مجلة فصلية محكمة تختص بالعلوم الطبيعية والهندسية

تصدر عن
العتبة العباسية المقدسة
مركز العميد الدولي للبحوث والدراسات

مجازة من
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي معتمدة لأغراض الترقية العلمية

السنة الثالثة، المجلد الخامس، العددان التاسع والعاشر
رمضان ١٤٣٨ هـ، حزيران ٢٠١٧ م

الترقيم الدولي

ردمد: ٥٧٢١ – ٢٣١٢

ردمد الالكتروني ٠٠٨٣ – ٢٣١٣

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق العراقية ١٩٩٦ لسنة ٢٠١٤

كربلاء المقدسة – جمهورية العراق

Mobile: +9647602355555
+9647719487257
http://albahir.alkafeel.net
Email: albahir@alkafeel.net

المشرف العام

السيد أحمد الصافي

رئيس التحرير

السيد ليث الموسوي

رئيس قسم الشؤون الفكرية والثقافية

الهيأة الأستشارية

أ . د . رياض طارق العميدي – جامعة بابل – كلية التربية

أ . د . كريمة مجيد زيدان – جامعة البصرة – كلية العلوم

أ . د . أحمد محمود عبد اللطيف – جامعة كربلاء – كلية العلوم

أ . د . سرحان جفات سلمان – جامعة القادسية – كلية التربية

أ . د . إيمان سمير عبد علي بهية – جامعة بابل كلية التربية للعلوم الصرفة

أ . د . فاضل اسماعيل شراد الطائي – جامعة كربلاء – كلية العلوم

أ . د . شامل هادي – جامعة اوكلاند – الولايات المتحدة الامريكية

مدير التحرير

أ . د . نورس محمد شهيد الدهان – جامعة كربلاء – كلية العلوم

سكرتير التحرير

رضوان عبد الهادي السلامي

سكرتير التحرير التنفيذي

م . م . حيدر حسين الاعرجي

هيأة التحرير

أ . د . افتخار مضر طالب الشرع – جامعة بابل – كلية التربية للعلوم الصرفة

أ . د . وسام سمير عبد علي بهية – جامعة بابل – كلية تكنلوجيا المعلومات

أ . د . شوقي مصطفى علي الموسوي – جامعة بابل – كلية الفنون الجميلة

أ . حيدر غازي الموسوي – جامعة بابل – كلية التربية

أ . م . د . حيدر حميد محسن الحميداوي – جامعة كربلاء – كلية العلوم

Prof. Dr. Zhenmin Chen
Department of Mathematics and Statistics, Florida International University, Miami, USA.

Prof. Dr. Adrian Nicolae BRANGA
Department of Mathematics and Informatics, Lucian Blaga University of Sibiu, Romania.

Prof. Dr. Akbar Nikkhah
Department of Animal Sciences, University of Zanjan, Zanjan 313-45195Iran, Iran.

Prof. Dr. Khalil EL-HAMI
Material Sciences towards nanotechnology University of Hassan 1st, Faculty of Khouribga, Morocco, Morocco.

Prof. Dr. Wen-Xiu Ma
Department of Mathematics at University of South Florida, USA.

Prof. Dr. Mohammad Reza Allazadeh
Department of Design, Manufacture and Engineering Management, Advanced Forming Research Centre, University of Strathclyde, UK.

Prof. Dr. Norsuzailina Mohamed Sutan
Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Malaysia Sarawak, Malaysia.

Prof. Ravindra Pogaku
Chemical and Bioprocess Engineering, Technical Director of Oil and Gas Engineering, Head of Energy Research Unit, Faculty of Engineering, University Malaysia Sabah (UMS), Malaysia.

Prof. Dr. Luc Avérous
BioTeam/ECPM-ICPEES, UMR CNRS 7515, Université de Strasbourg, 25 rue Becquerel, 67087, Strasbourg Cedex 2, France, France.

Asst. Prof Dr. Ibtisam Abbas Nasir Al-Ali
College of Science, University of Kerbala, Iraq.

Prof. Dr. Hongqing Hu
Huazhong Agricultural University, China.

Prof. Dr. Stefano Bonacci
University of Siena, Department of Environmental Sciences, Italy.

Prof. Dr. Pierre Basmaji
Scientific Director of Innovatecs, and Institute of Science and technology, Director-Brazil, Brazil.

Asst. Prof. Dr. Basil Abeid Mahdi Abid Al-Sada
College of Engineering, University of Babylon, Iraq.

Prof. Dr. Michael Koutsilieris
Experimental Physiology Laboratory, Medical School, National & Kapodistrian University of Athens. Greece.

Prof. Dr. Gopal Shankar Singh
Institute of Environment & Sustainable Development, Banaras Hindu University, Dist-Varanasi-221 005, UP, India, India.

Prof. Dr. MUTLU ÖZCAN
Dental Materials Unit (University of Zurich, Dental School, Zurich, Switzerland), Switzerland.

Prof. Dr. Devdutt Chaturvedi
Department of Applied Chemistry, Amity School of Applied Sciences, Amity University Uttar Pradesh, India.

Prof. Dr. Rafat A. Siddiqui
Food and Nutrition Science Laboratory, Agriculture Research Station, Virginia State University, USA.

Prof. Dr. Carlotta Granchi
Department of Pharmacy, Via Bonanno 33, 56126 Pisa, Italy.

Prof. Dr. Piotr Kulczycki
Technical Sciences; Polish Academy of Sciences, Systems Research Institute, Poland.

Prof. Dr. Jan Awrejcewicz
The Lodz University of Technology, Department of Automation, Biomechanics and Mechatronics, Poland, Poland.

Prof. Dr. Fu-Kwun Wang
Department of Industrial Management, National Taiwan University of Science and Technology , Taiwan.

Prof. Min-Shiang Hwang
Department of Computer Science and Information Engineering, Asia University, Taiwan, Taiwan.

Prof. Dr. Ling Bing Kong
School of Materials Science and Engineering, Nanyang Technological University Singapore Singapore.

Prof. Dr. Qualid Hamdaoui
Department of Process Engineering, Faculty of Engineering, Badji Mokhtar-Annaba University, P.O. Box 12, 23000 Annaba, Algeria, Algeria.

Prof. Dr. Abdelkader azarrouk
Mohammed First University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Morocco.

Prof. Dr. Khalil El-Hami
Laboratory of Nano-sciences and Modeling, University of Hassan 1st, Morocco, Morocco.

Assist. Prof. Dr. Abdurahim Abduraxmonovich Okhunov
Department of Science in Engineering, Faculty of in Engineering, International Islamic University of Malaysia, Uzbekistan.

Dr. Selvakumar Manickam
National Advanced IPv6 Centre, University Sains Malaysia, Malaysia.

Dr. M.V. Reddy
1Department of Materials Science & Engineering, 02 Department of Physics, National University of Singapore, Singapore.

التدقيق اللغوي

أ .م. د . أمين عبيد الدليمي – جامعة بابل – كلية التربية – مقوم اللغة العربية

الإدارة المالية

عقيل عبد الحسين الياسري
ضياء محمد حسن النصراوي

الادارة التنفيذية

محمد جاسم شعلان
حسنين صباح العكيلي

الادارة الالكترونية

سامر فلاح الصافي
محمد جاسم عبد إبراهيم

التصميم والإخراج الفني

حسين علي شمران

قواعد النشر في المجلة

مثلما يرحب العميد ابو الفضل (عليه السلام) بزائريه من أطياف الإنسانية، تُرَحب مجلة الباهر بنشر البحوث العلمية على وفق الشروط الاتية:

1. ان يكون البحث في مجالات العلوم المتنوعة التي تلتزم بمنهجية البحث العلمي وخطواته المتعارف عليها عالميا ومكتوبة بإحدى اللغتين العربية أو الانكليزية.
2. أن لا يكون البحث قد نشر سابقاً وليس مقدما إلى أية وسيلة نشر أخرى، وعلى الباحث تقديم تعهد مستقل بذلك.
3. أن تحتوي الصفحة الاولى من البحث على عنوان البحث، واسم الباحث او الباحثين، وجهة العمل، ورقم الهاتف باللغتين العربية والانكليزية والبريد الالكتروني مع مراعاة عدم ذكر اسم الباحث أو الباحثين في متن البحث أو اية اشارة إلى ذلك. وفي حالة كون البحث باللغة العربية تاتي بعد الفقرات اعلاه الخلاصة باللغة الانكليزية تتبعها الكلمات المفتاحية باللغة الانكليزية، ومن ثم الخلاصة باللغة العربية تتبعها الكلمات المفتاحية باللغة العربية ثم بقية فقرات البحث، أما اذا كان البحث باللغة الانكليزية فتكون بعد فقرات العنوان والاسماء والعناوين الخلاصة باللغة العربية تتبعها الكلمات المفتاحية باللغة العربية ايضاً، ثم الخلاصة باللغة الانكليزية تتبعها الكلمات المفتاحية باللغة الانكليزية ثم بقية فقرات البحث.
4. ترسل البحوث الى المجلة الكترونياً على الموقع الالكتروني للمجلة albahir.alkafeel.net او albahir@alameedcenter.iq عِبرَ ملء إستمارة إرسال البحوث بنسختين الاولى كاملة والثانية محذوف منها الاسم والعنوان للباحث (الباحثين) بصيغة مستند Word .
5. اعداد الصفحة (2 سم للجهات الاربع للصفحة).
6. يكون نوع الخط Time new roman للغة الانكليزية و Simplified Arabic للغة العربية، وحجم الخط لعنوان البحث الرئيس (16غامق) اما العناوين الثانوية (14غامق) ومادة البحث (14).
7. نوع الفقرة singleمسافة بادئة خاص (بلا) قبل النص :(0) بعد النص (0) تباعد الاسطر (مفرد) قبل النص (0) بعد النص(0).
8. عدم استعمال الاطارات و الزخارف وتكون جميع الارقام باللغة الانكليزية حتى في البحوث المكتوبة باللغة العربية .
9. عند كتابة رقم في متن البحث يكون الرقم بين قوسين، وبعده وحدة القياس بدون اقواس مثلاً cm (10) أو (10) سم.
10. تذكر المصادر في البحث باتباع اسلوب الترقيم بحسب اسبقية ذكر المصدر وتذكر المصادر في نهاية البحث، حسب التسلسل واعتماد طريقة كتابة البحوث حسب الطريقة Modern Language Association (MLA) كما في المثال التالي:-

اسم المؤلف/ المؤلفون، اسم المجلة رقم المجلد، الصفحات من-الى، (السنة).

وللغة الانكليزية تكون نفس الصيغة اعلاه بمجرد البدأ من اليسار. اما في متن البحث فلا يكتب رقم المصدر بصيغة ال Superscript وانما يكتب بنفس نمط الكتابة بالشكل]رقم المصدر[وفي حالة كتابة اكثر من رقم بحث في نهاية الفقرة الواحدة تكبت جميعها داخل القوس مع وضع فوارز بينها [رقم المصدر , رقم المصدر].

11. اسم الشكل يكتب تحته متمركزاً بحجم خط (12 غامق) ويكون للغتين الانكليزية والعربية كما يلي:-

اسمه أو توضيح محتواه :(رقم الشكل) .Fig

شكل (رقم الشكل): اسمه او توضيح محتواه

اما الجدول فيكون عنوانه فوقه متمركزاً بحجم خط (12 غامق) ويكون للغتين الانكليزية والعربية كما يأتي:-

اسمه أو توضيح محتواه: (رقم الجدول) Table

جدول (رقم الجدول): اسمه أو توضيح محتواه

12. تكون الرسوم والصور والمخططات ملونة واضحة ذات دقة عالية مع مراعاة وضعها في مربع نص ويراعى عدم استعمال scan في الاشكال البيانية.

13. تكتب الهوامش ان وجدت في نهاية البحث قبل المصادر.

14. اينما وردت كلمة Figure في متن البحث تكتب بالشكل Fig. وبعدها رقم الشكل بين قوسين وتكب كلمة table بحرف T كبير اينما وردت ايضاً.

15. لاتتجاوز عدد الصفحات (25) صفحة.

16. تكتب معادلات الرياضيات على وفق برنامج Math Type

17. تعبر الأفكار المنشورة في المجلة عن آراء كاتبيها ولا تعبّر بالضرورة عن وجهة نظر جهة الإصدار ويخضع ترتيب البحوث المنشورة لموجبات فنية.

18. تخضع البحوث لبرنامج الاستلال من الانترنت وكذلك لتقويم سري لبيان صلاحيّتها للنشر وتكون الالية كما يأتي:-

أ- يبلّغ الباحث بتسلّم بحثه خلال مدّة أقصاها أسبوعان من تاريخ التسلّم .

ب- يعاد البحث الى الباحث فورا في حال عدم مطابقته للشروط اعلاه.

ت- يخطر أصحاب البحوث المقبولة للنشر بموافقة هيأة التحرير على نشرها .

ث- البحوث التي يرى المقومون وجوب إجراء تعديلات أو إضافات عليها قبل نشرها، تعاد الى أصحابها مع الملاحظات المحددة كي يعملوا على أجراء التعديلات بصورة نهائية خلال مدة أقصاها (أربعة أسابيع) من تاريخ إرسال التعديلات.

ج- يبلغ الباحث في حال الإعتذار عن نشر بحثه.

ح- يمنح كل باحث نسخة واحدة من العدد الذي نشر فيه بحثه .

19. يراعى في أسبقية النشر :

أ- البحوث المشاركة في المؤتمرات التي تقيمها جهة الإصدار .

ب- تاريخ استلام البحث.

ت- تاريخ قبول البحث للنشر.

ث-أهمية البحث وأصالته.

ج-تنوع اختصاصات البحوث الصادرة في العدد.

20. على الباحثين إجراء التعديلات المطلوبة من قبل الخبراء العلميين واللغويين

21. ملء التعهد الخاص بالمجلة الذي يتضمن حقوق النشر الخاصة بمجلة الباهر العلمية ومراعاة شروط الامانة العلمية في كتابة البحث.

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
دائرة البحث والتطوير

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education & Scientific Research
Research & Development

الرقم : ب ت ٤ / ٤٠٢١
No:

التاريخ : ٢٠١٥/٠٥/١٨
Date:

العتبة العباسية المقدسة / مركز العميد للدراسات والبحوث

م / مجلة الباهر

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته...

استنادا الى الية اعتماد المجلات العلمية الصادرة عن مؤسسات الدولة، وبناءً على توافر شروط اعتماد المجلات العلمية لأغراض الترقية العلمية في "**مجلة الباهر** "الصادرة عن مركزكم تقرر اعتمادها كمجلة علمية محكمة ومعتمدة للنشر العلمي والترقية العلمية .

... مع التقدير

أ.د. غسان حميد عبد المجيد
المدير العام لدائرة البحث والتطوير
١٨ /٥/ ٢٠١٥

نسخة منه الى//
- مكتب السيد المدير العام / إشارة الى موافقة سيادته بتاريخ ٢٠١٥/٥/١٧/ للتفضل بالاطلاع ... مع التقدير .
- قسم الشؤون العلمية/ شعبة التأليف والنشر والترجمة
- الصادرة

www.rddiraq.com
Emailscientificdep@rddiraq.com

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة العدد

رب اشرح لي صدري، ويسر لي امري، واحلل عقدة من لساني يفقهوا قولي والحمد لله رب العالمين وصل اللهم على محمد وال محمد الطيبين الطاهرين.

هذا عدد جديد من مجلة الباهر العلمية المحكمة، وقد تضمن مجموعة من الابحاث ذات الصلة بالعلوم الطبيعية والهندسية، ونامل منها ان تسد ثغرة علمية يرقبها المتخصصون، وتؤشر ظاهرة علمية تستحق العناية يتأملها الباحثون. وقد حرصنا على تنوع الموضوعات بتنوع البحوث والتخصصات تلبية لطموح القراء والمتابعين لهذه المجلة، التي باتت اليوم وبهمة القائمين عليها اشرافا وتحريرا تسعى – وقد قطعت شوطا لابأس به – الى تحقيق امال الباحثين ولا سيما من يجتهد للنشر في مجلة الباهر للارتباط بدار نشر عالمية لتلتحق بمصاف المجلات العلمية العالمية.

ونحن في هذه المناسبة نجدد العهد والوفاء لكل من يراقب بمحبة واهتمام اصداراتنا –في مركز العميد الدولي للبحوث والدراسات التابع الى قسم الشؤون الفكرية والثقافية في العتبة العباسية المقدسة– على السعي الحثيث والدائب للوصول الى كل ما ينشط الحراك العلمي والبحث الاكاديمي في ربوع عراقنا والامة املا بخلق جيل جديد من البحث يواكب تطورات المرحلة العلمية الراهنة ويلبي طموح الباحثين والمتخصصين داخل العراق وخارجه.

والحمد لله رب العالمين من قبل ومن بعد.

17	استخدام الأطيان المحلية في العراق (طين الخاوة) في صناعة الصابون وكريمات الوجه وأصباغ الشعر	عمر حمد شهاب ،* تغريد هاشم النور قسم الكيمياء، كلية التربية للبنات، جامعة الانبار، العراق. *قسم الكيمياء، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.
27	توهين إشعاعات كاما المنبعثة من نواتج الانشطار (90Sr, 60Co) من وقود UO2 المحترق داخل مفاعل PWR	علي خلف حسن، نجم عبد عسكوري، وفاء سالم صكب قسم الفيزياء، كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة، العراق .
51	تحليل الإستقرارية الكلية لنظام رياضي يصف ظاهرة إنتشار وباء التدخين بين طلاب المدارس الثانوية والمتضمن مصادر خارجية مؤثرة ومساعده على إنتشار الوباء	احمد علي محسن متوسطة الرياض للبنين، مديرية تربية بغداد الرصافة الاولى، بغداد، العراق.
65	تأثير نوع الولادة وجنس الحمل في التركيب الكيميائي لحليب الأغنام العرابية	إسراء عبد الحسن حمدان و فرحان علي عبيد قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة المثنى، المثنى، العراق.
73	تحليل عمل المرشح المتكيف وتميز المنظومات باستخدام خوارزمية مربع المتوسط الاصغر) LMS(	سفيان هزاع علي قسم الكهرباء، كلية الهندسة، جامعة تكريت، العراق.
83	تأثير بعض المضادات الحيوية على مستوى الكلوبيولين Agl في إدرار مرضى خمج السبيل البولي	وفاء صادق ألوزني و سلطان كريم سلطان قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة كربلاء، العراق.
97	بناء نموذج رياضي للتنبؤ بعدد أيام التوقف عن العمل في مشاريع المدارس في محافظة بغداد	غافل كريم اسود و محمد نعمه احمد الغانمي قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة كربلاء، العراق

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (17-25)A, 2017

استخدام الأطيان المحلية في العراق (طين الخاوة) في صناعة الصابون وكريمات الوجه وأصباغ الشعر

عمر حمد شهاب ،* تغريد هاشم النور

قسم الكيمياء، كلية التربية للبنات، جامعة الانبار، العراق.

*قسم الكيمياء، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.

تاريخ الاستلام: 23 / 8 / 2015

تاريخ قبول النشر: 15 / 9 / 2016

Abstract

The research includes the used of the most clay available in Iraq (in the Western Region and Northern Region) is Mud Khaoh which cheap and available in the market and there are two Types (white color and type green color) have been working on making a number of mixtures important therapeutic kind of white color which gave amazing results compared with those imported and sold high amounts and mixtures of these can be summarized as follows:

Aseptic and antiseptic soap that gave results against pathogenic bacteria.

Face cream which is used to moisturize the skin, lightening color, remove red pimples and give freshness to the face.

Hair cream is used to soften the hair, give it shine, helps with lengthened treatment of skin infections and allergies that affect the scalp.

Keywords

Montmorillonite, Clay, Soap, Hair Cream

الخلاصة

تضمن البحث على استخدام أهم الأطيان المتوفرة في العراق (المنطقة الغربية والمنطقة الشمالية) وهو الطين خاوة والتي تكون رخيصة ومتوفرة في الأسواق وهناك نوعين (النوع الأبيض اللون والنوع الأخضر اللون) تم العمل على صناعة عدد من الخلطات المهمة علاجيا من النوع الأبيض اللون التي أعطت نتائج مذهلة مقارنه بمثيلاتها المستوردة والتي تباع بمبالغ مرتفعة ويمكن تلخيص هذه الخلطات كما يلي:

(A) صابون مطهر ومعقم وأعطى نتائج ضد البكتريا المرضية.

(B) كريم للوجه الذي يستخدم لترطيب الجلد مع تفتيح اللون وتنعيمه وإزالة والحبوب الحمراء البثور فيعطي صفاءا ونضارة للوجه.

(C) كريم للشعر يستعمل لتنعيم الشعر وإعطاءه لمعانا ويساعد على إطالته مع علاج الالتهابات الجلدية والحساسية التي تصيب فروه الرأس.

الكلمات المفتاحية

طين الخاوة، الطين، الصابون، كريمات الشعر

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (17-25)A, 2017

1. المقدمة: Introduction

تعد الأطيان العراقية من أغنى الأطيان تنوعا في المنطقة والعالم لأنها تشكلت منذ آلاف السنين في هذا البلد العريق نتيجة التنوع الجغرافي من الشمال إلى الجنوب وبصورة عامة فالأطيان تتكون بصورة أساسية من السليكا والألمنيوم والماء وغالبا ما تحوي أيضا على الحديد والمغنيسيوم وعناصر قلوية أخرى، وتشكل نسبة كبيرة من مكونات بعض الصخور الرسوبية مثل الصلصال والطفل والتي تعد من المكونات الأساسية للتربة، ويهتم العديد من الباحثين بالخواص الفيزياوية والكيماوية لأهمية ذلك في مجالات تطبيقية واسعة مثل هندسة البناء وصناعة السيراميك وخصوبة التربة والزراعة وغيرها [1,2] .

إن طين الخاوة المادة الرئيسية التي كانت شائعة الاستعمال قبل أكثر من قرن والمستخدمة لتنعيم الشعر للمرأة وتليين بشرتها ولم يكن الشامبو معروفا آنذاك، وكانت هذه المادة الطبيعية تلعب دورا مهما بين النساء في المجتمع العراقي برمته ولتعريف هذه المادة، فهي نوع من التربة التي تمتاز بنعومة عالية تكون خالية من المواد الكلسية التي تشكل تأثيرا على البشرة والجلد وتتحول بسهولة إلى مسحوق ناعم جدا وتشكل مع الماء محلول غروي جيلاتيني القوام يبقى عالقا منتشرا في أرجاء المحتوى المائي لمدة طويلة فضلا عن النقاوة العالية لهذه التربة فهي تلعب دورا مهما في إدامة البشرة والشعر. وللتعرف على هذه المادة بموقعها العلمي والتكنولوجي من خلال الدراسات التي تمت من قبل الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني العراقية فقد وجدت المادة بشكل منجم في منطقة قرة تبه في قضاء كفري ومنها جاءت التسمية للطين بالعربية وخاوة بالكوردية وتعني ناعم أو لين أي خاوي. ولمعرفة المواصفات العلمية لهذا النوع من الخامات وجب هنا استبدال التسمية من طين خاوة إلى الاسم العلمي وهو البنتونايت، والبنتونايت الخام يكون على نوعين بأساسين معدنيين أما صوديوم أو كالسيوم والأول هو الأفضل وذو فوائد عديدة بعكس الثاني الذي تكون تطبيقاته اقل ويمكن تحويله بسهولة باستبدال الكالسيوم بالصوديوم بعملية سهلة بمعاملة البنتونايت الخام ذو أساس الكالسيوم بالصودا الكاوية فيتحول إلى النوع المرغوب والصناعات التي يدخل بها (الشامبو، الزجاج، الاسمنت، شحوم التزليق، مواد حفر الآبار، الأعلاف، الدهانات، الورق، المطاط، الأسمدة، المبيدات والصناعات الدوائية) [3-6].

البنتونايت

Bentonite, :Sodium montmorillonite

(Na-M) [Na or Ca $(Al\ or\ Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.nH_2O$]

البنتونايت، اسم تجاري لنوع خاص من الصلصال يتكون بشكل أساسي من معادن السمكتايت والمعدن السائد هو المونتموريلونايت. ويتكوّن البنتونايت (متعدد السليكات phyllosilicate) أساسا من سيليكات الألمنيوم المائية مع إمكانية إحلال المغنيسيوم والحديد محل الألمنيوم. فضلا عن وجود العناصر القلوية والعناصر القلوية الترابية ضمن تركيبه الداخلي وتختلف نسبة الخلط حسب مصدره أول استعمال له كان في عام (1847) في فرنسا قبل اكتشافه في الولايات المتحدة إذ وجد بمناطق عديدة وبأسماء أخرى. وكما مبين في الشكل (1):

طين خاوة حر

طين خاوة مطحون

(NaCa)0.3(Al.Mg)2Si4O10(OH)2•n(H2O)

Composition: **Molecular Weight** = 549.07 **gm /mol**

Sodium 0.84 ٪ **Na** 1.13 ٪ **Na2O**

Calcium 0.73 ٪ **Ca** 1.02 ٪ **CaO**

Aluminum 9.83 ٪ **Al** 18.57 ٪ **Al2O3**

Silicon 20.46 ٪ **Si** 43.77 ٪ **SiO2**

Hydrogen 4.04 ٪ **H** 36.09 ٪ **H2O**

Oxygen 64.11 ٪ **O**

Total = ٪ 100.58 ٪ 100.00

Empirical Formula: **Na**0.2**Ca**0.1**Al2Si4O10(OH)2(H2O)**10

الشكل (1): شكل يوضح انواع البنتونايت

يستخدم في المجال الصيدلاني كعامل ممتز (ممدص) Adsorbed، وعامل مثبت، وعامل مستحلب، وعامل معلق، ورافع للزوجة. حيث يُستعمل بشكل رئيسي في تحضير المعلقات و الهلامات و المحاليل الغروية المخصصة للتطبيق الموضعي كما يستخدم في المستحضرات المائية ولتحضير الكريمات التي يحتوي أساسها على عوامل مستحلبة من نمط زيت/ ماء .و من الممكن أن يستخدم البنتونايت في الأشكال الصيدلانية الفموية ومستحضرات التجميل والمنتجات الغذائية. كما تُستخدم أيضاً لحجب الطعم السيئ لبعض الأدوية و اكتُشِف حديثا للبنتونايت دور تشخيصي عن طريق التصوير بالرنين المغناطيسي Magnetic resonance imaging (MRI). عموماً، يُعتبر البنتونايت مادة غير سامة وغير مهيجة لكونه يمتلك [7,8] LD_{50} (rat,IV)=0.52g/kg.

ان ما تم العمل عليه في هذا البحث الأطيان العراقية (الطين خاوة) والتي لا تقل أهمية من الناحية العلاجية والتجميلية عن الطين المستخرج من البحر الميت والذي تم الاستثمار فيه بملايين الدولارات وتسوق منتجاته لكل دول العالم في حين أن الطين العراقي (الطين خاوة) ومن خلال

البحث هو أفضل بالمقارنة مع العديد من المستحضرات التي يتم تداولها اليوم في السوق العراقية وبأسعار باهظة الثمن وبأسماء مختلفة للعناية بالشعر أو البشرة لذا فمنتجنا يتميز بكونه رخيص الثمن ومتوفر سهل الاستعمال وليس فيه أي محاذير أو آثار جانبية وحسب الاختبارات التي تم إجراءها سواء لليد أو الوجه أم الشعر.

2. طرائق العمل:

2.1. صابون مطهر ومعقم: Soap antiseptic and purification

تتضمن الخلطة المواد الآتية :

(400) غم صابون مبشور، (250) غم طين خاوة، عطر أما (10) قطرات نعناع أو (50) غم عسل حسب الرغبة.

طريقة العمل: يسخن الصابون المبشور على نار هادئة ويقلب جيدا لحين الذوبان الكلي ثم يضاف طين الخاوة لمدة (7-9) دقائق ثم يخلط جيدا وأخيرا يضاف العطر سواء العسل أو النعناع مع التقليب لنحصل على خليط سميك ثم يرفع الإناء من النار ويصب في وعاء مناسب الشكل ليجف ليعطي صابون يمتاز بمفعول مطهر للجلد وملين ومرطب للبشرة.

2.2. كريم للوجه: Face cream

تتضمن الخلطة المواد الاتية:

(160)غم طين خاوة، (40) غم مسحوق السكر، (50) مل ماء.

طريقة العمل: تنقع الطين خاوة بالماء إلى أن تذوب كليا تخلط جيدا ثم يضاف إليها السكر المطحون جيدا وتخلط ليصبح مادة متجانسة يمكن استخدامها على الوجه بطبقة رقيقة جدا فيترك إلى أن يجف ثم تغسل بالماء.

3.2. كريم للشعر: Hair cream

أ. تتضمن الخلطة المواد الاتية (900) غم فازلين، (60) غم ماء، (40) غم طين خاوة.

طريقة العمل: تخلط المكونات أعلاه جيدا بعد مزج الماء بالطين ليضاف الفازلين فتخلط جيدا فتصبح جاهزة لوضعه على الشعر مباشرة.

ب. يمكن عمل الخلطة أعلاه بدون فازلين وتعطي نفس النتائج المرجوة.

2. 4. تصنيع صبغة طبيعية من الطين خاوة:

تم عمل صبغتين طبيعيتين وكما مبين أدناه:

1. **الصبغة الصفراء**: حيث تم مزج (50)غم من البابونج في (150) مل من الماء المغلي لمدة نصف ساعة وبعد أن يبرد المزيج يضاف إليه (50)غم من الطين خاوة وبياض بيضتين ثم تخلط المكونات جيدا للحصول على عجينة متماسكة يتم وضع العجينة على الشعر لمدة ساعة واحدة ثم يتم غسل الشعر بالماء الدافيء سيظهر لون اصفر طبيعي وإذا كان اللون باهتا يتم تكرار العملية أكثر من مرة للحصول على اللون المطلوب.

2. **الصبغة السوداء**: يتم وضع (50) غم من ورق الغار في الماء ويسخن لحد الغليان بعدها تضاف (50) غم من الطين خاوة ويترك المزيج إلى أن يبرد بعدها يتم استعماله على الشعر لمدة ساعة واحدة ثم يتم غسله بالماء الدفيء سيظهر لون اسود طبيعي خفيف على الشعر.

2. 5. اختبار المستحضرات على الأمراض الجلدية:

تم إجراء التقييم الأولي للمستحضرات على المتبرعات من الإناث اللاتي يعانين من مشاكل جلدية (الطفح الجلدي، النمش، الكلف، البهاق، الثعلبة، تشقق الجلد، ترهل الجلد) فقد تم اختبار تأثير المستحضرات على المتبرعات والمتبرعين.

اختبار تفاعل الجلد مع مستحضرات الطين خاوة على أيدي المتبرعين:

اجري اختبار الجلد لكل فرد من أفراد العينة ال(30) شخص والمؤلفة من (10) ذكرا و(20) أنثى وأفراد السيطرة (10) شخصا وحسب طريقة حك الجلد Scratch (Pepys Test 1975) [9]، إن هذا الاختبار يجري بوضع كمية قليلة من المستحضر على الواجهة الاخمصية للذراع (volar Aspect of the Forearm) أو على ظهر اليد، ومقارنتها مع أفراد السيطرة ولمدة (25-15) دقيقة علما أن (15) شخصا من العينة كان مصابا بالحساسية ويتضمن التفاعل الموجب ظهور حلقة مثالية ترى وتحس بسهولة، ويتم حسابها على أساس مساحة الدائرة.

2. 6. اختبار الفعالية البيولوجية Biological Activity Test :

تم اختبار الفعالية البيولوجية بإتباع طريقة الحفرة للمستحضرات المحضرة باستخدام نوعين من البكتريا المرضية الموجبة لصبغة الكرام (gram positive) والسالبة لصبغة الكرام Staphylococcus aurous (gram negative), Escherichia coli (gram positive). إذ تم تحضير أطباق مستعمرات البكتريا المذكورة أعلاه وتم عمل حفر داخل هذه الأطباق (المستعمرات) بقطر (0.6) سم بعدها ملئت هذه الحفر بالمستحضرات المراد فحص الفعالية الحيوية لها وتركت في الحاضنة بدرجة حرارة (37)°م لمدة (24) ساعة وبعدها تم قياس نطاق أو قطر التثبيط للبكتريا والشكل (3) يوضح قياسات الفعالية البيولوجية للمستحضرات المحضرة تجاه البكتريا المرضية[10] .

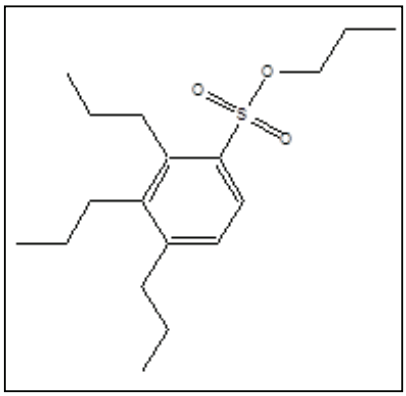
3. النتائج والمناقشة :Results and Discussion

أن طين الخاوة كونها مادة طبيعية كنوع من التربة التي تمتاز بنعومة عالية وخالية من المواد الكلسية التي تشكل تأثير سلبي على البشرة، إذ يتحول طين الخاوة بسهولة إلى مسحوق ناعم جدا ويشكل مع الماء محلول غروي جلا تيني القوام يبقى عالقا ومنتشرا في أرجاء المحتوى المائي لمدة طويلة بالإضافة إلى النقاوة العالية لهذه التربة لاحتواءها على الكاؤولين [1] التي تكاد تكون عديمة الفعالية وبذلك تكون عديمة التأثير على البشرة لاسيما عندما تكون خالية من المواد الكلسية وبكل هذه المميزات فإنها لعبت دورا مهما في إدامة البشرة بنضارتها وللشعر بنعومته.

3. 1. صناعة الصابون :Industry Of Soap

عرفت صناعة الصابون منذ أكثر من ألفي عام ولم تتبدل أسس هذه الصناعة جوهرياً من ناحية المواد الأولية وفي منتصف القرن العشرين حلت المنظفات محل (80٪) من احتياجات الصابون إذا استعملت بعض المواد الأولية الجديدة واستعمل الشحم الحيواني Tallow كمادة أساسية في صناعة الصابون والمنظفات بإمرارها بعمليات كيميائية لإنتاج الصابون الذي يكون غير فعال في المياه العسرة بعكس المنظفات الجديدة [11].

الصابون عبارة عن أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم لمختلف الحوامض الشحمية أما المنظفات فهي خليط معقد لعدة مركبات مختارة لكل منها عمل معني بالتنظيف منها رباعي بروبيل سلفونات البنزين (TPBS) Tetra Propyl Benzene Sulphonate الذي تبين فيما بعد أن هذه المادة لا تتحلل بايولوجياً بفعل البكتريا لذلك تم التوجه إلى إنتاج مركبات مشابهة تتحلل بيولوجيا منها (ABS) Arenes Bentene Sulphonate [12].



شكل (2) : يوضح التركيب لـ (Tetra Propy Benzene Sulphonate)

أما المنظفات الجديدة فهي خلطة كبيرة نسبياً من المواد المختلفة لكل منها دوره في عملية التنظيف والمضافات وتختلف في نوعيتها وكميتها واهم أسباب إدخال هذه المنظفات هي الدعاية والمنافسة التجارية [13]. إن الكثير من المنتجات التي تشمل الصابون والمنظفات Detergents والمستحلبات Emulsion والمواد المرطبة Wetting agent والمواد الناشرة Penetrants تحتوي في تركيبها على مادة أساسية من المواد ذات الفعالية السطحية أو المواد المنشطة للسطوح surfactant Surface Active Agent وتعود فعاليتها إلى تبديل خواص طبقات السطوح بين طورين يتصلان ببعضهما [12,13].

3. 2. اختبار المستحضرات على الأمراض الجلدية:

اختبار تفاعل الجلد:

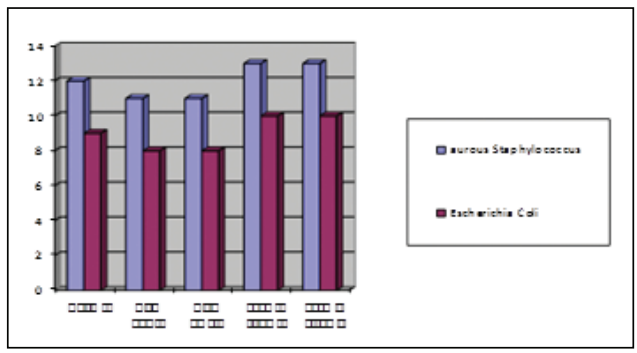
أظهرت نتائج مسح منطقة الواجهة السطحية لأيدي المتبرعين بالمستحضرات وعددهم (30) فرد ومن ضمنهم (15) فردا مصابا بالحساسية، فظهر عدم تحسس جميع الأفراد سواء المصابين بالحساسية أو غير المصابين، وهذا يتطابق مع ما نشر بان هذه الطريقة يمكن استخدامها وتطبيقها بالاختبارات على الجلد إذ تم استخدامها من قبل العالم (Kim. 2004)[14] بنفس الطريقة بعد أن تم إجراء تفاعل الجلد عليه، كذلك وجد(Dua 1995)[15] أن زيت النيم يشكل مستحضر دهني يعطي حماية شخصية ضد البعوض.

تم إجراء التقييم الأولي لمستحضرات الطين خاوة على المتبرعين والمتبرعات من اللذين يعانون من مشاكل جلدية (الطفح الجلدي، النمش، الكلف، البهاق، الثعلبة، تشقق الجلد وترهل الجلد) فقد تم عمل الاختبار كما مبين في الجزء العملي وعند استخدامه على المتبرعين والمتبرعات تبين تأثيرا ملحوظا لكل المستحضرات وبنسب متقاربة جدا على المتبرعين فقد أعطت النتائج الآتية فقد كانت الخلطات منعمة للجلد ومرطبة للبشرة وتعالج تشقق الجلد ومنظفة للبشرة من الكلف وتجدد الجلد وتعطيه نضارة كما أعطى للشعر لمعانا وبريقا وأعطى نتائج ايجابية لبعض المرضى المصابين بالثعلبة والبهاق مما يحتاج مزيدا من الدراسات في هذا المجال فهو لا يقل أهمية عن طين البحر الميت من حيث المحتويات والاستخدامات لذا يعد ثروة وطنية هامة يمكن استغلالها إن تم توظيفها بالصورة الاستثمارية الصحيحة .

