أثر العامل الطبوغرافي في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

د. نورة سعد الشهري

e-mail:halmooth22@gmail.com

أثر العامل الطبوغرافي في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

د. نورة سعد الشهري
E-mail: halmooth22@gmail.com

ملخص البحث

تحتل الدراسات الطبيعية في الوقت الحاضر جزءاً مهماً من الدراسات التطبيقية لكثير من العلوم الجغرافية، كما أنها تعد من الدراسات التي يمكن أن تستفيد من الاتجاهات الحديثة في ميدان الجغرافيا؛ حيث يستغل فيها التقدم التقني السريع الذي يشهده مجالا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ومدخلاتهما من البيانات؛ كنماذج الارتفاعات الرقمية.

ومما لاشك فيه فإن للعامل الطبوغرافي أثراً كبيراً في مجال التخطيط العمراني وبالأخص في مدينة مكة المكرمة التي تعد من أكثر المناطق التي حدد العامل الطبوغرافي مسار العمران بها حيث تتسم بتعقد السطح وبدرجة عالية من التنوع في طبوغرافيتها؛ مما قد يكون له الأثر البالغ في النمو العمراني وأنماطه ماضياً وحاضراً ومستقبلا، وهو الذي أدى إلى ظهور فكرة البحث الحالي؛ لأن مدينة مكة المكرمة تفتقر إلى دراسة متقدمة في تحليل الخصائص الطبوغرافية تحليلاً آلياً يساعد على تحديد أهم تلك الخصائص المتحكمة في النمو العمراني للمدينة؛ حيث تعد المعلومات الطبوغرافية من الجوانب الأساسية والضرورية التي يجب مراعاتها عند تخطيط المشاريع المختلفة، إذ يعتمد تخطيط أي مشروع على طبيعة مظاهر السطح، ومكوناتها والعمليات الطبوغرافية التي تتعرض لها تلك المظاهر، وأثر ذلك على العمران. وتهدف الدراسة إلى تحديد العامل الطبوغرافي الذي يتحكم في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة داخل الطريق الدائري الرابع، وتكوين قاعدة بيانات طبوغرافية لمنطقة الدراسة. وقد اعتمدت الدراسة على بيانات متعددة أهمها مرئية إيكونوس IKONOS، وعلى نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة بدقة تمييز مكانية ١٠م، تم الحصول عليها من قسم نظم المعلومات الجغرافية التابع لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. كما اعتمدت الدراسة كلياً على توظيف نظم المعلومات الجغرافية والمعالجة الآلية لبيانات الأقمار الصناعية في تحليل ومعالجة البيانات الرقمية لتكوين قاعدة بيانات Data Base صلبة يمكن استخدامها في تحليل العلاقة بين المتغيرات الطبوغرافية والنمو العمراني في مدينة مكة المكرمة.

وقد توصلت الدراسة إلى نتائج عديدة من أهمها: أن العامل الطبوغرافي أثر بشكل كبير في مسار العمران لمكة المكرمة منذ عهد إبراهيم عليه السلام وحتى الوقت الحاضر، فقد تبين من هذه الدراسة تقطع اللحمة العمرانية بفعل العامل الطبوغرافي، وخرجت الدراسة بتوصيات كان من أهمها: ينبغي على جهات التخطيط المتعددة ذات الصلة بالنمو العمراني أن يأخذوا العامل الطبوغرافي بعين الاعتبار، لما له من تأثير كبير في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة، الذي اتضح ذلك من خلال هذه الدراسة.

مقدمة

اختار الله سبحانه وتعالى موقع مكة المكرمة في بيئة طبيعية قاسية دون غيرها من بقاع الأرض؛ لذا كانت نشأتها تخالف تحليلات المدرسة الحديثة، فكان موقعها في وادٍ غير ذي زرع، فقد نشأت في قلب وادي إبراهيم عليه السلام، حيث تحيط بها الجبال من جميع الجهات؛ لذلك نجد أن التضاريس الوعرة من سمات هذا الموقع، فهي في معظمها تتكون من جبال وعرة، وأودية وشعاب ضيقة، وهذه الطبيعة المتضرسة جعلت الرقعة الصالحة للسكن ضيقة ومحدودة.

ولهذا كان الاتجاه الرأسي للعمران خاصة في المنطقة المركزية للمسجد الحرام هو الحل الأمثل؛ مما جعل مكة من أوائل المدن التي شهدت كثافة عمرانية عالية من المباني المرتفعة، وبحكم ضيق المساحات المنبسطة المحيطة بالحرم المكي الشريف وتعدد مراحل توسعته أفقياً منذ عهد الملك عبدالعزيز وحتى الآن فقد بحث النمو العمراني عن مساحات إضافية عبر المنافذ الطبيعية التي تمثلها بطون الأودية، أو السفوح الجبلية، مما جعل المدينة تمتد على هيئة أذرع طويلة تبدأ من مركزها باتجاه الأطراف؛ لتفادي المعوقات التضاريسية، تبدأ من مركزها باتجاه الأطراف، وقد صاحب هذا شق الأنفاق لربط المنطقة المركزية بأطرافها، واستغلال كل المساحات الممكنة للنمو العمراني، ولعل ذلك كله يستدعي بالضرورة ربط العامل الطبوغرافي للمدينة بالنمو العمراني في دراسة تحليلية متقدمة، تعتمد

على أحدث التقنيات لمخرجات أصح وأدق.

وتتعدد البيانات المستخدمة في هذه الدراسة، ومن ثم تتعدد أساليب تحليلها وطرق معالجتها، ولقد اعتمدت الدراسة كلياً على توظيف نظم المعلومات الجغرافية والمعالجة الآلية لبيانات الأقمار الصناعية في تحليل ومعالجة البيانات الرقمية؛ لتكوين قاعدة بيانات Data Base صلبه استخدمت في تحليل العلاقة بين العامل الطبوغرافي والنمو العمراني في مدينة مكة المكرمة، ويرتكز دور نظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة على تحويل بعض مصادر الدراسة من هيئة تماثلية Analogue إلى هيئة رقمية Digital وذلك عن طريق الترقيم Digitizing؛ لخرائط الأحياء والطرق والجيولوجيا، ثم دمجها في قاعدة البيانات، كذلك فقد عولجت بيانات الأقمار الصناعية وحللت وضمت نواتجها إلى قاعدة البيانات، أما نموذج الارتفاع الرقمي فقد خضع مباشرة للتحليل في برنامج ArcGIS؛ ودمجت نواتجه مع البيانات الأخرى في قاعدة البيانات.

أهداف الدراسة:

ركزت هذه الدراسة بشكل عام على معرفة تأثير العامل الطبوغرافي في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

١- تحديد العامل الطبوغرافي الذي يتحكم في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة داخل الطريق الدائري الرابع.

٢- استخراج نماذج لأنماط واتجاهات النمو العمراني؛ وفقاً للوضع الطبوغرافي في منطقة الدراسة..

٣- تحديد المناطق المحتملة في منطقة الدراسة الصالحة مستقبلاً للنمو العمراني وفقاً للضوابط الطبوغرافية

الدراسات السابقة:

رغم عظم تأثير الإنسان الحضاري الواضح على جوانبها الطبيعية ورغم التطور التقني في أساليب البحث إلا أن هناك ندره شديدة في الدراسات الطبيعية لمنطقة الدراسة، وبالأخص في دراسة طبوغرافية المدن والمناطق، سواء على مستوى الوطن العربي، أو على مستوى المملكة العربية السعودية، **وفيما يلي عرض لتلك الدراسات:**

ربط معراج مرزا (١٩٨٤م) بين مظاهر السطح في مدينة مكة المكرمة والنمو العمراني، وأشار إلى العلاقة بين عدد من العوامل التضاريسية وبين التوسع العمراني واتجاهاته، فتوصل إلى أن المظاهر التضاريسية تتحكم في الامتداد العمراني واتجاهاته، بحيث عزلت المنطقة المحيطة بالحرم المكي الشريف عن خارجها، حتى شقت الأنفاق الجبلية، وقطعت الجبال، لمد شبكة من الطرق، أعطت دفعة كبيرة للتمدد العمراني خارج منطقة الحرم.

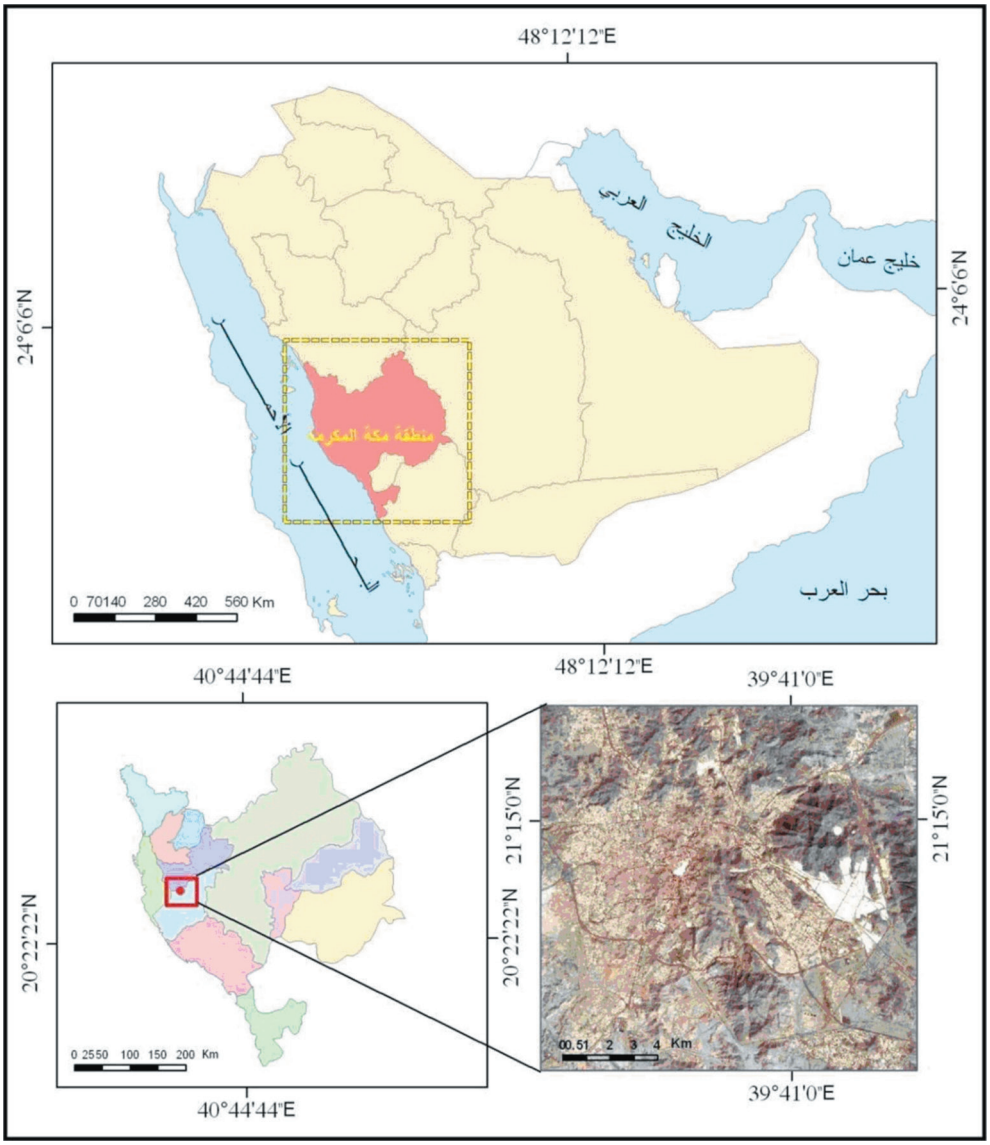
كما تناول معراج مرزا (١٤٠٧هـ) أحواض التصريف الثلاثة الرئيسة التي تقع ضمن منطقة الحرم المكي، وهي وادي إبراهيم، ووادي الزاهر(فخ)، ووادي محسر، وأشار إلى أن هذه الأودية تستقطب مياه منطقة الحرم؛ متبعاً في ذلك المنهج الوصفي، كما تناول أحواض التصريف خارج منطقة الحرم؛ موضحاً المياه التي تنصرف إلى أودية الحل، والمياه التي تنصرف إلى أودية الحرم، وقد توصل إلى أن معظم المياه التي تقع في الحل بجوار منطقة الحرم تنصرف إلى وادي عرنة، كما ذكر الأعلام الفاصلة بين منطقة الحل والحرم، ومواقع تلك الأعلام؛ قديماً وحديثاً، وتوصل إلى أن التحديد الجيومورفولوجي لأودية منطقة الحرم يرتبط ارتباطاً أساسياً بالمناطق الجبلية، التي يشكل فيها خط الذرى (تقسيم الماء) الحد الفاصل بين الحل والحرم.

