠٨٤١	٥,٦	١٨٢٣٧١١	٧٥,٩٪
٢٠٠٥	٤١٠٦٤٢٧	٥,٣	٣٢٩١١٧٦	٨٠,١

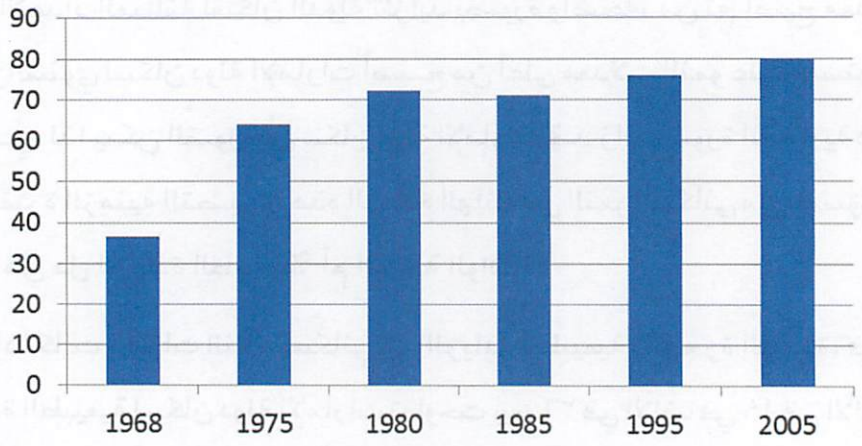
المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على مجموعة التعدادات السكانية لدولة الإمارات العربية المتحدة.

ومن بيانات الجدول رقم (١) يتضح أن عدد سكان الإمارات زاد من حوالي نصف مليون نسمة في تعداد ١٩٧٥ إلى ١ , ٤ مليون نسمة في تعداد ٢٠٠٥. وعلى الرغم من الزيادة المستمرة في أعداد سكان الدولة إلا أن معدل نمو السكان السنوي انخفض. فبعد أن كان ٥ , ١٢٪ في الفترة ١٩٧٥/١٩٨٠ تناقص إلى ٣ , ٥٪ فيما بين ١٩٩٥/٢٠٠٥، وجدير بالذكر أن الفترة الأولى شهدت تدفقًا ضخمًا من الوافدين إلى كافة أرجاء الدولة حيث بلغت جملتهم ثلاثة أرباع مليون نسمة من جملة السكان الذين بلغ عددهم حوالي مليون نسمة في عام ١٩٨٠ مأي أن نسبة الوافدين شكلت ٧٢٪ من إجمالي سكان الدولة. وتناقص معدل النمو السنوي للسكان ليثبت حول رقم ٥٪ منذ الفترة ٨٠/١٩٨٥. وتناقص معدل النمو السنوي جاء مع تقلص الطلب على العمالة الوافدة خاصة غير الماهرة منها وأصبح

الطلب متجها لنوعية العمالة ذات الكفاءة. ورغم هذا التناقص في معدل النمو إلا أن الأعداد المطلقة لسكان الدولة تتزايد بصورة واضحة. من ثم أصبح معدل النمو السنوي لسكان دولة الإمارات أصبح من أعلى معدلات النمو على المستوى العالمي، لذا يمكن القول بأن سكان دولة الإمارات قد زاد بصورة انفجارية في هذه الفترة الزمنية القصيرة. هذه الزيادة الهائلة في النمو السكاني من المسؤول عنها. هي هل الزيادة الطبيعية؟ أم العمالة الوافدة؟

فإذا كانت مكونات النمو السكاني هي الزيادة الطبيعية والهجرة الوافدة، فإن الزيادة الطبيعية لسكان دولة الإمارات تراوحت بين ٣٦ في الألف في ١٩ في الألف طوال الفترة من ١٩٧٥- ٢٠٠٥ (بلغت معدلات المواليد ٢٠,٨ في الألف والوفيات ٢ في الألف في عام ٢٠٠٥) أي أنها تميل إلى الانخفاض بالمقياس الدولي. وهذا ما يؤكد استحالة مسئولية الزيادة الطبيعية عن هذا التزايد الضخم في عدد السكان بمفردها، ومن ثم فإن العمالة الوافدة إلى دولة الإمارات تعد هي المكون الرئيس في زيادة وتغير حجم السكان، ويختلف دور الهجرة عن دور الزيادة الطبيعية في درجة تأثيرها في تغير سكان الدولة. فالزيادة الطبيعية تعني إضافة مواليد جدد إلى حجم السكان وهم في فئة عمرية محددة وهم الأطفال، أو تسلب فردًا من المجتمع نتيجة للوفاة. هذا الأمر الحيوي يحدث للمرء مرة واحدة فقط طوال حياته. أما الهجرة فهي ظاهرة من الممكن أن تحدث عدة مرات في أي مرحلة عمرية ولأفراد ذوي خصائص متباينة. بناء عليه فإن وفود العمال الضيوف إلى الإمارات العربية المتحدة له تأثير حيوي في تغيير حجم السكان وخصائصهم. حيث يتغير حجم السكان بإضافة أعداد ضخمة معظمهم من الذكور.

شكل رقم (١) : نسبة الوافدين في دولة الإمارات



وكما يتضح من الجدول (١) فإن أعداد الوافدين شهدت طفرة حيث زادت من حوالي ثلث مليون نسمة في عام ١٩٧٥م إلى أكثر من ٣,٢٥ مليون نسمة في آخر تعداد في عام ٢٠٠٥م. فبعد أن كانت الهجرة لا تمثل سوى ثلث سكان الدولة في عام ١٩٦٨ زادت إلى حوالي ثلثي السكان في عام ١٩٧٥م. ثم استمرت لتقترب من ثلاثة أرباع السكان في عام ١٩٩٥م وكما يتضح من دراسة الشكل رقم (١).

واستمرت نسبة الوافدين إلى جملة السكان في التزايد لتصل إلى ٨٠٪ من جملة سكان الدولة في عام ٢٠٠٥م، وهذا يعكس مدى ضخامة إسهام العمالة الوافدة في زيادة حجم السكان. واتجه معظم المهاجرين إلى المناطق الحضرية التي استقطبت أكثر من ٨٥٪ من جملتهم طوال فترة المقارنة ويمكن تفسير ذلك في ضوء استئثار المدن بعمليات التنمية وانتشار المصالح الحكومية والشركات ومراكز الخدمات بها، فقد استقبلت المدن الإماراتية حوالي ٨٤١ مهاجرًا في عام ١٩٨٥ زاد عددهم إلى ٢,٩ مليون نسمة في عام ٢٠٠٥. ونظرًا لتعاظم نسبة العمالة الوافدة إلى جملة السكان فقد أصدرت الحكومة الاتحادية عدة قوانين

لتنظيم شئوون الإقامة (رقم ٦ لعام ١٩٧٣م، ٨ لعام ١٩٨٠م، ٤ لعام ١٩٨٤م) وتنص هذه القوانين على أنه في حالة عدم توافر الأيدي العاملة الوطنية تكون الأولوية للأيدي العاملة العربية ثم الأجنبية. وفي عام ١٩٩٤م صدر قانون (رقم ٤) لتنظيم استقدام الوافدين لأسرهم حيث لا يسمح للمهاجر بأن يستقدم أسرته إلا إذا زاد دخله عن ٤ آلاف درهم شهريًّا مع توفر سكن. والهدف من هذه القوانين هو الحد من أعداد الوافدين ورغم ذلك فإن الأدلة تؤكد استمرار تعاظم دور الهجرة الوافدة (وخاصة من الذكور الشباب) في تغيير النسيج السكاني للإمارات كمًّا ونوعًا.

وقد أدت الهجرة الوافدة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة إلى تناقضات ديموغرافية قوية وذلك بسيادة واضحة في العنصر الأسيوي من العمال الضيوف على حساب العمالة الوطنية والعربية كما يتضح من دراسة الجدول رقم (٢) فإن أعداد العمال الضيوف زادت من حوالي مليون في عام ١٩٨٥ إلى حوالي ٣,٣ مليون في عام ٢٠٠٥م وبنسبة زيادة بلغت ٢٣٥٪ في عشر سنوات فقط. ويلاحظ من بيانات الجدول الازدياد المستمر وسيادة العنصر الأسيوي الذي شكل ٧٠٪ من جملة الوافدين وتقلص العمالة العربية لتمثل ربع العمالة الوافدة فقط. (شكل رقم ٢).

جدول رقم (٢) النسب المئوية للوافدين إلى دولة الإمارات حسب جنسيتهم

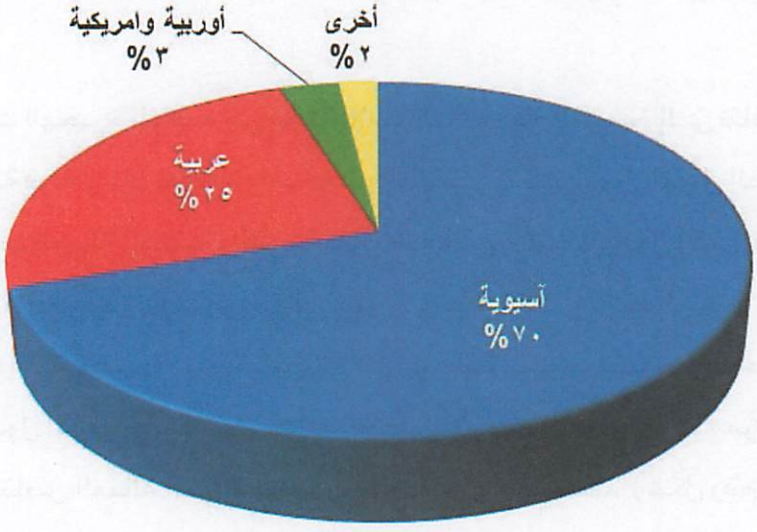
التعداد	أسيوية	عربية	أوربية	أفريقية	أمريكية	أخرى	الجملة
١٩٨٥	٦٥,٦	٣٠,٦	٢,٣	٠,٥	٠,٤	٠,٦	٩٨٣١٨٩
٢٠٠٥	٧٠,١	٢٥	٢,٩	٠,٦	٠,٥	٠,٩	٣٢٩١١٧٦

المصدر: عام ١٩٨٥م المصدر: وزارة التخطيط والتعداد العام للسكان.

أما عام ٢٠٠٥م فنسب تقديرية عن وزارة التخطيط والباحث.

ويرجع سبب تزايد الأسيويين وخاصة الهنود إلى قبولهم الأعمال الشاقة وبأجور يرفضها الوافدون العرب مثل عمال النظافة والإنشاءات والخدم والسائقين.. وغيرها. وتأتي الهند على رأس قائمة الدول المصدرة للعمالة إلى الإمارات العربية المتحدة حيث استقطبت وحدها نصف العمالة الأسيوية. وتستحوذ الهند وباكستان وبنجلاديش على ٦٠٪ من جملة العمال الوافدين إلى الدولة.

شكل رقم (٢): التوزيع النسبى للوافدين حسب الجنسية



وعلى المستوى العربي فإن مصر تمثل المصدر الأول للعمالة العربية الوافدة حيث تصل نسبة المصريين حوالي ٦٪ من جملة الوافدين وتليها الأردن ٤ , ٣٪ وتشير تقديرات وزارة العمل إلى أن أكثر من ٨٠٪ من طلبات استقدام العمالة الأسيوية سنويًّا هم من العمالة غير الماهرة، وقد رصدت بيانات العديد من التعدادات إلى وجود أعداد كبيرة من العمالة الوافدة عاطلة عن العمل أو غير مكفولة (عمالة متسربة أو سائبة).

وقد زادت نسبة إسهام العمال الضيوف في قوة العمل الإماراتية من ٨٥٪ في عام ١٩٧٥م إلى ٥ , ٩٢٪ في عام ٢٠٠٥م. وترتفع النسب بصورة صارخة في إمارة دبي حيث تصل نسبة المشتغلين من العمالة الوافدة إلى ٢ , ٩٦٪ من جملة القوى العاملة بالإمارة تليها إمارات الشارقة (٩٣٪) وأبوظبي وعجمان أكثر من ٩٠٪ لكل منهما. وتقل النسبة في إمارتي رأس الخيمة ٤ , ٨١٪ والفجيرة ٢ , ٨٢٪، وهذا يعني هيمنة العمالة الوافدة على قوة العمل. ولا يقتصر ارتفاع نسبة التمثيل الأجنبي في سوق العمل على دولة الإمارات العربية فحسب بل إنها ظاهرة تسود في كل بلدان دول مجلس التعاون الخليجي وبنسب متفاوته فهي ترتفع أيضًا في قطر (٨١٪)، والكويت (٨٣٪)، وتقل نسبيًّا في السعودية وسلطنة عمان (٦٥٪ لكل منهما). أما أدنى نسبة لإسهام القوة العاملة الأجنبية فتوجد في البحرين ٦٢٪، وعلى الرغم من بروز مشكلات البطالة في أوساط عمل هذه الدول محليًّا والتي يقدرها البعض بـ ١٦٪ إلا أن حجم العمل المستورد مازال في ازدياد مستمر (النجار – ٢٠٠١م، ص١٢٢). وقد وضعت دول مجلس التعاون الخليجي قضية العمالة الأجنبية على رأس أولوياتها بصفتها أهم المشكلات التي تواجه جميع دوله ومن ثم تبنت سياسة إحلال العمالة الوطنية تدريجيًّا محل العمالة الوافدة.

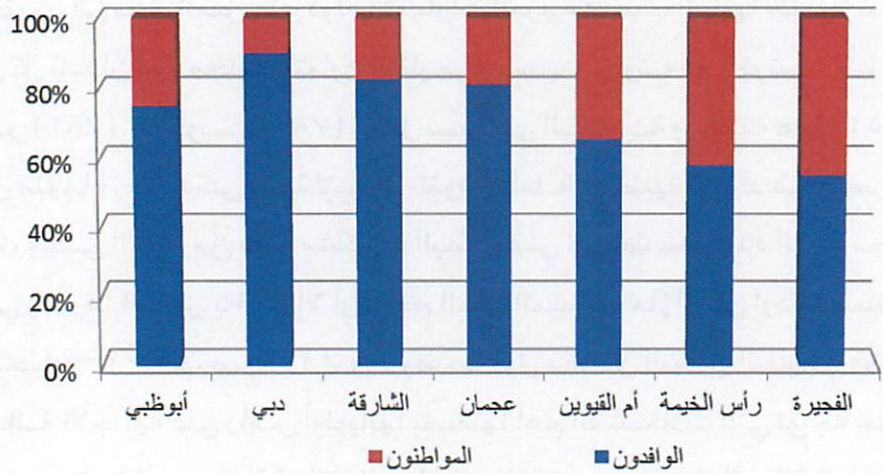
وتشير بيانات الجدول رقم (٣) الشكل رقم (٣) إلى مدى تفاوت نسبة العمال الضيوف إلى إجمالي السكان بين إمارات الدولة وفقًا لحجم فرص العمل المتاحة في القطاع الخاص والحكومي ووفقًا لنوع وحجم الاستثمارات المتوفرة، ومن ثم جاءت أعلى نسبة للوافدين في إمارة دبي ٩٠٪. وعلى النقيض فإن إمارتي رأس الخيمة والفجيرة تنخفض بها النسبة لأقل من٦٠٪ وهي نسبة أدنى بكثير من باقي الإمارات التي لا تقل نسبة إسهام العمال الضيوف عن ثلثي جملة سكان كل إمارة، ومن ثم بات العامل الأجنبي يمثل عنصرًا جوهريًا في النسيج الاجتماعي والنشاط الاقتصادي للمنطقة وباتت عملية تقليص أعداده مسألة في غاية الصعوبة.

جدول رقم (٣) نسبة العمال الضيوف إلى جملة سكان كل إمارة في دولة الإمارات العربية

الإمارة	أبوظبي	دبي	الشارقة	عجمان	أم القيوين	رأس الخيمة	الفجيرة	الجملة
٪	٧٥	٩٠	٨٢,٥	٨١	٦٥,٧	٥٨,٢	٥٥	٨٠

المصدر: نفس مصدر الجدول رقم (١) والنسب من حساب الباحث.

شكل رقم (٣): نسبة الوافدين إلى جملة سكان دولة الإمارات



ونظرًا لاقتصار الهجرة في الغالب على الشباب الذكور في سن العمل فإن الخلل وعدم التوازن السكاني يميز كل مجتمعات الخليج العربي فإنتقاء الذكور يؤدي إلى انحراف ميزان نسبة النوع لصالحهم. وفي دولة الإمارات العربية المتحدة بلغت نسبة النوع ٢١٦ ذكرًا لكل ١٠٠ أنثى في عام ٢٠٠٥م، وهي نسبة مرتفعة جدًا وتترجم زيادة أعداد الذكور لأكثر من ثلثي جملة السكان. ولم تنخفض نسبة النوع في الإمارات عن ٢٠٠ لكل ١٠٠ أنثى في التعدادات الثلاث الأخيرة ومن ثم أصبحت نسبة النوع بها من أعلى النسب في العالم. وبالطبع تزداد نسبة النوع بين العمال الضيوف خاصة لتصل إلى ٢٦٧ ذكرًا لكل ١٠٠ أنثى في تعدادات ٢٠٠٥.

ويظهـر الخلل في نسبة النوع جغرافيًّا علـى مستوى إمارات الدولة حيث ترتفع النسبـة في إمارتي دبـي إلى (٢٩٨)، وأبوظبـي (١٩٦) والشارقة (١٩٠) وترتفع النسبـة بصـورة صارخة بين الوافدين فـي إمارة دبي لتصل إلـى ٣٥٠ ذكرًا لكل ١٠٠ أنثـى في عـام ٢٠٠٥، وفي أبوظبـي ٢٥١ ذكرًا لكل ١٠٠ أنثـى من الوافدين، وترتفـع نسب النوع بصورة لا مثيل لها بيـن الوافدين في المناطق الصناعية وفي القـرى الزراعية المنعزلة ففي طريف بأبوظبي سجلت ٩٥١٧ ذكرًا لكل ١٠٠ أنثى وفـي قرى ليوا سجلت ٢٢٦٨ ذكر لكل ١٠٠ أنثى. وفي دبي سجلت قرية الذيد ٤٤٥ ذكرًالكل ١٠٠ أنثى من هنا فإن استقبال دولة الإمارات لأعداد ضخمة من الشباب فـي سن العمل وغالبيتهم من الذكور أدى إلى خلل واضح في شكل الهرم السكاني حيـث أدى ذلـك إلى بروز التراكـم والترهل في فئات العمـر الوسطى وخاصة في جانب الذكور في الوقت الذي تناقصت فيه نسب الأطفال وكبار السن.

خلاصـة القول أن دولة الإمارات العربيـة المتحدة استقبلت منذ العقد السابع من القـرن العشرين وحتى الآن أعدادًا ضخمة مـن العمالة الوافدة ومعظمها من الأسيويين كان لها دور مؤثر في نمو سكان الدولة بزيادة لم يسبق لها مثيل في فترة زمنيـة قصيرة هذه الطفرة السكانية العدديـة واكبت التطور الاقتصادي المذهل الذي أحدثـه تدفق الثروة الناجمة عن النفط وعوائـدة الضخمة. وقد أدى تزايد أعـداد الوافديـن ومعظمهم من الشباب الذكـور في سن العمل إلـى زيادة الخلل فـي التركيبة السكانية ونسبة النوع وشكل الهـرم السكاني وظهور بعض الأمراض الاجتماعيـة وزيادة معدلات الجرائم التي ارتبطت بتزايـد أعداد العمالة الوافدة بكافة طوائفها. وهذا ما ستبرزه الدراسة فيما يلي:

ثانيًا: تطور جرائم العمال الضيوف بين عامي ١٩٨٥ - ٢٠٠٥م

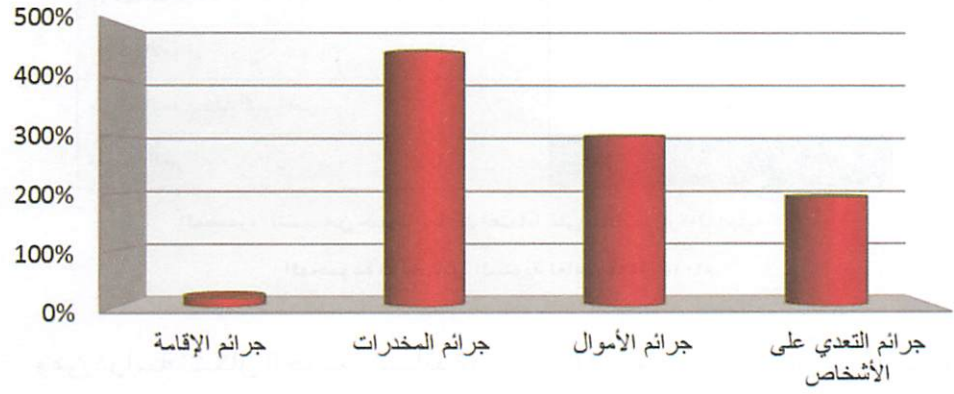
تعد الجريمة أحد العناصر التي تهدد الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي لما لها من انعكاسات سلبية على التنمية، وتدميرها للقيم والمبادئ الراسخة في المجتمع. فقد واكب التقدم الهائل الذي شهدته دولة الإمارات حديثًا تطورات موازية في أعداد، ووسائل، وأنواع الجرائم. بل ظهر على خريطة الجرائم أنواع جديدة لم تكن في خيال أحد منذ عقود عديدة من الزمان.

وتتباين وتتعدد أنواع الجرائم ولكن ستحاول الدراسة إبراز ملامح أهم وأشهر أنواع الجرائم السائدة بين الوافدين إلى دولة الإمارات العربية المتحدة ونقصُرها في أربعة أنواع: وهي جرائم الإقامة غير الشرعية (التسلل)، وهم الأجانب المقيمين بطرق غير شرعية ويُستحال حصولهم على تأشيرة عمل من سفارات الدولة أو قنصلياتها في دولهم لعدم حاجة الإمارات لهم. النوع الثاني وهي جرائم المخدرات التي تُعَدّ من أهم وأخطر الجرائم التي تواجه البشرية وتتجدد وتتطور بصورة سريعة والجانب الأخطر من هذا النوع من الجرائم هو عملية التهريب والتوزيع والتعاطي. وترتبط المخدرات بالتدهور الاجتماعي وانحراف الأفراد المدمر للمجتمع.

أما النوع السائد من الجرائم فهي جرائم التعدي على الأموال سواء على الأفراد أو المال العام وأبرزها جرائم السرقة أو جرائم الشيك بدون رصيد أو اتلاف الأموال وهذا النوع من الجرائم قد ساد وترعرع في المجتمع الإماراتي مع تدفق الأموال وتحسُّن مستويات المعيشة وتدفق أنواع من الوافدين الطامعين في الثروة والغنى السريع. أما الجرائم الواقعة على الأشخاص وهي التي تمس الإنسان في

جسده وروحه وشرفه أو حريته وتضم جرائم القتل أو الاعتداء بالضرب أو جرائم هتك العرض أو جرائم تمسُّ الشرف مثل التحقير والقذف والسب.

شكل رقم (٤): نسبة التغير في أعداد مرتكبي الجرائم بين 2005 - 1985



والملاحظ أن دولة الإمارات العربية المتحدة قد شهدت زيادة كبيرة في أعداد ومعدلات كافة أنواع الجرائم سواء بين المواطنين أو الوافدين، هذه الزيادة واكبت الزيادة في عدد السكان والتطور الاقتصادي الهائل، ويؤكد صدق ذلك ما تعرضه بيانات الجدول رقم (٤) حيث زادت أعداد ونسب الجرائم في الدولة بنسبة ١٦٢٪ في عشرين عامًا فقط. وكما يتضح من دراسة الشكل رقم (٤).

تتباين نسبة التغير في كافة أنواع الجرائم المرتكبة. وتأتي جرائم تعاطي وتوزيع المخدرات على رأس قائمة الزيادة بنسبة ٤٥٠٪. أما من الناحية الكمية فإن جرائم الأموال فتأتي على رأس الجرائم السائدة حيث زاد عددها من عشرة آلاف جريمة في عام ١٩٨٥م إلى ٤٠٢٠٠ جريمة في عام ٢٠٠٥م بنسبة زيادة بلغت ٣٠٢٪. وتعد جرائم الإقامة أقل أنواع الجرائم تغيرًا في دولة الإمارات حيث زادت من ٤٧٨٩ جريمة إلى ٥٥٠١ جريمة أي بزيادة مقدارها ١٥٪ فقط طوال فترة المقارنة.

جدول رقم (٤) نسبة التغير في أعداد مرتكبي الجرائم من الوافدين بين عامي ١٩٨٥-٢٠٠٥

أنواع الجرائم	نسبة التغير ٪
جرائم الإقامة	١٥
جرائم المخدرات	٤٥٠
جرائم الأموال	٣٠٢
جرائم التعدي على الأشخاص	١٩٥
مجموع الجرائم	١٦٢٪

المصدر: النسب من حساب الباحث اعتمادًا على بيانات وزارة الداخلية – المجموعة الإحصائية السنوية لعامي ١٩٨٥، ٢٠٠٥م.

ومن دراسة أشكال الجريمة السائدة في عام ٢٠٠٥م بين الوافدين في الإمارات العربية المتحدة يتضح أن المكون الرئيسي للجريمة يرتبط بجرائم المال العام (جرائم الاختلاس والشيكات بدون رصيد) حيث تصل نسبتهم ٦٩٪ من إجمالي الجرائم المرتكبة، أما جرائم التعدي على الأشخاص فتأتي في المرتبة الثانية وبنسبة ١٩٪ تليها جريمة التسلل والإقامة في الدولة بطرق غير مشروعة ومخالفة لقانون الإقامة تصل نسبتهم إلى ٥,٩٪ أما أدنى نسبة كانت من نصيب جرائم المخدرات ٥,٢٪ من جملة الجرائم المرتكبة. ومن دراسة تغير معدلات الجرائم زمنيًّا وجغرافيًّا يلاحظ مدى تفاوتها باختلاف طبيعة المكان والزمان كما يلي:

١- **تطور جرائم التسلل والإقامة غير الشرعية:** تزايدت أعداد الوافدين المقيمين بصورة غير شرعية في بعض الإمارات بصورة ملحوظة مثل إمارة رأس الخيمة من ٣٠٨ حالة في عام ١٩٩٣م إلى ٢٠٠٠ حالة في عام ٢٠٠٥ مأي أن نسبتهم زادت ٥٥٠٪، نفس الصورة نجدها في إماراتي عجمان، وأم القوين بنسب زيادة تراوحت بين ٨٠-١٢٠٪، في نفس فترة المقارنة.

وتختلف أعداد مرتكبي جرائم الإقامة غير الشرعية بين إمارات الدولة من عام إلى آخر ففي التسعينيات كانت الشارقة على رأس الإمارات التي سجلت أكبر عدد من مرتكبي هذه الجريمة قبل أن تحل محلها كُلاً من رأس الخيمة والفجيرة حاليًا. أما عن الإقامة غير الشرعية والتسلل فإن أغلب من ارتكب هذه الجريمة كان من الأفغان والباكستان والبنجلادش والإيرانيون. وتباين تيار التسلل إلى البلاد وفقًا للجنسية حسب الظروف الاقتصادية والسياسية لهؤلاء النازحين، ففي الوقت الذي تناقصت معدلات تسلل الإيرانيين والهنود، زاد معدل جريمة التسلل والإقامة غير الشرعية للأفغان والباكستانين والبنجلاديش.

٢- **تطور جرائم المخدرات بين العمال الضيوف:** لعبت ملامح المكان الجغرافية دورها في انتشار جرائم المخدرات، فقد كان لتداخل حدود الدولة مع سلطنة عمان في بعض النقاط مثل العين ودبا الحصن وكلباء والشويب وغيرها ووجود العديد من الدروب والأودية الجبلية التي يصعب مراقبتها. بالإضافة إلى طول السواحل غير المأهولة سكانيًا أن استخدمها مهربو المخدرات لتهريب سمومهم داخل البلاد. وتشير بيانات الجدول رقم (٤) أن جرائم المخدرات زادت من ٢٤٨ جريمة في عام ١٩٨٨م إلى ١٣٦٤ في عام ٢٠٠٥ أي أنها زادت بنسبة ٤٥٠٪ كما سبق ذكره. وتعد إمارة الشارقة من أكبر إمارات الدولة التي زادت بها نسبة جرائم المخدرات فبعد أن كان عدد من ارتكب هذه الجريمة لا يتجاوز ٧٣ حالة في عام ١٩٩٣م زاد العدد ٣٠٧ في عام ٢٠٠٥ أي بنسبة زيادة ٣٢٠٪ في هذه الفترة القصيرة. وجدير بالذكر أن أجهزة الأمن في إمارة الشارقة كثيرًا ما تعاني من دخول المخدرات عبر

منفذها البحري في المنطقة الشرقية في مدينة خورفكان، أو في دبا الحصن وغالبًا ما تدخل من إيران عبر قوارب سريعة ويتفنن المهربون في استخدام وسائل التمويه والتهرب من خفر السواحل. نفس الملحوظة نجدها في إمارة رأس الخيمة. أما إمارة دبي فتأتي على رأس أكبر الإمارات التي تنتشر فيها هذه الجريمة حيث تستحوذ بمفردها على نصف عدد مرتكبي جرائم المخدرات تليها الشارقة ٢٠٪ من جملة مرتكبي هذه الجريمة. ورغم القيود الشديدة التي تفرضها إمارة دبي على تهريب المخدرات إلا أن نصف أعداد السجناء في الإمارة يقضون عقوبات السجن عن قضايا المخدرات (الفردان – ٢٠٠١ ص١٤). وجدير بالذكر أن معظم جرائم المخدرات المضبوطة تنتمي إلى تعاطي وحيازة المخدرات وهي تمثل ٨٠٪ من جملة أنواع الجريمة لأن الجلب والاتجار نسبة قليلة حيث تقوم بها شبكات عالمية منظمة وبأعداد قليلة. وعلى الرغم من ضخامة أعداد من يتعاطى المخدرات إلا أن البيانات عن أعدادها أو أعداد المتورطين في قضايا المخدرات غير دقيقة. ويأتي حاملو الجنسية الإيرانية على رأس قائمة المقبوض عليهم من الوافدين يليهم الأفغان في التجارة والحيازة أما جريمة التعاطي فإن غالبية المقبوض عليهم من المواطنين حيث بلغت نسبتهم ٤٢٪، يليهم العرب بنسبة ٩٪ من جملة المقبوض عليهم في جرائم التعاطي.

٣- **تطور جرائم التعدي على الأموال:** كان لتزايد أعداد الوافدين العاملين في قطاعات المال مثل البنوك والمؤسسات الحكومية والخاصة أن انتشرت بين بعضهم العديد من جرائم المال مثل الاختلاس والسرقة وقضايا الشيكات بدون رصيد أو تهريب الأموال إلى الخارج. ومع الازدهار المالي والوفرة التي

شهدتها الدولة مؤخرًا أن شجع بعض المهاجرين على ارتكاب جرائمهم ومن ثم لوحظ أن جرائم سرقة المال كانت على رأس قائمة الجرائم في الدولة عدديًّا طوال الفترات الزمنية المدروسة. فقد زادت جرائم المال بين الوافدين من ١٢ ألف جريمة في عام ١٩٩٣م إلى أكثر من ٤٨ ألف جريمة في عام ٢٠٠٥ م مأي بنسبة زيادة بلغت ٣٠٢٪ (شكل ٤)، وقد تباينت نسبة التغير وفقًا لأعداد الوافدين ودرجة ازدهار كل إمارة اقتصاديًّا وهذا ما تؤكده بيانات الجريمة في إمارة دبي التي استحوذت على ٤٤٪ من جرائم المال في الدولة، تبعتها إمارة الشارقة ٣٢٪ من جملة جرائم المال أي أن ثلاثة أرباع جرائم المال تتوطن في هاتين الإمارتين. على النقيض تناقضات معدلات جرائم المال العام في إمارات عجمان والفجيرة ورأس الخيمة. وهذه الإمارات ذات أدنى مستوى لنصيب الفرد من الدخل بين إمارات الدولة (القايدي-٢٠٠٥م ص١٦٩) وإذا ما كانت إمارة دبي قد حافظت على ترتيبها طوال فترة المقارنة من عام ١٩٩٣م إلى عام ٢٠٠٥م كونها أعلى إمارات الدولة في أعداد الجرائم المتصلة بالمال حيث زادت من ٤٧٠٠ عام ١٩٩٣م إلى ١٧٥٠٠ في عام ٢٠٠٥م. إلا أن أعلى نسبة للتزايد في جرائم المال العام بين الوافدين كانت في إمارة أبوظبي التي زادت من ٢٢٨٠ جريمة في عام ١٩٩٣م إلى حوالي ١٣ ألف جريمة في عام ٢٠٠٥ أي بنسبة زيادة بلغت ٤٧٠٪ وهي نسبة لا تقترب منها إمارة أخرى (دبي ٢٧٠٪ فقط).

٤- **تطور جريمة التعدي على الأشخاص بين الوافدين:** زادت أعداد من ارتكب هذا النوع من الجرائم من الوافدين من ٢٥٠٠ جريمة في عام ١٩٩٣م إلى ٧٣٦٥ جريمة في عام ٢٠٠٥ أي بنسبة زيادة ١٩٥٪. وشاع انتشار هذا

النـوع مـن الجرائم في الأحيـاء الفقيـرة ومعظمهم مـن المهاجرين الذين يعيشون في فترات اضطراب لظروف العمل. ولم تكن هذه الظاهرة منتشرة في الإمارات في الماضي ولكنها زادت وبدأت تطفو على السطح. وتأتي إمارة عجمان على رأس القائمة حيث زادت بها نسبة هذه الجريمة لأكثر من ٧٠٠٪ وتلتهـا إمارتا الشارقة ورأس الخيمة، في حين تقل بصورة واضحة في إمارة دبي لتصل حيث تقل نسبة زيادتها عن ٤٥٪ فقط.

بإيجـاز ومن دراسـة تطور الجرائم بيـن الوافدين نلاحظ التفـاوت الواضح بين إمارات الدولة وإن اختلفت صور هذا التباين وفقًا لنوع الجريمة والملامح الجغرافية لكل إمارة. فجرائم التسلل والإقامة غير الشرعية تتوطن في إمارة الشارقة، والفجيرة، ورأس الخيمة ذات الطبيعـة الجبلية والتي تتداخل حدودها مع سلطنة عمان. أما جرائـم المال فقد ارتبطت بالإمارات ذات مستـوى الدخل المرتفع والاستثمارات المالية الضخمة والتي شهدت نهضة عمرانية وصناعية ضخمة مثل دبي وأبوظبي. أمـا جرائم التعدي على الأشخاص فتسود في المناطـق الفقيرة والتي يتزايد بها أعداد الوافدين ذوي الدخول المنخفضة مثل عجمان والفجيرة ورأس الخيمة.

ثالثاً: التوزيع الجغرافي لجرائم الوافدين في دولة الإمارات العربية المتحدة

في ظـل النظام الاتحـادي لدولة الإمـارات العربية المتحدة احتفظـت كل إمارة بسماتهـا وقوانينها الخاصة بها، وتفاوتت تيارات الهجـرة إليها وفقًا لعوامل الجذب المتمثلـة فـي مشاريع التنميـة فالإمارات التي انتعشـت اقتصاديًـا زاد معدل نموها الاقتصـادي واستقبلـت أعـدادًا كبيـرة مـن العمالة الوافـدة للعمل فـي العديد من

المشاريع العملاقة التي تعجز أن تحققه العمالة الوطنية المحدودة، وساعد تدفق الهجرة الوافدة إلى زيادة معدل نموها السكاني وتعقدت تركيبتها السكانية ومن ثَمَّ اختلف نمط جريمتها حيث أن العامل الاقتصادي والديموغرافي يؤديان إلى انتشار أنواع مختلفة من الجرائم. لذا فالجرائم اختلفت من إمارة إلى أخرى وفقًا لعوامل جغرافيتها الطبيعية من جبال وسواحل ممتدة أو لجغرافيتها الحضارية المتمثلة في مستوى الدخل أو جنسية الوافدين أو كثافة سكانها وغيرها من الخصائص السكانية والنتيجة أن اختلف نمط الجريمة من إمارة لأخرى كما يتضح من العرض التالي:

١- التوزيع الجغرافي لجريمة التسلل بين الوافدين:

مع تزايد مستوى المعيشة والوفرة الاقتصادية التي شهدتها دولة الإمارات العربية المتحدة في العقود الأخيرة أصبحت مطمعًا للكثيرين من راغبي تحقيق الثروة والباحثين عن فرصة عمل ولا تنطبق عليهم قوانين الدولة. وأصبحت الإقامة غير الشرعية مشكلة خطيرة خاصة مع تزايد أعداد المتسربين أو المخالفين للإقامة. وتتعدد الأسباب الكامنة وراء الدخول غير المشروع (التسلل) من أسباب اقتصادية أو أمنية (عامر -٢٠٠٠م-ص١٥). وجدير بالذكر أن أعداد المتسللين غير الشرعيين الهاربين أكثر من أعداد الذين تم القبض عليهم لتخفيهم عن أعين رجال الأمن. وتتفاوت أعداد الوافدين المقبوض عليهم في جرائم التسلل والإقامة غير الشرعية باختلاف الإمارت التي يقيمون بها.

ومن دراسة الجدول رقم (٥) يلاحظ أن إمارتي رأس الخيمة والفجيرة سجلتا أكبر معدل للتسلل بين الوافدين فقد تم ضبط حوالي نصف أعداد المتسللين إلى الدولة. وهاتان الإمارتان هما البوابة الرئيسية للتسلل سواء عبر المنافذ البحرية أو عبر الدروب والأودية الجبلية. ويتفاوت معدل جريمة الإقامة غير المشروعة

بيـن إمارات الدولة . ومن دراسة التوزيع الجغرافي لمعدل الجريمة في الألف بين الوافديـن (شكل رقم٥-A) يتضح مدى التبايـن الكبير في الأرقام بين الإمارات الشماليـة التـي يزيد معدلهـا ١٥٠في الألف في كل مـن أم القيويـن ١٥٥، ورأس الخيمـة ١٧٧ وقمة المعدل في إمارة الفجيرة ١٩٤ لكل ١٠٠٠ من العمالة الوافدة. أمـا أدنـى المعدلات فهي فـي إمارتي دبي ٢ فـي الألف وأبوظبـي ٦,٦ في الألف. وجديـر بالذكـر أن الأرقام المعلنة لمن تـم القبض عليه فقط أمـا أرقام العمالة السائبة (غير الشرعية) فهي أكبر بكثير من ذلك.

جدول رقم (٥) التوزيع الجغرافي لمعدلات الجرائم بين الوافدين ٢٠٠٥م

الإمارة	الإقامة غير الشرعية	المخدرات *	المال	التعدي على الأشخاص
أبوظبي	٦,٦	٢,٤	١٤,١	٢,٣
دبي	٢,٠	٧,٩	٢٣	٢,٣
الشارقة	١٢,٤	٦,٢	٢٠,٥	٥,٢
عجمان	١٩,٥	٣,٥	٥,٢	٦,٣
أم القيوين	١٥٥	٤,٨	٩,٠	٦,٧
رأس الخيمة	١٧٧	٤,٩	٩,٥	١٠,٥
الفجيرة	١٩٤	٦,٠	٤,١	٥,٤

* المعدل في الألف باستثناء المخدرات المعدل لكل ١٠ آلاف

النسب من حساب الباحث والمصدر: وزارة الداخلية. المجموعة الإحصائية السنوية السادسة والعشرين لعام ٢٠٠٥م.

٢- التوزيع الجغرافي لجريمة المخدرات بين الوافدين:

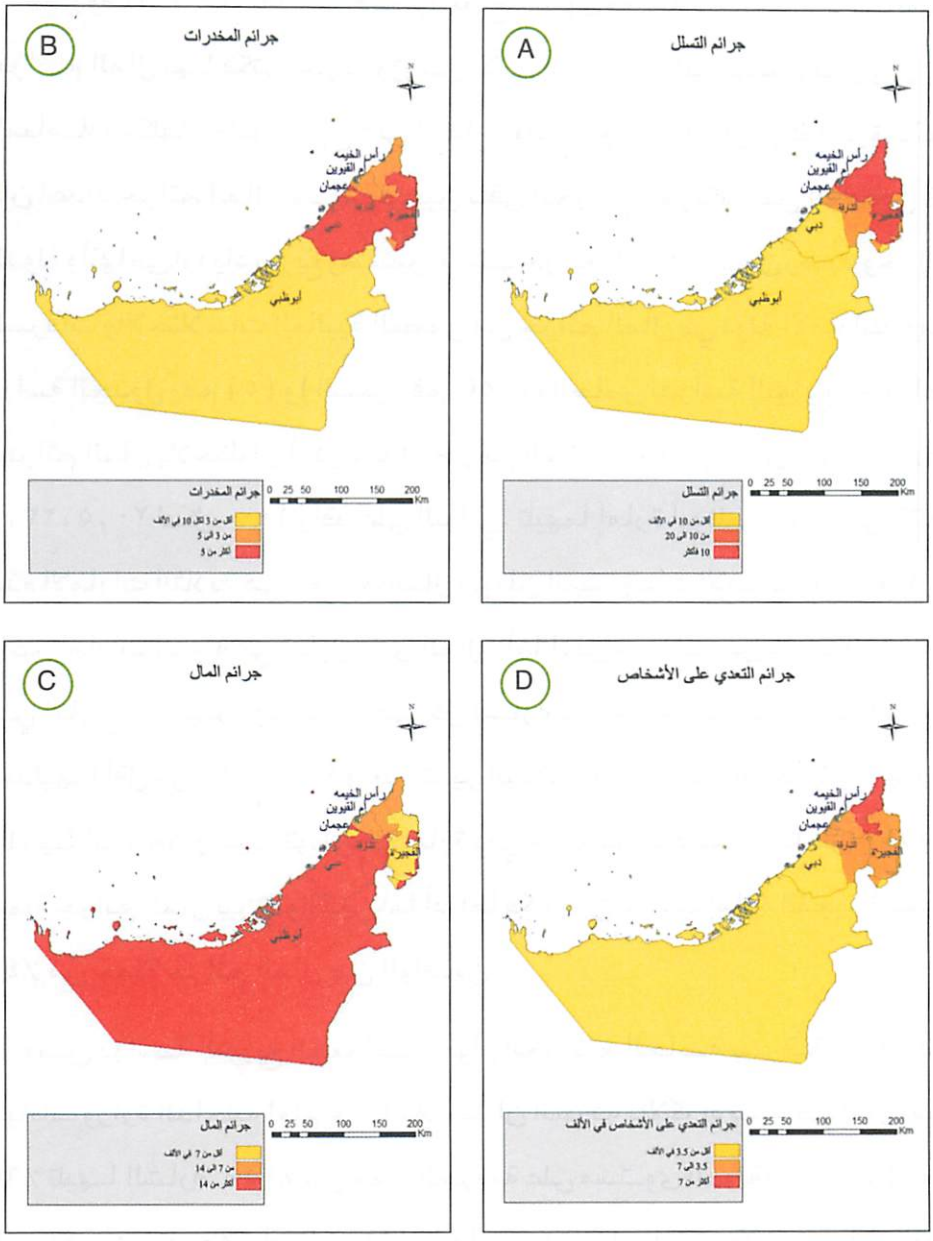
كان لموقع دولة الإمارات وسهولة اتصاله بكل من إيران وباكستان وأفغانستان (التي تعد من أكبر الدول المنتجة للمخدرات) أن ساعد في تسهيل وصول المخدرات إلى الدولة. وقد لعب ارتفاع مستوى المعيشة وسيولة المال في أيدي الشباب، والاختلاط بالثقافات الأخرى دوره في وقوع بعض أفراد المجتمع خاصة من الشباب في براثن إدمان المواد المخدرة (الفردان-٢٠٠١م ص٦).

وتشير الدراسات التاريخية أن تجارة المخدرات كانت معروفة في المنطقة حيث كان يتم نقل كميات كبيرة من الأفيون إلى دبي من الموانى الإيرانية مثل بوشهر وبندر عباس. وقد أصبحت دبي من أهم الموانئ التجارية بمنطقة الخليج وكانت تصل إليها سفن الشركة الفارسية للملاحة البحرية التي كانت تحمل البضائع بما فيها الأفيون من كافة أنحاء المحيط الهندي. وفي الثلاثينيات من القرن العشرين كان معظم تجار المخدرات من حشيش وأفيون من إيران والهند وأفغانستان. وظلت تجارة المخدرات منتعشة في منطقة الإمارات المتصالحة حتى الخمسينيات من القرن العشرين. وفي الستينيات كانت كميات من المخدرات مثل الأفيون والحشيش والقات تُعرَض للبيع بأسواق الشارقة ودبي دون قيود. (سرحان-١٩٩٦م، ص٨). وفي عام ١٩٨٦م أقرت الحكومة الاتحادية القانون الاتحادي لمكافحة المخدرات. وتكشف دراسة التوزيع الجغرافي لقضايا ضبط المخدرات أن إمارة دبي تأتي في المرتبة الأولى من حيث معدل جريمة المخدرات ٧,٩ لكل ١٠ آلاف وافد، تليها إمارة الشارقة ٦,٢، والفجيرة ٦ لكل عشرة آلاف وافد. وهذا يفسر أن مدينة دبي وامتدادها العمراني في الشارقة وبعمقها التاريخي في تجارة المخدرات جعلها في المرتبة الأولى. أما الفجيرة

فقد احتلت المرتبة الثالثة لارتباطها بجرائم جلب وتهريب المخدرات (شكل رقم 5-B) ويقل معدل الجريمة لأقل من ٣ لكل ١٠,٠٠٠ وافد في إمارة أبوظبي حيث بلغ معدلها ٢,٣ لكل ١٠,٠٠٠ وافد وهذا معدل منخفض للغاية رغم ضخامة عدد الوافدين بها وامتدادها الجغرافي الواسع.

ويجسد التباين في أعداد مرتكبي جرائم المخدرات بين إمارات دولة الإمارات مدى ارتباط هذه الجريمة بمستوى المعيشة وظروف الإمارة الجغرافية. وجدير بالذكر أن القضية الأكثر خطورة في قضية المخدرات الإماراتية أن معظم من تم القبض عليه في قضايا التعاطي كان من المواطنين كما سبق ذكره.

شكل رقم (٥) التوزيع الجغرافي لمعدلات الجرائم بين الوافدين في دولة الإمارات العربية



٣- التوزيع الجغرافي لجرائم المال بين الوافدين:

معروف أنه كلما تقدمت الأمم وارتفع مستوى معيشة سكانها إزدادت نسبة جرائم المال بها فكثرة حركة رؤوس الأموال وتزايد النشاط البنكي وغزارة المعاملات كلها عوامل تشجع على ارتفاع معدلات جرائم المال. وكما سبق ذكره فإن أعداد جرائم المال تعد الأعلى بين باقي الجرائم المرتكبة بين الوافدين في الدولة وأنها في ازدياد سريع ومستمر. ومثلت جرائم الشيكات بدون رصيد وجرائم السرقات والاختلاسات الغالبية العظمى من جرائم المال في دولة الإمارات. ومن دراسة الجدول رقم (٥) و(الشكل رقم C٥-) والخاص بدراسة التوزيع الجغرافي لجرائم المال يلاحظ أن أعلى معدل لجرائم المال تركز في إمارتي دبي والشارقة ٠,٢٣، ٥,٢٠ لكل ١٠٠٠ وافد على التوالي. تليهما إمارة أبوظبي ١,١٤ في الألف هذه الإمارات الثلاث هي عواصم المال وتوطن المشروعات الاستثمارية والعقارية وأكثر إمارات الدولة في تداول رأس المال. أما أدنى معدلات جريمة المال فكانت في إمارتي الفجيرة وعجمان وهي أقل إمارات الدولة جذبًا للاستثمارات وبلغ معدليهما أقل من ٧ لكل ١٠٠٠ وافد وتشير البيانات الإحصائية أن جرائم الاحتيال والشيكات بدون رصيد تتوطن في إمارة دبي حيث تستحوذ بمفردها عن ٧٠٪ من جملة جرائم المال بين الوافدين أما أدناها فكان من نصيب إمارة الفجيرة بنسبة ٤١٪ من جملة جرائم المال بين الوافدين .

ومن دراسة التوزيع الجغرافي لأنواع الجرائم الخاصة بسرقة المال وفقًا لبيانات وزارة الداخلية لعام ٢٠٠٥ يلاحظ أن السرقة بالإكراه تسود في إمارة دبي ٦٥٪ تليها الشارقة ٢٥٪ من جملة الجريمة على مستوى الدولة، أما السرقة من المساكن فترتفع في أبوظبي ٣٥٪ تليها دبي ٢٢٪. أما السرقة من وسائل النقل

العام أو المواني والمطارات فإنها تسود في دبي التي تستحوذ على أكثر من نصف جملة جريمة هذا النوع من السرقة في الدولة . بنسبة ٥٣٪ تليها أبوظبي ٢٢٪ أما السرقة عن طريق استعمال مفتاح مقلد أو الكسر فإنها تتوطن في دبي ٨٧٪ من جملة الدولة. أما سرقة السيارات أو محتوياتها فتأتي أبوظبي في المقدمة بنسبة ٥٤٪ من جملة الدولة.

٤- التوزيع الجغرافي لجرائم التعدي على الأشخاص بين الوافدين:

إذا ما قورنت جرائم التعدي على الأشخاص بين الوافدين يلاحظ أنها لا تمثل سوى ثلثي مجموع الجريمة، أي أن نسبة السكان المواطنين تستحوذ على نسبة ثلثها وهي نسبة كبيرة إذا ما أدركنا أن نسبة السكان المواطنين لا تزيد عن ٢٠٪ (اي خمس جملة عدد سكان الدولة) وتتباين معدلات جرائم التعدي على الأشخاص من إمارة لأخرى. وقد لوحظ أن أدنى معدلات لهذا النوع من الجرائم بين العمال الضيوف يوجد في إمارتي أبوظبي ودبي ونسبتيهما متقاربة ٢,٣ في الألف، ٢,٤ في الألف لكل منهما على التوالي. على النقيض فإن أعلى معدلات لجرائم التعدي على الأشخاص بين الوافدين تركز في إمارة رأس الخيمة. حيث بلغ معدلها ١٠,٥ في الألف (شكل رقم ٥-D). وجدير بالذكر أن أشهر أنواع جرائم التعدي على الأشخاص هي الجريمة التي تمس حياة الإنسان وسلامة بدنه (المشاجرات) وهي تمثل الصفة الغالبية بين كل إمارات الدولة حيث لا تقل نسبتها عن ٥٠٪ من جملة جرائم التعدي على الأشخاص في كل إمارة. أما جرائم هتك العرض مثل الزنا والفعل الفاضح والتعامل مع المواد المخلة بالآداب (من كتب وصور وأفلام وغيرها) فتأتي في المرتبة الثانية بين جرائم التعدي وبنسبة بلغت ٢٣٪ ومعظم قضايا هذا النوع كانت في إمارتي الشارقة ودبي. ويلاحظ أن

الأرقـام الفعليـة لقضايا هتك العرض أكبر بكثير من تلـك الأرقام المسجلة لأن هـذه الجريمة ارتبطت بالخلل في نسبة النوع وما يرتبط بها من قضايا أخلاقية معظمها سري.

وتأتـي جريمة السب والقـذف أو الاعتداء على الحريـات الخاصة للأفراد في المرتبـة الثالثـة ولا تقل نسبها عن ١٢٪ من جملة جرائـم التعدي على الأشخاص فـي كل إمـارة وترتفع بصورة واضحـة في إمارتي الفجيرة وعجمـان. أما جريمة تعريضـ حيـاة الإنسان أو صحته للخطر فتأتي في المرتبـة الرابعة بنسبة ٩٪ من جملـة جرائم التعدي علـى الأشخاص ويرتفع معدلها في كل مـن إمارتي أبوظبي والشارقـة بنسبة تصل إلى ٥ , ١١ ، ٢ , ١٠٪ من جملة التعدي بين الوافدين في كل منهما على التوالي. أما جريمة القتل العمد أو الشروع فيه فإنها تقل في كل إمارات الدولة حيث لا تزيد نسبتها عن ١ , ١٪ في جملة جرائم التعدي على الأشخاص بين الوافدين وترتفع قليلًا في إمارة رأس الخيمة.

مما سبق يتضح مدى التفاوت الجغرافي للجرائم بين الوافدين وفقًا لمجموعة من المتغيرات التي تساعـد على انتشار أنماط معينة من الجريمة. فهناك علاقة واضحـة بيـن انتشار جريمة التسلـل إلى البلاد والجغرافيـا الطبيعية حيث لعبت المناطـق الجبلية الوعـرة والانقطاع العمرانـي في المناطـق الصحراوية دورها فـي سيادة هذه الجريمة في إماراتي رأس الخيمـة والفجيرة . نفس العامل يجعل جرائـم إدخال المخدرات إلـى الدولة وإن ظهر العامل الاقتصـادي والمتمثل في ارتفـاع مستوى الدخل ومن ثم فإن إمارات دبي والشارقة ترتفع بها نسبة التعاطي فـي الوقت الـذي ترتفع فيه نسبة الاتجار وإدخال المخـدرات في إمارتي الشارقة ورأس الخيمة.

أما جرائم التعدي على المال، وأهمها جرائم الشيك، فيلاحظ أرتفاع معدلاتها في إمارة دبي وهي العاصمة التجارية للدولة. كما لوحظ ارتفع معدلات إمارتي أبوظبي والشارقة. أما أعلى معدلات للسرقات فكانت من نصيب الفجيرة. أخيرًا لوحظ ارتفاع معدلات جرائم التعدي على الأشخاص في الإمارات التي ينخفض فيها مستوى الدخل.

