المحددات الزمانية والمكانية للحج وإمكانات زيادة القدرة الإستيعابية للمشاعر

محمد مصلح الثمالي

الحج هو الركن الخامس من أركان الإسلام . وهو واجب على كل مسلم مكلف مستطيع. قال تعالى: ﴿ولله على الناس حج البيت من استطاع إليه سبيلا ومن كفر فإن الله غني عن العالمين﴾[1]. وللحج زمان ومكان لا يصح في غيرهما. وقد ترتب على تحديد زمان ومكان الحج، وتزايد عدد الحجاج عاما بعد عام، عدم قدرة المشاعر المقدسة على استيعاب كل من يريد الحج، فكان لا بد من تحديد عدد الحجاج الذين يسمح لهم بالحج كل عام، في حدود القدرة الإستيعابية للمشاعر.

وتستمد هذه الدراسة مقوماتها من فكرة إمكانية زيادة القدرة الإستيعابية للمشاعر المقدسة من الحجاج، عن طريق الاستغلال الأمثل لما هو متاح من زمان ومكان للحج. فهي تبدأ بإمعان النظر في خصائص وأنماط الحدود الزمانية، والمكانية، لشعائر الحج، بغية التعرف على نقاط الاختناق، ومن ثم دراستها على ضوء محدداتها الزمانية والمكانية، واقتراح الحلول التنظيمية المناسبة لها.

وقد انتهجنا في دراستنا التنظيرية هذه منهجا تحليليا، نتج عنه بناء نموذج رياضي، متغيراته الرئيسة زمان ومكان شعائر الحج. والنموذج أكثر ما يكون انطباقا على شعيرة رجم الجمرات، وإن كان يصلح من حيث المبدأ لأن يطبق على شعيرتي الطواف والسعي.

ومع أننا لم نحاول جمع المادة العلمية اللازمة لوضع النموذج موضع التنفيذ، إلا أننا دعمناه ببعض الأمثلة المفترضة، مستشهدين بنتائج الدراسات السابقة التي تعطي تقديرات لبعض متغيراته. كذلك يقترح البحث بعض المبادىء للحلول التصميمية المرتبطة بتطبيق النموذج، تاركا مهمة تحديد التفاصيل للمتخصصين الآخرين في هذا المجال.

يتولى مركز أبحاث الحج التابع لجامعة أم القرى بمكة المكرمة مهمة إجراء الأبحاث الخاصة بالحج. وقد أنجز المركز منذ إنشائه سنة 1396هـ عددا كبيرا من الأبحاث والدراسات تم نشر عدد قليل منها. ومما يلاحظ على إنتاج المركز المنشور غلبة نمط الدراسات المسحية والوصفية وقلة المحاولات التنظيرية والتحليلية. والحقيقة أن وجود نموذج عام للحج، يكون بمثابة مظلة فكرية يسترشد بها المركز في توجيه أبحاثه والتنسيق بينها وتحديد أولويات الموضوعات المطلوب بحثها، لهو أمر من الأهمية بمكان.

وفي هذا المجال، فإننا لا نجد إلا محاولات قليلة، لم يكتب لها أن تكتمل، ومن هذه المحاولات: دراسة (GIBSON N.D) وموضوعها نموذج المحاكاة في الحج، بأبعاده الزمانية والمكانية وعناصره المختلفة، ودراسة (SARADAR, N. D) عن الأبعاد الطبيعية والروحية للحج.

وهناك دراسة (Al - Yafi, 1993)، التي عالجت نظام الحركة في الحج، واقترحت نموذجا رياضيا لتنظيم فاعلية هذه الحركة وانسيابها.

وتوجد دراستان أخريان تتعلقان بموضوع الحركة أثناء رمي الجمرات، الأولى دراسة (سليم والرابح، 1406 هـ) والثانية دراسة (سليمان 1415 هـ). هذا فضلا عن عدد من الدراسات والمقترحات التي تعالج قضية الإزدحام في منطقة الجمرات، قام ببعض منها مركز أبحاث الحج في الأعوام 1404 و1408 و1410 هـ، وهي دراسات وصفية في مجملها. كما أن المركز تلقى عددا من المقترحات في شأن مشكلة الازدحام عند الجمرات.

من استعراض هذه الدراسات، والاطلاع على ما تتضمنه من مقترحات وما تدعو إليه من معالجات، نلاحظ ما يلي:

أولاً: قلة عدد الدراسات التنظيرية المبنية على تفهم كامل لخلفية وعناصر المشكلة والمؤيدة بالوسائل التحليلية الجادة.

ثانيا: التسرع في اقتراح الحلول والتصميمات الهندسية التي لا يمكن ضمان فعاليتها بصورة مؤكدة.

ثالثا: عدم إيلاء الجانب التنظيمي للحركة حقه من الاهتمام والتركيز على التوسعة الرأسية والأفقية.

رابعاً: إهمال دراسة الجوانب الاجتماعية والنفسية ذات العلاقة بتصرفات وسلوك الحجاج في أوقات الازدحام.

وهذه الدراسة لا تطمح إلى استكمال البحث في جميع هذه الجوانب. وسيكون المؤلف راضيا إن وفق إلى إضافة لبنة جديدة واحدة في المجال التنظيمي، وإلا فعساه ينال أجر المجتهدين.

الحدود الزمانية والمكانية لشعائر الحج[2]

يؤدى الحج كل عام خلال شهر ذي الحجة، وهو من أشهر السنة القمرية، لذلك يصادف الحج جميع فصول السنة كل (32.47) سنة شمسية تقريبا. أما مكان الحج فهو مكة المكرمة وعرفات ومزدلفة ومنى.

وأول ما يبدأ به الحاج هو النية والإحرام. والنية تكون بالحج إفرادا أو قرانا أو تمتعا. وليس للنية زمان محدد لكنها بداية الإهلال بالحج، أما محلها فهو القلب. ويتم الإحرام من مواقيت الحج المعروفة. ومن كان داخل حدود المواقيت فيحرم من مكانه. ويتفاوت الناس من حيث وقت إهلالهم بالحج، ولبس ثياب الإحرام، حسب بعدهم عن مكة المكرمة، فيؤخذ في الاعتبار الوقت اللازم للوصول إلى المشاعر المقدسة قبل انقضاء الحج.

وعندما يصل الحاج إلى مكة المكرمة، فأول ما يقوم به هو أداء مناسك العمرة، إذا كان قد نوى ذلك. أما مناسك الحج، فإنها تبدأ يوم التروية، وهو اليوم الثامن من الشهر، فيحرم المحلون وأهل مكة، ممن يريد الحج، من منازلهم، ويتوجه الجميع إلى منى للمبيت فيها ليلة عرفة. فإذا طلعت الشمس توجهوا إلى نمره حتى الزوال. وبعد صلاة الظهر في نمرة يقف الحاج في عرفة. والوقوف في عرفة ركن من أركان الحاج. ولا يجوز مغادرة عرفة حتى تغرب الشمس. وعندما يصل الحجاج إلى مزدلفة يبيتون الليلة هناك، ولا يغادرونها إلى منى حتى الفجر. فإذا وصل الحجاج إلى منى، رموا جمرة العقبة بسبع حصيات، ثم ذبحوا هديهم

وحلقوا أو قصروا. بعد ذلك يتوجهون إلى المسجد الحرام لتأدية طواف الإفاضة وصلاة ركعتي الطواف. والسعي لمن كان متمتعا، أما المفرد والقارن فلا يسن له السعي إذا كان قد سعى بعد طواف القدوم.