وبعد ذلك تناول معراج مرزا ومحمد البارودي (٢٠٠٤م) العلاقة بين التكوينات الجيولوجية ومظاهر السطح في مدينة مكة المكرمة، تلمساً لقاعدة أن ماء الحل لا يدخل الحرم، وقد بين الباحثان أن الأسس الجيولوجية والجيومورفولوجية كان لها دور مؤشر في تمييز منطقة الحرم المكي عما يجاورها؛ بحيث رُفعت تلك المنطقة بفعل الانبثاقات التي شكلت قمم الجبال الأكثر ارتفاعا؛ مما جعل خطوط تقسيم مياه تمنع دخول مياه الحل إلى الحرم، كما بيّنا أن الصدوع قد شكلت دوراً مباشراً في تحديد اتجاهات شبكة التصريف لأودية الحل والحرم على حد سواء.

درس مصطفى عبد الباقي (١٩٨٦م) النمو العمراني الحضري في مدينة مكة المكرمة؛ حيث تتبع تاريخ هذا النمو، منذ صدر الإسلام وحتى مطلع الثمانينات الميلادية من القرن الماضي، وقد ركز في جانب من بحثه على تأثير العامل الطبوغرافي في تكوين النمو العمراني للمدينة، حيث ذكر أن مدينة مكة المكرمة متميزة عن غيرها من المدن الجبلية؛ باستغلال سكانها سفوحاً وعرة غير صالحة للتشييد أو السكن، التي قد يزيد معدل الانحدار فيها عن ٤٥ درجة.

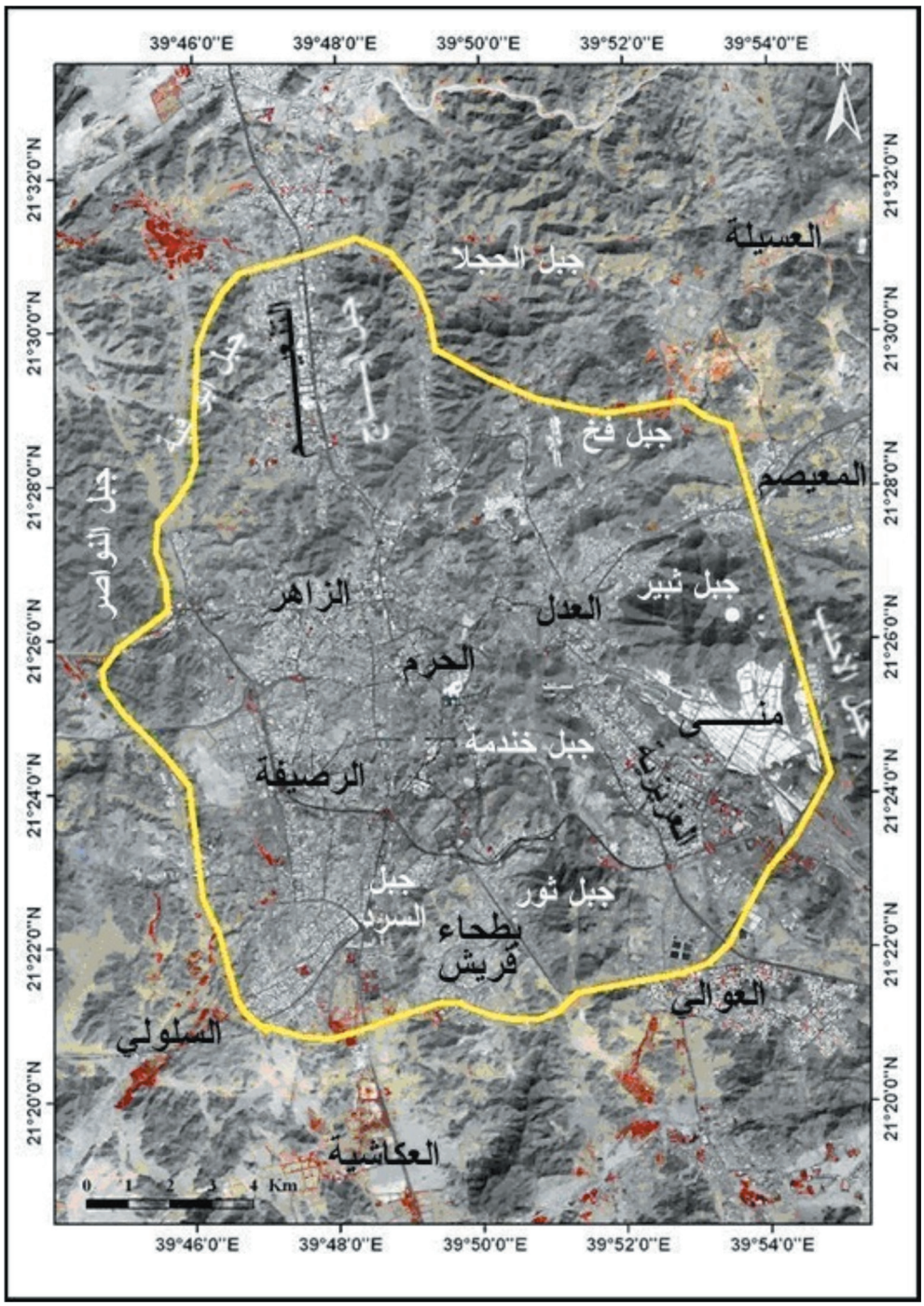
الموقع

إن منطقة الدراسة هي مدينة مكة المكرمة التي تقع في الجزء الغربي من المملكة العربية السعودية ؛ عند التقاء سهل تهامة الساحلي وجبال السروات التي تشكل بداية سلسلة جبال الحجاز، وتبعد منطقة الدراسة عن ساحل البحر الأحمر بمسافة ٧٥كم تقريباً (شكل ١)، فهي تمثل منطقة التقاء بين تهامة والسفوح الدنيا لجبال السروات، وتحيط بها الجبال من جميع جهاتها، ولها منافذ تربطها بالمدن المجاورة، وترتفع عن سطح البحر بمقدار٣٠٠ متر، ونظراً لتمدد مدينة المكرمة على هيئة أذرعه باتجاه أطرافها الخارجية فقد قاربت مساحة المدينة بضواحيها نحو ٦٠٠ كم٢، غير أن ما هو معمور منها بالفعل لا يكاد يصل إلى ثلث هذه المساحة (الغامدي، وآخرون، ١٤٠٥هـ، ص٣٦)، ومعظم الجزء المعمور يقع داخل الطريق الدائري الرابع (شكل٢)، حيث تضم المساحة منطقة الحرم المكي الشريف؛ كنواة تحيط بها المنطقة المركزية المحددة بالطريق الدائري الأول، ومن ثم تأتي حلقة أخرى تضم الأحياء القديمة داخل الطريق الثاني، ويحيط بهذا حلقة تمثل الطريق الدائري الثالث، التي لم تنفذ أجزاء منه بعد، وتقع أحياء مهمة خارج نطاق الطريق الدائري الثالث كأحياء العزيزية، ومنى، وجبل النور، والتنعيم، والشوقية، والكعكية، وبطحاء قريش؛ لذلك رأت الباحثة أن يكون الطريق الدائري الرابع هو حدود منطقة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، المملكة العربية السعودية.

شكل (١) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على مرئية سبوت-٥ ،٢٠٠٨م، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

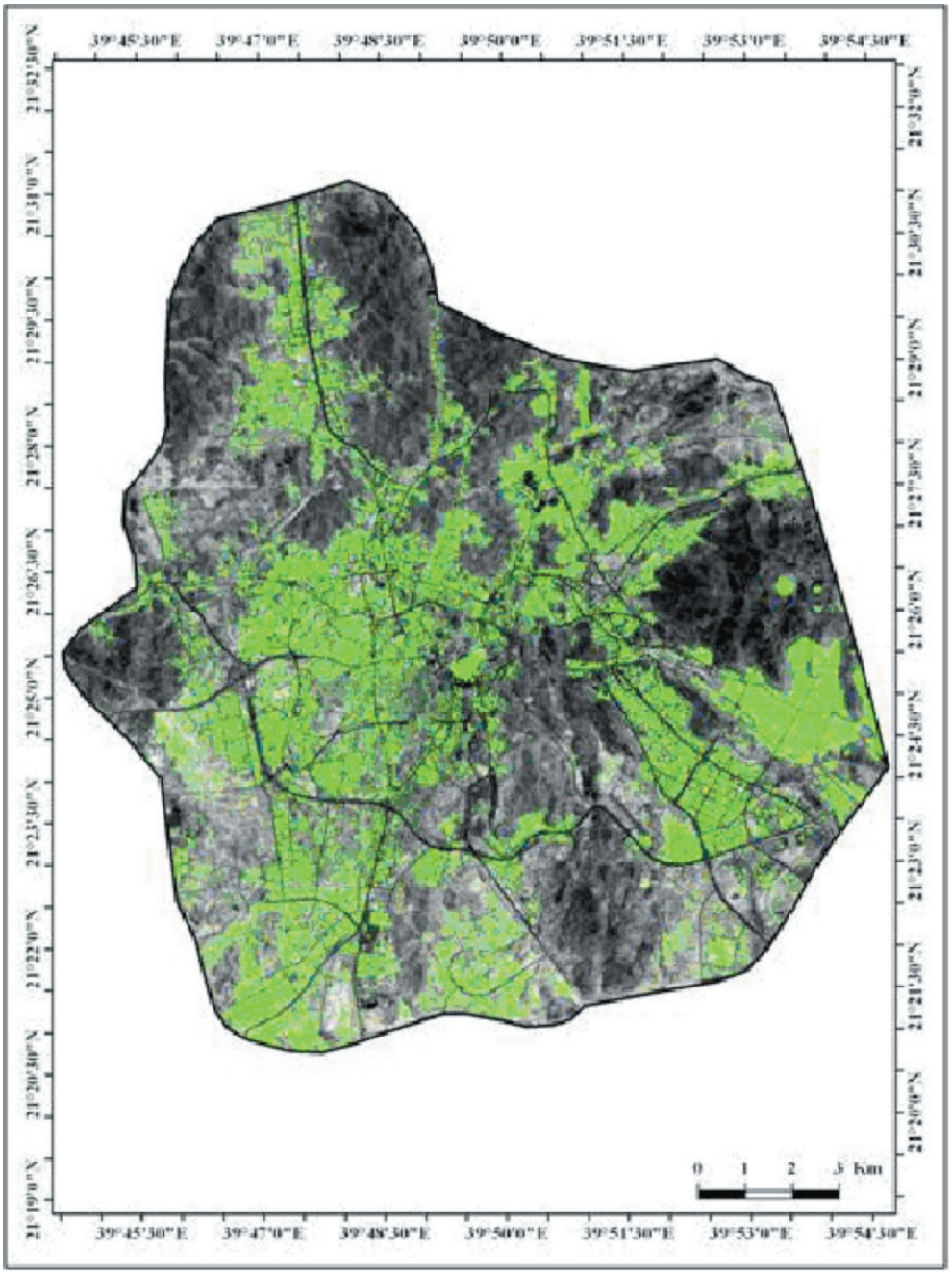
شكل (٢) حدود منطقة الدراسة

وتضم المساحة داخل الطريق الدائري الرابع أكثر من خمسين حياً من أصل نحو ستين حياً، تمثل مدينة مكة المكرمة وضواحيها. وبذلك فإن منطقة الدراسة تمتد بين دائرتي عرض ٢١° ٢١َ و٢١° ٣١َ شمالاً، وخطي طول ٥٥° ٣٩° و ٣٩١° ٤٤َ شرقا. وأقصى طول بين نقطتين على حدود منطقة الدراسة يبلغ ١٩,٣ كم، وأقصى عرض يبلغ ١٧,٦ كم،كما يبلغ محيط منطقة الدراسة نحو ٦١ كم. وبذلك تبلغ مساحة منطقة الدراسة نحو ٢٢٨ كم٢.