رابعًا: الجريمة حسب جنسية الوافدين:

ارتبط التدفق الكبير للعمالة الوافدة إلى دولة الإمارات منذ العقد السابع من القرن العشرين وحتى الآن لتنوع جنسياتهم وقومياتهم واختلاف ثقافاتهم وقيمهم الاجتماعية ومستويات معيشتهم أن جعل دولة الإمارات العربية المتحدة بوتقة صهرتهم في نسيج اجتماعي متماسك وأبرزتهم في صورة (موزايك Mosaic) حضاري فريد، وإن صاحب ذلك بعض الآثار السلبية من تزايد أعداد ومعدلات الجريمة. بعد أن زاد عدد السكان الوافدين ليصبح أربعة أمثال أعداد المواطنين مما أدى إلى استحداث جرائم لم تشهدها الدولة من قبل مثل جرائم غسيل الأموال وجرائم الانترنت وتزوير العملة والاختلاس وسرقة الأموال عن طريق بطاقات الائتمان وتختلف الجرائم المرتكبة باختلاف المجموعات السكانية الرئيسية التي تشكل النسيج السكاني لدولة الإمارات كما يتضح فيما يلي:

١- جرائم الوافدين من آسيا:

للعمالة الآسيوية دور كبير في بناء مشاريع البنية التحتية ويسهمون بنسبة كبيرة في أعمال شركات الإنشاء والطرق والمحلات التجارية وخدم المنازل والمزارعين والسائقين والحراسة ورعي الحيوان والنظافة والخدمات الخاصة

(كي وغسيل الملابس وصالونات الحلاقة والبيع والشراء... إلخ) وتشير تقديرات وزارة العمل أن أكثر من ٨٣٪ من طلبات استقدام العمالة الأسيوية سنويا من العمالة غير المهرة الرخيصة. وكما سبق ذكره أن العمالة الأسيوية تستحوذ على أكثر من ٧٠٪ من جملة الوافدين إلى الدولة وذلك لشدة الطلب عليها من القطاع الخاص لتدني أجورها وعملها لساعات أطول وتحمل ظروف العمل القاسية وتميزها بالطاعة. ومن أهم سلبياتها العداء الواضح بين بعض أفراد جنسيات هذه العمالة . وخاصة بين العمالة الهندية والباكستانية والبنغالية.

وتتباين الجرائم بين الأسيوين باختلاف الدول. وإن كانت جرائم المال هي النمط السائد بين كل الجنسيات سواء الآسيوية أو غيرها. إلا أن نسبة مرتكبيها تختلف بين الأسيويين بصورة واضحة فهي ترتفع بين أبناء الفلبين (٦٧٪ من جملة جرائمهم) وإيران ٦٢٪ . أما أدنى نسبة كانت بين الوافدين من بنجلادش ٣٥٪ من جملة جرائمهم. و٤٠٪ بين أبناء أفغانستان وسريلانكا.

وبالنسبة لجرائم الإقامة غير الشرعية فإن أكبر نسبة ترتكب هذه الجريمة هي الوافدين من كل من بنجلادش (٣٣٪ من جملتهم مقيم بصورة غير شرعية والأفغان حوالي ٣٠٪ من جملة جرائمهم. أما أدنى نسبة لجريمة التسلل كانت بالطبع بين أبناء الفلبين ٥ , ٧٪ والهند ٥ , ١٠٪ من جملة جرائمهم.

أما جرائم المخدرات فهي تسود بين أبناء الجالية الإيرانية حيث تمثل ١٣٪ من جملة جرائمهم، أما أدنى نسبة كانت بين أبناء الهند وبنجلادش (٣ , ٠٪) أما أكبر نسبة من المقبوض عليهم في جرائم المسكرات من الخمور كانت من أبناء الهند حيث أن ٢٥٪ من جملة جرائم الهنود هي تعاطي هذه المشروبات في حين تقل كثيرًا بين أبناء أفغانستان وباكستان وبنجلادش.

وترتفع نسبة مرتكبو الجرائم الواقعة على الأشخاص حيث ترتفع بصورة واضحة بين أبناء الجالية السريلانكية وأبناء بنجلادش حيث لا تقل عن ٢٥٪ من جملة جرائم كل دولة، وتقل النسبة بين الإيرانيين لتصل إلى ٢,٨٪ والهنود ١١٪ من جملة جرائم كل منهما.

وتشير بيانات الجدول رقم (٦) إلى النسبة المئوية لأنواع الجرائم حسب الجنسيات الوافدة إلى الدولة وفقًا لفئات الجنسيات الرئيسية ومنه يلاحظ على أن أشهر جرائم الأسيويين تمثلت في التسلل والتعدي على الأشخاص. أما أدنى نسب لجرائمهم كانت جرائم المال العام ٥٢٪ وتعاطي المخدرات ١,٢٪، وهي نسب تقل كثيرًا بالمقارنة بباقي الجنسيات.

٢- الجريمة بين الوافدين العرب في دولة الإمارات:

فتحت دولة الإمارات ذراعيها لاستقبال العمالة من جنسيات الدول العربية بما تحمله من خبرات ومهارات في شتى الميادين وخاصة الفنية فعملوا في المدارس والجامعات كمعلمين وفي المستشفيات كأطباء في كافة التخصصات ثم زاد تدفقهم للعمل في الحرف الفنية في المستشفيات ومنهدسين استشاريين معماريين وفي السلك القضائي وفي مجال الدعوة والخطابة بالمساجد وفي الأعمال الإدارية، إضافة إلى الحرف الفصلية الأخرى في شركات المقاولات أو المقاهي والمطاعم والفنادق والمصانع والمراكز التجارية ومحطات البترول. والعمالة العربية لا تزيد نسبتها عن ١٢,٥٪ من جملة الوافدين إلى دولة الإمارات.

ومن دراسة البيانات الإحصائية المشتقة من جدول رقم (٦) والشكل رقم (٦) يتضح أن أعلى نسبة للجرائم المرتكبة بين كل الجنسيات العربية هي تلك الواقعة

علـى المـال، حيث بلغت نسبتها ٢ , ٦٧٪ من جملة جرائـم العرب وهي تأتي كثاني أعلـى نسبة بعد الأوروبية. وعلـى مستوى الدول العربية فـإن أعلى نسبة لمرتكبي جريمة المال توجد بين أبناء الجالية اللبنانية حيث أن ٨٦٪ من جرائم اللبنانيين هـي جرائم مال. أمـا أدنى نسبة لجرائـم المال فتوجد بين الفقـراء من العمالة الوافدة من اليمن ٤٨٪ والصومال ٥١٪ من جملة جرائمهم.

شكل رقم (٦) النسبة المئوية لأنواع الجرائم
حسب فئات الجنسيات الرئيسية الوافدة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة ٢٠٠٥

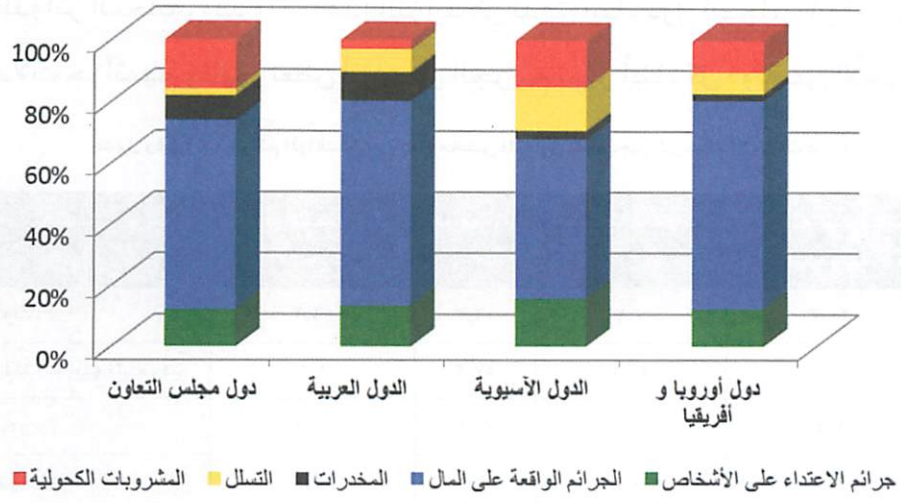
فئات الجنسيات الرئيسية	الجرائم الواقعة على الأشخاص	الجرائم الواقعة على المال	جرائم التسلل والإقامة غير الشرعية	جرائم المخدرات	جرائم تعاطي المشروبات الكحلية
الدول الأسيوية	١٥,٦	٥٢,٥	١٤,٣	٢,٦	١٥,٠
الدول العربية	١٣,٣	٦٧,٢	٧,٥	٩,١	٢,٩
دول مجلس التعاون	١٢,٨	٦١,٥	٢,٢	٧,٨	١٥,٧
دول أوربية وغربية	١٢,٦	٦٨,٧	٧,١	٢,٠	١٠,١

المصدر: النسب من حساب الباحث والمصدر: وزارة الداخلية المجموعة الإحصائية السنوية لعام ٢٠٠٥

أمـا جرائم المخـدرات فإنها ترتفع بيـن أبناء الجالية العربيـة حيث تأتي في المرتبـة الأعلى بيـن باقي الجنسيات الرئيسية وبنسبـة ٢ , ٩٪ وهي نسبة مرتفعة جدًا إذا ما قورنت بنسبتها بين الأسيويين وأبناء الجالية الأوربية والغربية التي لا تزيد نسبهم عن ٥ , ٢٪ من جملة جرائمهم. وأعلى نسبة لجرائم المخدرات توجد بين العراقيين ثم المصريين، أما أدناها فهي بين أبناء السودان وأبناء فلسطين. في نفس الوقت فإن جرائم المشروبات الكحولية تنتشر بين أبناء الصومال وأبناء السـودان بدرجة ملحوظة حيـث تصل إلى ١٤٪ من جملـة جرائمهم مقارنة بأقل نسبة توجد بين أبناء الجالية الفلسطينية ٣ , ١٪ فقط من جملة جرائمهم.

وتأتي جرائم التعدي علـى الأشخاص كثاني أعلى نسبة للجرائم بين الوافدين العـرب وبنسبـة ١٣,٣٪ بعد جرائم المـال. وعلى مستوى التوزيـع الجغرافي بين الـدول العربية نجـد أنها تسود بين الجالية اليمنيـة ٢٥٪، العراقية ٢٠٪ من جملة جرائم كل دولة. أما أدناها بين أبناء الجالية اللبنانية ٦,٨٪.

شكل رقم (٦): أنواع الجرائم التي ارتكبها الوافدون حسب الجنسية



وتوضح بيانات الجدول رقم (٦) أن نسبة جرائم الإقامة غير الشرعية والتسلل تقـل بين أبناء الجاليـة العربية حيث لا تزيد عن ٧,٥٪ من جملة جرائمهم وأعلى نسبـة لجرائـم التسلل والإقامـة توجد بين أبنـاء الجالية اليمنيـة ١٥,٥٪ وأبناء الصومـال ١٢,٦٪ من جملة جرائم كل منهما. وأقل نسبة لهذا النوع من الجرائم يوجد بين أبناء لبنان ٠,٤٪ والأردن ١,٥٪.

٣- جرائم أبناء مجلس التعاون الخليجي في دولة الإمارات:

أسهمت اتفاقية دول مجلس التعاون الخليجي بتسهيل انتقال الأفراد بين أرجاء دول المجلس ببطاقة الهوية دون الحاجة إلى تأشيرات دخول مما أدى إلى زيادة تدفق أعداد ضخمة خاصة من الشباب في إجازات نهاية الأسبوع أو الإجازات الموسمية أو الفصلية لغرض السياحة أو للتسوق. أو لتواجدهم للعمل في الوزارات أو الدوائر المحلية. وقد واكب هذا التزايد في تدفق أبناء دول المجلس أن تزايدت معدلات جرائمهم وظهور بعض أنواع من الجرائم تميز أبناء كل دولة عن الأخرى.

جدول رقم (٧) جرائم الوافدين من دول مجلس التعاون الخليجي إلى دولة الإمارات ٢٠٠٥

فئات الجنسيات الرئيسية	جرائم التعدي على الأشخاص	جرائم المال	جرائم المخدرات	جرائم المشروبات الكحولية
الكويت	١٦,٢	٥٦,٣	٧,٢	٢٠,٣
المملكة العربية السعودية	٨,٩	٥٧,٢	١٣,٤	٢٠,٢
البحرين	١٠,٠	٧٦,٤	٥,٥	٤,٥
قطر	٢٣,٨	٥٣,٦	١٤,٨	٧,٨
سلطنة عُمان	١٦,٤	٥٨,٥	٥,٩	١٥,٢

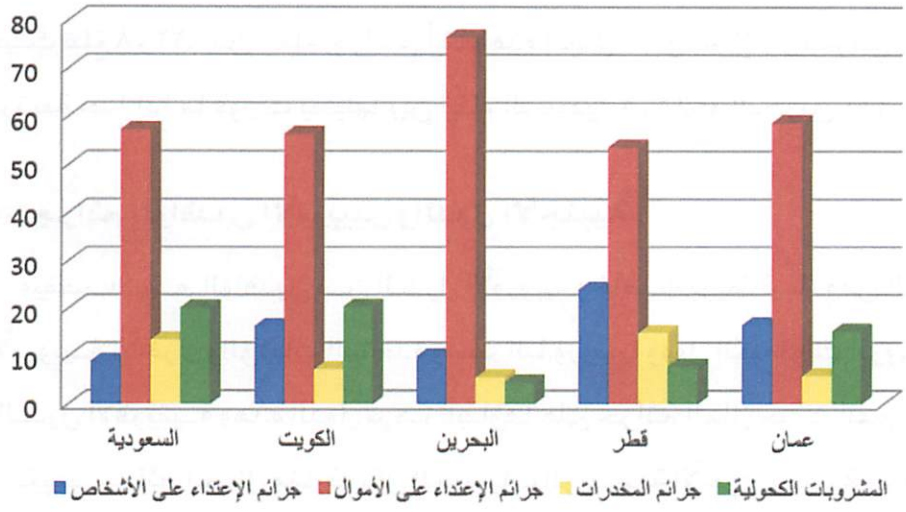
المصدر: وزارة الداخلية، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ٢٠٠٥ والنسب من حساب الباحث

وتأتي جرائم المال على قائمة الجرائم بين أبناء دول المجلس بنسبة ٥ , ٦١٪، تليها جرائم تناول المشروبات الكحولية كأبرز جريمة بينهم وبنسبة ٧ , ١٥٪ حتى أنها تمثل أعلى نسبة إذا ما قورنت بالجنسيات الأخرى.. أما أدنى الجرائم فكانت جرائم الإقامة غير الشرعية وبلغت نسبتها ٢٪ فقط وهي أدنى نسبة بين كل الجنسيات الأخرى. ومن دراسة الجدول رقم (٧) والشكل رقم (٧) يتضح أن

نسب انتشار الجرائم يختلف بصورة واضحة بين أبناء دول مجلس التعاون وفقا لاختلاف مستوى الدخول بينهم أو مستوى الانفتاح والحرية الشخصية لهم.

وإذا كانت نسبة من حررت قضية جرائم في المال كان معظمها عدم دفع أجرة السيارات المؤجرة أو عدم دفع أجر الإقامة في أماكن الضيافة أو النصب بين أبناء دول مجلس التعاون الخليجي. فإن أعلى نسبة لجرائم المال كانت بين أبناء البحرين حيث ترتفع نسبتهم بصورة صارخة ٤ , ٧٦٪، إذا ما قورنت بباقي دول مجلس التعاون الذين تراوحت نسبهم بين ٥٦ و ٥ , ٥٨٪ من جملة جرائمهم. أما أدنى نسبة لجرائم المال فكانت بين أبناء قطر ٦ , ٥٣٪ فقط.

شكل رقم (٧): جرائم الوافدين من دول مجلس التعاون الخليجي



وبعيدًا عن جرائم المال تنتشر جريمة المشروبات الحكولية بين أبناء السعودية والكويت بنسب ٣, ٢٠٪، ٢, ٢٠٪ من جملة جرائم أبناء كل جالية. ويرجع السبب في ذلك إلى تزايد أعداد الشباب من العزاب بغرض السياحة والترفية ليجدوا بعض الحرية والمغريات في بعض الإمارات والتي لا توجد مثلها في بلدهم ومن ثم يقبلوا على احتساء الخمور بدون رقيب في الفنادق أو أماكن الضيافة.

أما أدنى نسبة لجرائم تعاطي المشروبات فتوجد بين أبناء البحرين ٥, ٤٪ وقطر ٨, ٧٪. على نفس الوتيرة فإن جرائم تعاطي المخدرات ترتفع بين أبناء قطر ٨, ١٤٪ والسعودية ٤, ١٣٪ في حين تقل بين أبناء كل من البحرين وسلطنة عمان (أقل من ٦٪ من جملة جرائم كل دولة على حده).

وترتفع جرائم التعدي على الأشخاص بصورة واضحة بين أبناء الجالية القطرية حيث تبلغ ٨, ٢٣٪ من جملة جرائم أبناء هذه الجالية بدولة الإمارات وهي نسبة مرتفعة جدًا إذا ما قورنت بمثيلها بين أبناء السعودية ٩, ٨٪ أو البحرين ١٠٪.

٤- جرائم الوافدين الأوربيين والدول الأجنبية:

ويقصد بهم الوافدين من الدول الأوروبية وخاصة بريطانيا، ومن الدول الأوروبية الأخرى والولايات المتحدة واستراليا وروسيا ودول الكومنولث الروسي. والدول الأفريقية وهذه الدول يركز أبناؤها على جرائم المال حيث أنهم أكبر مرتكبي جرائم المال مقارنة بكل الجنسيات الرئيسية الأخرى وبنسبة ٧, ٦٨٪ من جملة جرائمهم. وأن أعلى نسبة كانت بين أبناء الجالية الأمريكية ٤, ٧٥٪ والبريطانية ٧٤٪ أما أبناء الجنسية الروسية فهم أقل الجنسيات من يرتكب أحد جرائم المال وبنسبة ١, ٢٢٪ من جملة جرائمهم. وعلى النقيض ارتفعت نسب

مشاركتهم في جرائم الإقامة غير الشرعية وبنسبة مرتفعة جدًّا بلغت ٢٩٪ من جملة جرائمهم وهي نسبة مرتفعة إذا ما قورنت بنظيرها في الولايات المتحدة وبريطانيا واستراليا (لا تزيد عن ١٪ من جملة جرائم كل منها) أما جرائم المشروبات الكحولية فإنها ترتفع بين أبناء الجالية الروسية ١٨٪ وأبناء استراليا ١٧٪ وبريطانيا ١١٪ فيما تقل عن ذلك بين أبناء الدول الغربية الأخرى.

خاتمة

مع التزايد الهائل في حجم سكان دولة الإمارات العربية المتحدة منذ السبعينيات من القرن العشرين نتيجة لاستقبالها تيارات متدفقة من الوافدين والعمالة المؤقتة التي عملت في كافة مشاريع التنمية وإدارة عجلة الإنتاج والمساهمة في تطوير منظومة الحياة الإماراتية وقد واكب هذا التقدم الكبير الذي شهدته الإمارات تزايد كبير في أعداد ومعدلات ووسائل وأنواع الجرائم. وقد تباينت أنواع الجرائم في دولة الإمارات بين المكان والزمان وإن برزت جرائم المال بصورة فجة بين الغالبية العظمى من الوافدين من كل الجنسيات وهذا أمر طبيعي ارتبط بما شهدته الدولة من تدفق المال مع تزايد عوائد النفط والازدهار المالي الذي يديره الأجانب. وكان للتقدم الاقتصادي وارتفاع مستوى المعيشة أن أصبحت دولة الإمارات العربية المتحدة قِبلة منشودة للقوى العاملة الراغبة في الثراء السريع وبدأت تتوافد عليها تيارات ضخمة سواء بأسلوب شرعي أو عن طريق التسلل والإقامة غير الشرعية. والأخيرة أصبحت أحد الجرائم بين غالبية العمال الضيوف. ومع تباين الملامح الاقتصادية والحضارية لهؤلاء الوافدين إلى الدولة أن اختلفت أنواع جرائمهم فالجرائم التي ارتكبها أبناء الجالية العربية تختلف عن نظرائها من الجنسيات الأسيوية أو الغربية. وجرائم أبناء دول مجلس التعاون الخليجي تختلف عن تلك الأسيوية أو العربية وغيرهم. كما أن الاختلاف يكمن بين الجاليات حيث يلاحظ اختلاف جرائم الجالية الكويتية والسعودية مثلًا عن جرائم أبناء لبنان.

وعلى الرغم من الجهود الجبارة التي تبذلها أجهزة الأمن في ضبط الأمن الإماراتي وانعكاسه الواضح في الاستقرار والحياة الكريمة التي يعيشها المواطن والوافد على حد سواء، وإبتسامة الرضا والمحبة المرسومة على وجوه المقيم على أرض دولة الإمارات العربية، إلا أن أعداد الجرائم تزداد من فترة لأخرى وذلك لاستمرار تدفق الهجرة وهذا أمر عادي طالما أنه تحت السيطرة فمعدلات الجريمة تقل بكثير عن العديد من الدول المتقدمة، بل ان دولة الإمارات تأتي في المركز الرابع في عام ٢٠١٠م بين أفضل عشر دول في العالم في تدني نسبة الجريمة ومن حيث تحقيقها الأمن والأمان.

قائمة المراجع

١. أحمد بسيوني أبو الروس (١٩٩٠) «أساليب ارتكاب الجرائم وطرق البحث فيها»، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية.

٢. أحمد شوقي أبو خطوة (٢٠٠٢) «الجرائم الواقعة على الأشخاص – دراسة مقارنة» مطابع دبي التجارية- دبي.

٣. آمنة جمعة الكتبي (٢٠٠٢) واقع الجريمة في دولة الإمارات – دراسة ميدانية- القيادة العامة لشرطة الشارقة، مركز البحوث والدراسات، الشارقة.

٤. باقر ياسر النجار (٢٠٠١) «حلم الهجرة والثروة» في الهجرة والعمالة المهاجرة في الخليج العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.

٥. سيف سالم القايدي وآخرون (٢٠٠٥) «جغرافية دولة الإمارات العربية المتحدة» مطبوعات جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين.

٦. عادل مصطفى حسين (١٩٩٩) «واقع الجريمة ومكافحة الإجرام في إمارة الشارقة» القيادة العامة لشرطة الشارقة، مركز البحوث والدراسات. الشارقة.

٧. عبد الرحمن ناصر الفردان (٢٠٠١) «الجهود الأمنية في مكافحة الإدمان» القيادة العامة لشرطة الشارقة- مركز البحوث والدراسات – الشارقة.

٨. فايز محمد العيسوي (٢٠٠٥) « نمو سكان دولة الإمارات العربية المتحدة في الفترة من ١٩٧٥-٢٠٠٢ وأبعاده الجغرافية» مجلة العلوم الإنسانية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، مجلد (٢١) عدد (١) أبريل.

٩. قاسم أحمد عامر (٢٠٠١) «الدخول غير المشروع إلى دولة الإمارات العربية المتحدة» دراسة إحصائية- القيادة العامة لشرطة الشارقة، مركز البحوث والدراسات، الشارقة.

١٠. محمد فليح ماطر (٢٠٠١) «الأبعاد الأمنية والاجتماعية لعمالة شبه القارة الهندية في دولة الإمارات العربية المتحدة» الإدارة العامة لشرطة أبوظبي، مركز الدراسات والبحوث، أبوظبي.

١١. موزة عبيد غباش ١٩٩٩) «تعاطي المخدرات وأثرها على القيم في مجتمع الإمارات»، دار القراءة للجميع للنشر، دبي.

١٢. هاشم عبد الله سرحان (١٩٩٦) «أنماط تعاطي المخدرات في مجتمع الإمارات»، منشورات المجمع الثقافي، الشارقة.

المصادر الإحصائية:

١- دولة الإمارات العربية المتحدة، وزارة التخطيط، مجموعة التعدادات السكانية، سنوات مختلفة.

٢- دولة الإمارات العربية المتحدة، وزارة الداخلية، مجموعة الإحصاءات السنوية، سنوات مختلفة.

المراجع الأجنبية:

- Danniel, E., (1988) Geography of Crime and Violence, MacMillan.
- Haining, R. and Kerry, R., (2010) Applying Geostatistical Analysis to Crime Data, Geographical Analysis, (42), pp. 5377-.
- David, J Evans (1990), The Geography of Crime, Routledge.
- Harris, K.D., (1982) Crime and the Environment Spring field,
- F. Elessawy, Guest workers Role in Changing Population Characteristics, in Live on Move, The Royal Geographical Soc. Conference, Sep. 2730- Aug.2013.
- Van Dijk, (1994) Understanding Crime Rates, in: the British Journal of Criminology Vol, 34, No. 2

٣

الأبعاد الجغرافية لمنظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية
- دراسة تحليلية في التنظيم المكاني والأداء -

أ د / محمد إبراهيم رمضان أحمد أ / نورة محمد علي العمري

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية

محاضرة قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب ___ جامعة الدمام

مقدمة :

اتجهت المملكة العربية السعودية إلى استخدام تقنية تحلية مياه البحر من أجل تأمين مصادر مائية عذبة في ظل الظروف التي فرضتها الطبيعة عليها، حيث تندر الأمطار وموارد المياه التقليدية القابلة للاستخدام لتلبية التزايد الكبير والمستمر في استهلاك المياه. وقد عرفت المملكة العربية السعودية تحلية المياه المالحة خلال العقد الثالث من القرن الرابع عشر الهجري، وبدأ العمل في مشروعات التحلية في الدولة بالتعاون مع وزارة الداخلية الأمريكية عام (١٣٨٧هـ / ١٩٦٧م)، حيث تم إنشاء أولى محطات التحلية بمدينتي الوجه وضبا. ويُعد عام (١٣٨٩هـ) البداية الحقيقية للإنتاج المتواصل من المياه المحلاة في المملكة وبنهاية خطة التنمية الثامنة(١٤٢٩/٢٨ هـ / ٢٠٠٨ م) كان في الدولة (٣٠) محطة تحلية ؛ منها (٢٤) محطة على ساحل البحر الأحمر ، و (٦) محطات على ساحل الخليج العربي.

ويتضح من تتبع خطط التنمية – من الخطة الأولى إلى التاسعة - أنها ركزت بشكل واضح على تحلية المياه لكونها قاعدة رئيسة للنشاط الاقتصادي وضرورة مهمة لتعضيد الموارد الطبيعية للمياه، وضمان توفيرها للأغراض المختلفة بالمعدلات الملائمة لمواجهة الاحتياجات المتزايدة للأجل القصير والمتوسط والطويل، وأنها وفرت لها الاستثمارات اللازمة لإقامة محطات تحلية المياه الكبيرة والعملاقة القادرة على توفير الإمدادات اللازمة للتجمعات السكانية بالكميات التي تتلائم مع معدلات الزيادة السكانية ومعدلات التوسع في النشاط الاقتصادي في جميع قطاعاته.

ومن تتبع اتجاهات إنتاج المياه المحلاة اتضح أنه يتميز بالزيادة السريعة والمطردة، فقد كان الإنتاج لا يتجاوز (١٦٦ , ٠) مليون م^{٣} عام (١٣٨٩هـ)، ثم ارتفع

إلى (٦٨, ١٠٥٥) مليون م^{٣} (عام ١٤٢٩/٢٨هـ) (٢٠٠٨م)، ومرد ذلك زيادة أعداد المحطات على كلا الساحلين وتجديد المحطات التي أوقفت عن الخدمة، وزيادة خطوط الإنتاج في المحطات العاملة. وتقدر الطاقة الإنتاجية لجميع محطات المؤسسة بحوالي ٢,٨٤ مليون مترٍ مكعب / يوم (المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (١٤٢٩/٢٨هـ)، التقرير السنوي رقم (٣٥)، ص ٢٧: ٢٨).

وتُعد شبكات المرافق العامة وتجهيزات البنية التحتية من أهم العناصر التي يقاس بها مستوى التحضر، كما يُعد نقصها من أهم معوقات التنمية الاقتصادية للمدن والقرى على حدٍ سواء.

ومن ثَمَّ لابد من دراسة مستمرة لتنمية المرافق وخاصة مرفق مياه الشرب؛ وذلك لحل المعادلة الصعبة بين توفير مياه الشرب وبين احتياجات السكان المتزايدة والضرورية للمياه. وقد شهد قطاع مياه الشرب بالمملكة تطورًا كبيرًا ارتبط بجودة المنتج وقيمته السوقية، ومع اتجاه الدولة في الوقت الحالي إلى خصخصة بعض أنشطتها الاقتصادية والخدمية تأتي مياه الشرب كأحد المرافق التي تستعد لتطبيق برامج الخصخصة، وهذا الاتجاه من الدولة مرده إلى توقع زيادة الطلب المستقبلي على المياه وبالتالي انخفاض نصيب الفرد السنوي منها[١]. وتتألف منظومة نقل المياه المحلاة في الدولة من (١٨) نظامًا

(١) وافق خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز رئيس المجلس الاقتصادي الأعلى على البرنامج التنفيذي لتخصيص المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (قرار رقم ٢٩/٢ بتاريخ ١٤٢٩/٦/٢٩هـ)، كما صدرت الموافقة الكريمة على البرنامج التنفيذي لتخصيص محطات معالجة مياه الصرف الصحي. وقد أشار معالي وزير المياه والكهرباء في يوم السبت ٩/ رجب ١٤٢٩هـ- ٢٠٠٨/٧/١٢م-، بمناسبة صدور الأمر السامي، أن ذلك سيمكن الشركة الجديدة من أن تُدير تحتها مجموعة من شركات القطاع الخاص التي ستشارك المؤسسة في الأصول القائمة حاليًا. « لمزيد من التفاصيل راجع: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (١٤٢٩هـ)، مجلة التحلية، العدد ٤٨ (جمادى الآخرة – رجب ١٤٢٩هـ.).

لنقل المياه عبر شبكة كبيرة من خطوط الأنابيب بلغ مجموع أطوالها حوالي (٤,٤٧٠٦كم) بأقطار تتراوح ما بين (٢٥٠) إلى (٣٠٠٠) مم، وعلى طول تلك الخطوط توجد (٣٥) محطة لضخ المياه إلى خزانات التحلية البالغ عددها (١٨٥) خزانًاتصل سعتها الاستيعابية إلى نحو (٩, ١٠٢٤٥) مليون م^{٣}، لضمان استمرارية تدفق المياه عبر الأنابيب بمعدلات ثابتة مهما كان طول الخط أو ارتفاع المناطق التي تمر بها عن منسوب سطح البحر، بالإضافة إلى (١٧) محطة لخلط مياه الآبار الجوفية بالمياه المحلاة، فضلا عن خمس محطات نهائية لنقل المياه عبر الشبكة للمدن. (المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ،التقرير السنوي رقم ٣٤ ، ٢٠٠٧م، ص٣٩: ٤١) وتجدر الإشارة إلى أن إيصال المياه المحلاة إلى مختلف مناطق المملكة من مهام المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، بالإضافة إلى مد الشبكات داخل المدن، وقد بلغ إجمالي أطوال الشبكات داخل المدن حوالي (١, ٣٦) ألف كم طولي، وهي تغطي نحو (٦٧٪) من إجمالي المساحة المخدومة داخل المدن عام (٢٤/١٤٢٥هـ)، (٢٠٠٤م). (وزارة الاقتصاد والتخطيط : خطة التنمية الثامنة ، ٢٥/١٤٢٦- ٢٩/١٤٣٠،ص٥٢٦).

وأهم ما يلاحظ على خطوط أنابيب نقل المياه المحلاة هو اختلاف أقطار أنابيب ضخ المياه من مكان لآخر على مستوى مناطق المملكة، ولما كان قطر الأنبوب وطوله يحددان سعتها الحجمية الممكنة، فإن اختلاف توزيع كل من هذين المتغيرين يعني اختلاف إجمالي السعة الحجمية لأنابيب نقل المياه في كل منطقة من مناطق الدولة، والمتوقع أن تتناسب أطوال الشبكة وأقطارها ومن ثَمَّ سعتها الحجمية بكل منطقة مع كل من مساحة المنطقة المخدومة وعدد مبانيها وحجم سكانها، ويؤدي اختلاف هذه المتغيرات إلى تباين كل من كفاءة توزيع المياه ومتوسط نصيب الفرد من المياه المنصرفة للاستهلاك.

ويمكن حصر أهم أهداف هذه الدراسة فيما يلي:

١- التعـرف على التطور الذي حدث في منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية من حيث النوع والكم والتوزيع ، وتوجهات الحكومة السعودية واستراتيجياتها في هذا الصدد.

٢- إلقاء الضوء على التنظيم المكاني لمنظومة نقل المياه المحلاة في المملكة.

٣- تتبع الخصائص الرئيسة لشبكة أنابيب نقل المياه المحلاة للمدن.

٤- تفهـم دور العوامل المؤثرة في مد شبكات نقـل المياه المحلاة وأدائها العام وتباين تكاليف النقل.

■ وفـي ضوء تلك الأهـداف تحاول الدراسة الإجابة عن عـدد من الأسئلة التي يأتي في مقدمتها :

- مـا أهم الملامـح الرئيسة لتطور منظومـة نقل المياه المحـلاة في المملكة العربية السعودية منذ نشأتها حتى الوقت الحاضر؟
- أين وكيف تتوزع منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة ؟
- مـا أبعـاد التوزيـع الجغرافـي لشبكة أنابيـب نقل الميـاه المحـلاة وسعتها الحجمية؟
- ما طبيعة العلاقة بين عدد كل من السكان والمباني بالمدن المستفيدة والسعة الحجمية للأنابيب الناقلة للمياه المحلاة ؟ وما خصائص كفاءة توزيعها؟

وللإجابـة عـن التسـاؤلات السابقـة الإشـارة إليها تـم تقسيـم الدراسة إلى المحاور الرئيسة التالية :

- المحـور الأول يناقش تطور منظومـة نقل المياه المحـلاة بالمملكة العربية السعودية.
- المحور الثاني يتتبع بالدراسة والتحليل التنظيم المكاني لمنظومة نقل المياه المحلاة.
- المحـور الثالث يركز علـى العوامل الجغرافية المؤثرة فـي أداء ومد شبكات نقل المياه المحلاة بالمملكة.

واعتمد فـي معالجة المحاور السابـق الإشارة إليها على عـدة مناهج أبرزها: المنهـج التاريخـي والمنهج الموضوعـي التقسيمي والمنهـج الاستقرائي لتحليل ومعالجة موضوعات الدراسة.

وأخيرًا لا ندَّعِي الكمال في الموضوعات التي عولجت من خلال البحث فالكمال لله سبحانه وتعالى.

والله ولي التوفيق.

أولًا : تطور منظومة نقل المياه المحلاة:

لمـا كان توفير الميـاه عنصرًا أساسيًّـا في تحديد مدى نجـاح خطط التنمية الشاملـة ، فقد استنـدت المؤسسة العامة لتحلية المياه فـي تنميتها لقطاع المياه إلى الأهداف البعيدة المدى والتي من أبرزها:

١- توفير كميات كافية من المياه ذات النوعية الجيدة، المطابقة لمعايير الهيئة العربيـة السعودية للمواصفات والمقاييـس ومنظمة الصحة العالمية ، لتلبية احتياجات السكان.

٢- تأميـن إمدادات المياه بالنوعية المقبولة لمواجهة نشاط التنمية الصناعية. وقد كانت المياه المحلاة تنقل من المحطات إلى المدن الساحلية والداخلية عبـر سيارات النقل (الوايتـات) ، وأصبحت تنقل عبر منظومة متكاملة نمت وتطورت منذ عام (١٣٩٣هـ /١٩٧٣م) ، حين شُغِّل أول نظام لنقل المياه في المملكة، وهو نظام نقل مياه المنطقة الشرقية – المرحلة الأولى- لنقل مياه محطـة الخبر لتغطية احتياجات مدينة الخبر بطـول بلغ (٢٢,٠٣) كم عبر أنبوب يتراوح قطرة بين (٥٠٠-٦٠٠) مم.

ويوضح الجدول رقم (١) تطور منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة الممتدة بين أعوام (١٣٩٣هـ/١٩٧٣م و ١٤٣٠هـ/٢٠٠٩ م).

جدول رقم (١)

السنة	أطوال الخطوط بالكيلومتر	النسبة المئوية للزيادة	عدد محطات الضخ	النسبة المئوية للزيادة	عدد محطات الخلط	النسبة المئوية للزيادة	عدد الخزانات	النسبة المئوية للزيادة	سعة الخزانات بالألف متر مكعب	النسبة المئوية للزيادة
١٣٩٣/١٩٧٣	٢٢,٠٣	٠	٠	٠	١	٤	٤	٠	١٠,٢٥	٠
١٤٠١/١٩٨١	٢٤٨,٠٣	١٠٢٥,٨٧	٢	٠	١	٠	٦	٥٠	٥٠,٢٥	٣٩٠,٢٤
١٤٠٢/١٩٨٢	٣٢٩,٣	٣٢,٩٨	٣	٥٠	٣	٢٠٠	١٤	١٣٣,٣٣	٤٠٩,٢	٧١٤,٣٣
١٤٠٣/١٩٨٣	١٦٣٠,٣٣	٣٩٤,٢٩	١٠	٢٣٣,٣٣	١٠	٢٣٣,٣٣	٩٠	٥٤٢,٨٦	٥٢٤٣,٢	١١٨١,٣٣
١٤٠٦/١٩٨٦	١٦٤٠,٣٣	٠,٦١	١١	١٠	١٠	٠	٩٢	٢,٢٢	٥٣٥٦,٨٥	٢,١٧
١٤٠٩/١٩٨٩	٢٠٩٠,٦٣٤	٢٧,٤٥	١٩	٧٢,٧٣	١٠	٠	١١١	٢٠,٦٥	٦٣٣٢,٨٥	١٨,٢٢

السنة	أطوال الخطوط بالكيلومتر	النسبة المئوية للزيادة	عدد محطات الضخ	النسبة المئوية للزيادة	عدد محطات الخلط	النسبة المئوية للزيادة	عدد الخزانات	النسبة المئوية للزيادة	سعة الخزانات بالألف متر مكعب	النسبة المئوية للزيادة
١٤٢٤/٢٠هـ (٢٠٠٠-٢٠٠٤)	٣٢٧٢,٠٥٨	٥٦,٥١	٢٨	٤٧,٣٧	١٧	٧٠	١٥١	٣٦,٠٤	٨٩١٣,٨٥	٤٠,٧٦
١٤٣٠/٢٥ هـ (٠٥-٢٠٠٩ م)	٤٧٠٦,٣٩٦	٤٣,٨٤	٣٥	٢٥	١٧	٠	١٨٥	٢٢,٥٢	١٠٢٤٥,٨٥	١٤,٩٤
		٢١٢٦٣,٥٨		١٦٥٠		١٦٠٠		٤٥٢٥		٩٩٨٥٩,٥١

المصدر: من تجميع الباحثين وتبويبهما اعتمادًا على:

ا - المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (١٤١٩ هـ)، تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية، نشأتها، تطورها، دورها في التنمية، ص ص١٦ : ١٥٠ .

ب - المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (٧/ ٣/ ١٤٣١ هـ) الموقع الإلكتروني الرسمي للمؤسسة WWW. swcc.gov.sa .

ج - وزارة الاقتصاد والتخطيط : خطط التنمية من الأولى إلى التاسعة.

- ويمكن من تتبع الجدول رقم (١) والشكل رقم (١) وتحليلهما رصد التطور الذي حدث في منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية ، من خلال ثلاث مراحل رئيسة هي:

المرحلة الأولى- وتبدأ من عام (١٣٩٣هـ)، وتمتد حتى عام (١٤٠٩هـ).

فقد كان لا يوجد في المملكة سوى نظام واحد هو نظام نقل مياه المنطقة الشرقية - المرحلة الأولى - بطول لا يتعدى (٢٢,٠٣ كم) عام (١٣٩٣هـ)، ثم ارتفع عدد هذه الأنظمة ليبلغ تسعة أنظمة، وتجاوز إجمالي أطوال خطوط أنابيبها (٢٠٠٠ كم)، وتضم تسع عشرة محطة للضخ و عشر محطات لخلط المياه المحلاة بالمياه الجوفية، وعدد (١١١) خزانًا سعتها الإجمالية (٦,٣٣)

مليـون كم^{3}، وهو ما يوازي (٨١, ٦١٪) من إجمالي سعة الخزانات في الدولة عام (١٤٣٠هـ)، وضمت هذه المرحلة تشغيل عدد من الأنظمة الأساسية والمهمة في المملكة والتي يأتي على رأسها:

١- نظـام نقل مياه الجبيل/ الرياض (الخطين أ، ب)، وهو خط مزدوج إجمالي طوله (٩٣٢ كم)، وهو مخصص لتغذية مدينة الرياض.

٢- نظام نقل مياه المنطقة الشرقية – المرحلة الثانية- بطول (٢٣٦ كم).

٣- نظـام نقـل مياه الشعيبـة لتغذية كل من مكـة المكرمة والطائـف -المرحلة الأولى- بطول (٨, ٢٣٣ كم).

٤- نظام نقل مياه ينبع/ المدينة المنورة بطول (٢٢٦ كم).

٥- نظام نقل مياه الشقيق/ عسير بطول (٥, ٢١٦ كم).

وشكلت الأنظمة السابق الإشارة إليها نحو (٢, ٨٨٪) من إجمالي أطوال خطوط الأنابيب التي شُغِّلت حتـى عام (١٤٠٩هـ) (٢٠٩٠،٦٣٤ كم)، وهو ما يعادل نسبة (١٨, ٣٩٪) من إجمالي الخطوط في الدولة عام (١٤٣٠هـ) (٤, ٤٧٠٦ كم)، مما يعكس في النهاية اهتمام الدولة بتنفيذ الأنظمة المغذية للمدن الرئيسة بالمملكة.

المرحلة الثانية- وتمتد من عام (١٤٢٠هـ) و حتى نهاية عام (١٤٢٤هـ).

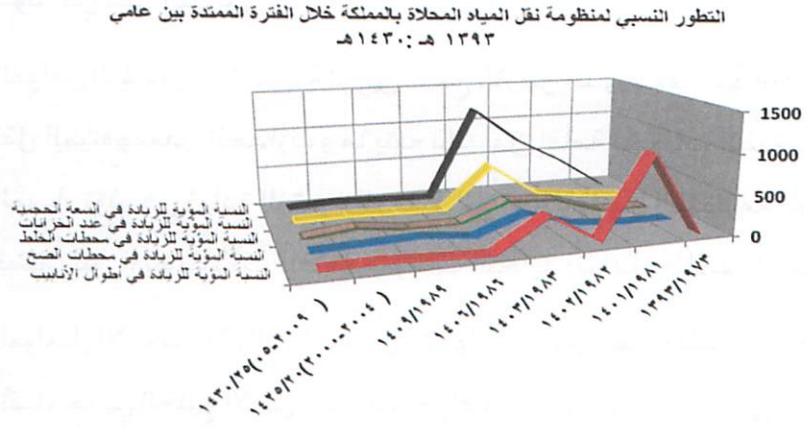
خـلال هذه المرحلة شُغِّلت خمسة أنظمة جديدة، بلـغ إجمالي أطوال الأنابيب الناقلة للمياه المحلاة نحـو (٤٢٤, ١١٨١كم)، وضمَّت تسع محطات للضخ وسبع محطات لخلط المياه – توجد على طول نظام نقل مياه المنطقة الشرقية (المرحلة الأولـى) فقط – ، كما ضمت أربعين خزانًا سعتهـا الإجمالية (٥٨, ٢) مليون م^{3}، ويأتي في مقدمة هذه المجموعة:

١- نظام نقل مياه الجبيل/ الرياض (الخط الثالث ج) بطول (٣٧٥ كم).

٢- نظام نقل مياه ينبع/ المدينة المنورة (المرحلة الثانية) بطول (٦٢٤ , ٣٧١ كم).

٣- نظام نقل مياه الشعيبة/جدة لتغذية مدينة جدة بطول (١٦٤ كم).

شكل رقم (١)



المرحلة الثالثة- فتمتد من عام (١٤٢٥هـ) إلى عام (١٤٣٠هـ).

وبلغ إجمالي خطوط الأنابيب المنفذة في تلك الفترة (٣٣٨ , ١٤٣٤ كم)، وضمت أنظمة النقل الجديدة نحو سبع محطات لضخ المياه وعدد (٣٤) خزانًا بلغت سعتها الإجمالية (١,٣٣) مليون م^{٣}، ومن أهم هذه الأنظمة ما يأتي:

١- نظام نقل مياه الرياض/ سدير/ الوشم/ القصيم بطول (٨٣٨, ٨٨٤ كم).

٢- نظام نقل مياه الشعيبة- المرحلة الثالثة- بطول (٣٤٤ كم).

٣- نظام نقل مياه رابغ لتغذية مدينة رابغ بطول (١٣٠ كم).

- ويتضح من تتبع أرقام الجدول رقم (١) والشكل رقم (١) وتحليلهما أنه على الرغم من أن السمة العامة هي التزايد السريع والمطرد في منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة خلال الفترة قيد الدراسة، فهناك تباين واضح في تطور نسبة الزيادة من فترة إلى أخرى. ويمكن تفسير ذلك بمجموعة من العوامل الجغرافية (الطبيعية والاقتصادية والسياسية) تفاعلت مع بعضها لتؤثر في هذا التباين:

أ- العوامل الطبيعية؛ إن طبيعة تكوين سطح الأرض الذي سوف يُمَدُّ فوقه خطوط نقل المياه ومعدل انحداره، و ما يتبع ذلك من إقامة محطات الضخ وخزانات المياه تؤثر في زيادة الفترة الزمنية اللازمة لإقامة المنظومة المتكاملة، فضلاً عن ارتباط ذلك بإقامة محطات التحلية نفسها وطاقتها الإنتاجية.

ب- العوامل الاقتصادية والسياسية؛ إن الأجواء التي شهدتها منطقة الخليج وخاصة أثناء حربي الخليج الأولى- الحرب العراقية الإيرانية (١٩٨٨/٨٠م) -، والثانية – حرب تحرير الكويت (١٩٩١/٩٠م) – والغزو الأمريكي للعراق في مرحلة تالية، وما تبع ذلك من تقديم حكومة المملكة الدعم المادي لجيرانها أثناء تلك الاضطرابات ، كانت من العوامل الأساسية في تعطيل العديد من مشروعات التنمية وخاصة تحلية المياه في الدولة خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين، حيث يلاحظ من الجدول رقم (١) عدم تشغيل أي منظومة نقل للمياه خلال الفترة الممتدة من عام (١٤١٠) إلى عام (١٤٢٠هـ) (١٩٨٩-٢٠٠٠م).

ثانيًا : التنظيم المكاني لمنظومة نقل المياه المحلاة:

تتفرع منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة من محطات التحلية عبر خطوط أنابيب بلغ إجمالي أطوالها (٣٩٦, ٤٧٠٦ كم)، في اتجاه المدن الرئيسة لتغطية

احتياجاتها المتزايدة من المياه، وذلك من خلال الساحلين: الشرقي (ساحل الخليج العربي) والغربي (ساحل البحر الأحمر).

ويوضح الجدول رقم (٢) والشكل رقم (٢) التوزيع الجغرافي لمنظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية عام (١٤٣٠هـ/٢٠٠٩م).

ويتضح من تتبع الجدول رقم (٢) والشكل رقم (٢) وتحليلهما الحقائق الآتية:

- يتفرع من محطات تحلية المياه في الساحل الشرقي عشرة أنظمة لنقل المياه، بلغ إجمالي أطوال خطوطها نحو (٥, ٢٩٥٩ كم) تقريباً، وهو ما يوازي (٨٨, ٦٢٪) من إجمالي أطوال أنابيب نقل المياه، كما تضم (١٧) محطة لضخ المياه - لضمان تدفقها بصورة مستمرة- ومثلهم لخلط المياه المحلاة بالمياه الجوفية، بالإضافة إلى (١١٩) خزانًا - تشكل نسبة (٣٢, ٦٤٪) من الإجمالي البالغ (١٨٥) خزانًا - بلغت سعتها الإجمالية حوالي (٣٢, ٦) مليون م^{٣} وهو ما يعادل (٧, ٦١٪) من إجمالي سعة الخزانات في الدولة.

ويرجع السبب في تفوق منظومة نقل مياه الساحل الشرقي على منظومة الساحل الغربي، إلى أنها تغذي المنطقة الشرقية (نحو خمس وعشرين مدينة) بما تحتويه من مناطق صناعية ذات أهمية خاصة، وكذلك تغطية احتياجات حقول البترول من المياه اللازمة، فضلًا عن كونها تغذي منطقة الرياض العاصمة السياسية ومقر الحكم والتي يتركز بها ما يزيد على ربع (١/٤) سكان الدولة.

- أما أنظمة الساحل الغربي الثمانية فقد بلغ إجمالي أطوال خطوطها نحو (٩, ١٧٤٦ كم) تشكل (١٢, ٣٧٪) من الإجمالي، وتشتمل على ثمان عشرة محطة لضخ المياه، وهي بذلك تفوقت على منظومة الساحل الشرقي في عدد محطات الضخ

مـع قصر أطـوال خطوطها، ومرد ذلـك اختلاف طبيعة السطـح حيث تنقل هذه الخطـوط المياه من سطح البحر إلى ارتفاعات يزيـد منسوبها على (٢٠٠٠ م)، كما هو الحال في منطقة عسير؛ مما يتطلب معه زيادة عدد محطات الضخ حتى يستمر تدفق المياه ووصولها إلى المدن الواقعة فوق مرتفعات عسير مثل مدن أبها وخميس مشيط والطائف – سيأتي توضيح ذلك-، وتضم أنظمة نقل مياه الساحل الغربـي عدد ستـة وستين خزانًا سعتهـا الإجمالية (٣,٩) مليـون م^{٣} مثلت نسبة (٣٨,٣٪) من إجمالي سعة الخزانات – (١,٠٢ مليار م^{٣})- عام (١٤٣٠هـ).

- كما تعكس أرقام الجدول (رقم ٢) التباين الكبير بين أطوال خطوط الأنابيب، فعلـى سبيل المثال لا الحصر: لم يتجاوز طول خط نقل مياه الخفجي عشرة كيلومترات، بينما بلغ طول نظام نقل مياه الجبيل/ الرياض (أ، ب) المزدوج (٩٣٢ كـم)، ونظام نقـل مياه الرياض/ سدير/ الوشـم/ القصيم بلغ طوله (٨٤, ٨٨٤ كم)، ومرد ذلك تباين مواقع المدن التي يخدمها نظام النقل من محطات التحلية ومدى أهميتها على مستوى المدن في الدولة.

- ويتضـح أيضًا من الجدول المشار إليـه، خلو أنظمة نقل مياه الساحل الغربي مـن محطـات الخلط، ومرد ذلـك وفرة الآبـار الجوفية على طـول مسارات خطوط أنابيـب المنطقة الشرقية بسبب التكويـن الجيولوجي، والذي يتألف من طبقات رسوبية تختزن كميات من المياه العذبة – منطقة الرف العربي-، أمـا النطاق الغربي من المملكة وهو المعروف جيولوجيًا بالدرع العربي، فهو عبارة عن صخور صلبة فقيرة في مياهها الجوفية.

- وتجـدر الإشارة إلى أن طول النظام الناقـل للمياه وحجم سكان المدينة التي يمر بها أو ينتهي إليها سيحددان عدد الخزانات وسعتها الحجمية من المياه،

ويتضح ذلك من تتبع الجدول (٢)، إذ يتباين عدد الخزانات وسعتها الحجمية من المياه من نظام لآخر، فعلى سبيل المثال: نظام نقل مياه رابغ الذي يغذي كل من: رابغ، وثول، ومستورة، والذي لم يتجاوز طوله (١٣٠ كم) يضم ست خزانات إجمالي سعتها (١٨ ألف م^{٣})، أي بمتوسط (٣ ألف م^{٣}) لكل خزان، أما نظام نقل مياه المنطقة الشرقية – المرحلة الثالثة- الذي يساويه في الطول تقريبا (١٢٩,٨ كم) ويغذي كل من: الدمام، والخبر، والظهران، والقطيف، وسيهات، وصفوى، ورأس تنورة، يضم خزانين فقط سعتهما الإجمالية (٤٥ ألف م^{٣})، أي بمتوسط (٢٢,٥ ألف م^{٣}) للخزان الواحد.

- وتعكس الأرقام الدالة على قطر الأنبوب الناقل للمياه (جدول رقم (٢)) تباين أقطار شبكة أنابيب نقل المياه المحلاة المغذية لمدن المملكة من (٢٥٠ مم إلى ٣٠٠٠ مم)، وهذا الاختلاف يعوق عن عملية إجراء المقارنة بين مستوى كفاءة شبكة الأنابيب؛ لذلك كان من الضروري توحيد مقاييس الأنابيب على طول كل نظام من أنظمة النقل حتى تسهل المقارنة بينهما فيما يتعلق بكفاءة الشبكة.

وقام الباحثان في ضوء ذلك بتحويل أطوال شبكة أنابيب نقل المياه المحلاة ذات الأقطار المختلفة إلى سعة حجمية موحدة بالمتر المكعب، وذلك بإيجاد حجم المياه الذي يمكن أن تستوعبه الأنابيب ذات الأقطار المختلفة بالمتر المكعب [١]. ويوضح الجدول رقم (٣) التوزيع الجغرافي للسعة الحجمية الممكنة لأطوال الأنابيب المغذية لمدن المملكة عام ١٤٣٠هـ.