وترتيب أعمال يوم النحر، على النحو الذي ذكرناه ، غير ملزم، إذ يجوز التقديم والتأخير كيفما تيسر للحاج. كذلك فإن الذبح يجوز يوم النحر أو في أي يوم من أيام التشريق الثلاثة التي تليه. وليس للحلق أو التقصير أو الذبح مكان معين يجب أن يتم فيه، بل يجوز أداء هذه الشعائر في أي مكان داخل مكة.

والمبيت في منى، ليلة الحادي عشر والثاني عشر من الشهر، من واجبات الحج، إلا على السقاة والرعاة ونحوهم فلا يجب. أما المبيت ليلة الثالث عشر فهي ليست واجبة. كذلك فإن رمي الجمرات الثلاث يومي الحادي عشر والثاني عشر من واجبات الحج. ومن بات ليلة الثالث عشر في منى وجب عليه الرجم يوم الثالث عشر. وترجم كل جمرة بسبع حصيات بدءاً بالأولى ثم الثانية ثم جمرة العقبة. ووقت الرجم من زوال الشمس حتى طلوع فجر اليوم التالي[3]. ويجوز للعاجز أن يوكل من يرمي عنه. كذلك يجوز لولي الصغير أن يرمي عنه. وينطبق ذلك أيضا على رمي جمرة العقبة يوم النحر. ويرمي الوكيل عن نفسه ثم عن موكليه في موقف واحد. وآخر أعمال الحج هو طواف الوداع.

أنماط نسك الحج حسب محدداتها الزمانية والمكانية

لكل شعيرة من شعائر الحج زمان ومكان تؤدى فيهما. وسوف نسمي زمان ومكان كل شعيرة المجال الزماني والمكاني للشعيرة. وتختلف الشعائر من حيث اتساع مجالها الزماني والمكاني. فالبعض منها ذو مجال زماني ومكاني واسع، والبعض الآخر ذو مجال أضيق.

فبالنسبة للمجال الزماني، هناك شعائر مفتوحة البداية مثل الإحرام وطواف القدوم. وهناك شعائر مفتوحة النهاية مثل طواف الوداع. كذلك فإن بعض الشعائر ذات مجال مكاني واسع، مثل الإحرام الذي يؤدى من المواقيت أو ما حاذاها. والحلق والتقصير، والذبح الذي يؤدى في أي مكان داخل الحرم. من جهة أخرى، هناك شعائر محدودة البداية والنهاية. وبعضها ذو مجال مكاني ضيق نسبيا. وأمثلة ذلك الوقوف بعرفة والمبيت بمزدلفة ورمي الجمرات والطواف حول البيت والسعي بين الصفا والمروة.

ويمكن تقسيم شعائر الحج، من حيث استنفادها لمجالها الزماني والمكاني، إلى ثلاثة أنماط يوضحها الجدول رقم (1).

جدول رقم (1)

أنماط شعائر الحج حسب إستنفاذها لمجاليها الزماني والمكاني

المجال الزماني	المجال المكاني	
	شعائر يستغرق أداؤها كامل مجالها المكاني	شعائر يستغرق أداؤها جزء من مجالها المكاني.
شعائر يستغرق أداؤها كامل مجالها الزماني	لا يوجد	الوقوف بعرفة + المبيت بمزدلفة + المبيت بمنى
شعائر يستغرق أداؤها جزء من مجالها الزماني	رمي الجمرات + الطواف والسعي بجميع أنواعه	الإحرام + الذبح + الحلق أو التقصير.

فبعض الشعائر تحتاج إلى كامل مجالها الزماني وجزء من مجالها المكاني. ومثال ذلك الوقوف في عرفة والمبيت في مزدلفة والمبيت في منى ليالي التشريق. فالحاج هنا لا يغادر المكان حتى ينتهي الوقت المخصص للشعيرة. وهو بالنسبة للوقوف في عرفة غروب الشمس، وبالنسبة للمبيت في مزدلفة ومنى إنقضاء الليل وطلوع الفجر. وفي الوقت نفسه، لا يحتاج الحاج إلى الوقوف في كل مكان في عرفة، ولا يحتاج إلى التنقل بين أجزاء مزدلفة أو منى لقضاء الليل. بل يكفيه البقاء في مكان واحد. فالحاج بذلك يبقى كل الفترة المخصصة لهذه الشعائر في جزء من المكان الجائز أداؤها فيه.

أما النمط الثاني من أنماط الشعائر، فهو الذي يحتاج الحاج معه إلى جزء من المجال المكاني للشعيرة، وجزء من المجال الزماني لها. وأمثلة هذا النمط، شعائر الإحرام والذبح والحلق أو التقصير. فالإحرام يتم قبل الحج وهو لا يحتاج إلا إلى جزء من الوقت الجائز أداؤه فيه. كما أنه يتم من مواقيت الحج المعروفة أو ما حاذاها، وبذلك لا يحتاج إلى كل المجال المكاني له بل إلى جزء منه. وكذلك الحال بالنسبة للذبح والحلق أو التقصير. فهي تؤدى في أي مكان داخل الحرم وفي جزء من الوقت الذي تجوز فيه. ولذلك فإن هذه الشعائر لا تسبب إزدحاما، لوجود متسع في الوقت والمكان اللذين يجوز أداؤها فيهما.

أما النمط الثالث من أنماط الشعائر، فهو ذلك الذي يستنفد كامل مجاله المكاني وجزء من مجاله الزماني. ويشمل هذا النمط شعائر رمي الجمرات والطواف والسعي. فهو يستنفد كل مجاله المكاني، لأن جميع الحجاج يرمون الجمرات نفسها، من المكان نفسه ويطوفون بالبيت ويسعون بين الصفا والمروة، ولا يختلف في ذلك اثنان. وهو يحتاج إلى جزء من مجاله الزماني، لأن الحاج يكفيه جزء من فترة الرجم وجزء من فترة الطواف والسعي ليؤدي النسك. فالحجاج، إذاً، يؤدون هذه الشعائر في أوقات مختلفة، ضمن المجال الزماني المحدد لها، لكنهم جميعا يؤدونها في المكان نفسه تقريبا. وهذا النمط من أنماط شعائر الحج أكثر الأنماط تسببا في الازدحام، الأمر الذي يدل على تفوق أهمية المكان على أهمية الزمان من حيث تحديد القدرة الاستيعابية للمشاعر.

ومما يلاحظ من الجدول رقم (1) أنه لا يوجد نسك يحتاج أداؤه إلى كامل مجاله الزمني وكامل مجاله المكاني، ولو وجد نسك من هذا النوع لتسبب ذلك في ازدحام شديد جدا، وهذا من لطف الله بعباده. كذلك نلاحظ أن المجال المكاني للشعائر، التي يزداد الازدحام عند أدائها، والتي تحتاج إلى كامل مجالها المكاني وجزء من مجالها الزماني، هو أقرب ما يكون إلى النقطة: الجمرات والمطاف والمسعى. بينما المجال المكاني لبقية الشعائر الأقل ازدحاماً عبارة عن مناطق: عرفة ومزدلفة ومنى ومواقيت الحج وماحاذاها ومكة المكرمة. وهذا يؤكد مرة أخرى أهمية المكان في تحديد القدرة الاستيعابية للمشاعر المقدسة من الحج.

