التصرف الديناميكي الشامل لبعض نماذج الرياضية في التدخين

مقدمة من

زينب يحيى الخضري

بإشراف

د. سارة عبد الرحمن آل الشيخ

د.سلمى محمد الطويرقي

المستخلص

النموذج الرياضي هو وصف للنظام باستخدام المفاهيم الرياضية واللغة. تحليل النماذج الرياضية قد تساعد على تفسير النظام ودراسة آثار العناصر المختلفة. كما أنه يساعد على فهم التنبؤات حول السلوك الديناميكي للنظام. النماذج الرياضية أصبحت أداة لا غنى عنها في الدراسة البيولوجية والعمليات الفيزيولوجية و انتشار الأمراض والعادات في المجتمعات. في هذه الرسالة سندرس ديناميكيات التدخين، الذي يعتبر مشكلة كبيرة في العالم بأسره. على الرغم من الحقائق الساحقة من المخاطر، فإنه لا يزال عادة سيئة تنتشر على نطاق واسع. ديناميكيات التدخين هو مجال اهتمام للدراسة من أجل وضع استراتيجيات فعالة لمراقبة ومكافحة هذه العادة. سوف نشتق ونحلل نماذج رياضية جديدة للتدخين تقوم على نماذج سابقة و التي تم تقسيم المجتمع فيها إلى أربع فئات هي :غير المدخنين و المدخنون و المقلعون مؤقتا عن التدخين و المقلعون نهائيا عن التدخين. التحليل لهذه النماذج يتضمن إيجاد نقاط الاتزان أحدهما تمثل عدم وجود تدخين والأخرى في حالة وجود التدخين وقد توجد نقاط اتزان أخرى. ونتائج الاستقرار للنماذج حول هذه النقاط نوجدها باستخدام نظرية الاستقرار للمعادلات التفاضلية العادية غير الخطية. وأخيرا، فإننا نؤيد نتائجنا باستخدام بعض المحاكاة العددية.

GLOBAL DYNAMICS OF SOME MATHEMATICAL MODELS OF SMOKING

By Zainab Yahya Al-khudhari

Supervised By

Dr. Sarah A. Al-Sheikh

Dr. Salma M. Al-tuwairqi

ABSTRACT

A mathematical model is a description of a system using mathematical concepts and language. The analysis of such mathematical models may help to explain a system and to study the effects of different components. It also helps to understand the dynamical predictions about the system's behavior. Mathematical models are becoming an indispensable tool in studying biological, physiological processes and spread of diseases and habits in the societies. In this thesis, we study the smoking dynamics, which is a large problem in the entire world. Despite overwhelming facts about the risks, it is still a bad habit widely spread. Smoking dynamics is an interesting area to study in order to develop effective strategies for controlling and combating this habit. We derive and analyze new mathematical models of smoking that are based on previous models in which the population is divided into four classes: potential smokers, smokers, temporarily quitters and permanent quitters. Analysis of these models include finding their equilibria, one of them is the smoking-free equilibrium and another important one corresponds to the presence of smoking, and other equilibria may also exist. Stability results for the models about these points are found by using stability theory for nonlinear differential equations. Finally, we support our results by using some numerical simulations.