---

(١) حجم الأسطوانة (الأنبوب) بالمتر المكعب = ط نق٢ × ع

حيث نق = نصف قطر الأسطوانة (الأنبوب) بالمتر.

ع = ارتفاع الأسطوانة وهو يناظر طول الأنبوب في هذه الحالة بالمتر.

جدول رقم (٢) التوزيع الجغرافي لمنظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية عام ١٤٣٠هـ

الموقع	رقم نظام النقل	اسم الخط	المدن المستفيدة	طول الخط بالكيلومتر	النسبة المؤية من اجمالي الساحل	النسبة المؤية من إجمالي المؤسسة	قطر الأنبوب بالمليمتر
أولاً: الساحل الغربي	١	نقل مياه الشعيبة – جدة	مدينة جدة	١٦٤	٩,٣٩	٣,٤٨	١٥٠٠
	٢	نقل مياه محطة الشعيبة المرحلة الثالثة	مدن : جدة - مكة المكرمة – الطائف	٣٤٤	١٩,٦٩	٧,٣١	١١٠٠ - ٠٠٠
	٣	نقل مياه مكة المكرمة والطائف المرحلة الأولى	مدينتي : مكة المكرمة – الطائف	٢٣٣,٨	١٣,٣٨	٤,٩٧	١٠٥٠ - ٤٠٠
	٤	نقل مياه محطة ينبع -المدينة المنورة المرحلة الأولى	مدينتي : المدينة المنورة – ينبع	٢٢٦	١٢,٩٤	٤,٨٠	٦٠٠ – ٨٠٠
	٥	نقل مياه محطة ينبع -المدينة المنورة المرحلة الثانية	المدينة المنورة - ينبع -خيبر - والقرى الواقعة على مسار الخط	٣٧١,٦٢٤	٢١,٢٧	٧,٩٠	٣٠٠ – ٥٥٠
	٦	نقل مياه محطة الشقيق – عسير	أبها - خميس مشيط - أحد رفيدة - المدينة العسكرية	٢١٦,٥٠٤	١٢,٣٩	٤,٦٠	٥٠٠ – ٢٠٠
	٧	نقل مياه محطة رابغ لتغذية مدينة رابغ	مدينة رابغ - ذول – مستورة	١٣٠	٧,٤٤	٢,٧٦	٢٥٠ – ٤٥٠
	٨	نقل مياه محطة القنفذة	مدينة القنفذة - الشوز – حلي	٦١	٣,٤٩	١,٣٠	٢٥٠ – ٣٠٠
إجمالي الساحل الغربي				١٧٤٦,٩٢٨	١٠٠	٣٧,١٢	
ثانياً: الساحل الشرقي	١	نقل مياه المنطقة الشرقية	مدن: الدمام – الخبر-الظهران-القطيف-صفوى- رأس تنورة	٢٥٨,٠٣	٨,٧٣	٥,٤٨	١١٠٠ ___ ٠٠
	٢	نقل مياه المنطقة الشرقية المرحلة الثالثة	مدن: الدمام-الخبر-الظهران-القطيف -سيهات- صفوى-رأس تنورة	١٢٩,٨	٤,٣٩	٢,٧٦	٦٠٠ ___ ٥٠٠
	٣	نقل مياه الجبيل / الهيئة الملكية / القاعدة البحرية	مدينة الجبيل – الهيئة الملكية - القاعدة البحرية	٨١,٨	٢,٧٦	١,٧٤	٣٠٠ – ١٥٠٠
	٤	نقل مياه الجبيل / الرياض الخطين الأول والثاني أ &ب	مدينة الرياض	٩٣٢	٣١,٤٩	١٩,٨٠	١٥٠٠
	٥	نقل الجبيل / الرياض الخط الثالث ج	مدينة الرياض	٣٧٥	١٢,٦٧	٧,٩٧	١٥٠٠
	٦	خطوط تغذية مدينة الرياض	مدينة الرياض	١٣٢,٥	٤,٤٨	٢,٨٢	١٦٠٠ ___ ٠٠٠
	٧	نقل مياه الخبر – الهفوف	مدينتي : الهفوف – أبقيق	١٤١	٤,٧٦	٣,٠٠	٤٠٠ ___ ٤٠٠
	٨	نقل مياه الرياض / سدير / الوشم / القصيم	مدن: سدير – الوشم – القصيم	٨٨٤,٨٣٨	٢٩,٩٠	١٨,٨٠	٤٠٠ ___ ٧٠٠
	٩	نقل مياه الخفجي	مدينة الخفجي	١٠	٠,٣٤	٠,٢١	٦٠٠
	١٠	خطوط تغذية مدينة بريدة	مدينة بريدة	١٤,٥	٠,٤٩	٠,٣١	١١٠٠
إجمالي الساحل الشرقي				٢٩٥٩,٤٦٨	١٠٠,٠٠	٦٢,٨٨	
[illegible]				٤٧٠٦,٣٩٦		١٠٠,٠٠	

المصدر: من تجميع الباحثين وتبويبهما اعتمادًا على:

١ – المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (١٤١٩ هـ): تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية ، نشأتها . تطورها .دورها في التنمية. ص ١٦ : ١٥٠.

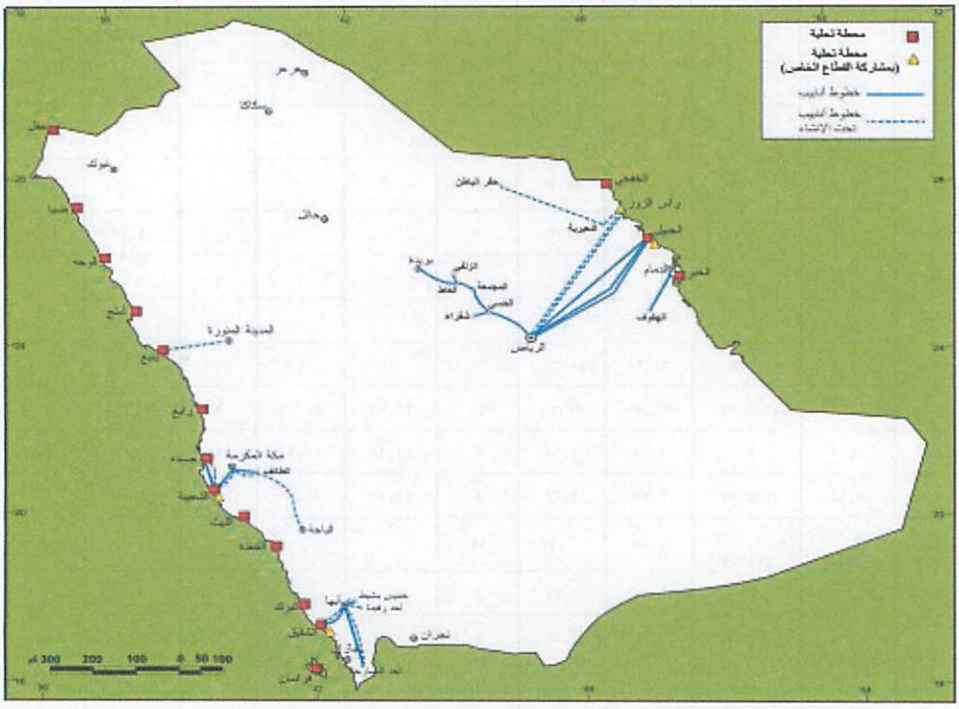
٢– المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (٣/٧/ ١٤٣١ هـ) الموقع الإلكتروني الرسمي للمؤسسة (www.swcc.gov.sa).

٣– وزارة الاقتصاد والتخطيط : خطط التنمية من الأولى إلى الثامنة.

عدد محطات الدفع	النسبة المئوية من إجمالي الساحل	النسبة المئوية من إجمالي الوسط	عدد محطات التنقية	النسبة المئوية من إجمالي الساحل	النسبة المئوية من إجمالي الوسط	عدد الشرفات	النسبة المئوية من إجمالي الساحل	النسبة المئوية من إجمالي الوسط	مساحة الشرفات بالفدان متر مكعب	النسبة المئوية من إجمالي الساحل	النسبة المئوية من إجمالي الوسط
١	٥,٥٦	٢,٨٦	٠	٠	٠	٦	٩,٠٩	٣,٢٤	٨٤٠	٢١,٤١	٨,٢٠
٥	٢٧,٧٨	١٤,٢٩	٠	٠	٠	٧	١٠,٦١	٣,٧٨	٧٩٠	٢٠,١٣	٧,٧١
٤	٢٢,٢٢	١١,٤٣	٠	٠	٠	١١	١٦,٦٧	٥,٩٥	٧٢٠	١٨,٣٥	٧,٠٣
٢	١١,١١	٥,٧١	٠	٠	٠	٢	٣,٠٣	١,٠٨	٤٠	١,٠٢	٠,٣٩
٢	١١,١١	٥,٧١	٠	٠	٠	٢٢	٣٣,٣٣	١١,٨٩	١٢٥٦	٣٢,٠١	١٢,٢٦
٤	٢٢,٢٢	١١,٤٣	٠	٠	٠	٨	١٢,١٢	٤,٣٢	٢٥٦	٦,٥٢	٢,٥٠
٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠	٠	٠	٦	٩,٠٩	٣,٢٤	١٨	٠,٤٦	٠,١٨
٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠	٠	٠	٤	٦,٠٦	٢,١٦	٤	٠,١٠	٠,٠٤
١٨	١٠٠,٠٠	٥١,٤٣	٠	٠	٠	٦٦	١٠٠,٠٠	٣٥,٦٨	٣٩٢٤	١٠٠,٠٠	٣٨,٣٠
١	٥,٨٨	٢,٨٦	٨	٤٧,٠٦	٤٧,٠٦	٦٤	٥٣,٧٨	٢٤,٥٩	٦٠٤,٢٥	٩,٥٦	٥,٩٠
١	٥.٨٨	٢,٨٦	٧	٤١,١٨	٤١,١٨	٢	١,٦٨	١,٠٨	٤٥	٠,٧١	٠,٤٤
١	٥,٨٨	٢,٨٦	٢	١١,٧٦	١١,٧٦	٨	٦,٧٢	٤,٣٢	٢٥٨,٩٥	٥,٦٨	٣,٥٠
٦	٣٥,٢٩	١٧,١٤	٠	٠,٠٠	٠	١٣	١٠,٩٢	٧,٠٣	٣٩٨٢,٥	٦٣,٠٠	٢٨,٨٧
٤	٢٢,٥٣	١١,٤٣	٠	٠,٠٠	٠	٨	٦,٧٢	٤,٣٢	٤٠٠	٦,٣٣	٢,٩٠
٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٣	٢,٥٢	١,٦٢	٢٥٧,٥	٤,٠٧	٢,٥١
١	٥,٨٨	٢,٨٦	٠	٠,٠٠	٠	٢	١,٦٨	١,٠٨	٤٠	٠,٦٣	٠,٢٩
٢	١١,٧٦	٥,٧١	٠	٠,٠٠	٠	١٧	١٤,٢٩	٩,١٩	٥٢٠	٨,٢٣	٥,٠٨
١	٥,٨٨	٢,٨٦	٠	٠,٠٠	٠	٢	١,٦٨	١,٠٨	١١٢,٦٥	١,٨٠	١,١١
٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠,٠٠
١٧	١٠٠,٠٠	٤٨,٥٧	١٧	١٠٠,٠٠	١٠٠	١١٩	١٠٠,٠٠	٦٤,٣٢	٦٢٧١,٨٥	١٠٠,٠٠	٦١,٧٠
٣٥		١٠٠,٠٠	١٧		١٠٠	١٨٥		١٠٠,٠٠	١٠٢٤٥,٨٥		١٠٠,٠٠

شكل رقم (٢)

توزيع محطات التحلية وخطوط أنابيب نقل المياه المحلاة الحالية والمستقبلية في المملكة العربية السعودية عام ١٤٢٩/٢٨هـ



المصدر: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة(٢٠٠٨م)، التقرير السنوي رقم (٣٥)،١٤٢٨-١٤٢٩ هـ ص ٨.

جدول رقم (٣)

التوزيع الجغرافي للسعة الحجمية الممكنة لأطوال الأنابيب المغذية لمدن المملكة عام ١٤٣٠هـ

م	اسم الخط	المدن المستفيدة	السعة الحجمية بالمتر المكعب	النسبة المئوية
١	نقل مياه المنطقة الشرقية	مدن: الدمام - الخبر- الظهران- القطيف – صفوى - رأس تنورة	١٢٩٧٠٠	٢,٠٨
٢	نقل مياه المنطقة الشرقية المرحلة الثالثة	مدن: الدمام - الخبر- الظهران- القطيف – سيهات – صفوي - رأس تنورة	١١٢٥٤٦	١,٨١
٣	نقل مياه الجبيل / الهيئة الملكية / القاعدة البحرية	مدينة الجبيل - الهيئة الملكية - القاعدة البحرية	٥٢١٦٧	٠,٨٤
٤	نقل مياه الجبيل / الرياض الخطين الأول والثاني أ & ب	مدينة الرياض	١٦٤٨٤٤٣	٢٦,٤٧
٥	نقل الجبيل / الرياض الخط الثالث ج	مدينة الرياض	٦٦٣٢٦٨	١٠,٦٥
٦	خطوط تغذية مدينة الرياض	مدينة الرياض	٢٣٧١٧١	٥,٤١
٧	نقل مياه الخبر – الهفوف	مدينتي : الهفوف – أبقيق	٨٩٩٢١	١,٤٤
٨	نقل مياه الرياض / سدير / الوشم / القصيم	مدن: سدير - الوشم – القصيم	١٠٠٠٧٢٨	١٦,٠٧
٩	نقل مياه الخفجي	مدينة الخفجي	٢٨٢٧	٠,٠٥
١٠	خطوط تغذية مدينة بريدة	مدينة بريدة	١٣٨٠٢	٠,٢٢
١١	نقل مياه الشعبة – جدة	مدينة جدة	٢٩٠٠٦٩	٤,٦٦
١٢	نقل مياه محطة الشعيبة المرحلة الثالثة	مدن : جدة - مكة المكرمة – الطائف	١١٣٥٨٢٣	١٨,٢٤
١٣	نقل مياه مكة المكرمة والطائف المرحلة الأولى	مدينتي : مكة المكرمة – الطائف	٢٧٥٤٣٩	٤,٤٢
١٤	نقل مياه محطة ينبع -المدينة المنورة المرحلة الأولى	مدينتي : المدينة المنورة – ينبع	٨٧٣٢٩	١,٤
١٥	نقل مياه محطة ينبع -المدينة المنورة المرحلة الثانية	المدينة المنورة - ينبع -خيبر - والقري الواقعة على مسار الخط	٢٤٩٨٤٣	٤,٠١
١٦	نقل مياه محطة الشقيق – عسير	أبها - خميس مشيط - أحد رفيدة - المدينة العسكرية	١٢٣١١٠	١,٩٨
١٧	نقل مياه محطة رابغ لتغذية مدينة رابغ	مدينة رابغ - ثول – مستورة	١٢٦٦٠	٠,٢
١٨	نقل مياه محطة القنفذة	مدينة القنفذة - القوز – حلي	٣٦٤١	٠,٠٦
		الإجمالي	٦٢٢٨٤٩٦	١٠٠

ونستخلص من تتبع الأرقام المشار إليها بالجدول رقم (٣) والشكل رقم (٣) الحقائق التالية:

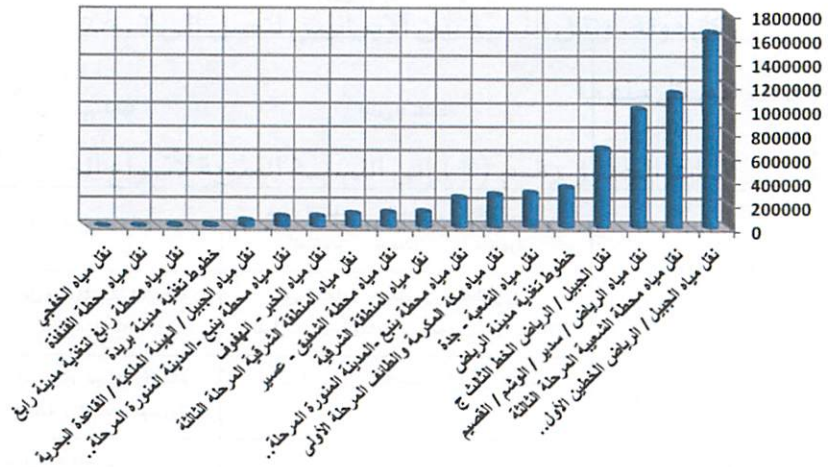
١- بلغ إجمالي طاقة استيعاب شبكة أنابيب ضخ المياه في المملكة العربية السعودية نحو (٦,٢٣ مليون م^{٣})، وذلك في حالة استمرار تدفق المياه من محطات التحلية عبر الشبكة بمعدل واحد، وتستحوذ الأنابيب الناقلة لمياه محطات الساحل الشرقي على نحو (٦٥٪) تقريبًا من إجمالي الطاقة، بينما تساهم خطوط نقل مياه الساحل الغربي بالنسبة الباقية من الإجمالي عام (١٤٣٠هـ).

٢- تتباين الخطوط الناقلة للمياه المحلاة في المملكة من حيث السعة الحجمية، فتبلغ أقصاها على خط نقل مياه الجبيل/ الرياض (أ، ب)، إذ تبلغ (١,٦٥ مليون م^{٣}) تقريبًا وهو ما يعادل (٢٦,٥٪) من إجمالي السعة الحجمية لأنابيب ضخ المياه المحلاة في الدولة، ويليه خط نقل مياه الشعيبة – المرحلة الثانية- بحوالي (١,١٤ مليون م^{٣}) تشكل (١٨,٢٤٪) تقريبا من جملة طاقة الشبكة،وتصل السعة الحجمية أدنى قيمة لها على خط نقل مياه الخفجي حيث تبلغ (٢,٨ ألف م^{٣}) تمثل (٠,٠٤٥٪) من إجمالي طاقة الشبكة في المملكة.

٣- يلاحظ تزايد السعة الحجمية لأنابيب ضخ المياه المغذية للمدن التي تتميز بكبر حجم سكانها وأهميتها سواء كانت سياسية – الرياض-، أو دينية – مكة المكرمة -، أو سياحية – الطائف -، حيث تتغذى هذه المدن بخطوط أنابيب تضخ نحو (٤,٤٥ مليون م^{٣})، وهو ما يوازي (٧١,٤٢٪) من إجمالي طاقة شبكة المياه في الدولة.

شكل رقم (٣)

التوزيع الجغرافي للسعة الحجمية لشبكة نقل المياه المحلاة بالمملكة عام ١٤٣٠ هـ (بالمتر المكعب)



وقد رأى الباحثان في ضوء ما سبق ضرورة التعرف على مدى كفاءة توزيع المياه المحلاة على مستوى المدن المستفيدة تبعًا لاختلاف عدد سكان وعدد مباني كل منها، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال تتبع هذه العلاقة وتحليلها والتي يوضحها جدول رقم (٤)، الذي يبرز كفاءة توزيع المياه اعتمادًا على رصد العلاقة بين السعة الحجمية الممكنة وكل من عدد السكان وعدد المباني في المدن المستفيدة من المياه المحلاة في المملكة عام (١٤٣١هـ)، وذلك على النحو الذي يظهره الشكل رقم (٤ أ، ب).

جدول رقم (٤)

التوزيع الجغرافي لكفاءة توزيع المياه المحلاة لكل من عدد السكان وعدد المباني في المملكة العربية السعودية عام ١٤٣١ هـ

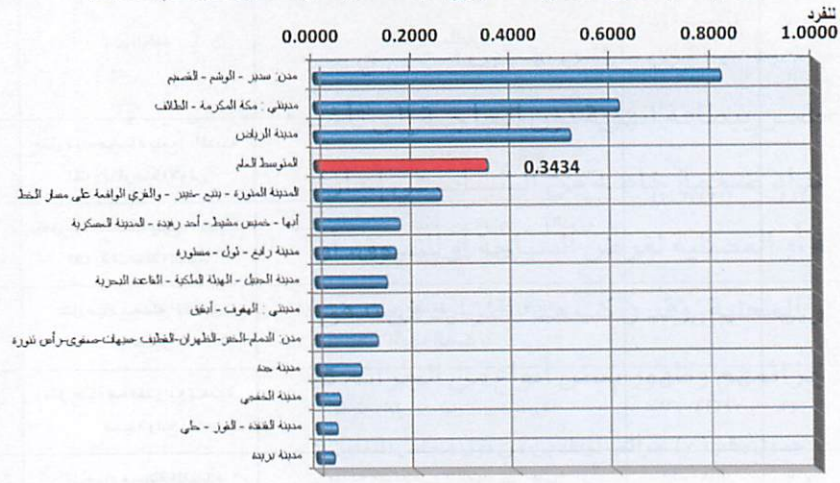
م	اسم الخط	المدن المستفيدة	السعة الحجمية بالمتر المكعب	كفاءة التوزيع م٣/ نسمة	كفاءة التوزيع م٣ / مبنى
١	نقل مياه المنطقة الشرقية	مدن: الدمام ـــ الخبر ـــ الظهران ـــ القطيف ـــ صفوى ـــ رأس تنورة	٢٤٢٢٤٦,٩٥	٠,١١٨	٠,٧٣٥
٢	نقل مياه المنطقة الشرقية المرحلة الثالثة	مدن: الدمام ـــ الخبر ـــ الظهران ـــ القطيف ـــ سيهات ـــ صفوى ـــ رأس تنورة			
٣	نقل مياه الجبيل / الهيئة الملكية / القاعدة البحرية	مدينة الجبيل ـــ الهيئة الملكية ـــ القاعدة البحرية	٥٢١٦٧,٤٠	٠,١٣٨	١,٠٧٢
٤	نقل مياه الجبيل / الرياض الخطين الأول والثاني أ & ب	مدينة الرياض	٢٦٤٨٨٤,٠٧	٠,٥١١	٣,١٣٨
٥	نقل الجبيل / الرياض الخط الثالث ج	مدينة الرياض			
٦	خطوط تغذية مدينة الرياض	مدينة الرياض			
٧	نقل مياه الخبر- الهفوف	مدينتا : الهفوف ـــ أبقيق	٨٩٩٢١,٨٠	٠,١٢٨	٠,٨٣٤
٨	نقل مياه الرياض / سدير / الوشم / القصيم	مدن: سدير ـــ الوشم ـــ القصيم	١٠٠٠٧٢٨,١٨	٠,٨١٠	٤,٨٨
٩	نقل مياه الخفجي	مدينة الخفجي	٢٨٢٧,٤٣	٠,٠٤٢	٠,٢١٥
١٠	خطوط تغذية مدينة بريدة	مدينة بريدة	١٣٨٠٢,٥٩	٠,٠٢٩	٠,١٨٠
١١	نقل مياه الشعيبة – جدة	مدينة جدة	٢٩٠٠٦٩,٥٣	٠,٠٨٥	٠,٤١٦
١٢	نقل مياه محطة الشعيبة المرحلة الثالثة	مدن : جدة ـــ مكة المكرمة ـــ الطائف	١٤١١٢٦٣,٠٩	٠,٦٠٨	٣,٤٦٩
١٣	نقل مياه مكة المكرمة والطائف المرحلة الأولى	مدينتي : مكة المكرمة ـــ الطائف			

م	اسم الخط	المدن المستفيدة	السعة الحجمية بالمتر المكعب	كفاءة التوزيع م٣/ نسمة	كفاءة التوزيع م٣ / مبنى
١٤	نقل مياه محطة ينبع - المدينة المنورة المرحلة الأولى	مدينتي: المدينة المنورة ـــ ينبع	٣٣٧١٧٣,١١	٠,٢٤٩	١,٤٧٧
١٥	نقل مياه محطة ينبع - المدينة المنورة المرحلة الثانية	المدينة المنورة ـــ ينبع ـــ خيبر ـــ والقرى الواقعة على مسار الخط			
١٦	نقل مياه محطة الشقيق – عسير	أبها ـــ خميس مشيط ـــ أحد رفيدة ـــ المدينة العسكرية	١٢٣١١٠,٢٩	٠,١٦٥	٠,٩٤٦
١٧	نقل مياه محطة رابغ لتغذية مدينة رابغ	مدينة رابغ ـــ ثول ـــ مستورة	١٢٦٦٠,٦٢	٠,١٥٦	٠,٧٧٥
١٨	نقل مياه محطة القنفذة	مدينة القنفذة ـــ القوز ـــ حلي	٣٦٤١,١١	٠,٣٥	٠,١٧٧
	إجمالي السعة الحجمية ومتوسط كفاءة التوزيع		٦٢٢٨٤٩٦,١٧	٠,٣٤٣	١,٩٩٥

المصدر: اعتمادًا على البيانات المذكورة في الملحق رقم(١).

- ويتضح من تتبع الجدول رقم (٤)، والشكل رقم (٤ أ، ب) وتحليلهما أن هناك تبايناً واضحا في كفاءة توزيع المياه المحلاة للفرد والمبني على مستوى المدن المستفيدة في الدولة؛ فبينما بلغ المتوسط العام للدولة (٠,٣٤٣ م^{٣} / للفرد) ونحو(١,٩٩٥ م^{٣}/ للمبنى) فقد ارتفعت كفاءة التوزيع للفرد لتبلغ (٠,٨١ م٣) و(٤,٨٨٢ م٣/ مبنى) في مدن سدير، والوشم، والقصيم، وفي الرياض (٠,٥١ م^{٣}/ للفرد، ٣,١٣٨ م^{٣}/ مبنى)، وفي كل من مدينتي مكة المكرمة والطائف (٠,٦٠٨ م^{٣}/ للفرد)، و(٣,٤٦٩ م^{٣}/ مبنى)، وتنخفض كفاءة التوزيع في معظم المدن المستفيدة عن المتوسط العام للدولة حتى بلغت أدنى قيمة لها (٠,٠٣٥ م^{٣} تقريبا للفرد) في مدن القنفذة والقوز وحلى.

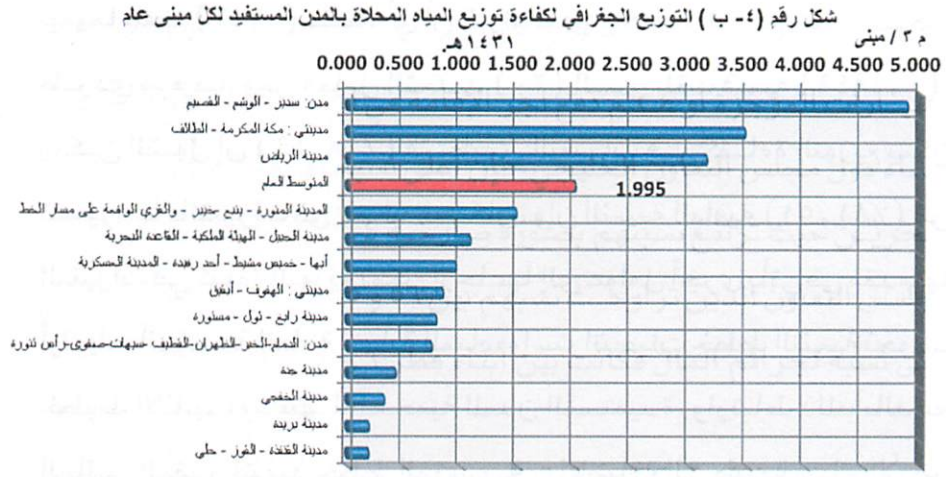
شكل رقم (٤- أ) التوزيع الجغرافي لكفاءة توزيع المياه المحلاة بالمدن المستفيدة للفرد عام ١٤٣١هـ



- ويتضح من العرض السابق أنه على الرغم من تناسب السعة الحجمية لأنابيب نقل المياه مع كل من عدد السكان وعدد المباني في المملكة «بمعنى أن أكبر المدن من حيث حجم السكان وعدد المباني هي نفسها التي تصلها المياه المحلاة عبر أنابيب ذات سعة حجمية كبيرة، وأن أصغرها من حيث حجم السكان وعدد المباني هي أقلها من حيث السعة الحجمية)) فإنها ليست قاعدة ثابتة، وللتدليل على ذلك نذكر أن مدن سدير والوشم والقصيم لا يتجاوز إجمالي سكانها نسبة (٦,٨١٪) وعدد المباني نسبة (٦,٥٧٪) من الإجمالي، إلا أنها تستأثر مجتمعة على نسبة (١٦,١٪) تقريبًا من إجمالي السعة الحجمية الممكنة على مستوى الدولة. ونذكر أيضًا أن المدن المستفيدة من نقل مياه الشرقية والتي تضم ما يزيد على (١١٪) من مجموع السكان في المدن المستفيدة من المياه المحلاة في الدولة، لا تتجاوز السعة الحجمية الممكنة للأنابيب الناقلة للمياه إليها نسبة (٣,٩٪) تقريبًا من الإجمالي، وأن مدينة الرياض التي تضم نحو (٢٨,٦١٪) من إجمالي عدد

الســكان وحوالي من (٢٧٪) من إجمالي عــدد المباني تستحوذ على ما يزيد على (٤٢٪) من إجمالي السعة الحجمية الممكنة بالدولة.

شكل رقم (٤- ب) التوزيع الجغرافي لكفاءة توزيع المياه المحلاة بالمدن المستفيد لكل مبنى عام ١٤٣١هـ



- وقد تم اختبار الفرق بين متوسط كفاءة توزيع المياه للفرد على مستوى الدولة ومتوســط كفاءة التوزيع للفرد على مستوى المــدن باستخدام (t-test) للتأكد مــن مصداقية التبايــن السابق الإشارة إليه، ووجــد أن هناك فروقاً جوهرية ذات دلالات إحصائيــة بين المتوسطين نظــرا لأن قيمة مستوى الدلالة (sig) أكبــر من (٠,٠٥)، وينطبق هذا أيضا على اختبار الفرق بين المتوسط العام للدولــة ومتوسط كفاءة التوزيع للمبنى الواحد في المدن المستفيدة ، إذ بلغت قيمــة مستوى الدلالة (sig) نحو (٠,١٨٢) أي أكبر من (٠,٠٥) وهذا يفسر وجود فروق جوهرية ذات دلالة إحصائية بين المتوسطين .
- أما العلاقة بين كفاءة التوزيع وعدد كل من المدن ومبانيها المستفيدين من المياه المحلاة ، فيمكن تتبعها على النحو الآتي:

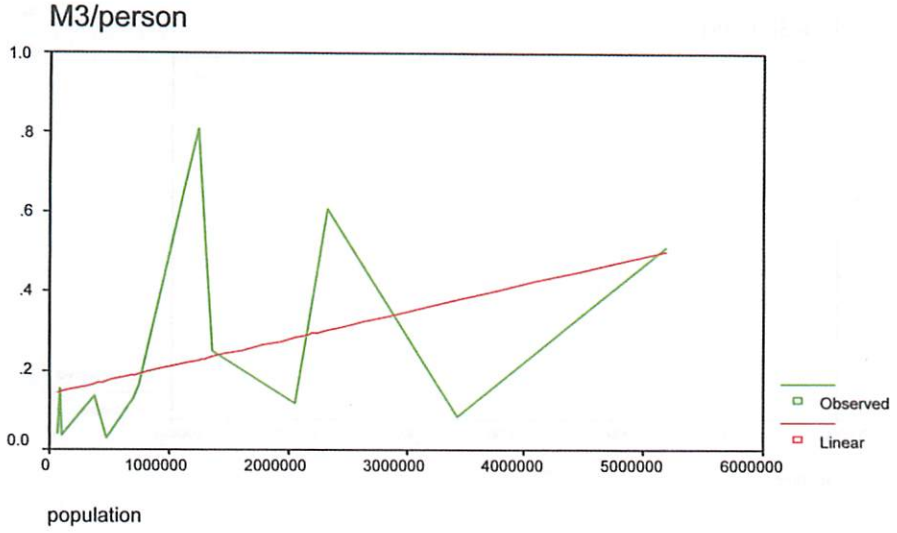
- يوضح الشكل رقم (٥) علاقة خط الانحدار بين كفاءة التوزيع وعدد سكان المدن المستفيدة ، ومن نتيجة تحليل العلاقة نتبين أن العلاقة الارتباطية بينهما بلغت (٠,٤٣) فقط، أي أن الارتباط بين كفاءة التوزيع وعدد السكان طردي ضعيف، ومن معامل التحديد (ر٢) الذي بلغت قيمته (٠,١٨٤٩)، يمكن القول إن (١٨,٤٩٪) فقط من التغيرات في كفاءة التوزيع يمكن تفسيرها بالتغيرات في أعداد السكان، وإن النسبة الباقية (٨١,٥١٪) من التغيرات في كفاءة التوزيع يمكن إرجاعها إلى عوامل أخرى يأتي في مقدمتها أولويات المؤسسة العامة لتحلية المياه، واستراتيجيات خطط التنمية نحو مدّ خطوط الأنابيب وسعتها الحجمية للمدن المستفيدة، وارتباط ذلك بالدعم المالي المقدم لتنفيذ خطط المؤسسة ، بالإضافة إلى طبيعة سطح الأرض وخصائص التوزيع الجغرافي للمحلات العمرانية في الدولة.

ومن معادلة خط الانحدار وجد أنها تساوي= (٦,٩٨٦+٠,١٣٩) ×٠,٤٣٠× س

وهذا يعني أن كل زيادة مقدارها مليون نسمة ينبغي معها زيادة كفاءة توزيع المياه المحلاة بمقدار (٣٠٦,٤ ألف م^{٣})، أي بواقع (٠,٣٠٦ م^{٣}) (٣٠٦ لتر) للفرد.

شكل رقم (٥) علاقة خط الانحدار بين كفاءة التوزيع

وعدد السكان في المدن المستفيدة في المملكة عام ١٤٣١هـ



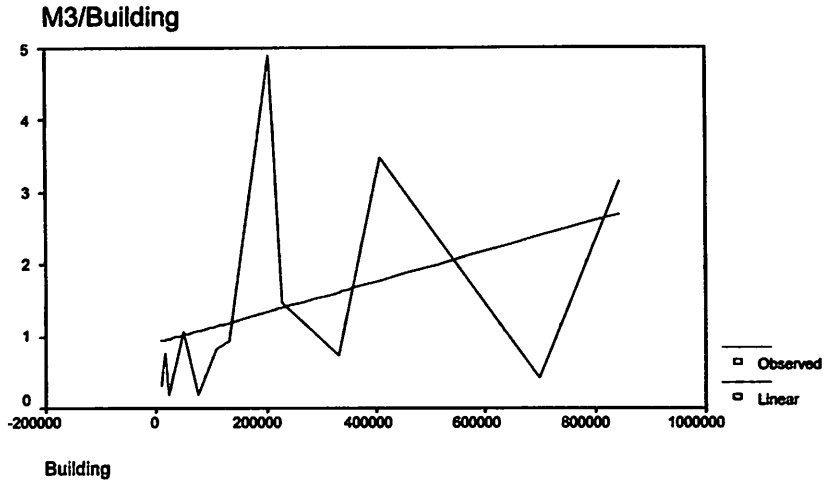
- أما علاقة خط الانحدار بين كفاءة التوزيع وعدد المباني في المدن المستفيدة فيوضحها الشكل رقم (٦).

ويتبين من تتبع الشكل (رقم ٦) ونتيجة تحليل العلاقة الارتباطية بين كفاءة التوزيع وعدد المباني أن العلاقة بين المتغيرين طردية ضعيفة حيث بلغت (٠,٣٨٣) فقط، ومن معامل التحديد (ر٢) الذي بلغت قيمته (٠,١٤٦٦)، يمكن القول بأن (١٤,٦٦٪) من التغيرات في كفاءة توزيع المياه للمباني في المدن المستفيدة يمكن تفسيرها بالتغيرات في أعداد المباني، وأن النسبة الباقية من تلك التغيرات (٨٥,٣٤٪) يمكن تفسيرها بالعوامل نفسها السابق الإشارة إليها.

ومن معادلة خط الانحدار وجد أنها تساوي = (٠,٩١٠+ ٢,١١) ×٠,٣٨٣× س

وهذا يعني أن كل زيادة مقدارها ألف مبنى ينبغي معها زيادة كفاءة توزيع المياه المحلاة بمقدار (١١٥٦,٩ م٣)، أي بواقع (١,١٥٦٦ م٣) لكل مبنى.

شكل رقم (٦) علاقة خط الانحدار بين كفاءة التوزيع وعدد المباني في المدن المستفيدة في المملكة عام١٤٣١هـ



ثالثًا: العوامل الجغرافية المؤثرة في أداء ومد شبكات نقل المياه المحلاة:

يتأثر التوزيع الجغرافي لأنابيب نقل المياه المحلاة وسعتها الحجمية بمجموعة من العوامل البشرية والطبيعية، يمكن إيجازها في: عدد السكان، والنمو العمراني (المتمثل في أعداد المباني)، والتكوين الجيولوجي وطبيعة سطح الأرض. وفيما يأتي دراسة تحليلية لهذه العوامل:

أولًا: العوامل البشرية:

وسوف يُدرَس كل من: عدد السكان وعدد المباني كمتغيرين مستقلين وأطوال أنابيب نقل المياه كمتغير تابع، للتعرف على أهمية هذه المتغيرات و دورها في التأثير على مد خطوط أنابيب نقل المياه المحلاة.

- ويوضح الشكل رقم (٧) العلاقة بين عدد السكان في المدن المستفيدة من

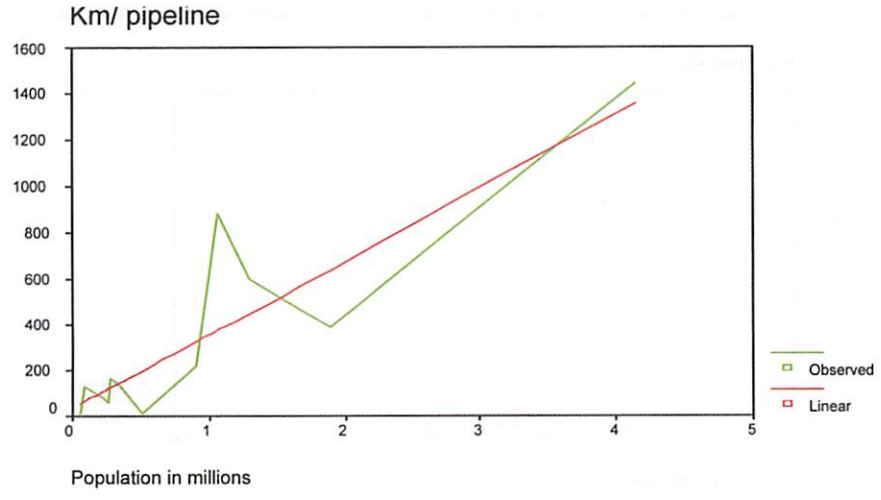
المياه المحلاة وأطوال الأنابيب الناقلة للمياه إليها عام (١٤٣١هـ).

- ونتبين من تتبع الشكل رقم (٧) ونتائج تحليل خط الانحدار، أن العلاقة الارتباطية بين كل من عدد السكان وأطوال الأنابيب علاقة طردية قوية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠,٨٨٩)، ومن معامل التحديد (ر٢) الذي بلغت قيمته (٠,٧٩٠) يمكن القول أن ٧٩٪ من التغيرات في أطوال أنابيب نقل المياه يمكن تفسيرها بالتزايد في أعداد سكان تلك المدن، وأن النسبة الباقية (٢١٪) من هذه التغيرات يمكن إرجاعها إلى عوامل أخرى.

ومن نتيجة معادلة خط الانحدار تبين أنها تساوي= (٣٥,٩٣٩+٤٩٨,٣١٨)× ٠,٨٨٩× س =٣١٨,٦٣× س

وبما أن المتغير المستقل (عدد السكان) يُقرأ بالمليون، فإن كل زيادة مقدارها مليون نسمة في المدن المستفيدة يجب أن يقابلها زيادة في أطوال الأنابيب بمقدار (٣١٨,٦٣ كيلومترًا) (في حالة ثبات العوامل الأخرى على حالها).

شكل رقم (٧) علاقة خط الانحدار بين عدد السكان وأطوال الأنابيب الناقلة للمياه في المملكة عام ١٤٣١هـ

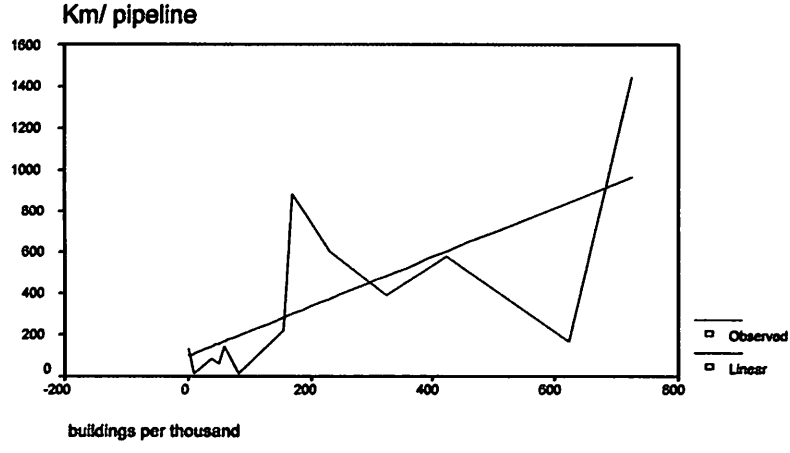


وتعكس نتائج علاقة خط الانحدار والشكل رقم (٨) الخاص بالعلاقة بين عدد المباني في المدن المستفيدة وأطوال الأنابيب الناقلة للمياه إليها، وجود علاقة طردية متوسطة بين المتغيرين حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠,٦٧٦)، ومن معامل التحديد (ر٢) وجد أنه يساوي (٠,٤٥٧)، وهذا يعني أن (٤٥,٧٪) فقط من التغيرات في أطوال الأنابيب يمكن تفسيرها بالتغيرات في أعداد المباني في المدن المستفيدة، و أن النسبة الباقية من هذه التغيرات (٥٤,٣٪) يمكن تفسيرها بعوامل أخرى مثل أعداد السكان وعدد الوحدات السكنية في داخل المبنى الواحد، والتباين المكاني في توزيع المحلات العمرانية بالإضافة إلى أولويات تنفيذ ومد خطوط الأنابيب ومدها بما يتوافق مع خطط التنمية في المملكة.

ومن نتيجة معادلة خط الانحدار تبين أنها تساوي= (١,١٩٧ + ٩٦,٣٤) × ٠,٦٧٦ × س= ٦٥,٩٣٥ كم× س

وبما أن المتغير المستقل (أعداد المباني) يُقرأ بالألف، فإن كل زيادة مقدارها ألف مبنى في المدن المستفيدة ينبغي أن يقابلها زيادة في أطوال الأنابيب بمقدار (٦٥,٩٣٥ كم) (في حالة ثبات العوامل الأخرى على حالها).

شكل رقم (٨) علاقة خط الانحدار بين عدد المباني وأطوال الأنابيب الناقلة للمياه في المملكة عام ١٤٣١هـ



ثانيًا: العوامل الطبيعية:

للعوامل الطبيعية دوران رئيسان أحدهما مباشر والآخر غير مباشر ؛ فالدور المباشر يتمثل في تحديد اتجاهات خطوط الأنابيب والتي من المفترض أن تسير وفق أقصر مسافة ممكنة بين محطة التحلية والمدينة المستهدفة، أما الدور غير المباشر، فيتمثل في تباين تكاليف مد خطوط الأنابيب والتي تؤثر في مرحلة تالية على تكاليف نقل المياه المحلاة نفسها، ويمكن تتبع دور العوامل الطبيعية المؤثرة في امتداد شبكات نقل المياه في المملكة على النحو الآتي:

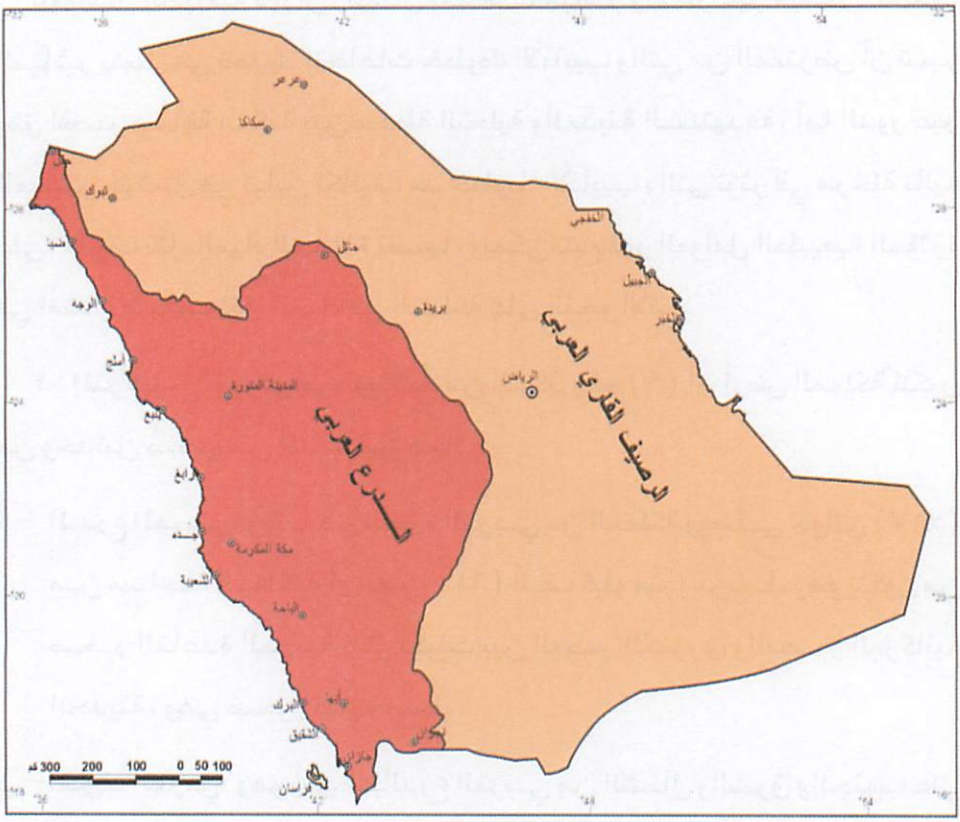
١- **التركيب الجيولوجي:** ويتضح من الشكل رقم (٩) أن أرض المملكة تتكون من وحدتين صخريتين أساسيتين هما:

أ - **الدرع العربي:** ويقع في الجزء الغربي من المملكة ويغطي حوالي (٢٧٪) من مساحة المملكة أي نحو (٦١٠) ألف كيلو مترًا مربعاً، وهو يتكون من صخور القاعدة المركبة التي تكونت بين العصر الكمبري والعصور البركانية الحديثة، وهي صخور صلبة صماء.

ب -**الرف العربي:** وهو يحيط بالدرع العربي من الشمال والشرق والجنوب على شكل أحزمة من الرواسب التي تكونت خلال العصور الوسطى والحديثة ، ويغطي حوالي (٧٣٪) من مساحة الدولة أي نحو (١٦٤٠) ألف كيلومترًا مربعًا، وهو يتألف من طبقات رسوبية والتي تعد أقل صلابة وأكثر مسامية من السابقة.

ومن ثمَّ فإن مد شبكات الأنابيب الناقلة للمياه المحلاة في منطقة الرف العربي ستكون أسهل وأيسر وأقل تكلفة من مد الشبكات في منطقة الدرع العربي ذات الصخور الصلبة.

شكل رقم (٩) الأقسام الرئيسة للبنية الجيولوجية في المملكة العربية السعودية.



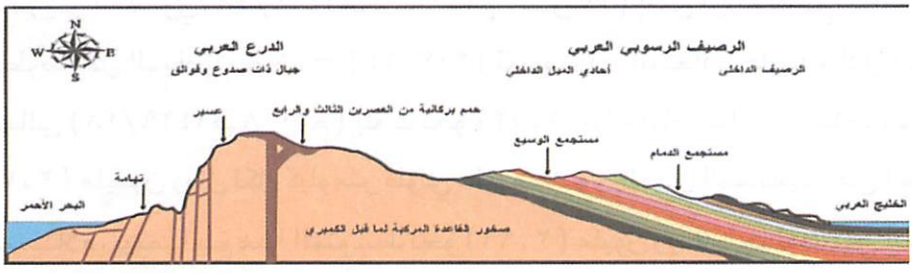
اعتمادًا على هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ، الموقع الإلكتروني الرسمي -/www.sgs.org.sa/Arabic/studies/Pages

٢- مظاهر السطح:

يتألف سطح المملكة من عدة أقسام تضاريسية رئيسة هي: السهول الساحلية، والمرتفعات الغربية، والهضاب الغربية، وهضبة نجد، والهضاب الشرقية، والهضاب الشمالية، والصحاري الرملية.

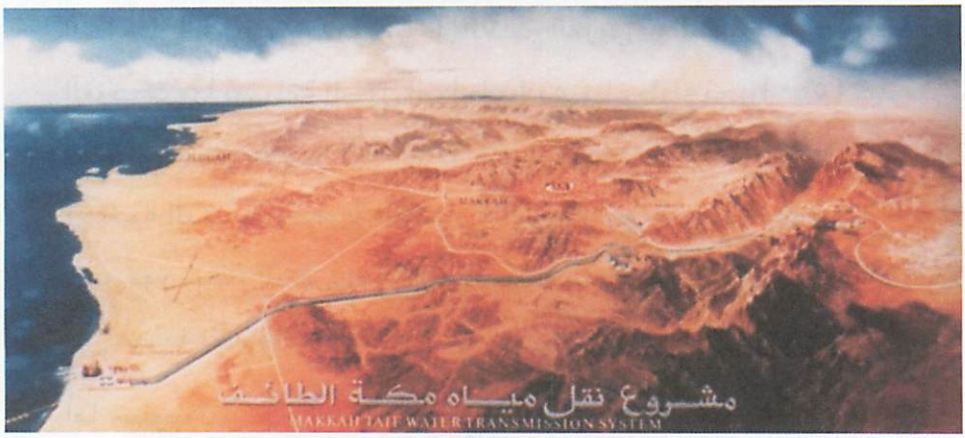
- ويمكن من تتبع القطاع العرضي شكل رقم (١٠) ملاحظة أن خطوط نقل مياه الساحل الشرقي تبدأ من ساحل الخليج العربي- منسوب صفر- وتتجه نحو الغرب مرورًا بمنطقة السهل الساحلي الذي يبلغ طوله نحو (٥٠٠) كيلومترًا، ويتراوح عرضه بين (٥٠-١٠٠ كم)، ثم إلى منطقة الهضاب الشرقية (هضبة الدبدبة، وهضبة الصمان) التي يتراوح منسوبها بين (١٧٠-٤٠٠) متر فوق سطح البحر، وصولًا إلى منطقة صحراء الدهناء التي تعد فاصلاً بين هضبة نجد والهضاب الشرقية.
- أما خطوط نقل مياه الساحل الغربي؛ فتبدأ من منسوب صفر حيث خط الساحل المطل على البحر الأحمر، وتتجه نحو الشرق عبر سهل تهامة الذي لا يتجاوز أقصى عرض له (٤٠) كيلومترًا تقريبا بالقرب من جازان جنوبًا، ثم تأخذ خطوط الأنابيب بالصعود فوق منحدرات المرتفعات الغربية (جبال الحجاز وعسير) وصولا إلى المدن الواقعة فوق تلك المرتفعات (مكة المكرمة، والمدينة المنورة، والطائف، وأبها، وخميس مشيط)- انظر الصورة رقم (١)- وتتميز مرتفعات عسير بتزايد ارتفاعها كلما اتجهنا جنوبًا حيث قمة جبل السودة في أبها (٣٠١٥ متراً) ويتجاوز متوسط منسوب تلك المرتفعات (٢٠٠٠ متر) فوق سطح البحر.

شكل رقم (١٠) قطاع عرضي لسطح المملكة العربية السعودية.



المصدر: الرويثي، ١٤٢٣هـ.

صورة رقم (١) مشروع نقل مياه الشعيبة، جدة، مكة، الطائف.



المصدر: وزارة المياه والكهرباء (١٤٢٢/٢١هـ)، التقرير السنوي، ص ١٩.

ومما لاشك فيه أن العوامل السابق الإشارة إليها، وصعوبة تكوينات وتضاريس الجانب الغربي من المملكة لها دور فاعل في تحديد مسارات خطوط الأنابيب تبعًا لمعدل انحدار سطح الأرض والمادة المصنعة منها وقطر الأنبوب الناقل للمياه، بالإضافة إلى تباين تكاليف مد خطوط الأنابيب وعدد محطات ضخ المياه لضمان استمرار تدفق المياه إلى المرتفعات بمعدلات ثابتة.

ويشير التقرير السنوي لوزارة المياه والكهرباء (وزارة المياه والكهرباء: التقرير السنوي، ١٤٢٩/٢٨هـ - ٢٠٠٨م، ص ٢٧) إلى أن إجمالي تكلفة مد خطوط نقل المياه المحلاة - (٣٠٣,٢٤) كيلومترًا - المتعاقد عليها خلال العام المالي (١٤٢٩/٢٨هـ ٢٠٠٨م) بلغت نحو (٨٠٦,٧٢) مليار ريال، أي بمتوسط بلغ (٢,٧) مليون ريال لكل كيلومتر طولي على مستوى المدن المستفيدة من المياه المحلاة، بينما بلغ هذا المتوسط نحو (٢,٩٦) مليون ريال لخطوط نقل المياه في منطقة مكة المكرمة، أما منطقة القصيم فلم تتجاوز تكلفة مد الكيلومتر

الطولي مبلغ (١,٤) مليون ريال، وهو ما يؤكد تباين تكلفة مد خطوط الأنابيب على مستوى مدن المملكة تبعًا لتباين التركيب الجيولوجي ومظاهر السطح.

