# Technical Sciences Journal

An annual scientific journal issued by the Higher Institute of Science and Technology Al'assabiea

Specialized in publication of researches and studies in various applied sciences.

First Edition
August 2017

A special edition to a number of research papers presented to the first scientific conference held on 15-Apr-2017 at the Higher Institute of Science and Technology - Al'assabiea
Titled as:
"The role of scientific research in the development of technical education"

Technical Sciences Journal


Editors

| | |
|---|---|
| Fathi Mohammed Al – Hajj | General Supervisor |
| Ali Emhemed Bashir | Editor-in-Chief |
| Yousaf Hassin Dabouba | Member |
| Rabi 'Ayad Juma | Member |
| Ali Nouri Shita | Member |

The Scientific Committee

| | |
|---|---|
| Esdeeq Othman El-Sadi | committee chairman |
| Jamal Hassan Ghaith | Member |
| Mohamed Ali Ehmade | Member |
| Hosni El-Mokhtar Ali | Member |



Contact us at:

Higher Institute of Science and Technology Al'assabiea - Libya
Phone / 00218-244561377
Fax / 00218-244561700
E-mail / fsct01@gmail.com

## Contents


| Papers` titles and authors` names | Page |
|---|---|
| Biosafety Assessment in Medical Laboratories in Al-Jabal Al-Gharbi Area-Libya<br>Ali. Emhemmed Bashir and Abdulfatah. Ramadan Swesi | 1 |
| Twenty-Four Hours Ahead Load Forecasting by Using Artificial Neural Networks for Electric Utility in The Western Area of Libya<br>Yousef Mohamed Khalifa Ali; Naji Mohamed Salem Gajam; Al Mahdi Mohamed Arab and Mohamed Farid Soliman Gernaz | 11 |
| Evaluation of the Efficacy of Mirazid in management of Schistosoma Mansoni infection in mice<br>Juma A. M. Ali; Mahmoud S. A. Annajar; Emhamed Boras and Fauzia Mohamed. | 29 |
| Estimation of the bending and scattering loss in single mode fiber based on the variation in operating wave length, core radius and curvature of the fiber<br>Nafaa M. Shebani and Soha G. Albouch | 49 |
| Warehouse application for preventive and corrective maintenance materials<br>Elbahlul M Abogrean; Ramadan Khalifa Alkamashy and Ayoub A Abu Daya | 68 |
| Data hiding in compressed video domain using an enhanced LSB Steganographic scheme<br>Tarik Faraj Idbeaa; Salina Abdul Samad; Tariq Elhadi Khalifa; and Kamal Elmabrok Solaiman | 86 |
| The classification and evaluation of mutual exclusion in distributed systems<br>Khalid Krayz Alla | 109 |
| Exergy costing and thermoeconomic evaluation of Azawia combined cycle power plant<br>Hosni Mokhtar Ali; Milod Zakaria Ahmed; Hamza.A. Karim And<br>Reda Emhmed Salm | 126 |
| Antibacterial activity of honey samples against some pathogenic bacterial species<br>Mohamed Said ALmashai, and Mustafa Hassn Rahouma | 151 |

مجلة العلوم التقنية

مجلة علمية محكمة سنوية تعني بنشر البحوث والدراسات بمختلف العلوم التطبيقية

تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة

العدد الأول

أغسطس 2017

عدد خاص بالبحوث المقدمة للمؤتمر العلمي الأول للعلوم التقنية

المقام بالمعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة 15-04-2017

تحت شعار

(دور البحث العلمي في تطوير التعليم التقني)

## هيئة التحرير

| | |
|---|---|
| أ. فتحي محمد الحاج | المشرف العام |
| أ. علي أمحمد بشير | رئيس التحرير |
| أ. يوسف حسين دبوبة | عضواً |
| أ. ربيع عياد جمعة | عضواً |
| أ. علي نوري شيتة | عضواً |

## اللجنة العلمية

| | |
|---|---|
| د. الصديق عثمان الساعدي | رئيساً |
| د. جمال حسن الدعيك | عضواً |
| أ. محمد علي احميد | عضواً |
| أ. حسني المختار علي | عضواً |



مراسلات المجلة تكون على النحو التالي:

المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة–ليبيا

هاتف / 00218244561377

بريد مصور/ 00218244561700

البريد الالكتروني / fsct01@gmail.com

# تقديم

بسم الله نبدأ وعليه نتوكل وبه نستعين

انطلاقا من أهمية البحث العلمي كونه ركيزة مهمة من ركائز العملية التعليمية بمؤسسات التعليم العالي، حيث يعد البحث العلمي نواة الاختراع والابتكار والتقدم والتطور، وهو ما دفع بعديد من الدول الى الاهتمام به والاعتماد عليه في شتى المجالات وذلك بتوفير الإمكانيات اللازمة والاهتمام بالباحثين من الأكاديميين والتقنيين وغيرهم.

من هذا المنطلق جاءت فكرة اصدار مجلة علمية محكمة تختص بالعلوم التقنية يشرف عليها نخبة من أعضاء هيئة التدريس بالمعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة.

ان الهدف من اصدار هذه المجلة هو فتح المجال أمام الباحثين لنشر بحوثهم العلمية بعد تحكيمها وتقييمها وفق شروط النشر المتعارف عليها في البحث العلمي، كذلك مدى الاستفادة من هذه البحوث في تطبيقها على ارض الواقع في مختلف المجالات.

وفي الوقت الذي نضع بين ايديكم النسخة الأولى من مجلة العلوم التقنية تتطلع هيئة التحرير منكم قرائنا الأعزاء التفاعل مع مواضيع المجلة وابداء ملاحظاتكم وتقديم مقترحاتكم التي ترون ان لها مردود إيجابي على تطوير المجلة والارتقاء بها.

ختاما... أتقدم بخالص الشكر الى اسرة التحرير بالمجلة على ما يبذلونه من جهود حثيثة وخطوات مميزة تتمثل في السعي للتواصل مع الباحثين والتفاعل معهم. والشكر موصول كذلك الى جميع العاملين بالمعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة على تفانيهم في العمل ودعمهم اللامحدود لإنجاح هذه المجلة.

والله ولي التوفيق.

المشرف العام

أ. فتحي محمد الحاج

# كلمة العدد

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يسر اسرة التحرير ان تضيف للمعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة رصيداً علمياً جديداً من خلال اصدار نتاجها البكر مجلة "العلوم التقنية" لتفتح به افاقاً رحبة للبحث العلمي في شتى مجالات العلوم التطبيقية، والذي احتوى على عدد خاص بالبحوث العلمية المقدمة للمؤتمر العلمي الأول المقام في 2017/4/15 بالمعهد العالي للعلوم والتقنية– الأصابعة.

لذلك فان أسرة تحرير المجلة تدعو كافة الباحثين والمتخصصين للإسهام بنتاجهم العلمي لما تنضج به عقولهم وتتحدث به ابداعاتهم وتتميز به بحوثهم للمساهمة في اثراء المكتبة العلمية من خلال تواصلهم بالمجلة، والذي من شأنه دعم المسيرة العلمية التي تنهض بالدولة الليبية الى الرخاء والتقدم.

كما نود ان نتقدم بخالص الشكر والامتنان لكل الذين ساهموا في اظهار هذا العدد الى حيز الوجود.

تحية اجلال لمن علم حرفاً... ولمن أسقط جهلاً... ولمن ملأ الوعاء علماً.

وفقكم الله وسدد خطاكم.

أ. علي امحمد بشير

رئيس هيئة التحرير

جميع حقوق الطبع محفوظة
للمعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة

تُعبر المادة العلمية التي يتم نشرها بالمجلة عن آراء أصحابها، ولا تعكس بالضرورة وجهة نظر هيئة التحرير بالمجلة

إن تقديم البحوث أو تأخيرها في ترتيب صفحات المجلة لا يعني المفاضلة وإنما مرجعه لتنسيق وإخراج المجلة

## مجلة العلوم التقنية

**مجلة** علمية محكمة سنوية تعني بنشر البحوث والدراسات بمختلف العلوم التطبيقية

تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة

تهدف الى نشر البحوث والدراسات في مجالات العلوم التطبيقية التي تؤدي الى اثراء المعرفة والبحث العلمي داخل ليبيا وخارجها، كما تقوم المجلة بنشر ملخص لبعض الاطروحات العلمية المميزة، وكذلك ملخص الكتب والاصدارات الجديدة في ذات التخصص.