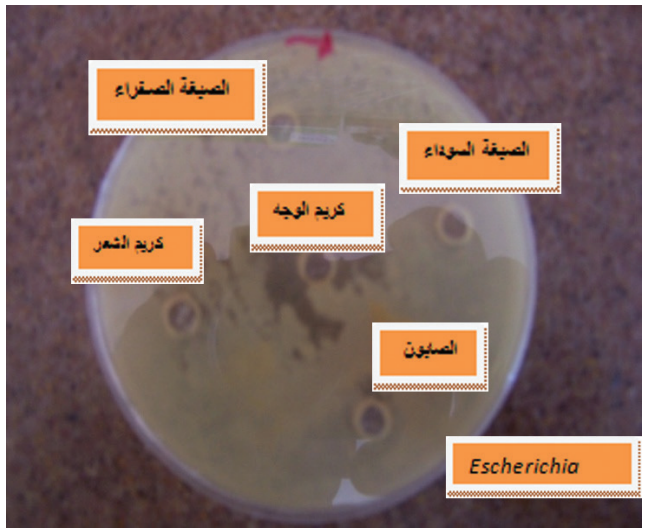
3. 3. دراسة الفعالية الحيوية للمستحضرات المحضرة:

إن العديد من المركبات الكيميائية الداخلة في المنظفات لها القدرة على قتل المايكرو بات وتدعى المركبات النشطة السطوح Surface Action Agent والمنظفات عموماً نشطة السطوح وإضافة للتنظيف والتطهير هناك القابلية على قتل بعض أنواع الأحياء المجهرية مثل البكتريا المسببة لمرض السفلس أو التهاب الرئة ومكورات السحايا ومكورات السل وعصيات الخناق وبكتريا السل وتزداد هذه القابلية مع زيادة درجة الحرارة لذا تغسل اليدين بالصابون والماء الحار تقضي على جزء كبير من البكتريا المرضية [16] إن كيفية قتل الصابون للأحياء المجهرية ما زالت غير واضحة وبالتأكيد فان هذه الفعالية لا تعود إلى القلويات المتحررة من الصابون إذ أن كمية هذه المواد قليلة جدا بحيث أنها لا توثر إطلاقا في هذه الأحياء. لكن الاعتقاد الشائع هو أن

الصابون من المواد التي تقلل الشد السطحي وبذلك فهي من مواد مستحلبة جديدة تعمل على المواد الدهنية مذيبة إياها على شكل رغوة وعند معاملة المواد هذه مع الصابون فان الأحياء المجهرية تنجرف ضمن القطرات ثم تطرد عند الشطف فضلا عن أن تأثير الصابون يمتد إلى دهونات الخلية الميكروبية نفسها مما يؤدي إلى زيادة نضو حية هذه الخلايا وبالتالي موتها[17] والشكل (4,3) يوضح قياسات الفعالية البيولوجية لمستحضرات طين الخاوة المحضرة تجاه البكتريا المرضية والتي تبين فعالية مهمة جدا وتفسير ذلك ببساطة شديدة هو احتواءها على العناصر المعدنية التي يفتقر إليها الصابون بدون دعمه بطين الخاوة.



الشكل (3): يوضح نسبة التثبيط للمستحضرات من طين الخاوة ضد البكتريا المرضية المختلفة



شكل (4): صور تأثير المركبات على أنواع من البكتريا

المصادر:

[1] Odom, I. E., «Smectite clay Minerals: Properties and Uses». Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 311(1517):391-409, (1984).

[2] Hydraulic behavior of bentonite based mixtures in engineered barriers: The Backfill and Plug Test at the Äspö HRL (Sweden). Tdx.cesca.es, (2003(.

[3] Lagaly G.," Surface and interlayer reactions: bentonites as adsorbents. In Churchman, G.J., Fitzpatrick, R.W., Eggleton R.A. Clays Controlling the Environment. Proceedings of the 10th International Clay Conference, Adelaide, Australia. CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 37–144, (1995).

[4] Robertson R.H.S, Fuller›s Earth. A History of calcium montmorillonite. Volturna, Press, U.K, (1986).

[5] Guyonnet, D.; Gaucher, E.; Gaboriau, H.; Pons, Charles-Henri; Clinard, Christian; Norotte, VéRonique; Didier, GéRard,»Geosynthetic Clay Liner Interaction with Leachate: Correlation between Permeability, Microstructure, and Surface Chemistry». Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering 131 (6): 740, (2005).

[6] الأبطح، محمد البنتونايت. المصادر الطبيعية، (1996).

[7] الطاهات، عمر، ومحمد الأبطح، ومنال اللوزي، البنتونايت. المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، (2000).

[8] Abed, A. M.,"Geology and Sepiolite Formation in the Taba Continental Sabkha, outhern Dead Sea-Araba Rift, Jordan. Dirasat, 18B, 41-65, (1992).

[9] Sageska y. M., Uemura T."Anti-microbial and anti- inflammatory actions of tea le aves Saponin", YaugakuZasshi, Mar.,(1997), 116(3):238., Pepys, j., Skin test in diagnosis in : Gell, P.G.H., Coombs, R.R.A. and Lachmann, P.J., Clinical aspects of immunology (3ed),oxford: Black well Scientific pup., 55-80, cited by : Burrows, B., Martines, F., Halonen,M. et.al,(1989)., Associated of asthma with serum IGE levels and skin test reactivity to allergens, N. Eng. I.J. Med. ,320:271-277, (1975).

[10] الزيـدي حامد مجيد، علم الأحيـاء المجهرية، جامعة بغداد، الطبعة الأولى، (1988) .

[11] الخفاجي جواد كاظم، (1989) الكيمياء الصناعية. جامعة بغداد ، بيت الحكمة، (1989) .

[12] Ali al-fatahi , Nabeel.Y.J, Abdullah H.K., J. Of anbar. Unv. For pure science. Vol.2, No.1, (2010).

[13] الزيـدي حامـد ، سـعيد عبـد الكريم الهـام، محمود إبراهيم ضمياء، علـم الأحياء المجهرية العملي ، جامعة بغداد، (1977).

[14] Kim, S. I., Chang, K. S., Yang, Y.C., Kim, B.S and Ahn, Y.J., "Repellency of aerosol and cream products containing fennel oil to the mosquitoes under laboratory and field conditions". Pest.Manag. Sci., 60(11): 1125-30, (2004).

[15] Dua, J.K., Naypal, N. and Sharma V.P.,"Repellent action of neem cream against mosquite", Indian. J. of Malaria L., 32:47-53, (1995).

[16] حداد جاسب جاسم، علم الأحياء المجهرية البيطرية، الطبعة الأولى، جامعة الموصل، (1991).

[17] Al-Anbuki M.S., and Kirma Miss L.," Raw Materials and Their substitutes", The general Company for vegetable oils, (1975).

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (27-35)A, 2017

توهين إشعاعات كاما المنبعثة من نواتج الانشطار (^{90}Sr, ^{60}Co) من وقود UO_2 المحترق داخل مفاعل PWR

علي خلف حسن، نجم عبد عسكوري، وفاء سالم صكب
قسم الفيزياء، كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة، العراق

تاريخ الاستلام: 11 / 9 / 2015
تاريخ قبول النشر: 9 / 6 / 2016

Abstract

In this paper, a computer study by a program written in a language (MATLAB) to study attenuation of gamma- raysproduced by nuclear fission process that occurs ceramic fuelUO2 inside the burning power plants burning inside power plants that light water, where it was noted that the amount of radiation attenuation emitted from radioactive isotopes less when increasing the thickness of the material used as a shield and visor, as well as at least increase linear attenuation coefficient of the material,(Any the intensity of radiationbe less in the lead of concrete and therefore less of water).

Keywords

Attenuation of gamma, Ceramic fuelUO2, Linear attenuation coefficient.

الخلاصة

تم في هذا البحث أجراء دراسة حاسوبية بواسطة برنامج كتب بلغة الماتلاب لدراسة توهين إشعاعات كاما الناتجة من عملية الانشطار النووي التي تحدث للوقود السيراميكيUO_2المحترق داخل محطات القدرة التي تعمل بالماء الخيف حيث لوحظ أن كمية توهين الاشعة المنبعثة من النظائر المشعة تقل عند زيادة سمك المادة المستعملة كدرع واقي وكذلك تقل عند زيادة معامل التوهين الخطي للمادة (اي ان شدة الاشعة تكون اقل في الرصاص من الكونكريت وبالتالي اقل من الماء)

الكلمات المفتاحية

توهين إشعاع اتكاما، الوقودالسيراميكيUO_2، معامل التوهين الخطي.

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (27-35)A, 2017

1. المقدمة Introduction

ان عملية الانشطار النووي التي تحدث للوقود السيراميكي UO_2 داخل مفاعل الماء المضغوط تولد نواتج مشعة تتراوح أنصافأعمارها من أجزاء من الثانية إلى عدة سنين منها ^{90}Sr الذي عمر النصف له (28.8) سنة. اما ^{60}Co،الذي عمر النصف له (5.3) سنة فينتج من تفاعل النيوترونات مع مواد المفاعل المحتوية على هذا العنصر مثل اعمدة السيطرة.اكتشف النيوترون عام (1932) من قبل العالم Chadwick عندما قذف البريليوم بجسيمات الفا كالتفاعل ($^{9}_{4}Be$ (α,n) $^{12}_{6}C$). كما يمكن أن يتولد النيوترون من تفاعلات الاندماج النووي nuclear fusion أو نتيجة الانشطارات التلقائية spontaneous fission [1] التي تنقسم فيها النواة إلى جزأين متماثلي الكتلة إذ لُاحظ العالمان (Hahn and Strassman) انه عند قذف اليورانيوم بالنيوترونات ينشطرإلى شظيتين مع تحرر قدر كبير من الطاقة وانبعاث النيوترونات واشعة كاما [2].تتم عملية الانشطار النووي داخل وعاء خاص يدعى بالمفاعل النووي nuclear reactor وتنقسم المفاعلات النووية الى نوعين مفاعلات الاندماج التي تعتمد على اندماج النوى الخفيفة ومفاعلات لانشطار التي تعتمد على انشطار ^{235}U الموجود بالوقود النووي الطبيعي [3] اذ يعد وقود UO_2 الذي يحتوي على ^{235}U المخصب قليلاً من انواع الوقود السيراميكي الذي يستخدم في مفاعل الماء المضغوط (PWR) Pressurized Water Reactor (وهو مفاعل حراري يستعمل الماء الخفيف كمبرد ومهدئ Moderator) [4] ويتكون من قلب المفاعل reactor core الذي يحتوي على الوقود والمهدئات ويمثل الجزء المركزي والمبردات التي تعمل على سحب الحرارة من المفاعل وكذلك من قضبان التحكم وتقع جميعها داخل وعاء الضغط pressure vessel الفولاذي المحاط بالدرع الواقي shield الكونكريتي لمنع تسرب المواد المشعة [5] ان اغلب نواتج الانشطار الاساسية التي تكون غنية بالنيوترونات ستبقى غير مستقرة وسوف تضمحل الى حالة اكثر استقراراً من خلال اشعاع بيتا [6] بعد اكتشاف عملية الانشطار النووي عام (1939) استمرت دراسته بصورة مفصلة وتم وضع النظريات العلمية لتفسيره استناداً لتطوير تركيب النواة اذ قام الباحث "Tsuruta" [7] بدراسة نسبة فعالية كاما من نواتج الانشطار من ^{235}U و ^{239}Pu. كما قام الباحث "Champion" ومجموعته [8] بقياس طيف اشعاع كاما اسفل وعاء مفاعل الماء المضغوط عند قدرة (900) MW. كذلك استخدم الباحث المعموري طريقة المسح الاشعاعي لإشعاعات كاما لدراسة نواتج الانشطار في عمود الوقود النووي السيراميكي (UO_2) [9]. كما قام الباحث " Sanderson" ومجموعته بقياسات تجريبية ومحاكاة حاسوبية لطيف أشعة كاما من نواتج الانشطار [10].

2. الجزء النظري Theoretical part

العديد من التفاعلات النووية، الانحلالات المشعة وتفاعلات الجسيمات تؤدي الى انبعاث اشعة كاما وهي موجات كهرومغناطيسية او فوتونات ذات طاقة عالية تتراوح طاقتها (من keV الى MeV) وأطوالها الموجية قصيرة جدا من m (10^{-11}–10^{-13})[11] اذ ان اشعة كاما المنبعثة من الانشطار الحراري لـ ^{235}U تنقسم الى مجموعتين، فورية prompt اذا انبعثت خلال فترة زمنية قدرها اقل من(0.1) وبمعدل طاقة MeV(1) ومتأخرة delayed اذا انبعثت خلال مدة زمنية اكبر من (0.1) من انحلال شظايا الانشطار الطويلة العمر[12]. فاذا مرت اشعة كاما خلال المادة فأن كل فوتون في الاشعة سوف يكون امامه اما الا

يتفاعل على الاطلاق او انه سوف يتم حذفه كليا من الحزمة بواسطة الامتصاص او الاستطارة وهذا يؤدي الى تضعيف او توهين (Attenuation) اسي بزيادة سمك الوسط الممتص بواسطة ثلاث عمليات رئيسية هي (تأثير كومبتن والتأثير الكهروضوئي وانتاج الزوج) [13]. اذ يتم التوهين على وفق الاتي:

اذا فرضنا يمثل كمية الاشعة لكل وحدة زمن قد سقطت بصورة عمودية على وسط ممتص سمكه x فأن التغير الحاصل في شدة الاشعة dI خلال وسط سمكه dx يمكن كتابته وفق المعادلة الاتية [14]:-

$$dI = -\mu I\, dx \qquad (1)$$

حيث ان μ يسمى بمعامل التوهين الخطي coefficient linear attenuation، الاشارة السالبة تشير الى ان شدة الاشعة تتناقص مع زيادة السمكx

$$-\frac{dI}{I} = \mu\, dx \qquad (2)$$

وبأجراء التكامل للمعادلة (2) وبوضع عند سمك وIo عند سمك x نحصل على

$$I = I_{\circ} e^{-\mu x} \qquad (3)$$

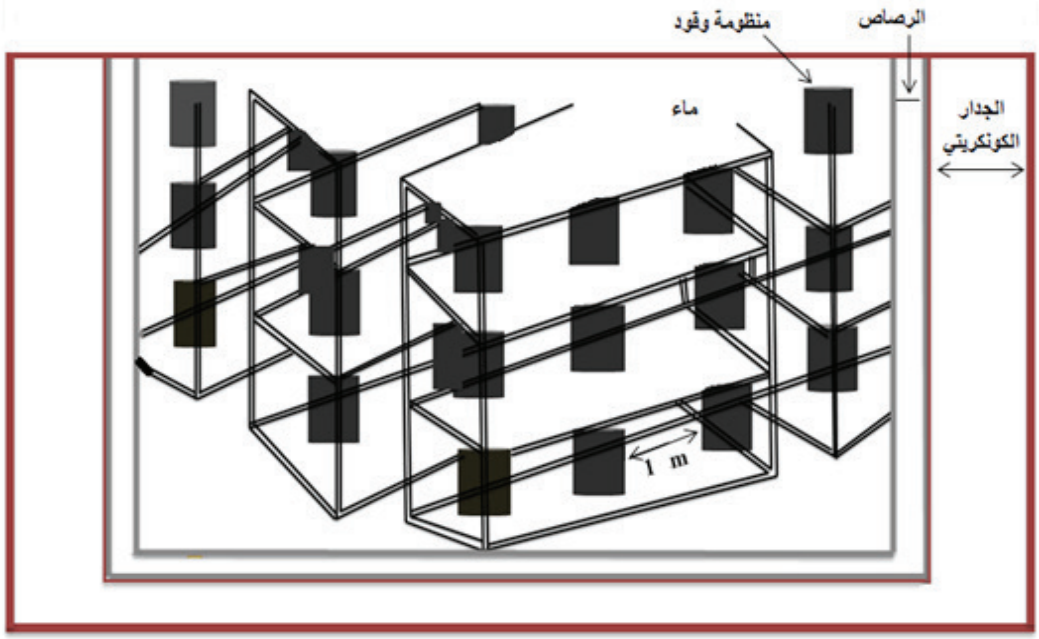
وبما ان التوهين يتم بثلاث تأثيرات منفصلة فأننا يمكن ان نكتب [13]

$$\mu = \mu_{ph} + \mu_{comp} + \mu_{pp} \qquad (4)$$

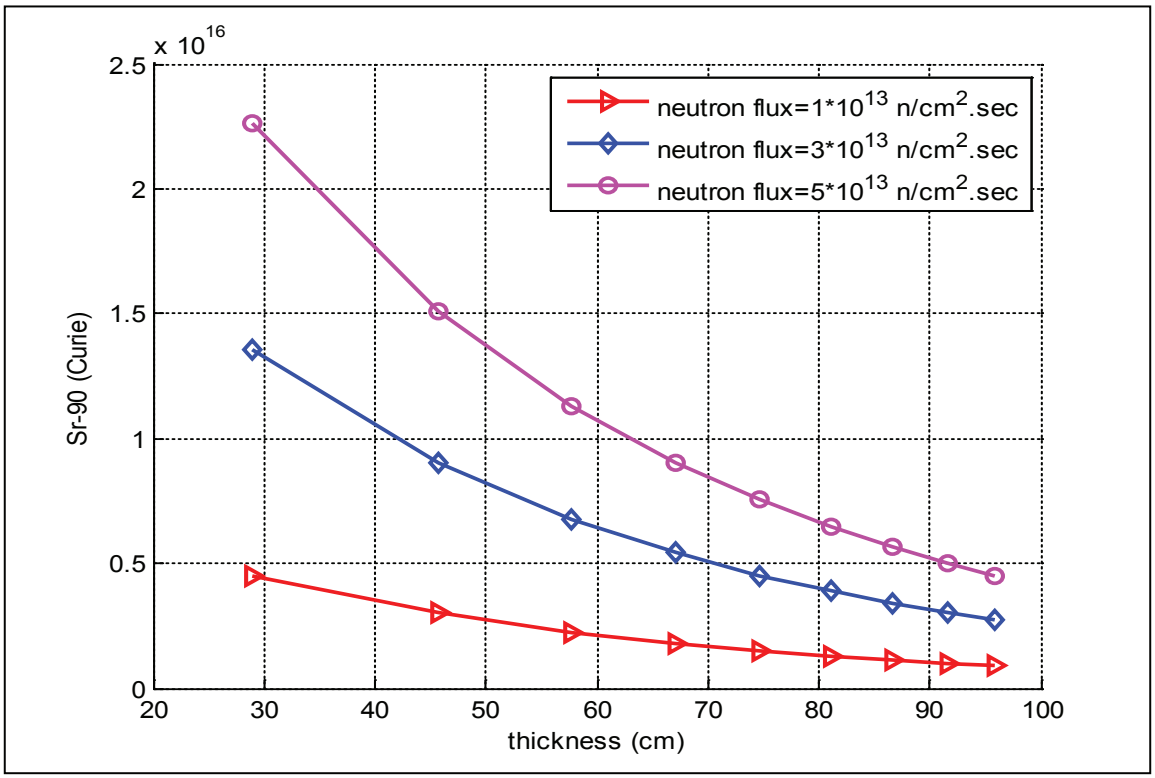
إذ ان كل معامل توهين جزئي يتناسب طردياً مع احتمال حدوث ذلك التأثير الجزئي وكذلك مع عدد الذرات الموجودة في وحدة حجوم الوسط الممتص، اما معامل الامتصاص الكتلي mass absorption coefficient فيعرف بالكمية (μ /ρ) إذ تمثل ρ تمثل كثافة الوسط.

3. الحسابات والنتائج
Calculations and Results

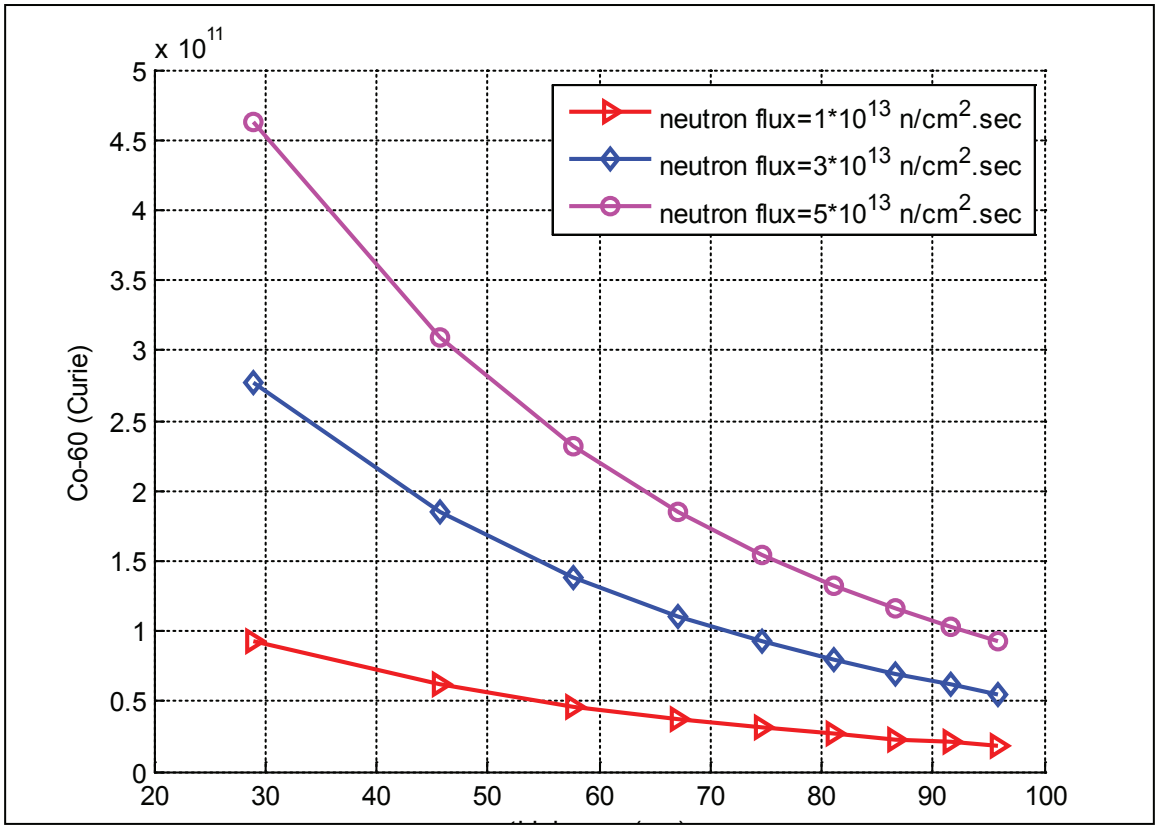
يمكن توهين شدة اشعة كاما المنبعثة من نواتج الانشطار بعد استخراج منظومات وقود UO_2 المحترق من المفاعل ووضعها في بئر الخزن الموضح في الشكل (1) الذي يتكون من حواجز مختلفة من الماء ذا معاملالتوهين cm^{-2} (2.4×10^{-2})، الكونكريت cm^{-2} (0.209) والرصاص cm^{-2} (1.6) باستعمال المعادلة (3) كما موضح في الاشكال البيانية (2-7) على التالي.



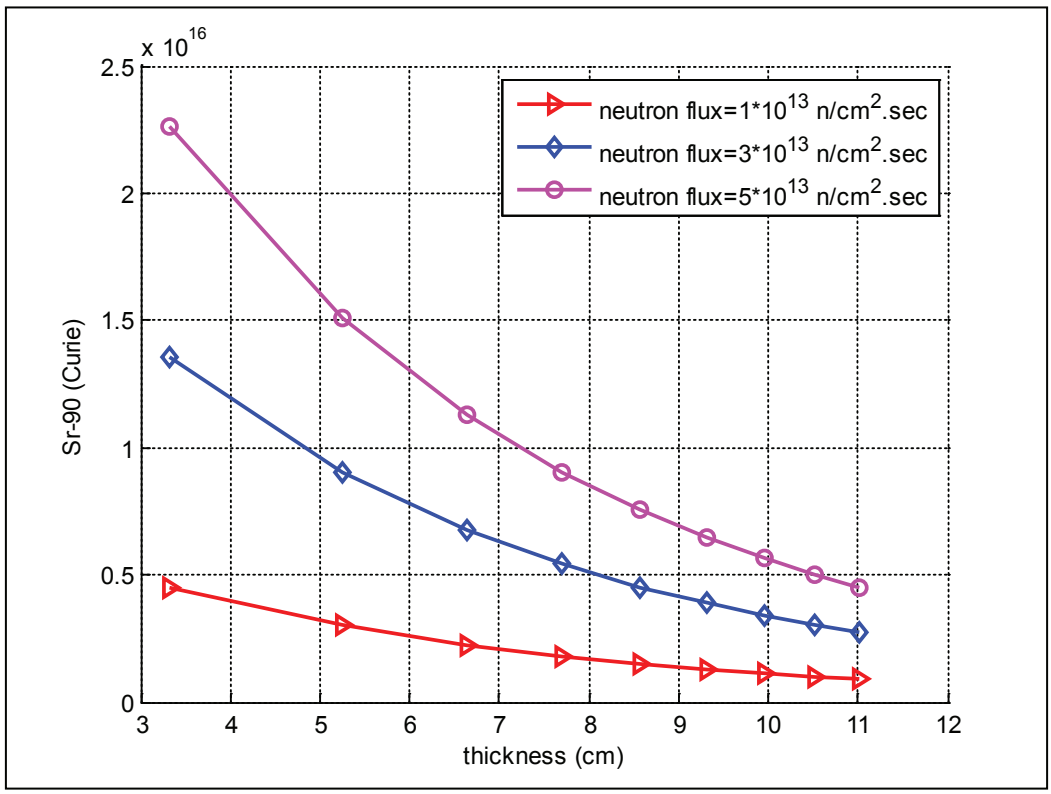
الشكل (1): مستودع خزن منظومات وقود UO_2



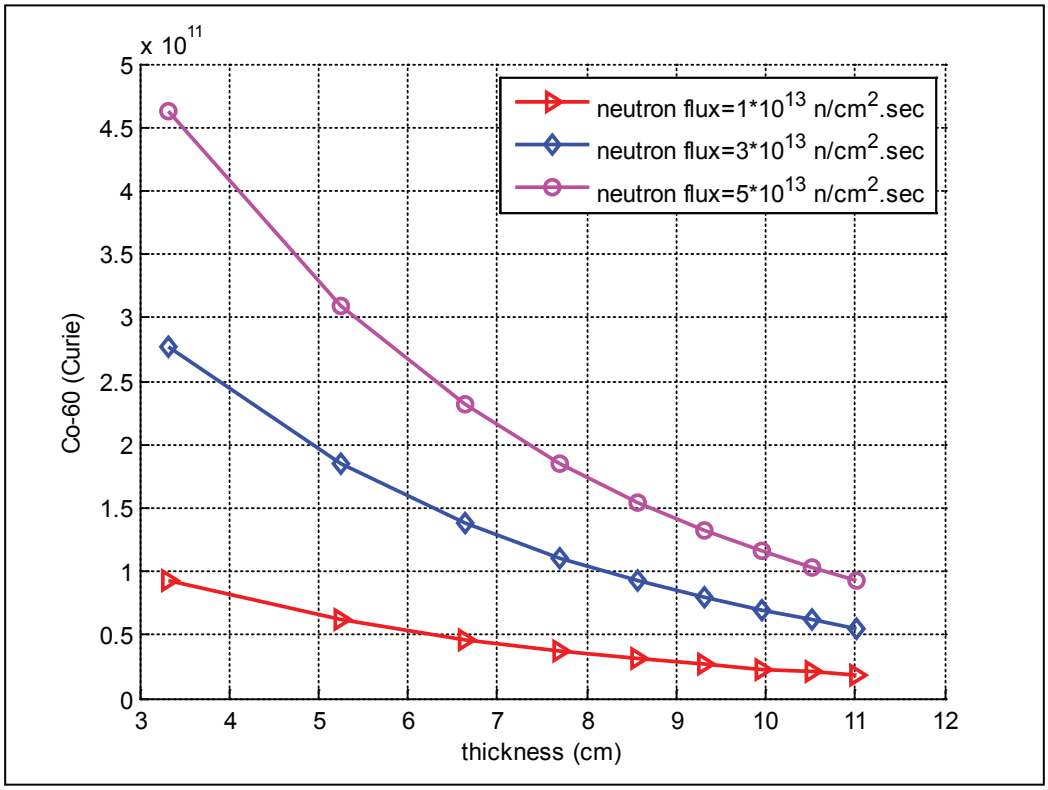
الشكل (2):توهين اشعة كاما المنبعثة من النظير(Sr-90)بواسطة الماء.



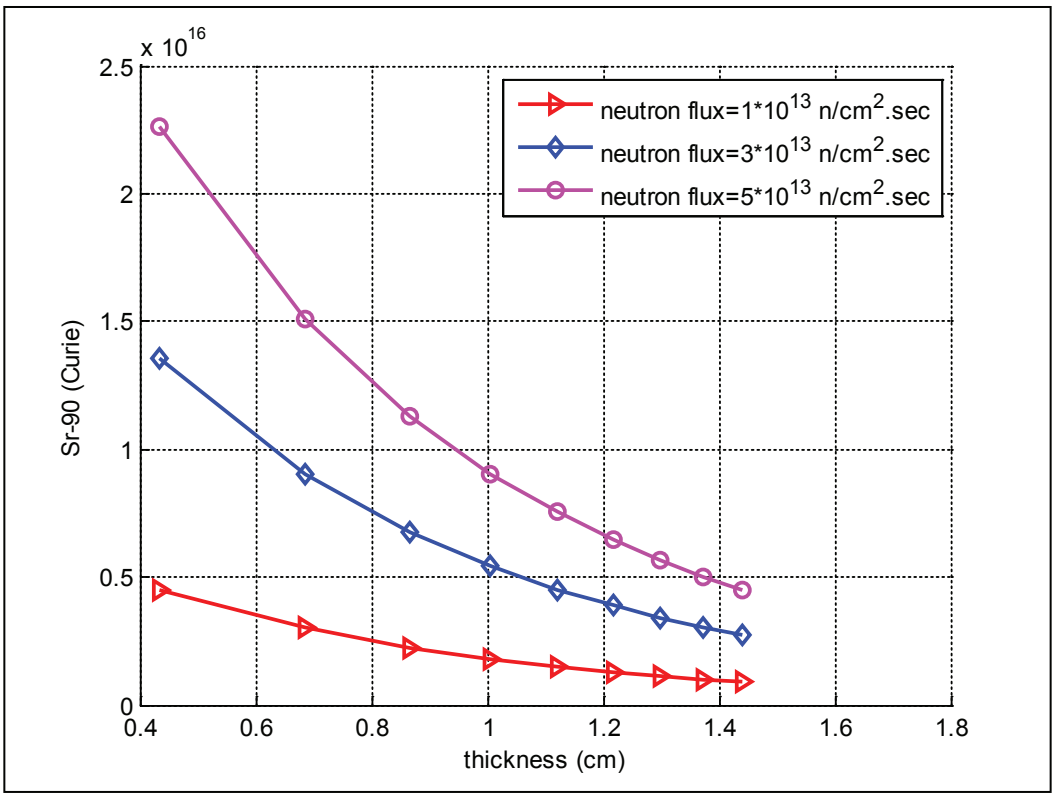
الشكل (3):توهين اشعة كاما المنبعثة من النظير(Co-60)بواسطة الماء.



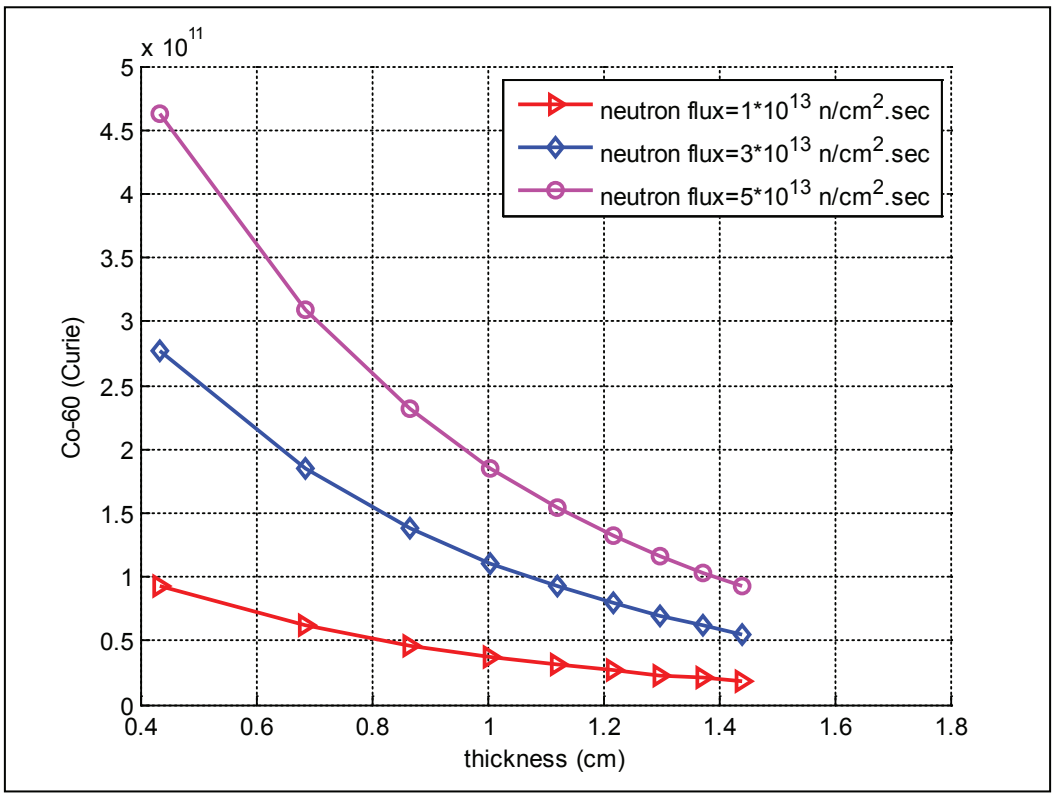
الشكل (4): توهين اشعة كاما المنبعثة من النظير(Sr-90)بواسطة حاجز كونكريتي.



الشكل (5):توهين اشعة كاما المنبعثة من النظير(Co-60)بواسطة حاجز كونكريتي.



الشكل (6):توهين اشعة كاما المنبعثة من النظير(Sr-90)بواسطة الرصاص.



الشكل (7):توهين اشعة كاما المنبعثة من النظير(Co-60)بواسطة الرصاص.

4. المناقشة Discussion

الاشكال البيانية (2-7) توضح توهين شدة اشعة كاما خلال حواجز مختلفة فمقدار التوهين يعتمد على نوع الدرع الواقي وعلى سمكه وعلى طاقة الفوتون اذ تعد المواد الهيدروجينية كالماء والكونكريت والرصاص دروع واقية فعالة والغرض من استخدام المواد الهيدروجينية هو لتبطئة النيوترونات خلال مسافة قصيرة من مصدرها ومن ثم امتصاصها بعد ان تصبح طاقتها حرارية اذ كلما قل تدفق النيوترونات تقل كمية الاشعاع الصادرة من النظائر المشعة. كذلك نلاحظ من خلال الاشكال ان شدة اشعة كاما تكون اقل باستخدام حاجز الرصاص منه في الحاجز الكونكريتي واقل منه في الماء وهذا ناتج عن كون معامل التوهين الخطي للرصاص اكبر من الكونكريت واكبر من الماء اذ كلما زاد معامل التوهين قلت كمية الاشعة المارة خلال المادة أضافة الى ذلك كلما زاد سمك الدرع الواقي كلما قلت كمية الاشعة المارة خلاله. فمن ملاحظة الاشكال الخاصة بالتوهين نجد ان شدة الاشعة تكون نصف الشدة الاصلية عندما يكون سمك الحاجز(28.8811)cm بالنسبة للماء و(3.31649)cm بالنسبة للجدار الكونكريتيو(0.43322)cm بالنسبة للرصاص وتقل الى العشر عندما يكون سمك الحاجز (95.941)cm بالنسبة للماء و(11.0172)cm بالنسبة للكونكريت و(1.43912)cm بالنسبة للرصاص وهكذا. والمهم ان يكون بئر الخزن مصمماً على احتواء الاشعاعات النووية بداخله والحيلولة دون خروجها الى المحيط الخارجي وهذا يمثل الخزن المؤقت، لان منظومات الوقود بعد ان يستنفذ النظير ^{235}U فيها من خلال احتراقها بحسب نوع المحطة وهي عادة تتراوح بين (3) الى (4) سنوات تشغيل لكل منظومة. وعندما يقل الاشعاع المنبعث من كل منظومة الى حوالي العشر من الفعالية الاصلية تنقل الى محطات الخزن الدائم ومنها الى معامل معالجة الوقود حيث تفصل نواتج الانشطار عن الوقود المتبقي فيها.

5. الاستنتاجات Conclusions

تزداد شدة اشعة كاما المنبعثة من نواتج الانشطار المشعة عند زيادة الفيض النيوتروني، إذ كلما زاد الفيض النيوتروني يزداد انتاج النظائر الباعثة لاشعة كاما. تتناسب شدة اشعة كاما طردياً مع سمك المادة. تقل شدة اشعة كاما عند زيادة معامل التوهين للمادة المستخدمة كدرع واقي.

6. المصادر References

[1] علي عبد الحسين سعيد و سهام عبدالجبار الجاسم، اسس الكيمياء النووية وظاهرة النشاطالاشعاعي، دار الميسر للنشر والتوزيع، عمّان،(2001).

[2] J. R. Lamarsh, "Introduction To Nuclear Reactor Theory", Addison-Wesley, (1966).

[3] سعدي جعفر حسن و سعيد سلمان كمون، "مبادئ الفيزياء النووية"، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، (1989).

[4] JNES, "The pressurized Water Reactor" , Japan Nuclear Energy Safety Organization, (2011).

[5] R. L. Murray, "Nuclear Energy", Raleigh, North Carolina, (2000).

[6] H. Van, T. H. J. J. Hagen, and J. E. Hoogenboom, "Nuclear Reactor Physics", Delft University of Technology, (2005).

[7] H. Tsuruta, J. Nucl. Sci. and Technology, Vol. 10, No. 9, P.550 – 565, (1973).

[8] G. Champion, A. Dubail, C. Marsigne, A.

L. D. D. Ville and I. Vergnaud, " Measurements of The Gamma Radiation Spectrum Under The Vessel of A 900 MW PWR", Report, CEA-C0NF-7467, Chicago, IL (USA), (1984).

[9] عباس فاضل عيسى المعموري، "حساب وقياس نواتج الانشطار وتوزيعها في الوقود النووي السيراميكي الطبيعي"، رسالة ماجستير، الجامعة التكنولوجية، (1990).

[10] D. C. W. Sanderson, A. Cresswell, J. D. Allyson and P. Meconville, "Experimental Measurements and Computer Simulation of Fission Product Gamma-ray Spectra", Report No: DETR/RAS/97.002, (1997).

[11] T. Jevremovic, "Nuclear Principles in Engineering", Springer, (2005).

[12] محمد شحاته الدغمة وعلي محمد جمعة، "الفيزياء النووية"، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، بيروت،(2000).