كما يمكن تتبع أثر العوامل الطبيعية في رفع تكاليف نقل المياه المحلاة من محطات التحلية إلى المدن المستفيدة من خلال الجدول رقم (٥) الذي يبين تكاليف نقل المياه المحلاة على مستوى المحطات الكبرى في المملكة عام (٢٠٠٨م)، (١٤٢٩/٢٨هـ).

جدول رقم (٥)

محطة التحلية	تكاليف النقل ريال/ م^3
نقل مياه محطة الجبيل إلى مدينة الجبيل والهيئة الملكية والقاعدة البحرية	١,١٧
نقل مياه محطة الجبيل إلى مدينة الرياض (الخطان أ، ب)	١,٤٣
نقل مياه محطة الجبيل إلى مدينة الرياض الخط (ج)	٠,٨
نقل مياه محطة الخبر إلى مدينة الخبر الدمام، الظهران، سيهات، صفوى، القطيف، رأس تنورة	٠,٥٩
نقل مياه محطة الشعيبة إلى مدن جدة، مكة المكرمة، الطائف	١,٠٨
نقل مياه محطة ينبع، المدينة المنورة.	١,٥٩
نقل مياه محطة الشقيق إلى مدن أبها، خميس مشيط، المدينة العسكرية	٥,١٨
متوسط نقل مياه الساحل الشرقي	١,٠٢
متوسط نقل مياه الساحل الغربي	١,٦١

المصدر: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (٢٠٠٨م)، التقرير السنوي لقطاع التشغيل والصيانة. ص ١٢٢: ١٢٤.

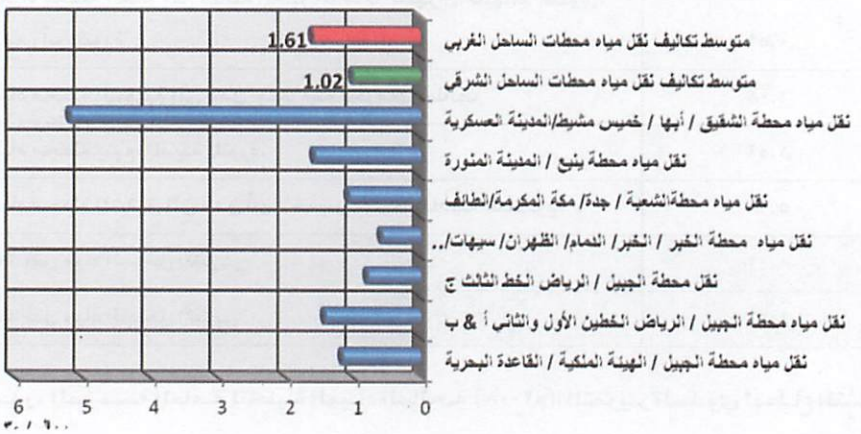
- تعكس أرقام الجدول رقم (٥) والشكل رقم (١١) التباين الواضح في تكاليف نقل المياه المحلاة، حيث تزيد تكاليف نقل المتر المكعب للمياه المحلاة من محطات الساحل الغربي بنسبة (٣٧٪) تقريبًا على مثيله المنقول من الساحل

الشرقي، ويمكن تفسير ذلك بتباين التكوين الجيولوجي ومظاهر سطح الأراضي التي تمتد عليها الأنابيب الناقلة للمياه.

ونتبين من تحليل الجدول (رقم ٥) أنه في حين لم تتجاوز تكاليف نقل المتر المكعب من محطة الخبر مبلغ (٠,٥٩) ريال، ترتفع تكاليف النقل إلى أقصى قيمة لها للمياه المنقولة من محطة الشقيق حيث بلغت (٥,١٨ ريال/ م٣)، أي بنسبة (١:٩) تقريبًا، أو بعبارة أخرى إن تكاليف نقل المياه من محطة الشقيق تعادل تسعة أمثال تكاليف المياه المنقولة من محطة الخبر.

وتتراوح تكاليف نقل المتر المكعب من المياه للمدن المستفيدة من المحطات الأخرى بين (٠,٨ ريال إلى ١,٥٩ ريال) عام (١٤٢٩/٢٨هـ -٢٠٠٨م).

شكل رقم (١١) تكاليف نقل المياه المحلاة على مستوى المحطات الكبرى بالمملكة عام ١٤٢٩/٢٨هـ.



- ولتتبع أسباب ارتفاع تكاليف نقل مياه محطة الشقيق (٥,١٨ ريال/ م^{٣}) نذكر الآتي:

يُعد نظام نقل مياه عسير (الشقيق) من أصعب المشاريع التي نفذتها المؤسسة العامة لتحلية المياه؛ وذلك لوعورة الطرق والمرتفعات الجبلية الشاهقة، حيث

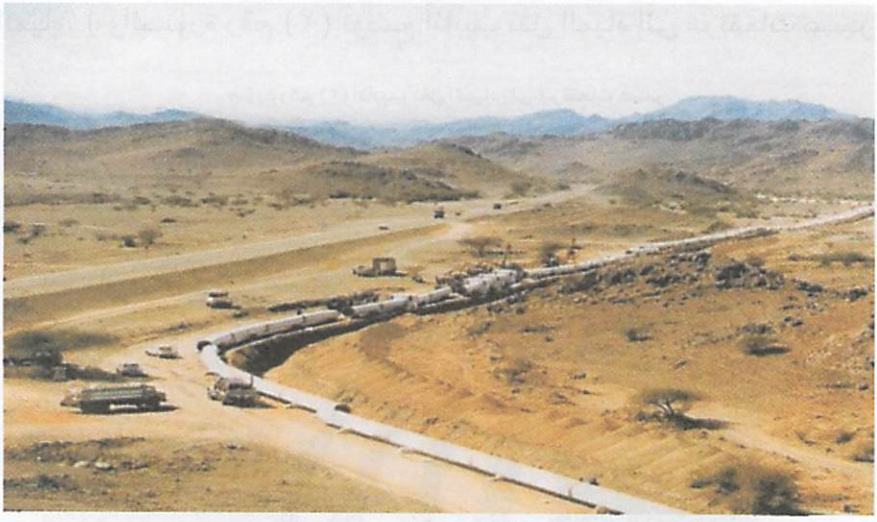
تنقل المياه عبر خطوط أنابيب بلغ طولها (٢١٦,٥ كيلومترًا)، منها خطوط ضغط من الصلب المغلف من الخارج بالبولي إثيلين والمبطن من الداخل بالمونة الإسمنتية بطول (١٣٧ كم)، وخطوط جانبية من الخرسانة بطول (٨٩ كم) تقريبًا ذات أقطار مختلفة. وتُضخ المياه المحلاة من منسوب سطح البحر إلى ارتفاع (٢٣٠٠) مترٍ فوق سطح البحر- بمعدل انحدار (١:٩٤ تقريبًا) - حيث خزانات مدينة أبها، ويتبع هذا المشروع أربع محطات للضخ، ويمر خط الأنابيب داخل الجبال عبر سلسلة من الأنفاق طولها (١٠,٥) كيلومترًا؛ وتبعا لذلك ترتفع تكاليف تشغيل تلك الأنابيب وصيانتها، ومن ثم ارتفعت تكاليف نقل المتر المكعب من المياه. (والصورة رقم (٢) توضح أنابيب نقل المياه إلى مرتفعات عسير).

صورة رقم (٢) أنابيب نقل المياه إلى مرتفعات عسير.

المصدر: وزارة المياه والكهرباء (١٤٢٢/٢١هـ)، المرجع السابق، ص ١٨.

- وجاءت تكاليف نقل مياه ينبع في المرتبة الثانية (١,٥٩ ريال/م^{٣}) حيث يتم نقل المياه من محطة ينبع عبر خطوط أنابيب من الحديد الصلب بطول (٣٧١) كيلومترًا وبأقطار مختلفة، ويختلف عن الخط السابق في عدم اشتماله على خطوط الجاذبية، حيث يتم ضخ المياه إلى المدينة المنورة التي لا يتجاوز منسوبها الألف متر فوق سطح البحر – أي بمعدل انحدار (١:٣٧١) تقريبًا، ويتبع المشروع محطتين فقط لضخ المياه، مما كان له أثر واضح في انخفاض تكاليف النقل عن نظام نقل مياه الشقيق – عسير -. (راجع الصورة رقم (٣)).

صورة رقم (٣) نقل مياه ينبع/ المدينة المنورة.



المصدر: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (١٤١٩)، تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية، نشأتها، تطورها، دورها في التنمية، بمناسبة الاحتفال بالعيد المئوي لتوحيد المملكة، ص ١٥٧.

- أما نقل المياه من محطة الجبيل إلى مدينة الرياض (الخطان أ، ب) فقد بلغت تكلفة المتر المكعب من المياه المحلاة نحو (١,٤٣ ريال)، حيث تضخ المياه بواسطة (٦) محطات عبر خطين مزدوجين من الصلب – يبلغ طول كل منهما (٤٦٦) كيلومترًا - من منسوب سطح البحر إلى منسوب (٦٩٢) مترًا فوق منسوب

سطح البحر حيث النقطة العليا التي تبعد عن مدينة الرياض بحوالي (٣٥ كيلومترًا) جهة الشرق، أي بمعدل انحدار (١:٦٧٣) تقريبًا، وتنقل المياه من هذه النقطة عبر ثلاثة خطوط رئيسة مصنعة من مادة الخرسانة المجهدة تعمل بالجاذبية دون الحاجة إلى محطات للضخ؛ نظرًا لانخفاض مدينة الرياض عن منسوب النقطة العليا بحوالي (٥٢ مترًا)، مما يعكس في النهاية أسباب انخفاض تكاليف النقل لمدينة الرياض عن الخطوط السابقة، وعلى الرغم من ذلك فإن تكاليف النقل للرياض (الخطان أ، ب) ترتفع عن متوسط تكاليف الساحل الشرقي (٠٢, ١ريال/م^{٣})، ويرجع السبب في ذلك إلى طول الخط وضمه (٦) محطات للضخ، ومن ثم زيادة تكاليف التشغيل والصيانة، والدليل على ذلك أن مياه الجبيل/ الرياض الخط الثالث (ج) تنقل بتكلفة لا تتجاوز (٨, ٠ ريال/ م^{٣})؛ نظرا لقصر طول الخط (ج) عن الخط السابق بمقدار (٩١) كيلومترًا، ولا يضم إلا أربع محطات للضخ، مما ساهم في انخفاض تكاليف التشغيل والصيانة، ومن ثم انخفاض تكاليف نقل المتر المكعب. (انظر الصورة رقم (٤))

صورة رقم (٤) أنبوب نقل مياه الرياض/ سدير/ الوشم/ القصيم.

المصدر: وزارة المياه والكهرباء (٢٤/١٤٢٥هـ)، التقرير السنوي، ص ٣٧.

- وجاء نظام نقل مياه الجبيل ،الهيئة الملكية، القاعدة البحرية، مدينة الجبيل في المرتبة الرابعة من حيث تكاليف النقل إذ بلغت (١٨ , ١ ريال/ م^{٣})، وعلى الرغم من أن أطوال الخطوط الناقلة لا يتجاوز مجموعها (٨, ٨١ كم) و اشتمال الخط على محطة واحدة للضخ، فإن طبيعة المدن والجهات المستفيدة من هذه المياه وأهميتها الاستراتيجية كانت لها دور واضح في رفع التكاليف وخاصة تكاليف الصيانة والتشغيل.

- أما المياه المنقولة من محطة الخبر إلى مدن المنطقة الشرقية فلم تتجاوز تكلفة نقل المتر المكعب نحو (٥٩ , ٠ ريالًا) فقط، ومرد ذلك انخفاض تكاليف التشغيل والصيانة، إذ تمر الأنابيب في منطقة سهلية لا يتعدى منسوبها (١٠٠ متر) فوق سطح البحر.

- ومما لاشك فيه أن دعم الدولة الدائم للمياه، واتساع الفجوة بين تكاليف الإنتاج والإيرادات سوف يشكل عبئًا ثقيلًا على كاهل الاقتصاد الوطني إذا لم تُعاد هيكلة الرسوم وترشيد الاستهلاك في الاستخدامات كافة سواء كانت إنتاجية أو خدمية، ويشير تقرير البنك الدولي (البنك الدولي،٢٠٠٥م،ص ٦٠) إلى أن إيرادات المياه في المملكة منخفضة جدًا وتغطي بالكاد (٦٪) من إجمالي التكلفة.

ويوضح الجدول رقم (٦) ثمن المتر المكعب من المياه في المملكة وبعض الدول الخليجية والأجنبية عام (٢٠٠٥م).

جدول رقم (٦)

الدولة	متوسط ثمن المتر المكعب	
	دولار أمريكي(١)	ريال سعودي (٢)
المملكة العربية السعودية	٠,٦٥٤	٢,٥
الإمارات العربية المتحدة	١,٤٢٥	٥,٣
سلطنة عمان	١,٦٩	٦,٣
الولايات المتحدة الأمريكية	١,٣	٤,٩
المملكة المتحدة	٢,٢	٨,٣
فرنسا	٣,١	١١,٦
البرتغال	١	٣,٧٥
استراليا	١,٧	٦,٤

المصدر: من تجميع الباحثين اعتمادًا على : (١)- البنك الدولي (٢٠٠٥م)، مرجع سبق ذكره. ص ٥٦: ٦٠. (٢)- من حساب الباحثين على أساس ١ دولار امريكي = ٣,٧٥ ريال

ويعكس الجدول السابق أن الرسوم المطبقة في المملكة هي أقل الرسوم إذا ما قورنت ببعض دول المجلس الخليجية أو الدول الأخرى إذ لم يتجاوز متوسط سعر المتر المكعب (٢,٥) ريال في المملكة، بينما يتجاوز ضعف هذه القيمة بالإمارات العربية ، ويتعدى أربعة أمثالها في دولة فرنسا.

نتائج الدراسة :

أظهرت الدراسة التفصيلية لنقل المياه المحلاة بالمملكة العربية السعودية أن منظومة نقل المياه المحلاة بالدولة تُعد أكبر منظومة ليس فقط على مستوى دول الخليج العربي بل على مستوى الشرق الأوسط، ويُعد ارتفاع تكاليف نقل المياه واحدة من المشكلات الرئيسة التي تواجه تلك الصناعة في المملكة، وجاء ذلك

الارتفـاع في التكاليف نتيجـة لمجموعة من العوامل تفاعلت مـع بعضها لتؤثر في النهايـة ليس فقط في ارتفـاع التكلفة بل وتباينها من نظام نقـل مياه لآخر داخل الدولة، ويمكن إيجاز هذه العوامل فيما يأتي:

١- طبيعة شكل الدولة ومساحتها؛ والتي أثرت بصورة غير مباشرة في خصائص التوزيع الجغرافي للمحلات العمرانية المنتشرة على تلك المساحة وفي داخل هـذا الشكل، مما ساعـد على زيادة أطـوال الشبكة، ومن ثـم زيادة تكاليف الصيانة والتشغيل.

٢- تباين خصائص السطح؛ من سهول رملية متسعة تأخذ في الارتفاع التدريجي من شـرق المملكة إلـى وسطها، وسهـول ضيقة غربي الدولـة تلتقي بسفوح جبليـة صلبـة شاهقة الارتفاع كمـا هو الحال في مرتفعـات عسير والحجاز، ممـا كان له دور في طبيعة المـادة المصنعة منها أنابيب النقل وخصائصها - خطـوط الجاذبيـة -، وعدد محطات ضخ المياه ومن ثـم ارتفاع التكاليف محصلةً نهائية لتلك العمليات.

٣- تبايـن الثقـل السكانـي والوظيفـة الأساسية للمـدن المستفيدة مـن المياه المحـلاة؛ الأمـر الذي كان له دور في زيادة أطـوال الشبكة و محطات الضخ لضمان استمرارية تدفق المياه بمعدلات ثابتة إلى تلك المدن.

٤- وقـد أظهرت الدراسة التحليليـة لمنظومة نقل المياه المحلاة زيادة تكاليف نقل المتر المكعب للمياه المحلاة من محطات الساحل الغربي بنسبة (٣٧٪) تقريبًا على مثيله المنقول من الساحل الشرقي، وهذا ما يؤكد دور الخصائص الطبيعية والبشرية للمملكة في التأثير على زيادة تكاليف نقل المياه.

نتائج تحليل تطور منظومة نقل المياه المحلاه وتوزيعها والعوامل الجغرافية المؤثرة في مد شبكات النقل:

١- تبين من تتبع منظومة نقل المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية و تحليلها أنها تتألف من (١٨) نظامًا لنقل المياه عبر شبكة كبيرة من خطوط الأنابيب بلغ مجموع أطوالها (٤٧٠٦,٤) كيلومترًا، وعلى طول تلك الخطوط توجد (٣٥) محطة لضخ المياه إلى خزانات التحلية البالغ عددها (١٨٥) خزانًا تصل سعتها إلى نحو (١٠٢٤٥,٩) مليون م^{٣}؛ لضمان استمرارية تدفق المياه بمعدلات ثابتة. وقد بلغ إجمالي أطوال الشبكات داخل المدن حوالي (٣٦,١) ألف كيلومترًا، وهي تغطي نحو (٦٧٪) من إجمالي المساحة المخدومة داخل المدن المستفيدة عام (١٤٢٥/٢٤هـ)، (٢٠٠٤ م).

٢- خلصت الدراسة إلى أن منظومة نقل المياه في الدولة شهدت خلال مراحل تطورها العديد من التغيرات، وقد تأثر تطور تلك المنظومة ونموها بمجموعة من العوامل الجغرافية تفاعلت مع بعضها لتؤثر في اتجاهات ومعدلات هذا النمو وتوزيعه الجغرافي.

٣- وتبين أيضًا أن محطات تحلية المياه في الساحل الشرقي يتفرع منها عشرة أنظمة من خطوط النقل تشكل نحو (٦٢,٨٨٪) من إجمالي أطوال الشبكة، وتستأثر بحوالي (٦١,٧٪) من إجمالي السعة الحجمية للخزانات بالدولة، ويرجع السبب في ذلك إلى أن هذه الأنظمة تغذي المنطقة الشرقية (ما يزيد على ٢٥ مدينة) بما تحتويه من مناطق صناعية، وكذلك تغطية احتياجات حقول البترول من المياه اللازمة، فضلاً عن كونها تغذي منطقة الرياض العاصمة السياسية ومقر الحكم والتي يتركز بها ما يزيد على ربع (١/٤) سكان الدولة.

٤- واتضح من الدراسة تباين خطوط نقل المياه المحلاة بالدولة من حيث السعة الحجمية، فهي تبلغ أقصاها على خط نقل مياه الجبيل/ الرياض (١,٦٥ مليون م^{٣})، بالإضافة إلى تزايد السعة الحجمية لأنابيب ضخ المياه للمدن التي تتميز بكبر حجم سكانها و أهميتها السياسية أو الدينية أو السياحية.

٥- وتبين من تحليل كفاءة توزيع المياه المحلاة على مستوى الفرد أو المبنى في المدن المستفيدة أن هناك اختلافات جوهرية ذات دلالة إحصائية بين المتوسط العام للدولة و متوسط نصيب الفرد أو المبنى في المدن المستفيدة. كما تبين من نتائج تحليل خط الانحدار أن كل زيادة مقدارها مليون نسمة ينبغي معها زيادة كفاءة توزيع المياه بمقدار (٣٠٦,٤) ألف م^{٣}، كما اتضح أن كل زيادة مقدارها ألف مبنى في المدن المستفيدة ينبغي معها زيادة كفاءة توزيع المياه المحلاة بمقدار (١١٥٦,٦ م٣) أي بواقع (١,١٥٦ م^{٣}) لكل مبنى.

٦- اتضح من الدراسة أن التوزيع الجغرافي لأنابيب ضخ المياه المحلاة وسعتها الحجمية يتأثر بمجموعة من العوامل البشرية والطبيعية، وتبين من نتائج تحليل علاقة خط الانحدار بين عدد السكان وأطوال الأنابيب أن العلاقة التي تربط بين المتغيرين علاقة قوية طردية (٠,٨٨٩)، ومن معادلة خط الانحدار خلصت الدراسة بأن كل زيادة مقدارها مليون نسمة في المدن المستفيدة يجب أن يقابلها زيادة بمقدار (٣١٦,٦٣) كيلومترًا في أطوال شبكة أنابيب نقل المياه.

٧- وتبين من التحليل الجغرافي للعوامل الطبيعية أن مد شبكة نقل المياه في منطقة الرف العربي ستكون أسهل وأيسر وأقل تكلفة من مد الشبكات بمنطقة الدرع العربي ذات الصخور الصلبة، وخلصت الدراسة إلى أن

العوامـل المؤثرة في مد شبـكات المياه وخاصة صعوبـة تكوينات وتضاريس الجانب الغربي من المملكة لها دور فاعل في تحديد مسارات خطوط الأنابيب تبعًالمعدل انحدار سطح الأرض و المادة المصنعة منها وقطر الأنبوب الناقل للميـاه، بالإضافة إلى تباين تكاليف مد خطوط الأنابيب و عدد محطات ضخ المياه لضمان استمرار تدفق المياه إلى المرتفعات بمعدلات ثابتة.

٨- واتضح أثر العوامل الطبيعية في رفع تكاليف نقل المياه المحلاة من محطات التحليـة إلى المدن المستفيـدة في الدولة، فاتضح ارتفـاع تكاليف نقل مياه محطة الشقيق - عسير- (١٨ , ٥ ريالاً) بمقدار تسعة أمثال تكاليف نقل مياه محطـة الخبر التي لم تتجاوز تكاليف نقـل مياهها (٥٩ , ٠ ريالًا) فقط للمتر المكعب، ونتيجة لاختـلاف معدل سطح الأرض بين الأراضي التي تمد عليها شبكات النقل، ارتفعت تكاليف نقل مياه الساحل الغربي عن تكاليف نقل مياه الساحل الشرقي بمقدار (٣٧٪) تقريبًا.

وختامًـا توصـي الدراسـة بالتأكد مـن عدم إهـدار المياه بعـد تحليتها (وقد شكلـت نسبتها ٢٨٪ مـن إجمالي الإنتاج طبقًا لتقديـرات المؤسسة العامة لتحلية الميـاه المالحة) ، بسبب التسرب العشوائي و أعمـال الحفر في المدن و المناطق الحضريـة وذلك مـن خلال إنشاء سلسلة من نظم الشبـكات الذكية داخل المدن وخارجهـا عبر شبكة الميـاه وتركيب مجسات في نظم الميـاه حتى يمكن مراقبة المياه بدءًا بمرحلة التحلية ثم النقل والتوزيع الأمر الذي يساعد على تدعيم الأمن المائي واستقراره.

كمـا توصي بتخفيف العبء المالي الواقع على كاهل الدولة نتيجة لدعم المياه. وذلـك من خلال وضع تعرفة تدريجية مناسبة لكميـات استهلاك المياه ومناسبة

لخصائص القطاعات الإنتاجية والخدمية والترفيهية وطبيعة استهلاكها من المياه، لتقليل الفارق بين تكاليف الإنتاج وسعر البيع. فقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن انخفاض سعر المياه في المملكة العربية السعودية سبب رئيسي في الاستهلاك غير الرشيد لها. كما أشارت الدراسات إلى أن تعديل التعرفة سيساعد على تقليل حجم الاستهلاك بصورة تدريجية، ومن ثم تقليل الفجوة بين العرض و الطلب و دفع عجلة التنمية في البلاد.

أهم المصادر والمرجع :

أولا- المصادر والمراجع العربية:

إحصاءات وتقارير:

- البنك الدولي، برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية.(٢٠٠٥). تقرير عن تقييم قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه امدادات المياه وإدارة الموارد المائية، والطريق للمضي قدمًا»
- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا). (٢٠٠٧).تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا.
- منظمة الأمم المتحدة، (برنامج الأمم المتحدة للتنمية). (٢٠٠٨م). تقرير التنمية البشرية ٢٠٠٧/٢٠٠٨م.
- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة،(من ٢٠٠٤ إلى ٢٠١٠ م). التقرير السنوي. الرياض.
- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة،(١٤١٩هـ). «تحلية المياه المالحة في المملكة، نشأتها وتطورها ودورها في التنمية. الرياض.
- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، (١٤٢٤هـ). المعضلة المائية والاتجاهات الغير تقليدية. الرياض.
- وزارة الاقتصاد التخطيط، خطة التنمية من الأولى إلى التاسعة. (١٣٩٠/١٣٩٥هـ) إلى (١٤٣٠/١٤٣٥هـ).الرياض.

- وزارة الاقتصاد والتخطيط ، مصلحة الإحصاءات العامة. ١٤٢٥هـ . النتائج التفصيلية للتعداد العام للسكان والمساكن للمملكة.الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط ، مصلحة الإحصاءات العامة. ١٤٣١هـ . النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن للمملكة.الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة. ١٤٢٨هـ . الخصائص السكانية والسكنية في المملكة من واقع البحث الديموجرافي. الرياض.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية، أمانات المناطق ، بيانات غير منشورة.
- وزارة المياه والكهرباء، إدارة تنفيذ المشاريع . ١٤٢٨هـ . المشاريع المائية في المملكة . الرياض.
- وزارة المياه والكهرباء ، ١٤٢٨هـ . التقرير السنوي . الرياض.

الأطالس والخرائط:

- المملكة العربية السعودية ، وزارة التعليم العالي. ١٤١٩هـ . أطلس المملكة. الرياض.
- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، ١٤٢٩هـ، خريطة مواقع محطات التحلية وخطوط الأنابيب بالمملكة العربية السعودية.
- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، ١٤٢٧هـ، خرائط متعددة المقاييس عن المملكة.

المجلات والدوريات:

- الحمـودي، خالد عبد الرحمن . ١٤٢١هـ . «مشكلة المياه وآفاق مستقبلها في المملكة العربية السعودية». المجلة العربية ، العدد ٤٢ . ص١٧.
- المديهيم، خالد ناصر. ١٤٢٢هـ . «أسباب تباين استهلاك مياه الشرب لبعض سـكان مدينـة الرياض فـي المملكة العربيـة السعودية-دراسـة جغرافية-، جامعـة الملك سعود .عمادة البحـث العلمي،مركز بحوث كلية الآداب، العدد ٨٨. إدارة النشر العلمي و المطابع.الرياض.
- المديهيـم، خالد ناصر. ١٤١٢هـ . تحلية مياه البحر في دول مجلس التعاون لـدول الخليج العربيـة دراسة جغرافيـة تحليلية.سلسة بحـوث جغرافية ٩ . الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.
- حميـد، أحمد محمد عبد الله. ١٤١٢هـ. مشروعات تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية. نشرة البحوث الجغرافية، العدد ١٣.

الكـتب:

- البشري، السيد . ١٤٢٠هـ . «مشكلة المياه وأثرها على الأمن القومي العربي». الرياض : أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية.
- التميمي ، عبد الملك خلف . ١٤٢٠هـ . «المياه العربية التحدي والاستجابة» . بيروت : مركز دراسات الوحدة العربية.
- الخطيـب، فـاروق صالح. ١٤٠٦هـ. «الميـاه والتنمية الإقليمية فـي المملكة العربيـة السعودية»،دراسـة اقتصاديـة تحليليـة. جدة . جامعـة الملك عبد العزيز: مركز النشر العلمي.

- الديب، محمد محمود. ١٣٩٧هـ. «الجغرافيا الاقتصادية» . مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.

- الربيدي، محمد صالح .(١٤٢٦هـ). دراسات في سكان المملكة العربية السعودية. الرياض :شركة مارينا للخدمات الطباعية.

- الرويثي، محمد أحمد . ١٤٢٣هـ . «الشخصية الجغرافية للمملكة العربية السعودية دراسة في الجغرافيا الإقليمية. المدينة المنورة : مكتبة التوبة.

- الزهراني، خضران وآخرون. ١٤١٤هـ. «إمكانات وأولويات ترشيد استهلاك المياه بالمملكة من خلال خطة إرشادية وطنية». الرياض : مركز البحوث الزراعية ، كلية الزراعة.

- الزوكة، محمد خميس.١٤٢٣هـ. «جغرافية المياه». الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

- آل الشيخ ، عبد العزيز عبد اللطيف وآخرون . ١٤٢٣ . «دراسات في جغرافية المملكة» دراسة جغرافية. الرياض.

- العامري، سامي عبود. ١٤١٠هـ . «جغرافية المياه واستخدام الأراضي» الرياض: مكتبة الرشد.

- الوليعي ، عبد الله ناصر . ١٤١٦هـ . «جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية» .الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

- رمضان، محمد إبراهيم. ١٤٢٤هـ. «الجغرافيا التطبيقية». الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

- رمضان، محمد إبراهيم. ١٤٢٦هـ. «التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS». الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.
- رمضان، محمد إبراهيم. ١٤٢٧هـ. «البحث العلمي- أسس وتحليل وتطبيقات». الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.
- فرج، محمد علي. (٢٠٠٧) . الهندسة الصحية. القاهرة: دار المعارف.
- نسيم، ماهر جورجي. (٢٠٠٧).تحليل وتقويم جودة المياه: منشأة المعارف الإسكندرية.

ثانياً-المراجع الأجنبية:

1- Agnew ,Elive, and Anderson ,Ewan ,1992 "Water Resources in the Arid Realm "Routledge London. N.Y.

2- Agthe,Donald E, et al. (1986)."A simultaneous Equation Demand Model for Block Rates."Water Resources Research,22 (1):1129-.

3- Al Turki, S. S. 1995 "Water Resources in Saudi Arabia, with particular reference to Tihanaa Asir Province" Duttbam, London.

4- Barrow, Chtis. 1987 "Water Resources" and Agricultural Development in the Tropics" Longman Group U.K.Ltd.

5- Dean,B.R. and Lund,A.(1981)." Water Reuse (Problems and Solutions)". Academic Press. N.Y.

6- El Zoukeh,M.K,(1980), Some Aspects of Water Consumption in Alexandria, Bulletin of The Faculty of Arts .Alexandria University Press.

7- File//A, / Abdulrazzak, Mohammed (2000)"The future of freshwater

resources in Arabian Peninsula" 2000.

8- Gray, N.H. (1994) "Drinking Water Quality." John Wiley and Sons, N.Y. Arabia, J. King Saud Univ., 5(2):4958-.

9- Mather, John. 1984: Water Resources: Distribution, use and Management. N.Y: John Wiley & Sons, inc.

10- United Nations Environment Programmer (April 2009): Marine litter: A Global Challenge.

11- World Bank: 1994: World Development Report, Infrastructure for Development.

المواقع الالكترونية:

www.idadesal.org ,

http://www.waterweb.org/

http://desalt.net/,

http://www.wateronline.com/?VNETCOOKIE=NO

www.swcc.gov.sa/default.asp?pid=83,

World Bank ,Urban Development

http://www.worldwatercouncil.com/,

re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/countries/europe.htm

http://www.worldwater.org/,

http://www.desline.com/,

www.sgs.org.sa/Arabic/studies/Pages/- ,

http://www.cdsi.gov.sa/showsection.aspx?lid=

ملحق رقم (١) توزيع كل من عدد السكان وعدد المباني على المدن المستفيدة من المياه المحلاة تبعاً لخطوط الأنابيب الناقلة لها بالمملكة العربية السعودية عام ١٤٣١ هـ

اسم الخط	المدن المستفيدة	السعة الحجمية بالمتر المكعب	النسبة المئوية	عدد السكان/نسمة	النسبة المئوية	عدد المباني/ مبنى	النسبة المئوية
نقل مياه المنطقة الشرقية	مدن: الدمام - الخبر-الظهران-القطيف-صفوى-رأس تنورة	٢٤٢٢٤٦,٩٤٨٧	٣,٨٩	٢٠٥٢٧٣٦	١١,٣٢	٣٢٩٦١١	١٠,٥٦
نقل مياه المنطقة الشرقية المرحلة الثالثة	مدن: الدمام-الخبر-الظهران-القطيف - سيهات-صفوى-رأس تنورة						
نقل مياه الجبيل / الهيئة الملكية / القاعدة البحرية	مدينة الجبيل - الهيئة الملكية - القاعدة البحرية	٥٢١٦٧,٤٠١٧٦	٠,٨٤	٣٧٨٧٥٧	٢,٠٩	٤٨٦٤٤	١,٥٦
نقل مياه الجبيل / الرياض الخطين الأول والثاني أ & ب	مدينة الرياض	٢٦٤٨٨٨٤,٠٦٦	٤٢,٥٣	٥١٨٨٢٨٦	٢٨,٦١	٨٤٤٢٥٥	٢٧,٠٥
نقل الجبيل / الرياض الخط الثالث ج	مدينة الرياض						
خطوط تغذية مدينة الرياض	مدينة الرياض						
نقل مياه الخبر – الهفوف	مدينتي : الهفوف - أبقيق	٨٩٩٢١,٨٠٤٩٩	١,٤٤	٧٠١٣٧٨	٣,٨٧	١٠٧٨٢٣	٣,٤٥
نقل مياه الرياض / سدير / الوشم / القصيم	مدن: سدير - الوشم – القصيم	١٠٠٠٧٢٨,١٨٥	١٦,٠٧	١٢٣٤٨١٢	٦,٨١	٢٠٥٠٠٤	٦,٥٧
نقل مياه الخفجي	مدينة الخفجي	٢٨٢٧,٤٣٣٣٤	٠,٠٥	٦٧٤٣٢	٠,٣٧	٨٩٧١	٠,٢٩
خطوط تغذية مدينة بريدة	مدينة بريدة	١٣٨٠٢,٥٨٧٠٩	٠,٢٢	٤٧٠٥٩٤	٢,٥٩	٧٦٧٧١	٢,٤٦
نقل مياه الشعبة – جدة	مدينة جدة	٢٩٠٠٦٩,٥٢٧٩	٤,٦٦	٣٤٣٠٦٩٧	١٨,٩٢	٦٩٨٠٥٠	٢٢,٣٦
نقل مياه محطة الشعيبة المرحلة الثالثة	مدن : جدة - مكة المكرمة – الطائف	١٤١١٢٦٣,٠٨٦	٢٢,٦٦		١٢,٨٢	٤٠٦٧٩١	١٣,٠٣
نقل مياه مكة المكرمة والطائف المرحلة الأولى	مدينتي : مكة المكرمة – الطائف						
نقل مياه محطة ينبع -المدينة المنورة المرحلة الأولى	مدينتي : المدينة المنورة – ينبع	٣٣٧١٧٣,١٠٩٧	٥,٤١	١٣٥٦٧٥٢	٧,٤٨	٢٢٨٣٣٠	٧,٣٢
نقل مياه محطة ينبع -المدينة المنورة المرحلة الثانية	المدينة المنورة - ينبع -خيبر - والقرى الواقعة على مسار الخط						
نقل مياه محطة الشقيق – عسير	أبها - خميس مشيط - أحد رفيدة - المدينة العسكرية	١٢٣١١٠,٢٩٢٩	١,٩٨	٧٤٨٠٧٨	٤,١٢	١٣٠١٩٣	٤,١٧
نقل مياه محطة رابغ لتغذية مدينة رابغ	مدينة رابغ - ثول – مستورة	١٢٦٦٠,٦١٨١٨	٠,٢٠	٨١١٧٤	٠,٤٥	١٦٣٣٠	٠,٥٢
نقل مياه محطة القنفذة	مدينة القنفذة - القوز – حلي	٣٦٤١,١٠٥٨٢٣	٠,٠٦	١٠٣٢٥٠	٠,٥٧	٢٠٥٥٨	٠,٦٦
الاجمـــالـــي		٦٢٢٨٤٩٦,١٦٨	١٠٠,٠٠		١٠٠	٣١٢١٣٣١	١٠٠

المصدر: من تجميع وحساب الباحثان اعتمادا على: ١- وزارة الاقتصاد والتخطيط (١٤٣١هـ)،النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن. ٢ – وزارة الشؤون البلدية والقروية ، أمانات المناطق ، بيانات غير منشورة.

شبكة الطرق في المشاعر المقدسة وحركة النقل عليها

«دراسة فى جغرافية النقل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية SIG»

إبراهيم عبدالفتاح طلبة محمد

باحث ماجستير بقسم الجغرافيا كلية الآداب
جامعة المنصورة
خبير نظم معلومات جغرافية

تمهيد

تقع منطقة المشاعر المقدسة إلى الجنوب الشرقي من المسجد الحرام وتبلغ مساحتها الإجمالية وفقًا لحدودها الشرعية حوالي ٩٩،٣١ كم٢ وتضم مشعر عرفات في أقصى الجنوب الشرقي لمنطقة المشاعر بمساحة ٢،١٢ كم٢ بنسبة ٢،٣٨ ٪ من جملة المساحة الشرعية للمشاعر ومشعر منى في الشمال الغربي بمساحة ٧٧،٧ كم٢ وبنسبة ٣،٢٤ ٪ ثم مشعر مزدلفة في جنوب شرقي منى بمساحة ١٢ كم٢ بنسبة ٥،٣٧٪ .

تقع منطقة مشعر منى الى الشرق من المسجد الحرام على بعد حوالي ٤ كم عن طريق أنفاق السد (منى - الصفا) ، وعلى بعد ٧ كم بواسطة شارع الحرم (المعابدة - الحرم) ، وتتكون منى من وادٍ ضيق يمتد من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي تحيط به من الجانبين الشمالي والجنوبي سلسلة من التلال، يتراوح ارتفاع سلسلة الجانب الجنوبي بين ٤٤١ - ٥٧٨ م ، أما الجانب الشمالي فهو أكثر ارتفاعًا ، حيث يتراوح ارتفاعه بين ٥٠٠ م -٨٦٩م، وعلى الناحية الشمالية توجد عدة فتحات بين تلاله المنتشرة، ففي نهاية الطرف الشرقي من هذا الجانب توجد فتحتان، الفتحة الأولى (وتسمى الشعب الشرقي) عند جهة مزدلفة حيث تمتد بامتداد عرض الوادي إلى جهة الشمال، ويقدر اتساعها حوالي ٥٥٠ م، أما الفتحة الثانية فتأخذ شكل اللسان الذي يمتد غرب الفتحة الأولى باتساع يبلغ ٥٠٠ م، ويقع بين الفتحتين تل يرتفع إلى ١١٣ م فوق مستوى سطح الوادي، إذ يبلغ ارتفاع قاع الوادي ٣٣٥ م عن مستوى سطح البحر، كما

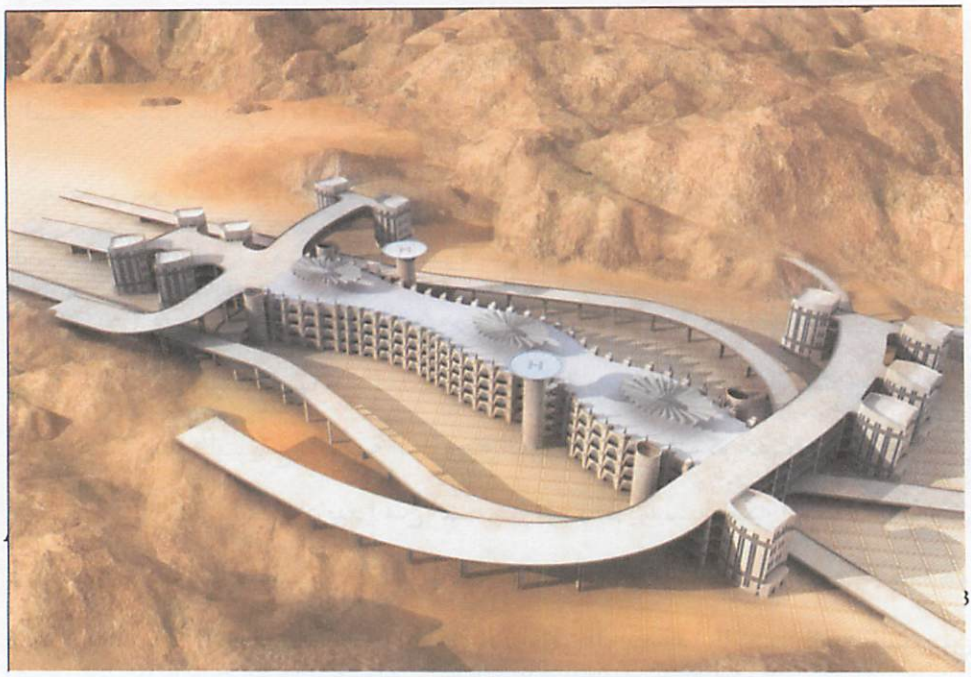
يوجد أيضًا في هذا الجانب فتحة صغيرة عند منتصف وادي منى، وأخرى في الطرف الشمالي الغربي يصل اتساعها إلى حوالي ١١٠ م و ١٣٠م على التوالي، وعمومًا يتسع عرض الوادي كلما اتجهنا نحو الجنوب الشرقي جهة مزدلفة، فعند منتصفه يصل عرضه (١,١) كم، ويضيق كلما اتجهنا إلى الشمال الغربي نحو الجمرات، حتى نصل إلى عنق الزجاجة عند جمرة العقبة، إذ لا يتجاوز العرض ٥٠٠م (الرقيبة، ١٤١٩هـ).

يقع جسر الجمرات بالجهة الشمالية من مشعر منى ويبلغ طوله الحالي ١٢٥٦ متر وعرضه ٨٠ مترًا، حيث أُعيد بناؤه مؤخرا بميزانية فاقت ٤,٢ مليار ريال وجعله مواكبًا لأعداد الحجاج من أجل استيعاب الأعداد المتزايدة من الحجاج وتحقيق سلامتهم أثناء عملية رمى الجمرات، ويتكون من أربعة طوابق، وأساساته قادرة على تحمل ١٢ طابقًا وخمسة ملايين حاج في المستقبل إذا دعت الحاجة لذلك ويرتفع الدور الواحد اثني عشر مترًا فيما يتضمن ثلاثة أنفاق وأعمال إنشائية مع إمكانية التطوير المستقبلي، بحيث يسمح بمرور الحجاج في اتجاه واحد من الجنوب إلى الشمال، على عكس الحال في المبنى السابق الذي تم إزالته، و الذي كان يسمح بالمرور في اتجاهين مما كان يؤدى إلى زيادة الزحام والحوادث ويخدم الجسر ١١ مدخلًا للجمرات و١٢ مخرجًا في الاتجاهات الأربعة إضافة إلى تزويده بمهبط لطائرات مروحية لحالات الطوارئ ونظام تبريد متطور يعمل بنظام التكييف الصحراوي يضخ نوعًا من الرذاذ على الحجاج والمناطق المحيطة بالجمرات مما يؤدي لخفض درجة الحرارة إلى نحو ٢٩ درجة وأنفاقا أرضية، ورافقت مشروع تطوير جسر الجمرات تنفيذ مشاريع جديدة في منطقة الجمرات شملت إعادة تنظيم المنطقة وتسهيل عملية الدخول إلى الجسر عبر

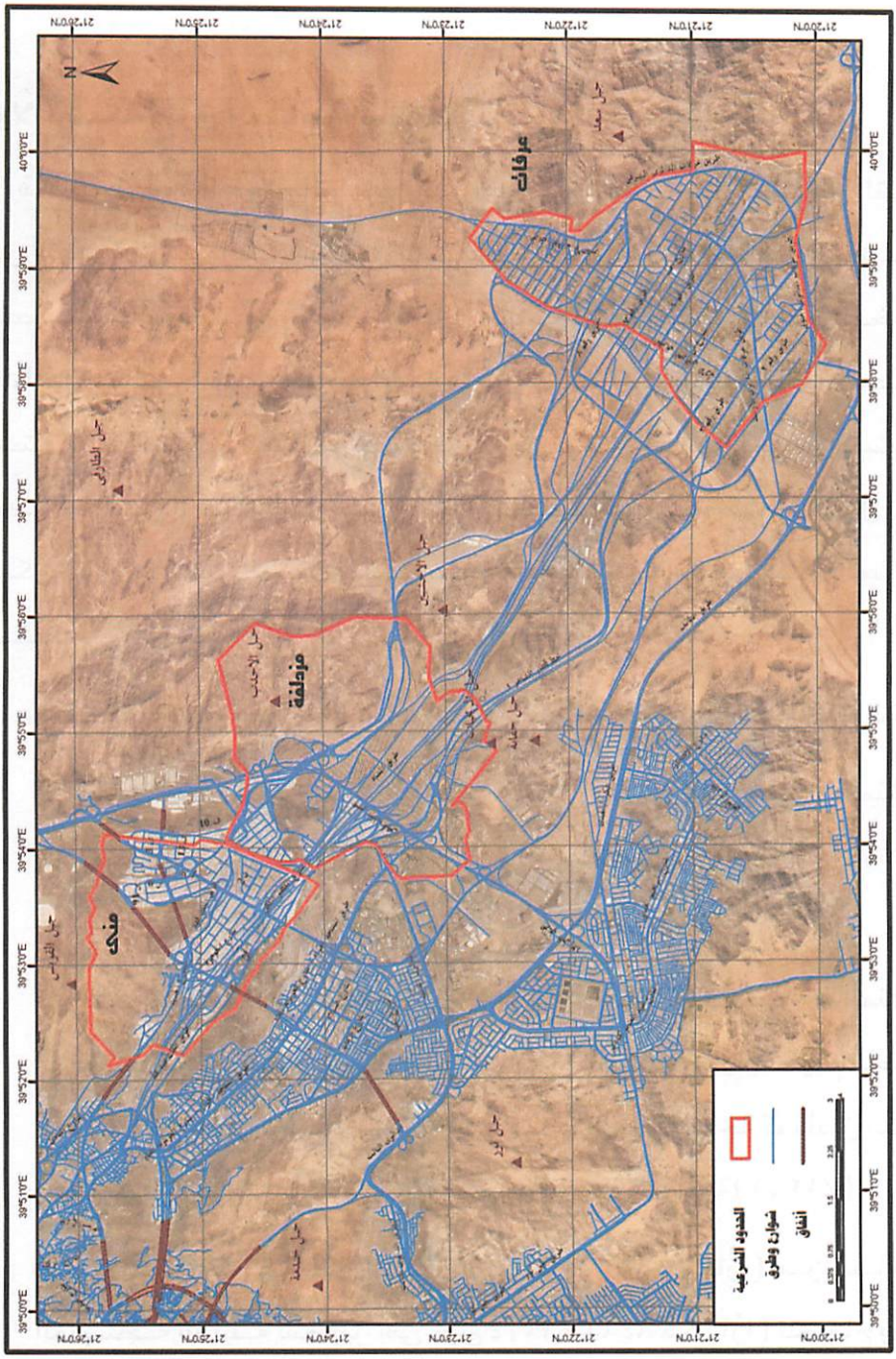
توزيعهـا على ست اتجاهات منهـا ثلاث من الناحية الجنوبية و ثلاث من الناحية الشماليـة وتنظيـم الساحـات المحيطة بجسر الجمـرات لتفـادي التجمعات بها والسيطرة على ظاهرة الافتراش حول الجسر إلى جانب مسارات الحجاج.

مشعـر مزدلفـة عبارة عـن سهل فسيـح وجزء منـه جبال من جهـة الشمال الشرقـي، وهو يلي مشعر منى، مباشرة من جهة الجنـوب الشرقي ويبلغ مساحته ٢٥،١٢ كم٢ ويحتوى على جامع المشعر الحرام، ولا يوجد أي منشأت إقامة مؤقتة بهـذا المشعر. ويبلـغ مساحة المنطقة السهليـة به ما قدرة ٦،٥٩ كـم٢، والباقي تلال. مشعر عرفات يقع بالجهة الجنوبية الشرقية لمكة المكرمة عند نهاية محور المشاعـر المقدسة الـذي يبدأ من المسجد الحرام بوسـط مكة المكرمة وينتهي عنـد مشعر عرفـات ويصل طوله ١٨كـم. ولمشعر عرفات حـدود شرعية كما هو مبيـن بالشكل (٢)، حيث يبلـغ مساحة الأراضي الواقعة داخل هذا الحد الشرعي ما قدرة ١٢،٧٠ كم٢. كمـا يظهر الحدود التخطيطية والطبيعية لمشعر عرفات لا تتطابـق مع حدوده الشرعية، خاصـة بحده الموازى لوادي عرنـة وبحده الموازى لطريـق الطائف وحـده الجنوبي- الشرقـي أيضًا. وهذا الاختـلاف يجعل الجزء الفاعل من المساحة المخططة لمشعر عرفات، أي التي يمكن أن يمكث بها الحاج يـوم عرفـة (وهو التاسع مـن ذي الحجة) يبلـغ مساحتها ما قـدرة ١١،٥٦ كم٢، وبمشعر عرفـات يوجد عدد ٢٣ تلًا (غير جبل الرحمة) موزعين بمناطق متفرقة بعرفـات ويبلغ إجمالـي مساحتهم ١،١٤ كـم٢. أي أن مساحـة الأراضي السهلية المتبقية باستثناء جبل الرحمة تبلغ ٤٢،١٠ كم٢[١].

(١) حساب الإبعاد والمساحات من المصور الجوى البكتومتري والحدود الشرعية المعتمدة باستخدام برنامج Arc GIS ver. 9.3



شكل (١) مجسم جسر الجمرات الجديد بمشعر منى المشاعر المقدسة مكة المكرمة عام ١٤٣٣هـ ٢٠١٢م



شبكة الطرق القائمة للمشاعر المقدسة ١٤٣٢هـ

أولاً : شبكة طرق المشاعر المقدسة

قد يصل عدد الحجاج الراغبين في أداء فريضة الحج في المستقبل القريب إلى القدرة الاستيعابية القصوى للمشاعر المقدسة، تبلغ الطاقة الاستيعابية القصوى حاليا حوالي ٢,٨ مليون حاج، وستبلغ بانتهاء تنفيذ برامج المخطط الشامل حوالي ٤ مليون حاج . وعليه فتمثل البرمجة المكانية الذكية المطلوبة لاستيعابية المشاعر المقدسة تحديًا فريدًا من نوعه، إذ أنها يجب أن تستوعب تدفق ملايين الحجاج القادمين إليها. (ملخص عام المخطط الشامل لمكة المكرمة والمشاعر المقدسة حتى عام ١٤٦٢هـ، هيئة تطوير مكة والمشاعر المقدسة، ١٤٣٣هـ ٢٠١٢م، ص ص ٢٢، ٢٣)

من دراسة الإشغالات في المساحات المطورة فى المشاعر المقدسة، يتضح التالى:

١- في مشعر منى تشغل الطرق ٢٨,٧٪ (١٣٥,٥ هكتارًا) من مساحة المناطق المنبسطة القابلة للتطوير ،٥٧,٦٪ (٢٧١,٩هكتارًا) لخيام الحجاج، وتشغل استخدامات الأراضي الأخرى النسبة المتبقية(١٣,٧٪).

٢- فى مشعر مزدلفة تشغل الطرق ٢٣,٩٪ (١٥٢,٨هتكارًا) من مساحة المناطق المنبسطة القابلة للتطوير، في حين أن ١٣,٣٪ (٨٥ هكتارًا) لخيام الحجاج الممتدة من منى، ٤٩,٧٪ (٣١٧,٧ هكتارًا) من المساحة كمناطق انتظار وفيما تشغل استخدامات الأراضي الأخرى النسبة المتبقية(١٣,١٪).

٣- فى مشعر عرفات تشغل الطرق ١٣,٦٪ (١٦٥,٥هتكارًا) من مساحات المنبسطة القابلة للتطوير ،في حين ٦٩,٤٪ (٨٤٦ هكتارًا) للحجاج وفيما

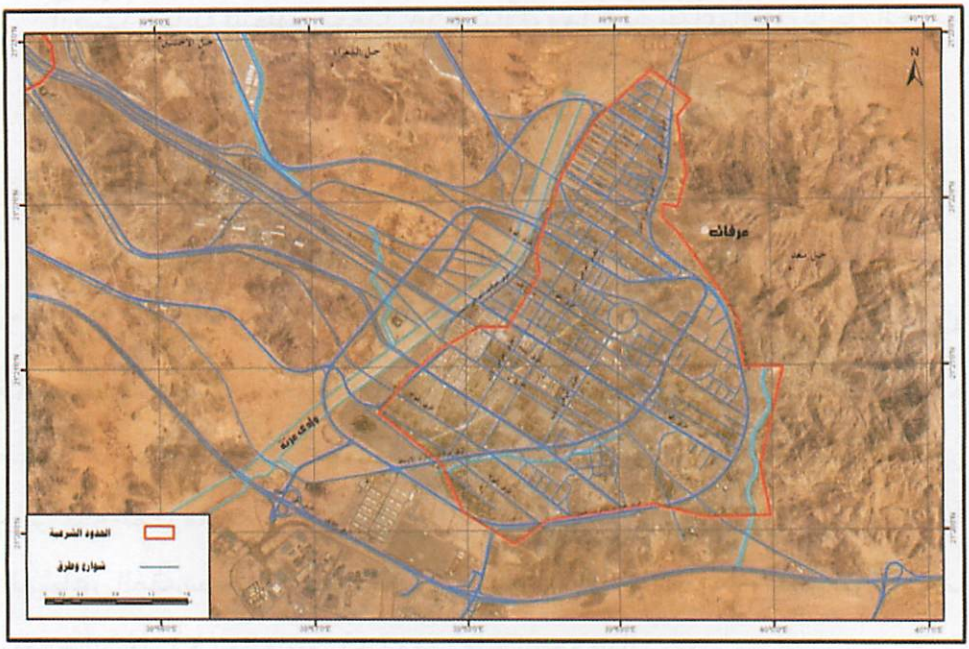
تشغل استخدامات الأراضي الأخرى النسبة المتبقية(١٧٪) . ومؤخرًا، تمت تسوية قمم الجبال الصغيرة لجعلها سهلة النفاذ بالنسبة للحجاج وزيادة أرضها القابلة للتطوير بمعدل ٩٨ هكتارًا، مما لا يترك أي أرض داخل الحدود المقدسة غير قابلة للتطوير.