أنماط نسك الحج وقياس القدرة الاستيعابية

إن تقدير عدد الحجاج الذين يمكنهم أداء الشعيرة يعتمد على ثلاثة عوامل أساسية هي المجال المكاني للشعيرة والمجال الزماني لها وعدد من يستطيع أن يؤديها في كل وحدة زمانية/مكانية. ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا على النحو التالي:

ج = م ز ن

حيث أن ج = مجموع القدرة الاستيعابية للمشعر من الحجاج الذين يؤدون شعيرة ما من شعائر الحج.

م = عدد الوحدات المكانية الجائز أداء الشعيرة فيها.

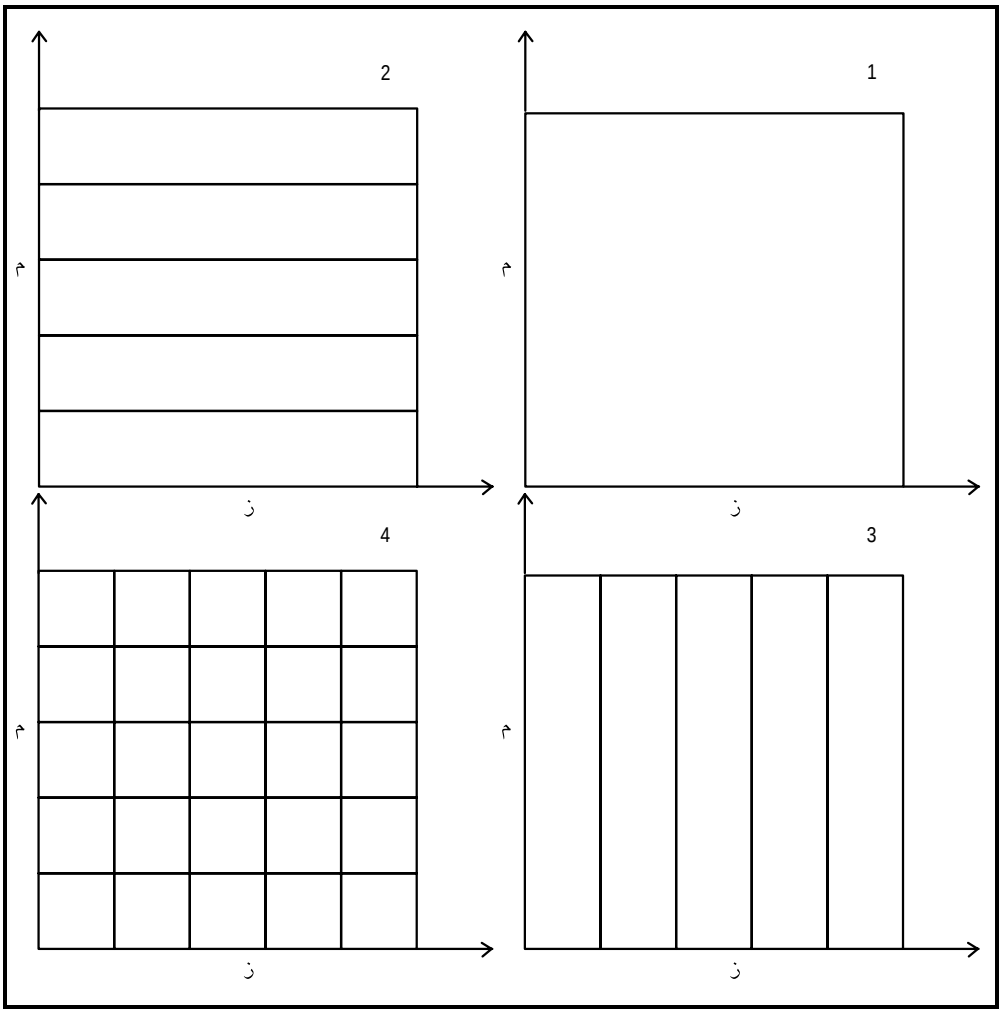
ز= عدد الوحدات الزمانية الجائز أداء الشعيرة أثناءها.

ن = عدد الحجاج الذين يمكنهم أداء الشعيرة في كل وحدة زمانية/مكانية.

هذه المعادلة يمكن تطبيقها على الشعائر الواردة في الجدول رقم (1). ويجب ملاحظة أن قيمة ز ستكون واحداً بالنسبة للشعائر الواردة في المربع رقم

(4) من الجدول. وأن قيمة م ستكون أيضاً واحداً بالنسبة للشعائر الواردة في المربع رقم (3) من الجدول، وذلك لوجود وحدة زمانية واحدة في الحالة الأولى ووحدة مكانية واحدة في الحالة الثانية.

وزيادة في الإيضاح. فإنه يمكن تمثيل تقسيمات المجال الزماني والمكاني لأنماط الشعائر المذكورة في الجدول رقم (1) بيانيا كما في الشكل رقم (1).



شكل رقم (1) حساب القدرة الإستيعابية للمشاعر المقدسة

في المربع الأول، تقاس القدرة الاستيعابية بعدد من يستطيع أداء الشعيرة في كامل المكان وكامل الزمان، والتي – كما رأينا – لا تنطبق لعدم وجود هذا النمط من الشعائر. وفي المربع الثاني، تقاس القدرة الإستيعابية بعدد أجزاء المكان لوجود فترة زمنية واحدة فقط. وفي المربع الثالث، تقاس القدرة الإستيعابية بعدد أجزاء الزمان لوجود وحدة زمانية واحدة فقط. أما في المربع الأخير، فتقاس القدرة الاستيعابية للشعائر الواقعة فيه بحاصل ضرب عدد الوحدات الزمانية في عدد الوحدات المكانية. لذا، فإنه يمكن القول بصورة عامة أن مساحة كل شكل من الأشكال الأربعة تعد مؤشرا قويا، وليس نهائيا، للقدرة الاستيعابية. وبطبيعة الحال، فإن زيادة المجال المكاني أو الزماني لأي نسك يزيد من القدرة الاستيعابية. ويستثنى من ذلك، النسك الذي يستغرق أداؤه كامل مجاله الزماني، وهي الوقوف بعرفة والمبيت بمزدلفة ومنى. فهذه الشعائر لا تؤدي زيادة مجالها الزماني إلى زيادة القدرة الاستيعابية للمشاعر التي تؤدى فيها.

نموذج لتنظيم الحركة أثناء أداء بعض الشعائر

تبين لنا مما سبق أن المكان هو المتغير الأكثر أهمية من حيث قدرة المشاعر على استيعاب الحجاج. ولذلك فإن الازدحام في الحج أكثر ما يكون في الشعائر التي يتطلب أداؤها كامل مجالها المكاني، وهي شعائر الرجم والطواف والسعي. ويمكن التفريق بين الرجم، من جهة، والطواف والسعي، من جهة أخرى، على أساس أنه في الرجم يساعد التوسع الأفقي على زيادة القدرة الاستيعابية إلى حد معين، هو المسافة التي يستطيع الحاج منها ايصال جمرته إلى الحوض ولا ينفع التوسع بعد ذلك. أما في الطواف والسعي، فإن التوسع الأفقي لا حدود له، على الأقل من الناحية النظرية. أما التوسع الرأسي فإنه يساعد على زيادة القدرة الاستيعابية، في جميع هذه الشعائر.