### تقييم المواد المنشورة في المجلة

تقيم البحوث والدراسات التي ترد الى المجلة من قبل لجنة تحكيم في مجال التخصص لها الخبرة والكفاءة في مجال البحث العلمي، ولا تنشر بالمجلة الا بعد موافقتها، ولها الحق في ابداء اية ملاحظات شكلية أو جزئية أو كلية على البحث او الدراسة قبل اجازتها للنشر في المجلة.

1- يتم نشر البحث أو الدراسة بعد تعهد الباحث بعدم نشره مسبقاً.
2- الالتزام بالمنهجية والموضوعية والقواعد المتعارف عليها في كتابة البحث أو الدراسة.
3- يكتب البحث أو الدراسة باللغة العربية (تحوي ملخص باللغة الإنجليزية) أو باللغة الإنجليزية (تحوي ملخص باللغة العربية).
4- لا يزيد حجم البحث عن 30 صفحة.
5- البحث أو الدراسة المقدمة للنشر لا ترد لإصحابها سواء تم نشرها أم لا.
6- عند قبول البحوث أو الدراسات يستلم الباحث نسخة من العدد الذي نشر به البحث أو الدراسة وفق الإجراءات الإدارية والمالية المتبعة لجهة النشر.

**قواعد البحوث والدراسات المقدمة للنشر في المجلة**

يتم ارسال ثلاث نسخ ورقية ونسخة الكترونية على قرص مدمج وفق الآتي: -

1. الكتابة باستخدام المحرر Microsoft word.
2. هوامش الصفحة (2 سم من جميع الجهات عدا اليمين 2.5سم).
3. حجم الصفحة (17سم العرض*24سم الطول).
4. نوع الخط SIMPLIFIED ARABIC للبحث المعد باللغة العربية و TIMES NEW ROMANS للبحث المعد باللغة الإنجليزية.
5. حجم الخط 14أسودغامق **Bold** للعنوان الرئيسي،12أسود عادي للنص,12 أسود غامق للمؤلفين, 11 أسود عادي لعنوان المؤلفين ويكون تباعد الاسطر 1سم.
6. تتم الإشارة الى المراجع داخل النص بين قوسين (لقب المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة) في حالة الاقتباس المباشر، اما ماعدا ذلك يتم الإشارة الى المراجع داخل النص بين قوسين (لقب المؤلف، سنة النشر).
7. تكتب المراجع في نهاية البحث حسب تسلسلها ابجديا بحيث تبدأ بالمراجع العربية أولا تليها المراجع الأجنبية.
8. لا يتم تقسيم الجدول على صفحتين حجم الخط داخل الجدول (الأدنى 8- الأعلى 10).
9. يكون الجدول جزءا من النص وليس مدخلا بماسح ضوئي، له رقم تسلسلي وعنوان بحجم 11عادي يكتب فوق الجدول.
10. الاشكال والرسومات والصور لا يتجاوز حجمها نصف صفحة من صفحات المجلة ولها رقم تسلسلي وعنوان بحجم 11عادي يكتب تحتها.
11. تكتب رموز العناصر الكيميائية سواء داخل النص أو في المعادلات المستقلة بالرموز الإنجليزية فقط، مع تقديم وصف للرموز المستعملة بمسرد خاص بها وكذلك الاختصارات الانجليزية.
12. تكتب المعادلات الرياضية باستخدام محرر المعادلات 3 الموجود بحزمة الميكروسوفت الالكترونية ولا يعتد بكتابتها في شكل صورة أو بالحروف العربية، ويعطى لكل معادلة رقم تسلسلي بين هلالين.

