

معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج

## الملتقى العلمي الخامس لأبحاث الحج

(دراسات منطقة الجمرات)

الاستعراض المكاني والزمني لحركة أفواج الحجاج إلى منطقة جسر الجمرات ومنها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

إعداد

د. نبيل بن عبدالقادر كوشك

معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج . جامعة أم القرى

### ملخص البحث

تمثل حركة الحجاج المشاة إلى منطقة جسر الجمرات ومنها أحد أهم الظواهر التي يقوم بدراستها المصممين والمخططين في إطار البيئة العمرانية لمشعر منى. وفي الأعوام السابقة تعرض الحجاج لعدد من حوادث الدهس نتيجة التزاحم الشديد بمنطقة الجمرات. وقد قامت وزارة الحج في الأعوام الماضية بإعداد برنامج تنظيم حركة أفواج الحجاج إلى منطقة الجمرات ومنها لتقليل التزاحم الشديد عند منطقة الجمرات. وذلك من خلال تطوير برنامج باستخدام برامج إدارة قواعد البيانات (DBMS) لجدولة مواعيد ذهاب الحجاج إلى منطقة الجمرات انطلاقاً من مخيماتهم. إلا أن هذا البرنامج ينقصه تناول البعد المكاني والزمني لتمثيل حركة أفواج الحجاج بناءً على الجداول التي يتم إنشائها من خلال البرنامج.

تناقش هذه الورقة تسخير تقنية المعلومات الجغرافي للاستعراض المكاني والزمني -Spatial (Temporal Visualization) حركة أفواج الحجاج من مخيماتهم إلى منطقة الجمرات والعودة. وذلك بناءً على الخصائص المكانية والزمانية لحركة الأفواج خلال اليوم العاشر والحادي عشر والثاني عشر من ذو الحجة.

وقد تم تطوير نظام المعلومات الجغرافي لتوليد مسارات حركة أفواج الحجاج. وذلك من خلال الخطوات التالية:

١. الاستفادة من قاعدة المعلومات الجغرافية لمشعر منى. والتي توفر خريطة أساس للاستعراض وتشمل شبكة الطرق ومواقع المخيمات ومنطقة الجمرات.

٢. تمثيل شبكة الحركة المنطقية لشبكة الطرق بمشعر منى.

٣. تحديد مواقع بوابات كل مخيم وعدد الحجاج في كل مخيم كمصادر لبداية حركة أفواج الحجاج.

٤. تحديد منطقة جسر الجمرات كنقطة تجمع لحركة الأفواج.

٥. الاستفادة من خوارزميات حساب أقصر طريق من كل بوابة المخيم إلى منطقة الجمرات.

٦. افتراض خصائص لحركة الأفواج مثل متوسط سرعة حركة الفوج وحجمه.

٧. توليد نقاط تمثل مسار حركة الفوج شاملة كل من الوقت والإحداثيات والاتجاه لكل نقطة. ومن ثم تخزينها في قاعدة البيانات الجغرافية.

بعد ذلك تم استخدام برنامج متخصص لاستعراض المكاني والزمني باستخدام نقاط مسارات حركة الأفواج التي تم إنشائها مسبقاً. كما تم تطوير آلية لترميز منطقة الجمرات بألوان مختلفة وفق إجمالي عدد الحجاج الواصلين لمنطقة الجمرات عبر الأوقات المختلفة خلال الأيام الثلاثة.

تلخص الدراسة بمقترحات للاستفادة من هذا المقترح في مراجعة وتقييم برامج التفويج قبل موسم الحج. كما تناقش الورقة أهمية تطوير النظام لمحاكاة أكثر دقة لواقع البيئة العمرانية لمشعر منى وحركة المشاة فيها. حيث يمكن إدراج عوامل أخرى تؤثر في تمثيل حركة الأفواج مثل خصائص الحجاج أنفسهم وخصائص شبكة الحركة.