وقد ساعدت التوسعات المطردة للمسجد الحرام، وإنشاء جسر الجمرات، على زيادة القدرة الاستيعابية للمشاعر. ونحن، هنا، لسنا بصدد إقتراح توسعة أو تحسينات جديدة في هذا المجال. الذي نطمح إليه، هنا، هو إيجاد وسيلة تنظيمية لحركة الحجاج تساعد على زيادة عدد من يمكنه أداء الشعائر كل عام. وعلى وجه الخصوص، فإن البحث يقترح نموذجا لحساب أكبر عدد ممكن يستطيع أداء هذه الشعائر، وبالذات شعيرة الرجم في ظل تنظيم حركي معين.

فكرة النموذج

تشير الدراسات التي أجراها مركز أبحاث الحج إلى أن الحجاج يتزاحمون بشدة عند رمي الجمرات، في أوائل أوقاتها، أي بعد زوال الشمس مباشرة. ويؤدي ذلك إلى تعطيل حركة الرجم. كما أن الحصى قد لا تقع في حوض الرجم. وقد تخطيء فتصيب حجاجا آخرين بجروح. ويترتب على هذا الإزدحام أيضا وقوع بعض الحجاج من كبار السن والنساء والضعفاء تحت الأقدام، الأمر الذي يتسبب في إصابتهم بجروح أو حتى في موتهم.

وتستند فكرة النموذج المقترح على ضرورة معرفة العدد الأمثل من الحجاج الذين يستطيعون الرجم في وقت واحد، والذي تؤدي زيادته إلى تعطيل حركة الرجم، ويؤدي نقصه إلى عدم استغلال مجال الرجم الزماني والمكاني استغلالا كاملا. فمن المعروف أن زيادة عدد الحجاج الذين يرجمون على قدرة المكان، ينتج عنه انخفاض عدد من يستطيع الرجم خلال الفترة اللازمة للإنتهاء منه. وسبب ذلك، أن الوصول إلى مسافة تكفي للقيام بعملية الرجم، على الوجه الشرعي. ثم الرجم، ثم الخروج من منطقة الرجم، لا تكون متيسرة بسبب إنشغال الحاج بالمزاحمة للمحافظة على نفسه، أو بسبب حاجته إلى إعادة الرجم بسبب عدم وصول جمراته إلى حوض الرجم. وبذا نرى أن تحديد عدد من يقوم بالرجم، بحيث يتناسب مع الطاقة المثلى لمنطقة الرجم، يزيد من القدرة الاستيعابية للمنطقة، كما أنه يقلل من إحتمال الإصابات. وهذه هي أساس فكرة النموذج.

النموذج

دعونا نرمز للعدد الكلي من الحجاج الذين يمكنهم رمي الجمرات من أول وقت الرجم، وهو زوال الشمس وحتى آخره وهو طلوع فجر اليوم التالي، بالرمز ج. كذلك ليكن عدد من يقومون بعملية الرجم في الوقت نفسه هو ن. المطلوب اختيار قيمة ن بحيث نحصل على أكبر قيمة ممكنة للمتغير ج وذلك إستنادا إلى العلاقة التالية:

$$\text{عظم قيمة } ج = ن\ ز = \frac{ن\ ت}{ع} \qquad (2)$$

$$\text{متوقفة على } ن \geqslant ف \qquad (3)$$

$$ز = \frac{ت}{ع} = د\ (ن).\ ز = ط\ (ن).$$

حيث أن:

ت = مجموع وحدات الوقت المسموح أداء الشعيرة خلاله، وهذا هو المجال الزماني للشعيرة.

ع = المدة الزمنية التي يحتاجها عدد ن من الحجاج لإكمال الرجم في الوقت نفسه.

ز = عدد الفترات الزمنية وتعرف بقسمة ت على ع.

ف = الحد الأعلى من الحجاج الذين يمكنهم الرجم في الوقت نفسه، من دون أن تحدث زيادته إخلالا بواجبات وشروط الرجم أو تتسبب في حدوث إصابات بين الحجاج فالمتغير الأساسي في هذه العلاقة هو ن واختيار قيمته، بحيث نحصل على أكبر عدد ممكن من الحجاج الذين يؤدون الشعيرة، ويساوي ج، هو المطلب الرئيسي هنا. والنموذج يشترط ألا تتجاوز قيمة ن الحد الأعلى المسموح به والمحدد مسبقا بحيث نفي بالضوابط الشرعية كإصابة الحوض وعدم إيذاء الآخرين (ن ⩽ ف). ومن الواضح أن إختيار قيمة ن يترتب عليه تحديد قيمة ع. فبقليل من التفكير، نرى أن منطقة الرجم تستوعب عددا من الحجاج يمكنهم الرجم في زمن لا يمكن تقصيره بتقليلهم، لأنه الحد الأدنى اللازم للرجم، حتى لو كان عدد من يرجم شخصا واحدا فقط. وعندما يبدأ عدد من يرجم في الزيادة، يبدأ هذا الزمن في الزيادة أيضا، وذلك لأن الحركة والرجم يزدادان صعوبة بالتدريج، مع زيادة عدد من يحاول الرجم. وبذا نرى أن ع دالة في ن، ع = د (ن). وحيث أن ز هي المتغير الثاني في دالة الهدف،(OBJECTIVE FUNCTION). تحدد قيمتها بقسمة المتغير الثابت ت على ع. لذا فإن ز أيضا دالة في: ن. ز = ط (ن).

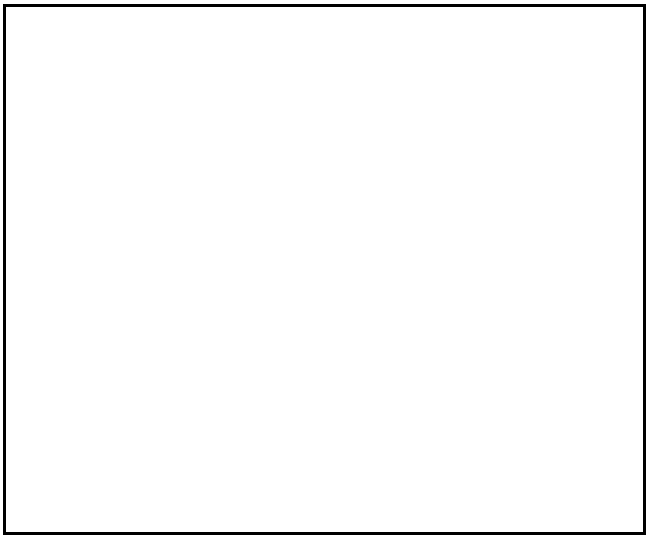
من ذلك نرى أنه عند اختيار قيمة ن يجب أن يؤخذ في الاعتبار اختيار قيمة ز، وذلك لأن العلاقة بينهما عكسية. بينما تتحقق الزيادة في معادلة دالة الهدف بزيادة أي منهما ويتحقق النقص بنقص أي منهما. ج = ن ز. ويمكن رؤية ذلك بصورة أوضح ومعرفة حل المسألة وبالتالي القيمة المثلى للمتغير ج من خلال المثال في الجدول رقم (2) والأشكال رقم (2-4).