13. تكتب المراجع بالصيغة التالية

1. النشر من مجلة. اللقب، اسم الباحث. (سنة النشر)، عنوان البحث. اسم المجلة، العدد (1)، ص من- الى.
2. النشر من كتاب. اللقب، اسم الباحث. (سنة النشر)، عنوان الكتاب، دار النشر، رقم الطبعة، المدينة، الدولة.
3. النشر من الرسائل والاطروحات. اللقب، اسم الباحث. (سنة النشر)، عنوان الرسالة. الجامعة، المدينة.
4. النشر من مواقع الانترنت اللقب، اسم الباحث. (تاريخ نشرها أو تحديثها)، عنوان الموقع كاملا، تاريخ الوصول.

14. امثلة على كتابة المراجع

1. الاشهب، أحمد خليفة. (2004)، دور الادارة في تنمية العاملين. مجلة القيادة التربوية، (1)، ص5-17.
2. Kalotas, T.M. and Lee, A.R. (1990). Simple Devices to Illustrate Angular Momentum Conservation and Instability. American Journal of Physics,58(1), pp 80-81.

## المحتويات


| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| هيئة التحرير | ب |
| التقديم | د |
| كلمة العدد | ج |
| قواعد النشر | ز |
| الفهرس | ط |
| | |
| **بحوث ودراسات باللغة العربية** | |
| الخواص الفيزيائية والميكانيكية للكتل الصخرية ومدى استقرارها على منحدرات منطقة جناون (الشمال الغربي لليبيا)<br>أبوالقاسم عبدالفتاح الأخضر، عماد يوسف الأشخم، أنور أحمد أبوعصارة | 1 |
| دراسة الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل<br>محمد علي احميد، علي نوري شيتة | 23 |
| واقع تطبيق اجراءات السلامة المهنية في صناعة التشييد (المشاريع الانشائية الجاري تنفيذها بمدينة زليتن– ليبيا)<br>أبوبكر علي أبوشيتة، منصور فرج مسعود، إبراهيم امحمد حدود | 51 |
| التخلص من الفينولات المؤثرة على الصحة العامة بواسطة الامتزاز على مخلفات الرخام<br>نورالدين علي بن عيسى، ياسين عبدالله الحبشي، عبدالكريم ميلود حامد، البشير منصور غيث | 68 |
| واقع امن نظم المعلومات في المصارف التجارية في ليبيا (دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني فرع –غريان)<br>فوزي رجب رمضان، فاطمة رجب رمضان | 82 |

| | |
|---|---|
| مقارنة بين أنظمة التعليم الالكتروني مفتوحة المصدر ومغلقة المصدر<br>فتحي محمد الحاج | 104 |
| نظام الإنتاج في الوقت المحدد وأثره على خفض عناصر التكلفة<br>ربيع عياد جمعة، رائف عبدالرحمن أبو مدين | 128 |
| تأثير إضافة مخلفات الزجاج على خواص الخلطة الاسفلتية<br>مفتاح مسعود موسى، عبد العالي أبوبكر عمر، عصام عمران محمد | 158 |
| دراسة حوادث واصابات العمل بالشركة الوطنية لصيانة وحفر آبار النفط<br>إبراهيم امحمد حدود، أبوبكر علي أبوشيتة | 198 |
| دراسة العلاقة بين القدرة الفعالة والغير فعالة لخط نقل هوائي قصير يستخدم لتغذية حمل سعوي باستخدام برنامج HP VEE<br>الصادق محمد الكري, الفرجاني عبدالسلام الفرجاني, حسن علي القمودي و حميدة محمد الكري | 217 |
| **بحوث ودراسات باللغة الانجليزية** | |
| Biosafety Assessment in Medical Laboratories in Al-Jabal Al-Gharbi Area-Libya<br>علي امحمد بشي، عبدالفتاح رمضان سويسي | 1 |
| Twenty-Four Hours Ahead Load Forecasting by Using Artificial Neural Networks for Electric Utility in The Western Area of Libya<br>ناجي محمد قجام، يوسف محمد خليفة، المهدي محمد عراب، محمد فريد سليمان | 11 |
| Evaluation of the Efficacy of Mirazid in management of Schistosoma Mansoni infection in mice<br>جمعة أحمد علي، امحمد احمد أبوراس، فوزية محمد الرابطي، محمود عبدالرحمان النجار | 29 |

