

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة الكوفة  
كلية الهندسة

# نمذجة وتحليل مسار صاروخ غير موجّه

رسالة مقدمة  
إلى كلية الهندسة في جامعة الكوفة  
كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير  
في علوم الهندسة الميكانيكية

من قبل المهندس  
**أحمد عبد الكاظم مجهول الجبوري**  
بكالوريوس في الهندسة الميكانيكية ٢٠٠٠

بإشراف  
أ.م.د. منير محمد رضا المظفر      أ.م.د. علي عبد المحسن الأسدي

تشرين الأول ٢٠٠٢ م

رجب ١٤٢٣ هـ

## الخلاصة:

تمت دراسة وتحليل مسار وانحراف صاروخ ارض-ارض غير الموجه باستعمال ست درجات من حرية الحركة على اعتبار إن الصاروخ ثابت الكتلة.

أن مسار الصاروخ قد درس بواسطة حل معادلات الحركة التي اشتقت من قانون نيوتن الثاني للحركة وحلها عدديا باستعمال طريقة رانج-كوتا من الدرجة الرابعة.

البرنامج الحسابي "MTP" انشئ للتنبؤ بمسار صاروخ ارض-ارض غير الموجه والذي يطلق عادة من قاذفات ذات زوايا إطلاق متغيرة.

تم حساب المعاملات الهوائية من البرنامج الحسابي "ACOM" الذي انشئ بالاعتماد على علاقات ومعادلات تجريبية (DATCOM) لصاروخ يحتوي على مجموعة واحدة من الأجنحة.

تم اختبار البرنامج لصاروخ "RAP-14" الفرنسي ورسمت النتائج لزوايا إطلاق متغيرة. تمت مقارنة المدى الأقصى للصاروخ مع المدى الحقيقي وأظهرت النتائج دقة جيدة بنسبة انحراف بحدود ٢% ورسمت المعاملات الهوائية مع عدد ماخ وقد قورنت النتائج المستحصلة مع البرنامج الحسابي "KAR" وقد كانت النتائج مقبولة.

تم دراسة تأثير المعاملات الهوائية وقد وجد أن المعاملات الهوائية هي إحدى العوامل التي تؤثر على مسار وانحراف الصاروخ.

أظهرت النتائج أن افضل زيادة في مدى الصاروخ يمكن الحصول عليه وذلك عند تقليل معامل الكبح لقوة رفع مساوية الى صفر (Zero lift drag coefficient) وان افضل زيادة في ارتفاع الصاروخ يمكن الحصول عليه وذلك عند زيادة معامل القوة العمودي (Normal force coefficient) ولكن افضل نقصان في الانحراف يمكن الحصول عليه عند تقليل معامل القوة العمودي (Normal force coefficient) بدلا من نقصان معامل القوة الجانبية (Side force coefficient).