الجدول رقم (2)

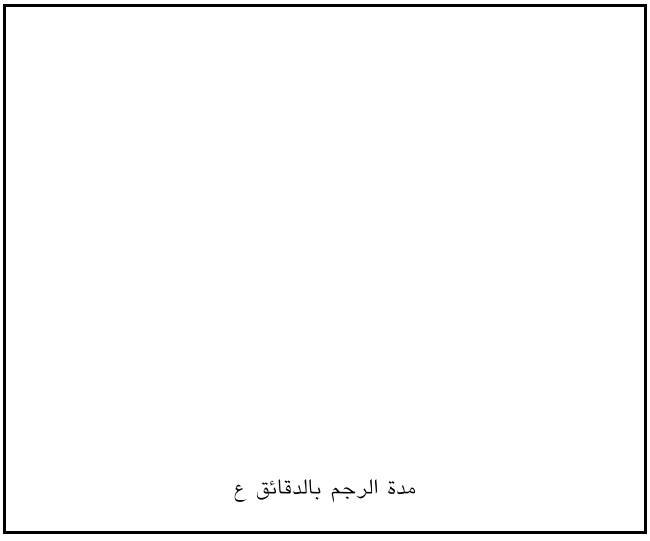
مثال توضيحي لمتغيرات المعادلة رقم (2)*

تسلسل	ن	ع	ز	ج
1	1500	1.5	720	1080000
2	2000	1.5	720	1440000
3	2500	1.75	635	1588235
4	3000	2	540	1620000
5	3500	2.5	423	1512000
6	4000	3.25	332	1329230
7	4500	4	270	1215000
8	5000	5	216	1080000
9	5500	6.5	166	913846
10	6000	9	120	720000
11	6500	12	90	585000
12	7000	16	67	472500

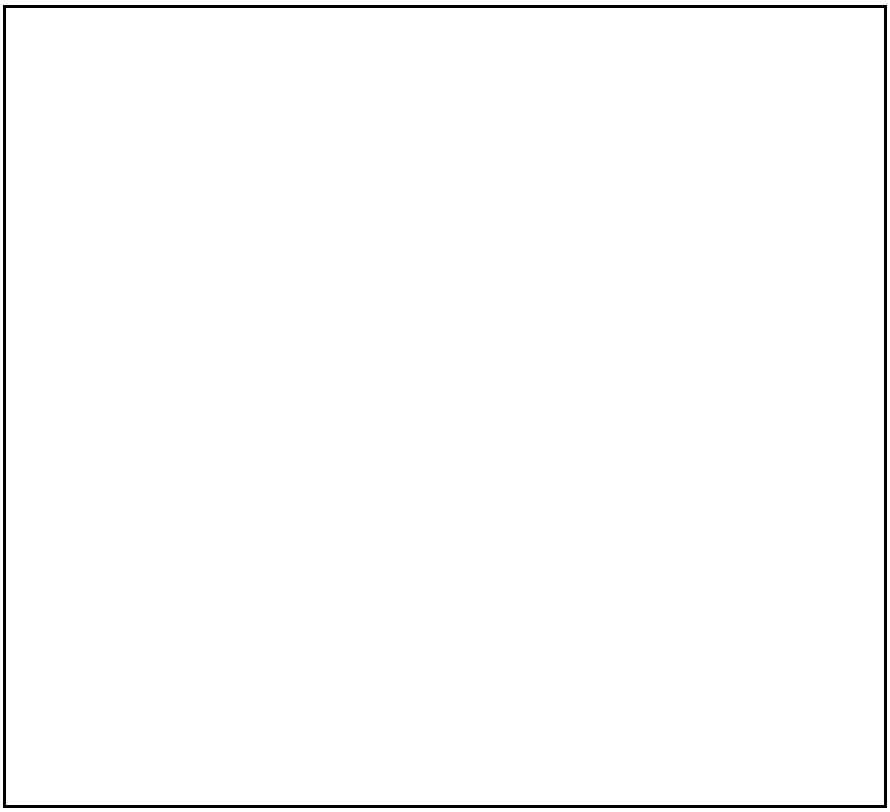
* قيمة ت = 1080 دقيقة (18 ساعة).



شكل (2) العلاقة بين ز، ن



شكل (3) العلاقة بين ع، ن



شكل (4) إختيار قيمة ج

ففي الجدول رقم (2) اخترنا أرقاما للمتغيرات التي اشتملت عليها المعادلة رقم (2) والمعادلة رقم (3) آخذين في الإعتبار العلاقات المتوقعة بين هذه المتغيرات وفي الأشكال (2-4) رسمنا العلاقات على أشكال بيانية. ففي الشكل (2) نلاحظ أن العلاقة عكسية متزايدة بين عدد من يؤدي الشعيرة في وقت واحد ن وعدد الفترات الزمنية ز. فزيادة العدد تقلل من الفترات الزمنية المتاحة. ويوضح الشكل رقم (3) أن العلاقة بين عدد من يؤدي الشعيرة في وقت واحد ن والمدة اللازمة لأداء الشعيرة بالدقائق ع طردية متناقصة. وتسري هذه العلاقة على أقيام ن التي تتجاوز ألفي حاج. أما ما هو أقل من ذلك فلا يؤثر على المدة اللازمة لإتمام عملية الرجم وهي دقيقة ونصف. هذه المدة يمكن وصفها بأنها الحد الأدنى للوقت اللازم لإتمام الرجم حتى من دون أي تزاحم.

أما حل المسألة فيوضحه الشكل رقم (4). الذي يرينا العلاقة بين قيمة ن وقيمة ج. وكما هو واضح فإن أكبر عدد من الحجاج الذين يمكنهم الرجم خلال الفترة المسموح بها شرعا للرجم هو ج* = 1620000. ويتحقق ذلك باختيار قيمة ن = ن*(=)3000 ص حاج. وبطبيعة الحال لا يكون هذا الحل مناسبا ما لم يف بالشرط الذي تنص عليه المعادلة رقم (3). ن ⩾ ف. أما المدة التي يحتاجها ثلاثة آلاف لإتمام الرجم في وقت واحد فهي كما في الشكل رقم (3)، دقيقتان، ع* = 2. لذا فإنه يمكن القول أن حل المسألة – كما في المثال – هو أن يسمح لثلاثة آلاف حاج بالرجم في وقت واحد، بحيث يحتاجون إلى دقيقتين لاتمام الرجم. وبذا يكون لدينا 540 فترة زمنية يمكن خلالها أن يتمكن ما مجموعه 1620000 حاج من اتمام عملية الرجم في كل يوم من أيام التشريق.

القدرة الاستيعابية مع الإنابة في الرجم

يجيز الشرع الحنيف للعجزة والصبية، ومن هو في حكمهم أن ينيبوا غيرهم ليرجموا عنهم[4]. وفي ذلك تخفيف على الضعفاء وزيادة في قدرة المشاعر على استيعاب مزيد من الحجاج. وسبب الزيادة في القدرة الاستيعابية كون الحاج الذي يرجم عن نفسه وعن شخص آخر يحتاج وقتا أقل من الوقت الذي يحتاجه اثنان لإتمام الرجم. ويمكن تفسير ذلك بتدبر مكونات ع. فالحاج الذي يدخل منطقة الجمرات بقصد الرجم يصرف وقته في شيئين: الأول، الحركة للوصول إلى منطقة الحوض والانصراف منها بعد الرجم وليكن ذلك أ. أما الثاني، فهو عملية الرجم نفسها وليكن ذلك ب. إذن ع = أ + ب. فالحاج الذي يرجم عن نفسه فقط يحتاج إلى أ + ب من الوقت لإتمام الرجم. ويحتاج إثنان من الحجاج لإتمام الرجم 2 أ + 2 ب من الوقت لإتمام الرجم كل واحد بنفسه. والآن لنفترض أن أحدهما أناب الآخر ليرجم عنه. في هذه الحالة سيحتاج إلى أ + 2 ب من الوقت لإتمام الرجم عنه وعن منيبه. وهو رقم يقل عن الرقم الذي يحتاجه اثنان من الحجاج كل يرجم عن نفسه وهو 2 أ + 2 ب بمقدار أ.