[13] مايرهوف، "مبادئ الفيزياء النووية"، ترجمة، عاصم عبد الكريم عزوز، جامعة الموصل،(1982).

[14] A. Das and T. Ferbel, "Introductionto Nuclear and Particle Physics", World Scientific Publishing, (2003).

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017

دالــة الانتشار الخطيـة لفتحة بيضويـة مائلة بزاوية (π /4) مع المحـور السيني

وداد حمزة طرخان العامري، سندس ياسين حسن الأسدي
قسم الفيزياء، كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة، العراق

تاريخ الاستلام: 6 / 1 / 2016
تاريخ قبول النشر: 12 / 3 / 2016

Abstract

In this work,The inclined ellipse aperture at an angle (π/4) with x-axis, have been studied defining new coordinates, m and n, which are at angle (π/4)to the original orthogonal coordinates.

The diffraction pattern in the exit pupil formed by this aperture were studied when the object was, an infinite line (Line spread Function LSF). And a comparison has been made with the results of horizontal ellipse aperture, bothfor diffraction limited system

Also,the effects of adding aberrations like adding focus errorwith spherical aberration and tilt aberration with coma aberration was studied, which resulted in larger Strehlratio and hence better image.

Keywords

The inclined ellipse aperture, Line spread Function LSF, focus error,coma aberration.

الخلاصة

تم في هذا البحث، دراسة الفتحة البيضوية المائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني، وذلك بواسطة تعريف إحداثيات جديدة وهي m وn. والتي تكون مائلة بزاوية (π /4)مع الإحداثيات الأصلية المتعامدة.إن نمط الحيود المتكون في مستوي الاخراج بوجود هذه الفتحة دُرس في حالة كون الجسم عبارة عن خط لانهائي الطول (دالة الانتشار الخطية LSF). بعد ذلك قُورنت النتائج مع نتائج الفتحة البيضوية الأفقية، عندما يكون النظام محدد بالحيود.

دُرس ايضاً تأثير إضافة أنواع من الزيوغ، مثل إضافة الخطأ البؤري مع الزيغ الكروي وزيغ الإمالة مع الزيغ المذنبي وهذا يؤدي الى أن تكون نسبة ستريل اكبر وبذلك تكون جودة الصورة أفضل.

الكلمات المفتاحية

الفتحة البيضوية المائلة، دالة الانتشار الخطية LSF، الخطأ البؤري، الزيغ المذنبي.

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017

1. المقدمة (Introduction)

ان قياس دالة الانتشار الخطية يمكن ان يقلل من الصعوبات التقنية التي ترافق قياس دالة الانتشار النقطية. وكما يشير الاسم، فأن دالة الانتشار الخطية يمكن الحصول عليها من شق متناهي الطول في جسم معتم، وهذا افضل من فتحة نقطية متناهية الصغر.

ان دالة الانتشار الخطية (LSF) هي تعبير ببعد واحد لدالة الانتشار النقطية (PSF) ببعدين. ولما كان افتراض ان(PSF) لنظام التصوير هي ثابت مكانياً (space in-variant) فيمكن قياس شكل (LSF) بجهاز (micro-densitomer) لضوء يمر خلال صورة الشق وبصورة عمودية على طول الشق.[1]

فعندما يكون المصدرالضوئي عبارة عن خط مستقيم لانهائي الطول، فأنه يعبر عن توزيع الشدة او السعة في مستوى الاخراج لهذا المصدر الخطي بدالة الانتشار الخطية (LSF) (Line Spread Function)[2]، وقد درست الشدة لهذا المصدر من قبل العديد من الباحثين، ففي عام (1952)، استعمل ستيل (Steel) ثلاث صيغ لحساب توزيع الشدة لتصوير المصدر الخطي غير المتشاكهه في مستوي الاخراج[3]، وفي عام (1987)، اشتق دالاس وآخرون (W. J. Dallas et.al) صيغة لحساب دالة الانتشار النقطية لنظام صورة متناظرة دورانياً من قياسات على طول خط مار من صورة مصدر منفصل عشوائياً، واشتق حالة خاصة لهذه الصيغة عندما يكون الجسم عبارة عن شق بطول محدد [4]. وفي عام (2008)، قام ييرونج يانج وآخرون (Yi-rong-Yang et.al) بدراسة الدوال الرياضية (المرشحات) ذات خصائص التمرير المزدوج (double-pass) لدالة الانتشار الخطية لعين الإنسان. ان تحديد الدوال التحليلية التي تمثل التمرير المزدوج لدالة الانتشار الخطية مهمة، إذ انها تعطي كفاءة بصرية مثلى لعين الإنسان [5].

هناك ايضاً باحثون عراقيون قاموا بدراسة دالة الانتشار الخطية، ففي عام (1998)، درس الباحث حسنين حكمت القزاز تقييم نوعية الصورة لجسم خطي بأستعمال فتحات مختلفة، كذلك في عام (1999)، قام الباحث صفاء مصطفى الجنابي بدراسة تأثير الإضاءة المتشاكهة على الصورة للاجسام في بعد واحد، وفي عام (2012)، قام الباحث ازهر بدراسة تأثير الفتحة المركبة المضاعفة على دالة الانتشار الخطية بأستعمال نظام بصري يحتوي على مراتب عالية من الزيوغ، وكذلك عام (2013)، درس الباحث ازهرايضاً تأثير الفتحة المربعة المركبة على الشدة لصورة جسم خطي ومقارنتها بالفتحة المربعة لنظام بصري مثالي او يحتوي على الخطأ البؤري اوالزيغ الكروي اوالزيغ المذنبي[6,7,8,9].

2. اشتقاق معادلة دالة الانتشار الخطية

Deriving the Equation of Line Spread Function)

ان اشتقاق دالة الانتشار الخطية في مستوى الاخراج لمصدر خطي، يتوجب اولا معرفة توزيع السعة العقدي لنقطة من المصدر الخطي في مستوى الاخراج.إذ ان هذه السعة تعطى بالمعادلة الآتية [11,10]:

$$F(u,v)=\frac{1}{A}\int_{y}\int_{x} f(x,y)\,e^{2\pi i(ux+vy)}dxdy \quad (1)$$

إذ أن: (A) تمثل مساحة بؤبؤ الإخراج، (u,v) الإحداثيات المختزلة للصورةو f(x, y) دالة البؤبؤ ويمكن كتابتها بالمعادلة الآتية [12]:

اذ $f(x,y)=\tau(x,y)e^{ikW(x,y)}$ ان:

$\tau(x,y)$ تمثل توزيع السعة الحقيقي (real ampli-tude)عند فتحة الاخراج، ويطلق عليه مصطلح شفافية

البؤبؤ (pupil transparency) وهو ثابت محسوب يكون مساويا للواحد في حالة كون الإضاءة منتظمة،

اما $e^{ikW(x,y)}$ فهو يعتمد على الزيغ حيث تعطى دالة الزيغبالمتسلسلة آلاتيـة[13,14] :

$$W= W(\sigma , r, \Phi) = \sum_{kld} W_{kld}\sigma^k r^l \cos^d \Phi \quad (2)$$

إذ ان: W_{kld} معامل الزيغ

r المسافة نصف القطرية للموجة E' B' عند مستوى الإخراج

Φ الزاوية بين المتغير r والمحور السيني

σ مقدار ارتفاع الشعاع الرئيسي (Principllal ray) عن المحور البصري في مستوي الصورة، (k ,l,d) تمثل قوى كل من المتغيرات (σ و r وcosΦ) على التوالي.

ويمكن كتابة المعادلة (2) بالصورة الاتية[15,13]:

$$W=W(\sigma^2,r^2,\sigma\, r\, \cos\Phi)$$
$$=W_{000}+W_{020}r^2+W_{111}\sigma r\cos\Phi+W_{040}r^4+W_{131}\sigma r^3\cos\Phi$$
$$+W_{222}\sigma^2r^2\cos^2\Phi+W_{220}\sigma^2r^2+W_{311}\sigma^3 r\cos\Phi \quad (3)$$

وبالتحويل الى الاحداثيات المتعامدة (x,y) باستعمال العلاقات الآتية نحصل على:

$$x= r\sin\Phi, \quad y= r\cos\Phi$$
$$r^2=(x^2+y^2)$$

وعند تدوير المحاور بزاوية (ψ) باتجاه عقارب الساعة نحصل على المعادلات الاتية:

$$x_1 = x\cos\psi - y\sin\psi \quad (4)$$
$$y_1 = x\sin\psi + y\cos\psi$$

ان الحد الاول من المعادلةيجب ان يكون صفراًإذان الموجة المرجعية وجبهة الموجة متماسان على المحور البصري[16] ، اما الحد الثاني فيمثل الازاحة الطولية للبؤرة،والحد الثالث يمثل الإزاحة المستعرضة للبؤرة [17,18].

والحدود الخمسة الاخيرة تمثل الزيغ(الكروي و المذنبي والاستكماتزم وتكور المجال و التشوه) على التوالي وتمثل عيوب الدرجة الثالثة [19].

وان دالة الانتشار النقطية أوالشدة تعطى من خلال تربيع السعة العقدية في الصورة (المذكورة في المعادلة(1))، :[11,10]

$$G(u,v)=|F(u,v)|^2 \quad (5)$$

وبذلك تكون السعة المعقدة لجسم خطي هي مجموع السعات المعقدة الناتجة من جميع نقاط الجسم [20].

$$L(u,v)=\int_v G(u,v)dv \quad (6)$$

ومن خلال استعمال المعادلتين(5) و(6) نحصل على المعادلة الاتية:

$$L(u,v)=\int_v \left|\int_y\int_x f(x,y)e^{2\pi i(ux+vy)}\,dxdy\right|^2 dv \quad (7)$$

وبفك القيمة المطلقة باستعمال التعريف $|A|^2=A^*A$ ينتج:

$$L(u,v) = \int_v\int_y\int_x\int_{y_1}\int_{x_1} f(x,y)f^*(x_1,y_1).e^{2\pi i(ux+vy)} .e^{-2\pi i(ux_1+vy_1)}\,dx_1dy_1dxdydv \quad (8)$$

$$L(u,v) = \int_y\int_x\int_{y_1}\int_{x_1} f(x,y)f^*(x_1,y_1).e^{2\pi iux}.e^{-2\pi iux_1} dx_1dy_1dxdy\int_v e^{2\pi iv(y-y_1)}dv \quad (9)$$

وبما ان:

$$\int_v e^{2\pi iv(y-y_1)}dv = \delta(y-y_1) \quad (10)$$

δ: تمثل دالةدلتا-كرونكر والتي تساوي

$$\delta = \begin{cases} 1 & \text{عندما } y = y_1 \\ 0 & \text{عندما } y \neq y_1 \end{cases}$$

تصبح المعادلة (9) بالشكل الآتي:

$$L(u) = \int_y\int_x\int_{x_1} f(x,y).e^{2\pi iux}.e^{2\pi iux_1}dx_1dxdy \int_{y_1} f^*(x_1,y_1)\,\delta(y-y_1)dy_1 \quad (11)$$

وبما ان:

$$\int_{y_1} f^*(x_1,y_1)\,\delta(y-y_1)dy_1 = f^*(x_1,y) \quad (12)$$

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017

فتصبح المعادلة (2-12) بالشكل الآتي:

$$L(u)=\int_{y}\int_{x}\int_{x_1} f(x,y)f^{*}(x_1,y)\,.\,e^{2\pi iux}.e^{2\pi iux_1}dx_1dxdy \quad (13)$$

وبفرض ان z=2πu

$$L(z)=\int_{y}[\int_{x}f(x,y).e^{izx}\,dx\int_{x_1}f^{*}(x_1,y).e^{izx_1}\,dx_1]dy \quad (14)$$

فتكون دالة الانتشار الخطية المعايرة بالصيغة الآتية :

$$LSF=L(z)=N\int_{y}\left|\int_{x}f(x,y).e^{izx}\,dx\right|^{2}dy \quad (15)$$

حيث ان: (N) يمثل عامل المعايرة للدالة، ويحسب من جعل L(z=0)=1 للنظام المحدد بالحيود

3. إحداثيات الفتحة البيضوية المائلة (Coordinates of Inclined Ellipse Aperture)

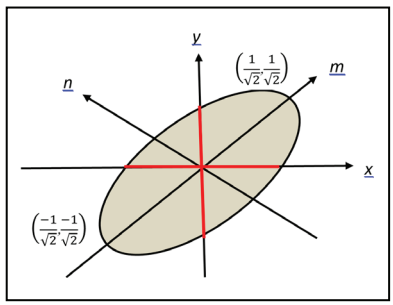
في البحث الحالي درست الفتحة البيضوية المائلة بزاوية (π /4)، مع المحور السيني (x-axis) والذي يكون محورها الرئيسي يساوي وحدة واحدة كما في الشكل (1). وللسهولة سوف تؤخذ احداثيات جديدة هي (m,n) مائلة على المحاور(x,y) على التوالي بزاوية (π /4).

ان معادلة المحور الرئيسي، والذي يميل بزاوية (π /4)، مع المحور السيني هي

y y= x-=0x

بينما معادلة المحور الثانوي، والذي يميل بزاوية (π /4)، مع المحور الصادي

y y = -x+=0x



الشكل (1): الفتحة البيضوية المائلة بزاوية (π /4)، مع المحور السيني

لتكن الاحداثيات الجديدة هي m و n، إذ ان:

m = y+x n = y-x

ومن هذه المعادلة يكون:

y=(m+n) /2 m+n=2y

x=(m-n) /2 m-n=2x

ولتحويل dx وdy الى dm وdn، تستعمل طريقة جاكوبين (Jacobian method) [21].

$$\frac{dmdn}{dxdy}=\begin{vmatrix}\frac{dm}{dx} & \frac{dm}{dy}\\ \frac{dn}{dx} & \frac{dn}{dy}\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}1 & 1\\ -1 & 1\end{vmatrix}=2$$

أي إن:

$$dxdy=\frac{1}{2}\,dmdn$$

4. اشتقاق معادلة دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة (Deriving the Equation of Line Spread Function for Inclined Ellipse Aperture)

قبل اشتقاق دالة الانتشار الخطية للفتحة البيضوية المائلة سوف تحول المعادلة (15) لتكون ملائمة للفتحة البيضوية الافقية، وبذلك تصبح المعادلة (15) بالصورة الآتية :

LSF=(1/(5.333*b_1)) ∫_(-b_1)^(b_1)▒|∫_(-√(1-y^2/〖b_1〗^2))^(√(1-y^2/〖b_1〗^2))▒〖f(x,y).e^izx dx〗|^2 dy (16)

حيث أن 1/ (5.333* b_1) عامل المعايرة لدالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية أفقية

المعادلة (16) تمثل دالة الانتشار الخطية المعايرة لفتحة بيضوية أفقية.

ولاشتقاق دالة الانتشار الخطية في مستوى الصورة لمصدر خطي باستعمال فتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني، يتوجب اولا معرفة توزيع السعة المعقدة لنقطة من المصدر الخطي في مستوى الصورة، إذ ان السعة المعقدة لنقطة من المصدر الخطي للصورة تعطى بالمعادلة الآتية:

$$F(m,n)=\frac{1}{A}\int_m\int_n f(m,n)\,e^{2\pi i\left[u\frac{(m-n)}{2}+v\frac{(m+n)}{2}\right]}dndm \quad (17)$$

وان دالة الانتشار النقطية أو الشدة تعطى من خلال تربيع السعة المعقدة كما في المعادلة الآتية:

$$G(u,v)=|F(m,n)|^2 \quad (18)$$

$$G(u,v)=n.f\left|\int_m\int_n \tfrac{1}{2}f(m,n)\,e^{2\pi i\left[u\frac{(m-n)}{2}+v\frac{(m+n)}{2}\right]}dndm\right| \quad (19)$$

إن السعة المعقدة لجسم خطي هي مجموع السعات المعقدة الناتجة من جميع نقاط الجسم

$$L(u,v)=\int_v G(u,v)\,dv \quad (20)$$

$$L(u,v)=\int_v\left|\int_m\int_n \tfrac{1}{2}f(m,n)\,e^{2\pi i\left[u\frac{(m-n)}{2}+v\frac{(m+n)}{2}\right]}dndm\right|^2 dv \quad (21)$$

$$L(u,v)=\int_v\int_m\int_n\int_{m_1}\int_{n_1}\tfrac{1}{4}f(m,n)f^*(m_1,n_1).e^{2\pi i\left[u\left(\frac{m-n}{2}\right)+v\left(\frac{m+n}{2}\right)\right]}.e^{-2\pi i\left[u\left(\frac{m_1-n_1}{2}\right)+v\left(\frac{m_1+n_1}{2}\right)\right]}dn_1\,dm_1dn\,dm\,dv \quad (22)$$

$$L(u,v)=\int_m\int_n\int_{m_1}\int_{n_1}\tfrac{1}{4}f(m,n)f^*(m_1,n_1).e^{2\pi iu\left(\frac{m-n-m_1+n_1}{2}\right)}.\int_v e^{2\pi iv\left(\frac{m+n-m_1-n_1}{2}\right)}dv\;dn_1\;dm_1dn\,dm \quad (23)$$

إذإن:

$$\int_v e^{2\pi iv\left(\frac{m+n-m_1-n_1}{2}\right)}dv=\delta(m+n-m_1-n_1) \quad (24)$$

$$L(u)=\int_m\int_n\int_{m_1}\int_{n_1}\tfrac{1}{4}f(m,n)f^*(m_1,n_1).e^{2\pi iu\left(\frac{m-n-m_1+n_1}{2}\right)}.\delta(m+n-m_1-n_1)\;dn_1\;dm_1dn\,dm \quad (25)$$

وبما ان:

$$\int_{n1} f^*(m_1,n_1)e^{2\pi iu\left(\frac{m-n-m_1+n_1}{2}\right)}\delta(m+n-m_1-n_1)dm_1 = f^*(m_1,m+n-m_1)\,e^{2\pi iu\left(\frac{m-n-m_1+m+n-m_1}{2}\right)} \quad (26)$$

$$L(u)=\int_m\int_n\int_{m_1}\tfrac{1}{4}f(m,n).e^{2\pi iu\left(\frac{m-n-m_1+m+n-m_1}{2}\right)}.f^*(m_1,m+n-m_1)\,dm_1dn\,dm \quad (27)$$

$$L(u)=\int_m\int_n\int_{m_1}\tfrac{1}{4}f(m,n).e^{2\pi iu\left(\frac{2(m-m_1)}{2}\right)}.f^*(m_1,m+n-m_1)\,dm_1dn\,dm \quad (28)$$

لنفرض إن: n=k−mm+n = k ⟶

فتصبح المعادلة (28) بالصيغة الآتية:

$$L(u)=\int_m\int_n\int_{m_1}\tfrac{1}{4}f(m,k-m).e^{2\pi ium}.f^*(m_1,k-m_1)e^{-2\pi ium_1}\,dm_1dn\,dm \quad (29)$$

$$LSF=L(u)=N\int_n\left|\int_m\frac{1}{2}f(m,n).e^{2\pi ium}\,dm\right|^2 dn \quad (30)$$

$$LSF=L(z)=N\int_n\left|\int_m\frac{1}{2}f(m,n).e^{izm}\,dm\right|^2 dn \quad (31)$$

حدود هذه المعادلة تُحصل من معادلة الشكل البيضوي كالآتي:

إذ ان: (N) يمثل عامل المعايرة للدالة الانتشار الخطية.

$$m^2 \text{ —2→ } (1-n^2/b^2)\frac{m^2}{(\sqrt{2})^2}+\frac{n^2}{b^2}=1$$

$$,\quad n=\pm\, b\;m=\pm\sqrt{2*(1-n^2/b^2)}$$

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017

5. النظام المحدد بالحيود
(Diffraction-Limited System)

ولإيجاد عامل المعايرة فأن L(z= 1) عندما z =0 في المعادلة (31).

$$LSF = 1 = N \int_{-b}^{b} \left| \int_{-\sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})}}^{\sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})}} \frac{1}{2} dm \right|^2 dn$$

$$LSF = 1 = \frac{1}{4} N \int_{-b}^{b} \left| \int_{-\sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})}}^{\sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})}} dm \right|^2 dn$$

$$LSF = 1 = \frac{1}{4} N \int_{-b}^{b} \left| 2 * \sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})} \right|^2 dn$$

$$1 = \frac{1}{4} * 4 * N \int_{-b}^{b} \left| \sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})} \right|^2 dn \rightarrow = N \int_{-b}^{b} 2(1-\frac{n^2}{b^2}) dn$$

$$= N \left[2n - \frac{2n^3}{3b^2} \right]_{-1}^{1} \longrightarrow 1 = N \left[4 - \frac{4}{3b^2} \right] \longrightarrow 1 = N \left[\frac{12b^2-4}{3b^2} \right]$$

$$N = \left[\frac{3b^2}{12b^2-4} \right]$$

فأن معادلة دالة الانتشار الخطية المعايرة للفتحة البيضوية المائلة بزاوية(4/ π) مع المحور السيني تصبح بالصيغة الآتية:

$$LSF = \left[\frac{3b^2}{12b^2-4} \right] * \frac{1}{4} \int_{-b}^{b} \left| \int_{-\sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})}}^{\sqrt{2(1-\frac{n^2}{b^2})}} f(m,n).e^{2\pi i u m} dm \right|^2 dn$$

6.النتائج والمناقشة (Results and Discussion)

في هذاالبحث تم الأستعانة ببرنامج الماثكاد (MathCAD) لحل المعادلات المعقدة، التي تم اشتقاقها في البند السابق، لدالة الانتشار الخطية(LSF). وايضاً تم حل هذه المعادلات بواسطة برمجتها بلغة الماتلاب (MATLAB)، وتم استعمال أحدى الطرق العددية لحساب التكاملات العقدية وهي قاعدة سمبسونRule(Simpson).

وقد تم التأكد من صحة البرامج المكتوبة في (MAT-LAB)، إذ ان النتائج قد تمت مقارنتها مع تلك المستحصلة من برنامج MathCAD)) وكانت مطابقة لها تماماً. وفيما يلي سوف نستعرض النتائج المحصلة في هذاالبحث.

1.6. دالة الانتشار الخطية في حالة النظام المحدد بالحيود (W=0)
(Line Spread Function forDiffraction-Limited optical system)

تم حساب دالة الانتشار الخطية في حالة النظام المحددبالحيود(W=0))،لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني،باستعمال المعادلة (32)ومقارنتها مع تلك للفتحة البيضوية الأفقيةباستعمال المعادلة(61)،كما في الشكل(2)، إذ لوحظ ان اعلى قيمة هي الواحد وهذا بسبب المعايرة، وايضاً نلاحظ عرض الانموذج (FWHM) لدالة الانتشار الخطية على المحور (u) يكون للفتحة البيضوية المائلة اقل من البيضويةوتحسن في قدره التحليل.

وكما هو معروف ان تأثير الزيوغ سوف يقلل من قيم القمم لدالة الانتشار الخطية وهذا يؤثر على نوعية الصورة، وان هذا التأثير يختلف بأختلاف الخطأ البؤري و أنواع من الزيوغ وهي كما يأتي:

1.1.6. دالة الانتشار الخطية مع الخطأ البؤري (W020)
(Line Spread Function with Focus Error Factor)

في حالة ادراج الخطأ البؤري (W_{020}) لدالة الانتشار الخطية فأن القيم المختلفة لمعاملات الخطأ البؤري

(λ1 λ 0.75, λ 0.5, λ 0.25 =W_{020})،سوف يؤدي إلى تناقص قيم القمم من (1)في حالة النظام المحدد بالحيود الى (0.861, 0.553, 0.291 and 0.219) على التوالي كما في الشكل (3).

2.1.6. دالة الانتشار الخطية مع الزيغ الكروي (W_{040}) (Line Spread Function with Spherical Aberration)

تم حساب دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني في حالة وجود الزيغ الكروي(W_{040}). فأن تأثيره على الدالةسوف يكون اقل من تأثير الخطأ البؤري إذ ان معامل الزيغ الكروي (λ1 ,λ0.75 ,λ 0.5 ,λ 0.25=W_{040})سوف يؤدي الى تناقص قيم القمم من (1)في حالة النظام المحدد بالحيود الى (0.887, 0.639, 0.432, and 0.343) على التوالي كما في الشكل (4).

3.1.6. دالة الانتشار الخطية مع الخطأ البؤري (W_{020}) والزيغ الكروي (W_{040}) (Line Spread Function with Focus Error Factor and Spherical Aberration)

تم حساب دالة الانتشار الخطية للفتحة البيضوية المائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني بوجود الخطأ البؤري والزيغ الكروي وللقيم نفسها من المعاملات (W020= -W040= 0.25 λ, 0.5 λ, 0.75λ, 1λ) . ان تأثير هذا الخطأ سوف يكون اقل من تأثير كل من الخطأ البؤري والزيغ الكروي بصورة منفردة، إذ ان قمة الـ LSF سوف تتغير من (1) في حالة النظام المحدد بالحيود الى (0.99, 0.911, 0.959 and 0.847) على التوالي، وبتعبير آخر ان نسبة ستريل سوف تزداد وبذلك فان الصورة تكون بجودة اعلى، كما في الشكل (5).

4.1.6. دالة الانتشار الخطية مع الزيغ المذنبي (W_{131}) (Line Spread Function with Coma Aberration)

تم حساب دالة الانتشار الخطية للفتحة البيضوية المائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(u)، بوجود الزيغ المذنبي (W131=0.25 λ ,0.5 λ,0.75λ,1λ)، وبزوايا دوران (π/4, π/2, 3π/4 ,π, 5π/4 , 3π/2,,) ψ=7π/40).فأنه في حالة الزوايا، ψ=0 (π/2) والزوايا، ψ= π (3π/2) نلاحظ ارتفاع القمم وحصول ازاحة سالبة وموجبة قليلة عن المحور على التوالي وللقيم نفسها، كما في الشكل(6) و(7)، والمنحني يكون اقل عرضاً وهذا يعني زيادة حدة الصورة. وفي حالة الزاوية ψ= (π/4) و(5π /4 ψ=) نلاحظ بزيادة معامل الزيغ المذنبي يقل ارتفاع القمم وحصول ازاحة سالبة وموجبة عن المحور اكبر من باقي الزوايا، على التوالي وللقيم نفسها كما في الشكل(8) و(9).

اما في حالة الزوايا (3π /4)، ψ= (7π/4) يكون تأثير الزيغ المذنبي قليلاً إذ لاتوجد ازاحة عن المحور وذلك لحصول التناظر حول المحور(n) وعدم ظهورقمم ثانوية مما يؤدي الى تقليل الضوضاء كما في الشكل (10).

5.1.6. دالة الانتشار الخطيةمع الزيغ المذنبي (W_{131}) وزيغ الإمالة (W_{111}) Line Spread Function With Coma Aberration and Tilt Aberration

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017

لتقليل تأثير الزيوغ تم حساب دالة الانتشار النقطية للفتحة البيضوية المائلة بزاوية ($\pi/4$)مع المحورالسيني بوجود الزيغ المذنبي وزيغ الامالة المعاكس له وللقيم نفسها من المعاملات إذ ان :

(λ 1,0.75λ ,0.5 λ ,0.25 =W131=-W111).

لقد لاحظنا في حالة كون المعادلة ($W_{131}=-W_{111}$) فأن الازاحةتصبح في الجهةالمعاكسة لحالتها عند وجود الزيغ المذنبي بمفردة، أي ان نسبة (W_{111}) التي تم إضافتها تكون كبيرةأيان التأثير يكون سلبياً على النتائج ولاترتفع القمم كثيراً ولاتقل الإزاحة وهذه الحالة تنطبق لجميع الزوايا، وسنأخذ الزاوية ($\psi=\pi/4$) كمثال عن هذه الزوايا كما في الشكل(11).اما عند اضافة نسبة اقل من (W_{111}) تكون النتيجة افضل فعندما تكون($W_{111}=-0.5W_{131}$) فأن النتائج تتحسن بكثير وترتفع القمم وتقل الازاحة ولجميع حالات الزوايا كما في الأشكال (12)- (13).

وفي حالة الزوايا ψ= ($3\pi/4$, $7\pi/4$) نلاحظ عدم وجود ازاحة وهذه الحالة من الزوايا أفضل من باقي الزوايا كما في الشكل (14).

7. الاستنتاجات (Conclusions)

1. عرض دالة الانتشار الخطية عند المحور (u)يكون للفتحة البيضوية المائلة اقل من البيضوية الأفقية في حالة النظام المحدد بالحيود، وهذا يدلل على زيادة فدرة تحليل المنظومة للبيضوية

2. عندوجود الخطأ البؤري والزيغ الكروي وللقيم نفسها من المعاملات فان تأثير هذا الخطأ سوف يكون اقل من تأثير كل من الخطأ البؤري والزيغ الكروي بصورة منفردة ،وبتعبير آخر إن نسبة ستريل سوف تزداد.

3 .يمكن التقليل من تأثير الزيغ المذنبي على كل من دالتي الانتشار النقطية والخطية بأدخال زيغ الامالة، ففي حالة كون المعادلة ($W_{131}=-W_{111}$) فأن الازاحة تصبح في الجهة المعاكسة لحالتها عند وجود الزيغ المذنبي بمفردة، أي ان نسبة (W_{111}) التي تم إضافتها تكون كبيرةأي ان التأثير يكون سلبياً على النتائج اما عند اضافة نسبة اقل من (W_{111}) تكون النتيجة افضل فعندما تكونW_{131} -0.5 =W_{111}) فأن النتائج تتحسن بكثير وترتفع القمم وتقل الازاحة.

4. في حالة دالة الانتشار الخطية عند المحور(u)عند ادخال الزيغ المذنبي (W_{131}) وكذلك عندما تكون($W_{111}=-0.5W_{131}$) ، لحالة الزوايا ($3\pi/4$). ($\psi=7\pi/4$) نلاحظ الحصول على نفس النتائج وعدم وجود ازاحة وهذه الحالة من الزوايا أفضل من باقي الزوايا.

المصادر

[1] ed., Chap6, nd2 [1] Bruce Hasegaw, ‹›Physics of Medical X-Ray Imaging (1)(1987).

[2] نزيهة نصار عنيزان الحمداني، رسالة ماجستير،،، تصميم ودراسة منظومة بصرية لقياسدالة الانتقال البصري (MTF) للعدسات في المنطقة تحت الحمراء،،، جامعة تكريت، العراق، (2005).

[3] W. H .Steel, “Calcul de la re´partition the la lumie`redansl’imaged’uneligne”، Rev. Opt.31،334, (1952).

[4] W. J. Dallas, H. H. Barrett،R. E. Wagner, H. Roehrig and C. N.West،››Finite-length line-spread function››, Optical Society of America, 4, 11, 2039,(1987).

[5] Yi-rong Yang,Justin Wanek, and MahnazShahidi, ‘’ Representing the retinal linespread shape with mathematical function’’,Journal of Zhejiang University.

liams and W. L . Wolfe‹››HANDBOOK OF OPTICS», Vol. I, Fundamentals, Techniques,and Design,2nd ed,McGraw-Hill, Inc.,New York, (1995).

[14] Antonin Miks, Jiri Novak, and Pavel Novak, '' Dependence of Strehlratio on f -number of optical system'',CzecTechnic alUniversity in Prague, OpticalSociety of America, 51, 17, 3804,(2012).

[15] Robert D.Guenther," MODERN OPTICS", Chapter four, JohnWiley& Sons,Inc., Canada, (2005).

[16] F.Buech and D.Jerde,‹›Principlesof physics››, McGraw-Hill, Inc.,America,(1995).

[17] A.H. Abdul .Munaim,Ph. D. Thesis," Numerical Evaluation of Lenses Quality for in Coherent Source Using Computer Software", Almustansiriya University, Iraq,(1997).

[18] د.عدنان فالح حسن الجبوري، أطروحة دكتوراه،'' تحسين قدرة تحليل المنظومات البصرية باستخدام الفتحات الدائرية المركبة'' ، الجامعة المستنصرية، العراق، (2004).

[19] F.L. Pedrotti‹ S.J. Pedrottiand L.S. Pedrotti," Introduction ofOptics ", 2nd ed.Chap5, prentice -Hall‹ Inc.,USA ,(1993).

[20] E. W. Marchand,›› From Line to Point Spread Function: TheGeneral Case››,Journal Of The Optical Society of America,55‹ 4,352,New York, (1964).

[21] G. B. Thomas « Calculus and analytical geometry»,4th ed,Addison- Weselypub-Science. B, 9,12, 996, (2008).

[6] H.H. AlQazzaz,M. Sc Thesis," Evaluation of the Image Quality of Line Object by Using Various Apertures ", Baghdad University ,Iraq,(1998).

[7] S.M. Aljanaby, Ph. D. Thesis," The Effect of Coherent Illumination on ImagesofOneDimensionalObjects",AlmustansiriyaUniversity,Iraq, (1999).

[8] AzhrA.Raheem, ‹› Effect the Multiple Synthetic Aperture onLinear SpreadFunction Using Optical System Contain High Degrees Of Aberrations››, Journalof Kerbala University,10, 4,334,(2012).

[9] Azhr A. Raheem, '' Study of Resolution Power and Intensity Distribution forOpticalSystemUsing Synthetic Square Aperture",JournalofBabylon University-Pureand Applied Sciences, 12,6,2195,(2013).

[10] M. Bass‹ E.W. V. Stryland‹ D.R. Williams and W.L. Wolfe,››HANDBOOK OFOPTICS»,Vol.II,Devices,Measurements,andProperties,2nded,McGraw-Hill‹Inc., Optical Society of America, (1995).

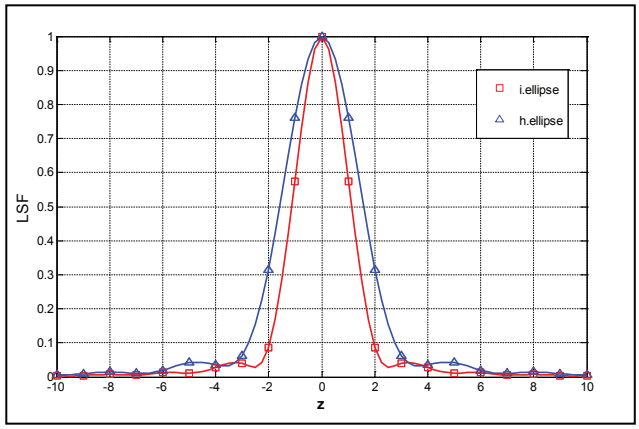
[11] D. Malacara and Z. Malacara, « Handbook of Optical Design «,2nded, Marcel Dekker, America, (2004).

[12] J.W. Goodman,"Introduction to Fourier Optics ",2nded, McGraw-HillCompanies‹ Inc.‹ America‹ (1996).

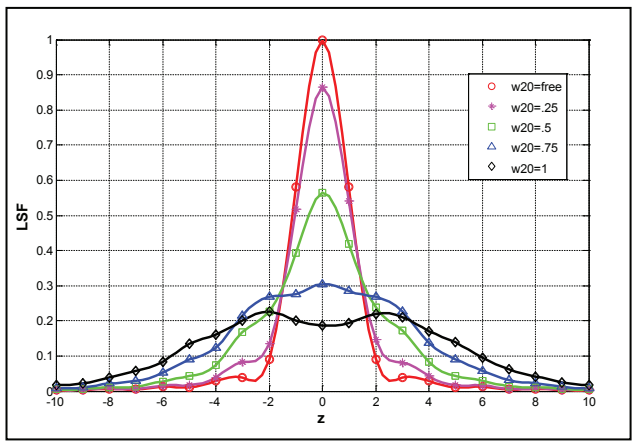
[13] M. Bass, Eric W . V. Stryland,D.R .Wil-

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017

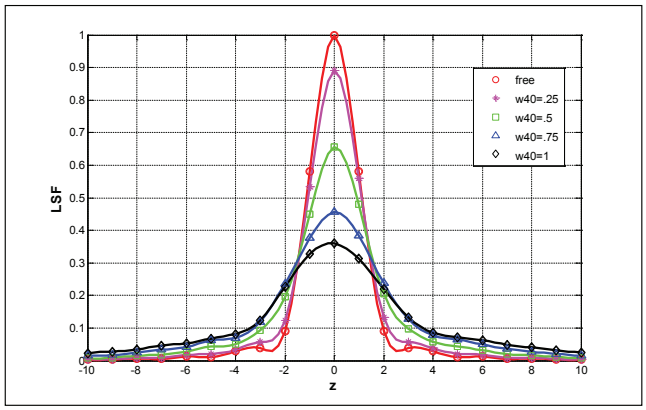
lishing company, London, (1974).