| | |
|---|---|
| Estimation of the bending and scattering loss in single mode fiber based on the variation in operating wave length, core radius and curvature of the fiber<br>نافع محمد الشيباني، سهى غيث البوش | 49 |
| Warehouse application for preventive and corrective maintenance materials<br>البهلول محمد أبوقرين، أيوب عبدالله أبوديه، رمضان خليفة الكماشي | 68 |
| Data hiding in compressed video domain using an enhanced LSB Steganographic scheme<br>طارق فرج الضبيع، سيلينا عبدالصمد، طارق الهادي خليفة، كمال المبروك سليمان | 86 |
| The classification and evaluation of mutual exclusion in distributed systems<br>خالد محمد احمد | 109 |
| Exergy costing and thermoeconomic evaluation of Azawia combined cycle power plant<br>حسني المختار علي، ميلود زكريا العزابي، حمزة أبوعجيلة كريم، رضاء امحمد سالم | 126 |
| Antibacterial activity of honey samples against some pathogenic bacterial species<br>محمد سعيد المشاي, مصطفى حسن رحومة | 151 |

المعهد العالي للعلوم والتقنيه
الأصـــــابعة

الهيئة الوطنية للتعليم التقنى و الفنى

# Technical Sciences Journal

An annual scientific journal issued by the

Higher Institute of Science and Technology

Al'assabiea

First Edition

2017

الهيئة الوطنية للتعليم التقني و الفني

المعهد العالي للعلوم والتقنيه
الأصـــــابعة

# مجلة العلوم التقنية

مجلة علمية سنوية مُحكَّمة تُعنى بنشر البحوث
والدراسات بمختلف العلوم التطبيقية

العدد الأول
2017

# Biosafety Assessment in Medical Laboratories in Al-jabel Al-Gharbi Area-Libya

# تقييم الأمان الحيوي في المختبرات الطبية بمنطقة الجبل الغربي– ليبيا

Ali. Emhemed Bashir[1]*and Abdulfatah. Ramadan Swesi[1]
[1]Department of Medical Technology, Higher Institution for Sciences and Technology, Al'assabiea, Libya
*ali66abeid66@gmail.com

**Abstract**

**Objective:** the aim of the survey was to assess the practices of laboratory workers towards biosafety measures in Al-Jabel Al-Gharbi area.

**Methodology:** the study design was a quantitative cross sectional survey with the use of a structured questionnaire. Data analyzed with SSPS version 20.

**Results:** a total of 250 participants from 50 medical laboratories in Al-Jabel Al-Gharbi area were studied. About personal protective equipment's (PPEs), (46%), (30%), (88%) and (96%) did not use (PPEs) resembling in lab coat, gloves, mask and eye goggles respectively.

Regarding disinfecting work table, majority of the laboratory technicians (92%) disinfected their work tables daily. While, more than (22%) of participants ignore recapping syringes after use, and (38%) throw used syringes directly into dustbins.

Furthermore, all medical laboratories including public sector, did not use safety cabinet. Low percentage on biosafety training (22%), and high percentage of discard infectious materials in dustbins (86%).

**Discussion:** biosafety practices in Al-Jabel Al-Gharbi area needed to be streamlined with good laboratory measures in order to protect the staff, the population, and the environment.

**Conclusion:** challenges facing medical laboratory workers in Al-Jabel Al-Gharbi area due to lack awareness regarding biosafety measures. Regular training courses in biosafety will be needed.

**الملخص**

**الهدف:** كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم ممارسات العاملين في المختبرات نحو تدابير السلامة الحيوية بمنطقة الجبل الغربي- ليبيا.

**المنهجية:** كان تصميم الدراسة عبر المسح المقطعي الكمي باستخدام استبيان منظم بالرجوع الى منظمة الصحة العالمية.

**النتائج**: تم دراسة ما مجموعه 250 مشاركا من خمسون مختبر طبي بمنطقة الجبل الغربي بليبيا، أوضحت الدراسة الى ان معدات الوقاية الشخصية المتمثلة في ارتداء معطف المختبر، والقفازات، والقناع والنظارات الواقية للعين، استخدمت حسب النسب التالية (46٪)، (30٪)،