والآن لننظر إلى تأثير الإنابة في الرجم على القدرة الاستيعابية لمنطقة الجمرات على ضوء النموذج السابق. كما في المعادلة (2). القدرة الاستيعابية من دون إنابة هي:-

$$ج = ن ز = \frac{ن ت}{ع} = \frac{ن ت}{أ + ب} \qquad (4)$$

أما القدرة الاستيعابية مع الإنابة فتحسب بعد أن يؤخذ في الاعتبار الزيادة في عدد من تؤدى الشعيرة نيابة عنهم والمدة التي يحتاجها الموكل للرجم عن موكليه وذلك على النحو التالي:

$$ك = (أ + س) ن ل = \frac{(أ + س) ن ت}{أ + ج} \quad (5)$$

حيث أن:

ك = مجموع الحجاج الذين يمكنهم أداء شعيرة الرجم، في حالة الإنابة.

س = نسبة من يوكل غيره للرجم عنه.

ج = الفترة التي يحتاجها الحاج للرجم عن نفسه وعن موكليه.

ل = مجموع الفترات الزمنية مع الإنابة.

ويمكن تحديد الزيادة في القدرة الاستيعابية لمنطقة الجمرات الناتجة عن الإنابة في الرجم بطرح المعادلة رقم (4) من المعادلة رقم (5) على النحو التالي:

$$ك - ج = \frac{(أ + س) ن ت}{أ + ج} - \frac{ن ت}{أ + ب} \quad (6)$$

وبقسمة طرفي المعادلة رقم (6) على ن ت نحصل على:

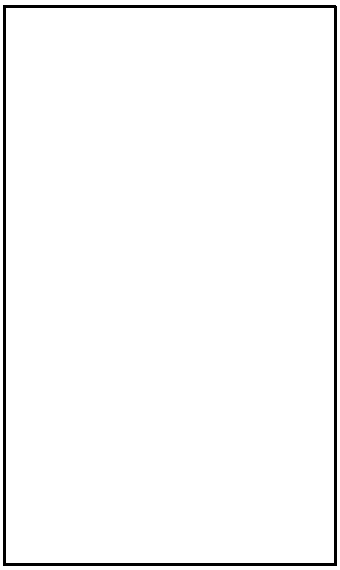
$$\frac{ك - ج}{ن ت} = \frac{أ + س}{أ + ج} - \frac{1}{أ + ب} \quad (7)$$

كذلك يمكن تحويل الطرف الأيمن للمعادلة رقم (7) ليصبح نسبة الزيادة في القدر الإستيعابية لمنطقة الجمرات وذلك بضرب طرفي المعادلة في (أ + ب) على النحو التالي:

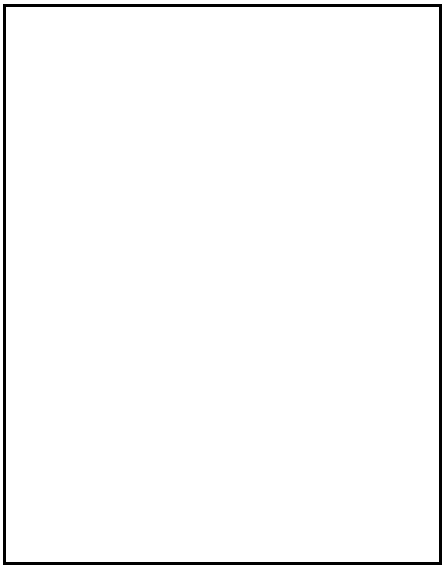
$$\frac{(ك - ج) (أ + ب)}{ن ت} = \frac{(أ + س) (أ + ب)}{أ + ب} - 1 \quad (8)$$

وبذا نرى أن نسبة الزيادة في القدرة الاستيعابية تزداد بزيادة س (نسبة من يوكل) وزيادة أ (الوقت اللازم للحاج للوصول إلى حوض الرجم). فزيادة س تعني زيادة عدد الموكلين وزيادة أ تعني صعوبة الوصول إلى حوض الرجم. أما ب فزيادتها تؤدي إلى نقص في القدرة الاستيعابية، وكذلك الحال مع ج التي ترتبط

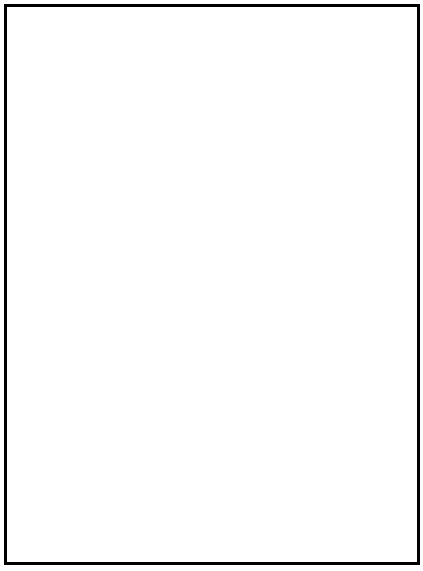
قيمتها بقيمة ب وقيمة س فإذا كانت س = 1، ب = 5، فإن ج = 2ب. وإذا كانت س = 2، ب = 5 فإن ج = 3 ب وهكذا. ويمكننا التعرف بصورة أوضح على تأثير متغيرات المعادلة رقم (8) على النسبة المئوية للزيادة في القدرة الإستيعابية لمنطقة الجمرات مع الإنابة من خلال الأشكال رقم (5-7) ففي هذه الأشكال رسمنا منحنيات تمثل أقيام كل متغير (مع الاحتفاظ بأقيام المتغيرات الأخرى ثابتة) مقابل النسبة المئوية للتغير في القدرة الإستيعابية. وكما هو جلي، هناك علاقة طردية متناقصة بين النسبة المئوية وكل من أ. س (الشكل 5 + 6) أما ب فعلاقتها بالنسبة المئوية عكسية متناقصة، (الشكل 7).



شكل (5) تأثير تغيير أ على ج



شكل (6) تأثير تغيير س على ج



شكل (7) تأثير تغيير ب على ج

$$\text{النسبة المئوية للزيادة في القدرة الاستيعابية} = \frac{\text{ك} - \text{ج} (\text{أ} + \text{ب})}{\text{ن ت}} \times 100$$