أ- وصف شبكة الطرق في المشاعر المقدسة :

تعد شبكة الطرق والأنفاق والجسور القائمة بمنطقة المشاعر المقدسة جزءًا لا يتجزأ من شبكة طرق مكة المكرمة وتتكامل معها ،وان كانت تعد منطقة شبه فاصلة بين بلدية العزيزية بأحيائها وبلدية الشرائع بأحيائها وهى مصممة للقيام بدور أساسي يتمثل في توجيه حركة المرور والنقل من عرفات إلى مزدلفة ومنى وإلى مكة المكرمة في الاتجاهين خلال موسم الحج . وتتكون شبكة الطرق بمنطقة المشاعر المقدسة من مجموعة من الطرق والأنفاق والجسور وطرق المشاة كما يوضح الشكل (٢) والملحق (١) وهى على النحو التالي:

منطقة مشعر عرفات وما حولها تضم الطريق الدائري الخارجي الشمالي والجنوبي والشرقي و الغربي، الذي ترتبط به مجموعة من الطرق أهمها طريق السيل من الشمال، وطريق الطائف-الهدا من الجنوب الشرقي، ويخترق مشعر عرفات الطريق الدائري الأوسط، وترتبط منطقة عرفات بكل من مزدلفة ومنى من خلال الطرق التسعة التي تخرج من منطقة عرفات(علما بأن الطريقين رقمي ٨ و ٩ مخصصان للحافلات الترددية) ويوضح الشكل (٣) شبكة الطرق بمشعر عرفات وطريق المشاة الذي يتقاطع مع شبكة الطرق العرضية طريق عرفات العرضي الجنوبي والطريق العرضي الأول والثاني والثالث إلى جانب شبكة من

الطـرق الصغيـرة وطرق المشـاة التي تربط كل هـذه الطرق مـع بعضها وتخدم فيالدرجة الأولى المخيمات كمداخل ومخارج لها .



شكل (٣) شبكة الطرق القائمة بمشعر عرفات عام ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م

كما ينطلق من عرفات أربعة طرق خاصة بالمشاة، ثلاثة منها تبدأ من جانبي مسجـد نمـرة وطريق آخـر ينطلق من جبـل الرحمة ويحمل طريق رقـم ٢، وهذه الطـرق تتحول بالقرب من مزدلفة إلى ثلاثة طرق، ثـم عند دخولها إلى مزدلفة تصبـح طريقين على طول امتداد مزدلفة. فـإذا ما دخلت منى تحولت إلى طريق واحـد على طول امتـداد وادي منى. وطرق المشاة بشكل عـام مفصولة عن طرق السيـارات إلا أنه يوجد بعض الفتحات في أجـزاء من عرفات وفي مزدلفة دخلت معها بعض السيارات كما أن المشاة كثيرًا ما يتدافعون نحو طرق السيارات خاصة

فـي منطقة مزدلفة بسبـب عدم فعاليـة الحاجز الحديدي الموجـود على جانبي الطريق مما يولد مشكلة تداخل المشاة مع حركة السيارات.

وتعانـى الشبكة من عـدم وجود أي اتصال بين الطرق التسعة ابتداء من طريق رقـم ١ إلى طريق رقـم ٩ من نهاية حدود عرفات إلى بدايـة مزدلفة بحيث يمكن تصحيح المسار للمركبـة التي أخطأت الطريق، كما تخرج الطرق التسعة وطريق المشـاة من مشعر عرفات عابرًا وادي عرنة من خلال مجموعة من الجسور والتي تعتبـر عنق الزجاجة لحركة النقل والمرور أثنـاء النفرة من عرفات إلى مزدلفة، وتخترق الأراضي السهلية لمشعر عرفات شبكة من الطرق المنتظمة في اتجاهين وبقطاعات عرضية متفاوتة ما بين ١٦م و ٢٤م، وكل تقاطعاتهم غير حرة. ويحيط بهذا السهل من جميع الجهات طريق دائري بقطاع عرضي وقدرة ٣٢م. ويقع على مسافة قريبة من نقطة المنتصف لهذا السهل جبل الرحمة الذي يحيط به طريق دائـري. ويبلغ إجمالـي مساحة الطرق داخل الحدود الشرعيـة لمشعر عرفات ما قدرة ١،٨٠ كم٢. ويبلغ إجمالي مساحة مواقف المركبات داخل الحدود الشرعية لمشعـر عرفـات مـا قدرة ١،٢٥ كـم٢، بالإضافـة إلى حوالـي ٠،١٢ كم٢ مواقف مركبات خارج حدوده الشرعية. و يلاحظ أن تصميم تلك المواقف خاصة الكبيرة منهـا لا يتفق مع المعاييـر التخطيطية لنظم الأمان وسهولـة التفريغ وقت الذروة أو المخاطـر. و علـى وجه الخصوص تصميم مداخلها وأعدادهـم التي تقل عن المعدل العالمي وهو حارة خروج لكل ٢٥٠ مركبة من السيارات الصغيرة.

مداخـل مشعر عرفـات : لمشعر عرفـات مداخل للمركبات مـن جهة الجنوب الغربـي ومن جهـة الشمال الشرقـي. له ثلاثـة مداخل يربطان طريقـه الدائري بطريـق الطائـف من جهة الغرب. ذلك بالإضافة إلـى حوالي ١٠ مداخل من جهة

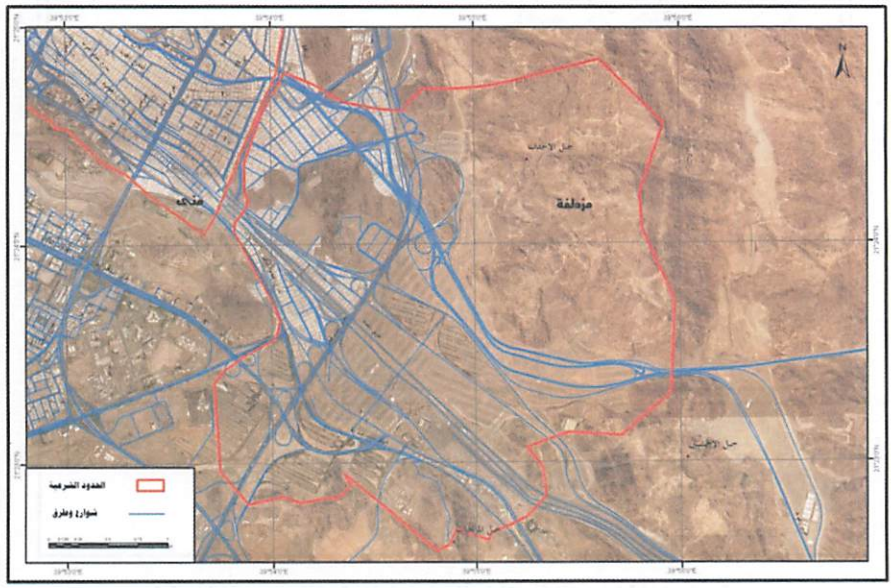
الشمـال الشرقي يربطانه بمشعر مزدلفة، بالإضافـة إلى مدخل للمشاة من جهة الشمال الشرقي. و يلاحظ أن عرض قطاع الطريق لهذه المداخل جميعًا أقل من قطـاع الطريق المتصل به داخـل مشعر عرفات. معظم الكبـاري التي تعبر وادي عرنة قطاعهـم عبارة عن حارتين في حين أن الطرق المتصلة بهم داخل عرفات عبارة عن أربعة حارات، وهذا لا يتفق مع المعايير التخطيطية. و على النقيض من ذلـك فإن نفس الطريق داخل مشعـر عرفات ليس له مخرج على الطريق الدائري من الجهة الأخرى.

تصل الطرق التسعة وطريق المشاة إلى مشعر مزدلفة شكل (٤) بعد أن تخترق مجموعة مـن الجبال كجبل الشعراء و الاخشبيـن والمريخيات وحقابة من خلال الالتفاف حولها، ومن بداية مزدلفة وحتى ما قبل بداية جسر الملك فيصل فتستمر الطـرق مـن طريق رقـم ٣ إلى رقم ٩، بينمـا يصب طريق ١ فـي طريق الطائف، بينمـا يصب طريق ٢ فى بداية جسر الملك فيصل خارج الحدود الشرعية لمشعر مزدلفـة وتتصل الطرق التالية مع بعضها من خلال وصلات الطرق، حيث يرتبط طريق ٣ مع الطرق ٤ و٥ .

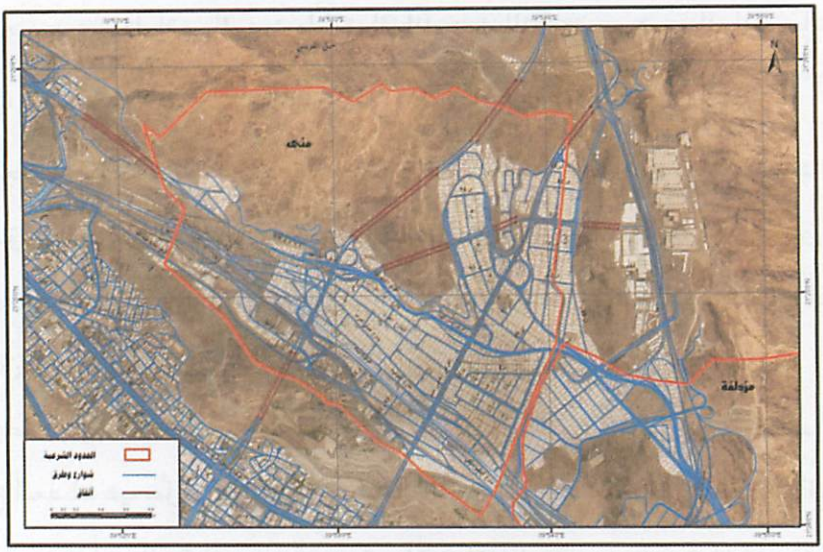
أمـا ابتـداءً من جسر الملك فيصـل وحتى نهاية مزدلفة وبدايـة منى، فيربط الجسـر بين الطرق من رقم ٢ إلى رقـم ٩ وهذا الجسر جزء من الطريق الدائري الرابـع، وتستمـر ا لطرق أرقام ٣و ٤و ٥و ٦و ٧و ٨ فـي مسارها حيث يندمج طريق ٣ فـي شارع الملك عبـد العزيز، وطريق ٤ في شارع القصـر الملكي، ثم طريق ٥ فـي شـارع الملك فيصل، و طريق ٦ في شارع الجوهـرة، وطريق ٧ في شارع سوق العرب، و طريق ٨ في شارع الملك فهد ويتصل به طريق ٩، أما من بداية منى شكل (٥) وحتـى طريـق الملك عبد الله فلا يوجد اتصال بيـن الطرق ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧

و ٨، ويوجد فقط اتصال من طريق الملك عبد الله حتى جسر الملك خالد بين طريقي ٣ و ٤ حيث يندمجان في طريق شارع الملك عبد العزيز.

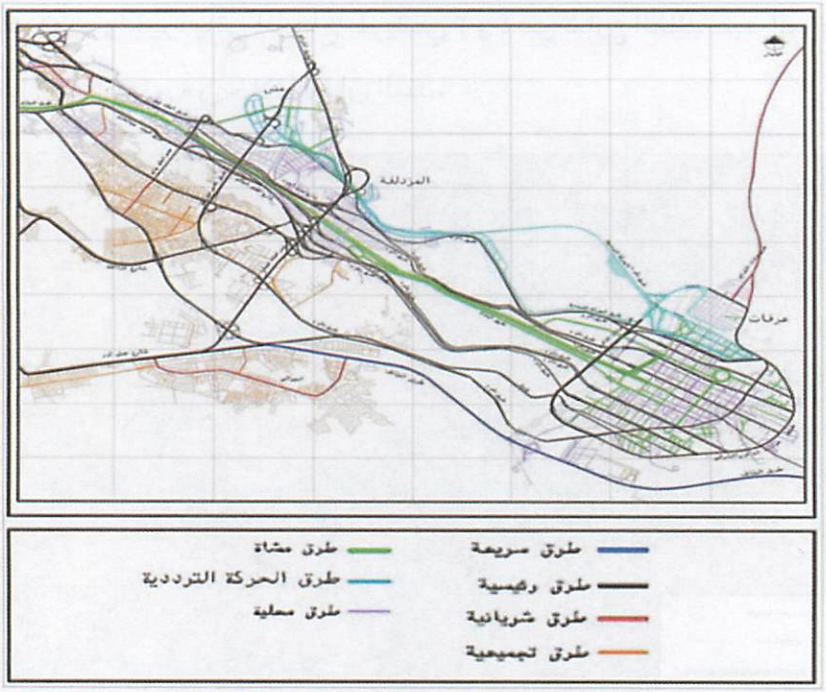
ومن جسر الملك خالد حتى الجمرات يستمر طريق رقم ٨ (شارع الملك فهد) كطريق رئيسي حتى خروجه من منطقة المشاعر المقدسة خلال أنفاق شارع الملك فهد، أما طريق ٦ و٧ فيندمجان في طريق شمال جسر الجمرات (اندماج كل من شارعي سوق العرب والجوهرة) الذي يصب في شارع المنحنى، ويتفرع منه وصلة تربطه بشارع الحج وأنفاق شارع الملك فهد، أما طريق ٥ فيمتد خلال شارع الملك فيصل وذلك أسفل جسر الجمرات حتى يتصل بشارعي الروضة والمنحنى خارج المشاعر المقدسة، بالإضافة إلى تفريعة تربطه بأنفاق شارع الملك فهد، وأخيرًا يأتي اندماج طريقي ٣ و ٤ في شارع الملك عبد العزيز حتى الوصول إلى الحرم من خلال أنفاق السد.



شكل (٤) شبكة الطرق القائمة بمشعر مزدلفة عام ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م



شكل (٥) شبكة الطرق القائمة بمشعر منى عام ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م

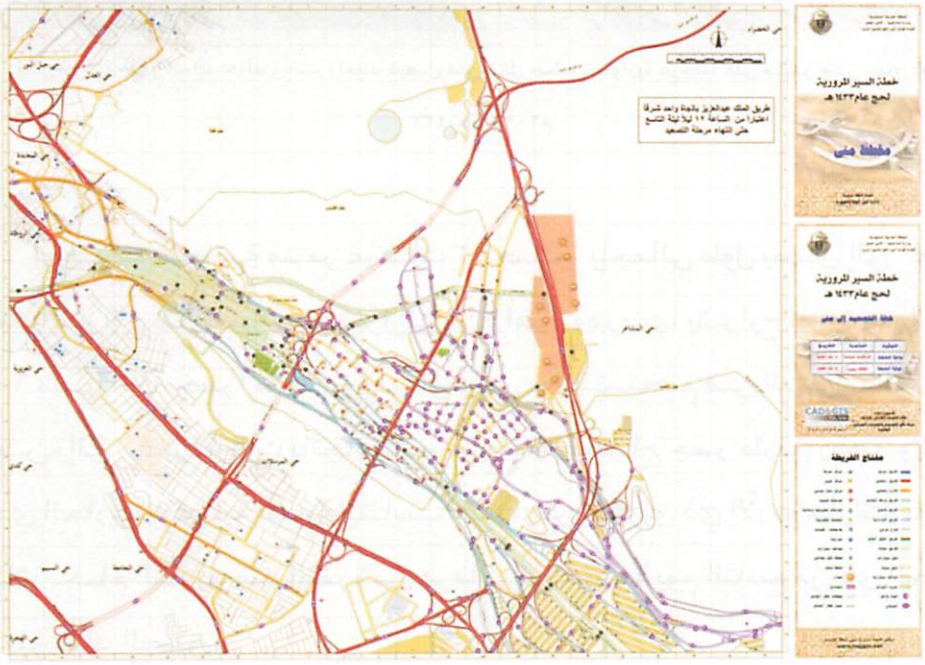


شكل (٦) تصنيف الشبكة الطرق في المشاعر المقدسة ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م

المصدر: تحديث المخطط الهيكلي لمدنية مكة المكرمة صفر ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م

ب- خصائص الجسور في المشاعر المقدسة :

يبين ملحـق (٢) خصائص الجسور التي توجد في مشعر مزدلفة و مشعر منى والمنطقة المحيطة بها وعددها ١٦ جسرًا، وهي تشكل ثلاثة محاور مرورية عرضية على مشعر مزدلفة و مشعر منى مع مجموعات الانفاق، والتي تعمل على نقل الحركة المرورية من بلديـة العزيزية إلى منطقة المعيصم وطريق السيل والعكس، ويعتبر أطولهـا جسر الملـك فيصل الذي يصل طوله ٢٤٦٠ متـرًا، وأقصرها جسر أنفاق المعيصم ٩٠ مترًا، في حين يتبين عرض الجسور ما بين ١٠ متر إلى ٨, ٣٤ مترًا.



الشكل (٦) شبكة الطرق و الجسور والانفاق بمنطقة مشعر منى ومزدلفة

المصدر: وزارة الداخلية - الأمن العام - قيادة قوات أمن الحج لشئون المرور www.hajjgis.net

صورة (١) جسر الملك خالد وجسر الملك فيصل على شكل خطين متوازيًا عرضيًا على مشعر منى حج عام ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م

يوجد في منطقة مشعر عرفات ٢٣ جسرًا بإجمالي طول يصل إلى ٣٣٧٠ مترًا يتراوح طولها بين ٤٠ مترًا إلى ٢٠٧ أمتار وعرضها يتراوح بين ٨ مترًا إلى ٦٠ مترًا ،١٧ جسرًا منها يوجد على وادي عرنة تستخدم في الدخول والخروج من وإلى مشعر عرفات باتجاه مشعر مزدلفة، ويحتاج جسر طريق رقم ٦ و٧ و٨ ذي الحارتين لعملية توسعة ليتناسب مع عرض الطريق ذي الأربع حارات، نظرًا للازدحام الشديد عند النفرة من عرفات إلى مزدلفة يوم التاسع من ذي الحجة لعبور تلك الجسور.

الشكل (٧) شبكة الطرق و الجسور بمنطقة مشعر عرفات بالمشاعر المقدسة ١٤٣٣هـ /٢٠١٢م

المصدر: وزارة الداخلية - الأمن العام - قيادة قوات أمن الحج لشئون المرور www.hajjgis.net

جـ - خصائص الأنفاق في المشاعر المقدسة :

ونظرًا للظروف الجغرافية الصعبة وبخاصة تضرس سطح الأرض و تداخل شبكات الطـرق مع جبال مكة المكرمة ذات التكوينـات الصخرية الصلبة فقد تم شق العديد من الجبال إما لإنشاء طرق محاذية لها، أو إنشاء أنفاق لاختراقها واختصار مسافات التنقل (إبراهيم عبد الفتاح طلبة، (١٤٣٤هـ /٢٠١٣م)، ص ٥)

يبيـن الجـدول (١) خصائـص أنفـاق المركبـات الواقعـة داخـل المشاعر المقدسة وتشمل أنفاق الملك خالد و أنفاق المعيصم و أنفاق الملك فهد، ويتبين

منـه أن إجمالـي أطوال هـذه الأنفاق هو ٤٥٦٨ مترًا . كما يبيـن الجدول أن أنفاق طريـق الملك فهد هي أطولها حيث بلغ طول نفق منى/العدل ٧٣٦ مترًا، وبلغ طول نفـق العدل/منى ٧٥٦ متـرًا. وقد كان طول أنفاق جسر الملك خالد هي ٥٩٤ مترا لنفق العزيزية/منى، ٥٨٧ مترا لنفق منى/العزيزية. أما أنفاق المعيصم فقد كان أطوالهـا ٣٢٣ مترًا لنفق منى/المعيصم، ٣٩٢ مترًا لنفـق المعيصم/منى. ويبلغ عرض جميع أنفاق المشاعر المقدسة ١٣,٥ مترًا.

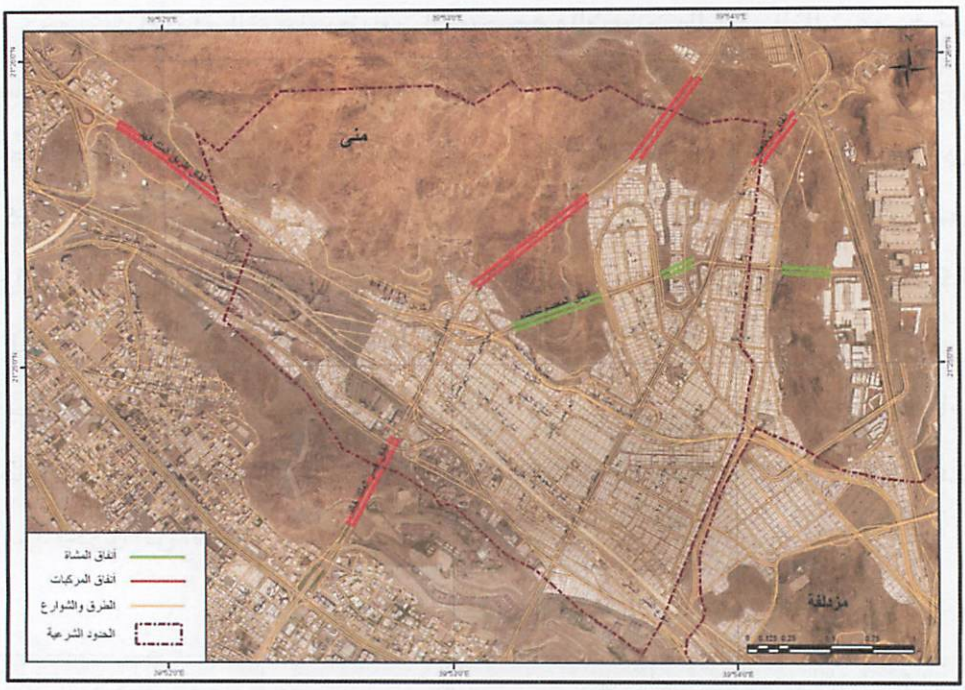
يوجـد نوعان مـن الأنفاق فـي المشاعر المقدسـة التي تختـرق معظمها جبل القويـس، أنفاق للمركبات (للسيارات) وأنفاق للمشـاة وبالتحديد فى مشعر منى حيـث لا توجـد أنفاق فى مشعـر عرفات أو مشعـر مزدلفة، ويوضـح الشكل (٦) الأنفـاق في مشعر منى التي تشكل ثلاثة محـاور اثنين للمركبات ومحاور للمشاة، المحـاور الأولى محاور أنفـاق جسر الملك خالد المعصيـم التي تتكون من ثلاث أنفـاق مزدوجـة تستخدم في نقل الحركـة المرورية من العزيزيـة إلى المعيصم وطريـق السيـل والعكس ولا يقتصـر استخدام تلك المحاور علـى موسم الحج بل يعمـل طول العـام ،ومحاور أنفـاق طريق الملك فهـد المزدوجـة للمركبات الذي يمثل محاور عرضيـة أخرى على مشعر منى ويعمل على نقل الحركة المرورية من العزيزيـة إلى المعيصم والعكس ،أما المحـاور الأخير فهو محور أنفاق المعيصم للمشـاة ويتكـون مـن ثلاث أنفـاق مزدوجـة تستخدم مـن قبل الحجاج فـي أيام التشريق لرمى الجمرات، حيث ينقل حركة المشاة من منطقة المعيصم إلى جسر الجمـرات والعكس وخصوصًا من قبل مخيمات حجـاج جنوب شرق آسيا وحجاج تركيا ومسلمي أوروبا وأمريكا واستراليا وبعض حجاج الدول العربية .

جهـزت الأنفاق التـي تربط بين المعيصـم والشعبين بالـدور الثالث من جسر منشأة الجمرات، بالسيور المتحركة في الأنفاق في الاتجاهين في مسافة تصل إلى نصـف طول الأنفاق وبطول ألف متـر في الاتجاهين لتنقل مئات الآلاف وترفع من كفاءة التنظيم بالإضافة إلى ممرين تحت الأرض في الاتجاهين من وإلى المعيصم والشعبين إلى الأنفاق بطول يصل إلى ١٠٠ متر لمنع حدوث الاصطدام في الحركة الترددية. وجارى شق نفقين بعرض ١٦ متر يربطان حي العزيزية بالدور الثاني من جسـر الجمرات، ويخدم النفق المكون من مساريـن ويبلغ طوله ٣٠٠ متر الحجاج قاصـدي جسر الجمرات مـن العزيزية دون المرور بوسط مشعـر منى، ثم العودة مرة أخرى إلى العزيزية مقر سكنهم عبر نفق أصغر من الأول ومواز له.

جدول (١) خصائص أنفاق المركبات في المشاعر المقدسة عام ٢٤٢٧هـ

اسم النفق	الموقع	الاتجاه	الحالة	عرض النفق (متر)	طول النفق (متر)
مجموعة أنفاق جسر الملك خالد	منى	منى ـ العزيزية	مزدوج	١٣,٥	٥٩٤
		العزيزية ـ منى		١٣,٥	٥٨٧
مجموعة أنفاق طريق الملك فهد	منى	منى ـ العدل	مزدوج	١٣,٥	٧٣٦
		العدل ـ منى		١٣,٥	٧٣٦
مجموعة أنفاق المعيصم	منى (مركبات)	منى ـ المعيصم	مزدوج	١٣,٥	٣٩٥
		المعيصم ـ منى		١٣,٥	٣٩٥
	المعيصم (مشاة)	شعبة قريش الكبرى ـ المعيصم	مفرد	٨	٢٨٠
		شعبة قريش الصغرى ـ الجمرات		٨	٦٣٥
		شعبة قريش الصغرى ـ شعبة قريش الكبرى		٨	٢١٠
الإجمالي					٤٥٦٨

المصدر: أمانة العاصمة المقدسة، «تقرير عن أنظمة تشغيل الأنفاق»، الإدارة العامة للتشغيل



شكل (٨) شبكة الأنفاق بمنطقة مشعر منى مكة المكرمة عام ١٤٣٣هـ ٢٠١٢م

صورة(٢) تزويد أنفاق المشاة بالسيور المتحركة فى مشعر منى عام ١٤٣٤هـ ٢٠١٣م

المصدر : جريدة عكاظ،العدد ٤٤٨٠ ،الأحد ١٤٣٤/١١/١٦هـ ٢٢ سبتمبر ٢٠١٣م

ثانيًا: النقل بالحافلات والرحلات الترددية:

كان لإنشاء النقابة العامة للسيارات الدور البارز في تسهيل نقل الحجاج القادمين من خارج المملكة سواء عن طريق البحر أو الجو أو البر إلى مناطق المشاعر المقدسة وبينها. فقد تأسست النقابة عام ١٣٧٢هـ (١٩٥٣م) بعدد خمس شركات لنقل الحجاج بمجموع سيارات بلغ ١١٨١ سيارة ومجموع المقاعد ٣٥ ألف مقعد (الزهراني، ١٤٢٠هـ). ولقد كان هذا العدد كافيًا لمتطلبات نقل الحجاج في حينها إلا أن التزايد المستمر في أعداد الحجاج استوجب دعم هذه الشركات من قبل الدولة. حيث قامت الدولة بتوفير عدد ثلاثة آلاف حافلة بأقساط ميسرة لشركات نقل الحجاج بين عامي ١٣٩٥ و١٣٩٨هـ (الزهراني، ١٤٢٠هـ)، الجدول (٢) والشكل (٩) و(١٠) يوضح النمو المستمر لأعداد السيارات والمقاعد الموفرة من قبل نقابة السيارات منذ تأسيسها عام ١٤٠٢هـ/١٩٨١م.

الجدول (٢) أعداد الحافلات والمقاعد الموفرة من شركات نقل الحجاج (١٣٧٢- ١٤٢٨هـ).

السنة	عدد الحافلات	عدد المقاعد
١٣٧٢هـ/١٩٥٣م	١١٨١	٣٥٠٧٤
١٣٩١هـ/١٩٧١م	١٢٩٥	٥٨٢٧٥
١٣٩٤هـ/١٩٧٤م	١٨٠٢	٧٥٣٤٣
١٣٩٧هـ/١٩٧٧م	٢٢٦٢	١٣٠٩٢٨
١٤٠٠هـ/١٩٧٩م	٣٨٤٥	١٦٨٠٩٤
١٤٠١هـ/١٩٨٠م	٤٠٠٤	١٦٥٧٨٤
١٤٠٢هـ/١٩٨١م	٤٠٤٥	١٧١٣٢٤
١٤٠٦هـ/١٩٨٥م	٥٠٢٥	٢٢٨٩٣٩
١٤١١هـ/١٩٩٠م	٧٥٠٤	٣٤٣١٤٢

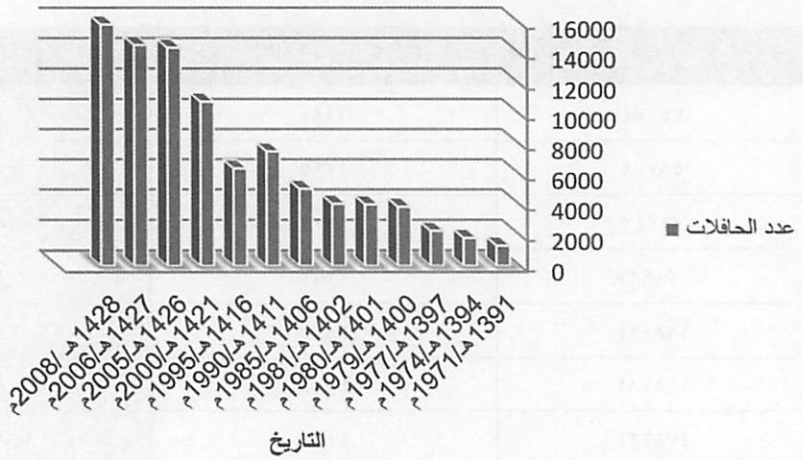
السنة	عدد الحافلات	عدد المقاعد
١٤١٦هـ/١٩٩٥م	٦٣٧٢	٣٠١٩٩٨
١٤٢١هـ/٢٠٠٠م	١٠٨١١	٥١٧٩٨٨
١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م	١٤٣٥٦	٧١٧٨٠٠
١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م	١٤٥٣٨	٧٢٦٩٠٠
١٤٢٨هـ /٢٠٠٨م	١٥٨٨٥	٧٩٤٢٥٠

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادًا على بيانات مصدرها :

١- الأنصاري، عبدالرحمن محمد الطيب وآخرون. المواصلات والاتصالات في المملكة العربية السعودية خلال مائة عام: دراسة توثيقية. الرياض: وزارة المواصلات، ١٤١٩هـ.

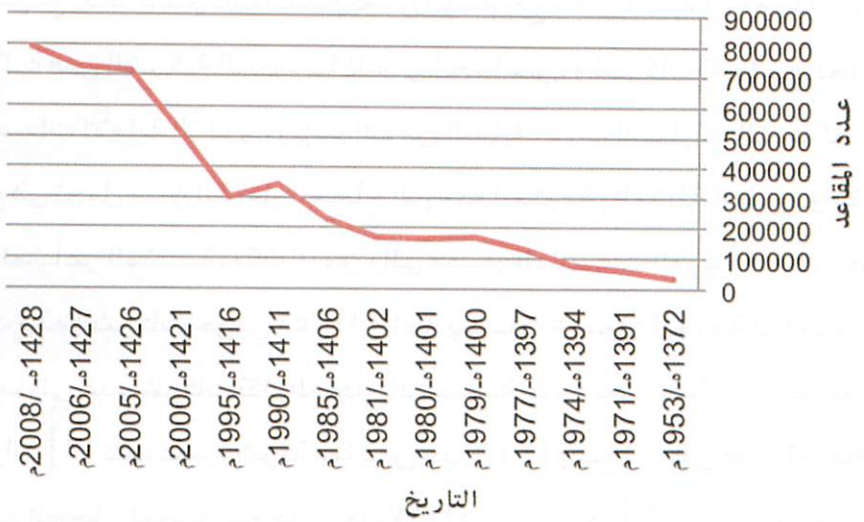
٢- الزهراني، عبدالرحيم حمود. واقع نقل الحجاج والحاجة إلى تطويره. السجل العلمي لندوة النقل البري. جدة: فرع وزارة المواصلات، ١٤٢٠هـ.

٣- النقابة العامة للسيارات ١٤٢٨هـ



شكل (٩) تقدير أعداد الحافلات من شركات نقل الحجاج من عام ١٣٧٢ هـ إلى عام ١٤٢٨هـ .

المصدر : من اعداد الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٢)



شكل (١٠) تطور أعداد المقاعد الموفرة من شركات نقل الحجاج من عام ١٣٧٢ هـ إلى عام ١٤٢٨هـ .

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادًا على بيانات جدول (٢)

زاد عدد الشركات المسجلة في النقابة من خمس شركات إلى ثمان، بالإضافة إلى ذلك كان لإنشاء شركة النقل الجماعي عام ١٣٩٩هـ (١٩٧٩م) الدور البارز في تسهيل التنقل إلى المشاعر المقدسة بواسطة الحافلات من خارج المملكة وداخلها، بالإضافة إلى المساهمة الكبيرة للشركة في نقل الركاب داخل المشاعر المقدسة خلال مواسم الحج والعمرة، حتى ١٤٠٠هـ/١٩٧٩م كان عدد الحافلات الموفرة لنقل الحجاج يتجاوز أربعة آلاف حافلة وبعدد مقاعد يصل إلى ١٦٥ ألف مقعد. وبعد عقد كامل زاد عدد الحافلات ليصل إلى أكثر من ٦٧٠٠ حافلة مجموع مقاعدها يتجاوز ٣٢٢ ألف مقعد. وخلال حج عام ١٤٢١هـ زاد عدد الحافلات على ١٠٨٠٠ حافلة وبمجموع مقاعد يصل إلى ٥١٨ ألف مقعد، أي بزيادة قدرها أكثر من ثلاثة أضعاف حجم الإركاب مقارنة بالعقدين الماضيين.

وأصبح عدد الشركات المشاركة في موسم حج ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م، ١٥ شركة والممثلة في الشركة السعودية للنقل الجماعي، وشركات القطاع الخاص والمؤسسات الأهلية الأخرى، وبإشراف من النقابة العامة للسيارات التابعة لوزارة الحج في تحمل مسؤولية نقل الحجاج إلى مكة المكرمة والمدينة المنورة والتنقل بين المشاعر المقدسة، وكذلك من وإلى مطار الملك عبد العزيز الدولي. حيث وفرت هذه الشركات حوالي ١٤٣٥٦ حافلة بسعة ٥٠ مقعدًا للحافلة الواحدة، ثم بلغ إجمالي عدد شركات نقل الحجاج المنضمة حالياً تحت مظلة النقابة العامة للسيارات [١٦ ست عشرة شركة كما يبين جدول (٣) ويبلغ إجمالي عدد الحافلات الناقلة للحجاج لموسم حج هذا العام١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م [١٤ ,٥٣٨ أربعة عشر ألف وخمسمائة وثمان وثلاثون حافلة .

جدول (٣) عدد شركات نقل الحجاج المنضمة تحت مظلة النقابة العامة للسيارات

م	الشركة / المؤسسة	م	الشركة / المؤسسة
١	شركة أم القرى	٩	مؤسسة حافل
٢	شركة الجزيرة	١٠	شركة دله
٣	مؤسسة عبد الإله مغربي	١١	شركة الأندلس
٤	شركة المدينة المنورة	١٢	الشركة العربية
٥	الشركة السعودية للنقل الجماعي	١٣	مؤسسة أبو سرهد
٦	شركة المغربي	١٤	شركة مكة للنقل
٧	شركة التميمي والسيهاتي (تاسكو)	١٥	مؤسسة فاروق خوقير
٨	شركة القوافل الدولية	١٦	شركة شقادف

المصدر: النقابة العامة للسيارات ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م

وفـي حج عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م وصل عدد أسطول الشـركات ١٥،٨٨٥ خمسة عشر ألفًا وثمانمائة وخمسة وثمانون حافلة من الحافلات المملوكة إلى جانب عدد من الحافلات المستأجرة لرحلة التصعيد حيث يصل مجموع المملوك والمستأجر إلـى (١٦,٥٠٠) ستـة عشر ألف وخمسمائة حافلة، وقامـت شركات نقل الحجاج بتعزيـز أساطيلها بحافلات جديدة لموسم حج هذا العام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م وذلك بإجمالـي عـدد (٧١٨) سبعمائـة وثمانية عشـر حافلة جديدة وتصـل قيمتها ما يقارب ثلاثمائة مليون ريال والشركات التي أمنت حافلات جديدة هي (شركة أم القرى- شركة الجزيرة - مؤسسة حافل- شركة مكة- الشركة العربية).

هناك خطط ومشاريع جديدة تتواكب مع ازدياد أعداد حجاج بيت الله الحرام ومن أبرزها تطبيق نظام النقل الترددي بالمشاعر المقدسة بالتدرج بحيث يشمل جميـع فئات الحجاج مع تقليص عدد الحافلات الناقلة لهم، والجدير بالذكر هنا الإشـارة إلى النقل الترددي والذي بدأ عـام ١٤١٦هـ كتجربة لنقل حجاج مؤسسة تركيا ثم انضمام مؤسسة جنوب شرق آسيا عام ١٤٢٣هـ/٢٠٠٢م.

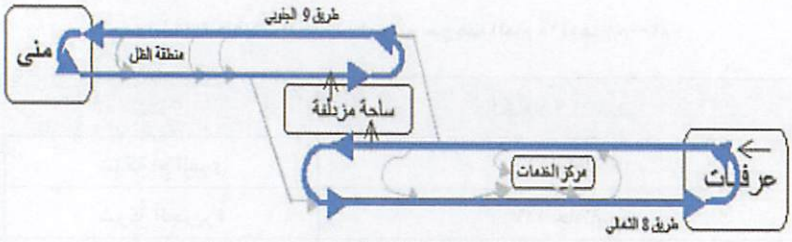
جدول(٤) الحافلات الجديدة لموسم حج هذا العام ١٤٢٨هـ / ٢٠٠٨م

م	الشركة	الحافلات المؤمنة
١	شركة أم القرى	٤٢٠ حافلة
٢	شركة الجزيرة	١٢٧ حافلة
٣	مؤسسة حافل	٧١ حافلة
٤	شركة مكة	٥٠ حافلة
٥	الشركة العربية	٥٠ حافلة
٦	الإجمالي	٧٢٠ حافلة

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادًا على بيانات مصدرها : النقابة العامة للسيارات ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م

إن النقل يعتبر عنصرًا هامًا في الحج حيث أن أداء مناسك الحج يتطلب تنقل الحجاج من مشعر لآخر في أوقات محددة. ونظرًا لارتفاع عدد الحجاج ومحدودية الطرق في المشاعر فإنه يترتب على ذلك ارتفاع زمن الانتقال وانخفاض سرعة المركبات في ظل النقل المعتاد. وقد أثبت نقل الحجاج بالرحلات الترددية نجاحه وفعاليته خلال السنوات السابقة في حالة استمرار دعمه و توفير جميع عناصر النجاح له.

النقل الترددي متعارف عليه في هندسة النقل والمرور منذ فترة طويلة للعمل في المدن ذات الكثافة السكانية العالية وبخاصة بين مواقف السيارات ومحطات المترو وغيره من الوسائل ذات السعة العالية. والنقل الترددي عبارة عن تنقل الحافلة ذهابًا وإيابًا في طريق معزول لا يدخله سوى الحافلات. النقل بالرحلات الترددية هو نقل الحجاج إلى المشاعر المقدسة وفيما بينها بكفاءة ومرونة عالية وفي زمن محدد وذلك بتخصيص طريق مغلق لحركة الحافلات فقط .



شكل (١-١): مخطط النقل الترددى بين المشاعر

شكل (١١) مخطط النقل الترددي بين المشاعر المقدسة

المصدر: النقابة العامة للسيارات

ويبين شكل (١١) نموذج لمخطط النقل التردد للحجاج بين المشاعر. ويتضح من الشكل كيف تتحرك حافلات الحجاج المخصصة لعمليات الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة في مسارات مغلقة تربط بين مساكن الحجاج في عرفات وبين أماكن نزولهم في مزدلفة. ويتبع ذلك مرحلة الإفاضة من مزدلفة إلى منى والتي تتم كذلك في مسارات مغلقة تربط بين أماكن الحجاج في مزدلفة ومساكنهم في منى.

مسارات الحركة الترددية الموضحة في شكل (١١) هي لنقل حجاج مؤسسة واحدة فقط من مؤسسات الطوافة، وأن لكل مؤسسة أخرى المسارات الخاصة بها. ومن عوامل النجاح الحرجة للنقل الترددي أن تكون المسارات مغلقة تمامًا بحيث لا يتسرب إليها المشاة أو عربات النقل الأخرى غير المشاركة في النقل الترددي بما يؤدي إلى إعاقة سلاسة الحركة الترددية.

أهم مميزات أسلوب النقل بالرحلات الترددية :

- توفير طريق مغلق ومخصص فقط لحركة الحافلات .
- توفير طريق مخصص لكل مؤسسة من مؤسسات الطوافة داخل مناطق المشاعر المقدسة وفيما بينها تتوفر فيه كافة الخدمات المطلوبة لخدمة الحجاج من متابعة أمنية ومراكز إسعاف ومراكز صيانة للحافلات ونقاط رصد وتوجيه لمتابعة حركة نقل الحجاج .
- نقل الحجاج ضمن خطة زمنية محددة للتنقل بين المشاعر المقدسة بكفاءة.
- عدم ارتباط الحافلة بالحاج عند التنقل بين مناطق المشاعر المقدسة وسحبها بعد تأدية الرحلة إلى خارج مناطق نزول الحجاج وذلك لتوفير المساحات الكافية لهم بمزدلفة لتأدية العبادة براحة واطمئنان. نقل الحجاج في زمن قياسي بين مناطق المشاعر المقدسة وفق خطة تشغيلية

معتمدة للنقل بتوقيتات محددة حيث يستغرق متوسط زمن رحلة الحافلة الواحدة بين عرفات ومزدلفة (٥٠) دقيقة تقريبًا ومتوسط رحلة الحافلة الواحدة بين مزدلفة ومنى (٤٠) دقيقة تقريبًا شاملًا زمن صعود ونزول الحجاج من وإلى المخيمات .

- إمكانية تلبية رغبات الفئات المختلفة من الحجاج ببرمجة توقيتات التنقل بين مناطق المشاعر المقدسة حسب مذهب كل فئة وضمن التوقيتات الشرعية.
- تخصيص مراكز لوقوف الحافلات خارج مناطق نزول الحجاج في المشاعر المقدسة تتوفر بها حافلات احتياطية لاستخدامها عند الطلب وورش فنية مجهزة ومتكاملة لتقديم الصيانة للحافلات .
- تحقيق كفاءة عالية في متوسط أزمنة النقل وأعداد الحجاج المنقولين بين مناطق المشاعر المقدسة مقارنة بأسلوب النقل العادي النقل بأسلوب الرد الواحد[1] والردين[2] .

ثالثًا : الحركة المرورية في المشاعر المقدسة :

أ. الخطة المرورية لحج عام ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م

تصدر الخطة المرورية للحج كل عام عن وزارة الداخلية قطاع الأمن العام قيادة قوات أمن الحج لشئون المرور كما تقوم المديرية العامة للجوازات بتنفيذ

---

(١) النقل للمشاعر المقدسة بنظام الرد الواحد: هو نقل الحجاج من مكة المكرمة إلى المشاعر المقدسة (منى / عرفات / مزدلفة / منى / مكة المكرمة) من خلال تخصيص الحافلة للحجاج المنقولين عليها وفق حمولتها لرحلة واحدة.

(٢) النقل للمشاعر المقدسة بنظام الردين : هو نقل الحجاج بين مكة المكرمة والمشاعر المقدسة (منى / عرفات / مزدلفة / منى / مكة المكرمة) من خلال تخصيص الحافلة لنقل عدد من الحجاج يوازي ضعف حمولتها، وعلى رحلتين متتابعتين.

خطـة وفرت من خلالها كافة الإمكانـات البشرية المدربة والمؤهلة لدعم مداخل مكـة المكرمـة الثابتة والموسميـة وعددها ١٢ نقطـة تفتيش للتأكـد من حصول الراغبيـن في أداء فريضة الحج على تصريح ومنع دخول من لا يحمل ذلك ضمن حملة « لا حج بدون تصريح».

- النقل للمشاعر المقدسة بنظام الرد الواحد: هو نقل الحجاج من مكة المكرمة إلـى المشاعـر المقدسة (منى / عرفات / مزدلفة / منى / مكة المكرمة) مـن خلال تخصيص الحافلة للحجاج المنقولين عليهـا وفق حمولتها لرحلة واحدة.
- النقـل للمشاعر المقدسة بنظام الردين : هـو نقل الحجاج بين مكة المكرمة والمشاعـر المقدسة (منى / عرفات / مزدلفة / منى / مكة المكرمة) من خلال تخصيص الحافلة لنقل عدد من الحجاج يوازي ضعف حمولتها، وعلى رحلتين متتابعتين.

ب- الحركة المرورية أثناء خطة التصعيد و النفرة :

يعـد الحـج إلى بيت الله الحرام أكبر تجمع بشري سنـوي يتم في حيزين مكاني وزمني محدديـن. ففي عام ١٤١٥هـ/١٩٩٥م، على سبيـل المثال، بلغ إجمالي عدد الحجاج حوالي ٢,٥ مليون حاج، وفد ١،٠٤١ مليون منهم من خارج المملكة العربية السعوديـة (لجنة الحج المركزية، التقرير النهائي، صفر (١٤١٦هـ/١٩٩٥م). كما أن إفاضـة الحجاج مـن عرفات إلى مزدلفة مع غروب شمس اليوم التاسع من شهر ذي الحجـة مـن كل عام، لا مثيل لها عالميًا، من حيث الحركة المرورية الكثيفة. إذ ينتقل الحجاج بين المشعرين، مستخدمين أكثر من ٦٦ ألف رحلة/مركبة.

على تسع طرق مباشرة يبلغ مجموع حاراتها المرورية ٢٥ حارة، منها ٢٢ حارة متجهة إلى مزدلفة والثلاث حارات الباقية مخصصة لعودة بعض المركبات مرة أخرى لعرفات، هذا بالإضافة إلى طريقين إقليميين سريعين يمران بمحاذاة المشاعر من جهتي الشمال (طريق الطائف-السيل-مكة المكرمة) والجنوب (طريق الطائف-الكر-مكة المكرمة) بستة حارات في الاتجاهين لكل منهما. وبالرغم من ضخامة المعروض من حارات الطرق بين المشعرين، لخدمة حركة المركبات أثناء الإفاضة، إلا أن الحجاج يعانون معاناة شديدة بسبب الازدحام الشديد وما ينتج عنه من تأخير، سواء داخل شبكة شوارع عرفات أو على الطرق المؤدية إلى مزدلفة. وتشير إحدى الدراسات الميدانية إلى أن زمن الرحلة لقطع مسافة الـ ٨ كم التي بين المشعرين كان في المتوسط ١٩٥ دقيقة (مركز أبحاث الحج، ،جمادى الأولى (١٤١٦هـ/١٩٩٥م).

تقوم قيادة أمن الحج لشؤون المرور بإقامة ١٩ مركز تحكم على مداخل المشاعر المقدسة (منى - مزدلفة- عرفات) كما يوضحها الجدول(٥)، وذلك بغرض تطبيق الخطة المرورية أثناء وقت التصعيد من منى إلى عرفات ومنع دخول المركبات التي لا تحمل تصريحًا بدخول المشاعر المقدسة أثناء موسم الحج أو التي يقل عدد الركاب التي تحملها عن ٢٥ حاج، وتقوم مراكز التحكم على إعطاء أولوية المرور للحافلات والمركبات التي تنقل الحجاج في السير على تلك الطريق وتحويل باقي المركبات والسيارات إلى طرق أخرى خلال الساعات الخاصة بالتصعيد من منى إلى عرفات أو النفرة من عرفات إلى مزدلفة.

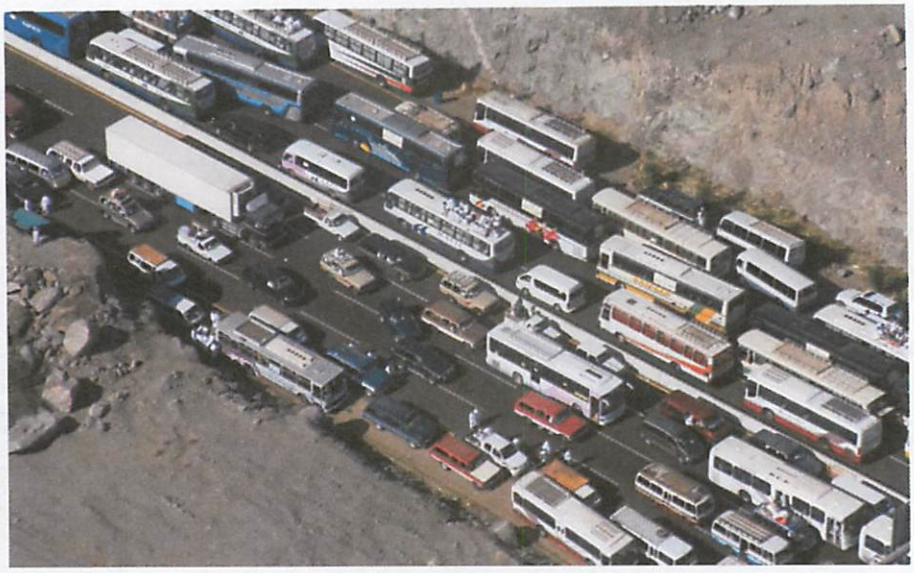
كذلك يجب على القادمين من الطائف إلى مكة وجدة والقادمين من مكة إلى الطائف في العيد و النفرة استخدام طريق غير المسلمين (الخواجات) بدلاً من

طريـق الطائف الهدا من نقطة مدخل عرفات إلى حي العوالي حيث يستخدم هذا الجزء من الطريق للحافلات الحجاج فقط .

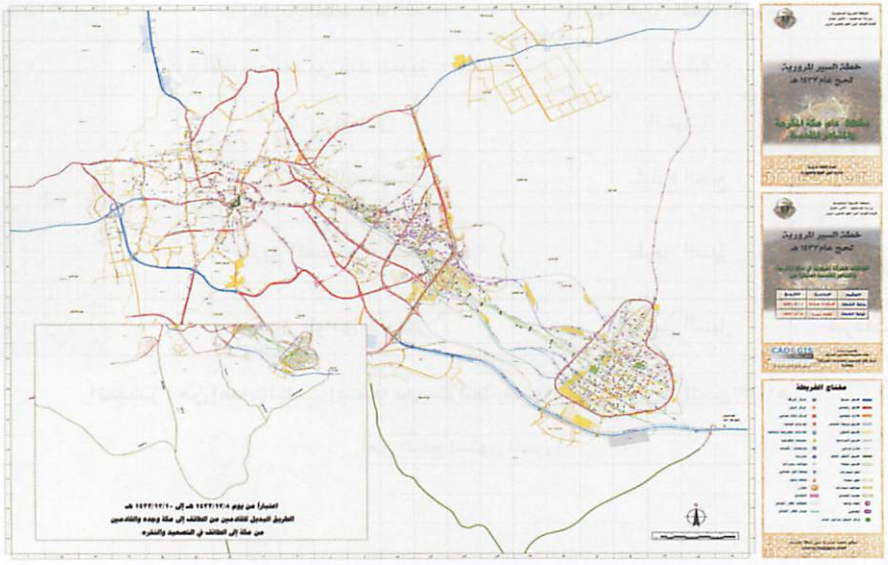
جدول (٥) مراكز التحكم بمداخل المشاعر المقدسة خلال موسم الحج

عدد مراكز التحكم	الموقع المركز	الجهة	الهدف
٧	طريق الطائف الهدا	العوالى - العابدية	عرفات
١	أسفل جسر الملك فيصل مدخل طريق رقم ٢ عرفات	طريق رقم ٢	عرفات
١	طريق الوادي الأخضر مدخل عرفات	طريق السيل	عرفات
٢	جسر الملك عبد الله بن عبد العزيز	العزيزية	منى
٢	جسر الملك خالد	العزيزية	منى
١	شارع صدقى	العزيزية	منى
١	طريق الملك عبد الله	جهة طريق المشاة الحرم	منى
١	شارع الأمير ماجد بن عبد العزيز – المنحنى	الشيشة	منى
١	شارع المبادئ	الشيشة	منى
١	أنفاق الملك فهد	شارع الحج	منى
١	طريق المعصيم - المجازر	طريق السيل	منى - مزدلفة
١	طريق الوادي الأخضر	طريق السيل	عرفات

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادًا على خرائط خطة السير المرورية للحج ١٤٣٣هـ، أمن الحج لشئون المرور



صورة (٣) كثافة الحركة المرورية على الطرق بمدنية مكة المكرمة فى أيام الحج



الشكل (١٢)خطة السير المرورية أثناء التصعيد إلى مكة المكرمة والمشاعر المقدسة لحج عام ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م

المصدر: وزارة الداخلية . الأمن العام .قيادة قوات أمن الحج لشئون المرور

www.hajjgis.net

جـ- الحركة المرورية أثناء الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة.