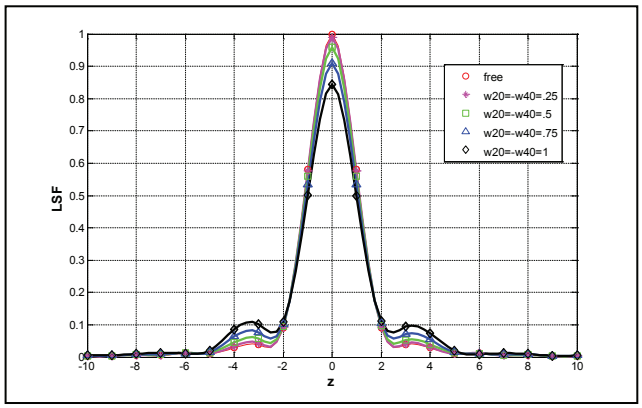
الشكل (2):دالة الانتشار الخطية لنظام محدد بالحيود،حيث ان (**i.ellipse**)الفتحة المائلة، و(**h.ellipse**) الفتحة الافقية



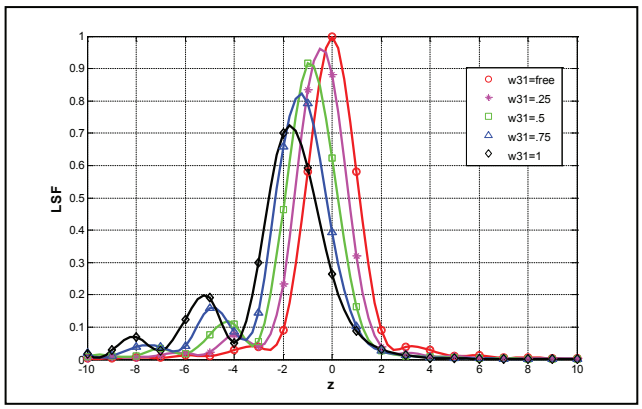
الشكل (3): دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**)لقيم مختلفة من الخطأ البؤري (W_{020})



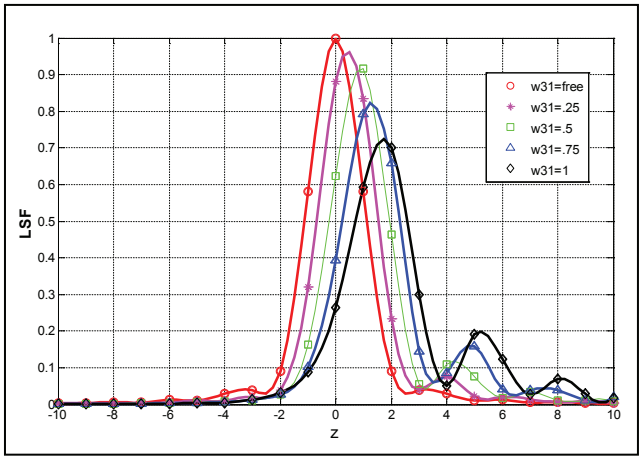
الشكل (4):دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**)لقيم مختلفة من الخطأ البؤري (W_{040})



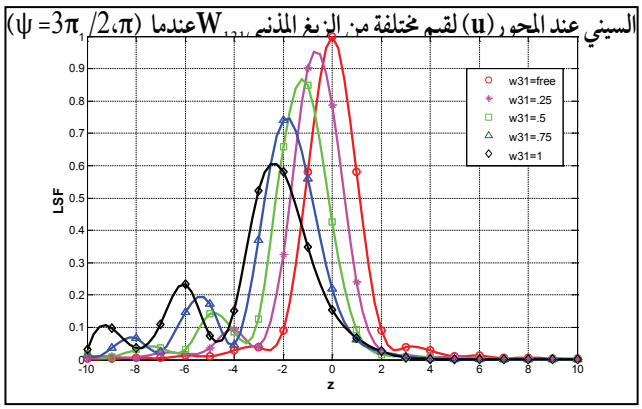
الشكل (5):دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السينيعند المحور(**u**) لقيم مختلفة من ($W_{020}=-W_{040}$)



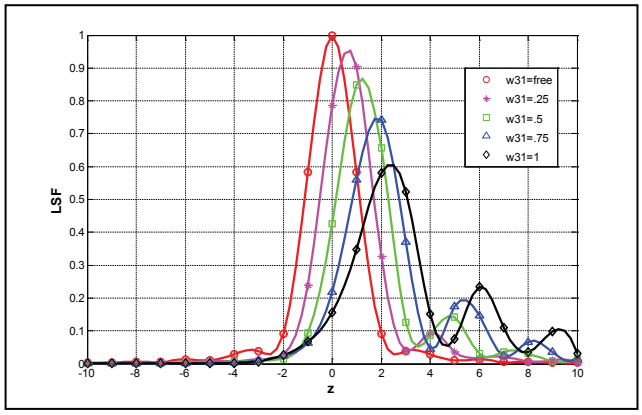
الشكل (6):دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**) لقيم مختلفة من الزيغ المذنبي W_{131}عندما ($\psi=0،\pi/2$)



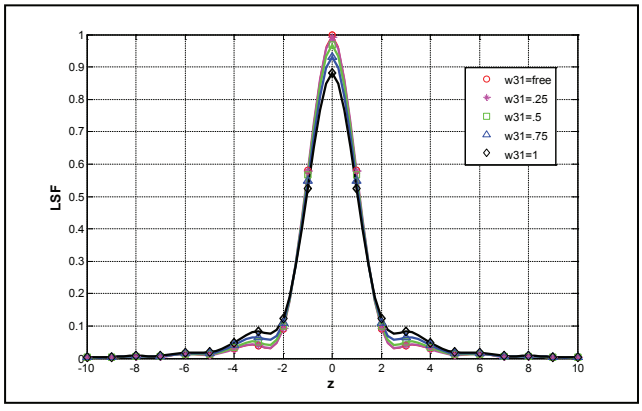
الشكل (7): دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور



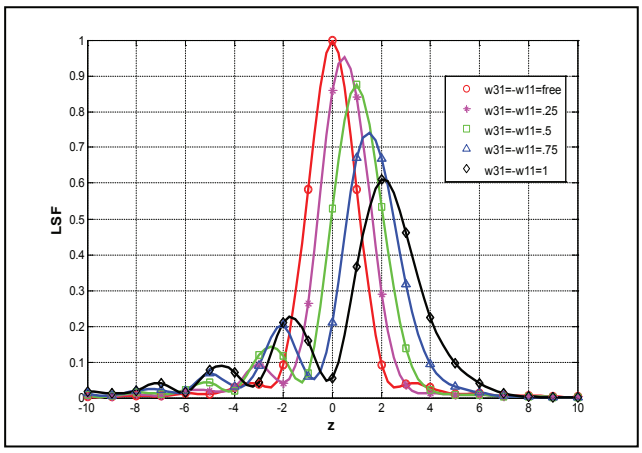
الشكل (8):دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**)لقيم مختلفة من الزيغ المذنبيW_{131}عندما (ψ =π /4)



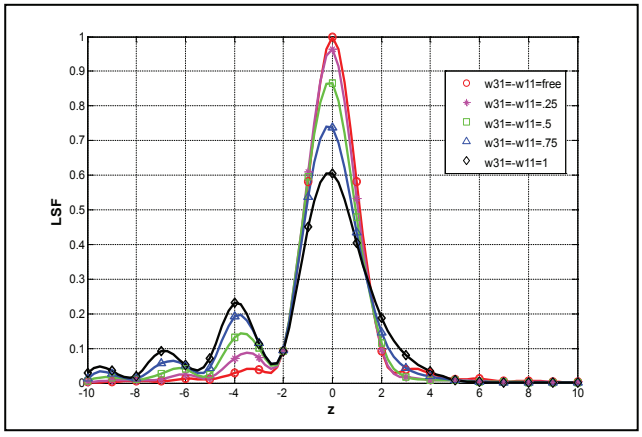
الشكل (9):دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**)لقيم مختلفة من الزيغ المذنبي W_{131}عندما (ψ =5π /4)



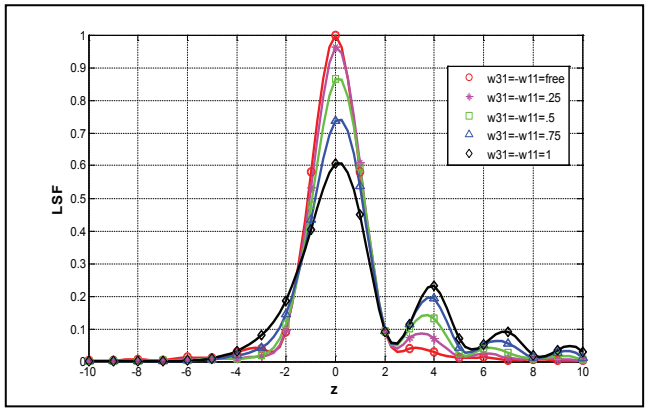
الشكل (10): دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**) لقيم مختلفة من الزيغ المذنبي W_{131}عندما (ψ =3π /4،7π /4)



الشكل (11):دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلةبزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**)لقيم مختلفة من (W_{131}=-W_{111}) عندما (ψ =π /4)

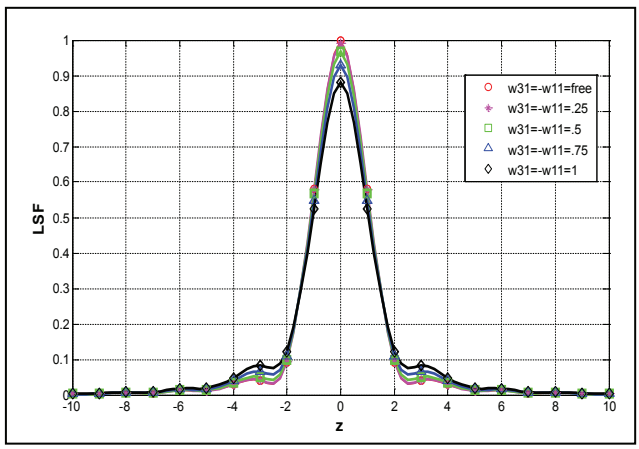


الشكل (12): دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**) لقيم مختلفة من (W_{111}=- 0.5W_{131}) عندما (ψ =π /4)



الشكل (13): دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور(**u**) لقيم مختلفة من -W_{111} ((0.5W_{131}) عندما (ψ =5π /4)

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (37-49)A, 2017



الشكل (14): دالة الانتشار الخطية لفتحة بيضوية مائلة بزاوية (π /4) مع المحور السيني عند المحور($\mathbf{u}$) لقيم مختلفة من ($\mathbf{W}_{111}$=-0.5$\mathbf{W}_{131}$) عندما (ψ =7π /4، ψ =3π /4)

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (51-63)A, 2017

تحليل الإستقرارية الكلية لنظام رياضي يصف ظاهرة إنتشار وباء التدخين بين طلاب المدارس الثانوية والمتضمن مصادر خارجية مؤثرة ومساعده على إنتشار الوباء

احمد علي محسن

متوسطة الرياض للبنين، مديرية تربية بغداد الرصافة الاولى، بغداد، العراق.

تاريخ الاستلام: 16 / 3 / 2016

تاريخ قبول النشر: 8 / 9 / 2016

Abstract

There are many factors that affect the student's behavior, which also affects his health, and these factors are the addiction to smoking both types (cigarettes or water pipe). The main objective of the research is to study and determine the effect of the epidemic on students through the study of the dynamic behavior of the proposed model. We assume that the student populations divided into to three classes are the first class students potentials of smoking and second class smoking students with a probability of quitting smoking permanently or temporarily last class of students quit Smoking. The existence, uniqueness and boundedness of the solution of this model are investigated. The local and global dynamical behaviors of the model are studied. Finally, in order to confirm our obtained results and specify the effects of model's parameters on the dynamical behavior, numerical simulation of the PSQ model is performed.

Keyword

The addiction to smoking, Dynamical behaviors of the model.

الخلاصة

هناك العديد من الظواهر التي تؤثر على سلوك الطالب والتي تؤثر ايضاً على صحته، ومن هذه الظواهر هو الادمان على التدخين بنوعيه اي (السكائر او الأركيلة). الهدف الرئيسي من البحث هو دراسة ومعرفة مدى تأثير هذا الوباء على الطلاب من خلال دراسة السلوك الديناميكي للنموذج المقترح. افترضنا ان المجتمع الطلابي يتكون من ثلاثة اقسام الاول الطلاب المعرضين للتدخين والثاني الطلاب المدخنين مع وجود احتمال ترك التدخين بصورة نهائية او مؤقتة والقسم الاخير الطلاب التاركين للتدخين. تمت مناقشة وجود و وحدانية وقيود الحل للنموذج المقترح. قمنا بدراسة السلوك المحلي و الشامل له. واخيراً من اجل تأكيد نتائجنا وتحديد تأثير معلمات النموذج التربوي على السلوك الديناميكي له اجرينا محاكاة عددية له.

الكلمات المفتاحية

الادمان على التدخين، السلوك الديناميكي للنموذج.

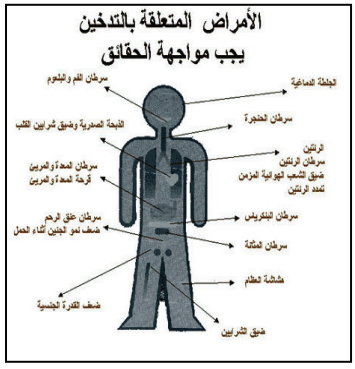
Vol. 5, No. 9 and 10, P. (51-63)A, 2017

1. المقدمة:

ان الدخان الصادر عن السجائر والأركيلة وغيرها خليطاً كيميائياً معقدا للغاية وخطيراً على صحة الانسان وعلى كافة عناصر البيئة، فهو يحتوي على اكثر من (3800) مادة كيميائية سامة، ومن أهمها نذكر أول أوكسيد الكاربون Co حيث يعتبر احد الغازات السامة والخطرة على حياة الانسان، الامونيا NH_3، كبريتيد الهيدروجينH_2S، الفورمالدهايد HCHO، الاسيتالدهايد CH_3CHO، وسيانيد الهيدروجين HCN بالإضافة الى عدد كبير من الاحماض من أهمها، حامض الكربونيك H_2CO_3 وحامض النيتريك HNO_3 وحامض الخليك CH_3COOH وحامض الفورميك HCOOH.

إن دخان السجائر والاركيلة الساخن يحمل ايضا مجموعة ضخمه من المركبات العضوية المسرطنة والتي اثبتت الدراسات مدى خطورتها، بحيث صنفت عالميا على انها من المركبات الخطرة جدا، ومن هذه المواد نذكر مادة البنزوبيرين والتي تعمل على تدمير وإتلاف الخلايا المخاطية للجهاز التنفسي للمدخنين وايضاً تدمر القصبات الهوائية للإنسان المدخن او الفرد الذي يستنشق دخان السجائر، وهذا يؤدي الى الاصابة بالكثير من الالتهابات التي تصيب الجهاز التنفسي. كذلك اثبت التحليل المختبري لدخان السجائر والاركيلة احتوائه على عنصر القطران. وايضاً يحتوي دخان السجائر و الاركيلة بأنواعه على مركب النيكوتين والذي هو عبارة عن مادة منبهة للجهاز العصبي، واكدت الدراسات على ان مادة النيكوتين تحدث تغيرات كيميائية وفسيولوجية ونفسية حادة لدى المدخنين، كتسارع نبضات القلب وزيادة عددها وتضخمه بشكل كبير وارتفاع ضغط الدم وزيادة إفراز بعض هرمونات الغدد الصماء، كهرمون الادرينالين والذي يؤثر بدوره على عمل الجهاز العصبي، وايضا بينت الدراسات الطبية ان النيكوتين يعمل على زيادة نسبة الحوامض الدهنية في الجسم. إضافة الى ذلك بين التحليل الكيميائي لدخان السجائر والاركيلة احتوائه على نسبة من الكحول الميثيلي والذي يؤدي الى حدوث العمى المؤقت لدى بعض المدخنين إذا كان المدخن مصاباً بمرض السكري، حيث قد تسبب له حالة من العمى الدائم، ولايقتصر خطر دخان السجائر والاركيلة على المدخنين بل يطال كل من يستنشق هواء ملوثا بهذا الدخان السام والقاتل، ففي عام (1990) بينت إحدى الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة الامريكية أن التدخين يتسبب سنوياً في قتل مايزيد عن ستة أضعاف عن اللذين قتلوا في الحرب الفيتنامية، كذلك وجد انه يموت سنوياً أكثر من (3500) شخص بسبب سرطان الرئة الناتج عن دخان السجائر. كما ويعتبر وباء التدخين واحد من أكبر التهديدات للصحة العامة في العالم من اي وباء انتشر في أي وقت مضى، فهو يقتل مايصل الى نصف من مستخدميه تقريباً. حيث ان في كل سنة ستة ملايين شخص يموت من التدخين مقسمة الى خمسة ملايين شخص منهم من المدخنين والبقية من غير المدخنين(اي المعرضين الى دخان السجائر). ومن تقرير لمنظمة الصحة العالمية عن وباء التدخين العالمي(2009) حيث ان استخدام التبغ (السجائر او الاركيلة) يسبب تعطيل وقتل كثير من الناس في سنوات عمرهم الاكثر انتاجية ويستهلك ميزانية الاسرة ويرفع تكاليف الرعاية الصحية ويعوق التنمية الاقتصادية، وكما ان الدراسات الطبية بينت بشكل قاطع ان التدخين هو المسؤول الاول عن الاصابة بمرض السرطان وامراض القلب والشرايين وغيرها من الامراض الخطرة منها (سرطان تجويف الفم والحنجره والرئة والمرئ والمثانة والبنكرياس والكلى والمعدة والسكتات الدماغية والذبحة الصدرية وامراض القرحة الهضمية)، وكما وان

نسبة الوفاة المبكرة للمدخنين قد تصل الى (50٪) في كل عام [1]. ومن هنا ظهرت أهمية النماذج الرياضية والتي تعتبر واحده من اهم الوسائل التي تساعد في دراسة وتحليل بعض المشاكل في الحياة وتقديم الحلول المناسبة لها، ففي عام (2000) وضع Castillo-Garsow et al [1] اول نموذج رياضي لدراسة ظاهرة التدخين، وبعدها قام كل من Sharomi and Gumel, Zaman [2,3] بالعمل على تطوير نظام التدخين بإضافة صنف التاركين للتدخين، وقام Lahrouz 2011، [4] بدراسة ديناميكية لنموذج التدخين. في هذا البحث اقترحنا نموذج رياضي درسنا فيه تأثير ظاهرة انتشار التدخين بين طلاب المدارس الثانوية عن طريق الاتصال المباشر بينهم وعن طريق المصادر الخارجية. درسنا الاستقرارية المحلية و الكلية لكل نقاط التوازن المحتملة للنموذج وكذلك قمنا بمحاكاة عددية للنموذج المقترح بإستخدام برنامجي الماتلاب وال C++.



شكل (1): عدة صور تمثل المكونات السامة الموجودة في السجائر والامراض التي تسببها وتأثيرها على الجهاز التنفسي

2. النموذج الرياضي:

في هذا النموذج قسمنا مجتمع الطلاب الى ثلاثة اقسام القسم الاول الطلاب المعرضين للتدخين (Potentials) والذي يرمز لهم بالرمز P(t) عند الزمن (t)، القسم الثاني الطلاب المدخنين(Smokers) ويرمز لهم بالرمز S(t) عند الزمن (t) والقسم الثالث الطلاب التاركين للتدخين(Quit Smoking) بصورة نهائية او مؤقتة ويرمز لهم بالرمز Q(t) عند الزمن (t). كما مبين ادناه:

$$\begin{aligned}\frac{dP}{dt} &= \Lambda - (\beta S + \sigma + \psi Q + \mu)P \\ \frac{dS}{dt} &= (\beta S + \sigma)P - (\mu + \alpha + \gamma)S + \theta Q \qquad (1) \\ \frac{dQ}{dt} &= \gamma S + (\psi P - \mu - \theta)Q\end{aligned}$$

هنا $\Lambda > 0$ تمثل نسبة الطلاب الوافدين الجدد، $\beta > 0$ نسبة تحول الطلاب الى مدخنين عن طريق الاتصال المباشر بين الطلاب المعرضين للتدخين والطلاب المدخنين، $\sigma \geq 0$ وهي نسبة تحول الطلاب الى مدخنين ولكن بسبب مصادر خارجية مؤثرة على الطالب، $\psi \geq 0$ نسبة الطلاب اللذين لم يرغبوا بالتدخين من قسم الطلاب المعرضين للتدخين عن طريق الاتصال المباشر مع الطلاب الغير مدخنين او التاركين للتدخين، $\mu > 0$ هي نسبة الموت الطبيعي من كل الاقسام اعلاه (الطلاب المعرضين للتدخين، الطلاب المدخنون والطلاب التاركين للتدخين)، $\alpha > 0$ نسبة الموت بسبب التدخين، $\gamma > 0$ نسبة الطلاب التاركين للتدخين بصورة نهائية او مؤقتة وأخيراً $\theta > 0$ هي نسبة الطلاب العائدين للتدخين. وبناءا على ذلك نفرض ان العدد الكلي لمجتمع الطلاب هو $N = P(t) + S(t) + Q(t)$. ومن الواضح ان المتغيرات في النظام (1) تكون في مجال:

$$\Re_+^3 = \left\{(P,S,Q) \in \Re_+^3, P \geq 0, S \geq 0, Q \geq 0\right\}$$

أي ان النظام (1) له ثبات ايجابي. اضافة الى ذلك ان المعادلات في النظام (1) هي مستمرة ومشتقاتها مستمرة وتحقق دالة ليبشيزين من هذا ينتج ان الحل موجود و وحيد في $\Re_+^3$، كما ان جميع حلول النظام (1) لاتمتلك شروط ابتدائية سالبة وتكون مقيدة بانتظام كما مبين في النظرية ادناه:

مبرهنة 1: كل الحلول للنظام (1) تكون في $\Re_+^3$ هي مقيدة بانتظام.

البرهان:

ليكن $(P(t)\ S(t)\ Q(t))$ هي أية حلول للنظام (1) مع شروط ابتدائية غير سالبة $(P(0)\ S(0)\ Q(0))$ حيث ان $N(t) = P(t) + S(t) + Q(t)$ وهذا ينتج:

$$\frac{dN}{dt} = \frac{dP}{dt} + \frac{dS}{dt} + \frac{dQ}{dt}$$
$$= \Lambda - \mu(P+S+Q) - \alpha S$$

ومنها نحصل على:

$$\frac{dN}{dt} \leq \Lambda - \mu\left(P+S+Q\right)$$

أي ان:

$$\frac{dN}{dt} + \mu N \leq \Lambda$$

والان باستخدام نتيجة كرونوال [5] نحل المعادلة التفاضلية اعلاه نحصل على:

$$N(t) \leq \frac{\Lambda}{\mu}\left(1 - e^{-\mu t}\right) + N(0)e^{-\mu t}$$

وعندها ينتج ان $N(t) \leq \frac{\Lambda}{\mu}$ عندما $t \to \infty$ أي ان كل حلول النظام (1) تبدأ في $\Re_+^3$ وتكون في المنطقة $\Omega = \left\{(P,S,Q) \in \Re_+^3 : N \leq \frac{\Lambda}{\mu}\right\}$، وهنا نهاية البرهان.

3. إيجاد نقاط التوازن للنظام (1):

في هذا الجزء نناقش وجود كل نقاط التوازن المحتملة للنظام (1). هنا نلاحظ ان النظام (1) يمتلك أثنين من نقاط التوازن المحتملة وسوف نرمز لها بالرمز $E_i = (P_i, S_i, Q_i)\ i = 0,1$ حيث تم وضع شروط الوجود لكل نقاط التوازن كما مبين ادناه:

1. اذا كان $S = Q = 0$ ينتج ان النظام (1) يمتلك نقطة توازن تسمى نقطة التوازن الخالية من الطلاب المدخنين والتاركين للتدخين ويرمز لها بالرمز $E_0 = (P_0, 0, 0)$ حيث ان:

$$P_0 = \frac{\Lambda}{\mu} \qquad (2)$$

1. اذا كان $Q \neq 0, S \neq 0$ فان النظام (1) يمتلك نقطة توازن تسمى نقطة التوازن في حالة وجود كل من الطلاب المدخنين والطلاب التاركين للتدخين ويرمز لها بالرمز $E_1 = (P_1, S_1, Q_1)$ حيث ان S_1, P_1 و Q_1 تمثل الحل الموجب للمعادلات ادناه:

$$\begin{aligned} &\Lambda - (\beta S + \sigma + \psi Q + \mu)P = 0 \\ &(\beta S + \sigma)P - (\mu + \alpha + \gamma)S + \theta Q = 0 \\ &\gamma S + (\psi P - \mu - \theta)Q = 0 \end{aligned} \qquad (3)$$

من المعادلة الاولى في النظام (3) ينتج ان:

$$P_1 = \frac{\Lambda}{\beta S + \sigma + \psi Q + \mu} \qquad (4a)$$

وبتعويض قيمة P_1 في المعادلة الثالثة من النظام (3) نحصل على:

$$S_1 = \frac{-D_2}{2D_1} + \frac{1}{2D_1}\sqrt{D_2^2 - 4D_1D_3} \qquad (4b)$$

حيث ان:

$$D_1 = \beta$$
$$D_2 = [\gamma(\sigma + \psi Q + \mu) - \beta Q(\mu + \theta)]$$
$$D_3 = Q[\Lambda\psi - (\mu + \theta)(\sigma + \psi Q + \mu)]$$

وعليه فإن $S_1 > 0$ إذا تحققت الشروط التالية:

$$\gamma(\sigma+\psi Q+\mu) < \beta Q(\mu+\theta) \qquad (4c)$$

$$\Lambda\psi < (\mu+\theta)(\sigma+\psi Q+\mu) \qquad (4d)$$

الان نعوض قيميتي P_1 و S_1 في المعادلة الثانية من النظام

(3) وبإجراء عمليات جبرية بسيطة نحصل على:

$$Q_1 = \frac{-K_2}{2K_1} + \frac{1}{2K_1}\sqrt{K_2^2 - 4K_1K_3} \qquad (4e)$$

حيث ان:

$$K_1 = \psi\theta$$
$$K_2 = \theta(\beta S_1+\sigma+\mu) - \psi S_1(\mu+\alpha+\gamma)$$
$$K_3 = \Lambda(\beta S_1+\sigma) - S_1(\mu+\alpha+\gamma)(\beta S_1+\sigma+\mu)$$

وعليه فإن $Q_1 > 0$ إذا تحققت الشروط التالية:

$$\theta(\beta S_1+\sigma+\mu) < \psi S_1(\mu+\alpha+\gamma) \qquad (4f)$$

$$\Lambda(\beta S_1+\sigma) < S_1(\mu+\alpha+\gamma)(\beta S_1+\sigma+\mu) \qquad (4g)$$

والان النقطة $E_1 = (P_1, S_1, Q_1)$ تكون موجوده ووحيده وموجبة إذا تحققت الشروط (4a)-(4g).

4. عدد الانتاج الاساسي للنظام (1):

عدد الانتاج (الاستنساخ) الاساسي، ويسمى أحياناً معدل الانجاب الاساسي او النسبة الانجابية الاساسية، هو واحد من المعلمات المفيده التي تميز المشاكل الرياضية المتعلقة بالامراض. هذا المقياس هو مفيد لانه يساعد على تحديد ما إذا كان احد الامراض المعدية أو من غير المعدية سوف ينتشر في المجتمع السكاني او كلا. في هذا القسم سوف نقوم بحساب عدد الانتاج الاساسي للنظام (1) عند النقطة E_0. والان من السهولة مشاهدة ان النظام (1) دائماً يمتلك نقطة خالية من المرض (التدخين) والتاركين للتدخين وهي $E_0 = \left(\frac{\Lambda}{\mu},0,0\right)$ أي ان كل من $S = Q = 0$، ليكن $X = (S,Q,P)^T$ عندها يمكن كتابة النظام (1) بالصورة الاتية:

$$\frac{dX}{dt} = F(x) - V(x),$$

حيث ان:

$$F(x) = \begin{pmatrix} (\beta S+\sigma)P \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad V(x) = \begin{pmatrix} (\mu+\alpha+\gamma)S - \theta Q \\ -\gamma S - (\psi P - \mu - \theta)Q \\ (\beta S+\sigma+\psi Q+\mu)P - \Lambda \end{pmatrix}$$

وبحساب المشتقة نحصل على:

$$F = \begin{bmatrix} \frac{\beta\Lambda}{\mu} \end{bmatrix}, \quad V = [\mu+\alpha+\gamma]$$

ومنها نحصل على ان:

$$V^{-1} = \frac{1}{\mu+\alpha+\gamma}$$

ولذلك فأن $F\cdot V^{-1}$ يمثل عدد الانتاج الاساسي ومن خلال النظرية (2) في [6]، فأن:

$$R_\circ = \frac{\beta\Lambda}{\mu(\mu+\alpha+\gamma)} \qquad (5)$$

5. تحليل الاستقرارية المحلية للنظام (1):

في هذا الجزء ندرس الاستقرارية المحلية للنظام (1) ولكل نقاط التوازن الخاصة بالنظام وذلك بالاعتماد على مصفوفة الجاكوبياً وكما مبين في المبرهنة التالية:

مبرهنة 2: نقطة التوازن الخالية من الطلاب المدخنين والطلاب التاركين للتدخين الخاصة بالنظام (1) وهي $E_0 = \left(\frac{\Lambda}{\mu},0,0\right)$ تكون مستقرة استقراراً محلياً إذا تحققت الشروط أدناه إضافة الى ان $R_\circ < 1$.

$$\frac{\theta(\sigma+\mu)}{\sigma\psi} < P_\circ < \max\left\{\frac{\mu+\alpha+\gamma}{\beta}, \frac{\mu+\theta}{\psi}\right\} \qquad (6a)$$

$$[\beta P_\circ - (\mu+\alpha+\gamma)][\psi P_\circ - (\mu+\theta)] > \gamma\theta \qquad (6b)$$

$$2(\sigma+\mu)[\beta P_\circ - (\mu+\alpha+\gamma)][\psi P_\circ - (\mu+\theta)] > \sigma\gamma\psi P_\circ \qquad (6c)$$

البرهان:

بما ان النظام المقترح مكون من معادلات غير خطية فان مصفوفة الجاكوبياً له وعند نقطة التوازن الخالية من المدخنين والتاركين للتدخين E_0 والتي يمكن كتابتها بالشكل التالي:

$$J(E_0) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

حيث ان:

$$a_{11}=-(\sigma+\mu)\ ;\ a_{12}=-\beta P_\circ\ ;\ a_{13}=-\psi P_\circ$$
$$a_{21}=\sigma\ ;\ a_{22}=\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma)\ ;\ a_{23}=\theta$$
$$a_{31}=0\ ;\ a_{32}=\gamma\ ;\ a_{33}=\psi P_\circ-(\mu+\theta)$$

بسهولة نرى ان المعادلة المميزة لمصفوفة الجاكوبياً عند نقطة التوازن E_0 تكتب بالشكل:

$$\lambda^3+A_1\lambda^2+A_2\lambda+A_3=0 \qquad (7)$$

هنا:

$$A_1=-[a_{11}+a_{22}+a_{33}]$$
$$=-[-(\sigma+\mu)+\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma)+\psi P_\circ-(\mu+\theta)]$$
$$A_2=[a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}+a_{11}a_{33}+a_{22}a_{33}-a_{23}a_{32}]$$
$$A_3=-[a_{11}a_{22}a_{33}+a_{13}a_{21}a_{32}-a_{11}a_{23}a_{32}-a_{33}a_{12}a_{21}]$$
$$=[a_{33}a_{12}a_{21}-a_{11}a_{22}a_{33}-a_{13}a_{21}a_{32}+a_{11}a_{23}a_{32}]$$
$$=[-\sigma\beta P(\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma))+(\sigma+\mu)(\beta P_\circ-((\mu+\alpha+\gamma))$$
$$\times(\psi P_\circ-(\mu+\theta))+\gamma(\sigma\psi P_\circ-\theta(\sigma+\mu))]$$

ومن هنا نجد ان:

$$\Delta=A_1A_2-A_3$$
$$=-(a_{11}+a_{22}+a_{33})(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}+a_{11}a_{33}+a_{22}a_{33}-a_{23}a_{32})$$
$$+(a_{11}a_{22}a_{33}+a_{13}a_{21}a_{32}-a_{11}a_{23}a_{32}-a_{33}a_{12}a_{21})$$

وبتبسيط مقدار الدلتا اعلاه نحصل على:

$$\Delta=[a_{11}+a_{22}][a_{12}a_{21}-a_{11}a_{22}]-a_{11}a_{33}[a_{11}+a_{33}]$$
$$=\{-(\sigma+\mu)+(\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma))\}\{-\sigma\beta P_\circ+(\sigma+\mu)$$
$$-2a_{11}a_{22}a_{33}+[a_{22}+a_{33}][a_{23}a_{32}-a_{22}a_{33}]+a_{13}a_{21}a_{32}$$

$$\times(\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma))\}+(\sigma+\mu)(\psi P_\circ-(\mu+\theta))\{-(\sigma+\mu)$$
$$+(\psi P_\circ-(\mu+\theta))\}+2(\sigma+\mu)(\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma))(\psi P_\circ-(\mu+\theta))$$
$$+\{(\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma))+(\psi P_\circ-(\mu+\theta))\}\{\gamma\theta-(\beta P_\circ-(\mu+\alpha+\gamma))$$
$$\times(\psi P_\circ-(\mu+\theta))\}-\sigma\gamma\psi P_\circ$$

والان عند تطبيق قاعدة روث-هوارتز [7] تكون نقطة التوازن E_0 الخاصة بالنظام (1) مستقرة استقراراً محلياً اذا كانت الشروط $A_1>0;A_3>0$ و $\Delta=A_1A_2-A_3>0$ متحققة. وبسهولة نلاحظ ان $A_1>0;A_3>0$ تكون موجبة إذا تحقق الشرط (6a)، بينما $\Delta=A_1A_2-A_3>0$ تكون متحققة اذا تحققت الشروط (6c)-(6a).

مبرهنة 3: نقطة التوازن الثانية وهي $E_1=(P_1,S_1,Q_1)$ تكون مستقرة استقراراً محلياً إذا تحققت الشروط التالية وكان $R_\circ>1$.

$$\frac{\theta(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)}{\psi(\beta S_1+\sigma)}<P_1<\max\left\{\frac{\mu+\alpha+\gamma}{\beta},\frac{\mu+\theta}{\psi}\right\} \qquad (8a)$$

$$[\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma)][\psi P_1-(\mu+\theta)]>\gamma\theta \qquad (8b)$$

$$2(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)[\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma)][\psi P_1-(\mu+\theta)] \qquad (8c)$$
$$>\psi P_1(\beta\theta Q_1+\sigma\gamma+\beta\gamma S_1)$$

البرهان:

بما ان النظام المقترح مكون من معادلات غير خطية فان مصفوفة الجاكوبياً له وعند نقطة التوازن بوجود كل من المدخنين والتاركين للتدخين E_1 والتي يمكن كتابتها بالشكل التالي:

$$J(E_1)=\begin{bmatrix}b_{11}&b_{12}&b_{13}\\b_{21}&b_{22}&b_{23}\\b_{31}&b_{32}&b_{33}\end{bmatrix}$$

حيث ان:

$$b_{11}=-(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)\ ;\ b_{12}=-\beta P_1\ ;\ b_{13}=-\psi P_1$$
$$b_{21}=\beta S_1+\sigma\ ;\ b_{22}=\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma)\ ;\ b_{23}=\theta$$
$$b_{31}=\psi Q_1\ ;\ b_{32}=\gamma\ ;\ b_{33}=\psi P_1-(\mu+\theta)$$

بسهولة نرى ان المعادلة المميزة لمصفوفة الجاكوبياً عند نقطة التوازن E_1 تكتب بالشكل:

$$\lambda^3+B_1\lambda^2+B_2\lambda+B_3=0 \qquad (9)$$

هنا:

$$B_1=-[b_{11}+b_{22}+b_{33}]$$
$$=-[-(\beta S_1+\sigma\psi Q_1+\mu)+\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma)+\psi P_1-(\mu+\theta)]$$
$$B_2=[b_{11}b_{22}-b_{12}b_{21}+b_{11}b_{33}-b_{13}b_{31}+b_{22}b_{33}-b_{23}b_{32}]$$
$$B_3=-[b_{11}b_{22}b_{33}+b_{12}b_{31}b_{23}+b_{13}b_{21}b_{32}-b_{13}b_{31}b_{22}$$
$$-b_{11}b_{23}b_{32}-b_{33}b_{12}b_{21}]$$
$$=[b_{22}b_{13}b_{31}+b_{11}b_{23}b_{32}+b_{33}b_{12}b_{21}-b_{11}b_{22}b_{33}$$
$$-b_{12}b_{31}b_{23}-b_{13}b_{21}b_{32}]$$
$$=[-(\psi P_1)(\psi Q_1)(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma)-\gamma\theta(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)$$
$$-(\beta P_1)(\beta S_1+\sigma)(\psi P_1-(\mu+\theta))+(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)$$
$$\times(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma)(\psi P_1-(\mu+\theta))+\theta\beta\psi P_1Q_1$$

$$+\gamma\psi(\beta S_1+\sigma)P_1]$$

ومن هنا نجد ان:

$$\Delta = B_1B_2 - B_3$$
$$= -(b_{11}+b_{22}+b_{33})(b_{11}b_{22}-b_{12}b_{21}+b_{11}b_{33}-b_{13}b_{31}$$
$$+b_{22}b_{33}-b_{23}b_{32})+(b_{11}b_{22}b_{33}+b_{12}b_{31}b_{23}+b_{13}b_{21}b_{32}$$
$$-b_{11}b_{23}b_{32}-b_{33}b_{12}b_{21}-b_{22}b_{13}b_{31})$$

وبتبسيط مقدار الدلتا اعلاه نحصل على:

$$\Delta=[b_{11}+b_{22}][b_{12}b_{21}-b_{11}b_{22}]+[b_{11}+b_{33}][b_{13}b_{31}-b_{11}b_{33}]$$
$$+[b_{22}+b_{33}][b_{23}b_{32}-b_{22}b_{33}]-2b_{11}b_{22}b_{33}+b_{13}b_{21}b_{32}$$
$$=\{-(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)+(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma))\}\{-\beta(\beta S_1+\sigma)P_1$$
$$+(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma))\}+\{-(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)$$
$$+(\psi P_1-(\mu+\theta))\}\{-\psi^2 P_1Q_1+(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)(\psi P_1-(\mu+\theta))\}$$
$$+\{(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma))+(\psi P_1-(\mu+\theta))\}\{\gamma\theta-(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma))$$
$$\times(\psi P_1-(\mu+\theta))\}+2(\beta S_1+\sigma+\psi Q_1+\mu)(\beta P_1-(\mu+\alpha+\gamma))$$
$$\times(\psi P_1-(\mu+\theta))-\gamma\psi(\beta S_1+\sigma)P_1$$

والان عند تطبيق قاعدة روث-هوارتز[7] تكون نقطة التوازن الثانية E_1 الخاصة بالنظام (1) مستقرة استقراراً محلياً اذا كانت الشروط $A_1>0; A_3>0$ و $\Delta = A_1A_2 - A_3 > 0$ متحققة. وبسهولة نلاحظ ان $A_1>0; A_3>0$ تكون موجبة إذا تحقق الشرط (8a)، بينما $\Delta = A_1A_2 - A_3 > 0$ تكون متحققة اذا تحققت الشروط (8a)-(8c).

6. تحليل الاستقرارية الكلية للنظام (1):

في هذا الجزء سندرس الاستقرارية الكلية للنظام (1) ولكل نقاط التوازن الخاصة بالنظام وذلك بالاعتماد على دالة ليابانوف [8] وكما مبين في النظريات ادناه.

مبرهنة 4: نقطة التوازن الخالية من المدخنين والتاركين للتدخين (E_0) تكون مستقرة استقرارا كليا اذا تحقق الشرط الاتي:

$$(\beta S+\sigma+\psi Q)P_\circ < (\mu+\alpha)S+\mu Q \qquad (10)$$

البرهان:

لتكن V_1 دالة موجبة حيث ان:

$$V_1 = \left(P - P_0 - P_0\ln\frac{P}{P_0}\right)+S+Q$$

من الواضح ان $V_1 : R_+^3 \to R$ هي دالة مستمرة ومشتقتها مستمرة ايضاً بحيث ان:

$$V_1=(P_0,0,0)=0, \quad V_1(P,S,Q)>0 \ \forall\ (P,S,Q)\neq(P_0,0,0)$$

وباخذ المشتقة للدالة V_1 نحصل على:

$$\frac{dV_1}{dt}=\left(\frac{P-P_0}{P}\right)\frac{dP}{dt}+\frac{dS}{dt}+\frac{dQ}{dt}$$
$$=\left(\frac{P-P_0}{P}\right)(\Lambda-(\beta S+\sigma+\psi Q+\mu)P)+(\beta S+\sigma)P$$
$$-(\mu+\alpha+\gamma)S+\theta Q+\gamma S+(\psi P-\mu-\theta)Q$$

وبتبسيط هذه المعادلة ينتج:

$$\frac{dV_1}{dt}=\frac{-\mu}{P}(P-P_0)^2-((\mu+\alpha)S+\mu Q)+(\beta S+\sigma+\psi Q)P_0$$

واذا كان الشرط (10) متحقق فان:

$$\frac{dV_1}{dt}\le\frac{-\mu}{P}(P-P_0)^2-((\mu+\alpha)S+\mu Q)+(\beta S+\sigma+\psi Q)P_0$$

حيث ان $\frac{dV_1}{dt}<0$ و V_1 تحقق دالة ليابانوف اذا تحقق الشرط (10) وهذا ينتج بان نقطة التوازن الخالية من التدخين والتاركين للتدخين (E_0) تكون مستقره استقرارا كليا.