تطبيق النموذج

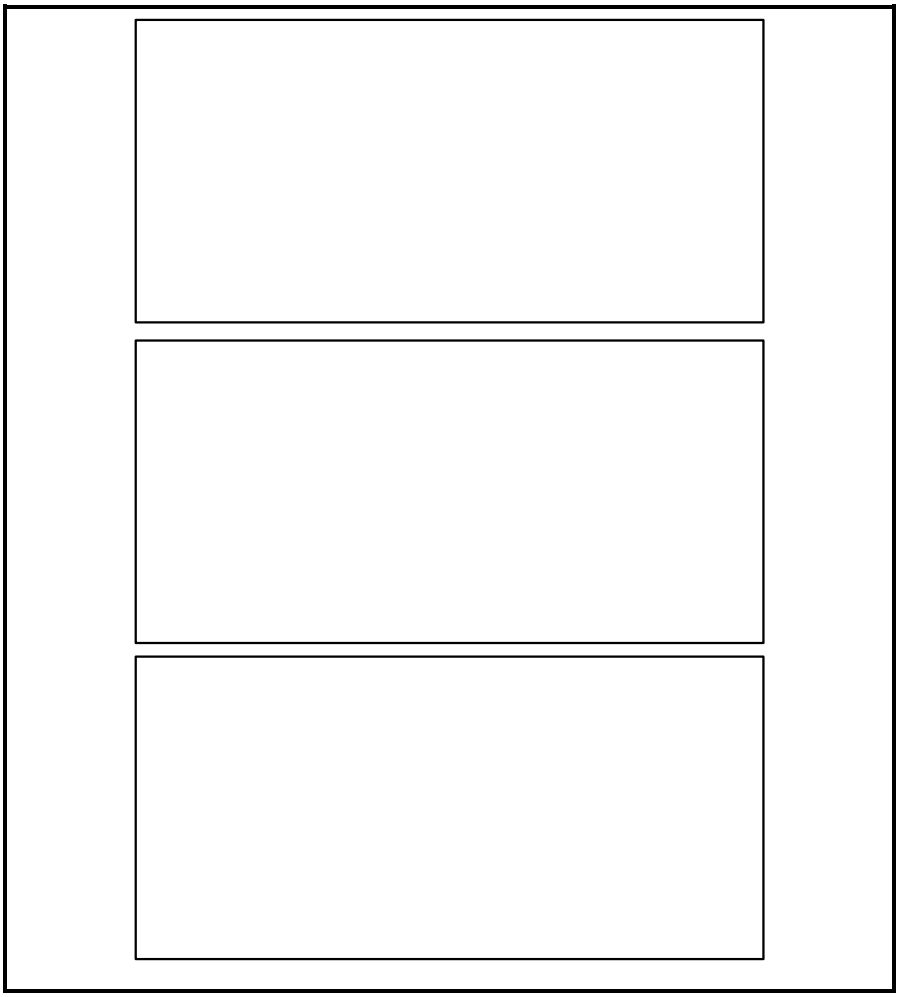
يمكن وضع النموذج موضع التنفيذ على مرحلتين: الأولى، تتضمن قياس متغيراته ومعرفة القيمة المثلى لكل منها وبالتالي الوصول إلى الحل. والثانية، تتضمن إيجاد التصاميم والخطط المناسبة لتنفيذه عمليا. ففي المرحلة الأولى نحتاج إلى الدراسة الميدانية لقياس المتغيرات غير الثابتة وهي ن، ع، س، أ، ب، ج. كذلك لا بد من تحديد قيم المتغيرات الثابتة وهي ت، ف.

ويمكن قياس ن عن طريق التصوير الفوتوغرافي والتلفزيوني أثناء عملية الرجم أيام الحج، بحيث تستخدم هذه الصور، التي تؤخذ على فترات مختلفة وكثافات متنوعة، لتقدير عدد الحجاج الذين يؤدون شعيرة الرجم وإعداد جدول بذلك. أما معرفة قيم ع، أ، ب، ج، فيمكن الحصول عليها عن طريق إرسال متطوعين مزودين بأجهزة لضبط الوقت يقومون بعملية الرجم ساعة التقاط الصور. وتعرف قيمة س عن طريق استبانة تصمم لهذا الغرض.

وتشير الدراسات التي أجراها مركز أبحاث الحج سنة 1410هـ إلى أن 21٪ من الحجاج يرجمون عن أنفسهم وعن غيرهم. أما في دراسة سنة 1408هـ فقد كانت هذه النسبة 26٪، أول أيام التشريق، ثم ارتفعت إلى 36٪ في اليوم الثاني. وتقدر دراسة 1410هـ أن 60٪ من الحجاج احتاجوا من 20 إلى 30 دقيقة لإتمام عملية رجم الجمرات الثلاث، بينما تقدر دراسة 1408هـ المدة بحوالي 24.5 إلى 32.8 دقيقة في اليوم الأول من أيام التشريق وحوالي 17.9 إلى 31.2 دقيقة في اليوم الثاني. ولا يوجد تحديد دقيق لعدد من يحاولون الرجم في وقت واحد، رغم أن دراسة سنة 1410هـ تقدر وجود 8.15 شخص في المتر المربع وقت الذروة[5].

لقد ذكرنا في موضع سابق من البحث أن النموذج سهل التطبيق على شعيرة رجم الجمرات وذلك لوجود البنية المصممة لزيادة القدرة الاستيعابية وإمكانية تعديلها من دون التأثير على شعائر الحج الأخرى. وأشرنا أيضا إلى صلاحية تطبيق النموذج – من الناحية النظرية على الأقل – على شعيرتي الطواف والسعي. ويمكن بتدبر نمط الحركة أثناء أداء هذه الشعائر تفهم الاختلاف في صلاحية تطبيق النموذج على كل منها. فكما نلاحظ من الشكل رقم (8 أ) تتجه الحركة في الرجم نحو نقطة هي حوض الرجم والشاخص الذي يتوسطه. ثم تنساب نحو الجمرة الثانية للتجمع مرة أخرى حول حوض الرجم. ثم تنساب نحو جمرة العقبة للتجمع مرة ثالثة حيث ينتهي أداء الشعيرة بعد ذلك. أما بالنسبة

للطواف والسعي (الشكل 8 ب والشكل 8 ج) فالحركة فيهما دورانية حول الكعبة وبين الصفا والمروة. وبما أن النموذج المقترح يتطلب تطبيقه التحكم في حجم الحركة وفي إتجاهها، لذا فإنه أسهل تطبيقا في حالة رمي الجمرات منه في الطواف والسعي لأن التحكم في الحركة فيها أسهل على خلاف الحركة في الطواف والسعي. من جهة أخرى، مكان أداء رجم الجمرات يسمح بحرية أكبر للتصرف، بينما يؤدى الطواف والسعي في المسجد الحرام الذي تؤدى فيه عبادات أخرى.



شكل رقم (8) إتجاه الحركة في شعائر الرجم والطواف والسعي

من أجل تطبيق ناجع

إن الفائدة المرتقبة من نتائج هذا النموذج يمكن الحصول عليها بمشاركة المتخصصين الآخرين في مجال التصميم والإنشاء. فالنموذج يستدعي تطبيقه إيجاد تصميم يسمح بمرور عدد من الحجاج يساوي ن* على فترات زمنية يساوي طول كل واحدة ع* من الزمن. وهذا يعني حجز منطقة الجمرات بحيث لا يمكن الوصول إليها إلا من مداخل يمكن التحكم فيها. ومن الواضح أنه سيترتب على ذلك نقل منطقة الإزدحام من مواقع أحواض الرجم إلى هذه المداخل. لذلك، قد يكون من المناسب الإكثار من المداخل والمخارج عن طريق ممرات على شكل أذرع متباعدة عن بعضها ومنتشرة على مساحة واسعة. كذلك على المهندسين إبتكار تصميمات مناسبة لتثبيط ما يقوم به بعض الحجاج من معاكسة لإتجاه الحركة، كإيجاد ميل في مستوى الجسر بحيث يتناقص مع إتجاه السير، وتوفير مجال أرحب للرؤية لمساعدتهم على الرمي من مسافة مناسبة ومن جميع الإتجاهات. ويجب الإشارة هنا إلى ما توصلت إليه الأبحاث من ضرورة تغيير شكل الحوض ليصبح بيضاويا للتغلب على مشكلة إزدياد الإزدحام في بعض جوانب الحوض، عما هو في الجوانب الأخرى.