تمثل عملية الإفاضة من عرفا ت إلى مزدلفة ذروة النقل في الحج بسبب تنقل جميع الحجاج من عرفات إلى مزدلفة خلال ساعات محدودة باستخدام الطرق التي تربط عرفات بمزدلفة و تشير إحصائيات عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م ببرنامج النفرة طبقًا لما ورد بتقرير برنامج حركة المركبات والمشاة أثناء الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة عام ١٤٢٨هـ، إلى أنه تم استخدام ٦٧١٢٢ مركبة مختلفة في نقل الحجاج خلال النفرة من عرفات إلى مزدلفة. ومن المعلوم أن خدمة الحافلات التي تقدمها شركات نقل الحجاج تقوم بنقل الحجاج بنظام الرد الواحد فقط أو الردين. وتم ملاحظة أنه في وقت النفرة من عرفات أن الحافلات الكبيرة تمثل ٦ , ٣٢٪ فقط من مجموع المركبات وأن نسبة المركبات الصالون ٤ , ٢٩٪. وبالنسبة لحجاج الداخل فيتنقل جزء من حجاج الداخل بواسطة الحافلات التي تؤمنها لهم حملات حجاج.

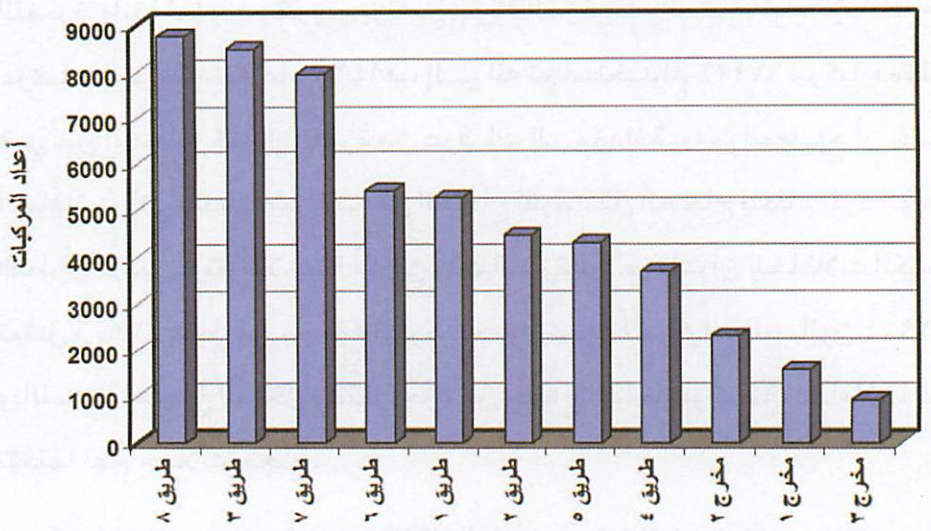
وكما أشارت دراسة تجربة النقل العام في منى الواردة بنفس التقرير إلى إن هناك الكثير من الصعوبات التي تقلل من فاعلية هذه الخدمة ومنها على وجه الخصوص اختلاط حركة الحافلات بالمشاة، بناء على ما ورد بتقرير برنامج حركة المركبات والمشاة أثناء الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج -جامعة أم القرى ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م، يبين الجدول (٢) أعداد المركبات وتصنيفها على كل طريق خلال فترة الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة خلال موسم حج ١٤٢٨ هـ /٢٠٠٧م. وقد بلغ إجمالي أعداد المركبات المشاركة في الإفاضة ٦٧١٢٢ مركبة. ويلاحظ من الجدول ما يلي :

أن أعلى الطرق من حيث المركبات الصالون هو طريق رقم (٢) يليه طريق رقم (٤) ثم طريق رقم (٥).

من حيث السيارات الأنيسة فإن أعلى الطرق هو طريق رقم (٢) يليه رقم (٤) ثم طريق رقم (٥).

من حيث الحافلات الصغيرة فإن أعلى الطرق هو طريق رقم (٢) يليه رقم (٤) ثم طريق رقم (٨).

من حيث حافلات الحجاج فإن أعلى الطرق استحواذًا لها هو طريق رقم (٣) ثم طريق (٢) ثم طريق رقم (٧).



شكل (١٣) ترتيب الطرق من حيث أعداد المركبات المارة عليها أثناء الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة في موسم حج سنة ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م

جدول (٢) أعداد المركبات على كل طريق من طرق المشاعر المقدسة حسب النوع عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م

الطريق	سيارة صغيرة (ملاكي)	صالون (عائلي)	أنيسة (١٤ راكب)	ونيت (ربع نقل)	حافلة صغيرة (٢٤ راكب)	حافلة كبيرة (٥٤ راكب)	لوري (سيارة نقل)	المجموع
مخرج ١	٩٤	١٩١٧	٤٥٠	٩٥	١٣٥	٨٨٤	٣٥	٣٤٧٢
مخرج ٢	٤٤	٧١٩	٢٩٦	١٤٧	٢٢٥	٤٥٥	٩١	١٥١١
مخرج ٣	٦٢	٣٨١	١٦٧	٥٦	٨١٧	٢٠٩٧	١٠	٤٤٨٦
طريق ١	٧٦	٤٦١	٤١٦	٣٩٢	٢٩٧	٨٩٩	١٢٨	٣٧٦٧
طريق ٢	١٤٨	٤١١٧	٣٠٥٩	٩٠١	٢٢٥٣	٣٩٣٩	٧٧٠	٨٤٦١
طريق ٣	١٦٦	١٨٢٦	٨٧٣	١٣٤	٤٧٣	٣٠١١	١٩١	٥٥٢١
طريق ٤	٣٣	٣٢٦٩	٩٨٦	٦٣١	١٣٠١	١٩٠١	٣٤٩	٤٨٥٣
طريق ٥	١٩٠	٢٨٩١	١٤٠٥	٧٢٦	٨٧٥	١٠٢٧	٢٥٠	٥٩٩٧
طريق ٦	٤٩	١٤٥٥	٧٦٥	١٥٤	٠	١٨٠٢	١٥٣	٥٥٩٨
طريق ٧	١٠٧	١٩٢٧	١٠٣٨	٦٢٦	٦٢٨	٢٨٠٦	٣٥٩	٧٤٣٦
طريق ٨	٦٦	٧٨٣	٢٧٢	١٤٩	١١٤٦	٣٠٤٢	٢٥٤	١١٦٢٠
المجموع	١٠٣٥	١٩٧٤٦	٩٧٢٧	٤٠١١	٨١٥٠	٢١٨٦٣	٢٥٩٠	٦٧١٢٢

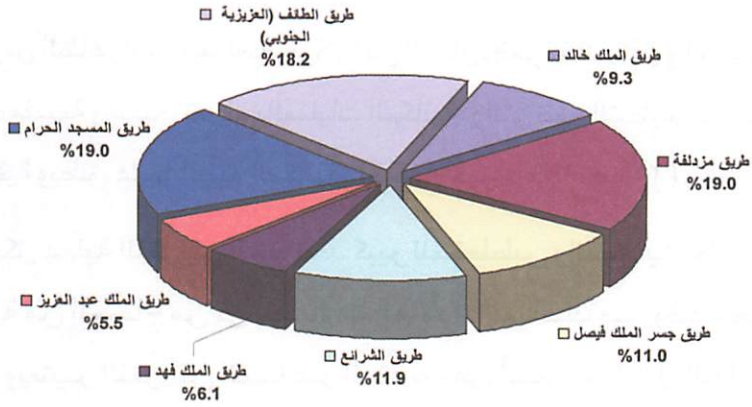
المصدر: أحمد البدوى طه عبد المجيد «تقرير برنامج حركة المركبات والمشاة أثناء الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م» معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج-جامعة أم القرى ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م.

وقد أشار تقرير البرنامج إلى أن إجمالي عدد الحجاج عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م يبلغ ٣٢٩٥٢٢٨ حاجًا وقد بلغ عدد الحجاج المشاة نحو ٨٧٦٩٩١ حاجًا فى ذلك العام. ومن ذلك تبين أن نسبة ٤ , ٧٣٪ من الحجاج يستخدمون المركبات بأنواعها المختلفة بينما تبلغ نسبة الحجاج المشاة ٦ , ٢٦٪ من إجمالي عدد الحجاج.

د - الحركة المرورية على الطرق الرابطة بين مشعر منى ومكة :

يوضح ملحق (٤) نتائج الحصر المروري اليومي للمركبات على الطرق الرابطة بين مكة المكرمة ومشعر منى خلال موسم حج ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م لاتجاهي الحركة في الفترة من يوم ٧ ذي الحجة وحتى يوم ١٣ ذي الحجة ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م، كما يوضح ملحق (٥) الأحجام المرورية لساعات الذروة على نفس الطرق خلال دراسة الوضع الراهن، بناء على المعلومات الواردة بتقرير أمانة هيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة عن الحصر الميداني لموسم حج ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م .

ويبين الشكل (١٤) نسب الحركة المرورية للمركبات على الطرق الرابطة بين مكة المكرمة ومشعر منى خلال موسم حج سنة ١٤٢٦هـ ويتبين من هذا الشكل أن نسبة الحركة المرورية على كل من طريقي المسجد الحرام ومزدلفة خلال موسم حج سنة ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م كانت ١٩٪ لكل منهم وذلك من إجمالي أعداد المركبات الداخلة والخارجة من وإلى مشعر منى، بينما مثلت نسبتها على طريق الطائف ١٨,٢٪، وكانت نسبة الحركة المرورية على طريق الشرائع وطريق جسر الملك فيصل متقاربة حيث كانت ١١,٩٪، ١١٪ على التوالي. أما نسبة الأحجام المرورية على كلٍّ من طريق الملك خالد وطريق الملك فهد وطريق الملك عبد العزيز فكانت ٩,٣٪، ٦,١٪، ٥,٥٪ على التوالي.



شكل(١٤) نسب الحركة المرورية للمركبات على الطرق الرابطة بين مكة المكرمة و مشعر منى

موسم حج سنة ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م

صورة (٤) نقل الحجاج في أيام التشريق باتجاه المسجد الحرام بصورة عشوائية وغير آمنة

حج عام ١٤٢٩ هـ/٢٠٠٨م

- النقل العام داخل المشاعر المقدسة :

تمارس الظاهرات الجغرافية حركتها فى المكان، فحركة السكان والمواد والتيتكون في الغالب منسقة ومقننة، تعرف بالعمليات المكانية، والتي تنتج التنظيم المكاني للظاهرات الجغرافية ويطلق عليها البنية المكانية، (صفوح خير ،١٩٩٠، صـ ٢٥).

تشكل عملية النقل في الحج تحد كبير للمخططين والمنفذين نظرًا لقدوم فئات مختلفة من الحجاج من كل أنحاء العالم لأداء المناسك في وقت محدود وأماكن ثابتة. ويعتبر النقل بين المشاعر المقدسة من أصعب مراحل النقل في الحج إذ يشكل ذروة الطلب على النقل في الحج ويقع في فترة محدودة من يوم ٨ إلى ١٣ من ذي الحجة. وتتكون حركة النقل بين المشاعر المقدسة من حركتين رئيسيتين: حركة النفرة من عرفات إلى مزدلفة، والحركة المتكررة بين منى والحرم (حسام محمد رمضان ،أسامة إبراهيم عبده، ١٤٢٢هـ). وتعتبر فترة النفرة من عرفات إلى مزدلفة من أصعب حركات النقل في الحج وأشدها ازدحامًا لأن معظم الحجاج يرغبون في أن يكونوا في مزدلفة قبل منتصف الليل، مما يجعل فترة النقل قصيرة لعدد كبير من الحجاج عبر طرق ومسارات محدودة. وتتراوح الأنماط الحالية المستخدمة لنقل الحجاج في المشاعر المقدسة بين الأنماط التالية:

- المشي: وهو نمط يمارسه معظم الحجاج غير النظاميين وبعض حجاج الداخل ومن تضطره ظروف لذلك من حجاج الخارج ويحتاج هذا النمط إلى توفير خدمات للمشاة.
- حافلات النقابة العامة للسيارات: وتتكون حاليًا من حافلات الشركة السعودية للنقل الجماعي وحافلات شركات نقل الحجاج التي تشرف عليها النقابة العامة للسيارات.

- حافلات أجنبية (حجاج البر): وهي حافلات قادمة من خارج المملكة لنقل حجاج بعض الدول القادمين بَرًّا عبر المنافذ البرية.
- حافلات النقل الخاص: وهي حافلات يتم التعاقد مع أصحابها لنقل حجاج الحملات والشركات والمؤسسات وتكون هذه الحافلات مخصصة لمجموعات معينة من الحجاج وتبقى مرتبطة بهم خلال كامل موسم الحج.
- السيارات الخاصة: لتخفيف حدة الازدحام في الحج، فقد تم منع السيارات التي يقل عدد ركابها عن خمس عشر فردًا من دخول مكة المكرمة والمشاعر المقدسة.
- سيارات الخدمات: يمكن تعريفها في الحج بأنها تلك السيارات المخصصة لأداء خدمة غير نقل الحجاج وتستخدم طرق المشاعر المقدسة والمحاور الرئيسة من الطرق المؤدية للحرم أثناء حركة الحج، وعلى هذا جميع السيارات التي تُستخدم في نقل التموين والبضائع والأغراض من الشاحنات الكبيرة والصغيرة بالإضافة إلى السيارات الصغيرة المستخدمة من قبل مؤسسات الطوافة والبعثات الرسمية والحملات وكذلك السيارات الرسمية مثل سيارات الأمن وسيارات الوزارات والهيئات الرسمية وسيارات نقل المياه أو مواد النفايات ونحوها (عبد الله بن صالح الرقيبة، ١٤٢٢هـ /٢٠٠١م).
- الحافلات الترددية: كان أول تطبيق عملي لمشروع الحافلات الترددية في النفرة في موسم حجم ١٤١٦هـ وذلك لمرحلة النفرة من عرفات الى مزدلفة فقط.
- تختلف خصائص عملية نقل حجاج بيت الله الحرام في المشاعر المقدسة (عرفات و مزدلفة ومنى) عن خصائص عملية النقل في أي مكان آخر فالحدود الشرعية لأماكن المشاعر المقدسة الواجب التواجد بها للحجاج

محددة والأزمنة أيضًا محددة من يوم ٨ - ١٣ ذي الحجة، ونتيجة لذلك فإن الحجاج يقومون بنفس الأعمال في أوقات وأماكن محدودة مما ترتب عليه ظهور مشاكل تتعلق بعملية النقل للمركبات والمشاة على حد سواء.

رابعًا: النقل العام داخل منى في أيام التشريق:

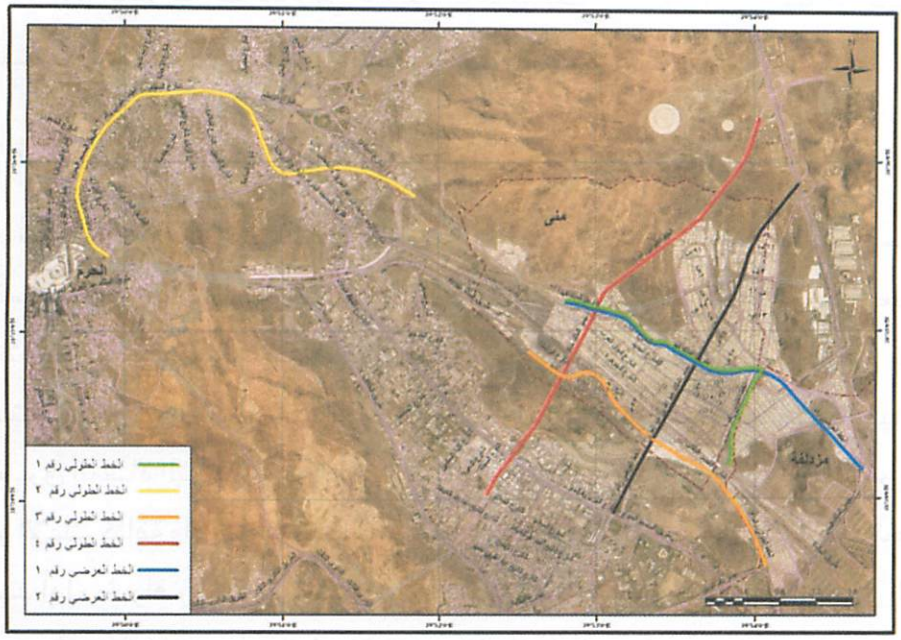
لمشعر منى سبع مداخل رئيسة خاصة بالسيارات، من الجنوب ثلاث مداخل هي مدخل طريق الملك عبد الله من جهة العزيزية و مدخل أنفاق الملك خالد و مدخل طريق الملك عبد العزيز جهة مزدلفة ومن الشمال الشرقي مدخل طريق الملك عبد الله من جهة المعيصم و مدخل طريق الملك خالد عبر الأنفاق من جهة المعيصم ومن الشمال الغربي مدخل طريق الملك فهد عبر الأنفاق و مدخل طريق الملك عبد العزيز جهة الحرم، إلى جانب ثلاث مداخل للمشاة مدخل شارع صدقي من جهة العزيزية ومدخل طريق المشاة من جهة الحرم ومدخل أنفاق المعيصم للمشاة من جهة المجازر الآلية.

تقوم شركة النقل الجماعي بخدمات النقل داخل مكة المكرمة من خلال عدد الخطوط العاملة والتي تبلغ عددها ١٦ خطًا، تخدمهم محطتان نهائيتان في المنطقة المركزية هما محطتا باب العمرة وباب علي بجوار المسجد الحرام ومحطات نهائية في مواقف حجز السيارات في رمضان وهى: موقف كدي - موقف القشلة - موقف الرصيفة - موقف محبس الجن (العزيزية (موقف الشرائع - موقف الزاهر - موقف الجموم. وترتبط بمحطات نهائية مربوطة بمواقف حجز السيارات في الحج وهى : موقف طريق جدة السريع - موقف طريق المدينة - موقف طريق السيل - موقف طريق الطائف - موقف طريق الليث. ولا توجد محطات متوسطة ثابتة على مسار حافلات هذه الخطوط.

يعتبر مشعر منى أقل المشاعر المقدسة مساحة، حيث يمكث فيه الحجاج خلال أيام التشريق للمبيت ورمى الجمرات ويتبع مكوثهم التنقل سواءً داخل منى بغرض رمى الجمرات وأداء شعيرة الهدي والأضحية أو زيارة حجاج آخرين وخلافه وكذلك التنقل بين منى ومكة والعكس ويتم هذا التنقل إمَّا سيرًا على الأقدام أو بواسطة وسائل نقل عشوائية ما عدا الخدمة التي تقدمها الشركة السعودية للنقل الجماعي بين منى ومكة، لذلك تولي الشركة السعودية للنقل الجماعي اهتمامها الخاص بخدمات المشاعر المقدسة وتقوم بحشد الإمكانيات البشرية والآلية المطلوبة لهذه الخدمات، للتوسع في خدمات النقل العام داخل المشاعر المقدسة ومنها إلى مكة المكرمة للتخفيف من أعداد السيارات بغرض انسياب الحركة المرورية والتقليل من الحوادث. ولقد قامت الشركة السعودية للنقل الجماعي بتنفيذ تجربة النقل العام داخل مشعر منى ومنه إلى مكة المكرمة، حيث قسمت خدمات النقل العام داخل منى لموسم حج ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م إلى الخطوط التالية والواردة بتقرير دراسة تجربة النقل العام في منى «معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج» جامعة أم القرى ١٤١٧هـ/١٩٩٦م:

- الخط الطولي رقم (١) طريق الملك فيصل: (خدمة دائرية) يبدأ مسار هذا الخط من بداية الطريق الموازي لطريق الملك فيصل (غرب جسر الملك فهد)، ويستمر حتى التقائه بطريق الملك فيصل عند بداية مظلات المشاة ثم يستمر حتى ساحة الأمن العام شرق جسر الملك خالد، ثم العودة مع نفس المسار حتى نقطة البداية.
- الخط الطولي رقم (٢) طريق الملك فهد (خدمة دائرية)، يتم استخدام هذا الخط لخدمة الحجيج بين المخيمات والجمرات والحرم، ويخصص هذا المسار لخدمات النقل العام.

- الخـط الطولـي رقم (٣) طريق الملك عبد العزيز لخدمـة نقاط فرز دقم الوبر وربـوة الحضـارم: يبدأ هذا الخط (المسار) من نقطـة الفرز على طريق الملك عبد العزيز باتجاه منى إلى نهاية الطريق عند تقاطعه مع جسر دقم الوبر (نهاية طريق مزدلفة) والعودة عبر نفس المسار.
- الخـط الطولي رقم (٤) طريق أنفـاق الملك خالد: يبدأ هـذا المسار بالدوران من أمام القصور الملكية من جهة العزيزية ثم يدخل أنفاق الملك خالد ويستمر باتجـاه الشمال مع الأنفاق الجديـدة المؤدية لحجز السيـارات بالمعيصم وتتم العـودة علـى نفس المسار قبـل نقطة منـع المعيصم مع مسـار الخدمة بطريق الامير عبد الله .
- الخط العرضي رقم (١) جسر المجازر: يبدأ هذا المسار من بداية الجسر جهة المجازر وينتهي بنهاية الجسر جهة منى.
- الخـط العرضـي رقـم (٢) جسر الملك عبـد الله لخدمة نقاط فـرز المعيصم والعزيزيـة: يبدأ هـذا المسار من نقطة فرز المعيصـم وينتهي بنقطة المنع الواقعة بعد تقاطع جسر الملك عبد الله وشارع العزيزية.
- كما توجد وسائل نقل غير رسمية «الرويكب» وهى السيارات أو الميكروباصات الخاصـة بأجـر ة، بالإضافة إلى حافـلات الفنادق والتي ترتبـط مساراتها بالمسجد الحرام وأماكن هذه الفنادق.



شكل (١٥) مسارات النقل الجماعي في الحج بين مشعر منى والمسجد الحرام

رابعًا : حركة المشاة في المشاعر المقدسة :

يبلغ طول ممر المشاة الرئيسي داخل مشعر منى حوالي ٤،٥ كم وبعرض ٣٠ مترًا ويتضمن أربعة أنفاق وجسرين للمشاة لتفادي التقاطع مع حركة المركبات. كما يخترق مشعر منى ممر رئيسي مظلل للمشاة بطول ٤ كم وعرض ٣٠ مترًا، يرتبط بممر المشاة الذي يخترق مشعر مزدلفة بطول ٤ كم وعرض ٦٠ مترًا. أما مشعر عرفات فقد تم ربطه بممر المشاة الرئيسي بمزدلفة بواسطة طريقين للمشاة يبلغ طول كل واحد منهما ١٩،٥ كم وبعرض ٣٠ مترًا، تم رصفهما بالكامل وتزويدهما بخدمات الشرب والاستراحات (المسيند، ١٤١٧ هـ/١٩٩٦م).

وتساهم ممرات المشاة في استيعاب ما نسبته ٢٠-٣٥٪ من أعداد الحجاج المتنقلين مشيًا بين المشاعر المقدسة خلال موسم الحج.

أ - المرحلة الأولى (يوم التروية والتصعيد إلى عرفات)

تمر حركة المشاة في المشاعر بعدة مراحل مختلفة في الزمان والمكان حسب النسك المراد القيام به من قبل الحجاج تبدأ المرحلة الأولى من حركة الحجاج بالتوجه صوب مشعر منى في يوم الثامن من ذي الحجة للمبيت بمنى من خلال استخدام كل طرق والممرات الخاصة بمنى سواء المداخل السبع الخاصة بالسيارات وطرق المشاة الثلاثة ويكون طرق المشاة الرابط بين المسجد الحرام ومشعر منى هو الأعلى كثافة والأكثر استخدامًا من خلال الحجاج القادمين من المسجد الحرام بعد أداء طواف القدوم وبشكل عام تكون تلك المرحلة من أيسر مراحل الحج بسبب أن بعض مؤسسات الطوافة تفضل الانطلاق إلى مشعر عرفات مباشراً وترك المبيت بمنى وكذلك الكثير من حجاج الداخل الذين يفضلون الذهاب إلى عرفات يوم التاسع عشر مباشرةً، كما تقوم معظم مؤسسات الطوافة الباقية بالعمل على إسكان الحجاج بالمخيمات بمنى يوم الثامن عشر ولا يكن للحجاج أي تحركات تذكر في ذلك اليوم غير المبيت فقط بمنى وبعض المؤسسات الطوافة تتحرك لتنفيذ خطة التصعيد التي تبدأ عصر يوم الثامن من ذي الحجة ويقوم حجاج الداخل من الحجاج غير النظاميين المتواجدين داخل مشعر منى بالتحرك صوب مشعر عرفات إما بركوب السيارة من على الجسور أو من الأحياء المجاورة لمشعر منى خصوصًا العزيزية أو التحرك باستخدام طرق المشاة نحو عرفات وتتميز الحركة بالسهولة الكبيرة لقلة الإعداد التي تذهب إلى عرفات سيرًا على الأقدام ولطول الفترة الزمنية المتاحة للحجاج بالذهاب إلى مشعر عرفات وعدم ارتباطهم بأي نسك في يوم الثامن من ذي الحجة والذي يعرف بيوم التروية .

ب - المرحلة الثانية (وفقة عرفات والنفرة إلى مزدلفة)

والمرحلة الثانية في حركة المشاة في المشاعر المقدسة تبدأ بوصول أفواج الحجيج إلى مشعر عرفات حيث يتجمع الكثير من حجاج الداخل غير النظاميين حول مسجد نمرة بأعداد هائلة تغلق شارع طريق المشاة الرئيسي المسمى شارع (ص) وكذلك غلق طرق المشاة المسمى شارع (س) وذلك رغبة منهم في التمتع بالخدمات المتوفرة حول المسجد وخصوصًا دورات المياه والوجبات الغذائية المجانية وكذلك الرغبة في سماع خطبة يوم عرفة بالجلوس داخل المسجد أو خارجه، كما يتجمع العديد من حجاج الداخل وحجاج الخارج بأعداد كبيرة حول جبل الرحمة الذي يخدمه الطريق الدائري الخاصة بالمشاة وطريق المشاة رقم ٣ كما تتوافر بمنطقة جبل الرحمة العديد من الخدمات ومنها مستشفى جبل الرحمة، ولا توجد تجمعات بشرية أو تحركات بشرية أخرى تذكر حيث يقضى معظم الحجاج يوم عرفة داخل المخيمات والقليل منهم يتحرك نحو جبل الرحمة أو مسجد نمرة لذلك يتعرض العديد منهم للضياع وعدم معرفة موقع مخيماتهم .

وينطلق الحجاج في النفرة من عرفات نحو مشعر مزدلفة بعد غروب شمس التاسع من ذي الحجة والتي تعتبر المرحلة الأصعب في الحج وخصوصًا لحركة المشاة، ينطلق من عرفات أربع طرق خاصة بالمشاة اثنان منها يبدآن من جانبي مسجد نمرة وطريق آخر ينطلق من جبل الرحمة ويحمل رقم (٢) وهذه الطرق تتحول بالقرب من مزدلفة على (٣) طرق، ثم عند دخولها إلى مزدلفة تصبح طريقين على طول امتداد مزدلفة فإذا ما دخلت منى تحولت إلى طريق واحد على طول امتداد وادي منى. وطرق المشاة بشكل عام مفصولة عن طرق السيارات إلا أنه يوجد بعض الفتحات في أجزاء من عرفات وفي مزدلفة دخلت معها بعض السيارات كما أن المشاة كثيرًا ما يتدافعون نحو طرق السيارات

خاصـة في منطقـة مزدلفة بسبب عدم فعاليـة الحاجز الحديـدي الموجود على جانبي الطريق مما يولد مشكلة تداخل المشاة مع حركة السيارات، وقد تم إنشاء حواجـز خرسانية مدعمة بسيـاج حديدي على جانبي طرق المشـاة تفصلها عن طرق السيـارات ويخدمها فتحات خاصة تخدم حركـة المشاة. فبناء على ما ورد بتقريـر برنامج حركـة المركبات والمشاة أثناء الإفاضة مـن عرفات إلى مزدلفة عـام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م « معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج-جامعة أم القـرى ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م. أظهرت الدراسـات أن ٦ , ٢٦٪ من الحجاج ينفرون من عرفات إلى مزدلفة مشيًا على الأقدام خلال حج ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م.

وأمـام تزايـد أعـداد الحجـاج والسيـارات المتواصـل علـى مـدار السنوات ومحدوديـة المكان في المشاعر المقدسة تختلـط حركة المشاة أثناء النفرة نحو مزدلفـة مما يؤدي إلى حدوث حوادث مرورية وحالات دهس وتتعالى أصوات آلات التنبيـه الخاصـة بالسيـارات والمركبات ليفتح الحجـاج المشـاة المجال لمرور الحافـلات بالبعد عن الطريـق، إلى جانب أكوام المخلفـات الغذائية التي تنتشر علـى جوانب الطـرق وأمام المخيمات ،كما تمثل صعوبـة وصول معظم الحافلات إلـى أمـام المخيمات لركوب الحجاج وخصوصًا الحافـلات التي تقف في مواقف الحافلات أمام وادي عرنة حيث سيكون دخولهم لمشعر عرفات عكس اتجاه سير الخطة المرورية مما يجعل حجاج الخارج من التحرك من المخيمات والاتجاه نحو الحافـلات التي تقف في المواقف مما يعوق حركة الحافلات الأخرى أثناء النفرة ويرهق الحالة البدنية للحجاج مع كبر عمر أغلبهم وحملهم المتعلقات الشخصية بهم، لذلك يجب العمل على إعادة تخطيط مشعر عرفات من خلال زيادة الطاقة الاستيعابية للمواقف داخل عرفات بجعل المواقف متعددة الطوابق أو تسوية بعض التلال والمناطـق المرتفعة الغير مستغلة داخل الحـدود الشرعية لمشعر عرفات

إلـى جانـب جعل المواقف جنوب وشـرق عرفات في اتجاه خطـة السير وليس في الغرب أمام وادي عرنة في اتجاه النفرة.

وفـي مزدلفة تعد مشكلة تداخل المشاة مع حركة السيارات من أكبر المشكلات فيها إذ كثيرًا ما تعيق الحركة وتسبب الاختناقات لحركة السيارات نتيجة استخدام نسبة كبيرة من الحجاج المشاة طرق السيارات، ويحتل المفترشون مساحات كبيرة من الطرق مما يؤدي بالمشاة إلى استخدام طرق السيارات وظهور مشكلة التداخل بين المركبات والمشاة في منى، يقضي الحجاج الفترة الزمنية من بعد العشاء إلى فجـر يوم العاشر من ذي الحجة في مشعر مزدلفة ويحدث تكدس بشرى كبير حول منطقة المسجد (المشعر الحرام) بالقرب من طريق المشاة.

صورة (٤) كتل بشرية هائلة حول مسجد نمرة وطريق المشاة الرئيسي بمشعر عرفات حج عام ١٤٣٣ هـ/٢٠١٢م

جـ- المرحلة الثالثة (رمى جمرات يوم العيد وأيام التشريق)

وبعد فجر يوم العاشر من ذي الحجة ينطلق المشاة نحو جسر الجمرات الجديد لرمى الجمرة الكبرى يوم العيد عبر جميع الطرق بمشعر منى في الاتجاه من الشرق إلى الغرب اتجاهًا واحداً ما عدا طريق الملك فهد وطريق الملك فيصل، حيث خصص للعودة كما تم تزويد هذه الطرق بالعديد من اللوحات والإرشادات التي تبين للحجاج هذا معلومات تنظيم حركة المشاة، بحيث لا يسمح بالالتقاء بين الحجيج في الذهاب والإياب نحو جسر الجمرات

كما تقوم القيادات الأمنية والميدانية التابعة للأمن العام الممثلة في إدارة شؤون الحج بالتركيز على منع الافتراش و التحكم في حركة المشاة وسيرهم في الاتجاه الواحد كما في الصورة (٥).

تشارك سبع جهات حكومية في تنفيذ خطة تشغيل منطقة جسر الجمرات وفق تقسيم المنطقة إلى سبع مناطق عمل يتم بموجبه توزيع العاملين الميدانيين في الجهات المشاركة إلى مجموعات عمل ميدانية مشتركة وتهدف الخطة التي سيبدأ العمل بها صباح اليوم العيد، حيث يتوقع أن تصل الأعداد المستهدفة من الحجاج والقاصدة جسر الجمرات ما بين يومي ١٠ و١٣ ذو الحجة ١٤٣٠هـ/٢٠٠٩م حوالي مليونين و٢٨٤ ألف حاج .

وتتلخص الخطة في تفويج الحجاج لرمي الجمرات على طول الوقت المتاح شرعًا لكل مذهب، وتنظيم تجمع الحجاج في الساحة الشرقية المواجهة لمدخل الجسر للحيلولة دون تلاحم جموع الحجاج الذين ينتظرون دورهم في المرور إلى الجسر مع جموع الحجاج المنتظرين في منحدر الصعود الشرقي، بالإضافة إلى الحد من اصطحاب الأمتعة والمواد التي يمكن أن تؤدي إلى اختلال توازن الحجاج أثناء

الانتظار أو الرجم أو إلى سقوطها منهم وتعثر غيرهم من الحجاج فيها وسحبها من الذيـن يمتنعون عن العودة بها، كما حددت ضوابـط إدارة حركة المشاة على جسر الجمرات بمراعاة عدم التدخل في مواجهة حركة سير الحجاج إلى أحواض الرجم إلا بالقدر المناسب من الإجراءات .

أمـا إدارة حركة المشاة داخل الساحات، ففي الساحـة الشمالية الشرقية يتم إدارة حركـة الحجاج في المنطقـة التي تتلاحم فيها حركة الحجاج القادمين من طريـق المشـاة المعيصم وشارعي سـوق العرب والجوهـرة، وتعارضها مع حركة الحجاج العائدين إلى منى بعد قيامهم برمي الجمرات وذلك بالإجراءات التالية:

- متابعـة حركة المشاة القادمـة عبر طريق المشاة المعيصـم، وعبر شارعي سوق العرب، والجوهرة والاستعداد للسيطرة عليها بإيقافها أو إعادة توجيهها في ضوء كثافة الحجاج داخل الساحة التي تصب تلك الطرق فيها.
- منـع تصادم الاتجاهات المتعارضة لحركة الحجاج المغادرين من الجمرات والمتجهيـن إليهـا عند منطقـة التقاء ساحـة الجمرات مع طريـق المشاة. المعيصم، وشارعي سوق العرب والجوهرة، بساحة الجمرات الشمالية.
- توجيـه الحجاج القادمين من طريـق المشاة المعيصم، ومـن شارعي سوق العـرب والجوهرة للرمي بيـن الدورين في ضوء كثافـة الحجاج على الجسر وتحته.
- تنظيم حركة دخول الحجاج القادمين من جهة الغرب إلى جسر الجمرات.
- أمـا في الساحـة الشرقية فيتم إدارة تجمعات الحجاج فـي المنطقة الواقعة فـي مواجهة المدخل الشرقـي لجسر الجمرات لمنع تلاحـم جموع الحجاج

القادمين من باطن منى عبر طريق المشاة الرئيسي مع الحجاج المنتظرين أمـام مدخل الجسر وتنظيـم تدفقهم إلى مدخل الجسـر وذلك بالإجراءات التالية:

- التحكم في مخرج طريق المشاة إلى ساحة الجمرات واعتباره عمقًا للسيطرة على حشود الحجاج أمام مدخل الجسر.
- فصـل جمـوع الحجـاج القادمين مـن الجهـة الشمالية عن الحجـاج الذين ينتظرون عند مدخل الجسر.
- فصل جموع الحجاج المتجهين إلى الجسر عن الحجاج الذين ينتظرون عند مدخـل الجسر وفي الساحـة الجنوبية يتم إدارة حركـة الحجاج في الساحة الجنوبيـة لتوجيه جموع الحجاج القادمة من جهة مكة المكرمة أو من طريق الملـك عبد العزيز أو عبر الدرج القادم مـن مسجد الخيف بمنى إلى ساحة الجمرات الجنوبية للرمي في الدور الأرضي.

وتقـوم وزارة الحـج بتنفيـذ الخطـة المعدة من قبلهـا لتفويج الحجـاج لرمي الجمرات،كمـا يتـم تنفيذ التنظيم خـلال أيـام ١٠ و١١ و١٢ و١٣ من ذي الحجة، حيـث يتم تفويج الحجاج المشمولين بالتنظيم، وذلك بالاستفادة من كامل الوقت المتـاح باستثناء ساعات الزوال، والعمل على التفويج باستخدام كافة الطرق التي تربط مساكن الحجاج بمنطقة الجمرات.

صورة (٥) تنظيم حركة المشاة قبل الوصول إلى جسر الجمرات لرمى الجمرات – مشعر منى حج عام ١٤٣٣ هـ/٢٠١٢م

مشكلات حركة المشاة في المشاعر المقدسة

- تقلل ظاهرة الافتراش في طرق المشاة من كفاءة هذه الطرق وتضعف الحركة تمامًا.
- تتسبب الحرارة العالية جدًّا وعدم تغطية ممرات المشاة إلا في الجزء الخاص بمنى في تقليل كفاءة حركة المشاة واتجاه معظم الحجاج للبحث عن وسيلة أكثر راحة تجنبًا لضربات الشمس.
- يؤدي اختلاط حركة المشاة مع المركبات إلى مشاكل تلوث بيئي وإلى زيادة الحوادث .

صورة (٦) تدخل حركة للمشاة مع حركة المركبات ونقل الحجاج بشكل غير أمن مشعر

مزدلفة حج عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م

سابعاً : قطار المشاعر المقدسة (الخط الجنوبي) :

السكك الحديدية إحدى وسائل النقل، وهي حديثة العهد نسبيًّا بالمقارنة بوسائل النقل الأخرى، ولقد أحدثت السكك الحديدية ثورة كبيرة من بداية نشأتها ولكنها في الوقت الحاضر تتعرض لمنافسة شديدة من وسائل النقل الأخرى (محمود عبداللطيف عصفور وآخرون، بدون تاريخ، ص ١٠٧) تتوقف كفاءة حركة النقل على سهولة استخدام الراكب للوسيلة، وتقليل وقت الرحلة. (إجلال أبو عاصي، ١٩٩٥، ص ٣٧٤).

وبزيادة أعداد السكان فى منطقة ما؛ أو بتزايد الأنشطة الاقتصادية؛ يتزايد الطلب على النقل، وبنشأة طرق جديدة فى منطقة ما، يشجع ذلك على نمو المزيد

من السكان والأنشطة الاقتصادية. (Taaffe› E. J. & et al., 1963, p529)

نظـرًا لرغبـة حكومـة خـادم الحرميـن الشريفيـن فـي إدخـال نمـط النقل بالقطـارات في المشاعر المقدسة، فقد تـم إعداد الدراسات اللازمة لذلك، وتم إعـداد التصاميم من قبل الاستشاري الفرنسي "سيسترا" ثم تم ترسية المشروع على الشركة الصينية "CRCC". في يوم ١٤٣٠/٠١/٠٩هـ وتم تنفيذه في فترة لا تتجـاوز سنتيـن، ويعتبر قطـار المشاعر المقدسـة أول مشروع فـي العالم يتم تصميمـه وتنفيذه خـلال هذه الفترة الزمنية القياسية. ومـن الجدير بالذكر بأن المشـروع تم تصميمه على أحدث الأنظمة العالمية في قطارات المترو حيث يعمل آليًا، وقد تم تزويده بكافة الأنظمة التي تحقق أعلى معايير السلامة والأداء.

قطـار المشاعـر المقدسـة هو مشـروع خط سكـة حديدية سريـع يربط مكة المكرمـة بالمشاعـر المقدسة (منى، عرفـة ومزدلفة) ، تبلغ كلفـة المشروع نحو ٦,٦٥٠ مليـار ريال سعودي، ويبدأ بمشروع الخط الجنوبي قطار سريع وبدأ تنفيذ المشروع منذ بداية المشروع ٩ محرم ١٤٣٠ هـ من خلال الشركة الصينية لإنشاء السـكك الحديديـة وكانت المرحلـة الأولى حج عام ١٤٣١ هـ بنسبـة تشغيل تعادل ٣٥٪ و المرحلة الثانية تشغيل كامل الطاقة الاستيعابية بنسبة ١٠٠٪ ابتداءً من حج عام ١٤٣٢ هـ و تشغيل وصيانة المشروع لمدة ثلاث سنوات تبدأ من حج ١٤٣١هـ .

يسهـم هـذا الخط في سحـب حوالي ٣٠ ألـف سيارة من شبكـة الطرق داخل المشاعـر، وهي السيارات التي يستخدمها حجـاج الداخل من مواطنين ومقيمين بالإضافـة إلى حجـاج الخليج وحجاج البر مـن الخارج، ممـا يساعد في تخفيف الضغط بشكل كبير على شبكة الطرق وحل مشكلة النقل وازدحام السيارات فيها. الطاقـة الاستيعابيـة للقطار تبلغ ٧٢ ألف حـاج في الساعة لمواجهـة الطلب على

النقـل في النفرة من عرفات إلى مزدلفة ومن مزدلفـة إلى منى بحيث يمكن نقل حوالي نصف مليون حاج خلال ٦ ساعات، وهي تعد أعلى طاقة قطار في العالم.

الحجـاج المستهدفون للنقل بالقطار لرحلة الحـج الكاملة من التصعيد وحتى الانتهاء مـن الحج هم حجاج الداخل من مواطنين ومقيمين بالإضافة إلى حجاج الخليـج وحجاج البر من الخارج، وبالإضافة إلى ذلك سوف يتم استخدام القطار لنقـل الحجاج الراغبين أيام التشريق إلى المستـوى الخامس من الجمرات . يتم شـراء التذاكر لرحلة الحـج الكاملة وكذلك لأيام التشريق بشـكل مسبق قبل بدء موسم الحج.

يبلـغ عدد القطارات التـي ستعمل على الخط عشرين قطـارًا كل قطار يسحب أثنتـي عشرة عربة بطول ٣٠٠ متر، وتتسع كل عربة لـ ٢٥٠ حاجًا على الأقل بحيث ينقل القطار الواحد ما لا يقل عن ثلاثة آلاف حاج. في عام ١٤٣١ هـ سيتم تشغيل القطار بنسبة ٣٥٪ أي سيتم نقل حوالي ١٧٥ ألف حاج من الحجاج المستهدفين، وفي عام ١٤٣٢هـ تم التشغيل بنسبة ١٠٠٪ اي حوالي ٥٠٠ الف حاج.

يقـع خط القطار في منطقة المشاعـر المقدسة في الجزء الجنوبي منها. يبلغ طـول الخط حوالي عشرين كيلو متـرًا بمسارين مرتفعين عن الأرض بحيث تُخلى الشوارع من المركبات للاستفادة منها لسيارات الطوارئ والخدمات. يبدأ المسار من محطة الجمرات على طريق الملك عبد العزيز عند المستوى الخامس لمنشأة الجمرات الحديثة ويمر وسط طريق الملك عبد العزيز مرتفعًا عن الأرض بمشعر منـى إلى مزدلفة ومنهـا إلى عرفات على الطريق رقـم (٣) لينتهي عند المحطة الثالثة بعرفات عند الدائري الشرقي لعرفات. يشتمل المشروع على تسعة محطات مرتفعـة عن الأرض. في كل مشعر ثـلاث محطات يبلغ طول المحطـة ٣٠٠ مترًا

ويتـم الوصـول إليها عن طريق منحـدرات للدخول والخـروج منفصلة، بالإضافة إلـى سلالم متحركـة ومصاعد كهربائية، وبكل محطـة ساحتين لانتظار الحجاج تستوعـب كل واحدة منها ثلاثة آلاف حاج، ومزودة بـكل وسائل السلامة وتلطيف الجو، بالإضافة إلى ساحة انتظار أسفل المحطة يتم تفويج الحجاج إليها تباعًا.

شكل (١٦) مسارات خطوط قطار المشاعر المقدسة الخمسة بمكة المكرمة

الوصف التفصيلي لقطار المشاعر المقدسة الخط الجنوبي (الأول) (وزارة الشئون البلدية والقروية، الإدارة المركزية للمشروعات التطويرية، تقرير قطار المشاعر المقدسة، يونيه ٢٠١٠م)

أولًا : سكة (مسار) القطار : تتكون من المسار والمحطات ومحطة تخزين وصيانة القطارات.

المسار مزدوج بطول حوالي ٢٠ كم يبدأ من منطقة التخزين شرق عرفات وينتهي بمحطة الجمرات على طريق الملك عبد العزيز جنوب منشأة الجمرات الحديثة بمحاذاة الدور الرابع، منها ١٨,٥ كم على جسر علوي. المسار مرتفع عن الأرض ومحمول على أعمدة أحادية وسط الشارع، عدا بعض المناطق التي تستقر على مرتفعات في أجزاء من منى ومزدلفة بطول إجمالي في حدود ١,٥ كم تم تنفيذ عشرة تقاطعات خاصة عند الطرق الرئيسية بفتحات بعرض ٥٠ — ٧٠ مترًا لضمان إنسابية الطرق القائمة.

المحطات ويبلغ عددها تسعة ثلاث محطات في عرفات وثلاث محطات في مزدلفة وثلاث محطات في منى و يبلغ طول المحطة ٣٠٠م تقريباً وملحق بها مبنى الإدارة والتقنية في نهاية الرصيف مما يجعل إجمالي الطول حوالي ٣٤٠ مترًا و متوسط عرض المحطات ٣٦ مترًا، في كل محطة ستة منحدرات للدخول وستة منحدرات للخروج بعرض ٤م لكل منحدر، عدا محطة الجمرات الرئيسية التي يتم الوصول إليها والخروج منها بواسطة جسور يبلغ عرض الواحد منها حوالي عشرين مترًا، متوسط عدد المصاعد بكل محطة ١٦ مصعدًا سعة كل مصعد ٥٠ شخصًا تم تزويد المحطات بالتكييف الصحراوي يتم تغطية المحطات بأسقف من مادة التفلون غير القابلة للاحتراق، وهي نفس المادة المستخدمة في مشروع الخيام بمشعر منى.

محطة تخزين القطارات وورش الصيانة تقع في نهاية المسار من جهة عرفات شرق طريق الطائف، وتبلغ المساحة الإجمالية للموقع حوالي ٦٣٢،٠٠٠م٢ وتضم مبنى مركز التحكم والتشغيل و المبنى الإداري و مستودع تخزين القطارات و ورشة الصيانة الخفيفة و الثقيلة و ورشة غسيل وتنظيف القطارات و مبنى سكن العاملين و مستودعات المواد وقطع الغيار و محطة كهرباء الضغط المنخفض.

ثانيًا : جسم القطار: لجسم القطار ومكوناته الأساسية ٢٠ قطارًا و يبلغ عدد العربات في كل قطار ١٢ عربة و يصل عدد الأبواب لخمسة أبواب في كل جانب سعة العربة ٢٥٠ راكبًا يكون ٢٠٪ جلوسًا، و ٨٠٪ وقوفًا، وتبلغ سرعة القطار ٨٠-١٢٠ كم/س يستوعب في الساعة ٧٢ ألف حاج وهى عربات مكيفة مزودة بكافة أنظمة السلامة العالمية شاشات ونظام معلوماتي متكامل ونظام تلفزيوني للمراقبة و يحتوي كل قطار على كابينتين للقيادة (ثنائي الاتجاه) .

وسائل الراحة والسلامة في القطار: القطارات تتحرك آليًا بدون سائق، وسيكون السائق للمراقبة والتحكم في حالات الطوارئ فقط، التحكم الآلي في القطار قادر على السيطرة تمامًا على سرعة القطار والفرامل والأبواب ،نظام نقل المعلومات قادر على تقديم المساعدة للسائق لرصد حالة القطار، درجة الحرارة في مقصورة الركاب لا تتجاوز ٢٤ درجة مئوية، يحصل الحجاج على المعلومات الضرورية عن طريق أجهزة فيديو أو نقل صوتي من مركز التحكم والتشغيل، توجد دوائر تلفزيونية بالقطار ووحدة تسجيل وإرسال وكاميرات للمراقبة، يوجد نظام مراقبة وتحكم واتصال للتشغيل التلقائي للقطار، يوجد اتصال بين غرف التحكم بالمحطات والغرفة الرئيسية للتحكم مع مركز القيادة والسيطرة التابع للأمن العام بمشعر منى.

شكل (١٧) مواقع محطات القطار في مشعر عرفات عام ١٤٣٣ هـ ٢٠١٢م

شكل (١٨) مواقع محطات القطار في مشعر مزدلفة عام١٤٣٣هـ ٢٠١٢م

شكل (١٩) مواقع محطات القطار في مشعر منى عام١٤٣٣هـ ٢٠١٢م

ثالثًا : التشغيل: يوجد نظام دقيق لتفويج الحجاج لضمان سلامتهم و يتم تنظيم خدمة النقل بالقطار بما يتناسب مع أوقات الاستخدام حيث يتم النقل فى أوقات الذروة (التصعيد و النفرة) بنظام مجموعات من ثلاث محطات مغادرة إلى ثلاث محطات وصول، أما في باقي الأوقات يتم العمل بنظام المترو العادي (التوقف في كل المحطات).

يتم العمل بنظام التفويج، والتحكم بالحشود على غرار ما تم في منشأة الجمرات الحديثة، وسوف يستخدم العد الالكتروني للداخلين والخارجين من المحطات، وتتم المراقبة بالكاميرات الحاسوبية الحرارية، يتم تشغيل القطار في موسم العمرة وشهر رمضان المبارك لايصال المعتمرين والقادمين إلى مكة من محطات القطار والمواقف بجانبها إلى شارع الملك عبد العزيز (ربوة الحضارم) ومنه إلى الحرم بالحافلات لتخفيف الازدحام على المنطقة المركزية بمكة المكرمة.

عدد القطارات عشرون قطارًا ،عدد العربات اثنتا عشرة عربة لكل قطار،حمولة العربة الواحدة ٢٥٠ شخصًا بكثافة ٤ أشخاص فى المتر المربع الواحد ٥٠ شخصًا جلوسًا و٢٠٠ شخص واقفًا، كل عربة لها ٥ أبواب طول العربة ٢٥ مترًا، حمولة كل قطار ٣٠٠٠ شخص.

حركات القطار

التصعيد والنفره وأيام التشريق

A	حركة قطار مترو عادي يقف للتحميل والتنزيل في كل محطة
B	حركة التصعيد من محطات منى إلى محطات عرفات
C	حركة الإفاضة من محطات عرفات إلى محطات مزدلفة
D	حركة أيام التشريق مزدلفة – منى -الجمرات

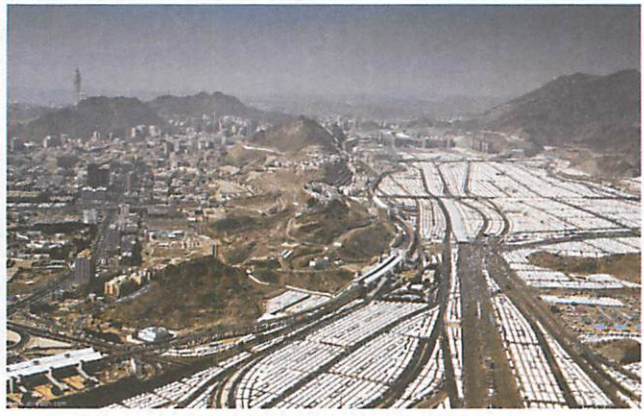
شكل (٢٠) حركات القطار خلال موسم الحج عام١٤٣٣هـ ٢٠١٢م

والخط الأول في جنوب المشاعر المقدسة يخدم حجاج الدول العربية الذين يزيد عددهم على ٣٦٠ ألف حاج وبعض حجاج الدول الأخرى التي تقع مخيماتها بالقرب من مخيمات حجاج الدول العربية، ومعظم السيارات التي تدخل للمشاعر تعود لحجاج الداخل والبر ودول مجلس التعاون الخليجي الذين تقع معظم مخيماتهم جنوب المشاعر المقدسة.

محطات قطار المشاعر المقدسة فى مأمن تام عن خطر السيول والأمطار حيث أن قطار المشاعر مرتفعٌ عن سطح الأرض في بعض المناطق بنحو ٨ أمتار وفي

مناطـق أخرى يصل ارتفاعـه إلى ١٠ أمتار وذلك لمنع تسببه فـي عرقلة حركة المشاة أو السيـارات التـي تنقل الحجاج من منى إلى عرفة ومن عرفة إلى مزدلفة ثم إلى منى، ويسير القطار مرتفعًا عن الأرض على أعمدة وسط الجزر في الشوارع وكذلك المحطات مرتفعـة عن الأرض وتخدم بمنحدرات وسلالم متحركة ومصاعد وبذلك تكون الشوارع للمشـاة ومركبات الطوارئ والخدمـات ويعمل أيضًا في أيام التشريـق كما يتيح لسكان مكة المكرمة استخدامه في رمي الجمرات ومن ثم العودة إلى مواقف السيارات.