مبرهة 5: نقطة التوازن الثانية (E_1) تكون مستقرة استقرارا كليا اذا تحققت الشروط الاتيه:

$$P_1 < \max.\left\{\frac{\mu+\alpha+\gamma}{\beta},\frac{\mu+\theta}{\psi}\right\} \qquad (11a)$$

$$[\beta S+\sigma-\beta P_1]^2 < (\beta S+\sigma+\mu+\psi Q)(\mu+\alpha+\gamma-\beta P_1) \qquad (11b)$$

$$[\psi(P_1+Q)]^2 < (\beta S+\sigma+\mu+\psi Q)(\mu+\theta-\psi P_1) \qquad (11c)$$

$$[\theta+\gamma]^2 < (\mu+\alpha+\gamma-\beta P_1)(\mu+\theta-\psi P_1) \qquad (11d)$$

البرهان:

لتكن V_2 دالة موجبة ومعرفة بالشكل الاتي:

$$V_2=\frac{(P-P_1)^2}{2}+\frac{(S-S_1)^2}{2}+\frac{(Q-Q_1)^2}{2}$$

من الواضح ان $V_2 : R_+^3 \to R$ هي دالة مستمرة ومشتقتها مستمرة ايضاً بحيث ان:

$$V_2 = (P_1, S_1, Q_1) = 0, \quad V_2(P,S,Q) > 0 \ \forall \ (P,S,Q) \neq (P_1, S_1, Q_1)$$

والان نحسب المشتقة للدالة V_2 نحصل على:

$$\frac{dV_2}{dt} = (P-P_1)\frac{dP}{dt} + (S-S_1)\frac{dS}{dt} + (Q-Q_1)\frac{dQ}{dt}$$
$$= (P-P_1)[\Lambda - (\beta S + \sigma + \psi Q + \mu)P] + (S-S_1)[(\beta S + \sigma)P$$
$$-(\mu + \alpha + \gamma)S + \theta Q] + (Q-Q_1)[\gamma S + (\psi P - \mu - \theta)Q]$$

وبتبسيط المعادلة اعلاه ينتج:

$$\frac{dV_2}{dt} = \frac{-1}{2}q_{11}(P-P_1)^2 + q_{12}(P-P_1)(S-S_1) - \frac{1}{2}q_{22}(S-S_1)^2$$
$$-\frac{1}{2}q_{11}(P-P_1)^2 + q_{13}(P-P_1)(Q-Q_1) - \frac{1}{2}q_{33}(Q-Q_1)^2$$
$$-\frac{1}{2}q_{22}(S-S_1)^2 + q_{23}(S-S_1)(Q-Q_1) - \frac{1}{2}q_{33}(Q-Q_1)^2$$

حيث ان:

$$q_{11} = (\beta S + \sigma + \mu + \psi Q) \ ; \ q_{12} = (\beta S + \sigma - \beta P_1)$$
$$q_{22} = (\mu + \alpha + \gamma - \beta P_1) \ ; \ q_{13} = \psi(P_1 + Q) \ ; \ q_{33} = (\mu + \theta - \psi P_1)$$
$$q_{23} = \theta + \gamma$$

واذا كانت الشروط (11a–11d) متحققه نحصل على:

$$\frac{dV_2}{dt} \leq -\left[\sqrt{\frac{q_{11}}{2}}(P-P_1) + \sqrt{\frac{q_{22}}{2}}(S-S_1)\right]^2$$
$$-\left[\sqrt{\frac{q_{11}}{2}}(P-P_1) + \sqrt{\frac{q_{33}}{2}}(Q-Q_1)\right]^2$$
$$-\left[\sqrt{\frac{q_{22}}{2}}(S-S_1) + \sqrt{\frac{q_{33}}{2}}(Q-Q_1)\right]^2$$

وببساطة، $\frac{dV_2}{dt} < 0$ و V_2 هي دالة ليابانوف اذا تحققت الشروط (11a–11d) ومن هذا ينتج بان نقطة التوازن الثانية (E_1) تكون مستقره استقرارا كليا. ■

6. المحاكاة العددية للنظام (1):

في هذا البند ندرس الديناميكية الكلية للنظام (1). الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو فهم وتحليل نتائج تأثير كل باراميتر موجود في النظام (1) على السلوك الديناميكي للنموذج المقترح. حيث تم الحل العددي للنظام (1) من خلال مجموعة مختلفة من الشروط الابتدائية وهي (2500,1,000),(500,2500,1000),(1000,2000,2000),(000,500، ومجموعة مختلفة من الباراميترات الافتراضية حيث ظهرت لنا الحالات الاتية:

❖ نقطة التوازن الاولى أي في حالة عدم وجود كل من المدخنين والتاركين للتدخين E_0 اخترنا البيانات ادناه:

$$\Lambda = 350 \ ; \ \beta = 0.0000001 \ ; \ \sigma = 0 \ ; \ \psi = 0.00001 \ ; \ \mu = 0.0$$
$$\alpha = 0.0 \ ; \ \gamma = 0.0 \ ; \ \theta = 0.0 \ ; \ R_\circ = 0.11666 \quad (12)$$

حيث ان نقطة التوازن الاولى للنظام (1) تكون مستقرة استقراراً كلياً والنظام يقترب الى (3500,0,0)، **(انظر الشكل 2)**.

❖ نقطة التوازن الثانية أي في حالة وجود كل من المدخنين والتاركين للتدخين E_1 اخترنا البيانات ادناه:

$$\Lambda = 350 \ ; \ \beta = 0.0003 \ ; \ \sigma = 0.0 \ ; \ \psi = 0.0001 \ ; \ \mu = 0.1$$
$$\alpha = 0.0 \ ; \ \gamma = 0.0 \ ; \ \theta = 0.0 \ ; \ R_\circ = 8.3 \quad (13)$$

حيث ان نقطة التوازن الثانية للنظام (1) تكون مستقرة استقراراً كلياً والنظام يقترب الى (1159,625,1622)، **(انظر الشكل 3)**.

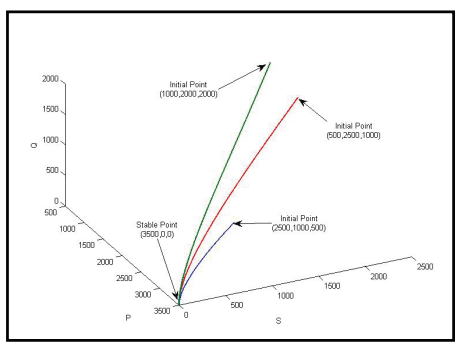
❖ الان نغير قيمة نسبة الطلاب المدخنين عن طريق الاتصال المباشر والمقصود بها (β) لتأخذ القيم $\beta = 0.0003, 0.0005, 0.001, 0.003$ على التوالي مع تثبيت قيم جميع الباراميترات الموجودة في المعادلة (13). عندها نلاحظ ان السلوك للنظام (1) لايزال يقترب للنقطة الثانية (E_1) ولكن نلاحظ نقصان في عدد الطلاب المعرضين للتدخين والتاركين له ايضاً مع زيادة في عدد المدخنين، **(انظر الاشكال 4a–4c)**.

❖ أما إذا قمنا بتغيير قيمة نسبة الطلاب المدخنين عن طريق المصادر الخارجية والتي يرمز لها بالرمز (σ) لتأخذ القيم $\sigma = 0.02, 0.05, 0.1, 0.3$ على التوالي

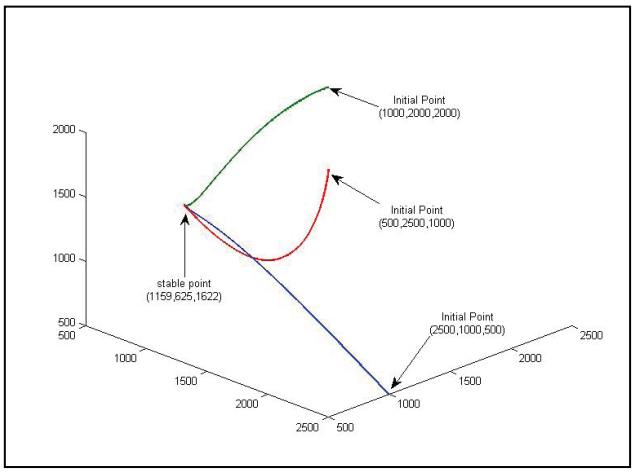
مع تثبيت قيم جميع الباراميترات الموجودة في المعادلة (13). عندها نلاحظ ان السلوك للنظام (1) لايزال يقترب للنقطة الثانية (E_1) ايضاً نلاحظ نقصان في عدد الطلاب المعرضين للتدخين والتاركين له ايضاً مع زيادة في عدد المدخنين، (**انظر الاشكال 5a-5c**).

❖ الان ندرس تأثير نسبة الطلاب التاركين للتدخين والتي يرمز لها بالرمز (γ) لتأخذ القيم $\gamma = 0.01,0.05,0.2,0.5$ على التوالي مع تثبيت قيم جميع الباراميترات الموجودة في المعادلة (13). عندها نلاحظ ان السلوك للنظام (1) لايزال يقترب للنقطة الثانية (E_1) ولكن نلاحظ نقصان في عدد الطلاب المدخنين مع زيادة بسيطة جدا في عدد الطلاب المعرضين للتدخين والتاركين للتدخين، (**انظر الاشكال 6a-6c**).

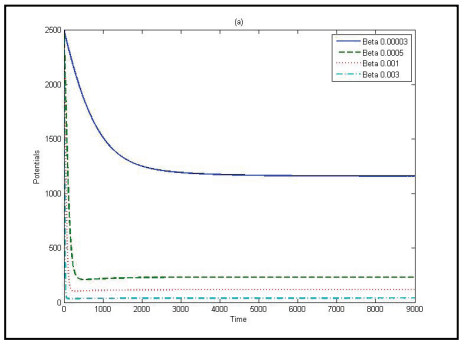
❖ أخيراً ندرس تأثير نسبة الطلاب العائدين للتدخين والتي يرمز لها بالرمز (θ) لتأخذ القيم $\theta = 0.02,0.05,0.1,0.4$ على التوالي مع تثبيت قيم جميع الباراميترات الموجودة في المعادلة (13). عندها نلاحظ ان السلوك للنظام (1) لايزال يقترب للنقطة الثانية (E_1) ولكن نلاحظ نقصان في عدد الطلاب التاركين للتدخين مع زيادة في عدد كل من الطلاب المعرضين للتدخين و المدخنين، (**انظر الاشكال 7a-7c**).

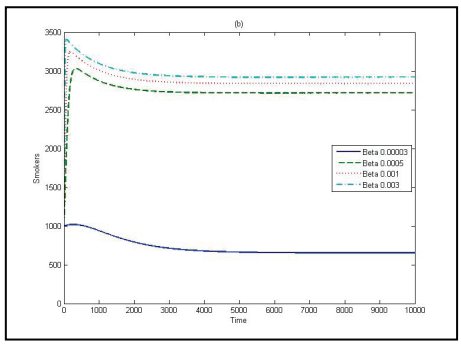


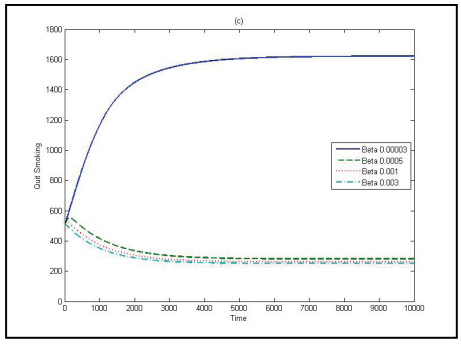
شكل (2): يمثل الاستقرارية الكلية لنقطة التوازن الاولى E_0 للنظام (1).



شكل (3): يمثل الاستقرارية الكلية لنقطة التوازن الثانية E_1 للنظام (1)

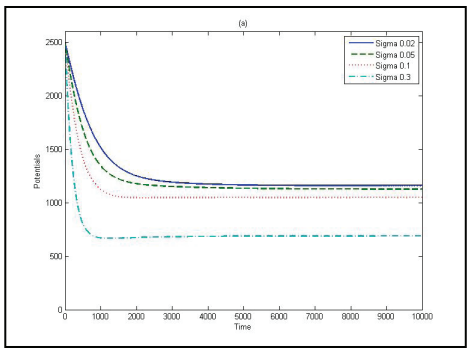


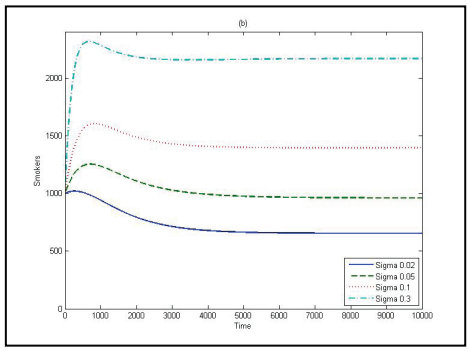


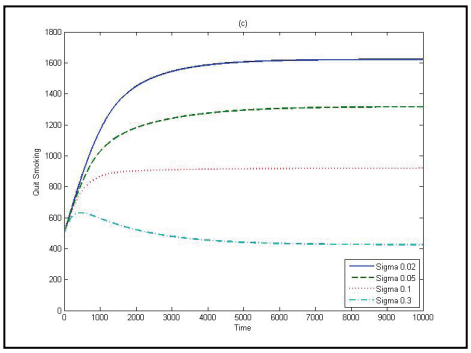


Vol. 5, No. 9 and 10, P. (51-63)A, 2017

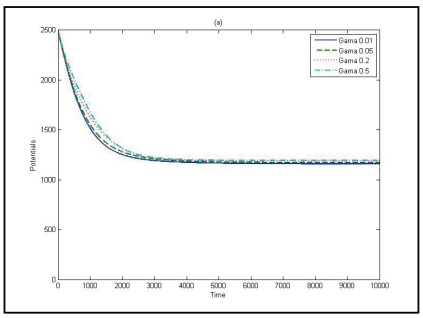
شكل (4): يمثل المتسلسلة الزمنية لحل النظام (1). حيث ان (**a**) يمثل الطلاب المعرضين للتدخين. (**b**) يمثل الطلاب المدخنين. (**C**) يمثل الطلاب التاركين للتدخين.

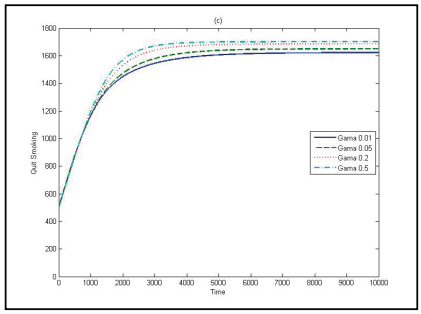




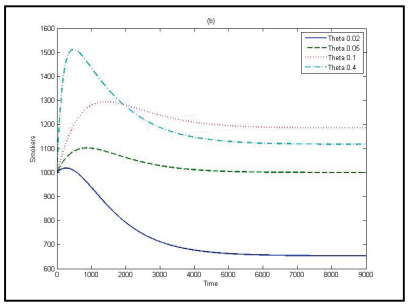


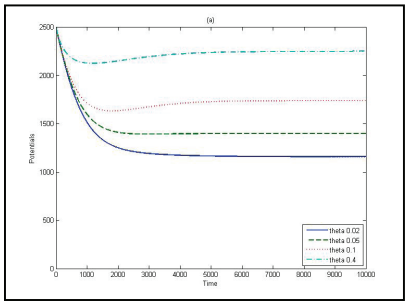
شكل (5): يمثل المتسلسلة الزمنية لحل النظام (1). حيث ان (**a**) يمثل الطلاب المعرضين للتدخين. (**b**) يمثل الطلاب المدخنين. (**C**) يمثل الطلاب التاركين للتدخين.

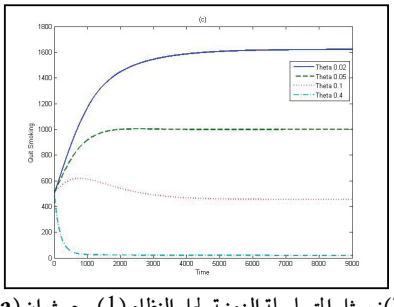




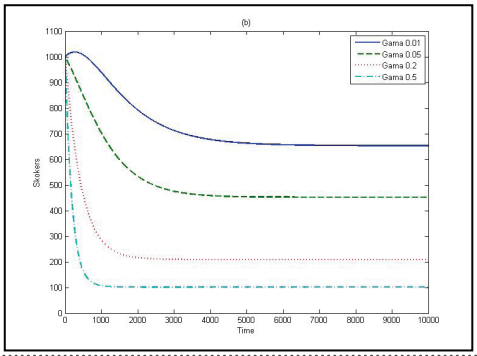
شكل (6): يمثل المتسلسلة الزمنية لحل النظام (1). حيث ان (**a**) يمثل الطلاب المعرضين للتدخين. (**b**) يمثل الطلاب المدخنين. (**C**) يمثل الطلاب التاركين للتدخين.







شكل (7): يمثل المتسلسلة الزمنية لحل النظام (1). حيث ان (**a**) يمثل الطلاب المعرضين للتدخين. (**b**) يمثل الطلاب المدخنين. (**C**) يمثل الطلاب التاركين للتدخين.



7. الاستنتاجات والمناقشة:

في هذا الجزء، اقترحنا وحللنا نموذج رياضي يدرس السلوك الديناميكي لتأثير انتشار التدخين التي تؤثر على سلوك وصحة الطلاب. حيث يتكون النظام من ثلاثة معادلات تفاضلية غير خطية تمثل ثلاثة مجتمعات مختلفة **P** مجتمع الطلاب المعرضين للتدخين، **S** مجتمع الطلاب المدخنين و **Q** مجتمع الطلاب التاركين للتدخين. درسنا وحدانية ووجود وقيود الحل للنظام المقترح. تم ايجاد نقطتي التوازن المحتملة للنظام المقترح وهي ($E_i\, i=0,1$)، حيث تم ملاحظة ان جميع نقاط التوازن تكون مستقرة استقرار محليا اذا تحققت الشروط (6a-6c)،(8a-8c). كما ان نقطة التوازن الاولى E_0 تكون مستقرة استقرارا كليا اذا تحقق الشرط (10)، والنقطة الثانية E_1 تكون مستقره استقرار كليا اذا تحقق الشرطين (11a-10d). ولفهم تأثير كل الباراميترات على الديناميكية الكلية للنظام (1) ولتقديم صورة اوضح للحل التحليلي للنظام قمنا بدراسة عددية للنظام من خلال عدد من الشروط الابتدائية المختلفة وقيم لعدد من الباراميترات الافتراضية والملخصة بالاتي:

1. من خلال مجموعة الباراميترات الافتراضية المعطاة في المعادلة (12) نلاحظ ان النظام مستقر استقرارا كليا نحو نقطة التوازن الاولى وهي $E_0=(3500,0,0)$. و من خلال مجموعة الباراميترات الافتراضية المعطاة في المعادلة (13) نلاحظ ان النظام مستقر استقرارا كليا نحو نقطة التوازن الثانية وهي $E_1=(1159,625,1622)$.
2. النظام دائما مستقر وغير متذبذب.
3. عند زيادة نسبة التدخين عن طريق الاتصال المباشر بزيادة نسبة β النظام يتجه نحو نقطة التوازن E_1 كما نلاحظ زيادة في اعداد S ونقصان في اعداد P, Q. كذلك نحصل على نفس النتائج عن زيادة نسبة المدخنين عن طريق المصادر الخارجية.
4. عند زيادة نسبة العائدين للتدخين θ نلاحظ زيادة في اعداد S ونقصان في اعداد P,Q. ولكن النظام (1) يبقى متجه نحو نقطة التوازن E_1.
5. في حالة زيادة نسبة التاركين للتدخين γ، نلاحظ زيادة بسيطة في اعداد P,Q, ونقصان في اعداد كل من S. والنظام يقترب من نقطة التوازن E_1.

8. التوصيات:

إنتشار التدخين في المدارس وحتى خارج المدارس اصبحت مشكلة حقيقية يجب التوقف عندها وتشخيص اسباب إنتشارها ودراسة أثارها السلبية لنتمكن من وضع الحلول المناسبة للحد من انتشارها. وهذا يتطلب توحيد الجهود لكل المعنيين بالعملية التربوية و غيرها للقضاء على هذا الوباء الذي بدأ يهدد كل افراد المجتمع الطلابي والغير طلابي وبجميع اعمارهم. من هنا نريد ان طبق أمر الله تعالى في الحفاظ على انفسنا واولادنا وكما قال الله تعالى في محكم كتابه الكريم " **يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا قُوا أَنْفُسَكُمْ وَأَهْلِيكُمْ نَارًا وَقُودُهَا النَّاسُ وَالْحِجَارَةُ عَلَيْهَا مَلَائِكَةٌ غِلَاظٌ شِدَادٌ لَا يَعْصُونَ اللَّهَ مَا أَمَرَهُمْ وَيَفْعَلُونَ مَا يُؤْمَرُونَ**" (6) سورة التحريم. ولحماية الطلاب من سموم التدخين يجب التعاون بين كل من إدارة المدرسة وعوائل الطلاب والمتمثلة بالوالدان او من ينوب عنهم، فالعائلة تقع عليها المسؤولية الاكبر في تربية الابناء وتنشئتهم تنشئة صالحة وسليمة وذلك عن طريق مراقبة سلوك الابناء وكذلك مراقبة اصدقاء السوء وتوجيه النصائح لهم و معرفة مكان صرف النقود وغيرها. أما المدرسة ومن منطلق العقل السليم في الجسم السليم أيضا لها دورها البارز في القضاء او الحد من مشكلة التدخين تتم في توعية الطلاب بالأثار السلبية للتدخين عن طريق عمل

مؤتمرات إعلامية يبين فيها دور كل معلم واجبه للمساعدة في الحد من هذه المشكلة الخطيرة على مجتمعنا، فمثلاً مدرس الرياضية له الدور الكبير في توضيح سموم التدخين وتأثيرها على صحة الطالب ولياقته البدنية وعدم قدرته على إداء التمارين الرياضية وحرمانه من مزاولة هواياته الرياضية. اما مدرس الاحياء فعليه ان يبين تاثير التدخين على صحة الانسان مما يؤدي الى إصابته بالكثير من الامراض الخطرة التي تصيب الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي وامراض القلب والشرايين وذلك عن طريق عرض صور ووسائل إيضاح للجهاز التنفسي تبين الفرق بين رئة انسان مدخن وأخر غير مدخن او صور تبين تأثير التدخين على القلب وما سببه من تضخم فيه. اما مدرس الاجتماعيات يبين للطلاب تاثير التدخين على العلاقات الاجتماعية والضرر الحاصل لأفراد المجتمع كذلك يبن لهم تأثير التدخين اقتصادياً حيث يسبب هدر ميزانيات البلد وذلك بشراء وتوفير العلاجات اللازمة لعلاج المدخنين. اما واجب مدرس الاسلامية ان يشرح لهم حكم الضرر في النفس وبالاخرين من الناحية الشرعية وان الدين الاسلامي حرم كل ما يفعله الانسان من ضرر في نفسه. واخيراً مدرس الفنية فيجب عليه ان يقوم بعمل بعض الرسومات المعبرة عن تأثير التدخين والامتناع عنه وايضاً يحث الطلاب على ذلك. فمرض التدخين ومسؤولية الحد من انتشاره هي مسؤولية عامة اي تقع على جميع مكونات المجتمع ولا تخص شخصاً دون أخر لان أبنائنا وطلابنا هم اللذين سيدفعون الثمن غالياً وبها انهم يمثلون مستقبل البلد فهذا يعني ان دمارهم هو دمار البلد كاملاً.

المصادر

[1] G.C. Castillo, S.G. Jordan, and A.H. Rodriguez. Mathematical models for the dynamics of tobacco use, recovery and relapse. Technical Report Series, BU-1505-M. Department of Biometrics, Cornell University, (2000).

[2] O. Sharomi, A.B. Gumel, Curtailing smoking dynamics a mathematical modeling approach, J. Applied Math., and Comp., 195, 475-499, (2008).

[3] Gumel Zaman, Optimal Campaign in the Smoking Dynamics, J., Hindawi Publishing Corp., Comp., and Math., Meth., in Med., ID 163834, pp 9, (2011).

[4] Lahrouz, L. Omari, D. Kiouach, A. Belmaati, Deterministic and stochastic stability of a mathematical model of smoking. J. Statistics and Probability Letters, (2011).

[5] Hirsch, M. W. and Smale, S., Differential Equation, Dynamical System, and Linear Algebra. Academic Press, Inc., New York. p 169-170, (1974).

[6] Van den Driessche P,Watmough J. Reproduction numbers and sub-threshold endemic equilibria for compartmentalmodels of disease transmission. Mathematical Biosciences; 180:29–48. DOI: 10.1016/S0025-5564(02)00108-6, (2002).

[7] May R. M., Stability and Complexity in model ecosystem, Princeton, New Jersey : Princeton University press, (1973).

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (65-72)A, 2017

تأثير نوع الولادة وجنس الحمل في التركيب الكيميائي لحليب الأغنام العرابية

إسراء عبد الحسن حمدان و فرحان علي عبيد
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة المثنى، المثنى، العراق

تاريخ الاستلام: 9 / 4 / 2016
تاريخ قبول النشر: 8 / 9 / 2016

Abstract

This study was conducted at the research station of the Faculty of Agriculture - Agricultural experiments / Al-Muthanna University, for the period from November 2014 until March 2015, and have been used (23 Head) of ewes arabi, which are healthy animals, ranging in age (4-6 years) and an average weight of 40 kg , hand milked twice (morning and night) daily .The results shows that sex effect on the protein that was (5.92%) in male and (6.23%) for females and the existence of significant differences (P>0.05). Sex birth had no significant effect at (p>0.05) for milk fat, SNF, and lactose but have significant effect at (p>0.05) for electrical conductivity and freezing point. Type of birth had no significant effect at (p>0.05) electrical conductivity, but have significant effect at (p>0.05) freezing point .while PH did not affect with sex birth or type of birth.

Key words

Ewes arabi, Percentage of milk components, Lactose ratios in milk.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في محطة الابحاث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة المثنى للمدة من تشرين الثاني 2014 ولغاية آذار 2015 ، واستخدمت فيها (23) رأساً من النعاج العرابية السليمة من الامراض ،تراوحت أعمارها (4-6)سنوات وبمعدل وزن (40) كغم. وحلبت يدوياً مرتين صباحاً ومساءاً يومياً .أظهرت النتائج ان لجنس المولود تأثير على البروتين الذي بلغ (5.92٪) في الذكور و (6.23٪) للإناث وبوجود فروق معنوية ($P < 0.05$). بينما لم يكن هناك تأثير معنوي لجنس المولود على نسب مكونات الحليب: الدهن والمواد الصلبة اللادهنية واللاكتوز. أما نوع الولادة له تاثير معنوي على مكونات الحليب كالدهون والمواد الصلبة اللادهنية والبروتين وغير معنوي على نسبة اللاكتوز في الحليب. واثر جنس المولود معنوياً على نقطة التجمد والتوصيل وغير معنوي على الاس الهيدروجيني وأما نوع الولادة كان لها تأثير معنوياً على نقطة التجمد وغير معنوي على التوصيل والاس الهيدروجيني.

الكلمات المفتاحية

النعاج العرابية، نسب مكونات الحليب، نسبة اللاكتوز في الحليب.

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (65-72)A, 2017

1. المقدمة

يوصف الحليب كيميائيا كنظير دهن في محلول مائي من سكر وأملاح معدنية مع بروتين في عالق غروي [1] ، ويعرف وظيفياً بأنه جوهر الغذاء أو مادة التركيب الأصلي للغذاء [2]. ويعتبر الحليب مصدر غذائي مهم للإنسان لاحتوائه على معظم ما يحتاجه في مراحل نموه وبخاصة في الطفولة [3]. أن بروتينات حليب الأغنام هي الأيسر هضماً ومحتوياتها مهمة كغذاء حمية Diet للناس الذين يعانون من الحساسية [4]. كما ان الحليب ومشتقاته عندما لا تؤخذ خلال سنوات البلوغ ربما تسبب الهشاشة لعظام جسم الإنسان مما يحرز الحاجة لهذه التغذية الأساسية ويوجب اخذ الحليب ومشتقاته [5].

يتأثر تركيب الحليب وأنتاجه بالعديد من العوامل المتضمنة سلالة النعجة والعمر ومرحلة الرضاعة وموسم الحملان والتغذية وجهاز الحلب [6]. وكذلك نوع الولادة والمواليد تؤثر على تركيب وانتاج الحليب في الاغنام [7,8,9]. كما ان نوع الولادة وجنس الحملان تؤثر على انتاج وتركيب حليب الاغنام النجدية [10]. وهناك عوامل فيزيائية لها بالغ الاثرعلى تركيب الحليب،فمثلا" تاثير انجماد حليب الاغنام على تخثر الحليب وتكوين الجبن [11]. كما ان الاس الهيدروجيني PH او الدالة الحموضة تظهر اهميتها من خلال ان الحليب والاغذية التي يكون فيها PH قريب من التعادل تفسد بفعل البكتريا عادةً، ويصنف الحليب من الاغذية قليلة الحموضة والاحياء المجهرية المحبة للوسط المتعادل تفضل العيش في PH قيمته (6-8) [12]. اما التوصيلية ويقصد بها قابلية المواد لتوصيل التيار الكهربائي، فتوصيل الحليب يعتمد على التغيرات في توازن المحتويات الايونية ،وهو يفيد كمقياس لتقيم صحة الغدد اللبنية (الضرع) وصفات التخثر [13]. لذا تهدف الدراسة الحالية معرفة تاثير جنس المولود ونوع الولادة على بعض مكونات الحليب وبعض من صفاته الفيزيائية في الاغنام العرابية في محافظة المثنى.

2. طريقة العمل

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من تشرين الثاني 2014 لغاية اذار 2015 في محطة الابحاث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة المثنى في منطقة ام العكف، شمال مدينة السماوة. جمعت عينات الحليب من (23 رأس) من النعاج العرابية السليمة من الامراض وتراوحت اعمارها بين (4-6) سنوات وبمعدل وزن (40) كغم. واستخدمت طريقة الحلب اليدوي مباشرة من النعاج ووضع الحليب في قناني بلاستيكية معقمة معدة لهذا الغرض وتم نقله الى المختبر مباشرة وبواقع مرتين في اليوم صباحا»ومساءا» لكل نعجة. أستخدم جهاز / EKO-MILK TOTAL ULRASONIC ANALYZERS المنتج من شركة EON TRADING المملكة المتحدة- لتقدير النسب المئوية لكل من الدهن والبروتين والمواد الصلبة اللادهنية واللاكتوز وكذلك قياس بعض صفات الحليب الفيزيائية كنقطة التجمد والتوصيل والاس الهيدروجيني PH .

3. التحليل الاحصائي

أجري التحليل الاحصائي وفق برنامج أحصائي هو SPSS لسنة (1995) وتطبيق المعادلة الرياضية التالية:

$$Y_{ij} = M + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ij}$$

حيث ان (Y_{ij}) قيمة اي مشاهدة و(A_i)تاثير العامل الاول و(B_j) تاثير العامل الثاني $(AB)_{ij}$ التداخل بين العوامل و(e_{ij}) الانحراف المعياري و(M) تمثل المتوسط العام .

4. النتائج والمناقشة

1. اللاكتوز:أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة اللاكتوز في حليب الاغنام هي (4.56٪) جنس المولود ذكر و(4.54٪) في حالة الانثى و(4.57٪) للولادة المفردة و(4.41٪) لولادة التوائم جدول (1) وهذه النتائج تتماشى مع [9] في النعاج الحمدانية و [14] في النعاج الجزائرية ومع [15] في الاغنام الحمدانية جدول (3). لم يكن هناك تاثير معنوي لجنس المولود ونوع الولادة على نسبة اللاكتوز في حليب الاغنام العرابية وهذا يتفق مع [10] في الاغنام النجدية وان كانت قيم اللاكتوز(3.43٪) للذكور و(3.5٪) للاناث في دراسته ومع [8,9].

2. البروتين : كانت نسبة البروتين هي (5.92٪) للذكور و(6.23٪) للاناث و(6.17٪) للولادة المفردة و(5.00٪) للتوئم جدول (1) وهذه النتائج تتماشى مع [1] في أغنام العواسي [15] في الاغنام الحمدانية، وقد كان لجنس المولود ونوع الولادة تاثير معنوي على نسبة البروتين في الحليب وبهذا تختلف عن كل من [8,9,10] في الاغنام النجدية جدول (3). ان الاختلاف بين النتائج والدراسات الاخرى ربما يعلل على اساس ان محتويات البروتين تختلف باختلاف انواع وسلالة الاغنام والتغذية والمناخ والموسم ومرحلة الرضاعة وصحة الضرع [6,16,17].

3. الدهون :كانت النتائج هي (3.88٪) للذكور و(4.12٪) للاناث وللولادة المفردة (4.39٪) وللتوائم (3.76٪) جدول (1) وهذه النتائج تعتبر منخفضة عند مقارنتها مع الجليلي وجماعته (1999) في الاغنام العواسي (6.25٪) والحسناوي (1986) في الاغنام العرابية (6.05٪) في البصرة ومع [18] في النعاج العواسي (7.4٪) ومع [19] في الاغنام السودانية (6.90٪)، وقد اعزى [10] اختلافات النتائج لنسب الدهن في الحليب بين الدراسات يعود لجملة عوامل منها سلالة النعجة وبرنامج الغذاء وغيرها من العوامل الاخرى. كما ان هناك تاثيراً غير معنوي لجنس المولود على نسبة الدهن في الحليب وهذا يتفق مع ما وجده وقد أظهرت نتائج الدراسة ان هناك تاثير غير معنوي لجنس المولود على نسبة الدهن في الحليب وتتفق مع ما وجده [10] في الاغنام النجدية ومع [20] الذي لم يجد تاثير معنوي لجنس المولود على نسبة الدهن في حليب الاغنام العرابية. أما نوع الولادة فله تاثير معنوي على نسبة الدهن في الحليب بينما لم يكن هناك تاثيرمعنوي لنوع الولادة في دراسة كل من [8] في الاغنام التركية [9] في الاغنام الحمدانية في العراق و [10] في الاغنام النجدية في السعودية .

4. المواد الصلبة اللادهنية : كانت النتائج (11.96٪) للذكور و(11.54٪) للاناث و(11.41٪) للمفردة و(10.14٪) للتوائم جدول (1) وهذه النتائج تتماشى مع نتائج باحثين اخرين مثل [14,21] جدول (3). ولم يكن تاثير معنوي لجنس المولود على نسبة المواد الصلبة اللادهنية بينما لنوع الولادة تاثيرمعنوي على نسب المواد الصلبة اللادهنية. في حين لم يكن هناك تأثير معنوي لنوع الولادة في دراسات كل من [8,9,14]، والسبب في الاختلافات ربما يعود لكون المواد الصلبة الكلية (الدهن+ المواد الصلبة اللادهنية) تزداد في الاغنام مع تقدم موسم الحلب [22,23]. ان الاختلافات بين نتائج الدراسات بخصوص مكونات الحليب وتاثير جنس المولود ونوع الولادة ربما تفسر على ضوء قانون واينكر Weigner's law الذي يتضمن ان مكونات الحليب التي تمتلك حجم اكبر سوف تمتلك اعلى تغايراً من (اختلافاً) وعلى اساس الحجم فان المكونات تكون مرتبة تنازلياً كالاتي: الدهن، البروتين،المعادن والسكريات، والدهون تظهر تغايراً كبيراً بعدها البروتين والمعادن والسكريات تكون اقل مكونات الحليب تغيراً [24].

5. نقطة التجمد : يتضح من النتائج ان لجنس المولود ونوع الولادة تاثيراً معنوياً على قيمة نقطة التجمد لحليب الاغنام العرابية والقيم المسجلة كانت (0.6088 -) للذكور و(0.6131-) للاناث و(0.6093-) للولادة المفردة و(0.5310-) للتوائم جدول(2) وهذه النتائج تتماشى مع [14] حيث سجل نقطة تجمد حليب الاغنام الجزائرية لمجموعة روبي (0.57-) ولمجموعة أولاد جلال (0.53)، وكذلك وجد [25] ان نقطة تجمد حليب الاغنام (0.6048-).

6. الاس الهيدروجيني PH اوالدالة الحامضية :ظهرمن النتائج ان PH كانت (6.62) للذكور (5.58) للاناث وذات تاثير معنوي و(6.61) للولادة المفردة و(6.48) للتوائم ولم يظهر تاثير معنوي لنوع الولادة على قيم الاس الهيدروجيني وهذه النتائج تتماشى مع ما وجده [14,15] ومع [12].

7. التوصيل: كانت النتائج هي (4.88) للذكور و(5.58) للاناث و(5.46) للمفردة و(5.36) للتوائم جدول (2) وان هناك تاثيراً معنوياً لجنس المولود اما نوع الولادة فلم يكن لها تاثيراً معنوياً. والتوصيلية بشكل عام تعتمد على تغيرات المحتوى الايوني بصورة رئيسة وتشير الى تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد [13].