(88٪) و (96٪) على التوالي. وفيما يتعلق بتعقيم طاولة العمل، الغالبية العظمى من فنيي المختبرات (92٪) يقومون بتطهير طاولة عملهم يوميا. في حين أن أكثر من (22٪) من المشاركين تجاهل غلق الحقن بعد استخدامها، و (38٪) وضعوا الحقن المستعملة مباشرة في صناديق القمامة. وعلاوة على ذلك، كل المختبرات الطبية بما في ذلك القطاع العام، ليس لديهم خزانة السلامة بالمعمل. أظهر المسح نسبة مئوية منخفضة (22٪) بخصوص التدريب في مجال السلامة الحيوية، بينما اظهر المسح نسبة مئوية عالية (86٪) من المواد المعدية التي ترمى في صناديق القمامة مباشرة.

**المناقشة:** تطبيقات السلامة الحيوية بمعامل منطقة الجبل الغربي تحتاج الى تطبيق الإجراءات القياسية وفق المعايير المعتمدة من منظمة الصحة العالمية من أجل حماية الموظفين والسكان، والبيئة.

**الخلاصة:** هناك تحديات تواجه العاملين في المختبرات الطبية في منطقة الجبل الغربي بسبب نقص الوعي فيما يتعلق بتدابير السلامة الحيوية. وهناك حاجة لعمل دورات تدريبية منتظمة في مجال السلامة الحيوية من أجل حماية فنيي المعامل والسكان، والبيئة على حد سواء.

**Keywords:** biosafety, biohazard, medical laboratories

## 1- Introduction

Most medical laboratories especially in developing countries ignore biosafety where standard operating procedures (SOPs) are lacking (Sewell, 1995).

Concern for biosafety during laboratories work and the transferring of laboratories materials from one place to another are associated with the occurrence of new diseases and re-occurrence of diseases that were already controlled (Snyder,2002). Medical laboratories require biosafety measures designed to protect laboratory personnel, particularly those working in microbiology field, the population and the environment, which may be exposed to biohazard (Aksoy et al; 2008).

Moreover, handling of infectious- acquired materials as blood or any biological samples, and accidental needle sticks due to lack of awareness regarding biosafety issues lead to more exposure to accidental injury (Karamat et al;2005, Tietjen et al;2003). In developing countries, the scarcity of biosafety training programs and education of laboratory workers lead to spreading of infection to laboratory staff (laboratory – acquired infections), the population, and the environment (Wei et al; 2014).

## 2- Methodology

The survey was conducted in the most famous cities and in Al-Jabal Al-Gharbi area. the aim of the survey was to assess the practice of laboratory personnel towards biosafety measures during their routine laboratory

work. A research team member interviewed randomly 250 medical laboratory technicians from Al-Jabal Al-Gharbi area laboratories who were present on the day of interview and filled out a standard questionnaire which was based on the basis of available standard text (Barker et al;1983, Misra et al;2001, WHO;1993).The questionnaire composed of basic questions related to safe work practice, the use of (PPEs), disinfection methods, handling of specimen and waste disposal, availability of some biosafety requirements as biosafety cabinet room and special eating room, use of standard operating measures and biological safety training courses.

**3- Study area**

Al-Jabel Al-Gharbi area is located in north west of Libya and it occupies an area of about 76,717 square kilometers, which is just about 4.25% of the total area of Libya and with estimated population of over 305,000 inhabitants (wikipedia.org). Health care facilities such as hospitals, health centers, medical institutes and clinics are scattered all over the area, otherwise, many medical laboratories work inside or beside these health care facilities.

**4- Study design**

proportional stratified random sampling was employed. The study design was quantitative and qualitative cross-sectional survey. The sample size for this study was 250 participants were surveyed.

**5- Statistical analysis**

Data was presented using frequency tables calculated for variables and calculated from the statistical software SSPS version 20.

**6- Result**

There were 250 respondents in this study taken from the most famous cities in Al-Jabel Al-Gharbi area. The sample size was based on the number of medical laboratories in the cities, was 40% from Gharyan,20% each from Al'assabiea and Zintan, and 10% each from Yefran and Jado. (60 %) of laboratory workers (technicians) had working experience of more than five years. Regarding the use of (PPEs) (Table 1), the overall result showed only (54%) used lab coat and (70%) used gloves, while only (12%) and (4%) used mask and eye goggles, respectively.