ويضاف إلى ذلك ضرورة وضع خطة إعلامية وتثقيفية لتبصير الحجاج وحثهم على الإلتزام بالطرق الصحيحة والمأمونة في الرجم وتجنب التصرفات الخاطئة والمضرة. فلا شك أن العقبة الكأداء تكمن في التطبيق، خصوصا أن الحجاج يأتون من اصقاع شتى وثقافات وعادات متنوعة. لذا فإنه من الأهمية بمكان أن يعي الحجاج ويقتنعوا بما يجب فعله من التزام للهدوء وإتباع للنظام وأخذ بالرخص الشرعية. ويمكن أن يتم ذلك بالكلمة المسموعة والمقروءة من خلال وسائل الإعلام ومؤسسات الطوافة وسفارات الدول المرسلة للحجاج، وغير ذلك من الجهات المعنية بالحج.

لقد تركز الجهد في هذا البحث على دراسة المحددات الزمانية والمكانية لشعائر الحج بغية التعرف عليها وتصنيفها وتحديد الشعائر التي يحدث فيها أشد الإختناقات وإقتراح السبل التنظيمية الكفيلة بفكها لتحسين مستوى أداء هذه الشعائر وزيادة عدد من يؤديها.

وقد تمخضت الدراسة عن إقتراح نموذج لتنظيم أداء شعيرة الرجم يمكن أن يطبق أيضا على شعيرتي الطواف والسعي إن أمكن التغلب على المعضلات المعمارية في هذا المجال. هذا النموذج يرتقب أن يؤدي تطبيقه إلى زيادة عدد من يستطيع أداء النسك مع المحافظة على حد أدنى من السلامة والأمن ومستوى مقبول من الأداء على الوجه الشرعي الصحيح.

وملخص فكرة النموذج إنه إن أمكن التحكم في عدد من يدخل إلى منطقة الرجم من الحجاج، بحيث يتناسب هذا العدد مع القدرة الإستيعابية للمكان، فسوف يؤدي ذلك إلى التخفيف من شدة الإزدحام وتلافي الحوادث التي تنجم عنه إضافة إلى زيادة مجموع من يتمكن من أداء الشعيرة في الوقت المخصص لها. ويخف الإزدحام كنتيجة مباشرة للتحكم في العدد الذي يسمح له بالدخول إلى منطقة الرجم، بينما تزداد القدرة الإستيعابية نتيجة التنظيم الذي يؤدي إلى استغلال كامل المجال المكاني والزماني الجائز أداء شعيرة الرجم فيهما. كذلك ثبت لنا من خلال النموذج أن الأخذ برخصة الإنابة في الرجم يترتب عليه زيادة في القدرة الإستيعابية. ومرد ذلك أن الحاج الذي يرمي عن نفسه وعن منيبه يحتاج إلى وقت أقل مما يحتاجه إثنان كل واحد يرمي عن نفسه. وبالتالي فإن القدرة الإستيعابية تزداد بزيادة الإنابة في الرجم.

وقد تبينت لنا، من خلال دراستنا هذه، ضرورة تضافر جهود الباحثين، من تخصصات وإهتمامات مختلفة، عند معالجة أي مشكلة من مشاكل الحج.. إن الجهود المخلصة التي يقوم بها مركز أبحاث الحج يمكن أن تتعزز بإسناد المهام البحثية إلى فرق عمل قديرة من تخصصات مختلفة مع التركيز على ضرورة توفير خلفية نظرية لأي مشكلة تبحث، وذلك لتسهيل الوصول إلى حلول مناسبة مستنتجة عن طريق علاج المشكلة من جميع جوانبها الشرعية والإجتماعية والإقتصادية والهندسية والجغرافية. نسأل الله أن يوفق الجميع إلى ما فيه الخير والصلاح. وأن يثيبنا على عملنا هذا. وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم.

الهوامش

(1) سورة آل عمران، الآية رقم ٩٧.

(2) الأحكام الشرعية في هذا القسم من البحث مأخوذة من عبدالعزيز بن عبدالله بن باز، التحقيق والإيضاح لكثير من مسائل الحج والعمرة والزيارة على ضوء الكتاب والسنة.

(3) المرجع في ذلك هو فتوى هيئة كبار العلماء في الدورة السادسة والعشرين المنعقدة في الطائف في الفترة من 1405/10/25 إلى 1405/11/7هـ، الفقرة رقم (3) من القرار رقم 129 في 1405/11/7هـ. أنظر طه عبدالقادر عمارة وباسم عمر قاضي، نبذة تاريخية عن الجمرات وأحكامها، ملحق الفتاوي، ص 9.

(4) أنظر عبدالعزيز بن عبدالله بن باز، مرجع سابق، 101-102.

(5) أنظر نداء محمود القاضي، دراسة الجمرات 25 1410، وكذلك مركز أبحاث الحج دراسة الإزدحام عند الرجم 1408هـ 37.

المراجع

بن باز عبدالعزيز بن عبدالله

1412 هـ التحقيق والإيضاح لكثير من مسائل الحج والعمرة والزيارة على ضوء الكتاب والسنة، الرياض، المكتبة الإسلامية.

شكري سليم وعلاء الرابح

1406 هـ «دراسة تحليلية للإزدحام في منطقة الجمرات» ص ص 55-57 في وزارة المواصلات، وقائع ندوة النقل في الحج 26-27 ذي القعدة، مكة المكرمة، وزارة المواصلات.

ماهر فتحي سليمان

1415 هـ «دراسة تأثير تغيير قطر دائرة الرجم على صفوف الراجمين» ص ص 44-46 في مركز أبحاث الحج، رمي الجمرات ومشكلة الإزدحام فيه: ملخصات لدراسات وتقارير ووثائق ومشاريع ومقترحات وتوصيات، مكة المكرمة. مركز أبحاث الحج.

نداء محمود القاضي

1410 هـ دراسة الجمرات 1410، مكة المكرمة، مركز أبحاث الحج.

مجموعة بن لادن السعودية

1415 هـ «مشروع تطوير الجمرات 1». و«مشروع تطوير الجمرات 2» ص ص 58-61 في مركز أبحاث الحج، رمي الجمرات ومشكلة الإزدحام فيه: ملخصات لدراسات وتقارير ووثائق ومشاريع ومقترحات وتوصيات، مكة المكرمة، مركز أبحاث الحج».

مركز أبحاث الحج

1404 هـ الجمرات: دراسة الوضع الحالي، مكة المكرمة، مركز أبحاث الحج.

1408 دراسة الإزدحام عند الرجم، مكة المكرمة، مركز أبحاث الحج.

AL-YAFI, ADNAN A.

1993 Management of Hajj Mobility Systems: a Logistical Perspective. Holland: Joh. enschede, Amsterdam Bv.

GIBSON, J, ISMAEL

N.D. ''The Framework For Hajj Simulation Model: a Preliminary Report'' pp. 39-57 in Ziauddin Sardar and M. A. Zaki Badawi (Eds.), Hajj Studies. 1, Jeddah, Hajj Research Centre.

SARDAR, ZIAUDDIN

N.D. ''The Spiritual and Physical Dimension of Hajj: a Systems Over-view". pp. 27-38 in Z. Sardar m. a. Z. Badawi (Ed), Hajj Studies 1, Jeddah, Hajj Research Centre.

The Hajj: The Spacial and Physical Limitions

Mohammad M. Al-Thomaly*

The number of pilgrims performing the Hajj rituals could be increased by full utilization of the time and space needed for each ritual. A model based on the capacity of the ritual sites is proposed, which shows that controlling the flow of pilgrims can maximize the number using these sites and eliminate delays caused by crowding.

* Department of Geography, Umm Al-Qura University, Saudi Arabia.