جدول (1): تأثير جنس المولود ونوع الولادة على مكونات حليب الاغنام العرابية

العوامل	مكونات الحليب	اللاكتوز % المعدل±الانحراف المعياري	البروتين % المعدل±الانحراف المعياري	الدهن % المعدل±الانحراف المعياري	المواد الصلبة اللادهنية المعدل±الانحراف المعياري
جنس المولود	ذكر	4.56 ± 0.42	5.92 ± 0.53 **b**	3.88 ± 0.30	11.96 ± 1.07
انثى	0.39 ± 4.54	6.23 ± 0.69 **a**	4.12 ± 0.33	11.54 ± 1.11	
مستوى الاهمية		**NS**	*	**NS**	**NS**
نوع الولادة	مفردة	4.57 ± 0.53	6.17 ± 0.66 **a**	4.39 ± 0.42 **a**	11.41 ± 1.12 **a**
	توئم	4.41 ± 0.97	4.03 ± 1.02 **b**	3.76 ± 0.73 **b**	10.14 ± 2.01 **b**
مستوى الاهمية		**NS**	*	*	*

جدول (2): تأثير جنس المولود ونوع الولادة على بعض الصفات الفيزيوكيميائية لحليب الاغنام العرابية

العوامل	الصفات	نقطة التجمد المعدل	التوصيل المعدل ± الانحراف المعياري	الاس الهيدروجيني PH المعدل±الانحراف المعياري
جنس المولود	ذكر	- 0.5288 ± 5.84 **b**	4.88 ± 0.40 **b**	6.62 ± 0.40
انثى	- 0.5331 ± 6.07 **a**	5.58 ± 0.46 **a**	5.58 ± 046	
مستوى الاهمية		*	*	**NS**
نوع الولادة	مفردة	- 0.5293 ± 6.17 **a**	5.46 ± 0.53	6.61 ± 0.85
	توئم	- 0.531 ± 9.04 **b**	5.34 ± 0.86	6.48 ± 1.04
مستوى الاهمية		*	**NS**	**NS**

1. الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات.
2. * تشير الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات في العمود الواحدعند مستوى أحتمال $P \leq 0.05$.
3. NSتشيرالى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات في العمود الواحد.

جدول (3): يبين نسب مكونات الحليب في الدراسات السابقة والدراسة الحالية

انوع الاغنام	مكونات الحليب / الصفات المدروسة		دهن %	الموادالصلبة اللادهنية %	بروتين %	لاكتوز %	المصدر	البلد
الاغنام العواسي	معدل عام		6.25	11.35	5.40	4.88	الجليلي واخرون، (1999)	العراق
الاغنام الفريزية الغربية	معدل عام		4.96	10.63	4.69	4.87	Kuchtik, et.al. (2009)	جمهورية الجيك
الاغنام السودانية	معدل عام		6.90	12.40	6.35	5.00	Sabahelkhier, et.al. (2012)	السودان
الاغنام الحمدانية	معدل عام		6.40	12.90	5.90	4.30	جاسم وجماعته (2013)	العراق
النعاج الجزائرية	مجموعة اغنام روبي		5.66	11.19	5.91	4.89	Yabrir, et.al. (2013)	الجزائر
	مجموعة اغنام اولدوجلال		6.26	10.24	5.54	4.38		
الاغنام الكرمان الحمر	معدل عام		6.31	11.04	6.23	5.12	Yilmaz, et.al. (2011)	تركيا
	نوع الولادة	مفرد	6.39	11.02	6.34	5.23		
		توئم	6.23	11.06	6.35	5.01		
النعاج الحمدانية	معدل عام		4.75	12.07	6.53	4.58	الدباغ ،وجماعته (2013)	العراق
	نوع الولادة	مفرد	4.78	12.04	6.51	4.58		
		توئم	4.65	12.16	6.60	4.60		
النعاج النجدية	جنس المولود	ذكر	4.50		5.09	3.43	Ayadi, et.al. (2014)	العربية السعودية
		انثى	5.37		5.19	3.55		
	نوع الولادة	مفرد	4.94	9.74	5.04	3.53		
		توئم	4.93	9.15	5.24	3.51		
الاغنام العرابية	جنس المولود	ذكر	3.88	11،96	5.92	4.56	الدراسة الحالية	العراق
		انثى	4.12	11،54	6.23	4.54		
	نوع الولادة	مفرد	4.39	11.41	6.17	4.57		
		توئم	3.76	10.64	5.00	4.41		

المصادر

[1] Chandan ,R., Dairy based on ingredients Newer Knowledge of dairy foods. Cited inhttp://w.w.w. National dairy council. Org./ med cent / newer knowledge / nkuHtml, (1997).

[2] McGee, Harold, Milk & dairy products on food and cooking: The science and lore of the kitchen (2nd Ed). New York, Scribner. 7-67, (2004).

[3] الجليلي، زهير فخري، محمد طه علوان وعمر محمد علي الشيخ صالح، انتاج الحليب وتركيبه في الاغنام العواسية والماعـز المحلي. مجلة العلوم الزراعيـة العراقية(1) 30، (1999).

[4] Raynal-Ljutovac, K.; Lagriffoul , P. , Paccard, I.& et.al., Composition of goat and sheep milk products: an update, Small Rumin. Res., 79:57-72, (2008).

[5] Gamal, N., Nutritional effect of milk products on the body. Manual of pediatric, Egyptian, (1999).

[6] Bocquier, F.&Caja, G., Recent advances on nutrition and feeding of dairy sheep. Proceedings of the 5th International Symposium on Machine Milking of small Rumaniants. Budapest, pp: 580-607, (1993).

[7] Pelmus, R.S., Pistol, G.C., Lazar, C. & et.al., Preliminary study on milk, Composition and milk protein polymorphism in the Romanian local sheep breed Teleorman Black ItardTsigai. Roman. Biotechnol. Lett. , 17(5):7582-7591, (2012).

[8] Yilmaz, O. ,Cak, B. and Bolacali, M., Effects of lactation stage, age, birth type and body weight on chemical composition of red karaman sheep milk. YYU Vet Fak-Derg, 17(3): 383-386, (2011).

[9] الدباغ ، ازادشمس الدين صالح، دراسة أنتاج الحليب ومكوناتـه في النعـاج الحمدانيـة. مجلة جامعـة تكريت للعلـوم الزراعيـة. المجلد(13) العـدد (3):82-75، (2013).

[10] Ayadi,M.,Matar, A.M.; Aljumaah ,R.S. & et.al., Factors affecting milk yield, compositions and udder health of Najdi ewes. Int. J. Anim. Veter. Adv., 6(1):28-33, (2014).

[11] Jooyandeh , H. and Aberoumand, A., Physico-chemical, nutritional, heat treatment effects and dairy products uspeects of goat and sheep milks. World Appli. Sci.J. 11(11):1316-1322, (2010).

[12] المصلح، رشيدمحجوب ومعروف، بهاء الدين حسين، علـم الاحيـاء المجهريـة في الاغذيـة والالبـان. مطابع مديرية دار الكتب والنشر جامعة الموصل، (1981).

[13] Boselli , C. ; Rosati, R. ;Giangolini& et.al., Reliefs on the electrical conductivity in sarda milk sheep in the Lazio region. Italy. IDF 27th International congress and World dairy summit Shanghi,China, (2006).

[14] Yabrir, B., Hakem, A. ,Laoun, A.& et.al., Composition and nitrogen distribution of Duled- Djellal and Rumbi Algerian ewes milk. Adv. J. Food. Sci. Technol., 5(9):1220-1226, (2013).

[15] جاسم ، محمد احمد،محمد ، محمد جميل ،محميد، احمد رمضان، دراسة التركيب الكيميائي والخصائص الفيزيائية لحليب الابقار،الاغنام،الماعز،والابل في مدينة تكريت العراق . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية- عددخاص بوقائع المؤتمر العلمي الاول لقسم علوم الاغذية:7-1، (2013).

[16] Abdallah, M., Abass, S.F. &Allam,F.M., Factors affecting the milk yield and composition of Rahmani and chios sheep. International Journal of livestock production.2 (3):24-30, (2011).

[17] Park, Yw, Juarez, M.; Ramos; M.;&Haenlein, GFW, physic-chemical Characteristics of goat and sheep milk, small Rumin Res., 68, 88-113, (2007).

[18] Nudda, A., R.S. Bencini, S. Mijatovic& G. Pulina, The yield and composition of milk unilaterally at different frequencies. J.Dairy Sci., 85:2879-2884. (2002).

[19] Sabahelkhier , M.K. , Faten , M. M. ,and Omer, F.I., Comparative determinationof biochemical constituents between animals (goat, sheep, cow, and camel) milk with human milk . Res. , J. , Recent. ,Sci. , Vol. 1(5), 69-71, (2012).

[20] الحسناوي ، دايخ مطلك، تاثيرعمرالام ونظام الرضاعة ومستويات التغذية اللاحقة على اداء الحملان وامهاتهافي الاغنام العرابي. رسالة ماجستير،كلية الزراعة \جامعةالبصرة.203 ص، (1986).

[21] Kuchtik, J. ;Sustova, K. , Zapletal, D. , and Vrban, T. , Changes in basic milk-Components , properties of milk and rennet curdling duality during lactation of east Friesian ewes. Aweth Vol.5. (4): 76-83, (2009).

[22] Abou- Dawood,A.E.,Chita& S.M. Taha, Major and minor components and hace elements of the egyptionAwassi and goats milk. Egyption.J.Dairy Sci. 8:109-155, (1982).

[23] Aboul-Naga, I.G.,El-Dahan,A.S. &Ridah , S.H., The composition of karadi ewe's and goat's milk. Nahrung.29:197-200, (1985).

[24] Arun Kumar, M. Islam, A.A. Ansari, Manoj Kumar, V. Yadavand& S Nandi, Designer Milk:ANutraceatical., Int.J.livestock line .5(6):31-33, (2011).

[25] Hanus, O.,Gencurova ,V. ; Vyletelova , M. & et.al., Impact of some udder health state indicators on milk freezing point in small ruminants and cattle. Eg. J. of Sh. & G. Sci., Vol.5 (1):299-305, (2010).

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (73-81)A, 2017

تحليل عمل المرشح المتكيف وتميز المنظومات باستخدام خوارزمية مربع المتوسط الاصغر (LMS)

سفيان هزاع علي

قسم الكهرباء، كلية الهندسة، جامعة تكريت، العراق.

تاريخ الاستلام: 5 / 6 / 2016

تاريخ قبول النشر: 13 / 10 / 2016

Abstract

Due to the development in the electronics industry, it has become easy to use digital filters in many digital applications. This paper includes adaptive digital filter simulations by using Leas Mean Square (LMS) algorithm, which changed its coefficients repeatedly to become so controlled filter to input signal to be passed without the unwanted signals. An application for this filter that have been addressed in this research is to characterize (recognition of the) systems. The signals used in the simulation are the amplitude modulated signals and sinusoidal signal. The results show that these two application signals have good result when the proposed adaptive filter is used.

Key words

Adaptive digital filter, Leas Mean Square (LMS), Amplitude modulated signals, Characterize systems.

الخلاصة

نظرا للتطور الحاصل في الصناعة الإلكترونية اصبح من السهولة استخدام المرشحات الرقمية في كثير من التطبيقات العملية. يتضمن البحث اجراء محاكات للمرشح الرقمي المتكيف باستخدام خوارزمية LMS الذي تتغير معاملاته طوعيا لكي يصبح ذلك المرشح منظما على اشارة الدخل لتمريرها بدون الاشارات غير المرغوب بها . احد التطبيقات لهذا المرشح التي تم التطرق اليهما في هذا البحث هو تميز (معرفة) المنظومات. الاشارات التي استخدمت هما الاشارة المضمنة سعويا و اشارة جيبيه. كانت نتائج المحاكات لهذين التطبيقين جيدة اي ان خواص المرشح المتكيف قد حققت تلك النتائج.

الكلمات المفتاحية

المرشح الرقمي المتكيف، خورزمية LMS، الاشارة المضمنة سعويا، تميز المنظومات.

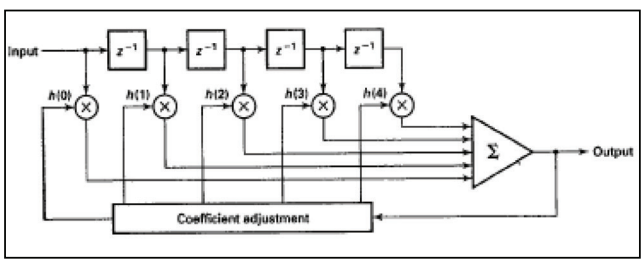
1. المقدمة والأعمال السابقة

في الوقت الحاضر المرشحات الرقمية حلت محل المرشحات التماثلية في كثير من التطبيقات لأنها أكثر مرونة وملائمة وكفاءة في كثير من التطبيقات. المرشحات الرقمية يمكن ان تكون ذات استجابة نبضية محدده (FIR) او استجابة نبضية غير محدده (IIR).عند تحويل المرشح التناظري الى رقمي يتم تحويل دالة النقل H(s) الى دالة النقل المتقطعH(z). من المرشحات الرقمية الواسعة الاستخدام هي المرشحات المتكيفة. المرشح الرقمي المتكيف متعدد الاستخدامات والبحث مستمر بهذا المرشح في مجالات متعددة. المرشحات الرقمية المتكيفة تلعب دورا مهما في مجال حذف الضوضاء وتعريف المنظومات وتصحيح خواص المنظومات الرقمية وغيرها .توجد أثنان من الخوارزميات للمرشحات الرقمية المتكيفة هما خوارزميه مربع المتوسط الاصغرLMS» "(Least mean square) وخوارزمية مربع الاصغر التراجعيRLS» "Recursiveleast square) [1,2,3]. خواص المرشحات المتكيفة تعتمد على ثوابت تلك المرشحات. تلك الثوابت لا يمكن أيجادها مسبقا. مثلا عند استخدام مودم (modem) سريع لأرسال البيانات خلال قناة تلفونية. ذلك المودم يمتلك مرشح يسمى بالمعدل (equalizer) لتصحيح خواص القناة بتقليل التشويش. المودم يجب أن يقوم بإرسال البيانات عبر قنوات الاتصال التي تمتلك خواص مختلفة الاستجابة الترددية مما يسبب تأثيرات مختلفة وتشويه بخواص القنوات. الوسيلة الوحيدة لمعالجة ذلك التشويه هو أن تكون ثوابت المعدل متغيره بشكل يؤمن تقليل التشويه. ذلك المعدل عبارة عن مرشح رقمي متكيف. في هذا المشروع سنبحث بالتفصيل عن خواص المرشحات الرقمية المتكيفة وتطبيقاتها في معرفة خصائص المنظومات الغير معروفه، وكذلك حذف التشويش ضيق النطاق الترددي في منظومات الطيف المنتشر.

الكثير من الباحثين عملوا في مجال المرشحات الرقمية المتكيفة. الباحث (Mbachu C.B) [4] عمل في استخدام المرشح الرقمي المتكيف لتقليل التداخل في الاشعاعات من الأجهزة المجاورة على جهاز تخطيط القلب الذي يستخدم في الطب وتم تقليل قدرة اشعة التداخل بمقدار (13) dB. الباحث (Pawan Nagle) والبروفسور (Sumitsharma) [5] عملوا على تقليل الضوضاء في قنوات الاتصال الرقمية باستخدام المرشح المتكيف. المحاكات التي قاموا بها بينت ان الخطأ قل بدرجه كبيره مقارنة مع نتائج القياسات بدون مرشح متكيف. (Yuka Morishita) و (Yusukashi-mamura) [6] عملوا بالمرشح المتكيف باستخدام العتبة (threshold) مع الضوضاء النبضية بخوارزميه "LMS". (BosoKrstajic) و(ZdravkoUskokovic) [7] عملوا على معدل القناة باستخدام خوارزمية "LMS" جديدة.

2.المرشح الرقمي المتكيف باستخدام خوارزمية LMS

المرشحات IIR و FIRيمكن أن تكون متكيفة . مرشحات FIR أكثر استخداما في التطبيقات العملية والسبب يعود لأنها مستقرة لكونها تمتلك اصفار فقط في دائرةZ» " [1,2,8,9]. مرشحات IIR تحتاج إلى تنظيم مواقع الأقطاب والاصفار. الشكل المباشر للمرشح المتكيف FIR موضح في الشكل رقم (1)



الشكل رقم (1): مرشح رقمي متكيف

المعاملات التي يتم تغييرها للحصول على خاصية المرشح المتكيف

المطلوبة هي h(0) و h(1) و... و h(N-1). [1,10,11].

نأخذ المرشح FIR بالمعاملات المتغيرة و اشارة الدخل (in-put) x(n) . اشارة الخرج y(n) تصبح كما في العلاقة التالية:

$$y(n)=\sum_{k=0}^{N-1}h(k)\,x(n-k) \qquad (1)$$
$$n=0,1,2,\ldots,M$$

نفرض أن الاشارة المطلوبة هي d(n) التي تتم مقارنتها مع الاشارة y(n). الخطأ الناتج من المقارنة كما في العلاقة التالية:

$$e(n)=d(n)-y(n) \qquad (2)$$
$$n=0,1,2,3,\ldots,M$$

معاملات مرشح FIR يتم تنظيمها لتقليل الخطأ، لذلك يمكن كتابة متوسط تربيع الخطأ بالعلاقة التالية

$$\varepsilon=\sum_{K}^{M}e^2(n)=\sum_{n=0}^{M}\left[d(n)-\sum_{K}^{N-1}h(k)\,x(n-k)\right]^2$$
$$=\sum_{n=0}^{M}d^2-2\sum_{k=0}^{N-1}h(k)r_{dx}(k)+\sum_{k=0}^{N-1}\sum_{l=0}^{N-1}h(k)h(l)r_{xx}(k-1) \qquad (3)$$

where

$$r_{dx}(k)=\sum_{n=0}^{M}d(n)x(n-k) \qquad (4)$$
$$0\le k\le N-1$$

$$r_{xx}(k)=\sum_{n=0}^{M}x(n)x(n+k) \qquad (5)$$
$$0\le k\le N-1$$

$r_{dx}(k)$ – الترابط المتقاطع (cross correlation) بين الاشارة المطلوبة (d(n)) واشارة الدخل (x(n)).

$r_{xx}(k)$ – الترابط الذاتي (auto-correlation) للاشارة x(n).

مجموع مربع الخطأ "ε" هو حاله تربيعية لمعاملات المرشح FIR. بذلك فأن تقليل "ε" بالنسبة الى المعاملات {h(k)} يمكن الحصول عليه بمجموعة معادلات خطيه. بتفاضل "ε" بالنسبة لكل من المعاملات نحصل على ما يلي:

$$\frac{d\varepsilon}{dh(m)}=0 \qquad (6)$$
$$0\le m\le N-1$$

وكذلك

$$\sum_{k=0}^{N-1}h(k)r_{xx}(k-m)=r_{dx}(m) \qquad (4)$$
$$0\le m\le N-1$$

العلاقة الأخيرة تمثل معادلات خطيه التي بواسطتها يمكن الحصول على معاملات المرشح المثلى. لحل تلك المعادلات الخطية مباشره يجب في البداية ايجاد الترابط الذاتي $\{r_{xx}(k)\}$.

لإشارة الداخل والترابط المتقاطع $\{r_{xx}(k)\}$ بين الإشارة المطلوبة d(n) واشارة الداخل x(n). الطريقة اعلاه الخاصة بإيجاد معاملات المرشح معقده وصعبه لذلك تستخدم خوارزمية LMS لايجاد القيم المثلى لمعاملات المرشح {h(k)}بدون التعقيد الخاص بايجاد $r_{xx}(k)$ و $r_{dx}(k)$.

تلك الخوارزمية تعتمد على طريقة شدة الانحدار (steepest descent) التي بواسطتها يمكن ايجاد القيمة الصغرى لمربع الخطأ ويتبع ذلك أيجاد القيم المثلى لمعاملات المرشح الرقمي.

في البداية يتم اختيار قيم ابتدائية للمعاملات h(k)، مثلا نبدأ بالمعاملات $\{h_0(k)\}$, $0\le k\le 1$. بعد ذلك بوصول كل نموذج (sample) جديد للإشارة {x(n)} على دخل (input) المرشح المتكيف FIR يتم حساب الخارج {y(n)} و حساب الخطأ.

{e(n) = d(n)–y(n)} وتحديث معاملات المرشح بالمعادلة التالية:

$$h_n(k)=h_{n-1}(k)+\Delta\,e(n)\,x(n-k) \qquad (8)$$
$$0\le k\le N-1,\qquad n=0,1,2,\ldots$$

Δ – مقدار التدريجة.

x(n)– نموذج اشارة الدخل في المرحلة (tap) (k) للمرشح المتكيف.

وفي زمن"n" e (n)x(n–k) هو القيمة التقريبية أو التخمينية للانحدار السالب (negative gradient) للمعامل رقم «k» للمرشح المتكيف. هذه هي خوارزمية "LMS".

لتنظيم (تغيير) المعاملات تكيفيا (adaptively) أي أن مجموع مربع الخطأ "ε" سيقل.

التدريجة "Δ" تنظم معدل الاقتراب (convergence) للخوارزمية لأجل الوصول إلى النتيجة المثلى. اختيار قيمة "Δ" كبيره تؤدي الى الاقتراب بسرعه ولكن يمكن ان تصبح ذاته قيمه كبيره جدا مما يؤدي الى ان يصبح المرشح غير مستقر. لتحقيق الاستقرارية يجب ان تكون قيمة "Δ" كما في العلاقة التالية:

$$0 < \Delta < \frac{1}{10NP_X} \qquad (9)$$

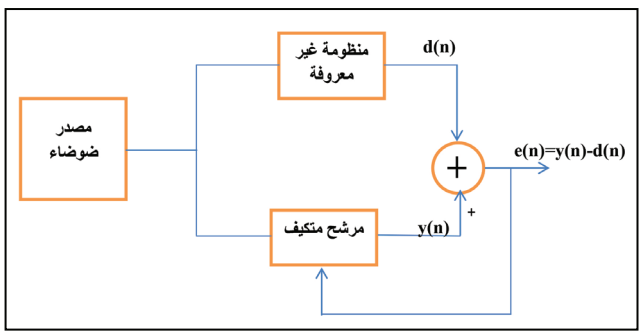
N- طول المرشح المتكيف FIR و- قدرة الاشارة الداخلة وقيمتها التقريبية كما يلي:

$$P_X \approx \frac{1}{1+M}\sum_{n=0}^{M} x^2(n) = \frac{r_x(0)}{M+1} \qquad (10)$$

M- طول اشارة الدخل.

3. تمييز المنظومات باستخدام المرشح المتكيف (System identification using adaptive filter)

احد استخدامات المرشح المتكيف هو لتمييز (معرفة) المنظومات [1,12] يمكن توضيح ذلك الاستخدام في الشكل (2).



الشكل (2): تمييز المنضومات

الضوضاء ذات الطيف الترددي العريض تدخل الى المنظومة الغير معروفة وكذلك الى المرشح المتكيف. في البداية تكون اشارة الخطأ e(n) كبيرة وبعد ذلك تتغير معاملات المرشح الى ان تصبح e(n) اقل ما يمكن وهذا يعني ان الاشارة الخارجة من المرشح y(n) اصبحت تقريبا تساوي الاشارة الداخلة من المنظومة الغير معروفة d(n).اي ان الاستجابة الترددية للمرشح اصبحت مشابه للاستجابة الترددية للمنظومة الغير معروفة وبذلك اصبح بالإمكان تمييز (معرفة) المنظومة. المرشح يعمل بخوارزمية (LMS) التي بواسطتها تتغير المعاملات الى ان تصبح e(n) قريبة من الصفر. الاشارات التي تستخدم في تلك الخوارزمية هي اشارة الدخل (اشارة الضوضاء) والاشارة المطلوبة (خارج المنظومة الغير معروفة) d(n). تلك الخوارزمية سيتم توضيحها بشكل مفصل في الفصل القادم الخاص بالمحاكات.

4. محاكاة للمرشح المتكيف

المرشح المتكيف تم شرح عمله و رسمه شكل(1). محاكات المرشح باستخدام الماتلاب كما في الاشكال التالية:-

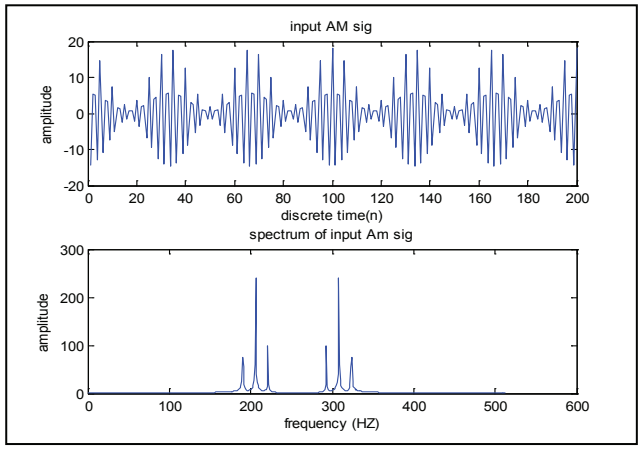
الشكل رقم (3) يمثل اشارة مضمنة سعويا مع طيفها والشكل رقم (4) يمثل الضوضاء الغاوسية و طيفه والشكل رقم (5) يمثل الاشارة و الضوضاء و طيفهما. هذه الاشارة و الضوضاء هما الدخل (للمرشح المتكيف).

المرشح المتكيف يعمل بخوارزمية LMS التي تم شرحها في اعلاه. توليف (Tuning) هذا المرشح على تردد الاشارة يتم طوعيا .الشكل رقم (6) يوضح الاشارة وطيفها في خارج المرشح.

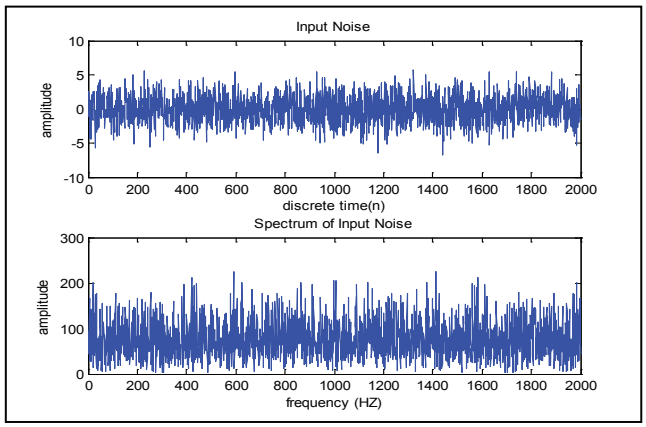
نلاحظ من الاشكال الاربعة الاخيرة ان المرشح المتكيف يعمل بشكل جيد. بنفس الطريقة يمكن ترشيح الاشارات بترددات اخرى وكذلك لأنواع التضمين الاخرى.

كذلك تمت محاكات المرشح المتكيف بتوليفه على اشارة جيبيه باستخدام خوارزمية LMS لإشارة الدخل المكونة من اربعة موجات جيبيه. الشكل رقم (7) يوضح الطيف

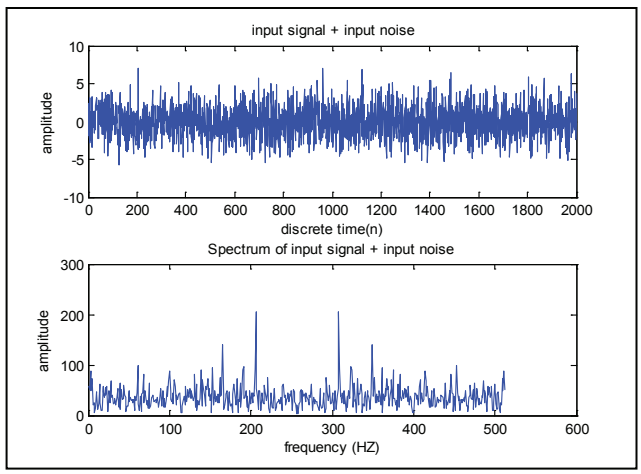
لإشارة الدخل وكذلك للإشارة الخارجة والاستجابة الترددية للمرشح المتكيف. وبنفس الطريقة يمكن توليف المرشح المتكيف على اي من الامواج الجيبية الاربعة لإشارة الداخل.



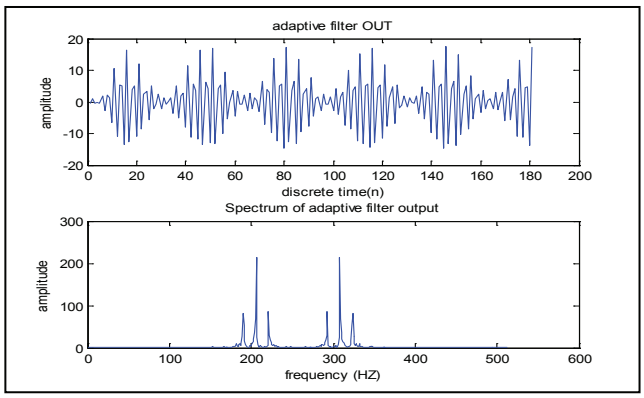
الشكل (3): اشارة الداخل المضمنة سعويا و طيفها الترددي



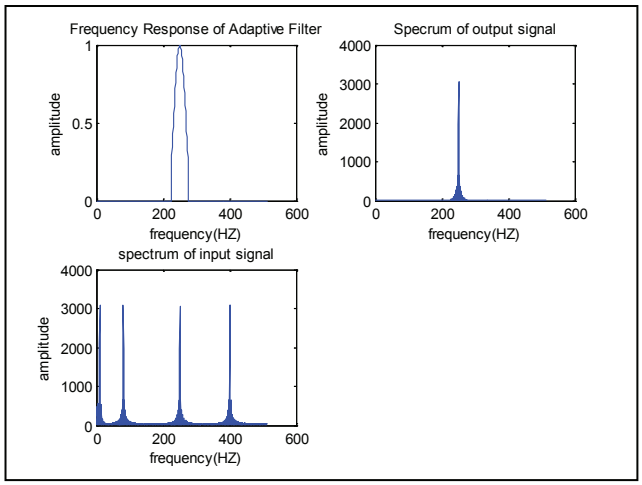
الشكل (4): ضوضاء الدخل و طيفه الترددي



الشكل (5): مجموع الإشارة والضوضاء على دخل المرشح مع الطيف الترددي



الشكل (6): الإشارة في خارج المرشح المتكيف و طيفها الترددي

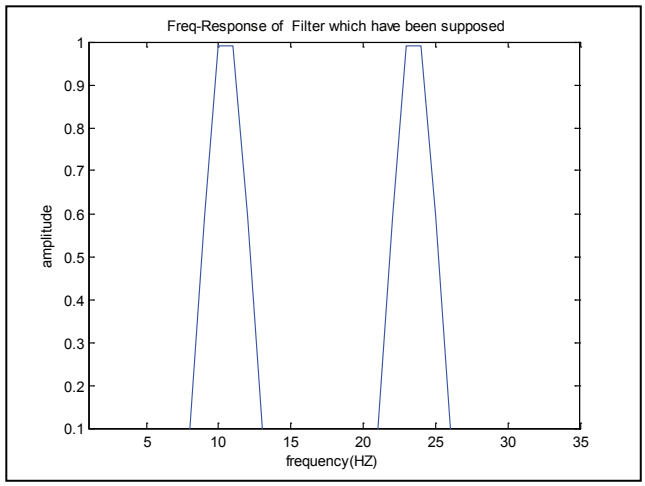


الشكل (7): الطيف الترددي لإشارة الخارج والاستجابة الترددية للمرشح و الطيف الترددي لأربعة اشارات جيبية على دخل المرشح .

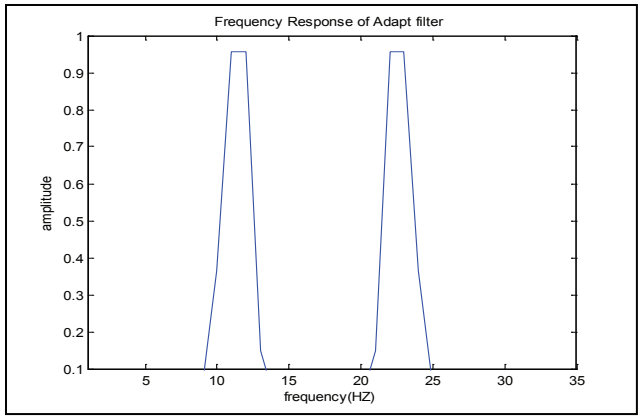
5. محاكاة المرشح المتكيف لتميز المنظومات غير المعروفة

الشكل (2) يوضح كيفية تميز(معرفة) المنظومات الغير معروفة . المنظومة الغير معروفة التي تم اختيارها هيمرشح نطاقي. الشكل (8) يمثل الاستجابة الترددية للمرشح الذي تم فرضه (المرشح الغير معروف). اشارة الضوضاء الغاوسي تدخل الى ذلك المرشح و الى المرشح المتكيف. كما ذكر سابقا المرشح المتكيف يعمل بخوارزمية LMS . الاشارة الخارجة من المرشح الذي تم فرض استجابته الترددية تعتبر الإشارة المطلوبة (desired) للمرشح المتكيف. الاشارة الاخيرة ناتجة عن الالتفاف (convolution) بين اشارة الضوضاء والاستجابة النبضية (impulse re-

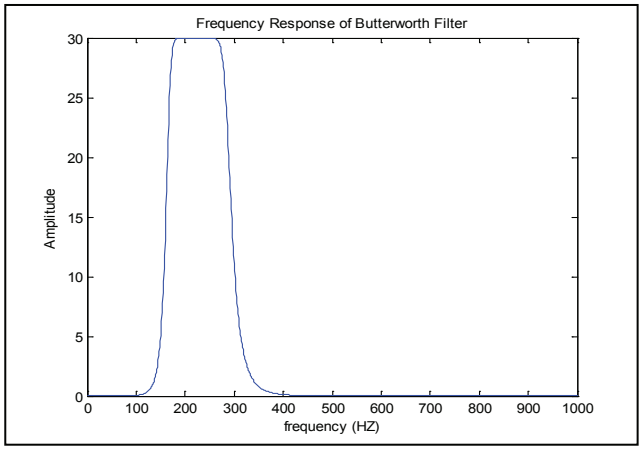
sponse) للمرشح الذي تم فرض استجابته الترددية. بخوارزمية LMS يمكن الحصول على الاستجابة النبضية للمرشح المتكيف بعد ادخال كل من الاشارتين المطلوبة والداخلة في برنامج الماتلاب لتلك الخوارزمية. الاشارة الداخلة هي التي تدخل الى المرشحين. الان نفرض ان المرشح الاول الغير متكيف غير معروف فعند ادخال اشارة خارجه الى المرشح المتكيف واعتبار تلك الاشارة بالمطلوبة يبدئ المرشح المتكيف بتغير معاملاته الى ان يصبح ناتج الطرح بين الاشارة الخارجة من المرشح المتكيف و الاشارة الخارجة من المرشح الغير معروف صغيرة جدا وبما ان اشارة الضوضاء تدخل الى كل من المرشح المتكيف و الغير معروف فهذا يعني ان خارج المرشحين اصبح متساوي، اي ان الاستجابتين النبضية والترددية للمرشحين متشابه. الشكل (9) يمثل الاستجابة الترددية للمرشح المتكيف التي تم ايجادها باستخدام تحويل فورير السريع للاستجابة النبضية التي تم ايجادها بخوارزمية LMS.من الشكلين (8 و9) نلاحظ ان الخاصيتين الترددية للمرشحين متشابه وبذلك تم تميز (معرفة) المرشح الغير معروف.كذلك تم اجراء محاكات لتميز مرشح نوع بتروث (Butterworth) وبنفس الطريقة اعلاه اخذنا الاشارة الخارجة من ذلك المرشح واعتبارها الاشارة المطلوبة للمرشح المتكيف الذي يعمل بخوارزمية LMS واما الاشارة الداخلة للمرشحين فهي اشارة ضوضاء غاوسي.



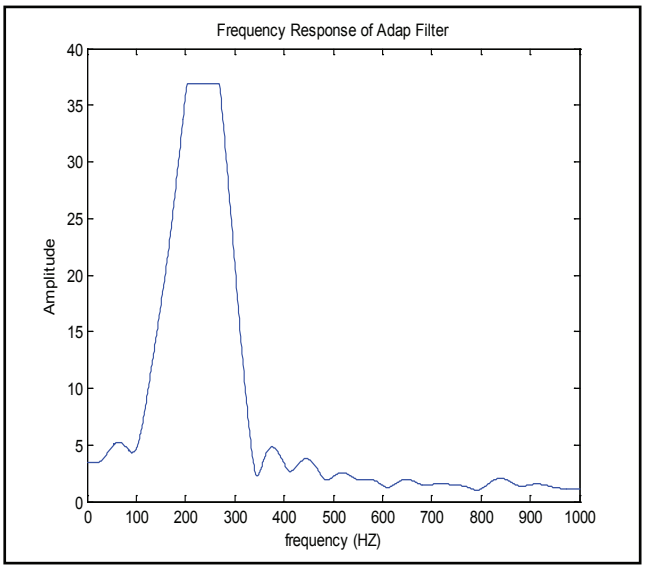
الشكل (8): الاستجابة الترددية التي تم فرضها



الشكل (9): الاستجابة الترددية للمرشح المتكيف



الشكل (10): الاستجابة الترددية لمرشح بتروث



الشكل (11): الاستجابة الترددية للوشح المتكيف

نلاحظ ان تلك الاستجابتين متشابهتين. بنفس الطريقة اعلاه تم فرض مرشح بترورث غير معروف والاشارة الخارجة منه تعتبر الاشارة المطلوبة للمرشح المتكيف الذي يعمل بخوارزمية LMS. المرشح المتكيف يستمر بتغير معاملاته الى ان تصبح الاشارة الخارجة منه مشابهة للإشارة الخارجة من المرشح (او المنظومة) الغير معروف. بخوارزمية LMS يتم ايجاد الاستجابة النبضية وباستخدام تغير فورير السريع(FFT) يمكن الحصول على الاستجابة الترددية للمرشح المتكيف التي تعتبر الاستجابة الترددية للمرشح الغير معروف. و نؤكد مرة اخرى ان المرشح الغير معروف اصبح معروف و هو مرشح نطاقي.

6. الاستنتاجات

المرشحات المتكيفة سهلة التوليف وذلك بتغير معاملاتها ويمكن توليفها على اي تردد وفي جميع الحزم الترددية. المرشح المتكيف الذي يعمل بخوارزمية LMS جيد و لكن بطيء نسبيا لصغر التدريجة (Δ) التي ذكرت سابقا. زيادة تلك التدريجة تؤدي الى جعل المرشح المتكيف غير مستقر. يستخدم المرشح المتكيف بخوارزمية LMS لتميز (معرفة) المنظومات و بالأخص المرشحات ذات نطاق سماح الترددي القليل نسبيا.

نقترح في المستقبل تطوير المرشح المتكيف بخوارزمية LMS لكي يعمل مع الانواع الاخرى من المرشحات لتحقيق المرونة العالية في الاستخدام.

المصادر

[1] Viay K.Ingle,John G. Proakis,»Digital signal processing using MATLAB», Brooks/cole,(2000).

[2] Samir S. Soliman,»Continuous and Discrete signals and systems», Second edition. Prentice- Hall of India, (2003).

[3] Forhang-Boroujeny, B., «Adaptive filters theory and applications», John Wiley and Sons. Chichester, UK, (1998).

