ديناميكية نوعية لبعض النماذج الرياضية عن السمنة

مقدمة من الطالبة

ريم طلال متبولي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم
(رياضيات - رياضيات تطبيقية)

بإشراف
د. سلمى محمد الطويرقي

قسم الرياضيات , كلية العلوم
جامعة الملك عبد العزيز
جدة – المملكة العربية السعودية

١٤٣٩ هـ - ٢٠١٨ م

مستخلص الرسالة

في الآونة الأخيرة، انتشرت الكثير من الأمراض المزمنة حول العالم، مثل ارتفاع ضغط الدم، مرض السكري، أمراض القلب، السرطان وغيرها.وقد وجدت بعض الدراسات أن السمنة قد تكون أحد الأسباب المؤدية للإصابة بأحد هذه الأمراض. إن تناول الطعام في مطاعم المأكولات السريعة بشكل متكرر يساهم في زيادة وزن الإنسان. يهدف هذا البحث لدراسة تأثير ارتياد مطاعم المأكولات السريعة على السمنة من خلال تحليل عدة عوامل، أولا تأثير الضغط الاجتماعي على ارتياد مطاعم المأكولات السريعة ودور ممارسة الرياضة على السمنة. ومن ثم دراسة تأثير توفر مطاعم الوجبات السريعة بكثرة وبيع وجباتها بسعر زهيد على معدل استهلاك الوجبات السريعة للفرد وأثر ذلك على زيادة الورن.

قمنا ببناء أربعة نماذج رياضية لدراسة كل عامل على حدة. وتوضح النماذج ديناميكية انتقال الأفراد من فئة إلى أخرى حسب أوزانهم والمتمثلة في نظام من المعدلات التفاضلية غير الخطية. تم تحليل النماذج الرياضية بطريقة نوعية، بالإضافة إلى عرض محاكاة عددية لدعم النتائج النوعية.

نتائج هذه الدراسة قد تساهم في تطوير استراتيجيات لمكافحة السمنة. وبشكل خاص فإن النموذج الأول والثاني يظهر أهمية محاربة الضغط الاجتماعي الذي يدفع الأفراد لتناول الوجبات السريعة بالإضافة إلى أهمية دور الأفراد الذين توقفو عن تناول المأكولات السريعة في المجتمع، حيث أن توعيتهم بمخاطر هذه المأكولات تساهم في تقليل عدد الأفراد ذو الأوزان الزائدة والمصابين بالسمنة. وأن ممارسة الرياضة إضافة إلى الاستراتيجيتين السابقتين لها دور في محاربة السمنة. بينما أظهرت نتائج دراسة النموذج الثالث والرابع بأن الحد من انتشار مطاعم الوجبات السريعة ورفع أسعار وجباتها يساهم في التقليل من نسبة السمنة في المجتمع.

Qualitative Dynamics of some Mathematical Models on Obesity

By

Reem Talal Matbouli

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of Science in Mathematics (Applied Mathematics)

Supervised by

Dr. Salma Mohammad Al-Tuwairqi

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCES
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH, SAUDI ARABIA
1439 H – 2018 G

Abstract

In recent years, more chronic diseases have spread around the world, such as high blood pressure, diabetes, heart attacks and cancer. The common factor of being susceptible to one of these diseases is obesity. One reason for excess weight is frequent consumption at fast food restaurants. This study aims to examine the impact of eating fast food meals on obesity by analyzing several factors. First, the influence of peer-pressure on fast food consumption and the role of exercising on weight gain. Also, the effect of the availability of fast food restaurants and its affordable prices on obesity.

Four mathematical models are proposed to study each factor separately. The models demonstrate the transmission dynamics of individuals from one class to another according to their BMI. The models are governed by systems of nonlinear ordinary differential equations. A qualitative approach to solving the systems are utilized. Furthermore, numerical simulations are illustrated to support the qualitative results.

The results of this study may contribute to the development of strategies for controlling obesity. In particular, the first and second models show the importance of resisting the peer-pressure that drives individuals to eat fast food meals, as well as, maximizing the role of quitters in convincing obese individuals to stop consuming fast food meals. Moreover, physical activities, in addition to the two previous strategies, have a significant role in reducing weight. Finally, from the third and fourth model, we conclude that reducing the spread of fast food restaurants and raising the prices of their meals contributes to minimizing obesity in societies.