أثر المظهر التضاريسي العام كمحدد للنمو العمراني في منطقة الدراسة:

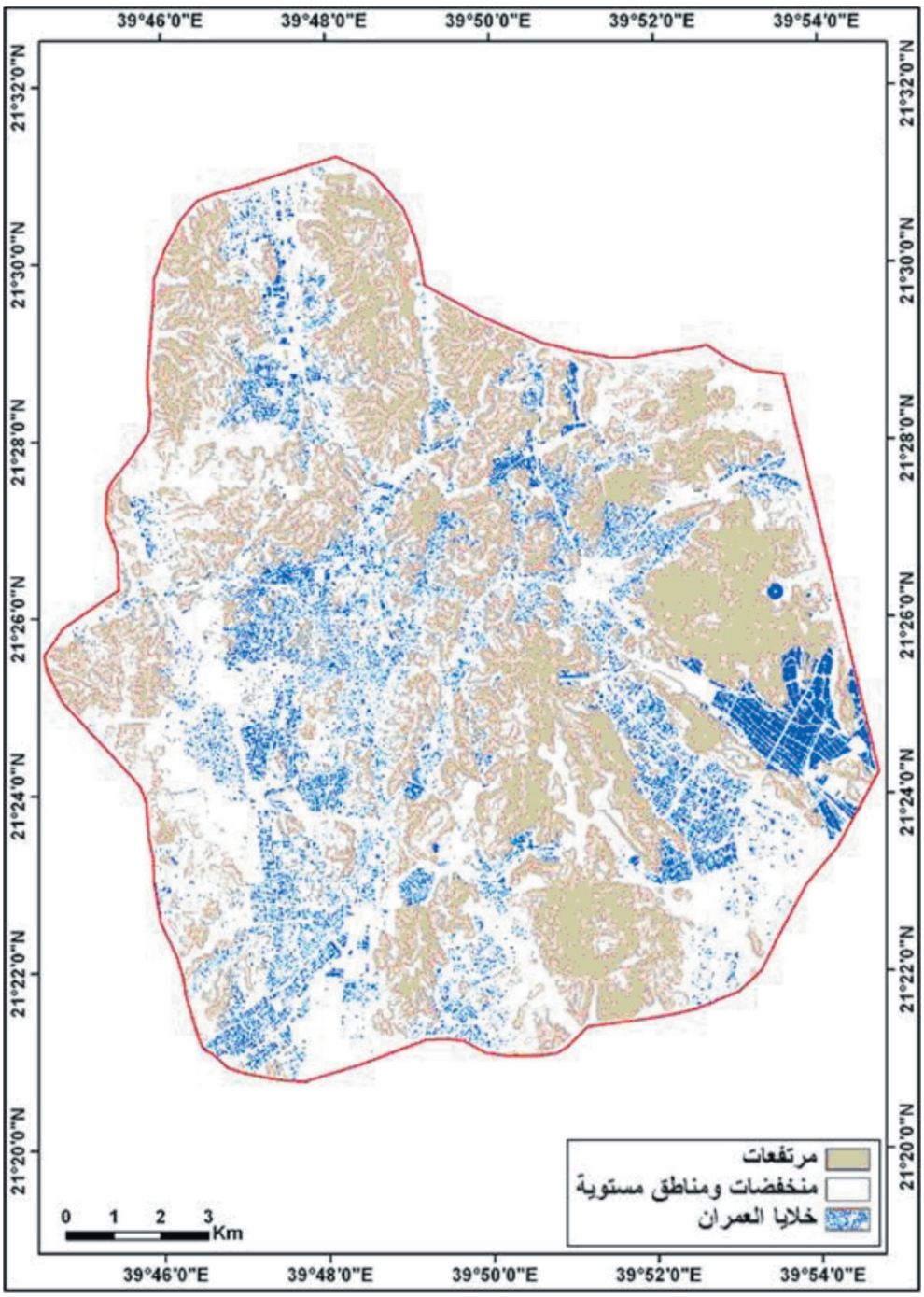
تحكمت البنية الجيولوجية وما طرأ عليها من عمليات يأتي في مقدمتها الصدوع في المظهر التضاريسي العام لمنطقة الدراسة، وأهم ما يميز السطح في منطقة الدراسة تعاقب المرتفعات المنخفضات أو المحدبات والمقعرات، والمقصود بالمحدبات قمم الجبال وسفوحها، والمقعرات هي بطون الأودية. ولذلك تتميز تضاريس المدينة بالتقطع، مما أضعف لحمة الصلة بين أجزاء المدينة، وهذا بدوره انطبع تماماً على حالة النمو العمراني الذي يتصف بتخلخل نسيجه على نحو ما نراه في شكل (٣)، والذي يبين أن النمو العمراني في المدينة قد تبع بشكل عام مظاهر السطح، حيث تبدو المحدبات طاردة للنمو العمراني والمقعرات وما استوى من الأرض جاذبة له، لذلك نجد حتمية للنمو العمراني في اتجاه محدد بفعل أشكال التضاريس في منطقة الدراسة. ويدل شكل (٤) على ذلك، حيث نرى سلسلة متتابعة من المحدبات والمقعرات ابتداء من جبل خندمة غرباً ثم وادي العزيزية، ثم جبل منى ثم وادي منى، ثم جبل ثبير فوادي الغسالة وإبراهيم. هذا التباين في أشكال السطح يخلق محددات عمرانية واضحة قيدت كثيراً النمو العمراني على منحدرات الجبال وقممها في مكة حتى أصبحت تلك الجبال تبدو وكأنها جزر خالية من العمران مسببة تقطعاً في النسيج وتخلخلا.

ونلحظ في النمو العمراني في بعض أجزاء الدراسة النمط الخطي، وما ذلك إلا لتتبع بطون الأودية وتجنب ما ارتفع من الأرض، ومع مرور القرون من عهد إبراهيم الخليل إلى اليوم استمر النمو العمراني في المدينة مركزاً على بطون الأودية كعامل جيومورفولوجي حتمي؛ ولهذا نجد أن النمو العمراني قد اتخذ شكل الأذرع التي تمتد من المنطقة المركزية كما أشار لذلك سعد الغامدي وياسر النجار (٢٠٠٦م). وكما ذكر محمد السرياني (١٩٨٦م) بأنه لم يجد نمطاً للتوسع العمراني للمدينة يتوافق مع نظريات النمو الحضري، وأن أقرب ما وجده هو أن المدينة تتوسع بشكل شعاعي، حيث يتمركز قلب ذلك النمط في الحرم المكي الشريف. هذه الأذرع العمرانية التي تمتد من المنطقة المركزية تتبع مجاري الأودية في معظمها، وكل حي في مكة تقريباً عمر في وادٍ من لأودية، وسميت الأحياء بأسماء الأودية، فحي الزاهر ينسب إلى وادي الزاهر، وحي العتيبية ينسب إلى وادي العتيبية، وهكذا بالنسبة للبقية، ويبين شكل (٥) مثالاً على ذلك من منطقة حي الشهداء شمال غرب منطقة الدراسة، حيث نرى تتبع النمو العمراني للمقعرات وتجنب المحدبات مما يشكل نمط الأذرع الذي أشرنا إليه ويخلق فراغات في النسيج العمراني لا نراه في غير المناطق الجبلية، ويظهر شكل (٦) جبل المدافع في مكة وهو في قلب المدينة خالياً من أي تنمية عمرانية حتى الآن.



المصدر: الباحثة اعتماداً على بيانات الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة (١٤٢٥هـ).

شكل (٣) الفراغات التي صنعتها جبال مكة في النسيج العمراني لمنطقة الدراسة.



المصدر: الباحثة اعتماداً على بيانات الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة (١٤٢٥هـ).

شكل (٤) فراغات النسيج العمراني وتقطع لحمته في منطقة الدراسة.

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات إيكونوس (٢٠١٠م) لمنطقة الدراسة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (٥) تأثير أشكال السطح كمحددات للنمو العمراني في منطقة الدراسة.

وهو دليل واضح على أن مظاهر السطح الجيومورفولوجية في مكة قد كونت محددات عمرانية يصعب تجاوزها، لذلك نجد أن النمو العمراني في مكة قد اكتمل قبل غيره في المناطق الواقعة غرب الحرم وحتى نهاية الطريق الدائري الثالث عند مدخل المدينة الغربي، وذلك لقلة تضرس تلك المنطقة مقارنة بسواها في منطقة الدراسة ويدل على ذلك أن هذا الجزء من منطقة الدراسة كان هو الخيار الأول لمن نزح من المنطقة المحيطة بالمسجد الحرام بعد التوسعة السعودية الأولى عام ١٣٧٥هـ .

أما في شرق المسجد الحرام فقد كانت الكتل الجبلية الضخمة لجبل خندمة، ومن خلفه ثبير والأحدب والطارقي عازلة لتلك المناطق الواقعة في الشرق عن الحرم المكي الشريف، وعائقاً طبيعياً في سبيل النمو العمراني الذي لم يحدث فيها إلا متأخراً (أواخر التسعينات الهجرية إلى بداية القرن الهجري الحالي). لهذا نجد أن التوسعة الثانية (١٤٠٦هـ) كانت بمثابة نقطة التحول في تحدي البيئة الجبلية الصعبة وذلك من خلال شق العديد من الطرق الحيوية في جبال مكة، وتبعها فيما بعد نقب الأنفاق الجبلية التي وصلت بين الأحياء واختصرت المسافات، فمن بعدها بدأ استغلال المنحدرات الجبلية في التوسع العمراني والصعود إلى قمم التلال الأقل ارتفاعا.

وحالياً هناك شركات عملاقة في المدينة بدأت مشاريع تطوير كبرى في قمم وسفوح جبال خندمة والكعبة وعمر، غير أن أغلب من نزح من قلب المدينة بفعل التوسعة الكبرى الأخيرة للحرم المكي الشريف قد اختاروا المخططات السكنية الواقعة في أطراف المدينة التي تتصف باستوائها وتوفر الخدمات فيها، وهي مخططات حديثة ينوف عددها على ١٨٠ مخططاً معتمدا. ومن هنا نجد أن الهاجس الأكبر

للنمو العمراني في منطقة الدراسة كان ولا زال الطبيعة الجبلية التي مثلت تحدياً لن يزول إلا بزوال هذه الجبال. والخبير بمدينة مكة المكرمة يرى بأن أطراف الجبال بدأت في التآكل عند أقدامها نتيجة الضغط المستمر على الأراضي في المناطق ذات قيم الأراضي العالية؛ مما يدفع باستمرار بقطع أطراف هذه الجبال لاستغلالها في التنمية العمرانية وهذا له دوره في النهاية في تغيير اللاندسكيب للمدينة.

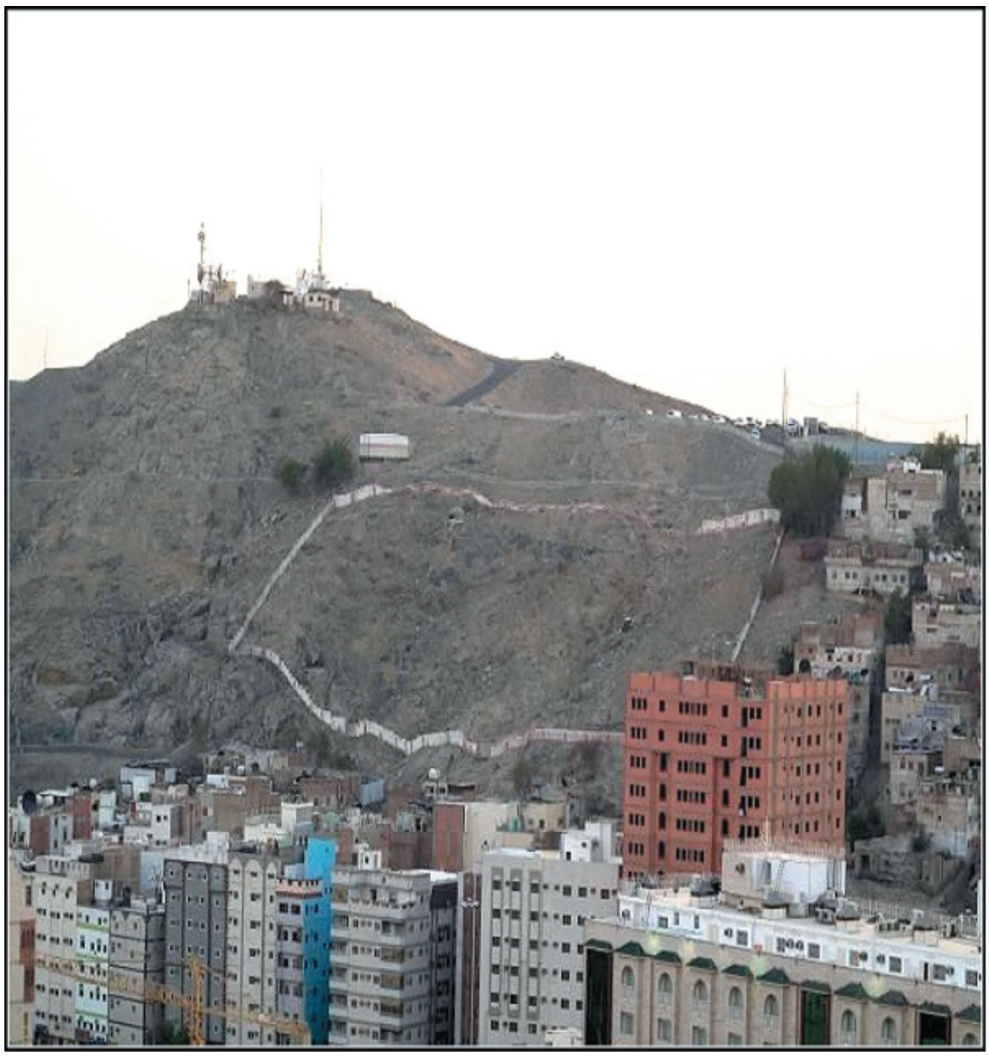
أثر عامل الارتفاع في النمو العمراني:

يغلب الطابع الطبوغرافي المعقد على تضاريس مدينة مكة المكرمة، وهذا التعقيد في التضاريس يتمثل في التباين بين الارتفاع والانخفاض في مسافات أفقية قصيرة، حيث قطعت الأودية والانكسارات سطح المنطقة فتحولت إلى كتل جبلية تتخللها الأودية، وتختلف أشكال الجبال في مكة، فبعضها يأخذ الشكل الطولي على هيئة سلسلة سواء كان امتدادها في اتجاه شمالي-جنوبي أو شرقي-غربي مثل جبل الطارقي، وجبل الأحدب، جبال العزيزية، جبال منى، جبال خندمة، وتتخذ بعض الجبال أشكالاً دائرية نسبياً مثل جبل ثور وجبل النور، بالإضافة إلى الجبال المنعزلة عن الجبال المجاورة لها بحيث تكون للجبل قمة منفردة مثل جبل النور وجبل السرد.

أما من حيث الارتفاع فإن الجبال الواقعة شرق المسجد الحرام أعلى من الجبال الواقعة غربه، حيث يصل ارتفاع كل من جبل الأحدب وجبل الطارقي الواقعين شرق المسجد الحرام إلى ٨٦٩م و٩٦٣م فوق مستوى سطح البحر ، بينما يصل ارتفاع جبل العمرة وجبل إياج الواقعين في الشمال الغربي للمسجد الحرام إلى ٥٢٩م و٥٢٥م، لذا فإن الارتفاع في منطقة الدراسة يتدرج من ٢١٥ م فوق مستوى سطح البحر في أقصى جنوب غرب منطقة الدراسة بمخطط السبهاني، إلى ٨٦٣ م فوق مستوى سطح البحر في قمة جبل ثبير الذي يشرف على

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات إيكونوس (٢٠١٠م) لمنطقة الدراسة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (٦) نمط النمو العمراني الذي يتتبع المقعرات في جبال مدينة مكة المكرمة متمثلاً في جزء من حي الشهداء



المصدر: الباحثة.

شكل (٧) جبل المدافع حيث يبدو سفحه الشمالي خالياً من مظاهر النمو العمراني.

منى من الناحية الشمالية. وقد صنفت الباحثة نموذج الارتفاع الرقمي إلى فئات متساوية قدر كل فئة ١٠٠م شكل (٧)، حيث وجد أن فئة ارتفاع ٢١٥ م - ٢٩٩ م تستأثر بنسبة ٤٨٪ من مساحة منطقة الدراسة، ويليها في ذلك فئة ارتفاع ٣٠٠ م - ٣٩٩ م بما نسبته ٣٨٪ من مساحة منطقة الدراسة، وبذلك فإن الارتفاعات المحصورة بين ٢١٥ – ٤٩٩ تمثل نحو ٩٦٪ من مساحة المنطقة إجمالاً جدول (١). وتشكل الفئة الأولى (٢١٥ م - ٣٠٠ م) الأرض الأكثر استواء في منطقة الدراسة حيث يبلغ معدل انحدار هذه الفئة نحو خمس درجات، ويلاحظ من الجدول نفسه أن هناك علاقة عكسية بين منسوب الارتفاع والمساحة، وذلك متوقع بحكم أن معظم الجبال تتخذ شكل المخروط تقريباً بحيث تقل المساحة مع زيادة الارتفاع، لذلك فإن فئات الارتفاع الدنيا هي الأكثر مساحة، حيث نجد أن فئة ارتفاع ٢١٥م – ٢٩٩م تمثل نحو نصف مساحة منطقة الدراسة.

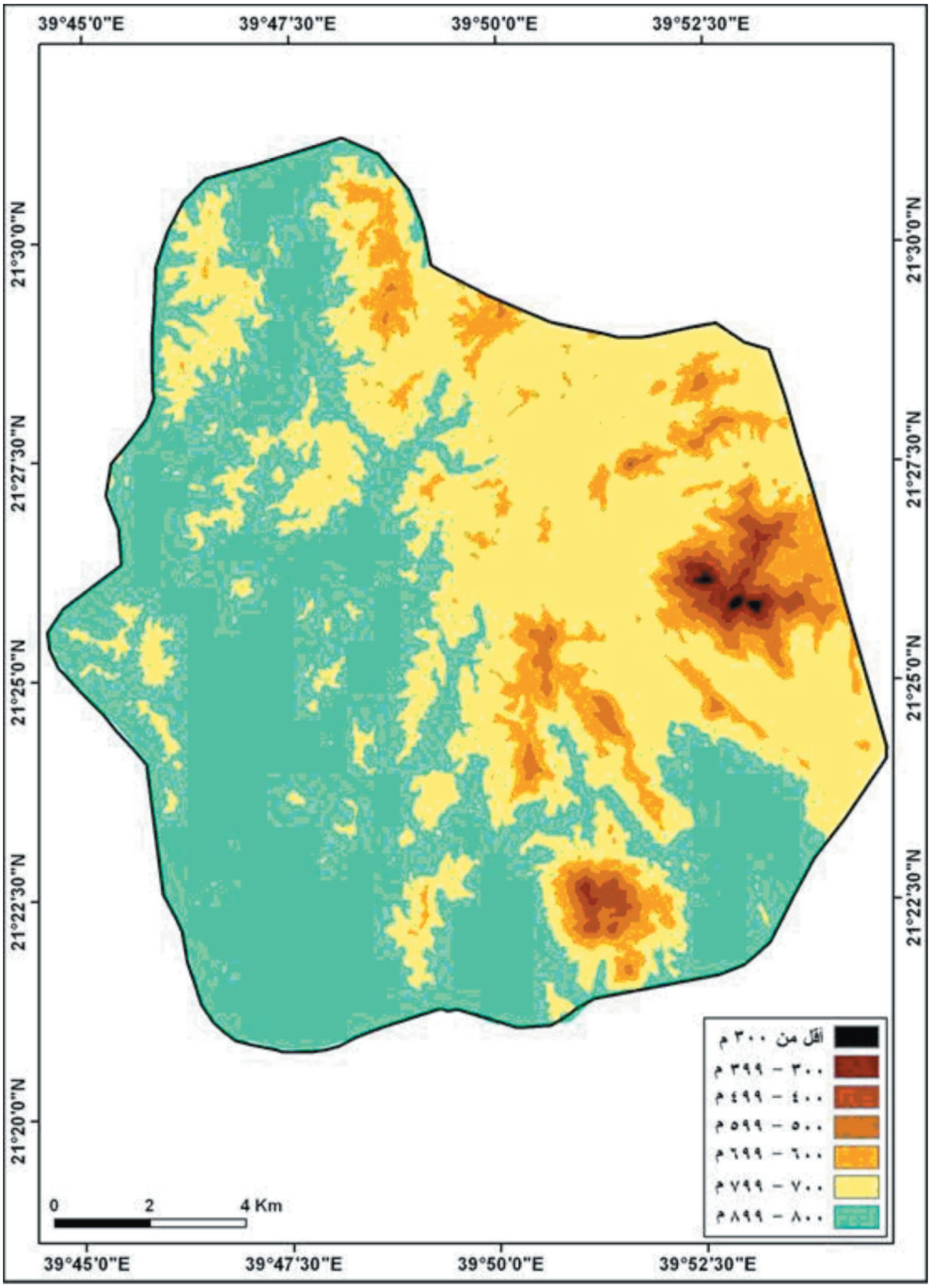
وبإسقاط طبقة العمران على فئات الارتفاع وجد أن ٥٦٪ من الخلايا العمرانية تتوافق مع فئة ارتفاع ٢١٥م-٢٩٩م فوق مستوى سطح البحر، كذلك يتوزع من المعمور ما نسبته ٤٣٪ مع فئة ارتفاع ٣٠٠م-٣٩٩ م فوق مستوى سطح البحر، وهذا يعني أن ٩٩٪ من المعمور في منطقة الدراسة يتوزع بين ارتفاع ٢١٥م – ٣٩٩ م فوق مستوى سطح البحر، وعلى هذا فإن الارتفاعات التي تبدأ من ٤٠٠ م فوق مستوى سطح البحر، تظهر وكأنها جزر خالية من العمران كما هو الحال مثلاً في منطقة ميدان العدل شكل (٨)، أو كما يظهر ذلك في جبل قوز النكاسة شكل (٩)، وهو ما وجدته الباحثة كمحدد جيمورفولوجي يقف ضد النمو العمراني في المناطق الجبلية من مكة المكرمة، ويتضح ذلك من العلاقة بين مركز فئات الارتفاع وبين عدد الخلايا العمرانية لكل فئة.

حيث وجدت الباحثة أن العلاقة بين المتغيرين عكسية قوية (-٠,٨١)، أي أنه مع زيادة الارتفاع هناك تناقص مضطرد في المعمور، ويوجد عدد من الجبال في مكة يقل ارتفاعها عن ٤٠٠ م فوق مستوى سطح البحر ولا تعلو ما يجاورها سوى ١٠٠ م في المتوسط كما هو الحال في جبل عمر المحاذي لوادي المسفلة جنوب غرب الحرم المكي، حيث نجد أنه معمور حتى قمته. وبشكل عام وجدت الباحثة أنه كلما كان التل الجبلي أقرب إلى الحرم المكي والفاصل الرأسي بين قمته وقاعدته نحو ١٠٠ م فإن في الغالب يكون معموراً حتى قمته، كمثال على ذلك فإن شكل (١٠) يظهر لنا جزءاً من جبل قوز النكاسة معموراً حتى قمته بمساكن عشوائية، وحيث سبق أن فصلنا القول بأن فئة ارتفاع ٢١٥-٣٩٩ م فوق مستوى سطح البحر تستأثر بنحو ٩٩٪ من المعمور في مدينة مكة المكرمة، فإن الباحثة قد صنفت هذه الفئة إلى أربع فئات بمدى ٥٠م لكل فئة جدول (٢) و شكل (١١).

وجد أن فئة ارتفاع ٢١٥م – ٢٤٩ م تشغل نسبته ١٣٪ من مساحة المعمور إجمالاً في منطقة الدراسة، وهي لتلك المخططات السكنية الواقعة في حي بطحاء قريش جنوب غرب منطقة الدراسة، وأم الجود في غرب منطقة الدراسة، وأجزاء من حي التنعيم في أقصى الشمال. أما فئة الارتفاع التي تليها وهي المحصورة بين ٢٥٠م-٢٩٩م فتبلغ مساحتها ما نسبته ٣٨٪ تقريباً من منطقة الدراسة، وهذه الفئة هي أكثر الفئات التضاريسية عمراناً في منطقة الدراسة إذ تبلغ فيها نسبة المعمور نحو ٤٣٪ من مساحة المعمور في منطقة الدراسة، وهي تشمل جميع الأحياء القديمة في مدينة مكة المكرمة داخل محيط الطريق الدائري الثالث، بالإضافة إلى جنوب حي العزيزية ومنطقة العمرة والتنعيم.