[4] Mbachu C. B, «Suppression of power line interference in electrocardiogram (ECG) using adaptive digital filter», International Journal of Engineering and Technology, Volume 3 August (2011).

[5] Pawan Nagle and Sumit Sharma, «Reduction of noise impacting the performance of digital communication system by adaptive filter», International Journal of Engineering science and technology, Vol 3 august (2011).

[6] Yuka Morishita ,Yusuka Tsuda,Toshiro Fujii and Tetsuuya Shimamura, «An LMS adaptive equalizer using threshold in impulse noise environments», IEEE 10th international conference on communications, (2003).

[7] Bozo Krstajic, Zravko Uskokovic, Ljubisa Stankovic, “Adaptive channel Equalizer with new VSS LMS algorithm”, In poc of seventh international symposium on signal processing and its applications,

Vol 2, pp 567-570, (2003).

[8] Vijay K. Madisetti and Douglas B. Williams,"Introduction to adaptive filters", CRC press LLC, (1999).

[9] Sanjit K. Mitra, "Digital signal processing, Third edition", McGraw Hill, (2006).

[10] Y.Der Line and Y. Hen Hu, "Power line interference detection and suppression in ECG signal processing".IEEE Trans. Biomed.Eng.,vol.55,pp.354-357,Jan (2008).

[11] Chinmay Chandrakar , M.K.Kawar, "Denoising ECG signals using adaptivealgorithm", International Journal of soft computing and engineering, March (2012).

[12] Irina Dornean,Marina Tora, Botond Sandor Kirel, Erwin Szopos, "System identification with least mean square adaptive algorithm", Scientific international conference, TG MURES – RAMANIA,15-16 November (2007).

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (83-95)A, 2017

تأثير بعض المضادات الحيوية على مستوى الكلوبيولين المناعي الإفرازي AgIs في إدرار مرضى خمج السبيل البولي

وفاء صادق ألوزني و سلطان كريم سلطان
قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة كربلاء، العراق
تاريخ الاستلام: 4 / 8 / 2016
تاريخ قبول النشر: 7 / 10 / 2016

Abstract

The current study Designed to demonstrate the overlap between the most common antibiotics used to treat urinary tract infections and the immune system of the patients with urinary tract infection, this overlap studied by estimating the level of Secretary antibodies in the urine of the patients.

The results showed insignificant increase in the concentration of these antibodies in the urine of patients During Taking Anti biotics to reach (0.300) mg/ ml compared with the control (0.255) mg/ ml, As for the patients before taking antibiotics, the concentration of Secretary antibodies insignificantly decreased to reach (0.228 mg / ml) compared with the control.

The results also showed that there is no significant increase in antibody titer between study groups, which ranged between (256-128) in patients during taking antibiotics, while in the patients before taking anti biotics the titer ranged between (256-64) compared with the control (32-64).

Keywords

Urinary tract infections, Immune system, Level of Secretary antibodies.

الخلاصة

صممت الدراسة الحالية لبيان التداخل بين أكثر المضادات الحيوية شيوعا لعلاج أخماج السبيل البولي والجهاز المناعي للمرضى من خلال تقدير مستوى الأضداد الإفرازية الموضعية في إدرار المصابين.

أظهرت النتائج ارتفاع غير معنوي في تركيز تلك الأضداد في إدرار المرضى المصابين أثناء تناولهم العلاج لتصل إلى (0.300) mg /ml مقارنة مع السيطرة (0.255) mg /ml، أما بالنسبة إلى للمرضى المصابين بأخماج السبيل البولي قبل تناولهم العلاج فقد وجد انخفاض غير معنوي في مستوى الأضداد المناعية الموضعية في إدرارهم ليصل إلى mg /ml (0.288) (مقارنة بالأصحاء.

بينت النتائج وجود ارتفاع معنوي في عيار تلك الأضداد بين مجاميع الدراسة والذي تراوح بين (256-128) في المرضى أثناء تناولهم العلاج، أما المرضى قبل تناولهم العلاج فقد تراوح العيار لديهم بين (256-64) مقارنة بالسيطرة (32-64).

الكلمات المفتاحية

أخماج السبيل البولي، الجهاز المناعي، الأضداد الإفرازية الموضعية.

1. المقدمة

تعد الخلايا اللمفية البائية (Lymphatic B-Cells) خصوصا المستحثة منها مسؤولة عن إنتاج الأجسام المضادة وإفرازها إلى الدم والسوائل الجسمية الأخرى والتي تبدأ بالتفاعل المتخصص مع المستضدات (Antigens) للإسراع في بلعمتها لذا تشترك الخلايا اللمفاوية مع ما تنتجه من الأضداد المناعية كالضد IgA دورا مناعيا مهما في منع الإصابة بخمج السبيل البولي اذ يمنع الضد الإفرازي (Secretory IgA) البكتريا من الالتصاق بسطح الخلايا الطلائية المبطنة للقناة البولية عن طريق الارتباط بالتراكيب البكتيرية الخاصة بالالتصاق مثل الأهلاب (Fimbriae) الشيء الذي يسبب تلازن البكتريا المرضية عند ارتباطه بها مسهلا بذلك بلعمة البكتريا المرضية بواسطة الخلايا البلعمية [1]، وبالتالي يكون له دور مباشر في إزالة البكتريا المرضية من الطبقة المخاطية المبطنة للقناة البولية ومنع تكوين المستعمرات [2]، يرتفع مستوى الضد الإفرازي (sIgA) في الأشخاص المصابين بخمج السبيل البولي وخصوصا المرضى الذين يعانون من الإصابة بالنوع المعقد من الخمج [1]، حيث إن زيادة الفراغات (Interstitial Space) بين الخلايا الطلائية المبطنة للقناة البولية ووجود علامات الالتهاب (In-flammation) يسرع ويزيد من إفرازه [3]، كما ويلعب sIgA دورا مهما في معادلة متعدد السكريد الشحمي (Lipopoly saccharides) الذي يعد أحد السموم البكتيرية الداخلية الخطرة [4]، بالإضافة إلى تداخله مع عوامل النمو والإنزيمات المهمة وعوامل الضراوة الخاصة بالبكتريا المرضية [5].

يعتبر sIgA الضد المناعي الرئيسي في الإفرازات المخاطية للقناة البولية وهو يختلف عن الضد المناعي IgA الموجود في الدم بارتباطه بجزء بروتيني افرازي إضافي [3]، كما إن IgA المصلي ينتج من الخلايا البلازمية الموجودة في نخاع العظم [6]، بينما sIgA الإفرازي ينتج من الخلايا البلازمية الموجودة موضعيا في موقع الإصابة بالخمج [7] كما ينتج أيضا من الخلايا الطلائية المبطنة للمثانة والاحليل، كما يعمل IgA المصلي كمضاد قوي للالتهاب [8]، بينما يعمل sIgA على ازالة المستضدات التي تخترق الاغشية المخاطية [9].

يوجد تداخل مباشر بين المضادات الحيوية والجهاز المناعي للمريض، فقد تم اثبات هذا التداخل من خلال البحوث السريرية والمختبرية، فعندما يقوم مضاد حيوي معين بكبح الاستجابة المناعية فهذا بدوره يؤثر على فعالية ذلك المضاد ضد البكتريا، وبالتالي فان التداخل بين المضادات الحيوية وجهاز المناعة يكون مهم جدا وخصوصا في المرضى الذين لديهم ضعف في الجهاز المناعي [10]، يستعمل المضاد الحيوي (Ciprofloxacin) بشكل واسع في علاج أخماج السبيل البولي لكونه قليل التأثير على الفلورا الطبيعية الموجودة في الاحليل كما ويحقق تراكيز عالية في الانسجة الرخوة والادرار بصورة سريعة [11] بالإضافة الى انه لا يؤثر سلبيا على الجهاز المناعي، بل له تأثيرات إيجابية غير مباشرة عليه، اذ يحسن من عملية الطهو (Opsonization) وعملية البلعمة بسبب تأثيره المثبط للنمو البكتيري أولاً وتأثيره على التراكيب الخلوية وعوامل الضراوة البكتيرية ثانيا [12,13]. في حين تؤثر التراكيز العالية من المضاد الحيوي (Trime-thoprim) تأثيرا سلبيا على الجهاز المناعي للمريض لقدرته المباشرة على كبح عملية البلعمة نتيجة تأثيره الملحوظ على حيوية الخلايا البلعمية متعددة أشكال النوى بالإضافة الى تثبيطه انتاج بيروكسيد الهيدروجين في حين لم يكن لهذا المضاد الحيوي أي تأثير على عملية هجرة تلك الخلايا [14].

نظرا للتداخل الكبير بين المضاد الحيوي المستعمل في علاج أخماج السبيل البولي والحالة المناعية للمريض الذي لوحظ من خلال التغاير الواضح في استجابة المرضى المصابين للعلاج والفترة المطلوبة لشفائهم جاءت هذه الدراسة لبيان تأثير أكثر المضادات الحيوية استعمالا لعلاج أخماج السبيل البولي على مستوى الأضداد الإفرازية الموضعية في إدرار المصابين بالخمج باعتبار ان تركيز تلك الأضداد يعد مؤشرا لمناعة السبيل البولي ضد الممرضات.

2. طرائق العمل

1.2. مجاميع الدراسة

تمت الدراسة بالاعتماد على مقارنة حالات المرضى المصابين بخمج السبيل البولي مع السيطرة (Case Control Study) حيث تم خلال مدة الدراسة الحالية من شهر تشرين الأول عام 2014 والى نهاية شهر حزيران عام 2015 التعامل مع (80) مريض من المرضى المصابين بخمج السبيل البولي المراجعين لمستشفى الحسين (ع) التعليمي (من كلا الجنسين وبفئة عمرية واحدة 20-25 عام) حيث توزعوا بين (40) مريض مصابين بخمج السبيل البولي قبل استخدامهم للعلاج، و(40) مريض مصابين بخمج السبيل البولي أثناء تناولهم للعلاج، وتم تدوين معلوماتهم في استمارة استبيان خاصة.

2.2. جمع عينات الإدرار

جمعت عينات الادرار حسب طريقة [15]، وقسمت بعد ذلك كل عينة إدرار الى قسمين: القسم الاول اجري عليه الفحص المجهري المباشر (Direct Microscopic Examination) وبالاعتماد على نتائج هذا الفحص تم انتقاء 20 مريض من كل مجموعة اعتمادا على شدة الإصابة وحدتها لغرض تقدير مستوى الأضداد الإفرازية الموضعية في الجزء الثاني من عينة الادرار.

3.2. الفحص المجهري المباشر لعينات للإدرار

تم الفحص المجهري للقسم الأول من كل عينة إدرار حسب ما جاء في [16]، لتأكيد الإصابة بخمج السبيل البولي من خلال عدد كل من خلايا الخراج (Pus Cells) وكريات الدم الحمراء (RBCs) والمخاط (Mucus) وغيرها من المؤشرات الأخرى.

4.2. الكشف عن الأضداد الإفرازية الموضعية في الإدرار

1.4.2. تحضير كل من:

- **عالق كريات الدم الحمراء للإنسان**

حضر وفقا لطريقة [17] حيث استخدم هذا المحلول في تقدير عيارية الأضداد الإفرازية الموضعية في عينات الادرار العائدة لمرضى خمج السبيل البولي وكذلك الاصحاء.

- **محلول صبغة الكوماسي الزرقاء G-250**

الذي حضر حسب الطريقة المبينة في [18].

- **محلول كبريتات الامونيوم (40٪)**

الذي حضر بتركيز (40٪) وفقا للطريقة المبينة في [19]، حيث استخدم هذا المحلول لفصل الأضداد الإفرازية الموضعية في عينات الإدرار العائدة لمرضى خمج السبيل البولي والأصحاء.

- **محلول الفورمالين (5%)**

حضر المحلول بتركيز 5% وفقا للطريقة المبينة في [19] والذي استخدم في فصل الأضداد الإفرازية

المـوضعية مـن عيـنات الادرار.

2.4.2. الكشف عـن الأضـداد الافـرازية المـوضعية في الإدرار

قدر الضد الافـرازي في عيـنات الادرار المجموعة مـن الأشخاص قيد الدراسة وحسـب الخطوات التالية:

- **فصل الأضداد الافـرازية المـوضعية**

تم فصل الأضداد الإفـرازية المـوضعية [19] وذلك باستخدام محلـول كبريتات الامـونيوم (40%) وكالاتي:

1. تم اخذ حجم معيـن مـن الادرار ووضع في انبـوبة اختبار نظيفة ومعقـمة.
2. نبذ الادرار بسرعـة (4000) دورة في الدقيقة لمدة (5) دقائق.
3. تم اضافة حجم معيـن مـن راشح الادرار الى حجم مماثل له مـن كبريتات الامـونيوم (40%).
4. تـرك المزيج في الثلاجـة لمدة نصف ساعـة بدرجـة حرارة (4) م°.
5. نبذ المزيج بسرعـة (5000) دورة في الدقيقة لمدة (20) دقيقة.
6. تم التخلص مـن الراشح والاحتفاظ بالراسـب.
7. تم اضافة (3) مليلتـر مـن محلـول الفورماليـن مع (3) مليلتـر مـن محلـول كبريتات الامـونيوم (40%) الى راسـب الادرار ومزج جـيداً.
8. تـرك المزيج في درجـة حرارة الغرفة لمدة (10) دقائق قبل الاستعمال.

- **التـقدير الكمـي لمستوى الأضداد الافـرازية المـوضعية**

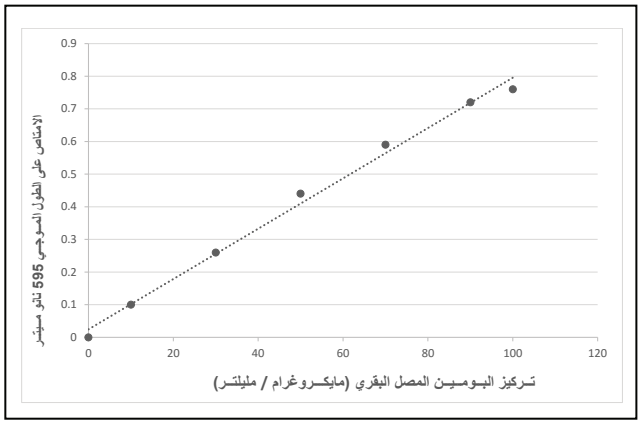
تم تـقدير مستوى الأضداد الإفـرازية المـوضعية حسـب طـريقة براد فورد [18] باستخدام صبغة الكوماسي الزرقاء والبـومـيـن المصل البقري كبروتيـن قياسي (Bo-vine Serum Albumin (BSA)) وذلك من خلال عمل المـنحنى القياسي للبروتيـن (BSA)، حـيث تم تحضير تـراكيز متدرجـة مـنه حسـب الجدول التالي:

جدول (1): التراكيز المتدرجة لألبومين المصل البقري.

حجم محلـول B.S.A الخزيـن (µl) مايكـرو ليتـر	حجم الماء المقطـر (µl) مايكـرو ليتـر	الحجم الكلي (µl) مايكـرو ليتـر	كمـية البروتيـن (µg) مايكـرو غرام
100	900	1000	10
300	700	1000	30
500	500	1000	50
700	300	1000	70
900	100	1000	90
1000	0	1000	100

ومـن ثـم أكملت الخطوات لرسم المـنحنى القياسي وكما مبيـن بالخطوات التالية:

1. اضيف (2.5) مليلتـر مـن محلـول صبغة الكوماسي الزرقاء الى (0.5) مليلتـر مـن كل تـركيز مـن التـراكيز المحضـرة اعلاه ومزجت الانابيب جـيدا وتـركت لمدة (5) دقائق.
2. عمل محلـول كفء (Blank) وذلك بإضافة (2.5) مليلتـر مـن محلـول الصبغة الى (0.5) مليلتـر مـن مزيج المكون مـن محلـول كبريتات الامـونيوم (40٪) (0.25) مليلتـر ومحلـول الفورمالـين (0.25) مليلتـر الممزوج جيدا.
3. تمت قراءة الامتصاصية عنـد طول مـوجـي (595) نانو مـيتـر ورسم المـنحنى القياسي لتـركيز البروتين من رسم العلاقة بيـن امتصاص الضوء وتـراكيز البروتين BSA كما في الشكل (1).



الشكل (1): المنحنى القياسي لألبومين المصل البقري لتقدير البروتين بطريقة براد فورد (Bradford, 1976)

ثم قدرتركيز الأضداد الإفرازية الموضعية من خلال تصفير الجهاز اولاً باستخدام المحلول الكفء ومن ثم قياس الكثافة الضوئية للعيـنات وذلك بإضافة (2.5) مليلتـر مـن محلـول الصبغة الى (0.5) مليلتـر مـن محلول العينة الذي تم تحضيره مـن الادرار وفقا للخـطوة B-4، والذي يحتوي على الأضداد الافـرازية المـوضعية، بعـدها تم تطبيق معادلة برادفورد وتسجيل تركيز البروتين.

3.4.2. تـقدير عيار الأضداد الافـرازية المـوضعية

استخدمت طـريقة تـلازن كـريات الدم الحمراء [17] وكالاتي:

1. وضع (50) مايكـرو ليتـر مـن المحلـول الملحـي الفسلجـي في كل حفـرة مـن حفـر طبق المعايرة.
2. أضيف (50) مايكـرو ليتـر مـن الكلـوبيولين المناعي البـولي المفصول بطـريقة كبريتات الامـونيوم (40٪) للحفـرة الاولى وخلط جـيدا بالماصة الدقيقة.
3. نقل (50) مايكـرو ليتـر باستخدام الماصة الدقيقة مـن الحفـرة الأولى إلى الحفـرة الثانية وخلط جـيدا ثم كـررت العملية لحـيـن الـوصول الى اخر حفـرة في الصف الواحد، اي بواقع صف واحد لكل عينة حيث تكون آخر حفرة هي الحفرة رقم (12)، ثم أهمل مـنها (50) مايكـرو ليتـر وبذلك يكون الكلـوبيوليـن المـناعي قد خفف مرات عـديدة بحـيث يبقى حجم السائل في الحفـر ثابتا.
4. اضيف الى كل حفـرة (50) مايكـرو ليتـر مـن عالق كـريات الدم الحمراء للإنسان ورج الطبق بلطف ثم حضن الطبق بدرجـة حرارة (37) م^{o} لمدة (45) دقيقة عندها اخرج الطبق مـن الحاضنة وتم تدويره بلطف وسجل مقدار العيار.

3. التحليل الإحصائي

اسـتعمل التصميـم العشـوائي الكامـل وتـم أجـراء التحليـل الإحصائـي للبيانات وذلك باسـتخدام برنامـج

Excel Professional Plus 2016 For Windows في جهاز الحاسوب حيث تم استخراج قيمة المعدل والانحراف المعياري وعمل جدول تحليلال تباين Sin-gle Factor ANOVA للنتائج وايجاد قيمة اقل فرق معنوي (LSD) ومقارنتها مع الفرق بين متوسطين عند مستوى احتمالية (0.05) [20].

4. النتائج والمناقشة

1.4. الفحص المجهري المباشر لعينات الادرار

اظهرت نتائج الفحص المجهري العام لعينات الإدرار للمصابين بأخماج السبيل البولي المبينة في الجدول رقم (2) احتواءها على خلايا قيحية (Pus Cells) وكريات دم حمراء، اذ لوحظ زيادة نسبة الخلايا القيحية في أغلب العينات المفحوصة ويعود السبب في ذلك الى ان اغلب انواع البكتريا المسببة لأخماج السبيل البولي هي من النوع القيحي (Pyogen-ic) حيث يتناسب عدد الخلايا القيحية مع شدة الاصابة، كما ويرافق ذلك في أحيان كثيرة ظهور كريات الدم الحمراء فضلاً عن احتواء بعض العينات على البلورات الملحية، والخلايا الطلائية والتي تشير الى حدوث خلل في حيوية السبيل البولي.

يعتبر الفحص المجهري ضرورياً للتحري عن وجود الخلايا القيحية وزيادتها والذي يعد دليل على الاصابة بخمج السبيل البولي، [21] ، كما أكد الباحث Vandepitte (2003) [22] على اهمية تعداد الخلايا القيحية للكشف عن وجود خمج السبيل البولي وشدته ، بينما اشار الباحثان Newman و Rose (1997) [23] الى ان وجود الخلايا القيحية يساعد في تشخيص خمج السبيل البولي ويعتبر دليلاً على شدة الإصابة، لذا فان وجود خلايا الخراج وكريات الدم الحمراء بأعداد أكثر من خمس خلايا في

الحقل المجهري عند فحص راسب الإدرار دلالة على وجود خمج السبيل البولي عند المريض [24].

جدول (2): نسبة الخلايا القيحية وخلايا الدم الحمر في إدرار المرضى المصابين بخمج السبيل البولي.

فحص عينات الإدرار *	عينات الإدرار الموجبة للفحص	
	عدد العينات	النسبة المئوية %
1. الخلايا القيحية		
لا يوجد	7	8.75
1-15 خلية في الحقل المجهري	29	36.25
16-35 خلية في الحقل المجهري	25	31.25
36-100 خلية في الحقل المجهري	10	12.5
تغطية كاملة للحقل المجهري	9	11.25
المجموع الكلي	80	100

2. كريات الدم الحمراء		
لا يوجد	12	15
15-1 كرية في الحقل المجهري	40	50
35-16 كرية في الحقل المجهري	12	15
100-36 كرية في الحقل المجهري	10	12.5
تغطية كاملة للحقل المجهري	6	7.5
المجموع الكلي	80	100

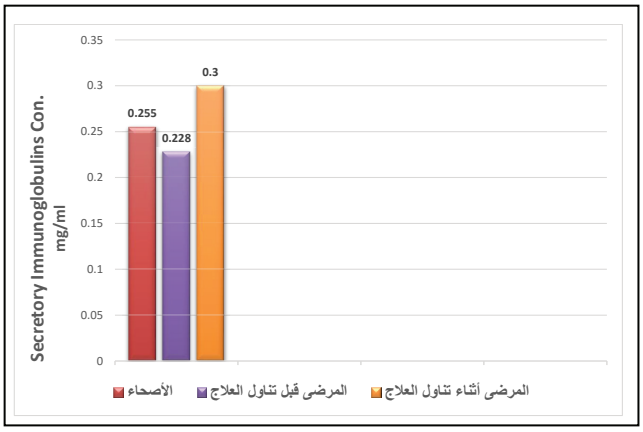
2.4. تقدير مستوى تركيز الأضداد الإفرازية الموضعية في الإدرار

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (3) والشكل (2) وجود ارتفاع غيرمعنوي في مستوى تركيز الأضداد المناعية الموضعية في إدرار المرضى المصابين بخمج السبيل البوليأثناء تناولهم العلاج ليصل الى (0.300 mg /ml) مقارنة مع الأشخاص الأصحاء (0.255 mg /ml)، اما بالنسبة للمرضى قبل تناولهم للعلاج فأظهرت النتائج وجود انخفاض غير معنوي في تركيز الأضداد المناعية الموضعية في إدرارهم (0.228 mg /ml) مقارنة مع الأشخاص الأصحاء، تقاربت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراس محلية للباحث Ahmed (2005) [25]، حيث كان تركيز الأضداد الافرازية الموضعية في ادرار الأشخاص المصابين بخمج السبيل البولي (0.324 mg /ml)، في حين وجد الزبيدي (2005) [26] ان تركيز الأضداد الافرازية الموضعية في الادرار وصل الى (0.304 mg /ml).

يعتبر الكلوبيولين المناعي الافرازي IgA عامل حماية للأسطح المخاطية في الجسم ويرتبط بطبيعة الإصابة وخصوصا الإصابة بالجراثيم الغازية لذلك يرتفع تركيزه بشكل كبير [27]، وهذا دلالة على الدور المهم الذي يلعبه sIgA في مناعة السبيل البولي، حيث يثبط غزو البكتريا (Invasion) وذلك عن طريق الارتباط بالجراثيم ومنع التصاقها بالطبقة المخاطية المبطنة للقناة البولية [26]، يؤثر sIgAعلى حساسية بكتريا **E.coli** تجاه المضاد الحيوي Ciprofloxacin، اذ لاحظ ان وجود sIgA يقلل من مقاومة بكتريا **E.coli** تجاه هذا المضاد، والسبب في ذلك هو تأثير sIgA على طبيعة الغشاء الحيوي (Biofilm) بالشكل الذي يجعل الغشاء الحيوي أكثر حساسية للمضاد المذكور، ويمكن ان يكون ارتفاع تركيزه بعد تناول العلاج يعود الى ان نسبة انتاجه أصبحت أكثر من نسبة استهلاكه حيث ان المضاد الحيوي ساعد بصورة مباشرة على القضاء على المسبب المرضي مما أدى الى زيادة تركيز sIgA [28].

		مستوىالأضداد المناعية mg/ml
مجاميع الدراسة	**العدد الكلي**	المعدل ± الانحراف المعياري
الأصحاء	20	0.067±0.255
المرضى قبل تناول العلاج	20	0.103 ± 0.228
المرضى أثناء تناول العلاج	20	0.099 0.300±
		لا يوجد فرق معنوي بمستوى معنوية P > 0.05

جدول (3): مستوى الأضداد الافرازية الموضعية في إدرار المرضى المصابين بخمج السبيل البولي قبل وأثناء اخذهم العلاج مقارنة بالأشخاص الأصحاء.



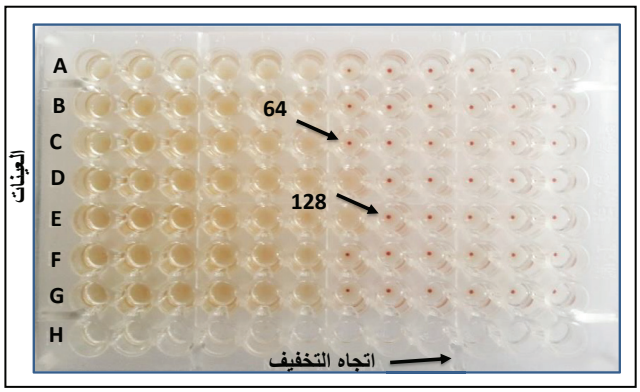
شكل (2): مستوى الأضداد الإفرازية الموضعية في إدرار المرضى المصابين بخمج السبيل البولي قبل وأثناء أخذهم العلاج مقارنة بالأشخاص الأصحاء.

كما أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (3) والجدول (4) وجود اختلاف واضح في عيار الضد بين الأشخاص الأصحاء والمرضى، حيث تراوح العيار لديهم بين (32-64) بينما المرضى المصابين بخمج السبيل البولي أثناء تناولهم للعلاج فقد تراوح العيار لديهم بين (256-128)كما كان الاختلاف واسع بين مرضى خمج السبيل البولي قبل استخدامهم العلاج حيث تراوح العيار لديهم بين (64-256)، وبصورة عامة كان الارتفاع في عيار الضد معنوي لمجموعتي المرضى قبل تناول العلاج والمرضى أثناء تناول العلاج قياسا بمجموعة السيطرة، اختلفت هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها الجميلي (2007) [29] حيث كان عيار الضد غير المتخصص يتراوح بين (32-2048).

جدول (4): العلاقة بين عيار الضد غير المتخصص مع عالق كريات الدم الحمراء للإنسان وتركيز الأضداد الإفرازية الموضعية لمجاميع الدراسة

ت	الاصحاء n=20		المرضى قبل تناول العلاج n=20		المرضى أثناء تناول العلاج n=20	
	تركيز sIgs	**العيار**	**تركيز sIgs**	**العيار**	**تركيز sIgs**	**العيار**
1	0.292	32	0.184	128	0.177	256

128	0.339	64	0.183	32	0.272	2
128	0.332	64	0.183	32	0.269	3
128	0.333	256	0.207	4 0.204 64		
128	0.274	64	0.224	64	0.181	5
128	0.380	64	0.443	64	0.229	6
128	0.156	128	0.184	64	0.178	7
128	0.332	64	0.185	64	0.156	8
128	0.272	64	0.137	128	0.157	9
256	0.497	64	0.136	128	0.232	10
128	0.228	256	0.152	64	0.193	11
256	0.159	128	0.357	64	0.187	12
128	0.305	256	0.207	16	0.327	13
64	0.497	128	0.370	32	0.355	14
128	0.380	64	0.493	32	0.281	15
128	0.305	256	0.243	32	0.305	16
128	0.332	256	0.152	32	0.373	17
256	0.155	128	0.146	32	0.288	18
128	0.337	128	0.182	32	0.305	19
128	0.218	128	0.192	32	0.314	20
* 134.4	0.300	* 150.4	0.228	52	0.225	
* يوجد فرق معنوي بمستوى معنوية $P > 0.05$						



شكل (3): طبق معايرة الضد غير المتخصص مع عالق كريات الدم الحمراء للإنسان لعدة عينات بواقع صف واحد (12) حفرة لكل عينة.

المصادر

[1] Trinchieri, A., L. Braceschi, D. Tiranti, S. Dell'Acqua, A. Mandressi and E. Pisani. "Secretory immunoglobulin A and inhibitory activity of bacterial adherence to epithelial cells in urine from patients with urinary tract infections." Urological research 18(5): 305-308, (1990).

[2] Chen, J., M. Trounstine, F. W. Alt, F. Young, C. Kurahara, J. F. Loring and D. Huszar. "Immunoglobulin gene rearrangement in B cell deficient mice generated by targeted deletion of the JH locus." International immunology 5(6): 647-656, (1993).

[3] Smee, N. Investigations into the urinary tract, Kansas State University, (2012).

[4] Fernandez, M. I., T. Pedron, R. Tournebize, J.-C. Olivo-Marin, P. J. Sansonetti and A. Phalipon. "Anti-inflammatory role for intracellular dimeric immunoglobulin a by neutralization of lipopolysaccharide in epithelial cells." Immunity 18(6): 739-749, (2003).

[5] Brandtzaeg, P. ."Role of secretory antibodies in the defence against infections." International Journal of Medical Microbiology 293(1): 3-15, (2003).

[6] Jörgensen, G. "Selective Immunoglobulin A deficiency in Iceland. Epidemiology, clinical features and genetic analysis", (2013).

[7] Woof, J. M. and M. A. Kerr. "The function of immunoglobulin A in immunity." The Journal of pathology 208(2): 270-282, (2006).

[8] Wolf, H., I. Hauber, H. Gulle, A. Samstag, M. Fischer, R. Ahmad and M. Eibl. "Anti-inflammatory properties of human serum IgA: induction of IL-1 receptor antagonist and FcαR (CD89)-mediated down-regulation of tumour necrosis factor-alpha (TNF-α) and IL-6 in human monocytes.» Clinical & Experimental Immunology 105(3): 537-543, (1996).

[9] Monteiro, R. C.. "Role of IgA and IgA fc receptors in inflammation." Journal of clinical immunology 30(1): 1-9, (2010).

[10] Van Vlem, B., R. Vanholder, P. De Paepe, S. Ringoir and D. Vogelaers. "Immunomodulating effects of antibiotics: literature review." Infection 24(4): 275-291, (1996).

[11] Gupta, K., T. M. Hooton and W. E. Stamm. "Increasing antimicrobial resistance and the management of uncompli-

Edition, Addison-wesley, (1977).

[18] Bradford, M. M.. "A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding." Analytical biochemistry 72(1-2): 248-254, (1976).

[19] Boyer, R.F. Modern experimental biochemistry. Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Company, (1986).

[20] Steel, R.G and Torrie, J.H. Principles and Procedures of Statistics., 2nd.ed,McGraw. Hill Book Co .New York , Ny., (1980).

[21] Braunwald, F., A. Fauci, E. Kasper, C. Hauser, W. Longo and B. Jameson (Harrison's Principles of Internal Medicine 2001), 15th edition. London, (2001).

[22] Vandepitte, J., J. Verhaegen, K. Engbaek, P. Rohner, P. Piot and C. Heuck. Basic laboratory procedures in clinical bacteriology, World Health Organization, (2003).

[23] Newman, T. and V. Rose. "Unexplained fever may indicate urinary tract infections." American Family Physician 56(4): 1166, (1997).

[24] الحميداوي، طالب فالح حسن. النشاط الهيمولايسيني لبكتريا اشيريكيا القولون المسببة لالتهاب المجاري البولية ومقاومتها لمضادات الحياة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، (2005).

[25] Ahmed, Z. K.. Effect of Human Male Senescence on Mucosal Immune Responses During Bacterial Urinary Tract Infections, University of Babylon, (2005).

cated community-acquired urinary tract infections." Annals of internal medicine 135(1): 41-50, (2001).

[12] Raponi, G., N. Keller, B. Overbeek, M. Rozenberg-Arska, K. van Kessel and J. Verhoef. "Enhanced phagocytosis of encapsulated Escherichia coli strains after exposure to sub-MICs of antibiotics is correlated to changes of the bacterial cell surface." Antimicrobial agents and chemotherapy 34(2): 332-336, (1990).

[13] Forsgren, A. and P.-I. Bergkvist. "Effect of ciprofloxacin on phagocytosis." European journal of clinical microbiology 4(6): 575-578, (1985).

[14] Anderson, R., G. Grabow, R. Oosthuizen, A. Theron and A. Van Rensburg. "Effects of sulfamethoxazole and trimethoprim on human neutrophil and lymphocyte functions in vitro: in vivo effects of co-trimoxazole." Antimicrobial agents and chemotherapy 17(3): 322-326, (1980).

[15] Rajehwari ,H. ; Nagaveni ,S .; Oli , A. and Chandrakanth,K. Multiple Antibiotic Resistance and Esbl Producing Klebsiella pneumonia isolated from clinical Urine Samples . 5(1): 89-9, (2010).

[16] Schrier, R. and Gottschalk, C.. Disease of the Kidney. 1. 15th ed., Little, Brown & Company, London., 125, 200, (1993).

[17] Garvey, J. S., N. E. Cremer and D. H. Sussdorf. Methods in immunology: a laboratory text for instruction and research,3rd

[26] الزبيدي، نهاد خلاوي تكتوك. دراسة بكتريولوجية ومصلية لمرضى السكري المصابين بالتهابات المجاري البولية واعتلال الشبكية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة المستنصرية، (2005).

[27] Shaker, A. E. (2001). Immuno status in diabetic patients M.SC thesis Al-Mustansiriya university.

[28] Lee, Y. H., K. Y. Su, A. Wyse, A. Barbas, D. Palestrandt, K. Shieh, M. Lou Everett, A. Devalapalli, P. E. Orndorff and R. R. Bollinger. "Incorporation of secretory immunoglobulin A into biofilms can decrease their resistance to ciprofloxacin." Microbiology and immunology 55(3): 174-183, (2011).

[29] الجميلي، علي مالك سعد. دراسة الحساسية الدوائية والاستجابة الخلطية الموضعية للبكتريا المسببة لالتهاب المجاري البولية لمرضى مستشفى المحاويل العام. رسالة ماجستير، كلية للعلوم للبنات، جامعة بابل، (2007).

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (97-110)A, 2017

بناء نموذج رياضي للتنبؤ بعدد أيام التوقف عن العمل في مشاريع المدارس في محافظة بغداد

غافل كريم اسود و محمد نعمه احمد الغانمي
قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة كربلاء، العراق

تاريخ الاستلام: 8 / 7 / 2016
تاريخ قبول النشر: 7 / 10 / 2016

Abstract

This study was conducted to examine the influence of the project size (CV), financial efficiency (CFS) and the rank of the contractor (CR) to predict the number of work stoppage days (WS) before work starts. The historical data of (59) secondary schools having (18) classes in Baghdad city that completed in (2005-2011) are used to develop the nonlinear regression model. Based on the study analysis, it was found that the number of days of work stoppagecould be predicted (at pre-tendering stage) using the size of the project, the financial efficiencyand the rank degree of the contractoras independent variables to build the mathematical model with coefficient of determination (R2= 66.5%). Model validation test showed the goodness of prediction for the number of work stoppage days with (R2=82%) and deviation (-0.07) to (-0.52).

Keywords

Work stoppage, nonlinear regression, School projects, Execution time, Claims, Change order.

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لأختبار تأثير حجم المشروع(CV) والكفاءة المالية للمقاول(CFS)) ودرجة تصنيفه (CR)على امكانية التنبؤ بعدد ايام التوقف عن العمل (WS) قبل بدء العمل. تم دراسة البيانات التاريخية لعينة من (59) مدرسة ثانوية ذات (18) صف في مدينة بغداد والمنفذة للأعوام (2005-2011) لبناء نموذج الانحدار غير الخطي المتعدد.تبين بعد اجراء التحليل للبيانات انه يمكن التنبؤ بعدد ايام التوقف عن العمل (قبل مرحلة التعاقد) بأستخدام حجم المشروع والكفاءة المالية للمقاول ودرجة تصنيفه كمتغيرات مستقلة لبناء النموذج الرياضي بمعامل تحديد =66.5٪(R2).بيّن التحقق من صحة النموذج الرياضي انه جيد جدا في التنبؤ بعدد أيام التوقف عن العمل وبمعامل تحديد٪82= R2)) وبانحراف يتراوح بين (-0.07) إلى (0.52).

الكلمات المفتاحية

توقف العمل، الانحدار غير الخطي،مشاريع المدارس، زمن التنفيذ، المطالبات، أوامر الغيار.

1. المقدمة (Introduction)

تم بناء (2716) مدرسة في العراق وتعتبر مشاريع المدارس من المشاريع المتكررة حيث تقدر وزارة التخطيط حاجة العراق لغاية عام (2017) لبناء (791) مدرسة ثانوية و(2250) مدرسة ابتدائية لإنهاء ظاهرة الدوام الثنائي والثلاثي[1]. يتضح من هذه الإحصائيات إن هناك زيادة مطردة في الحاجة لبناء المدارس بسبب النمو السكاني الطبيعي ولإنهاء ظاهرة الدوام المزدوج والثلاثي.تعد الإخفاقات الزمنية من الأمور التي لا يمكن ضمان عدم حصولها في المشروع الإنشائي وينتج عنها مطالبات ومنازعات كثيرة بين المقاول ورب العمل. يتأثر المشروع الإنشائي خلال فترة التنفيذ بجملة من العوامل التي تؤخر الوقت التعاقدي لتنفيذ المشروع. من هذه العوامل ما يرتب حق للمقاول في طلب تمديد زمن المشروع ومنها ما يتطلب التعويض والتمديد معا.معظم هذه العوامل غير قابلة للقياس الكمي أو لا تتوفر بيانات تاريخية لقياسها لعدم وجود توثيق لدى اغلب إدارات المشاريع. من المهم جدا أن يكون لدى رب العمل تصور أولي أو معرفة بالوقت المتوقع لانجاز مشروعه.هذا البحث هو الأول من نوعه (على حد اطلاع الباحثين) الذي استخدم عوامل قابلة للقياس وتحت يد رب العمل في مرحلة تحليل العطاءات وقبل بدء التنفيذ للتنبؤ بعدد الأيام المتوقع إن يطلبها المقاول كمدد إضافية للعمل والتي تساعد رب العمل في توقع تاريخ الإنجاز الفعلي لمشروعه.