There was variable differentiation between cities about use of (PPEs), where it was about wearing of lab coat 80%,60%,55% and 40% in Jado,

Zintan, Gharyan, both Al'assabiea and Yefran, respectively. While about wearing of hand gloves the results showed that 80% used hand gloves in Al'assabiea, Yefran and Zintan, compared with Gharyan and Jado by 60%. Otherwise, there was negligible use of mask where was it not exceed 20% and never used eye goggles in all cities except Gharyan by only10%.

Table1. Knowledge about personal protective equipment

| | | Overall N= 250 | | Al-Jabel Al-Gharbi cities | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Gheryan N= 100 | | Al'assabiea N= 50 | | Yefran N= 25 | | Zintan N= 50 | | Jado N= 25 | |
| | | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Which safety precautions do you take during your work in the laboratory? | | | | | | | | | | | | | |
| Lab coat | Yes | 135 | 54 | 55 | 55 | 20 | 40 | 10 | 40 | 30 | 60 | 20 | 80 |
| | No | 115 | 46 | 45 | 45 | 30 | 60 | 15 | 60 | 20 | 40 | 5 | 20 |
| Hand gloves | Yes | 175 | 70 | 60 | 60 | 40 | 80 | 20 | 80 | 40 | 80 | 15 | 60 |
| | No | 75 | 30 | 40 | 40 | 10 | 20 | 5 | 20 | 10 | 20 | 10 | 40 |
| Mask | Yes | 30 | 12 | 10 | 10 | 10 | 20 | 0 | 0 | 5 | 10 | 5 | 20 |
| | No | 220 | 88 | 90 | 90 | 40 | 80 | 25 | 0 | 45 | 90 | 20 | 80 |
| Eye goggles | Yes | 10 | 4 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | No | 240 | 96 | 90 | 90 | 50 | 100 | 25 | 100 | 50 | 100 | 25 | 100 |

N=number of participants.

As shown in (Table 2), majority of the laboratory technicians (92%) disinfected their workbenches daily, while (20%) from Jado technicians disinfected workbenches weekly and (20%) from Al'assabiea technicians disinfected workbenches monthly, otherwise (20%) from Yefran technicians did not disinfected workbenches at all.

Table 2. frequency of disinfecting workbenches

| | Overall N= 250 | | Al-Jabel Al-Gharbi cities | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Gheryan N= 100 | | Al'assabiea N= 50 | | Yefran N= 25 | | Zintan N= 50 | | Jado N= 25 | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| **Do you disinfectant your workbench?** | | | | | | | | | | | | |
| Daily | 230 | 92 | 100 | 100 | 40 | 80 | 20 | 80 | 50 | 100 | 20 | 80 |
| Weekly | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 |
| Monthly | 10 | 4 | 0 | 0 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| None | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |

In the present study, (78%) of the respondents regularly recapped the used syringes, while (16%) recapped them occasionally. Otherwise, (6%)

did not recapped syringes after use. About disposal of used syringes, (38%) of the respondents discarded used syringes directly without cutting them into dustbins, and (60%) of the participants used needle discarder. With a note that all labs (100%) did not use needle cutter. about used the separate discarder for sharp thing as blades and needles (Table 3).

Table 3. Disposal of used syringes and sharps

| | Overall N= 250 | | Al-Jabel Al-Gharbi cities | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Gheryan N= 100 | | Al'assabiea N= 50 | | Yefran N= 25 | | Zintan N= 50 | | Jado N= 25 | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Do you recap the used syringes? | | | | | | | | | | | | |
| No | 15 | 6 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yes | 195 | 78 | 70 | 70 | 35 | 70 | 25 | 100 | 45 | 90 | 20 | 80 |
| Occasional | 40 | 16 | 15 | 15 | 15 | 30 | 0 | 0 | 5 | 10 | 5 | 20 |
| How do you discard used syringes? | | | | | | | | | | | | |
| Throw in a dustbin | 95 | 38 | 35 | 35 | 40 | 80 | 5 | 20 | 15 | 30 | 0 | 0 |
| Use needle cutter | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Needle discarder | 150 | 60 | 65 | 65 | 5 | 10 | 20 | 80 | 35 | 70 | 25 | 100 |
| Not applicable | 5 | 2 | 0 | 0 | 5 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Do you have separate discarder for sharp-edged things? | | | | | | | | | | | | |
| No | 100 | 40 | 40 | 40 | 30 | 60 | 15 | 60 | 15 | 30 | 0 | 0 |
| Yes | 150 | 60 | 60 | 60 | 20 | 40 | 10 | 40 | 35 | 70 | 25 | 100 |