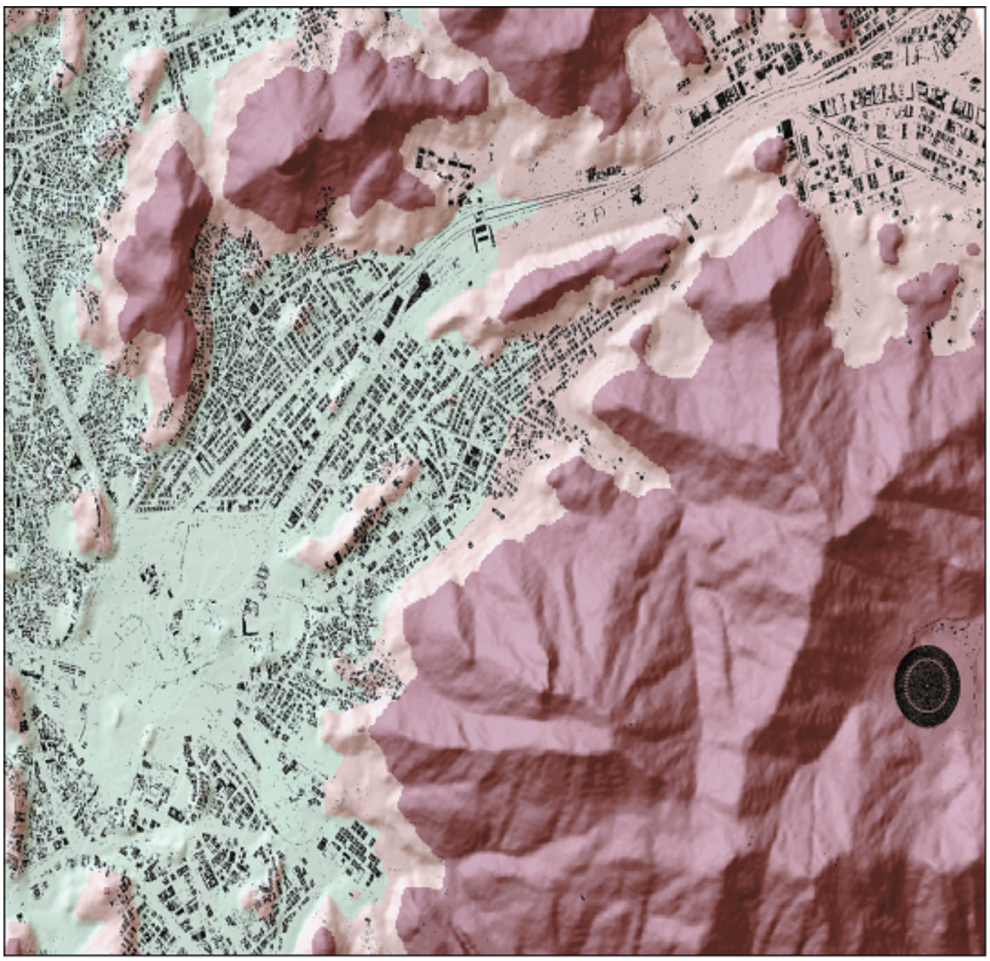
جدول (١) خصائص الفئات التضاريسية والعمرانية المرتبطة بها.

نسبة الفئة من مساحة المعمور	مساحة المعمور في الفئة (م٢)	٪	المساحة (كم٢)	فئة الارتفاع (م)
٠,٥٦	٧٩١٣٩٥١	٠,٤٨	١٠٩,٧٢	٢٩٩-١٥٢
٠,٤٣	٦٠٨٩٩٨٥	٠,٣٨	٨٥,٧٣	٩٣٩ -٣٠٠
٠,٠١	١٧٦٢٩٧	٠,١٠	٢١,٦٣	٤٩٩-٤٠٠
٠	٢٠٩٣	٠,٠٢	٥,٦٦	٥٩٩-٥٠٠
٠	٢٩٩	٠,٠١	٢,٧٩	٦٩٩-٦٠٠
٠	٠	٠,٠١	١,٢١	٧٩٩-٧٠٠
٠	٢٩٩	٠	٠,١٨	٨٦٣-٨٠٠
١٠٠	١٤١٨٢٩٢٥	١٠٠	٢٢٦,٩٣	المجموع



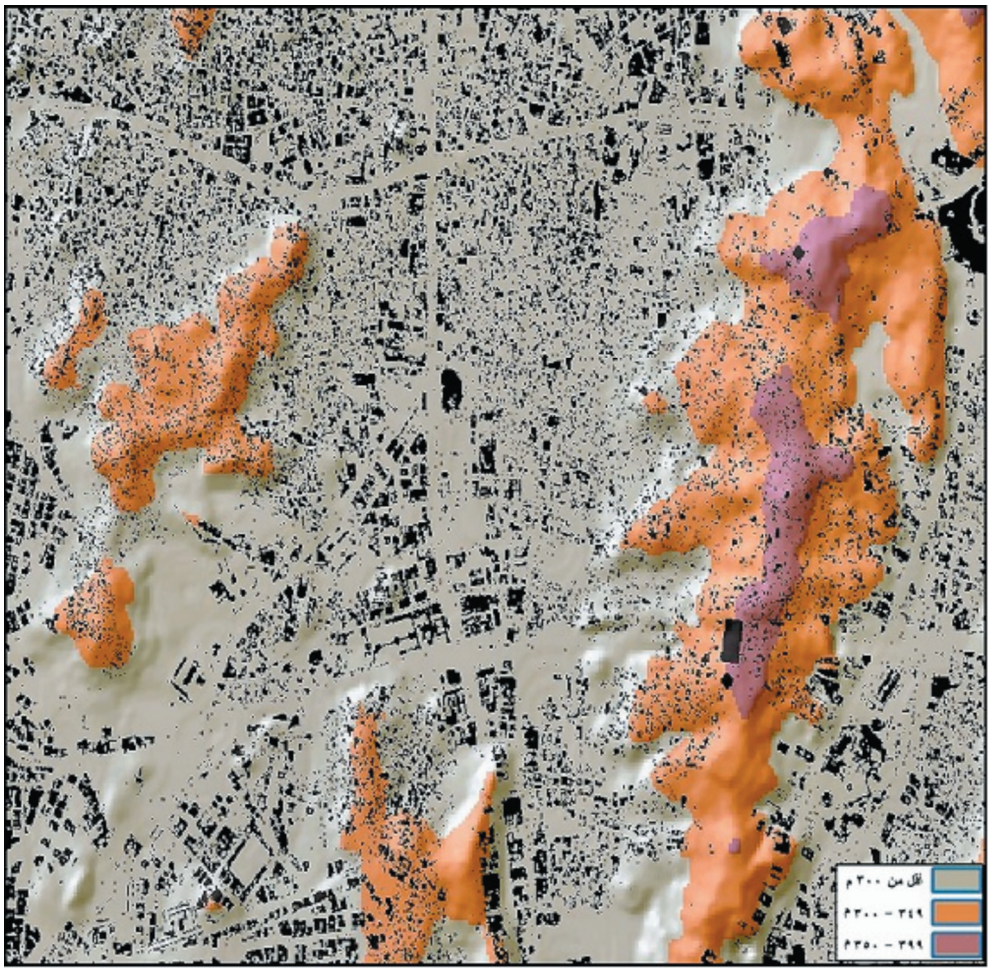
المصدر: الباحثة اعتماداً على بيانات الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة (١٤٢٥هـ)

شكل (٨) تصنيف ارتفاعات التضاريس في منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات DEM ومرئية إيكونوس لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل(٩) تمثيل ثلاثي البعد لمنطقة ميدان العدل وجبل النور



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات DEM ومرئية إيكونوس لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (١٠) المنطقة الواقعة غرب وجنوب غرب المسجد الحرام .

المصدر: الباحثة.

شكل (١١) هذا الجبل في قمته ناحية الناظر لا يعلو المنطقة الواقعة تحت أقدامه إلا بنحو ٨٠ م، ولذلك فقد أصبحت سفوح الجبل معمورة حتى قمته تماماً، خاصة وأنه لا يبعد عن الحرم المكي الشريف سوى ثلاثة كيلومترات.

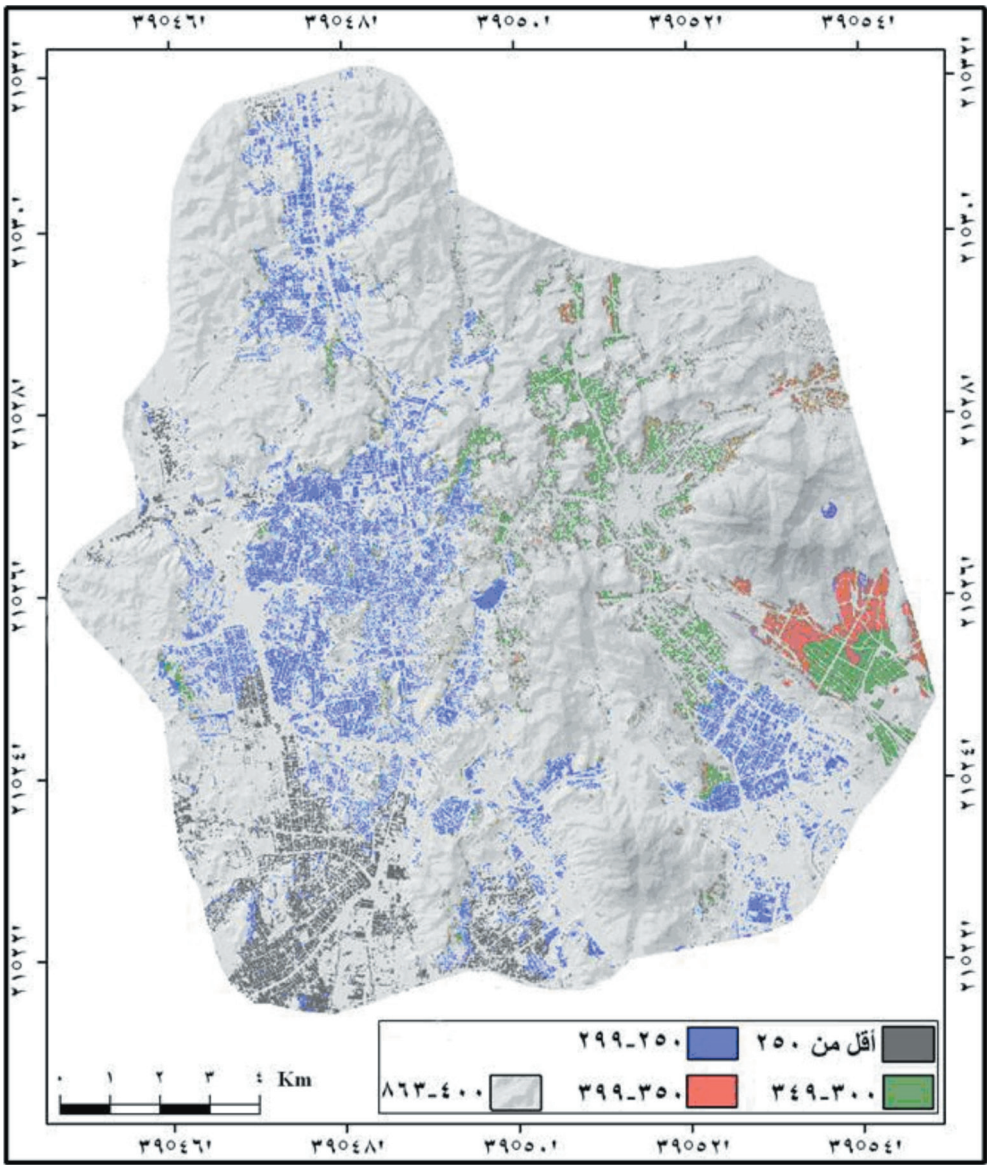
جدول (٢) بيان بمساحة بعض فئات الارتفاع ذات مدى ٥٠م ونسبة مساحة المعمور في كل منها.