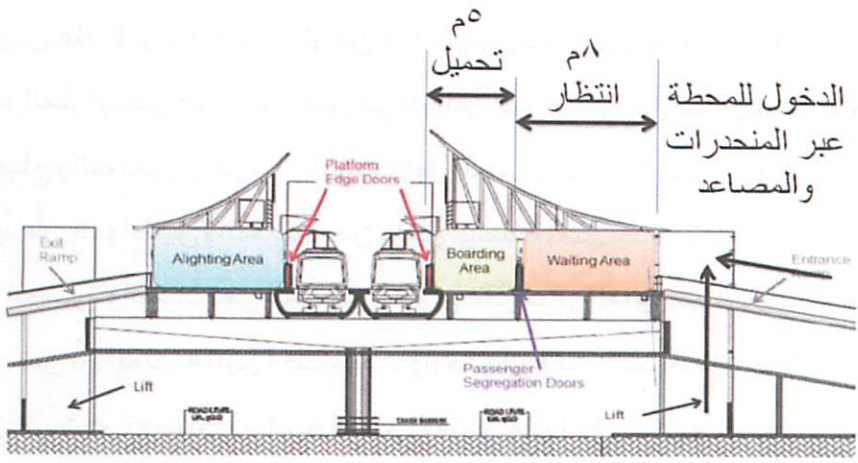
يستطيـع الخط الجنوبي من قطار المشاعـر نقل ما يقرب من مليون حاج في الخط الواحـد فـي عشر ساعات كلمـا تسارعت حركـة الحجاج في الصعـود والنزول وضبط التفويـج كلما أمكـن، فيما يمكـن بالخطوط الخمسـة المستهدفة بالمشـروع نقل (٥) ملايين حاج وسيكون الخط المستقبلي الثاني بعد الخط الجنوبي هو الخط الذي يخدم وسط منى (حجاج الدول العربية وأفريقيا) على وجه الخصوص الذي لم يخدم بترددية الحافلات حتى الآن ثم الانتقال إلى الخط الشمالي (٣) الذي تخدمه الترددية الأولى، ويكـون خط القطـار الأخير هو مكان الترددية الثالثة بعد أن تكون قـد عادت عوائدها وأدت خدماتها .



صورة (٦) محطات القطار مزدلفة ١، ٢، ٣ و طريق المشاة الرئيسي حج عام ١٤٣٣ هـ/٢٠١٢م

صورة (٧) قطار المشاعر المقدسة داخل محطة ١٤٣٣ هـ / ٢٠١٢ م

شكل (٢١) مجسم محطة قطار المشاعر المقدسة ١٤٣٣ هـ / ٢٠١٢ م



شكل (٢٢) مخطط محطة قطار المشاعر المقدسة ١٤٣٣ هـ / ٢٠١٢ م

دراسة النقل العام بمكة المكرمة وعلاقته بالنقل بالمشاعر المقدسة:

ويُعد النقل أحد الدعائم التي ترتكز عليها محاور التنمية المختلفة، وهو نفسه سببٌ للتنمية ونتيجة لها، فلولا التنمية ما كانت الثورة التي حدثت في طرق ووسائل النقل، ولولا النقل الحديث والمتطور ما استطاعت التنمية أن تحقق أهدافها (أحمد محمد إسماعيل، ١٩٩٦، ص٣٩٣).

وكقاعدة عامة فإن تحسين شبكة النقل يترتب عليها تحسين اقتصاديات الإقليم، الذي يستفيد من هذه التحسينات ،ويعني هذا وجود علاقة بين كل من التنمية الاقتصادية وتنمية الشبكات النقلية في الإقليم. (Bertuon, M.,1989,p21).

ووفقًا للتعداد الأخير للسكان، بلغ عدد سكان مكة المكرمة حوالي ١،٨ مليون نسمة، كما تجذب العاصمة المقدسة حوالي مليونين حاج وأكثر من ٥ ملايين

معتمر (من الخارج) سنويًا. ومن المتوقع أن ينمو عدد سكان مكة المكرمة خلال عشرين عامًا ليصل إلى أكثر من ٢،٥ مليون نسمة في العام ١٤٥١هـ. ونتيجة للنمو المتزايد في عدد المسلمين في العالم، فمن المتوقع أيضًا أن يصل مجموع الحجاج والمعتمرين إلى ١٦ مليونًا بحلول العام نفسه. كما يفد إلى مكة المكرمة العديد من المواطنين والمقيمين من داخل المملكة، مثل جدة والطائف و خارجها، لأداء العمرة والصلاة في المسجد الحرام على مدار العام، وخاصة أيام الجمع. وفي حين أن المدينة تلبي احتياجات زوارها على مدار السنة، فإن فترات الذروة تتركز في شهر رمضان (خاصة العشر الأواخر منه) وفي موسم الحج.

دراسة مشروع النقل العام بمكة المكرمة ينقسم إلى قسمين؛ الأول شبكة نقل القطارات (المترو) ومكونة من أربعة خطوط "مترو"، يصل مجموع أطوالها بعد اكتمالها إلى ١٨٢ كيلومترًا و ٨٨ محطة. لخدمة الحجاج والمعتمرين لتوفير شبكة كافية للنقل العام بالقطارات لمكة المكرمة على مدار العام،ثانيًا شبكة حافلات النقل السريع ذات مسارات دائرية بإجمالي أطوال ٦٠ كيلو مترًا، وبإجمالي عدد محطات يبلغ ٦٠ محطة، و شبكات حافلات محلية بأطوال تبلغ ٦٥ كم و٨٧ محطة لخدمة المسجد الحرام.

وتتكون من شبكة حافلات النقل السريع BRT ذات مسارات دائرية بإجمالي أطوال ٦٠ كم، وإجمالي عدد المحطات ٦٠ محطة تتباعد كيلومترًا واحدًا، ومسارات سير نحو ٥٠٠م، وشبكة حافلات Local Bus لخدمة المسجد الحرام وتغطي المناطق التي لا تخدمها شبكة القطارات أو حافلات النقل السريع بإجمالي أطوال ٦٥ كم بين المسجد الحرام وأحياء مكة، وهي شبكة إشعاعية في الشمال والجنوب والشرق والغرب، وتتباعد المحطات نحو ٧٥٠م ومسافة السير

تتراوح بين ٣٠٠ إلى ٣٥٠م، و الدراسة تشمل أيضًا شبكة حافلات التغذية Fedder Bus لمحطات القطارات طول المسارات الواحدة تتراوح بين ٥ إلى ١٠ كم تصل بين عدد من محطات القطار من ١-٣ محطات فيما يقدر زمن الرحلة بقرابة ١٥ دقيقة وزمن تقاطر ١٠ دقائق، فيما تربط شبكة حافلات النقل الترددي بين مواقف تسمى «اترك سيارتك واستقل النقل العام والمسجد الحرم» وكذلك محطات القطارات والحافلات.

تقدر تكلفة شبكة القطارات (المترو) بـ٦٢ مليارًا، وتشمل تنفيذ مشروع النقل العام (القطارات -الحافلات) في العاصمة المقدسة، وتنفذ على ثلاث مراحل تبلغ تكلفة المرحلة الأولى ٢٥,٥ مليار ريال تنفذ خلال ثلاث سنوات، في حين أن المرحلة الثانية تبلغ تكلفتها ١٩ مليار ريال تنفذ خلال خمس سنوات، أما المرحلة الأخيرة فتنفذ خلال سنتين وتبلغ تكلفتها ١٧,٥ مليار ريال، يمكن تصنيف شبكة مترو مكة المكرمة على أنها شبكة متوسطة بالمقارنة مع بعض المدن العالمية.

جدول (٣) أطوال خطوط شبكة المترو الأربع بمكة المكرمة المقترحة وعدد محطاتها

خط المترو	الطول (كلم)	عدد المحطات
الخط الأول (A)	٥٤,٢	٢٧
الخط الثاني (B)	٣٢,١	١٥
الخط الثالث (C)	٤٨,١	٢١
الخط الرابع (D)	٤٧,٣	٢٥
إجمالي الشبكة	١٨١,٧	٨٨

المصدر : شركة البلد الأمين

الخاتمة

أولاً : النتائج:

- تتلخص مشكلة الطرق والنقل فى المشاعر المقدسة فى خصوصية وشرفية ومحدودة الزمان و المكان، فالحدود الشرعية لأماكن المشاعر المقدسة الواجب التواجد بها للحجاج محددة والأزمنة أيضًا محددة من يوم ٨ - ١٣ ذو الحجة، ونتيجة لذلك فإن الحجاج يقومون بنفس الأعمال في أوقات وأماكن محدودة مما ترتب عليه ظهور مشاكل تتعلق بعملية النقل للمركبات والمشاة على حد سواء .
- تبلغ مساحة المشاعر المقدسة الإجمالية وفقًا لحدودها الشرعية حوالي ٩٩،٣١ كم٢ وتضم مشعر عرفات بمساحة ٢،١٢ كم٢ بنسبة ٢،٣٨ ٪ من جملة المساحة الشرعية للمشاعر ومشعر منى بمساحة ٧٧،٧ كم٢ وبنسبة ٣،٢٤ ٪ ثم مشعر مزدلفة بمساحة ١٢ كم٢ بنسبة ٥،٣٧٪ .
- قد يصل عدد الحجاج الراغبين في أداء فريضة الحج في المستقبل القريب إلى القدرة الاستيعابية القصوى للمشاعر المقدسة، تبلغ الطاقة الاستيعابية القصوى حاليًا حوالي ٢,٨ مليون حاج، وستبلغ بانتهاء تنفيذ برامج المخطط الشامل ١٤٦٢هـ حوالي ٤ مليون حاج .
- تشغل الطرق ٢٨,٧٪ (١٣٥,٥ هكتارًا) من مساحة مشعر منى و تشغل الطرق ٢٣,٩٪ (١٥٢,٨هتكارًا) من مساحة مشعر مزدلفة، و تشغل الطرق ١٣,٦٪ (١٦٥,٥هتكارًا) من مساحة مشعر عرفات.

- معظم الكباري التي تعبر وادي عرنة قطاعهم العرضية عبارة عن حارتين في حين أن الطرق المتصلة بهم داخل عرفات عبارة عن أربعة حارات.

- يبلغ عدد الجسور التي في مشعر مزدلفة و مشعر منى والمنطقة المحطة بهم ١٦ جسرًا، ويعتبر أطولها جسر الملك فيصل الذي يصل طوله ٢٤٦٠ متر، واقصرها جسر أنفاق المعيصم ٩٠ مترًا، في حين يتبين عرض الجسور ما بين ١٠ أمتار إلى ٨, ٣٤ مترًا.

- يبلغ عدد الجسور بمنطقة مشعر عرفات ٢٣ جسرًا بإجمالي طول يصل إلى ٣٣٧٠ مترًا يتراوح طولها بين ٤٠ مترًا إلى ٢٠٧ متر وعرضها يتراوح بين ٨,٥ مترًا إلى ٦٠ متر ،١٧ جسر منها يوجد على وادي عرنة تستخدم في الدخول والخروج من وإلى مشعر عرفات باتجاه مشعر مزدلفة.

- إجمالي أطوال أنفاق داخل المشاعر المقدسة هو ٤٥٦٨ مترًا، وهى نوعان أولًا أنفاق المركبات المزدوجة التى يبلغ مجموع أطوالها ٣٤٤٣ مترًا، وتشمل أنفاق الملك خالد و أنفاق المعيصم و أنفاق الملك فهد ،ويبلغ عرضها ١٣,٥ مترًا وثانيًا أنفاق المشاة المفردة و يبلغ مجموع أطوالها ١١٢٥ مترًا بعرض ٨ أمتار.

- تأسست النقابة العامة للسيارات عام ١٣٧٢هـ (١٩٥٣م) بعدد خمس شركات لنقل الحجاج بمجموع سيارات بلغ ١١٨١ سيارة ومجموع المقاعد ٣٥ ألف مقعد.

- قيادة أمن الحج لشؤون المرور بإقامة ١٩ مركزًا تحكم على مداخل المشاعر المقدسة (منى - مزدلفة - عرفات)، وذلك بغرض تطبيق الخطة المرورية أثناء وقت التصعيد من منى إلى عرفات ومنع دخول المركبات التي لا تحمل تصريحًا بدخول المشاعر المقدسة أثناء موسم الحج أو التي يقل عدد الركاب الذين تحملهم عن ٢٥ حاجًا.

- إجمالي عدد الحجاج عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م يبلغ ٣٢٩٥٢٢٨ حاجًا وقد بلغ عدد الحجاج المشاة نحو ٨٧٦٩٩١ حاجًا فى ذلك العام. ومن ذلك تبين أن نسبة ٧٣,٤٪ من الحجاج يستخدمون المركبات بأنواعها المختلفة بينما تبلغ نسبة الحجاج المشاة ٢٦,٦٪ من إجمالي عدد الحجاج.

- نقل الحجاج في الحج على شبكة المشاعر المقدسة هو الدور الأساسي والمحوري لتلك الشبكة ولحل مشكلة الكثافة الهائلة على شبكة المشاعر تم منع دخول السيارات التي تنقل أقل من ٩ أفراد في مرحلة ثم تلاها منع السيارات التي تحمل أقل من ١٥ فردًا ثم تلها في حج عام ١٤٢٩ هـ منع السيارات التي تقل ٢٥ فردًا من دخول المشاعر المقدسة وهى كانت خطوة هامة على طريق حل مشكلة نقل الكتل البشرية الهائلة في التصعيد و النفرة.

- الاعتماد على النقل الترددي في حج عام ١٤١٦هـ طفرة أخرى لحل مشكلة النقل في المشاعر ولكن ظلت مشكلة النقل قائمة.

- الشركة السعودية للنقل الجماعي تعمل بخدمة النقل العام داخل مشعر منى ومنه إلى مكة المكرمة خلال موسم الحج بست خطوط أربع خطوط طولية منها خط من مشعر منى إلى المسجد الحرام وخطين عرضية بطريق الملك خالد وطريق الملك فيصل بمشعر منى .

- جندت الشركة السعودية للنقل الجماعي «سابتكو» لحجاج بيت الله الحرام خلال موسم حج هذا العام ١٤٣٢هـ، (٣٠٣٧) حافلة لنقل الحجاج و(٥١٠٥) سائقًا و(٣٦٩) فنيًا، كما جهزت الشركة (٥٨) ورشة متنقلة مجهزة بأحدث المعدات الفنية ومزودة بقطع الغيار اللازمة لصيانة الحافلات في حالة تعطلها أثناء الخدمة.

- يبلـغ طول ممر المشـاة الرئيسي داخل مشعر منى حوالي ٤،٥ كم وبعرض ٣٠ متـرًا ومظلل جزء منه بطول ٤ كم، يرتبط بممـر المشاة الذي يخترق مشعر مزدلفـة بطول ٤ كم وعرض ٦٠ مترًا. أما مشعـر عرفات فقد تم ربطه بممر المشـاة الرئيسي بمزدلفة بواسطة طريقين للمشاة يبلغ طول كل واحد منهما ١٩،٥ كم وبعرض ٣٠ مترًا.

- دخول القطـارات السريعة للمشاعر المقدسة في حـج عام ١٤٣١هـ/٢٠١٠م والتـي تعتبـر طفرة أخرى ستغيـر منظومة النقل في المشاعـر المقدسة من الاعتمـاد على الحافلات إلى القطارات السريعـة التي تنقل أضعاف ما تنقله الحافـلات وفى مدة زمنية أقـل والقطار نقطة مضيئـة ومرحلة مفصلية في تاريـخ خدمـات النقل في المشاعـر المقدسـة سيكون وسيلـة فاعلة مرادفة ومكملة للنقل الترددي بالحافلات.

- يسهـم قطـار المشاعر الخـط الجنوبي في سحب حوالـي ٣٠ ألف سيارة من شبكة الطرق داخل المشاعر المقدسة، وهي السيارات التي يستخدمها حجاج الداخل من مواطنين ومقيميـن بالإضافة إلى حجاج الخليج وحجاج البر من الخـارج، مما يساعد في تخفيف الضغط بشـكل كبير على شبكة الطرق وحل مشكلة النقـل وازدحام السيارات فيها. والطاقـة الاستيعابية للقطار تبلغ ٧٢ ألف حاج في الساعة.

- سيظل النقل بالحافـلات الخاصة بشركات النقـل الخاصة والنقل الجماعي والنقـل الترددي يعتمد عليها في منظومة النقل وتساند الخط الأول من قطار المشاعر لمدة ١٠ سنوات قادمة لحين الانتهاء من شبكة القطارات الخامسة.

ثالثًا : الحلول والمقترحات والتوصيات:

- ضرورة استكمال شبكة القطارات الخمس الرئيسية بالمشاعر المقدسة ضمن الخطة التطويرية الكبري لتخفيف الضغط المروري على شبكة الطرق الحالية فى أسرع وقت وطرح باقي المشروعات الخطوط بشكل دوري وعاجل.
- سرعة تنفيذ المرحلة الثانية من مشروع الخط الأول لقطار المشاعر المقدسة لربط مشعر منى بالمسجد الحرام. ونقترح مدها إلى محطة قطار الحرمين بمكة المكرمة بحى الرصيفة، وحتى إلى مطار الملك عبد العزيز بجدة.
- ربط قطارات المشاعر المقدسة بالقطارات المقترحة بمكة المكرمة كشبكة داخلية مكتملة بمكة ثم ربطها مع الشبكة الخارجية للقطارات على مستوى المملكة ثم ربطها بالدول الخليجية و المجاورة مستقبلاً حتى تعطي حلولاً جذرية لمشكلة النقل في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة.
- الصيانة الدورية لشبكة الطرق والشوارع والجسور والأنفاق وتحسين مظاهرها الجمالية والبيئية والعمرانية وتكثيف برامج صيانة الشوارع والطرق والمحافظة على الاستثمارات الضخمة التي أنفقت في إنشائها واستمرار أدائها لوظائفها بفعالية وكفاءة حيث أنفقت المملكة أكثر من ثلاثين مليار ريال على مدى العشرين عامًا الماضية فى توسعة وتطوير المشاعر المقدسة.
- ضرورة إجراء دراسة شاملة لمخاطر الأمطار و السيول على شبكة الطرق ووسائل النقل بالقطارات فى المشاعر المقدسة و مدينة مكة المكرمة .
- ضرورة الاستفادة من النقل المعلق كوسيلة نقل مساعدة وليست بديلة عن وسائل النقل القائمة حاليا لتتواءم مع الطبيعة الجغرافية والتضاريس

الجبلية بالمشاعر المقدسة ومكـة المكرمة وتعتبر الوسيلة الأوفر اقتصاديا للاستفادة منها فعليًا للتخفيف من معاناة النقل في الزحام.

- يجب التفكير في استغلال ذلك الكم الهائل من الحافلات الخاصة بشركات النقـل الخاصـة التـي ستخرج مـن منظومة النقـل في المشاعـر بعد دخول القطـارات الخدمة الفعلية، حتى لا تهدر تلك الاستثمارات الكبيرة، ومحاولة استغلالهـا في خدمة النقل الجماعى والمدرسـي في مكة المكرمة والمدينة المنورة وجدة والطائف.

- زيـادة الطاقة الاستيعابية للمواقف داخل عرفات بتحويل المواقف السطحية بمشعر عرفات إلى مواقف متعددة الطوابق .

- ضرورة سرعة تنفيذ مشروع درب المشاعر كهمزة وصل ما بين منطقة المشاعر المقدسة والحرم المكي الشريف الذى يشكّل أهم الروافد لحركة المشاة ما بين منطقة المشاعـر المقدسة والحرم المكي الشريف ويعتبر الموقع بوابة للمسجد الحرام من الجهة الشرقية وامتدادًا طبيعيًا لمنطقة جسر الجمرات .

- تطوير وتحسين ممـرات المشاة داخل المشاعر المقدسة وربطها مع بعضها البعضـ لتفعيـل استخدام وسيلـة المشي على الأقـدام ،و التأكيد على فصل الحركة المروريـة عن حركة المشاة في المشاعـر المقدسة ذات التجمعات الكثيفـة للمشاة . و إنشاء مظلات قابلـة للسحب على جوانب ممرات المشاة لتوفير الظل وفى نفس الوقت التهوية الطبيعية.

- ضـرورة التوجـه إلى النقـل العـام بوسائله المختلفـة كالمتـرو والحافلات والتكاسي و المنوريل ومنع دخول آلاف السيارات الصغيرة للمنطقة المركزية الذى يحدث زحامًا واختناقًا في الحركة المرورية .

- توسعة عرض الجسور لطريق رقم ٦ و٧ و٨ على وادي عرنة بمشعر عرفات ذي الحارتين ليتناسب مع عرض الطريق ذي الأربع حارات، نظرًا لازدحام المركبات الشديد عند النفرة من عرفات إلى مزدلفة يوم التاسع من ذو الحجة لعبور تلك الجسور الضيقة.

- حتمية إنشاء منافذ جديدة بين حى العزيزية ومشعر منى عن طريق إنشاء أنفاق مشاة جديدة مما يشجع على إعادة تطوير المواقع فى العزيزية لتوفير المزيد من أماكن الإقامة للحجاج. ويرفع الكفاءة التشغيلية لنفق الملك خالد لخدمة مركبات الطوارئ والأمن و الدفاع المدني ونقل المياه والغذاء والمخلفات.

- ضرورة استكمال شبكة الطرق غير المكتملة بمكة المكرمة الأمر الذى يؤدي إلى ربط ضعيف بين مختلف أماكن المدينة ،و مستويات منخفضة من الكفاءة التشغيلية و يعقّد من نظام النقل والحركة فى المشاعر المقدسة حيث يندمج مع شبكة النقل بالمدينة الأوسع.

- حجاج الخارج مُنظَّمون وأعدادهم معروفة والمشاكلُ تحدث من حجاج الداخل سواء من المواطنين أو المقيمين والذين يصرون على الحج بدون تصريح حيث تفاجأ سنويًا بوجود أكثر من مليون حاج غير نظاميين. ومحدودة الزمان والمكان تحتم رسم استراتيجية عليا لتنظيم وإدارة تنظيم أعداد الحجاج والحدّ التام من الحجاج غير المظاميين.

- زيادة الاهتمام بوسائل السلامة المرورية على شبكة الطرق والشوارع بالمشاعر المقدسة ونشر الوعى المرورى بالعديد من اللغات خلال موسم الحج والعمرة .

- إيجـاد قاعدة معلومات جغرافيـة (GIS) متكاملة لنقل الحركة المرورية في المشاعر المقدسة والاستفادة منها في الدراسات واتخاذ القرارات.
- الاستفادة من الأبحاث والدراسات ونماذج النقل في تحسين أداء النقل ورفع كفاءته .
- ضـرورة الاستفادة من التقنيات الحديثة فـي إدارة وتشغيل ومراقبة الحركة المروريـة علـى شبكة الشـوارع الرئيسية في مكة المكرمـة وطرق الحج مثل أنظمة النقل الذكية (ITS) Intelligent Transportation Systems والتصوير والمراقبة الجوية .

المراجع العربية

- إبراهيم عبد الفتاح طلبة، (١٤٣٤هـ/٢٠١٣م) : « شبكة الطرق والشوارع في مدينة مكة المكرمة » المؤتمر الجغرافي الدولي الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة،جامعة طيبة، المدينة المنورة .
- أحمد البدوي طه عبد المجيد، (١٤١٧هـ) "تقييم استخدام الحافلات الترددية كنظام نقل بين المشاعر المقدسة" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج-جامعة أم القرى .
- ـــــــــــــ ،(١٤١٧هـ) "تقييم استخدام الحافلات الترددية كنظام نقل بين المشاعر المقدسة" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج-جامعة أم القرى .
- ـــــــــــــ ،(١٤١٧هـ) : "دراسة تجربة النقل العام فى منى" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج-جامعة أم القرى.
- وآخرون ،(١٤٢٢هـ) : " إعداد خطة النقل العام الداخلي فى مدينة مكة المكرمة- الجزء الأول" وزارة النقل.
- ـــــــــــــ ،(صفر ١٤٢٦هـ) : "التقرير النهائي لدراسة الحصر الميداني ومراقبة الحركة في رمضان والحج لعام ١٤٢٥هـ" لهيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة.
- ـــــــــــــ ،(١٤٢٨هـ) : "تقرير برنامج حركة المركبات والمشاة أثناء الإفاضة من عرفات إلى مزدلفة عام ١٤٢٨هـ" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج، جامعة أم القرى.
- أحمد محمد إسماعيل ،(١٩٩٦): النقل في سيناء ودوره في التنمية -دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كليه الآداب، جامعة الزقازيق.
- إجلال إبراهيم أبو عاصي ،(١٩٩٥): حوادث المرور في مدينة الإسكندرية ،دراسة تطبيقية بحث منشور – ندوة الاتجاهات الحديثة في علم الجغرافية، الجزء الثاني، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة «تحديث المخطط الهيكلي لمكة المكرمة» صفر ١٤٢٥هـ.

- أمانة العاصمة المقدسة، "تقرير عن أنظمة تشغيل الأنفاق"،الإدارة العامة للتشغيل والصيانة، إدارة الإنارة، ذو القعدة ١٤٢٧هـ.
- أمانة هيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة، "تقرير الحصر الميداني لموسم حج ١٤٢٦هـ"، جمادى الثانية ١٤٢٧هـ.
- حسام محمد رمضان، أسامة إبراهيم عبده،(١٤٢٢هـ) : " استخدامات نماذج الحاسب في دراسات بدائل النقل في الحج" الملتقى العلمي الثاني لأبحاث الحج، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج، جامعة أم القرى .
- سعيد عبده،(١٩٨٨م) : أصول جغرافية النقل "دراسة كمية تطبيقية"، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة .
- صفوح خير،(١٩٩٠) : البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ، الرياض.
- عبد الله بن صالح الرقيبة، (١٤١٩هـ /١٩٩٨م) :" الأماكن المقدسة والحج "، بحث في الموسوعة الجغرافية للعالم الإسلامي، المجلد الثالث القسم الأول، عمادة البحث العلمي . جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية .
- عبد الله بن صالح الرقيبة، (١٤٢٢هـ) :"الحرمان الشريفان والمشاعر المقدسة التوسعات والتطوير"، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
- عبد الله بن صالح الرقيبة ،(١٤٢٦هـ /يناير ٢٠٠٥) :"سيارات الخدمات و تأثيرها في حركة السير بمشعر منى : دراسة حج عام ١٤٢٢هـ ٢٠٠١م"، مجلة البحوث الأمنية.
- عوض يوسف الحداد،(١٩٩٧م): الطرق الفردية وشبكات النقل، دراسة كمية وتطبيقية في جغرافية النقل الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- لجنة الحج المركزية، (١٤١٦هـ/١٩٩٥م) :"تطوير استخدامات الحاسب لمساندة عمليات نقل الحجاج، اللجنة العليا لمراقبة نقل الحجاج"، التقرير النهائي، مكة المكرمة، صفر
- محمد سعيد فارسي (١٤٠٤هـ/١٩٨٣م) : "التكوين المعماري الحضري لمدن الحج بالمملكة العربية السعودية "،الطبعة الأولى ،جدة ،عكاظ للتوزيع والنشر.

- محمد محمود السرياني ،(١٩٨٦) : "مكة المكرمة،دراسة في النمو الحضري" ، المجلة الجغرافية الكويتية، العدد٧٨ــــ السنة١٩٨٦ ، ص٣٥.
- مركـز أبحاث الحج، (١٤١٦هـ/١٩٩٥م): "دراسة إمكانية استخدام الحافـلات الترددية كنظام نقل بين المشاعر المقدسة" ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، جمادى الأولى
- مساعـد عبدالله المسيند:(١٤١٧هـ /١٩٩٥م)،" حركـة المشاة واستعمالات الأراضي في مشعر منى. مكة المكرمة" ، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج.
- وزارة الشئون البلدية والقروية، دليل تخطيط النقل فى المدن السعودية ،الرياض ١٤٢٦هـ.
- وزارة الشئـون البلديـة والقرويـة، الإدارة المركزية للمشروعات التطويريـة، تقرير قطار المشاعر المقدسة، ٢٠١٠م.

المراجع الأجنبية :

1-Bertuon, M., (1989): Introduction to Transportation Planning, 3ed , Edward Arnold, London .

2-Taaffe', E. J., Morrill, R. M., and Gould, P. R. (1963). "Transport expansion in underdeveloped countries- a comparative analysis." Geographical Review 53(4): 502529-.

Electronic sites

www.hajjgis.net

http://develop.makkahgis.info/

http://www.holymakkah.gov.sa/Pages/default.aspx

http://www.momra.gov.sa/

ملحق (١) الخصائص الهندسية لشبكة الطرق بالمشاعر المقدسة عام ١٤٢٥هـ /٢٠٠٤م.

اسم الشارع	نوع اتجاه الحركة	العرض الكلي	عرض الرصيف الأيمن	عرض الرصيف الأيسر	عرض الجزيرة الوسطي	عرض مسارات حركة الاتجاه الأول	عرض مسارات الحركة الاتجاه الثاني
شارع الجوهرة	اتجاه واحد	١٤,٢	حد الخيام	حد الخيام	—	١٤,٢	—
شارع الملك فهد امتداد شارع ٨	اتجاهان	٣٥,٩	حد الخيام	حد الخيام	٠,٦	١٩,٣	١٦
شارع جسر الملك خالد	اتجاهان	١٤,١٨	—	—	١,١٤	١١,٩	—
طريق الملك عبد العزيز	اتجاهان	٤٥	—	٤,٤	٦	١١,٧	١١,٧
جسر الملك عبد العزيز	اتجاهان	٢٩	—	١,٦	٢	١١,٩	١١,٩
طريق رقم ١	اتجاهان	٧,١	—	—	٠,٣٥	٣,٣	٣,٤٥
طريق رقم ٢	اتجاهان	١٧,٩	—	—	٢,٣	٧,٥	٧,٥
طريق رقم ٣	اتجاهان	٣١,٢	—	—	١,٧	١٤,٥	١٥
طريق رقم ٤	اتجاهان	٢٧،٦	—	—	—	٩,١	٩,٨
طريق رقم ٥	اتجاه واحد	١٣,٧	—	—	—	١٣,٧	—
طريق رقم ٦	اتجاهان	٢٨،٥٥	—	—	٠,٣٥	١١,٣	١٠,٤
طريق رقم ٧	اتجاهان	٢٨,٧٥	—	—	٠,٣٥	١١,٥	١٠,٣
طريق رقم ٨	اتجاهان	٢١,٥	—	—	٠,٥	١١,٥	١٠,٥
طريق رقم ٩	اتجاهان	١٥,٥	—	—	١,٠—	٧,٣	٧,٣

اسم الشارع	نوع اتجاه الحركة	العرض الكلي	عرض الرصيف الأيمن	عرض الرصيف الأيسر	عرض الجزيرة الوسطي	عرض مسارات حركة الاتجاه الأول	عرض مسارات الحركة الاتجاه الثاني
طريق المشاة رقم ١	اتجاه واحد	٥٠,٥	—	—	—	٥٠,٥	—
طريق المشاة رقم ٢	اتجاهان	١٤,٨	—	—	—	١٤,٨	—
شارع القصر الملكي	اتجاهان	٢٧,٤	حد الخيام	حد الخيام	—	١١,٧	١١,٧
سوق العرب	اتجاه واحد	١٤,٢	—	—	—	٨	—

المصدر: تحديث المخطط الهيكلي لمدنية مكة المكرمة صفر ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م

ملحق (٢) خصائص الجسور بمنطقة مشعر منى ومزدلفة عام ١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م

م	الجسر	الموقع	الطول (متر)	العرض (متر)
١	الملك فيصل	مزدلفة - من طريق العزيزية إلى طريق المعيصم	٢٤٦٠	٣٠
٢	الملك عبد العزيز	منى- من طريق الملك عبد العزيز إلى طريق الملك فهد	١١٤٠	٢٣,٦
٣	الملك خالد	منى- مخرج أنفاق الملك إلى شارع العزيزية	٧٠٦	٢٣,٦
٤	مجر الكبش	منى- طريق الملك فهد شمال جسر الجمرات	١٠٠	٢٣,٦
٥	ربع صدقي	منى- تقاطع طريق الملك عبد العزيز مع شارع صدقي	٢٦٨	٢٣,٦
٦	طريق الملك عبد العزيز العلوي	منى- طريق الملك عبد العزيز غرب طريق الخيف	١٠٠	١١,٨
٧	ربوة الخيف	منى- طريق الملك فيصل جنوب جسر الجمرات	١٢٠	١٤
٨	أنفاق المعيصم	منى- تقاطع مخرج أنفاق المعيصم مع طريق المعيصم	٩٠	٢١,١
٩	شارع الملك فيصل	منى- شارع الملك فيصل شمال شرق مسجد الخيف	٣٦٥	١٨,٨
١٠	رقم (١) فوق طريق المشاة	منى- الشعيب الغربي بين نفقي المشاة ٦، ٩	٤٥	٢٣,٨
١١	رقم (٢) فوق طريق المشاة	منى- الشعيب الغربي بين نفقي المشاة ٦، ٩	٤٥	٢٣,٨
١٢	رقم (٣) فوق طريق المشاة	منى- الشعيب الغربي بين نفقي المشاة ٦، ٩	٤٥	٢٣,٨
١٣	رقم (٤) فوق طريق المشاة	منى- الشعيب الغربي بين نفقي المشاة ٦، ٩	٤٥	٢٣,٨
١٤	موقف السيارات بالمعيصم	منى- طريق المعيصم	١٢٠	٢٠
١٥	مجزرة المعيصم	منى- طريق المعيصم	١٠٠	١٠
١٦	المشاة بمنى	منى- تقاطع مخرج أنفاق المشاة (٦) مع طريق الملك فهد	١٤٨	٣٤,٨

المصدر: أمانة العاصمة المقدسة، «تقرير عن أنظمة تشغيل الأنفاق»، الإدارة العامة للتشغيل والصيانة، إدارة الإنارة، ذو القعدة ١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م.

ملحق (٣) خصائص الجسور في منطقة مشعر عرفات عام ١٤٣٠هـ / ٢٠١٠م

م	الجسر	الموقع	العرض (متر)	الطول (متر)	٪
١	طريق رقم ١	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٨	١٦٥	٤,٩
٢	طريق رقم ٢	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٢٤	١٩٥	٥,٨
٣	طريق رقم ٣	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٢٠	١٧٠	٥,٠
٤	طريق رقم ٤	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	١٠	١٦٥	٤,٩
٥	طريق رقم ٥	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٢٢	١٧٣	٥,١
٦	طريق رقم ٦	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	١٠	١٩٦	٥,٨
٧	طريق رقم ٧	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	١٠	١٩٥	٥,٨
٨	طريق رقم ٨	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	١٠	١٨٠	٥,٣
٩	طريق رقم ٩	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	١٠	١٦٣	٤,٨
١٠	طريق المشاة الرئيسي	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٥٤	١٧٠	٥,٠
١١	طريق المشاة رقم ٢	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٣٠	١٦٥	٤,٩
١٢	طريق المشاة رقم ٣	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٢٠	١٦٥	٤,٩
١٣	طريق الحركة الترددية ١	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٢٤	٢٠٥	٦,١
١٤	طريق الحركة الترددية ٢	تقاطع طريق ٩ مع طريق الحركة الترددية	٣٣	٧٧	٢,٣
١٥	شارع هـ	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	١٠	١٦٥	٤,٩
١٦	طريق عرفات الدائري الشمالي	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٢٢	٢١٢	٦,٣
١٧	طريق عرفات الدائري الغربي١	تقاطع طريق المشاة رقم ٣ مع الدائري الغربي	٢٦	٤٠	١,٢
١٨	طريق عرفات الدائري الغربي٢	تقاطع طريق المشاة الرئيسي مع الدائري الغربي	٣٢	١٢٥	٣,٧
١٩	طريق عرفات الدائري الغربي ٣	تقاطع طريق المشاة رقم ٢ مع الدائري الغربي	٣٢	١١٠	٣,٣

م	الجسر	الموقع	العرض (متر)	الطول (متر)	٪
٢٠	طريق عرفات الدائري الغربي ٤	أعلى وادي عرنة / عرفات - مزدلفة	٣٠	٢٠٧	٦,١
٢١	الطريق العرضي الغربي	تقاطع طريق المشاة رقم ٣ مع الطريق العرضي الغربي	٦٠	٥٢	١,٥
٢٢	طريق عرفات العرضي الشمالي	تقاطع طريق المشاة رقم ٣ مع طريق عرفات العرضي الشمالي	٣٢	٤٠	١,٢
٢٣	طريق رقم ٦ و ٧	تقاطع طريق ٦ و٧ مع طريق المشاة رقم ٣	٣٨	٣٥	١,٠
الإجمالي			—	٣٣٧٠	٪١٠٠

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا الدراسة الميدانية ١٤٣٠ هـ/٢٠١٠م و حساب الأبعاد والمساحات

من المصور الجوي البكتومتري باستخدام برنامج Arc GIS ver. 9.3

ملحق (٤) الأعداد اليومية للمركبات على الطرق الرابطة بين مكة المكرمة

ومشعر منى لموسم حج ١٤٢٦هـ /٢٠٠٥م

	الموقع	الاتجاه	١٢/٧	١٢/٨	١٢/٩	١٢/١٠	١٢/١١	١٢/١٢	١٢/١٣	الإجمالي
١	طريق الملك خالد	اتجاه الشرق	١٩٢٨٢	٢١٠٢٥	١٠٤٦٥	١٢٥٦٣	١٠٧٦٨	١٥٧٦٦	٢٤٥٤٤	١١٤٤١٣
		اتجاه الغرب	١٧٩٠٣	١٦٥١٢	٩٧١٠	١٨٤٢٦	١٦٧٠٨	٢٢٠٥٣	٢٣٣٥٣	١٢٤٦٦٥
٢	طريق مزدلفة	اتجاه الشرق	٢٨٦٧٨	٢٨٦٩٢	١٥٦٠١	٣٣٥٣٩	٣٣٩٥٠	٤٠٨٩٦	٣٦٢٩٩	٢١٧٦٥٥
		اتجاه الغرب	٤٠٦٨٤	٤٨٦٢٠	٢٦٥٥٦	٣٣٣٣٧	٤١٥٤١	٣٩٦٧٥	٣٩٤٠٣	٢٦٩٨١٦
٣	طريق جسر الملك فيصل	اتجاه الشمال	٦٦٠٠	٢٣١٩٢	٢٧٢٧٢	٢٥١٧٣	١٨٤٦٩	٢٢٣٠٠	١٧٦٥٥	١٤٠٦٦١
		اتجاه الجنوب	٦٦٧٨	٢٣٢٩٢	٢٦٢٨٣	٢٤١٣٨	١٨٧٩٠	٢٤٣١٦	١٧٦٧٩	١٤١١٧٦
٤	طريق الشرائع	اتجاه الشمال	١٧٧٠٣	٢٠٦٤٢	١٦٥٢٩	٣٠٢٦٧	٢٩٤٧٣	٢٩٥٤٨	٢٦٩٤٠	١٧١١٠٢
		اتجاه الجنوب	١٩٨٥٨	١٧٦٤٣	١٨٣٥٥	١٥٨١٦	١٩٨١٦	١٧٠٤٨	٢٦٩٤٠	١٣٥٤٧٦
٥	طريق الملك فهد	اتجاه الشمال	٨١٤٤	٢٤٠٠٦	١٠٤٧٤	١٣٤٧٤	٦٥٥٤	٦٩١٦	١٥٨٠٧	٨٥٣٧٥
		اتجاه الجنوب	٨٢١٢	١١٣٣٠	٦٦٨٨	١٥١٢٩	٧٦٥٦	٧٨٠٨	١٣٤٥٢	٧٠٢٧٥
٦	طريق الملك عبد العزيز	اتجاه الشرق	٤٣٥٨	١٠٢٦٨	٥٨٢٢	١٧٥٣٦	١٦٠٣٨	١٣٥٢٨	١٣٠٠٥	٨٠٥٥٥
		اتجاه الغرب	٣٨٧٤	١١٨٢٨	٥٦٢٠	١٠٧٠١	١١٢٧٨	١٠٩٤١	٦٧٦٠	٦١٠٠٢
٧	طريق المسجد الحرام	اتجاه الشمال	٣٥٩١٨	٣١٧٤١	٢٢٠٦٠	٢١٦٤٥	٢٧٤١٧	١٤٨٨١	٣٣٩٧٤	١٨٧٦٣٦
		اتجاه الجنوب	٤١٤٢٨	٤١٤٢٥	٣٩٦٢١	٤٨٤٧٣	٥١٨٣٣	٤٤٩٢٨	٣٣١٨١	٣٠٠٨٨٩
٨	طريق الطائف (المزيزية الجنوبي)	اتجاه الشمال	٢٣٦٤٥	١٩٩٢٣	١٦٣١١	٢٨٤٣٦	٢٥٧٧٣	٢٢٤٩٩	١٧٧٢٣	١٥٤٣١٠
		اتجاه الجنوب	٦٦٠٣٢	٥١٠٧٩	٣٦٦٢٤	٤٩٥٩٠	٣٦٩٦٢	٣٥٠٣٥	٣٦٣٧٨	٣١١٧٠٠

المصدر: أمانة هيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة،

«تقرير الحصر الميداني لموسم حج ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م»، جمادى الثانية ١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م.

ملحق (٥) أقصى تدفق للمركبات على الطرق الرابطة بين مكة المكرمة

ومشعر منى لموسم حج ١٤٢٦هـ /٢٠٠٥م

رقم	اسم الموقع	الاتجاه	الفترة	التاريخ	ساعة الذروة	حجم الذروة (مركبة/ساعة)
١	طريق الملك خالد	اتجاه الشرق	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٣هـ	١٦:٠٠-١٦:٥٩	١٥٨٤
		اتجاه الغرب	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٣هـ	١٥:٠٠-١٥:٥٩	١٨٢٩
٢	طريق مزدلفة	اتجاه الشرق	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٣هـ	١٢:٠٠-١٢:٥٩	٢٩١٠
		اتجاه الغرب	المسائية	١٤٢٦/١٢/١١هـ	١٧:٠٠-١٧:٥٩	٣٣٠٧
٣	طريق جسر الملك فيصل	اتجاه الشمال	الصباحية	١٤٢٦/١٢/٠٩هـ	٠٨:٠٠-٠٨:٥٩	٢٧٨٨
		اتجاه الجنوب	الصباحية	١٤٢٦/١٢/٠٩هـ	٠٨:٠٠-٠٨:٥٩	٢٥١٨
٤	طريق الشرائع	اتجاه الشمال	الصباحية	١٤٢٦/١٢/٠٨هـ	١١:٠٠-١١:٥٩	٢٧٨٨
		اتجاه الجنوب	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٣هـ	١٧:٠٠-١٧:٥٩	٢٦٨٢
٥	طريق الملك فهد	اتجاه الشمال	المسائية	١٤٢٦/١٢/٠٨هـ	١٣:٠٠-١٣:٥٩	١٦٥٥
		اتجاه الجنوب	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٣هـ	١٨:٠٠-١٨:٥٩	١٠٧٠
٦	طريق الملك عبد العزيز	اتجاه الشرق	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٣هـ	١٧:٠٠-١٧:٥٩	١٤٤٤
		اتجاه الغرب	المسائية	١٤٢٦/١٢/٠٨هـ	١٤:٠٠-١٤:٥٩	٩٧٠
٧	طريق المسجد الحرام	اتجاه الشمال	الصباحية	١٤٢٦/١٢/٠٩هـ	٠٠:٠٠-٠٠:٥٩	٣٢٦٦
		اتجاه الجنوب	الصباحية	١٤٢٦/١٢/٠٩هـ	١١:٠٠-١١:٥٩	٤٣٣٠
٨	طريق الطائف (المزيزية الجنوبي)	اتجاه الشمال	المسائية	١٤٢٦/١٢/١٠هـ	١٢:٠٠-١٢:٥٩	١٨٦١
		اتجاه الجنوب	المسائية	١٤٢٦/١٢/٠٨هـ	٢٢:٠٠-٢٢:٥٩	٢٦٢٦

المصدر: أمانة هيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة،

«تقرير الحصر الميداني لموسم حج ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م»، جمادى الثانية ١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م/٢٠٠٥م.

٥

نظم المعلومات الجغرافية النوعية
قراءة أولية

أ.د. رمزي بن أحمد الزهراني

أستاذ بقسم الجغرافيا – جامعة أم القرى
raelzahrany@uqu.edu.sa

ملخص

عرفت العلاقة الوثيقة التقليدية بين نظم المعلومات الجغرافية والتحليلات المكانية الإحصائية Spatial Statistical Analysis، حيث يوجد العديد من البرامج المخصصة لهذا الهدف، ضمن معظم برامج نظم المعلومات الجغرافية المختلفة، ومنها على سبيل المثال آرك تول بوكس Arctool box في آرك إنفو ArcInfo إلا أن التحليلات الوصفية النوعية Qualitative Descriptive Analysis لم تحظ بنصيب كبير في برامج نظم المعلومات الجغرافية. وظهر مؤخرًا عدد من الدراسات والمشاريع البحثية التي تؤطر لمنهجية تستوعب هذه التحليلات النوعية ضمن نظم المعلومات الجغرافية، وتوسيع دائرة تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، لتشمل أكبر عدد ممكن من المستفيدين والتطبيقات في مختلف الاتجاهات.

تهدف الدراسة الحالية إلى تقديم عرض يوضح إمكانات تحقيق استفادة علمية منهجية متبادلة بين كل من البحث النوعي ونظم المعلومات الجغرافية.

الكلمات الدالة:

نظم المعلومات الجغرافية النوعية، البحث النوعي

المقدمة

تعرف تقليديًا نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems GIS بأنها مجموعة من الأدوات tools لحفظ وتخزين وتحليل وتمثيل بعض البيانات الكمية quantitative data، للاستفادة منها كأداة مساعدة في صنع القرار. ومن هنا تبرز كمجرد أداة وضعية Positivist أخرى.

إلا أنه مع نهاية القرن الماضي، ومنذ بداية القرن الواحد والعشرين، فقد ظهرت توجهات بارزة للخروج بنظم المعلومات الجغرافية من "شرنقة" الاتجاه الوضعي positivist approach إلى رحابة الاتجاهات والمدارس البحثية الأخرى، ومنها الاتجاهات النوعية/الكيفية qualitative approach بمفهومها الواسع. ومن ثم بدأت تتبلور نظم معلومات جغرافية نوعية، مكملة أو بديلة لنظم المعلومات الجغرافية الكمية.

تهتم هذه النظم الجديدة النوعية بمحاولة فهم خبرات الناس المعاشة ‹people lived experience› بطريقة تفسيرية an interpretive manner، بعيدًا عن الشكل التقليدي المألوف لنظم المعلومات الجغرافية، القائمة على التحليلات المكانية، المقترنة بنظم المعلومات الجغرافية الكمية.

تقدم هذه الدراسة قراءة أولية سريعة في أدبيات نظم المعلومات الجغرافية النوعية من جوانبها المتعددة، من حيث مفهومها ومصادر بياناتها وطرق جمعها وتمثيلها وتحليلها، واستعراض بعض الأطر النظرية، التي ترتكز عليها هذه النظم، وأوجه الاستفادة منها فكريًا وتطبيقيًا.

مصادر البيانات:

تختلف مصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية النوعية عن نظيرتها الكمية، ومنها الآتي:

١- الصور الفوتوغرافية photographs

٢- أفلام الفيديو videos

٣- القصص السردية المحكية narratives

٤- الخامات والمواد الإثنوغرافية ethnographic materials

طرق جمع البيانات:

تتعدد أيضًا وسائل وطرق جمع بيانات نظم المعلومات الجغرافية النوعية، ومنها الآتي:

١- المقابلات الشخصية interviewing

٢- الملاحظة بالمشاركة participant observation

٣- ترميز البيانات الحقلية coding field notes

٤- رسم خرائط mapping

الأطر النظرية وطرق البحث

تبنى نظـم المعلومات الجغرافية النوعية على عدد مـن الأطر النظرية وطرق البحث، ومنها الآتي:

أولًا: النظرية المجذرة grounded theory :

تحتل النظرية المجذرة مساحة واسعة في البحث النوعي الكيفي، وتعد إحدى الأدوات الفاعلـة في المنهج الاستقرائـي inductive approach في البحث، حيث تبدأ بتعـرف البيانات عن قرب وبعمق، ثم فهمها، ومن ثم استخلاص موضوعات themes وأنماط patterns مختلفة منها، وأخيرًا استخراج نظرية مبنية عليها، لذا سُمِّيت بالنظرية المجـذرة، لارتباطها بواقع فعلي grounded، كما تبرزه البيانات الحقليـة الميدانيـة، وليس انطلاقًا مـن فرضيات معدة مسبقًا قبـل الذهاب إلى منطقة الدراسة، كما هو متبع في تقاليد البحث الوضعي المتعارف.

تبـرز أهمية هذه النظرية عندما يكون هناك تقييم حالات، مخطوطات، تاريخ شفهـي أو بيانات أرشيفية، حيـث أنها مبنية على اختبار بيانات تجمع من مصادر مختلفة بطرق شتى، ومن ثم استخلاص نظرية منها، بعيدًا عن التقاليد الإملائية القائمـة علـى اختبار فرضيات أو نمـاذج معينة مسبقة. ولا يتأتـى كل هذا إلا من خلال عمل خلاق منظم systematic generation في بحث اجتماعي .

وتجـدر الإشارة إلـى أن منهج النظرية المجـذرة تكـراري iterative في آليته وطبيعتـه، يقوم على إعادة إجراء التحليلات بشـكل مستمر، بحثًا عن موضوعات وأفـكار أساسية، ثم إجراء مزيد من التحليـلات، ومن ثم إعادة تنسيق البيانات، وإعـادة ترتيبهـا بشـكل متواصل، حتـى يصـل الباحث إلـى نقطة تَشَبُّـع نظرية

theoretical saturation، حيث لا يمكن ظهور أي موضوعات، مفاهيم، فئات أو علاقات إضافية من تحليل البيانات. ولا يتم هذا إلا من خلال «أخذ وعطاء»، وغربلة متكررة مرارًا للبيانات، لتحديد الموضوعات والأفكار الأساسية الجديدة التي تظهر في كل مرة.

وبمزيد من التفصيل، يمكن عرض خطوات بناء وبلوغ النظرية المجذرة، المشار إليها سابقًا، على النحو الآتي:

١- البدء بجمع بيانات ومعلومات من خلال التالي:

أ) المقابلات.

ب) المخطوطات.

ج) مقالات الصحف والمجلات وغيرها.

د) القصص المروية أو المحكية.

هـ) الطقوس والاحتفالات وما يصاحبها من أنشطة.

٢- تحديد أفكار وموضوعات محتملة في البيانات والمعلومات.

٣- تجميع البيانات ذات العلاقة مع بعضها البعض، عندما تبرز فئات واضحة grouping

٤- تحديد الروابط بين هذه الفئات categorizing

٥- بناء إطار أو نموذج نظري وفقًا لهذه العلاقات theoretical model

٦- عرض النتائج باستخدام أمثلة ونماذج من الدراسة كما هي، ومنها اقتباسات «quotes» قصاصات» «snippets» عبارات وكلمات مشتركة «shared words»

وكل هـذا يندرج ضمـن سلسلة متوالية مـن الخطوات، التـي تتطلب في بعض الأحيان تحليلاً يدويًا وآخر آليًا، ومن هنا تبرز الفئات المختلفة من خلال الأوجه التالية:

١- التشابه similarities

٢- الاختلاف differences

٣- التكرار repetitions

موقع النظرية المجذرة في نظم المعلومات الجغرافية:

ليس من المألوف والشائع استخدام نظم المعلومات الجغرافية في بحوث تقوم علـى مفهوم النظرية المجذرة. لكن مما لاشك فيه أن نظم المعلومات الجغرافية تضيـف بعدًا مميزًا للمنهج البحثـي الاستقرائي، حيث أن الأنماط المرئية visual patterns لتـوزع بيانـات مكانيـة spatial data distribution مـن الممكن أن تقدم مؤشـرًا قويًا، عند البحث عن أنماط ونماذج من بيانات لتطوير نظرية ما، فهناك عدد من الخطوات يمكن اتباعها في هذا السياق، وهي كالتالي:

١- تحديد الموضوع المراد دراسته topic of interest

٢- منطقـة الدراسـة الجغرافيـة المختـارة geographic location of interest وتحديـد مستواهـا، حيـث تتراوح مـن مربع في حـي block أو حـي في مدينة neighborhood إلـى العالـم The World. بـل ربمـا تكون حتى لمـكان لم يعد موجودًا عند إجراء الدراسة.

٣- جمع البيانـات المكانية التي تشتمل على خريطة أساس دقيقة accurate base map وخرائـط وبيانات أخرى مختلفة، يتم التأكد من صحتها ومصدرها. كما

تجمع بيانات مكانية أخرى بوسائل مختلفة، مثل تسجيل صوتي، فيديو، كاميرا تصوير، أو حتى قلم رصاص وورق عادي، لتسجيل ملاحظات ونحواه. وتجب مراعاة مشاعر وأحاسيس السكان حول وسيلة جمع البيانات من جهاز تسجيل صوتي أو كاميرا فيديو أو تصوير عادي.

٤- ترميز البيانات المكانية geocoding the data وتفريغها، ونقلها إلى الحاسب الآلي بأسرع وقت ممكن، قبل نسيان ملابساتها ومجرياتها. حيث من المفترض أن توقع كل نقاط البيانات المهمة على خريطة ورقية، ثم تحول إلى رقمية، وتدرج ضمن نظام معلومات جغرافية لاحقًا.

٥- ربط البيانات بالمكان وتبريرها ground truth the data. ويتم هذا من خلال التأكد من تمثيل البيانات المجمعة الواقع الفعلي على الأرض ودقتها، عن طريق زيارات ميدانية متكررة لمنطقة الدراسة، وكذلك البحث عن أي بيانات ومعلومات أخرى مدونة أو محكية شعبية أو تقليدية عن موضوع البحث في منطقة الدراسة. كما يمكن استخدام صور أقمار صناعية أو صور جوية ملائمة أيضًا، لتتبع ما طرأ من تغيرات مكانية. وكذلك أيضًا الاعتماد على الرؤية البصرية في التصنيف والتحديد. ويتم تعرف رؤى المهتمين المختصين المعنيين وذوي الشأن في مجال الدراسة. ومما برز في هذا السياق ما يطلق عليه «نظم معلومات جغرافية بمشاركة شعبية» «Public participation Geographic Information Systems –PPGIS»، سيشار إليها لاحقًابمزيد من التفصيل.