1. 1. توقف العمل ((Work Stoppage

يعرف بأنه مقدار التمديد بوقت إكمال المشروع الذي يستحقه المقاول للأسباب التالية [2]:

1. أي تغيير كبير بالكميات الواردة بجدول الكميات المتعاقد عليها.
2. أي سبب تم ذكره بالعقد يعطي المقاول حق طلب تمديد الوقت.
3. الظروف المناخية السيئة والاستثنائية.
4. النقص أو الشحة في بضائع أو عمالة بسبب الإجراءات الحكومية غير متوقعة.
5. أي تأخير يحصل بسبب إجراءات رب العمل أو موظفيه أو المتعاقدين معه.

أما الشروط العامة لمقاولات أعمال الهندسة المدنية العراقية فيالمادة الخامسة والأربعون فقد تضمنت الحالات التي يحق للمقاول فيها طلب تمديد مدة إكمال العمل وخلال ثلاثون يوما من نشوء سبب التمديد[3]:

أ- إذا طرأت أي زيادة أو تغير في الأعمال كما أو نوعا وكان من شان ذلك أن يؤثر على سير الأعمال بحيث لا إكمالها ضمن مدة إكمال الأعمال .

ب- إذا كان تأخير إكمال الأعمال لأسباب أو إجراءات تعود لصاحب العمل أو لأية جهة مخولة قانونا أو لأسباب تعود لمقاولين آخرين يستخدمهم صاحب العمل .

ج- إذا وجدت بعد التعاقد ظروف استثنائية لا يد للمقاول فيها ولم يكن بالوسع توقعها أو تفاديها وترتب عليها تأخير إكمال الأعمال ضمن هذه إكمال الأعمال.

هذا البحث يتناول التنبؤ بالمدد الإضافية التي قد يستحقها المقاول بموجب الشروط أعلاه وقبل المباشرة بالتنفيذ.

2. مبررات البحث (Research Justifications)

كثرة الطلب على مشاريع بناء المدارس حسب خطة البلد يرافقها عدم انجاز هذه المشاريع في الوقت المحدد لها وكثرة مطالبات المقاولين لتمديد مدة المشروع الإنشائي من أهم المبررات التي حفزت الباحث على إجراء هذا البحث للتحري عن إمكانية تحديد عدد أيام التوقفات المحتمل أن يطالب بها المقاول المنفذ للمشروع الإنشائي الخاص بالمدارس لمساعدة كل من المقاول ورب العمل في اتخاذ التدابير اللازمة لمواجهة مخاطر تمديد العمل. وبالتالي تحقيق المشروع ضمن الخطة الزمنية المثبتة عقد المقاولة.

3. أهداف البحث (Research Objectives)

يهدف البحث إلى بناء (نموذج) موديل رياضي باستخدام الانحدار غير الخطي Nonlinear Regression للتنبؤ بعدد أيام التوقف عن العمل في مشاريع المدارس في محافظة بغداد لمساعدة رب العمل في اتخاذ القرار قبل مرحلة التعاقد وفي مرحلة تحليل العطاءات.

4. فرضية البحث (Research Hypothesis)

قبل أحالة العمل وفي مرحلة تحليل العطاءات، يمكن القول بان كفاءة المقاول المالية وتصنيفه وحجم المشروع (كلفته التعاقدية) هي عوامل تنبؤية (متغيرات مستقلة) جيدة لمعرفة عدد الأيام المتوقعة للتوقف عن العمل وبالتالي معرفة الزمن النهائي المتوقع لإنجاز المشروع.

5. الأدبيات السابقة (Literature Review)

دراسة (**العجيلي وعبد السلام**، 2016)[4] تضمنت سرد العديد من الدراسات في مختلف بلدان العالم لتحديد العوامل التي تؤدي إلى التأخير الزمني لتنفيذ المشروع الإنشائي وتحديد أهمية ووزن (weight) كل عامل وبيان مسؤولية كل طرف من فريق المشروع عن هذا التأخير دون محاولة تحديد العدد المتوقع لأيام التأخير. دراسة (**Kolawole**,2016)[5] تناولت فحص واختبار تأثير حجم المشروع والفرق بين الكلفة التخمينية والمبلغ التعاقدي الاولي للمشروع في التنبؤ بمعدل أوامر الغيار. دراسة كل من (**Vasilyeva-Lyulina**,2015)[6] و(**Braimah**,2013) [7] تناولتا استعراض للطرق او النماذج الرياضية المستخدمة في تحليل التأخير الزمني في المشاريع وجوانب القصور في كل منها وهي Net Impact,Global Impact Method Impact ,As-Planned vs. As-Built,Method Window ,Collapse As-Built ,As-Planned S-Curve ,Time Impact Analysis ,Analysis or (dollar-to-time relationship). دراسة (**سوسن وعلاء**,2014)[8] تناولت التحديد النوعي والكمي للخطر وكيفية الاستجابة للخطر والمطالبات الناشئة عن المخاطر وذكرت العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت موضوع المخاطر التي تواجه المشروع الإنشائي وتؤدي إلى تأخير تسليم المشروع في الوقت المحدد له.

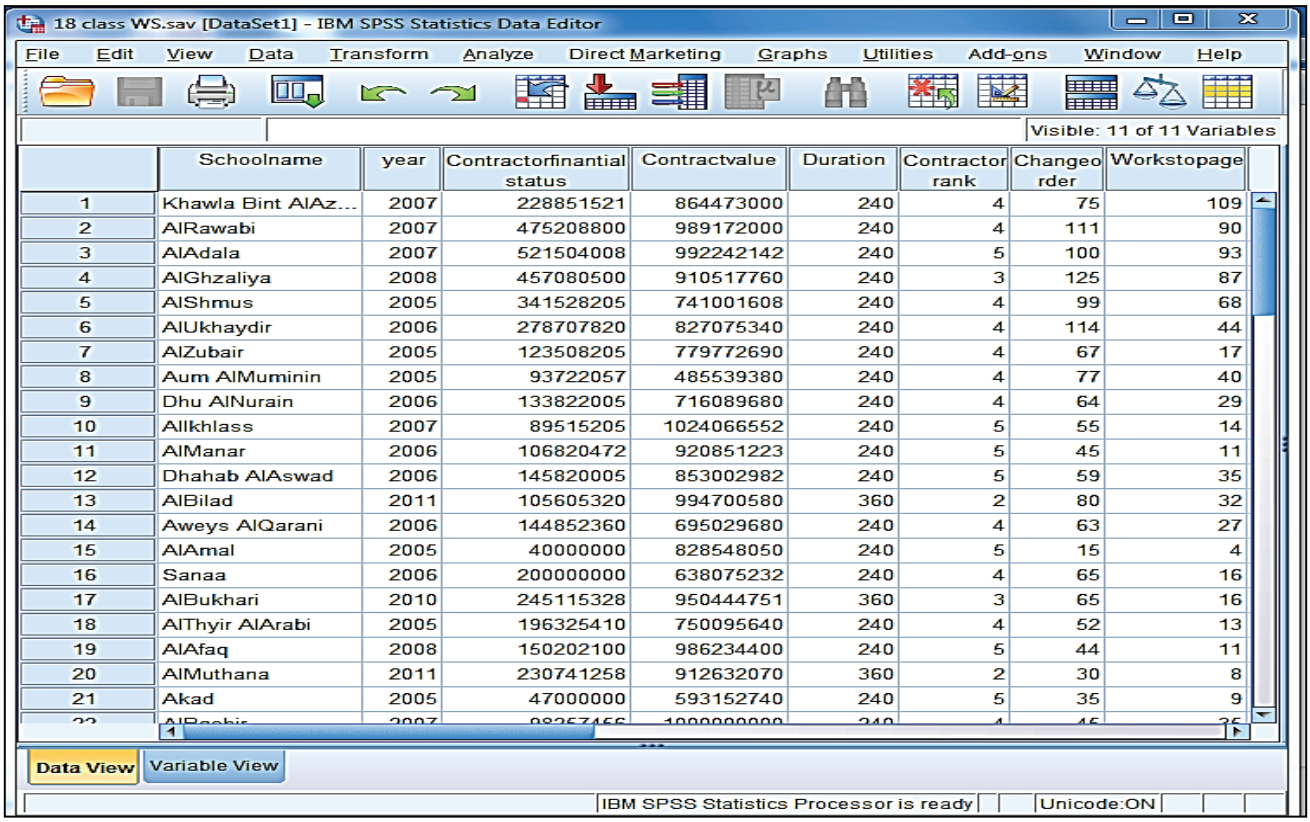
هذه الطرق استخدمت في حل المنازعات والمطالبات الناشئة بين المقاول ورب العمل عن طريق تتبع تنفيذ المشروع كما مخطط له مقابل المدة الفعلية للفقرة المنفذة او للمشروع ككل وتوزيع المسؤولية الناجمة عن التأخير على طرفي العقد (المقاول ورب العمل).

دراسة (**John,** 2003) [9] تناولت حساب مقدار الوقت الإضافي لتغطية الخطر الناتج من عامل الوقت باعتماد نسبة احتمالية من الوقت التعاقدي للعمل للحصول على الوقت المتوقع لإنجاز العمل. لم يجد الباحثون (على حد اطلاعهم) دراسة تناولت التنبؤ بعدد ايام التوقف المحتملة للعمل وقبل التعاقد مع المقاول الفائز بالعطاء.

6. البرنامج الإحصائي SPSS

برنامج ال SPSS أو (Statistical package for social sciences) الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية، هو عبارة عن حزم حاسوبية متكاملة لإدخال البيانات وتحليلها. ويحتوي على معظم الاختبارات الإحصائية (تقريبًا) يمتاز بقدرته الفائقة في معالجة البيانات وتوافقه مع معظم البرمجيات المشهورة مما جعل منه أداة فاعلة لتحليل شتى أنواع البحوث العلمية .يستطيع برنامج SPSS قراءة البيانات من معظم أنواع الملفات ثم يستخدمها لاستخراج النتائج على هيئة تقارير إحصائية أو أشكال الأمر الذي شجع الباحث على استخدام هذا البرنامج والشكل (1) يبين واجهة البرنامج مع جزء من البيانات المستخدمة في البحث.

Vol. 5, No. 9 and 10, P. (97-110)A, 2017



18 class WS.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 11 of 11 Variables

	Schoolname	year	Contractorfinantial status	Contractvalue	Duration	Contractor rank	Changeo rder	Workstopage
1	Khawla Bint AlAz...	2007	228851521	864473000	240	4	75	109
2	AlRawabi	2007	475208800	989172000	240	4	111	90
3	AlAdala	2007	521504008	992242142	240	5	100	93
4	AlGhzaliya	2008	457080500	910517760	240	3	125	87
5	AlShmus	2005	341528205	741001608	240	4	99	68
6	AlUkhaydir	2006	278707820	827075340	240	4	114	44
7	AlZubair	2005	123508205	779772690	240	4	67	17
8	Aum AlMuminin	2005	93722057	485539380	240	4	77	40
9	Dhu AlNurain	2006	133822005	716089680	240	4	64	29
10	Allkhlass	2007	89515205	1024066552	240	5	55	14
11	AlManar	2006	106820472	920851223	240	5	45	11
12	Dhahab AlAswad	2006	145820005	853002982	240	5	59	35
13	AlBilad	2011	105605320	994700580	360	2	80	32
14	Aweys AlQarani	2006	144852360	695029680	240	4	63	27
15	AlAmal	2005	40000000	828548050	240	5	15	4
16	Sanaa	2006	200000000	638075232	240	4	65	16
17	AlBukhari	2010	245115328	950444751	360	3	65	16
18	AlThyir AlArabi	2005	196325410	750095640	240	4	52	13
19	AlAfaq	2008	150202100	986234400	240	5	44	11
20	AlMuthana	2011	230741258	912632070	360	2	30	8
21	Akad	2005	47000000	593152740	240	5	35	9

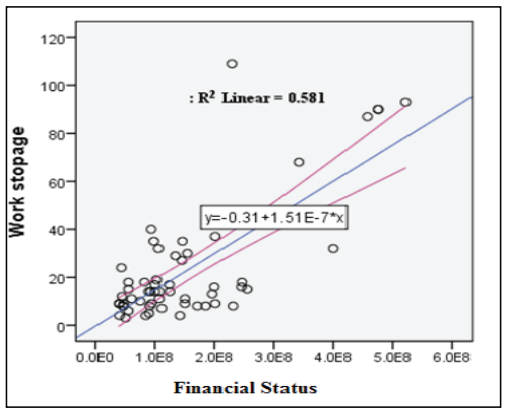
Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode:ON

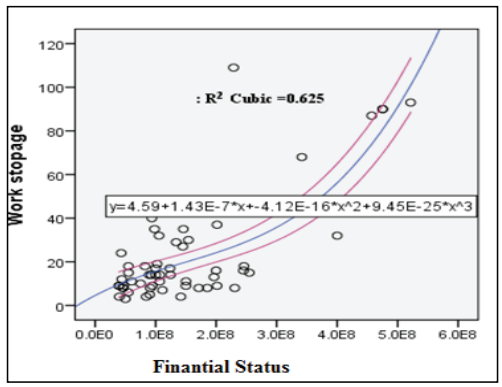
شكل رقم (1): واجهة البرنامج الإحصائيSPSS

7. طريقة البحث (Research Methodology)

تم الحصول على البيانات المستخدمة في هذا البحث من المديرية العامة للأبنية المدرسية في وزارة التربية العراقية. البيانات هي لمدارس ثانوية ذات (18) صف محالة بطريقة أوطأ العطاءات ولها نفس التصميم الإنشائي ونفس عدد الطوابق وبنفس المساحة الإجمالية نفذت في محافظة بغداد بين الأعوام (2005-2011) الملحق (A). تم اختيار (59) حالة (مدرسة) بطريقة عشوائية لبناء النموذج الرياضي. تم فحص البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS) الإصدار(23) لاختبار العلاقة الخطية عن طريق رسم المخطط النقطي (Scatter Plot) لكل متغير مستقل على حدة ولم نتوصل الى بناء نموذج رياضي أو أية علاقة منتجة لأي من المتغيرات المستقلة والشكل رقم (2) يبن اختبار العلاقة الخطية لأحد هذه المتغيرات. بطريقة تخمين المنحني (curve estimation) لكل متغير مستقل على حدة تم الحصول على القيم الأولية للثوابت والمعاملات وعلى نوع العلاقة بين كل متغير مستقل والمتغير التابع. الشكل رقم (3) يبين أفضل علاقة رياضية بين كفاءة المقاول المالية وعدد أيام التوقف عن العمل الفعلية. تم استخدام هذه العلاقة وقيم المعاملات في تقنية الانحدار غير الخطي المتعدد للحصول على النموذج الرياضي الأفضل من بين (10) نماذج رياضية يوفرها برنامج (SPSS). تم عزل (5) حالات (مدارس) بطريقة عشوائية لم تستخدم في بناء الموديل لغرض استخدامها في فحص كفاءة التنبؤ للنموذج الرياضي.



شكل رقم (2): أختبار العلاقة الخطية بين المتغير المستقل كفاءة المقاول المالية مع عدد ايام التوقف عن العمل



شكل رقم (3): أفضل علاقة رياضية تم الحصول عليها للمتغير المستقل كفاءة المقاول المالية مع عدد أيام التوقف عن العمل

1.7. الانحدار غير الخطي (Nonlinear Regression)

يعتبر تحليل الانحدار اداة فعالة في التنبؤ في مختلف المجالات وتستخدم لتخمين العلاقة بين المتغيرات في النموذج. ويتم ذلك عن طريق فحص كيفية تصرف العلاقة بين المتغير المعتمد ومتغير مستقل واحد اذا ماتم تثبيت بقية العوامل (المتغيرات المستقلة). يمكن أيضا بتحليل الانحدار وصف التغير في المتغير التابع في دالة الانحدار عن طريق التوزيع الاحتمالي [10]. من اهم ميزات تحليل الانحدارغير الخطي هو امكانية استخدام العديد من الدوال والعلاقات غير الخطية والتي تلائم معظم الظواهر والعمليات الفيزيائية أوالعلمية. يمكن التوصل الى تقدير جيد للعوامل غير المعرّفة في النموذج باستخدام عينة قليلة نسبيا من البيانات [11]. الجدول (1) يبين بعض الدوال غير الخطية التي يتعامل معها برنامج SPSS[12].

جدول :(1) انواع الدوال غير الخطية في برنامج SPSS

Quadratic	$y=x^2+b*x+c$
Cubic	$y=a*x^3+b*x^2+c*x+d$
Quartic	$y=a*x^4+b*x^3+c*x^2+d*x+e$
Exponential	$y=a*e^{b*x}$
Logarithmic	$y=a+b*\ln x$
Power	$y=a*x^b$
Inverse	$y=a+(b/x)$
S-curve	$y=e^{(a+(b/x))}$
Compound	$y=a*b^x$
Growth	$y=e^{a+b*t}$
Logistic	$y=1/(1/u+(a*(b^x)))$, u is the upper boundary value.

7. بناء النموذج الرياضي (Model Development)

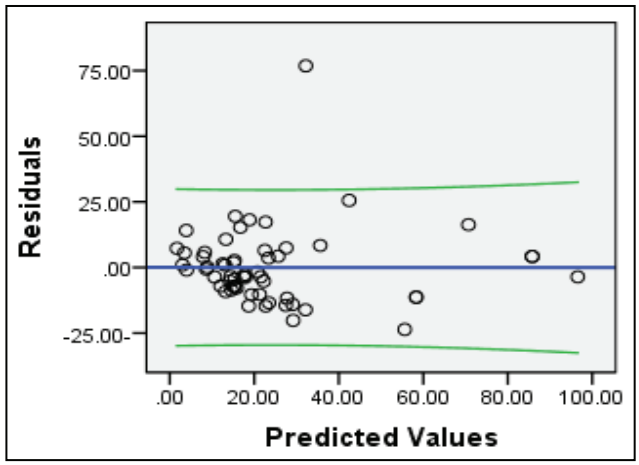
تم استخدام برنامج (SPSS) لبناء النموذج الرياضي باستخدام الانحدار غير الخطي بتقنية (Levenberg–Marquardt) باعتبارها التقنية الافتراضية في البرنامج والتي تسمح بأقصى عدد من الدورات(iterations) لفحص النموذج [12]. تعتمد هذه التقنية على إدخال المتغيرات المستقلة في المعادلة غير الخطية وفقا لبعض قيم معلمات المعادلة وفحصها بواسطة قيمة معامل التحديد الناتجة (R^2). يتم الحصول على أفضل قيم للمعلمات في المعادلة كما في جدول (2) من خلال عملية التكرارات للفحص كما في الملحق (B). وحسب التحليل الذي تم وصفه سابقا فأن المعادلة الرياضية التي تصف العلاقة بين عدد الأيام المتوقعة لتوقف العمل (WS)وكل من الكفاءة المالية للمقاول (CFS) وحجم المشروع أو كلفته التعاقدية (CV) ودرجة تصنيف المقاول (CR) هي:

$$WS = b_0 + b_1 * (CFS) - b_2 * (CFS)^2 + b_3 * (CFS)^3 + b_4 - b_5 * (CV) + b_6 * (CV)^2 + b_7 - b_8 * (CR) + b_9 * (CR)^2 - b_{10} * (CR)^3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

جدول (2): القيم المقدرة لمعلمات النموذج الرياضي (WS)

الثابت	القيمة	الخطأ المعياري	درجة الثقة ٩٥٪	
			الحد الاعلى	الحد الادنى
b0	-3296811.765	1.84427E+20	3.70815E+20	3.70815E+20
b1	2.12E-07	0	5.83E-07	-1.58E-07
b2	7.44E-16	0	2.49E-15	-1.00E-15
b3	1.31E-24	0	3.62E-24	-9.97E-25
b4	-3420035.941	193764752.2	386170109.5	-393010181.424
b5	1.26E-07	0	4.55E-07	-2.02E-07
b6	9.07E-17	0	3.07E-16	-1.25E-16
b7	6716917.033	1.84427E+20	3.70815E+20	-3.70815E+20
b8	44.428	40.31	125.477	-36.622
b9	18.388	13.527	45.586	-8.809
b10	2.152	1.393	4.953	-٠.649

ومن رسم المخطط النقطي للبواقي (Residuals) شكل رقم (4) يتضح ان النقاط لا تتبع شكلا بيانيا معين بل تتوزع على جانبي الخط المستقيم المار بنقطة الصفر وهذا يدل على مقبولية النموذج الرياضي للتنبؤ بعدد ايام التوقف عن العمل.



شكل رقم (4): المخطط النقطي للبواقي

8. التحقق من صحة النموذج (Model Validation)

من الخطوات الهامة في بناء النماذج الرياضية هو أختبار مدى دقتها وكفائتها في التنبؤ. تتم هذه الخطوة بأختبار النموذج بواسطة عينة من البيانات التي لم تستخدم في اي مرحلة من مراحل بناء النموذج الرياضي. في هذا البحث تم اختيار عينة عشوائية من خمسة مشاريع أضافية من نفس مجتمع الدراسة وتم فحصها وتحليلها باستخدام برنامج (Excel 2013). المشاريع الخمسة المختارة لفحص الموديل (النموذج) لم تكن من ضمن الـ (59) مشروع التي استخدمت لبناء النموذج. المعلمات (Parameters) الاحصائية المستخدمة للتحقق من امكانية تعميم النموذج الرياضي وكفاءته في التنبؤ بعدد الأيام المتوقعة للتوقف عن العمل هي النسبة المئوية للقيمة المطلقة الخطأ MAPE، الجذر التربيعي لمعدل مربع الخطأ RMSE أمعدل النسبة المئوية للدقة AA و معامل التحديد R^2 حيث:

$$MAPE = \left\{\sum_{j=1}^{n} \frac{|A-E|}{A} * 100\right\}/n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)^{[13]}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(E-A)^2}{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)^{[14]}$$

$$AA\% = 100\% - MAPE \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)^{[15]}$$

$$R^2 = \frac{\sum(E-A)^2}{\sum A^2 - n\sum E^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)^{[16]}$$

حيث ان:

A = القيمة الفعلية، E= القيمة المحسوبة من الموديل، n= عدد الحالات (cases) (5 حالة)

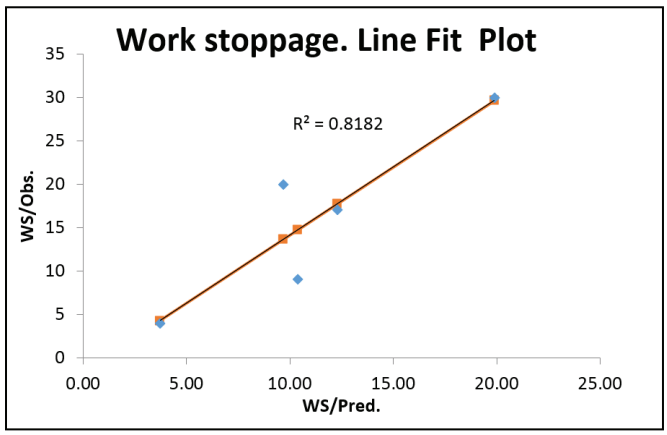
تم حساب العدد المتوقع لأيام التوقف عن العمل للمشاريع الخمسة باستخدام المعادلة التي تم الحصول عليها للنموذج الرياضي ومقارنتها بالعدد الفعلي المسجل (المشاهد) لأيام التوقف وتبن ان الموديل الرياضي جيد جدا في التنبؤ بالنتائج وبمعامل تحديد (R^2=82٪) والانحراف يتراوح مقداره (0.07 - الى 20.5-) والنتائج مدرجة بالجدول رقم (3). ولتقييم صحة المعادلة المشتقة لحساب عدد الايام المتوقعة لتوقف العمل في المشاريع تم رسم العلاقة بين عدد ايام توقف العمل الفعلية وعدد الايام المحسوب من المعادلة ويتضح من الشكل (5) امكانية تعميم نموذج الانحدار غير الخطي في العمل بمثل هذا النوع من البيانات. الجذر التربيعي لمعدل مربع الخطا (RMSE) للنموذج الرياضي بلغت (6.82) ومعدل النسبة المئوية للدقة (AA) بلغت (73٪) والنتائج كما في الجدول رقم (5).

جدول رقم (3): مقارنة بين القيم الفعلية لأيام التوقف عن العمل والمحسوبة من النموذج الرياضي (WS)

رقم الحالة	ايام التوقف الفعلية	ايام التوقف المحسوبة	Deviation* الانحراف٪	Residuals البواقي
60	17	12.30	-0.28	-0.72154

61	9	10.38	0.15	-5.71341
62	30	19.89	-0.34	0.386729
63	4	3.74	-0.07	-0.30885
64	20	9.69	-0.52	6.357076

[Deviation %= {(Predicted days – Observed days)/Observed days*100}[17]*



شكل رقم (5): القيم الفعلية لعدد ايام التوقف عن العمل مرسومة مقابل المحسوبة من النموذج الرياضي(WS)

جدول رقم (4): نتائج فحص كفاءة الاداء للنموذج الرياضي (WS)

الوصف		قيم المعلمات الإحصائية
النسبة المئوية للقيمة المطلقة الخطأ	MAPE	% 26.95581
الجذر التربيعي لمعدل مربع الخطأ	RMSE	6.820657645
معدل النسبة المئوية للدقة	AA	73.04419%
معامل التحديد	R^2	82%

9. الأستنتاجات(Conclusions)

تبين من نتائج الدراسة انه يمكن التنبؤ بعدد ايام التوقف عن العمل في مشاريع المدارس العامة (الحكومية) العراقية وقبل التعاقد مع المقاول الفائز بالمناقصة بأستخدام نموذج رياضي يعتمد على تحليل الانحدار غير الخطي. باعتبار الكفاءة المالية للمقاول، حجم المشروع ودرجة تصنيف المقاول هي المتغيرات المستقلة التي استخدمت لبناء النموذج التنبؤي وبمعامل تحديد (R^2)مقداره (66.5٪) وبدرجة دقة (73٪) وتبين صحة فرضية البحث. أظهر فحص كفاءة النموذج درجة تنبؤ جيدة جدا وبمعامل تحديد (R^2) مقداره (82٪) ويمكن القول ان البحث قد حقق اهدافه.رب العمل يمكنه الاستفادة من هذا النموذج الرياضي في معرفة

عدد ايام التوقف عن العمل التي يحتمل ان يطالب بها المقاول الذي سيتم التعاقد معه وبالتاليمعرفة الزمن الذي سيتم فيه الانتهاء من تسليم المشروع.بالمقابل فان المقاول ايضا يمكنه استخدام هذا النموذج الرياضي لأخذ احتياطاته الممكنة لتلافي النتائج العكسية لتاخير المشروع.

10. التوصيات (Recommendations)

1. عدم اعتماد مبدأ الإحالة لأوطأ العطاءات.
2. الاهتمام بالتوثيق وتسجيل الأحداث أول بأول لضمان تسجيل الحالات التي يستحق فيها المقاول التمديد وفق الشروط العامة لمقاولات أعمال الهندسة المدنية.
3. إعداد جدول تقدم عمل حقيقي باستخدام البرامج الهندسية المعروفة والمواظبة على تحديثه باستمرار.
4. الاهتمام بالتصميم المتكامل للمشروع وأعداد جدول كميات دقيق بحيث يتم تجنب أوامر الغيار.
5. أجراء دراسات مماثلة على أنواع مختلفة أخرى من المشاريع الإنشائية للتنبؤ بعدد أيام التوقف عن العمل.
6. أجراء دراسة تنبؤية حول كلف مشاريع المدارس بالاعتماد على نفس هذه البيانات المتوفرة مع اخذ نسبة التضخم بعين الاعتبار .

References : المصادر

[1] MOP, "Synopsis of National Development Plan" Issued by Ministry of Planning and Developing Cooperation (In Arabic), (2013-2017).

[2] Akram, S., et al., "ManualDelaysandDisruptions in Construction Projects) , Warsaw, Ankara, Ascot, Mondavio Lifelong Learning Program, (2012).

[3] MOP,"General Conditions for Contracts of Civil Engineering Works" Part I & II, Planning Board, Iraq (in Arabic), (2005).

[4] Hatem Khaleefah Al-Ageeli and Abdul Salam, J. Ali Alzobaee "The Most Influential Factor on the Stumble and Failure of the governmental Projects"Journal of Engineering Volume 22, Issue 2, p. 93–110, (2005).

[5] Kolawole, A., G. Munala, and K. Kamau, "Predictors of change order rates in building projects under" due process" in Northern Nigeria. (2016).

[6] Vasilyeva-Lyulina, A., M. Onishi, and K. Kobayashi, "Delay Analysis Methods for Construction Projects: Mathematical Modelling" International Journal of Transportation, 3(1): p. 27-36, (2015).

[7] Braimah, N., "Approaches to Delay Claims Assessment Employed in the UK Construction Industry" Buildings, 3(3): p. 598 -620K, (2013).

[8] Sawsan Rasheed Mohammad and Alaa Mohsin Mahdi "Risks causing claims and the Adopted procedures to avoid or reduce Them to the least we can" Journal of Engineering Volume 20, Issue 10, p. 1–18. (in-Arabic), (2014).

[9] John, N., "Project management for business and technology", Prentice Hall, (2003).

[10] Elhag,Taha, M.S., "Tender Price Modeling: Artificial Neural Networks and Regression Techniques", PhD Dissertation

for business", 5th edtion, Pearson Education Limited, England, Pp.160 Available at: www.pearsoned.co.uk, ISBN 978-0-273-73947-0, (2011).

[14] Willmott, C. & Matsuura, K. " Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance", Climate Research, Volume 30, p. 79–82, (2005).

[15] Vagias, Wade M., "Likert-type scale response anchors" Clemson International Institute for Tourism & Research Development, Department of Parks, Recreation and Tourism Management, Clemson University. South Carolina,USA, (2006).

[16] Samprit Chatterjee and Ali S. Hadi, "Regression Analysis by Example", Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc, (2006).

[17] Memon, A. H., "Structural Modeling of Cost Overrun Factors in Construction Industry", PhD dissertation, faculty of Civil and Environmental Engineering, University Tun Hussein Onn Malaysia, (2013).

University of Liverpool: UK, (2002).

[11] Mondragon, P.F., "A comparison of non-linear regression codes", New Mexico Institute of Mining and Technology, (2003).

[12] IBM, "IBM SPSS Regression 23", IBM: USA. p. 42, (2014).

[13] Waters, Donald, "Quantitative methods

الملحق (A): بيانات مدارس ذات 18 صف لمحافظة بغداد

No.	School Name	Year	CFS	CV	CD	CR	WS
1	Khawla Bint AlAzwr	2007	2.29E+08	8.64E+08	240	4	75
2	AlRawabi	2007	4.75E+08	9.89E+08	240	4	111
3	AlAdala	2007	5.22E+08	9.92E+08	240	5	100
4	AlGhzaliya	2008	4.57E+08	9.11E+08	240	3	125
5	AlShmus	2005	3.42E+08	7.41E+08	240	4	99
6	AlUkhaydir	2006	2.79E+08	8.27E+08	240	4	114
7	AlZubair	2005	1.24E+08	7.8E+08	240	4	67
8	Aum AlMuminin	2005	93722057	4.86E+08	240	4	77
9	Dhu AlNurain	2006	1.34E+08	7.16E+08	240	4	64

10	AlIkhlass	2007	89515205	1.02E+09	240	5	55
11	AlManar	2006	1.07E+08	9.21E+08	240	5	45
12	Dhahab AlAswad	2006	1.46E+08	8.53E+08	240	5	59
13	AlBilad	2011	1.06E+08	9.95E+08	360	2	80
14	**Aweys** AlQarani	2006	1.45E+08	6.95E+08	240	4	63
15	AlAmal	2005	40000000	8.29E+08	240	5	15
16	Sanaa	2006	2E+08	6.38E+08	240	4	65
17	AlBukhari	2010	2.45E+08	9.5E+08	360	3	65
18	AlThyir AlArabi	2005	1.96E+08	7.5E+08	240	4	52
19	AlAfaq	2008	1.5E+08	9.86E+08	240	5	44
20	AlMuthana	2011	2.31E+08	9.13E+08	360	2	30
21	Akad	2005	47000000	5.93E+08	240	5	35
22	AlBashir	2007	98257456	1E+09	240	4	45
23	AlAnhar	2005	55000000	7.83E+08	240	4	25
24	Ibn Rushd	2005	94210369	6.37E+08	240	5	34
25	AlNashat AlRiadi	2005	1.42E+08	6.39E+08	240	5	15
26	AlTasamuh	2005	1.71E+08	6.48E+08	240	5	30
27	AlKarnak	2004	45867777	5.24E+08	240	4	33
28	AlSaja	2005	60405201	6.05E+08	240	4	42
29	AlTassami	2006	1.07**E**+08	5.43E+08	240	3	55
30	Wadi AlRafidain	2004	40000000	5.27E+08	240	4	44
31	AlKawthar	2004	82452010	5.27E+08	240	3	36
32	Wahran	2005	43000000	5.81E+08	240	4	47

33	Fajr AlKhair	2004	44000000	5.25E+08	240	1	46
34	AlNoor	2005	84525620	5.9E+08	240	4	15
35	AlNile	2004	55000000	7.44E+08	240	5	70
36	AlSamaha	2005	1E+08	7.43E+08	240	1	55
37	AlSadrain	2005	55202444	4.9E+08	240	4	60
38	AlMaari	2004	90201250	6.05E+08	240	1	21
39	Badr	2005	1.85E+08	6.05E+08	240	2	30
40	Rusafa AlAwala	2005	91254588	5.65E+08	240	2	30
41	Hittin	2004	39045860	5.65E+08	240	2	35
42	Syd AlShuhada	2005	50000000	5.9E+08	240	5	10
43	Ibn Aqeel	2006	4.1E+08	8.27E+08	240	4	72
44	Ayimmat AlBaqie	2008	1.5E+08	7.48E+08	240	3	35
45	AlAnwar	2005	1.25E+08	5.24E+08	240	2	55
46	Ruqaih	2006	2.02E+08	5.67E+08	240	5	68
47	AlSaqiah	2006	4E+08	8.23E+08	240	4	71
48	AlIthad	2006	1.54E+08	8.28E+08	240	4	57
49	Hussien AlZubaidi	2005	2.46E+08	6.04E+08	240	5	72
50	AlBaraem	2006	1.03E+08	5.85E+08	240	4	75
51	Aisha	2008	2.55E+08	9.84E+08	240	5	60
52	AlIsra	2005	75125680	9.72E+08	240	4	40
53	Ur	2005	1E+08	7.67E+08	240	3	67
54	Ibn Majid	2005	92520660	5.9E+08	240	2	55
55	AlIntifada	2005	1.11E+08	6.33E+08	240	5	29

56	AlRuia	2005	2.02E+08	8.3E+08	240	4	37
57	AlShabab	2008	4.75E+08	9.89E+08	240	4	111
58	AlNidhal	2007	4.1E+08	8.27E+08	240	4	72
59	AlRumaila	2010	45867777	5.24E+08	240	4	33
60	Sidrat AlMuntaha	2005	88152000	4.74E+08	240	5	66
61	AlMasrah	2005	56782103	4.28E+08	240	5	35
62	AlGhassassana	2007	1E+08	5.08E+08	240	1	30
63	Imam Shafii	2005	59483216	4.11E+08	240	5	16
64	AlMasar	2005	50786123	4.03E+08	240	2	20

Iteration History[b](B) الملحق

Iteration Number[a]	Residual Sum of Squares b0	Parameter									
		b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	
1.0	6.13E+38	3.000	1.400E-5	4.100E-7	9.400E-8	20.000	6.400E-5	8.700E-8	26.000	30.000	16.000	2.000
1.1	2.18E+22	3.000	1.400E-5	4.828E-7	3.542E-16	20.000	6.400E-5	1.838E-8	26.000	30.000	16.000	2.000
2.0	2.18E+22	3.000	1.400E-5	4.828E-7	3.542E-16	20.000	6.400E-5	1.838E-8	26.000	30.000	16.000	2.000
2.1	4482921	-4.911-	4.312E-6	7.322E-15	-6.038E-24	98.556	5.212E-7	-1.036E-16	-103.105-	40.561	39.745	5.381
3.0	4482921	-4.911-	4.312E-6	7.322E-15	-6.038E-24	98.556	5.212E-7	-1.036E-16	-103.105-	40.561	39.745	5.381
3.1	12202.79	-449049.800-	2.109E-7	7.333E-16	1.297E-24	-7641124.436-	1.211E-7	8.762E-17	8090241.506	43.930	18.198	2.132
4.0	12202.791	-449049.800-	2.109E-7	7.333E-16	1.297E-24	-7641124.436-	1.211E-7	8.762E-17	8090241.506	43.930	18.198	2.132
4.1	12203.371	-7665500.764-	2.087E-7	7.306E-16	1.300E-24	7949562.858	1.173E-7	8.523E-17	-283994.771-	45.815	18.821	2.194
4.2	12202.566	-6008230.263-	2.084E-7	7.292E-16	1.298E-24	-2171413.075-	1.175E-7	8.535E-17	8179710.465	45.385	18.685	2.181
5.0	12202.566	-6008230.263-	2.084E-7	7.292E-16	1.298E-24	-2171413.075-	1.175E-7	8.535E-17	8179710.465	45.385	18.685	2.181
5.1	12201.528	-3296811.765-	2.124E-7	7.440E-16	1.312E-24	-3420035.941-	1.262E-7	9.067E-17	6716917.033	44.428	18.388	2.152
6.0	12201.528	-3296811.765-	2.124E-7	7.440E-16	1.312E-24	-3420035.941-	1.262E-7	9.067E-17	6716917.033	44.428	18.388	2.152
6.1	12201.773	-4131713.928-	2.125E-7	7.424E-16	1.309E-24	634979.389	1.286E-7	9.226E-17	3496804.738	44.438	18.383	2.150
6.2	12201.782	-3710254.593-	2.123E-7	7.412E-16	1.307E-24	-1411995.287-	1.288E-7	9.243E-17	5122320.213	44.491	18.405	2.153
6.3	12201.790	-3496483.920-	2.121E-7	7.406E-16	1.306E-24	-2450252.409-	1.290E-7	9.252E-17	5946806.728	44.519	18.416	2.154
6.4	12201.795	-3389153.891-	2.121E-7	7.403E-16	1.306E-24	-2971540.780-	1.290E-7	9.257E-17	6360765.104	44.532	18.422	2.155

Derivatives are calculated numerically [b]

a. Major iteration number is displayed to the left of the decimal, and minor iteration number is to the right of the decimal.

b. Run stopped after 27 model evaluations and 6 derivative evaluations because the relative reduction between successive parameter estimates is at most PCON = 1.00E-008.