فئة الارتفاع (م)	المساحة (كم٢)	نسبتها من مساحة المنطقة (٪)	نسبة المعمور إلى مساحة الفئة (٪)	نسبة المعمور في الفئة إلى مجمل مسحة المعمور
٢١٥-٢٤٩	٢٤,٦٦	٠,١١	٨	١٣
٢٥٠-٢٩٩	٨٥,١٤	٠,٣٨	٧	٤٣
٣٠٠-٣٤٩	٥٢,٦٩	٠,٢٣	٨	٢٩
٣٥٠-٣٩٩	٣٢,٩٦	٠,١٥	٦	١٤
٤٠٠-٨٦٣	٣١,٤٨	٠,١٣	١	١
المجموع	**٢٢٦,٩٣**	١٠٠	١٠٠	١٠٠

أما فئة الارتفاع الثالثة (٣٠٠م-٣٤٩م) فتبلغ مساحتها نحو ٥٣ كم٢، ومعمورة بنسبة ٨٪ وهو ما يمثل ٢٩٪ من ٣٨٪ من مجمل المعمور في منطقة الدراسة، وهي تتمثل في المعمور بعموم شرق منطقة الدراسة، في أدنى منى وحي الغسالة ومنطقة شارع الحج إجمالاً بالإضافة إلى حي المرسلات شمال حي العزيزية. وتأتي الفئة الأخيرة (٣٥٠م-٣٩٩ م) بما نسبته ١٥٪ من مساحة منطقة الدراسة، وهي معمورة بما نسبته ٦٪ من مجمل المعمور في هذه الفئة، وهو ما يمثل ١٤٪ من مجمل مساحة المعمور في منطقة الدراسة، وتتمثل في أعالي منى ومخططات منطقة المعيصم.

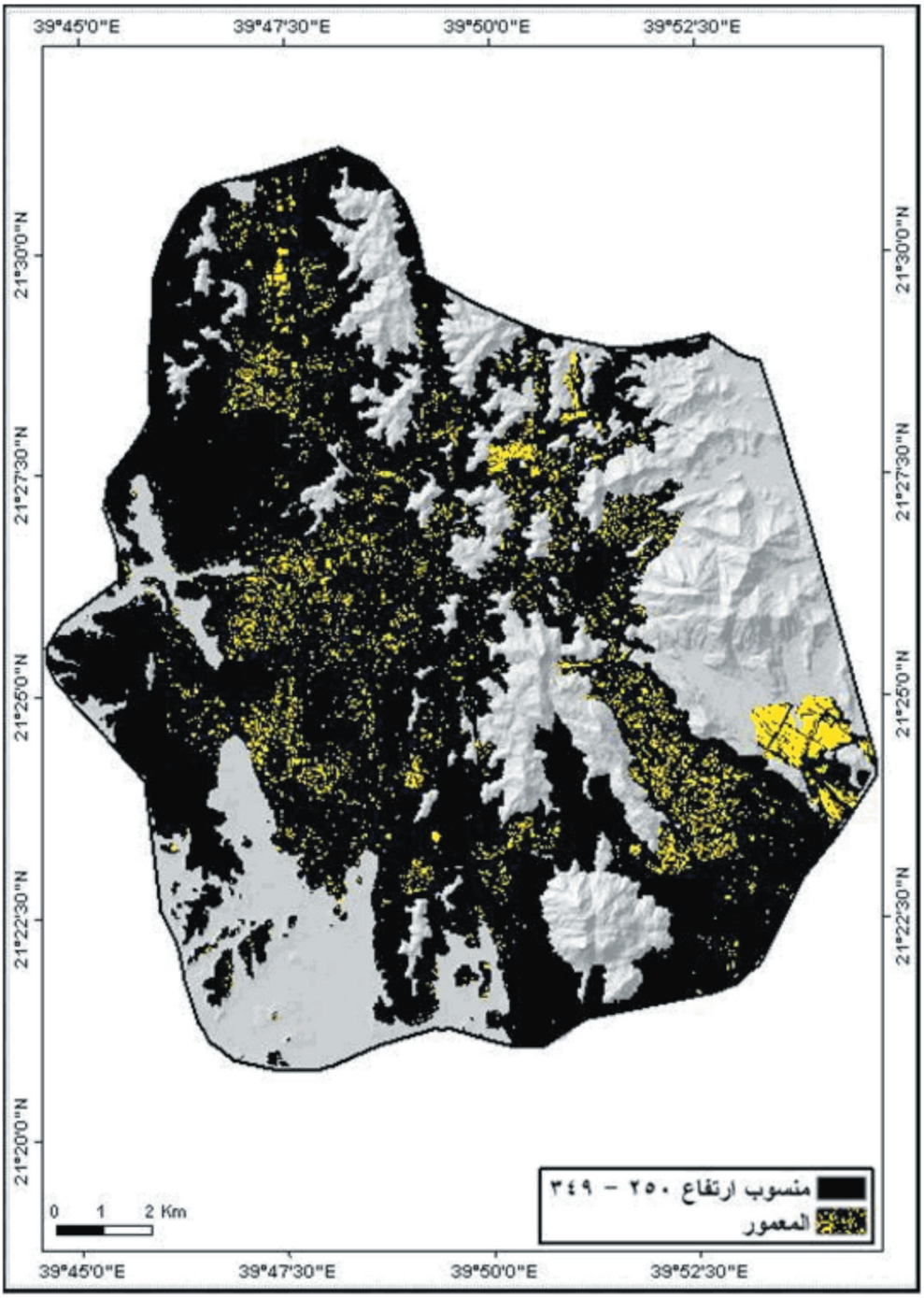
أما بقية الارتفاعات المحصورة بين ٤٠٠م – ٨٦٣ م فوق مستوى سطح البحر فنستطيع القول أنها طاردة للتنمية العمرانية ولا يتمثل العمران فيها إلا بما نسبته ١٪ تقريباً من مجمل المعمور على الرغم من أن هذه الارتفاعات تمثل ما نسبته ٣٢٪ تقريباً من مساحة منطقة الدراسة. وبذلك نجد أن ٧٢٪ من المعمور في منطقة الدراسة يقع في مدى ١٠٠م وهو لمنسوب ارتفاع محصور بين ٢٥٠م -٣٤٩م فوق مستوى سطح البحر شكل (١٢).

وتمثل هذه الفئة بؤرة جذب العمران إليها لعدة عوامل: أهمها أنها تحيط إحاطة السوار بالمعصم بالحرم المكي الشريف ذو الجاذبية العظمى للاستثمارات والتركز السكاني، وثانياً لاستوائها التقريبي إذ يبلغ معدل انحدار سطحها ما بين صفر إلى ٣,٥ °. وتعد الفئة الأولى (٢١٥ م – ٢٤٩م) هي الأكثر استواء في السطح غير أنها أبعد عن منطقة الحرم المكي الشريف، ومع كل هذا الجذب والمزايا لهذه الفئة إلا أن المعمور منها لا يتجاوز ٨٪، وتفسير هذا لدى الباحثة بسيط، وهو أن كثيراً من المستثمرين امتلكوا أراض في هذه الفئة في مناطق قريبة من الحرم المكي الشريف وتركوها سنوات طوالاً انتظاراً لأسعار أعلى، وتبدو هذه الفراغات واضحة في قلب المدينة، خاصة في الأحياء القديمة داخل الطريق الدائري الثالث حيث تكون أسعار الأراضي في أعلى مستوياتها للمثال شكل (١٣).



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات DEM ومرئية إيكونوس لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (١٢) توزيع ما هو مبني على الأرض بالفعل على الفئات التضاريسية بمدى ٥٠م كل فئة باستثناء الفئة الأخيرة.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات DEM ومرئية إيكونوس لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (١٣) توزع المعمور في فئة ارتفاع ٢٥٠ م – ٣٤٩ م فوق مستوى سطح البحر.

وهناك سبب آخر يبدو واضحاً في شكل (١٤)، وهو أن أطراف هذه الفئة التي تمثل جزءاً كبيراً من مساحتها قد استغلت كمخططات سكنية في ظل التوسعات المتعاقبة عشرات المخططات السكنية في العقدين الأخيرين، غير أن النمو العمراني في هذه المخططات اتسم بالبطء لأسباب عديدة (الوذيناني، ١٤٣٢هـ، ص٤٥). لذلك تبدو وكأنها خالية إلا مما يدل على أنها مخططات سكنية من طرق وتقسيم. كذلك فإن عامل الانحدار المتمثل في الميول له دوره أيضاً في تركز المعمور في هذه الفئة (٢١٥م – ٢٤٩م) حيث تمثل المنحدرات الجبلية عائقاً خاصة فيما يتعلق بارتفاع تكلفة تسوية المنحدرات وبعدها عن مراكز الخدمات. فيبلغ متوسط الانحدار في فئة ارتفاع ٢١٥م – ٢٤٩م فوق مستوى سطح البحر نحو ٢,٣°، ويزيد الانحدار مع زيادة الارتفاع باضطراد حتى نجده فئة ارتفاع ٨٥٠ م – ٨٦٣ م يصل متوسطه إلى ٢٩°.

أثر عامل الانحدار في النمو العمراني:

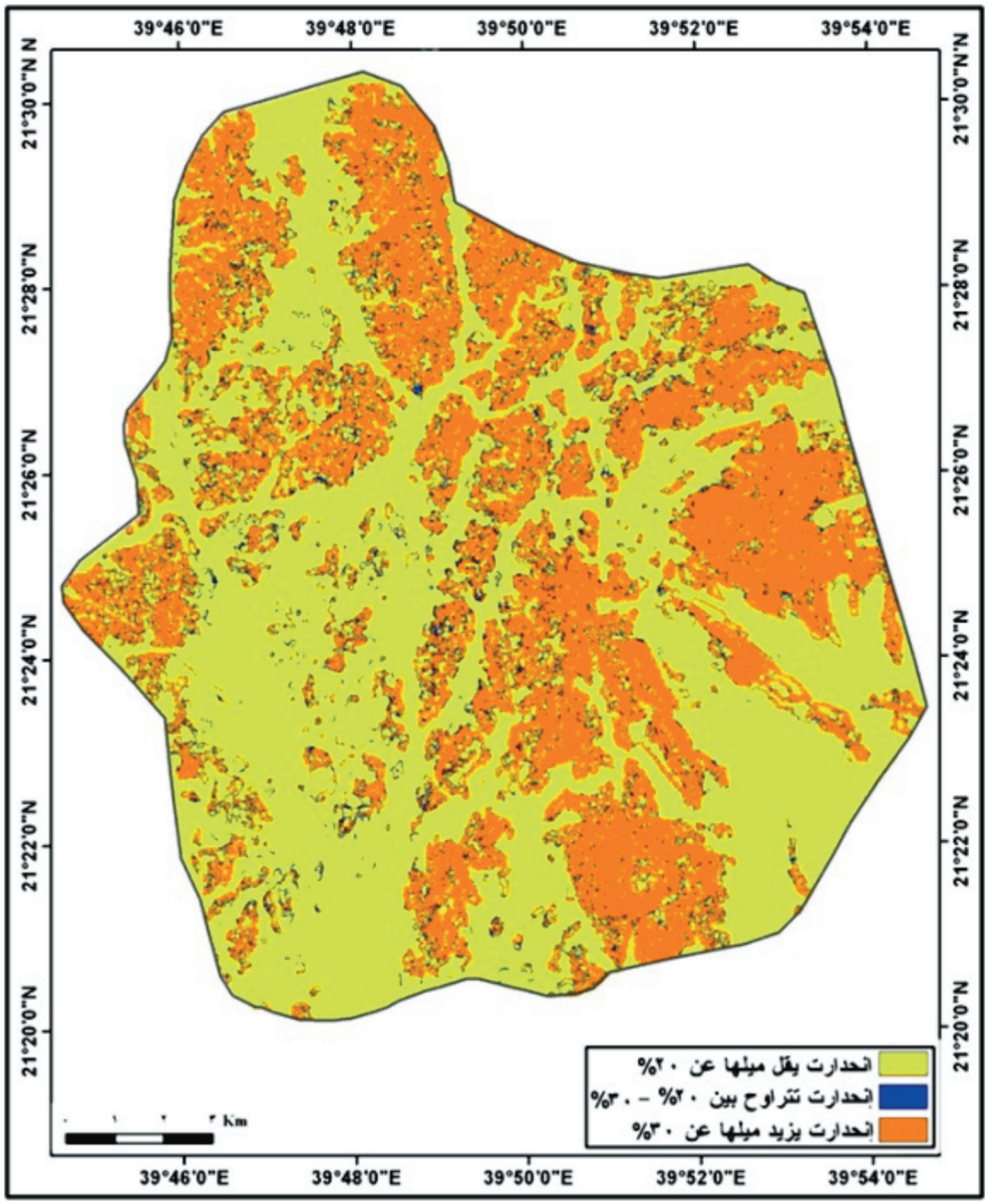
قد يجوز القول بأن عامل الانحدار هو من ضمن عوامل القسر الجيومورفولوجي الذي يتجنبه كثير من المصممين ما استطاعوا، وذلك لاحتياج المنحدرات لتسوية تزيد من التكاليف بالإضافة إلى النفقات الإضافية في توصيل المواد والخدمات ، وما قد تتسبب فيه من احتمال التعرض لانزلاق المواد على سفوح غير مستقرة خاصة وقت السيول. ويذكر أن المناطق المستوية توفر سهولة في إنشاء شبكات النقل على هيئة نظام شبكي، وتكاليف منخفضة في الاستثمار واستصلاح الأراضي، وسهولة الاتصال، كذلك يذكر هؤلاء أن المدن البريطانية والأمريكية قد نشأت في السهول وتركت المنحدرات للتنزه والسياحة والحفاظ على الموارد الطبيعية (علام، ١٩٩٨، ص ٣٣٣).