٦-تحليل البيانات والبحث عن أنماط مكانية واجتماعية ونحوه.

من المألوف لمعظم المتخصصين في البحوث الاجتماعية طريقة تحليل المحتوى في البيانات content analysis. لذا فمن الممكن استخدام نظم

المعلومـات الجغرافيـة كجزء من طريقة تحليل محتـوى، لمتغير ما خلال فترة زمنيـة مـا في سياق مكاني مـا. ومن ثم محاولة ربط هـذه العناصر مع بعضها البعض، والبحث عن نمـط التوزيع في طبيعة المحتوى (عنقـودي، عشوائي أو مشتت) على سبيل المثال لا الحصر، بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

٧-إنتـاج نظرية مكانيـة اجتماعيـة a spatial/social theory. وهذا يمثل الجانب الأكثر إبداعًا في النظرية المجذرة، حيث يستخرج أنموذجًا نظريًا theoretical model يعكـس الأنمـاط التي لوحظت فـي البيانات. ومن هنا مـن الممكن أن تلعب نظم المعلومات الجغرافية دورًا كبيرًا في التحليل.

مثال:

إجـراء دراسة عن انطباعـات سكان عن مكان كانوا يسكنـون فيه غير موجود الآن. ومنهـا كمثال واضح جلي، منطقة ما حـول المسجد الحرام بمكة المكرمة، التـي أزيلت مبانيهـا في التوسعـات المتتالية للمسجد الحـرام، حيث يحدد مدى اختـلاف الانطباعات والحنين إلى الأماكـن القديمة بين السكان، مع الأخذ بعين الاعتبـار متغيرات أخرى عدة، مثل المسافة بيـن مكاني السكن القديم والجديد، والمسافـة بين كل المسكنين القديم والجديد من جهة والمسجد الحرام من جهة ثانيـة، أو مكان ثالث مؤثر في طبيعة الانطباعات، كمكان العمل، كمتجر في الدور الأرضي من البيت القديم المزال، وغيرها من العوامل الأخرى المتعددة.

كما يمكن أن تجرى دراسة أخرى مشابهة أيضًا على من اضطروا لتغيير مواقع سكنهـم في جدة، بسبب ما أعقب السيـول الجارفة يوم الأربعاء ٨ من ذي الحجة ١٤٣٠هـ الموافق ٢٥ نوفمبر ٢٠٠٩م من أحداث مؤلمة.

ويجب التأكيد على أهمية أن تجمع بيانات متعددة مما له علاقة بالدراسة ومنطقتها، سواءً كانت طبيعية أو اجتماعية أو بشرية، حيث ترتبط كلها ببعضها البعض وتؤثر عليها، لاسيما أن النظرية المجذرة مرنة، تستوعب كل البيانات الجغرافية المختلفة.

ثانياً: الملاحظة بالمشاركة Participant observation

الملاحظة بالمشاركة هي إحدى الطرق التي من خلالها يشارك الباحث في النشاط قيد البحث، ثم يدون ملاحظاته على المجموعة المشارك معها. ويسجل خبراته وتجاربه الذاتية أيضاً، التي بلا شك تمثل يوميات أو أشبه بيوميات، تستخلص منها ملاحظات بيئية واجتماعية مختلفة على المجموعة قيد البحث، بالإضافة إلى عواطف ومشاعر الباحث نحو المجموعة المشاركة . وهنا يبرز التساؤل عن كيف من الممكن أن تكون نظم المعلومات الجغرافية جزءًا من كل هذا؟!

وتكمن الإجابة على هذا في إبراز البعد المكاني للنشاط قيد البحث، من خلال دمج مواقع الأنشطة المقترنة بالبحث والدراسة بمستوياتها المختلفة في نظام معلومات جغرافية، وترميزها حسب الفئة الاجتماعية المرتبطة بها، حيث قد يكون من المناسب ربط مواقع الأنشطة المختلفة بكل من مواقع سكن وعمل الفئات الاجتماعية قيد الدراسة، ومن ثم تحديد أوجه التداخل والتشابه ونحوه. وأبسط مثل على هذا أنشطة الترويح والتسوق ونحوه. ومن ثم تدمج كل النتائج على خريطة الأساس مع البيانات الأساس الأخرى السكانية والاجتماعية sociodemographic data وغيرها من المعلومات أو البيانات الأخرى ذات العلاقة.

ثالثاً: الإثنوغرافيا Ethnography:

يعد الجزء المهم في إجراء أي دراسة إثنوغرافية هو الاستماع لقصص الناس المحكية، كما يرغبون في عرضها وسردها، بدون نقد أو تغيير أو تعديل من الباحث. ويبرز دور نظم المعلومات الجغرافية ضمن الإطار البيئي المكاني الموقعي، المقترن بما «يحكى» من قصص ونحوه. ومن الأمثلة في هذا السياق «إنطباعات وأحاسيس السكان المشردين بلا مأوى أو المتسولين في مدينة ما». ويمكن اشتراط أن يكون مضى على المرء سنوات محددة في هذا النشاط قيد الدراسة والبحث. وتسجل قصصهم وحكاياتهم، التي تختلف باختلاف المكان والزمان. ومن ثم ترسم خرائط تبرز النتائج التي تم التوصل إليها، ومنها:

أ) الأماكن التي يرون أنها مناسبة للتسول والنوم في شوارع المدينة في أزمنة مختلفة، والعكس.

ب) الأماكن التي توفر وجبات طعام لهذه الفئة من السكان.

ج) الأماكن التي يشعرون فيها بالخوف.

ومن ثم قد تخرج الدراسة بتوصيات نحو تحسين أوضاع المشردين والمتسولين في أماكن مختلفة من المدينة.

رابعاً: التاريخ الشفهي Oral history:

يمثل التاريخ الشفهي مصدراً أساساً لبيانات توثيقية مهمة لكثير من الجماعات المحلية، تضاف إلى السجلات والنصوص المكتوبة. حيث أن ما يقدمه ليس بالضرورة موثقا رسمياً، وليس موجوداً سوى في ذاكرة كبار السن ورؤساء المجموعات ورجال الدين المتخصصين والمعالجين الطبيين التقليديين. ومن ثم يحافظ عليها من الضياع، وينقل للأجيال القادمة.

وقد تبرز الحاجة للتاريخ الشفهي عندما يرغب الباحث في معرفة شيء ما في مكان ما وزمان ما، من أناس لا يرون في حياتهم ما يمكن اعتباره بيانات تصلح لبحث أو دراسة. وتسجل الملاحظات كتابياً أو صوتياً إذا لم يمانع المشارك، أو خليط من هذا وذاك.

ومن المثير هنا أنها يجب أن تربط بمكان إجرائها، أو بما له علاقة بها، ومن ثم تصبح جزءًا من هوية المكان، وعنصرًا من مكونات نظام المعلومات الجغرافية. ولا يقف الأمر عند هذا، بل يفرغ محتواها لاحقاً، ويرمز بكلمات مفتاحية key words ومفاهيم concepts معينة محددة ويحلل. ومما قد يورد هنا "انطباعات سكان مكة المكرمة ومشاعرهم وأحاسيسهم حول بعض المواسم الدينية المميزة"، كشهر رمضان المبارك وموسم الحج ونحوه، وكيف تختلف بحسب القرب والبعد عن المسجد الحرام والمشاعر المقدسة الأخرى، بالإضافة إلى متغيرات أخرى.

يظل التاريخ الشفهي مهمًّا في دراسة السياق البيئي والاجتماعي للمكان social and environmental context، فقد تتم مقابلة كبار السن بالمجتمع المقيمين بالمكان، لمعرفة التغير الطبيعي والاجتماعي للمكان. كما أن من الممكن عرض خرائط عليهم أو صور، والطلب منهم تحديد ماذا يعني كل مبنى بارز لهم أو ساحة أو ميدان...الخ، ومن ثم تحديدها على نظام المعلومات الجغرافية، حسب التوضيح، ومن ثم توثق معالم المكان تاريخيًّا، وتفهم الظاهرة قيد الدراسة. ومن الأمثلة على هذا ما يظهر في الصور التاريخية للمباني التي كانت مطلة على المسجد الحرام بمكة المكرمة أو محيطة به.

ومن المهم التأكيد هنا على أهمية أن تربط بشكل جيد جميع العناصر المختلفة المكونة لنظام المعلومات الجغرافية ببعضها البعض، سواء كانت عبارات نصية مكتوبة أو مسجلة صوتيًّا أو صور أو خرائط ونحوه.

كما أنه من الجدير بالعرض في هذا السياق بعض الممارسات البارزة في نظم المعلومات الجغرافية النوعية ذات الطابع الشمولي، التي احتلت مساحة بارزة في أدبيات هذا العلم، على الرغم من عمرها القصير، ومنها ما يسمى بنظم المعلومات الجغرافية التطوعية التي يندرج ضمنها عدد من الممارسات والاتجاهات في نظم المعلومات الجغرافية، كما يتضح في الجزء التالي.

نظم معلومات جغرافية بمشاركة الجمهور

خرج مؤخرًا ما يسمى بـ» نظم معلومات جغرافية بمشاركة الجمهور Public Participation Geographic Information Systems – PPGIS التي يعول عليه كثيرًا كأداة تخطيط مساعدة، حيث أن المشاركة الشعبية العامة في التخطيط أمر أساس لا غنى عنه، لذا تطلب أراء وأفكار السكان المحليين لتقديمها من خلال نظام معلومات جغرافية. فعلى سبيل المثال، من المعروف في الولايات المتحدة الأمريكية أن سماع آراء السكان والمجتمع المحلي أمر ضروري وشرط أساس، لاتخاذ العديد من القرارات المكانية التي لها مساس بحياتهم اليومية المباشرة. وقد يتم هذا من خلال اجتماع تقليدي في مكان عام أو رسمي، وسماع آراء السكان وأخذ مرئياتهم حول القرار قيد النظر «public hearing» .

من أشكال المشاركة الأخرى التركيز على فئة معينة من السكان focus group، المسوحات surveys ، المقابلات الشخصية مع أناس محددين key – informant interviews وتقييم الاحتياجات needs assessment.

ومن هنا تبرز أهمية نظم المعلومات الجغرافية عند طلب مرئيات السكان حول شأن ما، فمثلاً قد يبرز سيناريو لمخطط ما ثلاثي الأبعاد، لنتاج متوقع لقرار

تخطيطي ما، لتوضيح المفهوم والشكل العام المنتظر للسكان وكافة المعلومات والبيانات الأخرى الطبيعية والبيئية ذات العلاقة، حتى يكونوا على بينة من أمرهم.

والأمثلة التوضيحية في هذا الجانب كثيرة، مثل شكل المنطقة المركزية في مدينة ما، بعد إزالة مبان قديمة منها، وإعادة تأهيلها، ليشتمل المظهر العام للأرض landscape هناك على مبانٍ عالية تشغلها فنادق وأنشطة تجارية أخرى، وحجم الحركة المرورية للسيارات والمشاة حاليًا ومستقبلاً. أو كيف يتغير المكان في رقعة ما بعد إنشاء سد لحجز المياه، ومقدار المساحات المطمورة بعد اكتمال المشروع، والأبعاد البيئية والصحية والأركيولوجية لكل هذا وغيرها.

من الأمثلة المحلية حاليًا سماع مرئيات السكان والمجتمع المحلي حول القرار المنتظر بالتعامل مع تخطيط الأحياء العشوائية في مكة المكرمة، بعد عرض الصورة الحالية للواقع وكذلك الصورة المتوقعة للمستقبل، بعد استكمال وإنجاز العمل وما له علاقة به، مثل سياسة التعويضات المالية، والمساكن البديلة، من حيث مواقعها وأسعارها ونحوه.

لكن من الضروري مراعاة أن ليس لدى كل السكان معرفة ودراية بنظم المعلومات الجغرافية ومتطلباتها وأبعادها، فمن ثم تقل مشاركتهم. ومن هنا قد تخرج نظم المعلومات الجغرافية بمشاركة الجمهور عن هدفها الأساس المتمثل في إشراك المهمشين في صنع القرار.

الخاتمة

اتسعت نظم المعلومات الجغرافية وتعددت اتجاهاتها، وخرجت من هيمنة البحث الكمي الوضعي البراجماتي البحت، لتستوعب طرق البحث النوعية وتستفيد منها من جهة، وتثريها بما توفره من تقنيات وأدوات من جهة أخرى.

ويمكن القول أن نظم المعلومات الجغرافية النوعية تحول الظاهرات ذات الأشكال المجردة من نقاط وخطوط ومساحات إلى كيانات إنسانية ناطقة، بها روح حية، معبرة عن واقع المكان المعاشي في زمن ما، وخبرات سكانه وعابريه عبر الأزمنة المختلفة، فيتخذ المكان له سمة، تتجاوز كونه شكلاً هندسيًّا، ممثلاً وعاء لظاهرة مجردة جامدة، حيث يتحول إلى بوتقة تفاعل لعناصر شتى، يمكن من خلالها فك لغز هذا المكان وفهم محتواه. ومن ثم الخروج بالعديد من النظريات التي تساعد على فهم خاصية المكان وساكنيه ورواده بعمق أكبر. ولنا أن نؤمل في هذا السياق خروج مدونات blogs عدة، تتخذ من المكان على الخريطة بمستوياته، أو صور الأقمار الصناعية خلفية لها، تدون عليها نبض وأحاسيس المشاعر البشرية، محاكية بعمق أكبر وأوسع ما يشاهد على ويكيمابيا التي كانت موضوع بعض الدراسات الجغرافية (الزهراني، ٢٠٠٩). ومن ها نتلمس أوجه الاختلافات في التعبيرات بين المجموعات البشرية المختلفة، بفئاتها المتعددة، والنظر فيه في ضوء أدبيات الرصيد المعرفي في هذا المجال، سواء كان فيما يخص الأقليات العرقية أو غيرها كالنسوية أو الاقتصاد السياسي ونحوه.

وكم هو حري بنا أن نتساءل من زاوية أخرى ذات علاقة وثيقة بالموضوع قيد الدراسة والبحث، عن إمكانية صياغة وعرض محتوى تاريخ مكان ما في عصوره

المختلفة، بالاعتماد على فلسفة نظم المعلومات الجغرافية النوعية، مثل التاريخ العربي والإسلامي عبر العصور بشكل عام، وتاريخ المملكة العربية السعودية، بل وربما الدولتين السعودية الأولى والثانية على وجه الخصوص.

ويجب أن لا يفهم من هذا العرض الأخير والأمثلة المقدمة هنا الإفراط في حصر نظم المعلومات الجغرافية النوعية على نظم المعلومات الجغرافية التاريخية، بل يؤخذ ما قدم من أمثلة أخرى في ثنايا هذا النص بعين الاعتبار. كما يجب أن تتاح مساحة كافية لنظم المعلومات الجغرافية النوعية، عند تصميم وإعداد برامج نظم المعلومات الجغرافية المتخصصة أو مقررات نظم المعلومات الجغرافية الدراسية، أو الإعداد لحلقات دراسية وورش عمل مختلفة ومؤتمرات، أو توجيه مشاريع بحث مستقبلية لطلاب دراسات عليا ونحوهم.

مصادر ومراجع:

- الزهراني، رمزي (٢٠٠٩). «أنسنة المكان على الصورة الفضائية» ص ص (١٠٠-١١٥) كتيب الأبحاث- الملتقى الخامس للجغرافيين العرب، ٥-٧ ابريل ٢٠٠٩م، الكويت.
- Craig, H. et al. (2002). Community Participation Geographic Information Systems. London: Taylor and Francis.
- Kwan, Mei-Po. (2006). «Doing research using GIS: an oxymoronic endeavor», Environment and Planning A, Volume 38. Pp. 1999-2002.
- Lucas, Gerry and Kruger, Simon «Doing Ethnography to impact on Student Experience of Digital Geography». http://proceedings.esri.com/library/userconf/educ07/educ/papers/pap_1653.pdf.
- Mavroulidou, Maria. et al., (2004). «A Qualitative tool combining an interaction matrix and GIS to map vulnerability to traffic induced air pollution». Journal of Environmental Management, Volume 70, pp. 283289-.
- Pavlovskaya, M. and Martin, K. St. (2007). «Feminism and Geographic Information Systems: From a Missing Object to a Mapping Subject», Geography Compass, 13/, pp. 583606-.
- Reid, M. et al., (2003). «Linking Geographic Information Systems and Social Research: Investigating the Small Farm Sectors»,

APEN2003 Forum, 2628- November 2003, Hobart. http://www.regional.org.au/au/apen/2003/refereed/099reidm.htm

- Schultz, Carl P. L. et al. (n.d.)Utilisation of Qualitative Spatial Reasoning in Geographic Information Systems. www.cs.auckland.ac.nz/~trebor/papers/SCHU06A.pdf
- Seto, T. et al., (2009). "Public participation GIS of Historical Landscapes: A Case Study of Kyo-Machiya Community Building Survey", 22nd CIPA Symposium, October 112009 ,15-, Kyoto, Japan.
- Silva, Julie A., et al., "Let Maps Tell The story: Using PPGIS in the
- Evaluation of Community-Based Initiatives". www.iapad.org/publications/ppgis/jsaul_jsilva_dkim.pdf
- Steinberg, S. J. and Steinberg, S. L. (2006). GIS: Geographic Information for the Social Sciences: Investigating Space and Place. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Weiner, D. et al., "Community Participation and Geographic Information Systems". http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.15.4296&rep=rep1&type=pdf

٦

البطالة بين السعوديين وسوق العمل بالقطاع الخاص
"الخصائص والمعوقات وسبل المعالجة"
دراسة تطبيقية على منطقة جازان – المملكة العربية السعودية

ا.د. علي بن محمد شيبان عريشي

عميد معهد البحوث والاستشارات

جامعة جازان

محتويات الدراسة.

- الملخص.
- الأهداف.
- تساؤلات الدراسة .
- منهجية الدراسة.
- التحليل والنتائج ويشمل:

أولاً: نتائج ترتبط بالبطالة في منطقة جازان.

ثانيًا: نتائج ترتبط بهيكلة سوق العمل بالقطاع الخاص في منطقة جازان.

ثالثًا: نتائج ترتبط بخصائص العمالة بالقطاع الخاص في منطقة جازان.

رابعًا: نتائج ترتبط بمشكلات العمالة بالقطاع الخاص بمنطقة جازان.

خامسًا: سبل معالجة البطالة. وتشمل:

أولاً: استراتيجيات تهدف إلى زيادة فرص العمل.

ثانيًا: استراتيجيات تهدف إلى دعم القدرات التنافسية للعمالة.

ملخص البحث

تعد البطالة من أهم المشكلات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التي تواجه دول العالم، وفي المملكة العربية السعودية ومع نموها الاقتصادي والاجتماعي زاد الطلب على العمالة غير السعودية بشكل يفوق القوى العاملة السعودية، ونظرا لتشبع القطاع العام بالوظائف مما أدى إلى انخفاض قدرته على إيجاد وظائف جديدة خاصة مع تزايد أعداد السكان التي تتركز في الفئات العمرية الشابة، ومع استمرار الاعتماد على العمالة الوافدة برزت مشكلة البطالة في المجتمع السعودي. إذ تشير الإحصاءات أن المجتمع السعودي يتميز بفئة الشباب التي تصل إلى ٦٠٪ من جملة السكان والتي تتناسب مع احتياجات السوق السعودي، إلا أن هناك ما يقارب ٨ مليون من العمالة غير السعودية، مما يشير إلى وجود فرص عمل أمام الشباب السعودي ومع ذلك فإننا نعاني من مشكلة البطالة وبشكل خاص في أوساط الشباب، مما يدل على وجود خلل في عملية المواءمة بين اليد العاملة السعودية واحتياجات سوق العمل.

وفي منطقة جازان يوجد بالقطاع الخاص حوالي ٤٦٤٠٣ ما بين شركة ومؤسسة يعمل بها حوالي ١٠٥٢٩٩ عاملا، لا يمثل السعوديون من ذلك سوى ٣ , ٧٪ بينما ٧ , ٩٢٪ هم من العمالة غير السعودية، مما أدى إلى وجود بطالة تصل إلى ٢ , ١١٪ من جملة السكان في المنطقة.

يهدف البحث إلى تحليل البطالة بين السعوديين في منطقة جازان وكذلك تحليل سوق العمل بالقطاع الخاص، والمعوقات التي تواجه العمالة السعودية بالقطاع الخاص .

أهداف الدراسة.

تهـدف الدراسـة إلى تحليـل وضع البطالة وسـوق العمل في القطـاع الخاص بمنطقة جازان، ومن هذا الهدف العام تنبثق الأهداف الآتية:

- التعرف على خصائص العاطلين بمنطقة جازان، وتحليل خصائصهم العمرية والاجتماعية، إضافة إلى توزيعهم المكاني.
- تحليـل سوق العمل بالقطاع الخاص والتعرف على خصائص العمالة السعودية به ومعرفة مشكلاتهم تجاه العمل بالقطاع الخاص.
- استطـلاع آراء رجال الأعمـال بالمنطقة بهدف التعرف علـى مرئياتهم حيال مشكلات العمالة السعودية وكيفية استقطابها للعمل بالقطاع الخاص.

تساؤلات الدراسة .

لقد تبلورت تساؤلات الدراسة في الآتي :

- مـا حجم مشكلة البطالة في منطقة جازان ؟ وما خصائص العاطلين العمرية والتعليمية والاجتماعية والمكانية .
- مـا خصائص العمالة السعودية في القطاع الخاصـ ؟ وما مشكلاتهم بالعمل بالقطاع الخاص ؟
- ما رؤية رجال الأعمال في منطقة جازان حيال توظيف العمالة السعودية ؟ وما المرئيات حيال استقطاب تلك العمالة ؟

منهجية الدراسة

عمدت الدراسة إلى جمع البيانات عن البطالة وسوق العمل بمنطقة جازان من خلال الأساليب الآتية:

- جمع بيانات عن البطالة وذلك عن طريق المتقدمين إلى حافز، وقد صممت استبانة لهذا الغرض.
- استطلاع آراء العاملين بالقطاع الخاص للتعرف على خصائصهم ومستوى الرضا لديهم للعمل بالقطاع الخاص، وكذلك التعرف على مشكلاتهم ومرئياتهم حول عناصر الجذب للعمل بالقطاع الخاص. وتحت هذا الإطار تم تصميم استبانة تم استيفاء بياناتها من ١٦٤ عاملاً بالقطاع الخاص يمثلون فئات مختلفة من شركات ومؤسسات ومحلات تجارية.
- جمع بيانات رجال الأعمال بالمنطقة بهدف التعرف على مرئياتهم حول المشكلات التي تواجه العمالة السعودية بالقطاع الخاص، وكذلك الاستراتيجيات التي تقود إلى استقطاب العمالة السعودية. وقد تم ذلك عن طريق استبانة تم استيفاء بياناتها من ٤١ شخصًا من رجال الأعمال.
- وبعد جمع البيانات من مصادرها المختلفة تم تحليلها بأسلوب الوصف التحليلي المعتمد على الأرقام والتي تم وضعها في جداول ونسب تم من خلالها الحصول على اجابات للأهداف التي وضعتها الدراسة .

التحليل و النتائج

بعد جمع البيانات من مصادر المختلفة عمد فريق البحث إلى تحليل تلك البيانات، والتي خلصت إلى مجموعة من النتائج تصنف كالآتي :

أولاً: نتائج ترتبط بالبطالة في منطقة جازان:

وفقا للبيانات التي تم جمعها من المتقدمين إلى برنامج حافز، برزت النتائج التالية:

- لقد بلغ عدد المتقدمين إلى برنامج حافز في منطقة جازان حوالي ١٥٤٤٥٣ عاطلا عن العمل، ويمثل هذا الرقم ما نسبته ٢ , ١١٪ من جملة سكان منطقة جازان، كما أن هذه النسبة للبطالة في المنطقة تفوق نسبة البطالة على مستوى المملكة المقدرة بـ ٥ , ١٠٪.
- تبين من تحليل بيانات العاطلين جدول رقم (١) أن نسبة البطالة من الإناث تفوق مثيلاتها من الذكور، إذ بلغت نسبة الإناث ٨ , ٦٦٪ مقابل ٢ , ٣٣ ٪ من الذكور. كما تبين أن الفئة العمرية من ٢٥ — ٢٩ سنة تأتي في المرتبة الأولى بنسبة مقدارها ٦ , ٣١٪، تليها في المرتبة الثانية الفئة العمرية من ٢٠ — ٢٤ سنة بنسبة مقدارها ٦ , ٣٠٪، ثم الفئة العمرية من ٣٠ — ٣٤ سنة بنسبة مقدارها ٢ , ٢٠٪، أي أن البطالة تتركز بشكل كبير وبنسبة تصل إلى ٤ , ٨٢ في السن العمرية ما بين ٢٠ — ٣٤ سنة، وهذا يشير إلى أن البطالة تتركز في الفئات العمرية الشابة، مما يتطلب احتواء هذه المشكلة لأن هذه الفئة تمثل القاعدة الهرمية للسكان وهي تمثل مرحلة الطموح والأمل والعطاء في المجتمع.

جدول (١) خصائص العاطلين تبعا للنوع والعمر في منطقة جازان

الفئة العمرية	ذكور		إناث		المجموع		الترتيب
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
إلى حد ١٩ سنة	٢٩٢٤	٥,٧	٢٧٥٣	٢,٧	٥٦٧٧	٣,٧	٥
٢٠ – ٢٤	٢١٣٧٣	٤١,٦	٢٥٨٧٠	٢٥,٠	٤٧٢٤٣	٣٠,٦	٢
٢٥ – ٢٩	١٥٤٠٦	٣٠,٠	٣٣٤١٦	٣٢,٤	٤٨٨٢٢	٣١,٦	١
٣٠ – ٣٤	٧٢٢١	١٤,٠	٢٣٩٨٢	٢٣,٢	٣١٢٠٣	٢٠,٢	٣
٣٥ – ٥٩	٤٢٠٦	٨,٣	١٦٤٥٥	١٦,٠	٢٠٦٦١	١٣,٤	٤
٦٠ فأكثر	١٨٣	٠,٣	٦٦٤	٠,٦	٨٤٧٧	٠,٥	٦
المجموع	٥١٣١٣	١٠٠	١٠٣١٤٠	١٠٠	١٥٤٤٥٣	١٠٠	
النسبة	٣٣,٢		٦٦,٨		١٠٠		

المصدر: برنامج حافز.

- تشير بيانات الجدول رقم (٢) أن الخصائص التعليمية للعاطلين، تبرز أن نسبة العاطلين ممن يحمل المؤهل الثانوي تعد الأعلى وذلك بنسبة مقدارها ٣٢,٢٪، يليها ممن يحمل المؤهل الابتدائي بنسبة مقدارها ٢٠,٠٪، ثم من يحمل الشهادة المتوسطة بنسبة مقدارها ١٧,٠٪، ثم حملة الشهادة الجامعية (البكالوريوس) بنسبة مقدارها ١٢,٨٪، ثم حملة الدبلوم بنسبة مقدارها ٥,٨٪، أما الأميون ومن يجيد القراءة والكتابة فقد جاءت ٦,٨ – ٤,٥٪ على التوالي، وأخيرا أصحاب المؤهلات العالية من حملة الماجستير والدكتوراه والزمالة إذ جاءت بنسب متدنية أقل من ١,٠٪.

- وتشير البيانات أن نسبة العاطلين من الذكور من حملة الشهادة المتوسطة والثانوية والدبلوم تفوق مثيلاتها من الإناث، بينما تفوق نسبة العاطلات من

الإنـاث من حملة الشهادة الجامعية والابتدائية من ذوي التعليم المحدود على النسب المماثلة لها من الذكور.

جدول(٢) الخصائص التعليمية للعاطلين في منطقة جازان

الفئة العمرية	ذكور		إناث		المجموع		الترتيب
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
أمي	١٣٥٥	٢,٦	٩٢١٢	٨,٩	١٠٥٦٧	٦,٨	٥
يقرأ ويكتب	١١٣٢	٢,٢	٧١٩٧	٧,٠	٨٣٢٩	٥,٤	٧
ابتدائي	٨٨٦٦	١٧,٣	٢٢٠٧٤	٢١,٠	٣٠٩٤٠	٢٠,٠	٢
متوسط	١٠٠٠١	١٩,٥	١٦٠٦٣	١٥,٦	٢٦٠٦٤	١٦,٩	٣
ثانوي	٢٣٢٨٩	٤٥,٤	٢٦٣٩١	٢٥,٦	٤٩٦٨٠	٣٢,٢	١
دبلوم	٤٩٠٩	٩,٥	٤٠٤٤	٣,٩	٨٩٥٣	٥,٨	٦
بكالوريوس	١٧٣٠	٣,٤	١٨١٢٢	١٧,٦	١٩٨٥٢	١٢,٨	٤
ماجستير	٢٧	٠,٠٥	٢٨	٠,٠٢	٥٥	٠,٠٤	٨
دكتوراه	٠	٠	٢	٠,٠٠١	٢	٠,٠٠١	١٠
زمالة	٣	٠,٠٠٦	٧	٠,٠٠٦	١٠	٠,٠٠٦	٩
غير محدد	١	٠,٠٠١	٠	٠	١	٠,٠٠٠٦	١١
المجموع	٥١٣١٣	١٠٠	١٠٣١٤٠	١٠٠	١٥٤٤٥٣	١٠٠	

المصدر: برنامج حافز

- أمـا بالنسبـة للنتائـج المرتبطـة بالحالة الاجتماعيـة للعاطليـن فيتضح من الجـدول رقم (٣) أن هناك مـا نسبته ٠ , ٥٣٪ من العاطلين تتركز في الفئات المتزوجـة، مقابل ٠ , ٤٧٪ من غير المتزوجين، إلا أن هذه النسب تتفاوت بين الذكـور والإناث، إذ أن هناك ما نسبتـه ٢ , ٧٩٪ من جملة الذكور هم من غير

المتزوجين مقابل ٨, ٣٠٪ للإناث المتزوجات، كما أن ما نسبته ٢, ٦٩٪ هم من الإناث الغير متزوجات مقابل ٨, ٢٠٪ للذكور الغير متزوجين.

- كما يتضح من الجدول (٣) أن هناك ما نسبته ٦, ٦٪ يعدون من ذوي الإعاقة من الذكور والإناث، إلا أنها تتباين بين الذكور والإناث، إذ نجد أنها تمثل نسبة مقدارها ٤, ٨٪ بين الذكور مقابل ٠, ٥٪ من الإناث.

جدول (٣) الحالة الاجتماعية والصحية للعاطلين في منطقة جازان

الحالة	ذكور		إناث		المجموع	
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪
متزوج	١٠٦٥٩	٢٠,٨	٧١٣٢٥	٦٩,٢	٨١٩٨٤	٥٣,٠
غير متزوج	٤٠٦٥٤	٧٩,٢	٣١٨١٥	٣٠,٨	٧٢٤٦٩	٤٧,٠
المجموع	٥١٣١٣	١٠٠	١٠٣١٤٠	١٠٠	١٥٤٤٥٣	١٠٠
معاق	٤٢٩٣	٨,٤	٥١٤١	٥,٠	٩٤٣٤	٦,١
غير معاق	٤٧٠٢٠	٩١,٦	٩٧٩٩٩	٩٥,٠	١٤٥٠١٩	٩٣,٩
المجموع	٥١٣١٣	١٠٠	١٠٣١٤٠	١٠٠	١٥٤٤٥٣	١٠٠

المصدر: برنامج حافز.

أما بالنسبة للتوزيع المكاني للعاطلين يوضح الجدول رقم (٤) أن المراكز الحضرية في المنطقة تستحوذ على ما نسبته ٤, ٥٧٪ من جملة العاطلين، مقابل ٦, ٤٢٪ للمناطق الريفية. وتتقارب النسب بين الذكور والإناث في المناطق الحضرية بنسبة تقارب ٠, ٥٧٪، كما تتقارب بين الذكور والإناث بنسبة ٥, ٤٢٪.

جدول (٤) التوزيع المكاني للعاطلين في منطقة جازان

الحالة	ذكور		إناث		المجموع	
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪
المناطق الحضرية	٢٩٣٧٩	٥٧,٣	٥٩٣٠٠	٥٧,٥	٨٨٦٧٩	٥٧,٤
المناطق الريفية	٢١٩٣٤	٤٢,٧	٤٣٨٤٠	٤٢,٥	٦٥٧٧٤	٤٢,٦
المجموع	٥١٣١٣	١٠٠	١٠٣١٤٠	١٠٠	١٥٤٤٥٣	١٠٠

المصدر: برنامج حافز.

ثانياً: نتائج ترتبط بهيكلة سوق العمل بالقطاع الخاص في منطقة جازان.

تبين من تحليل البيانات أن سوق العمل بالقطاع الخاص في منطقة جازان يعتمد على مجموعة من الشركات والمؤسسات والبالغ عددها ٤٦٤٠٣، وتقع معظم أنشطة القطاع الخاص تحت إطار المؤسسات والمحلات الصغيرة والمتوسطة، والتي يشير الجدول (٥) إلى أنها تمثل ما نسبته ٩٩,٢٪ من جملة هيكلة سوق العمل بالقطاع الخاص، في حين نجد أن الشركات الكبيرة تمثلت بنسبة ضئيلة جدًّا تصل إلى ٠,٨٪ من جملة سوق العمل بالقطاع الخاص، وهذا يدل على أن سوق القطاع الخاص في منطقة جازان لا يزال تحت سيطرة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تستوعب أعدادًا قليلة من الأيدي العاملة.

وتمثل المؤسسات التجارية النسبة الكبرى من هيكلة مؤسسات القطاع الخاص، وذلك بنسبة ٤٨,٠٪، يليها الأنشطة الزراعية بنسبة مقدارها ٢٢,٢٪، ثم الأنشطة الصناعية في المرتبة الثالثة بنسبة مقدارها ١٥,٠٪، وبعد ذلك الأنشطة الخدمية في المرتبة الرابعة بنسبة مقدارها ١٢,٠٪، ثم أنشطة أخرى مثل النقل وغيره بنسبة مقدارها ٢,٨٪.

جدول (٥) الشركات والمؤسسات في القطاع الخاص بمنطقة جازان

القطاع الخاص	العدد	النسبة
الشركات	٣٧٤	٠,٨
المؤسسات	٤٦٠٢٩	٩٩,٢
المجموع	٤٦٤٠٣	١٠٠

المصدر: مكتب العمل بمنطقة جازان.

تشير البيانات إلى ضعف مشاركة الأيدي العاملة السعودية في القطاع الخاص، إذ مثلت نسبة ضئيلة جدًّا مقدارها ٣ , ٧٪ من جملة الأيدي العاملة، في حين بلغت اليد العاملة الغير سعودية ما نسبته ٧ , ٩٢٪ من جملة الأيدي العاملة بالقطاع الخاص.وتتركز العمالة السعودية في الشركات والمؤسسات الصغيرة ذات العمالة الأقل من خمسة عشرة شخصًا، وذلك بنسبة مقدارها ٦٥٪، بينما نجد ان العمالة الوافدة تتركز في الشركات و المؤسسات الكبيرة التي يزيد عدد العمالة بها عن عشرين شخصًا.

جدول (٦) العمالة في القطاع الخاص بمنطقة جازان

نوع العمالة	العدد	النسبة
سعودي	٧٦٥٤	٧,٣
غير سعودي	٩٧٦٤٥	٩٢,٧
المجموع	١٠٥٢٩٩	١٠٠

المصدر: مكتب العمل في منطقة جازان.

تشير بيانات عينة الدراسة أن هناك ضعفا في ثبات العامل السعودي للعمل في القطاع الخاص، إذ أن هناك ما نسبته ٦٣,٦٪ من العمالة السعودية لدى القطاع الخاص لا تستمر في العمل لأكثر من سنة، كما أن هناك ما نسبته ٣٢,٠٪ لا تستمر في العمل أكثر من ثلاث سنوات، وأن ما نسبته ٤,٤٪ فقط هم ممن يستمرون في العمل لأكثر من ثلاث سنوات. ويتضح من ذلك أن معظم العمالة السعودية (٩٥,٦٪ من جملة العمالة السعودية) لا تستمر لأكثر من ثلاث سنوات، مما يدل على ضعف استقرار وثبات العمالة السعودية في القطاع الخاص.

جدول (٧) ثبات العمالة السعودية في القطاع الخاص بمنطقة جازان.

فترة العمل	النسبة
أقل من سنة	٦٣,٦
١ – ٢ سنة	٣٢,٠
٣ سنوات فأكثر	٤,٤

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ.

ثالثاً: نتائج ترتبط بخصائص العمالة بالقطاع الخاص في منطقة جازان.

لقد برز من نتائج تحليل البيانات التي تم جمعها عن طريق العينة للعاملين بالقطاع الخاص الخصائص والمشكلات الآتية:

تمثل الفئة العمرية ما بين ٢١ – ٣٠ سنة النسبة الكبرى من العمالة السعودية بالقطاع الخاص، وذلك بنسبة مقدارها ٠ , ٧٥٪ من جملة العاملين، تليها الفئة العمرية من ٣١ – ٤٠ سنة، وذلك بنسبة مقدارها ٧ , ٢٠٪ من جملة العاملين.

جدول (٨) الخصائص العمرية للعمالة السعودية بمنطقة جازان

العمر	العدد	٪	الترتيب
أقل من ٢٠سنة	٣	١,٨	٣
٢١-٣٠	١٢٣	٧٥	١
٣١-٤٠	٣٤	٢٠,٧	٢
٤١-٥٠	١	٠,٦	٥
٥١-٦٠	٣	١,٨	٤
أكثر من ٦٠ سنة	-	-	-
المجموع	١٦٤	١٠٠	-

المصدر: عينة الدراسة الميدانية ،١٤٣٤هـ .

تمثل فئة العزاب النسبة الكبرى بين العمالة السعودية بالقطاع الخاص وذلك بنسبة تصل إلى ٥٨٪ من جملة العمالة السعودية مقابل ٤ , ٣٨٪ من فئة العزاب، و٦ , ٣٪ من فئة المطلقين .

جدول (٩) الخصائص الاجتماعية للعمالة السعودية بمنطقة جازان

الحالة الاجتماعية	العدد	٪
أعزب	٩٥	٥٧,٩
متزوج	٦٣	٣٨,٤
مطلق	٦	٣,٧
أرمل	-	-
المجموع	١٦٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة الميدانية ،١٤٣٤هـ .

يغلب على العاملين السعوديين في القطاع الخاص أنهم من حملة الشهادة الثانوية وذلك بنسبة مقدارها ٤٠,٢٪ من جملة العاملين، يأتي بعد ذلك حملة الشهادة الجامعية (بكالوريوس) بنسبة مقدارها ٢٢,٦٪ ثم حملة الدبلوم بنسبة مقدارها ٢٠,٧٪ ثم حملة الشهادة المتوسطة بنسبة مقدارها ١٢,٨٪ ثم الشهادة الابتدائية بنسبة مقدارها ٢,٤٪، وأخيراً الأميين بنسبة مقدارها ١,٢٪.

جدول (١٠) الخصائص التعليمية للعمالة السعودية بمنطقة جازان

الحالة التعليمية	العدد	٪	الترتيب
أمي	٢	١,٢	٦
ابتدائي	٤	٢,٤	٥
متوسط	٢١	١٢,٨	٤
ثانوي	٦٦	٤٠,٢	١
دبلوم	٣٤	٢٠,٧	٣
جامعي	٣٧	٢٢,٦	٢

الحالة التعليمية	العدد	٪	الترتيب
فوق الجامعي	-	-	-
المجموع	١٦٤	١٠٠	-

المصدر: عينة الدراسة الميدانية ،١٤٣٤هـ .

تصنف العمالة السعودية حسب عينة الدراسة إلى أن ١ , ٣٤٪ هم من فئة العمال و٥٥ , ٣٣ ٪ هم من فئة الفنيين والمهنيين . بينما ما نسبته ٤ , ٣٢٪ هم من فئة الإداريين .

جدول (١١) تصنيف العمالة في القطاع الخاص حسب المهنة

إداري	٥٣	٣٢,٢	٣
فني / مهني	٥٥	٣٣,٥	٢
عامل	٥٦	٣٤,١	١
المجموع	١٦٤	١٠٠	-

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ.

رابعاً: نتائج ترتبط بمشكلات العمالة بالقطاع الخاص بمنطقة جازان.

تشير بيانات الدراسة إلى ضعف مستوى الرضا لدى العاملين بالقطاع الخاص. إذ أن هناك ما نسبته ٣, ٩٠٪ من جملة العاملين قد أجابوا بعدم الرضا عن العمل بالقطاع الخاص، وذلك للأسباب الآتية :

تدني مستوى الدخل . إذ أن ما نسبته ٢, ٣٧٪ يقل دخلهم عن ٣٠٠٠ريال . كما أن مانسبته ٤٧٪ يتراوح دخلهم مابين ٣٠٠٠إلى ٤٠٠٠ريال . بينما يمثل من يزيد دخلهم عن ٥٠٠٠ريال لا يمثلون سوى ٨, ١٥٪ من جملة العاملين . مما يشير إلى أن النسبة الكبرى من العاملين والبالغة ٨٤٪ هم ممن يتقاضون دخلاً أقل من ٥٠٠٠ريال .

جدول (١٢) تصنيف العمالة في القطاع الخاص حسب الدخل الشهري

الدخل الشهري	العدد	٪	الترتيب
أقل من ٣٠٠٠ريال	٦١	٣٧,٢	٢
٣٠٠٠-٥٠٠٠ريال	٧٧	٤٧	١
أكثر من ٥٠٠٠ريال	٢٦	١٥,٨	٣
المجموع	١٦٤	١٠٠	-

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ .

تشير الدراسة إلى عدم الرضا عن أوقات الدوام في القطاع الخاص، وخاصة العمل يوم الخميس . إذ تبين أن ما نسبته ٦, ٨٩٪ من جملة العاملين يعملون يوم الخميس مقابل ٤, ١٠٪ مما لا يعملون يوم الخميس . إضافة إلى ذلك تبين أن ٧, ٥٦٪ يعملون بدوام يصل ٨ساعات وأن ٣, ٤٣٪ منهم تعمل إلى ١٠ ساعات.

جدول (١٣) تصنيف العمالة في القطاع الخاص حسب العمل يوم الخميس

العمل يوم الخميس	العدد	٪
يعمل يوم الخميس	١٤٧	٨٩,٦
لا يعمل يوم الخميس	١٧	١٠,٤
المجموع	١٦٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ .

جدول (١٤) تصنيف العمالة في القطاع الخاص حسب ساعات العمل اليومية

ساعات العمل اليومية	العدد	٪
إلى حد ٨ ساعات	٩٣	٥٦,٧
أكثر من ٨ ساعات	٧١	٤٣,٣
المجموع	١٦٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ .

تبين من الدراسة أن العاملين في القطاع الخاص يعانون من عدم توفير السكن من قبل صاحب العمل . إذ أن هناك ما نسبته ٤٧٪ من العاملين يسكنون في مساكن مؤجرة، و٦, ٣٩٪ يسكنون في مساكن تعد ملكاً. أما نسبة من يتوفر له السكن من قبل صاحب العمل فهي ٤, ١٣٪ من جملة العاملين . إضافة إلى ذلك أبدى العاملون عدم رضاهم من قلة توفير وسيلة النقل بواسطة صاحب العمل . إذ أن هناك حوالي ٦, ٩٤٪ يأتون إلى أعمالهم إما عن طريق سيارة خاصة أو سيارة أجرة أو بواسطة وسائل أخرى . أما من يتوفر لهم وسيلة نقل عن طريق العمل فهي نسبة لا تتجاوز ٤, ٥٪.

جدول (١٥) العاملون وفقاً للمسكن ووسيلة النقل.

نمط السكن	العدد	٪	وسيلة النقل	العدد	٪
عن طريق صاحب العمل	٢٢	١٣,٤	عن طريق العمل	٩	٥,٤
ملك	٦٥	٣٩,٦	سيارة خاصة	٧٢	٤٤
إيجار	٧٧	٤٧	سيارة أجرة	٨٠	٤٨,٨
نمط آخر	-	-	وسيلة أخرى	٣	١,٨

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ.

أبدى العاملون تذمرهم من عدم مناسبة العمل مع المؤهلات التي يحملونها، وذلك بنسبة تصل إلى حوالي ٦٠٪ مقابل ٤٠٪ ممن أبدو رضاهم من مناسبة مستواهم للمؤهلات التي يحملونها.

جدول (١٦) تصنيف العمالة وفقا لتوافق العمل مع المؤهلات

الحالة	العدد	٪
متوافق العمل مع المؤهل	٦٦	٤٠,٣
غير متوافق العمل مع المؤهل	٩٨	٥٩,٧
المجموع	١٦٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ.

أبدى معظم العاملين عدم رضاهم عن الحوافز والترقيات في العمل. إذ تبين أن ما يقارب ٣ ,٦٨٪ لا تعطى لهم حوافز من قبل صاحب العمل مقابل ممن يحصلون على حوافز، كذلك أن مانسبته ٦ ,٨٦٪ لا يحصلون على الترقية تلقائيًّا عندما يستحقونها مقابل ممن أبدو رضاهم عن الترقيات.

جدول (١٧) تصنيف العمالة وفقاً للحصول على الحوافز والترقيات

الحوافز	العدد	٪	الترقيات	العدد	٪
يحصل على الحوافز المناسبة	٥٢	٣١,٧	يحصل على الترقية تلقائياً	٢٢	١٣,٤
لا يحصل على حوافز	١١٢	٦٨,٣	لا يحصل على الترقية تلقائياً	١٤٢	٨٦,٦
المجموع	١٦٤	١٠٠	المجموع	١٦٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة الميدانية، ١٤٣٤هـ.

- تشير الدراسة إلى الرغبة الشديدة الانتقال من القطاع الخاص إلى القطاع الحكومي، وذلك بنسبة تصل إلى ٣, ٩٣٪ من جملة العاملين، ويُعيدون السبب في ذلك إلى المميزات التي ذكرت مثل الأمن الوظيفي، ارتفاع الرواتب، وجود مرجعية في حالة الضرر، وكذلك الحصول على ميزات أخرى مثل الحصول على قروض بنكية وغيرها . إضافة إلى ما أشار إليه العاملون بأن العمل في القطاع الخاص غير مضمون مما ولد النظر الاجتماعية لموظف القطاع الخاص التي تصل أحياناً إلى عدم الرغبة في تزويجه نظراً لطبيعة عمله الغير مضمونة.
- ومن المشكلات التي يعاني منها العمالة في القطاع الخاص ما يصدر من تصرفات من بعض شرائح مسؤلي القطاع الخاص من حسم اليوم بيومين، والتهديد بالاستغناء عن العامل عند المطالبة بالحقوق، وكذلك القرارات السريعة التي تربك العمل .
- ومن المعيقات التي تواجه العمالة في القطاع الخاص هو ضعف التدريب والتأهيل إذ أشار ما يقارب ٩٥٪ من رجال الأعمال الذين تم استطلاع آرائهم بأن العمالة السعودية تحتاج إلى التدريب والتأهيل المناسبين، كما أنها تعاني من ضعف الحماس والرغبة في تحمل المسؤولية وقلة الإنتاجية وكثرة الاستئذان من العمل، وقلة الانضباط .

خامسا: سبل معالجة البطالة.

مـن خلال النتائـج التي توصلت إليهـا الدراسة حول البطالـة ومشكلات سوق القطاع الخاص، طرحت مجموعة من الاستراتيجيات بهدف معالجة الاختلال في سوق القطاع الخاص وحل مشكلة البطالة، وتتمثل هذه الاستراتيجيات في الآتي:

أولا: استراتيجيات تهدف إلى زيادة فرص العمل وتتمثل في الآتي:

- العمل على زيادة النمو الاقتصادي بالمنطقة، وذلك من خلال توفير هياكل انتاجية كبيرة بالمنطقة مثـل المدينة الاقتصادية وغيرها مما سوف يساعد علـى نمو اقتصادي يساعد على استقـرار المستثمرين من جهة وكذلك رسم سياستهـم المستقبليـة من جهة أخـرى، وهذا بدوره سوف يحقـق مستويات مرتفعة ومتواصلة من الاستثمار والنمو.
- تحسين مناخ الاستثمارات في المقومات الاقتصادية التي تتميز بها منطقة جـازان عن غيرها مـن مناطـق المملكة، والتـي تتمثل في القطـاع الزراعي المتمثل في الانتاج الزراعي والرعوي والسمكي، وكذلك في القطاع السياحي، وخاصة أن منطقة جازان تتميز بمقومات سياحية واعدة.
- الاهتمام بالمنشـآت الصغيرة والمتوسطة وتنميتها باعتبارها تمثل النسبة الكبرى في هيـكل القطاع الخاص، كما أن معظم العمالة السعودية بالمنطقة تعمـل بها الأمر الـذي يتطلب دعم هذه المنشآت حتى تتمكن من زيادة فرص الاستثمـار وكذلك تنمية مهارات العاملين بها، وهذا سوف يساعد على زيادة فرص العمل بهـا وبالتالي استيعاب العمالة السعوديـة بالمستويات المناسبة من الأجور خاصة من الأيدي العاملة النسائية.

- استكمال مشروعات الوزارات والإدارات الحكومية الأخرى مع ايجاد إدارات فرعيـة للوزارات في محافظات المنطقة مما سوف يؤدي إلى توفير الوظائف كما ونوعا.
- القيام بعقد اللقاءات والندوات بين المؤسسات التعليمية والتدريبية من جهة ورجـال الأعمال بالمنطقة من جهة أخـرى، لمناقشة المشكلات التي تواجهه السعودية والتعريـف بالتخصصات المتاحة، واحتياجات القطاع الخاص من تلك التخصصات.
- التوسـع في التخصصات التـي تهتم بمشكلات المنطقة البيئية والصحية، والتـي سوف تفتـح فرص وظيفية في المجالات الطبيـة والصحية وما يرتبط بها من فرص عمل.
- إنشـاء قاعدة بيانات معلوماتية تفصيليـة عن سوق العمل بالمنطقة يسهل الرجوع إليها، تتضمن منشآت القطاع الخاص والوظائف الحالية والمستقبلية والفرص المتاحة، والاحتياجات المستقبلية من التخصصات وكذلك بيانات البطالة.
- الحـد مـن استقدام العمالة الوافدة وأن يكون مقتصرًا في الاستقدام على المهن التي لا تلقى إقبالاً من قبل العمالة السعودية.

ثانياً: استراتيجيات تهدف إلى دعم القدرات التنافسية للعمالة وتتمثل في الآتي:

- بنـاء القدرات البشرية مـن خلال التدريب والتأهيل لليـد العاملة السعودية في منطقة جازان، إذ أن من أهم المشكلات التي تواجه العمالة الوطنية حسب رؤية رجـال الأعمال هو ضعـف التأهيل والتدريب وكذلك ضعـف القدرات في إجادة

اللغة الانجليزية ومهارات الحاسب الآلي، الأمر الذي أدى إلى ضعف استيعاب العمالة السعودية، ومن منطلق هذا الإطار يمكن اقتراح الاستراتيجيات الآتية:

- إنشاء صندوق بالمنطقة لتمويل التدريب في البرامج التي يحتاجها القطاع الخاص، ويهدف إلى حصر احتياج القطاع الخاص من البرامج التدريبية كما يقوم بمساعدة الأفراد الراغبين في التدريب الغير قادرين على دفع التكاليف، ويمول هذا الصندوق من تأشيرات العمل وتجديد الرخص إضافة إلى التبرعات المختلفة.

- الإسراع بإنشاء المراكز والوحدات التدريبية التي تقوم بتدريب وتأهيل الشباب على الوظائف والمهن التي يحتاجها سوق العمل إضافة إلى دور تلك المراكز في تنمية مهارات وقدرات الملتحقين بالأعمال بالمنشآت مما يمكنهم من تحقيق التوافق والاستقرار الوظيفي في القطاع الخاص.

- العمل على إيجاد مرجعية للعمالة الوطنية في القطاع الخاص على غرار القطاع العام بما يضمن حقوق العمالة، ويحقق الاستقرار الوظيفي بموجب لوائح تنظيمية وليست عقود بين الموظف والجهة التي يعمل بها.

- مساواة المزايا للموظف في القطاع الخاص بما هو موجود في القطاع العام، حيث الرواتب والتأمين الطبي والترقيات والحوافز والإجازات الرسمية.

- فتح مجالات جديدة لعمل المرأة مع التوسع في البرامج التدريبية للنساء.

- الاهتمام بالجوانب الإعلامية والتوعوية لثقافة المهنة والعمل في القطاع الخاص باعتباره الشريك الاقتصادي في التنمية المستدامة في المملكة.

مصادر الدراسة :

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية :

- برنامج حافز للحصول على بيانات العاطلين في منطقة جازان .
- مكتب العمل في منطقة جازان للحصول على بيانات لحجم سوق العمل بالقطاع الخاص .
- الدراسة الميدانية لعينة من العاملين بالقطاع الخاص من السعوديين عن طريق استبانة تم تصميمها لهذا الغرض.
- الدراسة الميدانية لعينة من رجال الأعمال عن طريق استبانة مخصصة لاستطلاع آرائهم .

تحت رعاية

صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن سلمان بن عبد العزيز آل سعود

أمير منطقة المدينة المنورة/ رئيس اللجنة العليا لمناسبة اختيار المدينة المنورة عاصمة الثقافة الإسلامية لعام ٢٠١٣م

ردمك: ٢-٤٤-٨١٢٨-٦٠٣-٩٧٨ (ج١)
ردمك: ٥-٤٣-٨١٢٨-٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

قامت بطباعته
دارة الملك عبدالعزيز