ولقد أدركت وزارة الشؤون البلدية والقروية دور عامل الانحدار فاشترطت ألا تزيد درجة الميل في الاستعمالات السكنية للمناطق الجبلية عن ٢٠٪ (١١° تقريباً)، وقد وضعت أمانة العاصمة إمكانية أخرى للبناء حتى درجة ميل ٣٠٪ (١٦،٧٠°) كحد أقصى لاستعمالات أخرى لا ترتبط بالسكن (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٢٩هـ، ١٤٣٠هـ)، وهذا التحديد من وزارة الشؤون البلدية والقروية هو اعتراف بسيطرة العامل الجيومورفولوجي المتمثل في الانحدار. وعلى هذا فإن الباحثة بدأت بتصنيف المنحدرات في منطقة الدراسة إلى مستويين: المستوى الأول وهو الصالح للعمران عموماً وفق شروط وزارة الشؤون البلدية والقروية، وهي تلك الأراضي التي لا تتجاوز درجة ميلها ٣٠٪، والمستوى الثاني هو لدرجة ميل تزيد عن ٣٠٪ وهو الذي يجب ألا يبنى فيه شكل (١٥)، ثم اقتطع من طبقة المعمور ما يتوافق مع كل فئة شكل (١٦).

ووجدت الباحثة أن٦٦٪ من منطقة الدراسة تقل انحداراتها عن ٣٠٪، أي ١٥٠,٣ كم٢ من منطقة الدراسة، وفي هذه الفئة تركز نحو ٩٨٪ من المعمور في منطقة الدراسة، أي أن البعد الجيومورفولوجي المتمثل في الانحدار كان له السيطرة، وليس هذا بفعل التنظيم الإداري عن طريق تطبيق شروط وزارة الشؤون البلدية والقروية، لأن هذا الشرط قليلاً ما يطبق بحزم، والدليل على ذلك أن ٢٪ من المعمور (٣٣٦٣٤٩ م٢) بني على منحدرات تزيد نسبة ميلها عن ٣٠٪، وبالنظر إلى المنحدرات التي يساوي ميلها أو يقل عن ٢٠٪، فإن هذه الفئة تمثل نحو ٥٨٪ من مساحة منطقة الدراسة (١٣١,٤ كم٢)، أي أن نحو ٨٪ من مساحة منطقة الدراسة يقع بين ميل ٢٠٪ و ٣٠٪ ونصيبها ٩٪ من المعمور وهي حواف قواعد الجبال، وهذه الفئة التي يقل ميل انحدارها عن ٢٠٪ تستأثر بنحو ٨٠٪ من جميع المعمور في منطقة الدراسة، وهذا يعني أن ٢٠٪ مما عمر داخل الطريق الدائري الرابع في مدينة مكة المكرمة هو مخالف لاشتراطات وزارة الشئون البلدية والقروية إن كان النشاط سكن

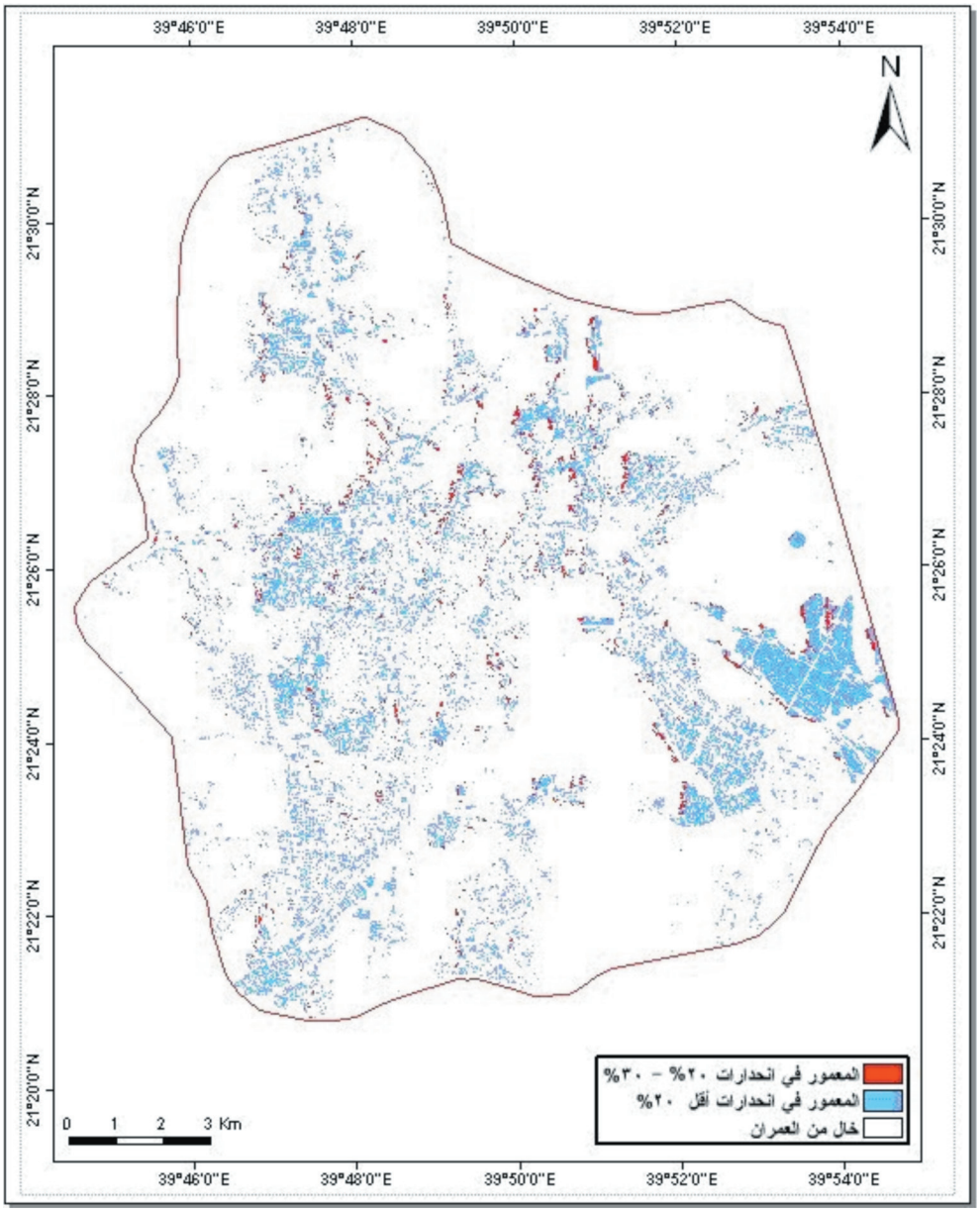
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)،
بيانات مرئية إيكونوس لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية،
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (١٤) منطقة في حي الزاهر لا تبعد عن الحرم المكي إلا بنحو ٢,٥ كم،
ومع ذلك ترك بها كثيراً من الأراضي الفراغ ذات المساحات الكبيرة.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات DEM لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (١٥) تصنيف الانحدارات في منطقة الدراسة وفقاً لاشتراطات وزارة الشؤون البلدية والقروية في منح تصاريح البناء.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (٢٠١١م)، بيانات DEM ومرئية إيكونوس لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

شكل (١٦) الراهن من المعمور في منطقة الدراسة وفقاً لاشتراطات وزارة الشؤون البلدية والقروية في تعمير المنحدرات الجبلية.

المصدر : الباحثة

شكل (١٧) مساكن عشوائية شيدت على سفوح الجبال وصولاً للقمم في قوز النكاسة.

وقد وجدت الباحثة أن معظم المعمور (٩١٪) خارج هذه الفئة ينتمي مع ذلك للاستخدامات السكنية ويتركز في عشوائيات سفوح الجبال الأحياء القديمة من مدينة مكة المكرمة، خاصة في أحياء المسفلة وقوز النكاسة وكدي والهنداوية والتنضباوي وجبل الكعبة وعمر وأبي قبيس، وكذلك في شمال المدينة بمنطقة جبل النور ووادي جليل، وهي منشآت سكنية (منازل) ذات دور أو دورين في الغالب ويستخدم في تشييدها مواد خفيفة رخيصة لتسهيل نقلها وبنائها على سفوح الجبال، وتبدو هذه المنازل متلاصقة متزاحمة دون تخطيط يذكر، وكمثال على ذلك انظر شكل (١٧). ويوجد خارج هذه الفئة بعض الاستخدامات المتعددة الأخرى المتمثلة في مشاريع استثمارية سكنية وتجارية عملاقة تحت التطوير، بالإضافة لبعض المنشآت التي لا يصلح لها إلا أماكن تعلو عما يحيط بها كخزانات المياه.

وقد وضع يونج (Young، 1978، p. 87)، تصنيفاً على مقياس لوغاريثمي لدرجات الانحدار مع تحديد ما يمكن صلاحه من المنحدرات في استعمالات الأرض المختلفة على أساس جيومورفولوجي، وقد تبنت الباحثة هذا التصنيف مع بعض التعديل على الفئة الأولى حيث جزأتها إلى قسمين بما يتوافق مع طبيعة مدينة مكة المكرمة، ومن ناحية أخرى فقد دمجت جميع الفئات التي تزيد درجة انحدارها عن ٣٠°، وذلك لأن يونج ذكر في تصنيفه أن المنحدرات التي تتراوح درجة ميلها بين ١٨°– ٣٠°هي ذات معوقات شديدة في التنمية الاقتصادية، أما التي تزيد درجة ميلها عن ٣٠° (٥٧,٧٪) فتعد محدودة الانتفاع اقتصادياً، وهذا يعني أن التنمية العمرانية في المدينة يجب أن تتركز في فئات الانحدار ٠°– ١٨° ، وإذا شحت أراضي هذه الفئة تحت وطأة الطلب فعندها يمكن اللجوء إلى الفئة التي تليها (١٨° – ٣٠°)، أما أي درجة انحدار تزيد عن ٣٠° فهي أساساً لا تنطبق عليها شروط منح تصاريح البناء كما أسلفنا، لذلك دمجت جميع الانحدارات التي تزيد على ٣٠° في فئة واحدة.

وقد طبقت الباحثة مستويات الانحدار المبنية على تصنيف يونج المبينة في جدول (٣) على منطقة الدراسة شكل (١٨)، فوجدت أن ٩١٪ من منطقة الدراسة ذات انحدارات تقل عن ٣٠°، أما التي تتراوح درجة ميلها بين ١٨°–٣٠° فنسبتها نحو ٢٢٪ من منطقة الدراسة، وهذا يعني أن ٦٩٪ من منطقة الدراسة صالح للتنمية العمرانية دون وجود معوقات تعود إلى عامل الانحدار. ونلاحظ من الجدول أن ثلاثة

أرباع التنمية العمرانية قد تركزت في الأراضي التي تقل بها الانحدارات عن ٥° (٩٪)، وأن ٩١٪ (نحو ١٥٦ كم٢) من التنمية العمرانية في منطقة الدراسة تتركز في فئة الانحدار ٠° – ١٨°، أما ما هو معمور في فئة ١٨° – ٣٠° فلا يزيد عن ٧٪ من إجمالي المعمور، وهو ما يثبت سيطرة هذا العامل الجيومورفولوجي في التنمية العمرانية في مدينة ذات طابع جبلي كمكة المكرمة، ومع هذا فإن مساحة المعمور في فئة انحدار ٠° – ١٨° ، لا يمثل سوى ٨٪ من مجمل مساحتها، أي أنه لا يزال هناك نحو ١٤٣ كم٢ غير مبنية في هذه الفئة ومتاحة للتنمية العمرانية، وذلك لوجود عدد كبير من المخططات السكنية في مدينة مكة المكرمة تنوف على ٣٠٠ مخطط لم يبن فيها إلا القليل وتصنف كأراضٍ فراغ داخل المدينة وعلى هوامشها شكل (١٩).

جدول (٣) فئات الانحدار وما يقابلها من نسبة المعمور

نسبة الفئة من المعمور	نسبة الفئة من المساحة	الميل (درجة)	وصف فئة الانحدار
٠,٣٢	٠,١٩	٠-١	مستوية – شبه مستوية
٠,٠٩	٠,٠٦	١-٢	خفيفة جدا
٠,٣١	٠,٢٠	٢-٥	خفيفة
٠,١١	٠,١١	٥-١٠	متوسطة
٠,٠٨	٠,١٣	١٠-١٨	متوسطة - شديدة
٠,٠٧	٠,٢٢	١٨-٣٠	شديدة
٠,٠٢	٠,٠٩	فوق ٣٠	شديدة جدا - جرفية

ويلاحظ أيضا أن فئة انحدار ١° – ٢° ذات نسبة من المعمور متدنية مقارنة بالفئة التي تسبقها أو تليها مباشرة، وذلك عائد من وجهة نظر الباحثة إلى صغر مساحة هذه الفئة التي لا تتجاوز ٦٪ من مساحة منطقة الدراسة، ومع وجود عامل الانحدار كمحدد واضح للتنمية العمرانية إلا أن تلك التنمية حاولت تخطي هذه الفئة إلى فئة ذات انحدارات أشد (درجة انحدار أكثر من ١٨°) وإمكانات تنمية محدودة أو معدومة فأشعلت منها ما نسبته ٩٪ من مجمل المعمور كما أسلفنا.

وقد يعود جانب من اتجاه التنمية العمرانية لهذه الفئة الأخيرة إلى التعدي على الأراضي الجبلية غير المملوكة لأفراد وهو الطابع المميز للنمو العمراني العشوائي على سفوح الجبال في مكة، حيث بها أكبر عشوائيات في المملكة من حيث المساحة (الشريف، ٢٠٠٣، ص٣٢)، وقد يكون أيضا لغياب أو ضعف الرقابة على التعديات، بالإضافة إلى جذبها لذوي الدخل المحدود جدا باعتبار رخص ثمنها مقارنة بالأراضي المستوية داخل حدود النطاق الدائري الرابع، ومن الغريب أن نجد أيضا أن ٣٣٦٣٤٩ م٢ (نحو ٢٪ من مساحة المعمور) قد اتخذ له مكاناً على منحدرات شديدة تزيد في ميلها عن ٣٠° وهي انحدارات عرضة لانزلاق موادها وصعوبة في تثبيتها، هذا مع وجود مساحات كبيرة كأراض فارغة من العمران في مناطق مستوية داخل المدينة، وهذا يقود إلى تأثير عامل الانزلاقات الأرضية على المنحدرات وتأثيره في النمو العمراني بمنطقة الدراسة.

ملخص الدراسة ونتائجها وتوصياتها

أولاً: ملخص الدراسة:

تناولت هذه الدراسة تأثير العامل الطبوغرافي على النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة، وهي مدينة لها خصائصها الطبيعية، التي جعلت لها طابعاً مميزاً عن غيرها من مدن المملكة؛ لذا فقد اعتمدت هذه الدراسة على التحليلات، في إجراء القياسات الآلية لمتغيرات الدراسة، واستنتاج العلاقات المكانية فيما بين العامل الطبوغرافي والنمو العمراني، ولقد كان هناك تنوع في المعلومات ومصادرها؛ مما أدى إلى تعدد مصادر الحصول عليها،كما ارتكزت هذه الدراسة في تحليلها للوضع الطبوغرافي على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة بدقة تمييز مكانية ١٠م.

ولقد تعددت البيانات المستخدمة في هذه الدراسة، ومن ثم تعددت أساليب تحليلها وطرق معالجتها، حيث اعتمدت الدراسة كلياً على توظيف نظم المعلومات الجغرافية والمعالجة الآلية لبيانات الأقمار الصناعية في تحليل ومعالجة البيانات الرقمية؛ لتكوين قاعدة بيانات، استخدمت في تحليل العلاقة بين المتغير الطبوغرافي والنمو العمراني في مدينة مكة المكرمة.

ثانياً: نتائج الدراسة:

لقد نتج من هذه الدراسة وتحليلها النتائج الآتية:

- تبين أن العامل الطبوغرافي أثر بشكل كبير في مسار العمران لمكة المكرمة.

والحسينية والعابدية وبطن نعمان، ومحور طريق الليث- جازان عبر مخططات الشوقية والكعكية والسبهاني وولي العهد، ومحور طريق مكة- جدة عبر مخططات إسكان الرصيفة والحمراء والتخصصي.

- اتضح من الدراسة وجود فراغات كبيرة صنعتها جبال مكة في النسيج العمراني، فقد قطعت هذه الجبال التلاحم في النسيج العمراني، فجبل خندمة كوّن فجوة واسعة جداً في ذلك النسيج؛ بين أحياء الروضة والعزيزية والجامعة والنسيم والأحياء الأخرى المقابلة من الناحية الأخرى جهة الحرم، ككدي والروابي وأجياد، كذلك جبل ثبير.

- كونت مظاهر السطح الطبوغرافية في مكة محددات عمرانية يصعب تجاوزها، حيث نجد أن النمو العمراني في منطقة الدراسة يتركز في المقعرات ويتجنب المحدبات؛ مما يشكل نمط الأذرع، ويخلق فراغات في النسيج العمراني لا نراه في غير المناطق الجبلية، ومن ذلك جبل المدافع في مكة وهو في قلب المدينة خالياً من أي تنمية عمرانية حتى الآن.

- اتضح من الدراسة أن الارتفاعات التي تبدأ من ٤٠٠ م فوق مستوى سطح البحر، تظهر وكأنها جزر خالية من العمران كما هو الحال في الجبال المحيطة بمنطقة ميدان العدل وجبل قوز النكاسة.

- لقد اتضح أنه كلما كان المرتفع أقرب إلى الحرم المكي والفاصل الرأسي بين قمته وقاعدته نحو ١٠٠ م فإنه في الغالب يكون معموراً حتى قمته، مثل جبل عمر وقوز النكسة.

- تبين من الدراسة أن ٦٩٪ من منطقة الدراسة صالح للتنمية العمرانية دون وجود معوقات تعود إلى عامل الانحدار.

- ظهر من الدراسة أن مساحة المعمور في فئة انحدار ٠ - ١٨°، لا يمثل سوى ٨٪ من مجمل مساحتها، أي أنه لا يزال هناك نحو ١٤٣ كم٢ غير مبني في هذه الفئة ومتاحاً للنمو العمراني، وذلك لوجود عدد كبير من المخططات السكنية في مدينة مكة المكرمة تنوف على ٣٠٠ مخطط لم يبن فيها إلا القليل وتصنف أراضٍ فراغ داخل المدينة وعلى هوامشها.

- بالرغم من تعقيد التضاريس في المدينة فإن الإنسان استطاع تخطي عقباتها بشكل فاعل عبر نماذج عديدة كنقب الأنفاق، وتسوية المنحدرات وإزالة أقدام الجبال وظهر جلياً من هذه الدراسة أن العامل التضاريسي كان حاكماً فيما مضى من تاريخ المدينة إلا أن العقود الثلاثة الأخيرة أثبتت أن النمو العمراني في المدينة بما يملكه من وسائل وتقنيات حديثة قد حيد كثيراً من تأثير العامل الطبوغرافي للدرجة التي تغير فيها لاندسكيب المدينة وأكلت أطراف الجبال.

- مع أن نحو ٩٦٪من تضاريس المدينة يقل ارتفاعه عن ٤٠٠م فوق مستوى سطح البحر، ومع أن ٥٨٪ من مساحة منطقة الدراسة يقل فيها الانحدار عن ٢٠٪، إلا أن المعمور من هذه المساحات الكبيرة لا يتجاوز ٦٪، وعوضاً عن ذلك فإن ٢٠٪ من المعمور خالف اشتراطات وزارة الشئون البلدية والقروية، في سفوح جبلية غير مستقرة، مما يستدعي دراسة هذه الظاهرة باعتبارها أهم معوقات النمو العمراني في المدينة.

ثالثاً: توصيات الدراسة:

بناءً على ما سبق عرضه يمكن تقديم التوصيات والاقتراحات التالية:

- ينبغي على جهات التخطيط المتعددة ذات الصلة بالنمو العمراني أن يأخذوا العامل الطبوغرافي بعين الاعتبار، لما له من تأثير كبير في النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة، وقد اتضح ذلك من خلال هذه الدراسة.

- ضرورة فرض رسوم سنوية على الأراضي التي تركت سنوات دون بناء، ويمتلكها الأفراد بانتظار بلوغ العقار ذروته، مما يسرع في النمو العمراني لتلك الأراضي الفراغ ويحل كثيراً من مشاكل العشوائيات في المدينة.

- ينصح باستغلال المناطق الخالية من العمران، لأن هناك قرابة ٧٠٪ مما خطط له في منطقة الدراسة نطاقاً للتنمية العمرانية لا يزال أرضاً خالية من العمران، فقد اتسعت الفراغات غير المعمورة من الأرض داخل الطريق الدائري الرابع، فلم يشكل المعمور فيها سوى ما نسبته ١١٪.

وأخيراً تأمل الباحثة أن يستفاد من هذه الدراسة في مجالات تطبيقية أخرى، وأن تشكل إضافة جيدة إلى الدراسات الطبيعية، وأن تطبق مثل هذه الدراسة في مناطق أخرى مشابهة لمدينة مكة المكرمة، وآخر دعوانا أن الحمدلله رب العالمين وصلى الله وسلم وبارك على سيد المرسلين محمداً صلى الله عليه وعلى آله وصحبه وسلم.

قائمة المراجع

الغامدي، سعد أبوراس؛ والنجار، ياسر، (٢٠٠٢م)، تحليل النمو العمراني واتجاهاته باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد: دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة للفترة ١٩٧٨-٢٠٠٠م، **مجلة جامعة الملك عبد العزيز** (عدد خاص)، ص ص ٢٣١-٢٧٣، مركز النشر العلمي، جدة.

الغامدي، سعد أبو راس، (٢٠٠٤م)، استخلاص شبكة التصريف السطحي للمياه باستعمال المعالجة الآلية لبيانات الأقمار الصناعية: دراسة على منطقة جبال نعمان، مجلة **جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية**، المجلد السادس عشر، العدد الثاني، مكة المكرمة.

الغامدي، سعد أبوراس، (٢٠٠٦م)، تصنيف استخدامات الأراضي في مدينة مكة المكرمة عن طريق معالجة بيانات أقمار صناعية مدمجة، **المجلة الجغرافية العربية**، الجمعية الجغرافية المصرية، الجزء الأول، ص ص ٣٢-٥٥، القاهرة.

الغامدي، سعد أبوراس، (٢٠٠٦م)، توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية:دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية، **رسائل جغرافية** رقم (٣٧١)، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.

مرزا، معراج؛ والبارودي، محمد، (٢٠٠٤م)، الأسس الجيولوجية ودورها في نشأة مظاهر السطح لمنطقة الحرم المكي، **معهد البحوث العلمية**، جامعة أم القرى، ص١٣٣، مكة المكرمة.

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، (٢٠١١م)، بيانات DEM لمدينة مكة المكرمة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

مرزا، معراج نواب، (١٤٢٦هـ) **أطلس خرائط مكة المكرمة**، الطبعة الأولى، هيئة المساحة الجيولوجية، جدة.

مرزا، معراج؛ البارودي، محمد، (٢٠٠٥م)، السمات المورفولوجية والخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لأودية الحرم المكي، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية**، مجلد ١٧، عدد ٣، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

نجيم، رقية حسين، (٢٠٠٢م)، **البيئة الطبيعية لمكة المكرمة**: دراسة في الجغرافيا الطبيعية لمنطقة الحرم المكي الشريف، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، الرياض.

وزارة الشئون البلدية والقروية، (١٩٩٩م)، المخطط الهيكلي لمدينة مكة المكرمة، وكالة الوزارة لتخطيط المدن، الرياض.

الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة، (١٤٢٥هـ)، **تحديث المخطط الهيكلي لمدينة مكة المكرمة** حتى عام ١٤٥٠هـ، المجلد الأول (الأوضاع الراهنة وتحديث المعلومات).