In (Table 4), all participants answered that, there were no safety cabinets in all Al-Jabel Al-Gharbi medical laboratories, while there were washing room in only (52%) and (42%) had separate room for eating and drinking.

Table4. Biosafety cabinets, washing room, and separate place for eating and drinking

| | Overall N= 250 | | Al-Jabel Al-Gharbi cities | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Gherian N= 100 | | Al'assabiea N= 50 | | Yefran N= 25 | | Zintan N= 50 | | Jado N= 25 | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Does your laboratory have safety cabinet? | | | | | | | | | | | | |
| No | 250 | 100 | 100 | 100 | 50 | 100 | 25 | 100 | 50 | 100 | 25 | 100 |
| Yes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Does your laboratory have washing room? | | | | | | | | | | | | |
| No | 120 | 48 | 45 | 45 | 30 | 60 | 15 | 60 | 25 | 50 | 5 | 20 |
| Yes | 130 | 52 | 55 | 55 | 20 | 40 | 10 | 40 | 25 | 50 | 20 | 80 |
| Is there any separate place for eating and drinking? | | | | | | | | | | | | |
| No | 145 | 58 | 55 | 55 | 45 | 90 | 15 | 60 | 20 | 40 | 10 | 40 |
| Yes | 105 | 42 | 45 | 45 | 5 | 10 | 10 | 40 | 30 | 60 | 15 | 60 |

Furthermore, in this study the results showed that the bio-safety training was not given the desired attention, where the survey showed only (22%) of the respondents had received training on bio-safety. The results showed a substantial difference between the cities were in both of Gharyan and Jado (40%), when compared with Zintan (10%), while it was no training courses in both Al'assabiea and Yefran (0%).

Otherwise, the survey found that most of the participants put the contaminated material in dustbins (86%), where it was (100%) in Al'assabiea, (95%) in Gharyan, (80%) in both Yefran and Zintan,and (40%) in Jado.

Table5. Biosafety training and disposal of infectious materials

| | Overall N=250 | | Al-Jabel Al-Gharbi cities | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Gheryan N= 100 | | Al'assabiea N= 50 | | Yefran N= 25 | | Zintan N= 50 | | Jado N= 25 | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Do you have any training on biosafety? | | | | | | | | | | | | |
| No | 195 | 78 | 60 | 60 | 50 | 100 | 25 | 100 | 45 | 90 | 15 | 60 |
| Yes | 55 | 22 | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 10 | 10 | 40 |
| How do you discard infectious materials? | | | | | | | | | | | | |
| By chemicals | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| By autoclave | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| By incretion | 35 | 14 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 20 | 10 | 20 | 15 | 60 |
| By landfilled | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Throw in a dustbin | 215 | 86 | 95 | 95 | 50 | 100 | 20 | 80 | 40 | 80 | 10 | 40 |

## 7- Discussion

Medical laboratory workers are among the most vulnerable to laboratory –acquired infections. Several types of hazardous events occur in the laboratories due to a lack of awareness toward good laboratory practices. The concept of biosafety is an important role especially in developing countries such as Libya where safety measures are not always in place. Lack of training on biosafety, an excessive over load for laboratory personnel, negligence, taking shortcuts and absence of some engineering laboratory equipment's as safety cabinet lead to laboratory accidents (Misra et al;2001).

In the present study, most laboratory workers not familiar with standard operating procedures (SOPs), where every work should be performed according to standard documentations. Otherwise, the results reflect the neglect and lack of familiarity by following the rules of biosafety.

In another study, gloves were used in only (4.5%) laboratories (Abdala et al; 2000). Whereas our study investigated that ignoring of wearing gloves was 30%, although gloves play an important role in protection from infectious materials (Mujeeb et al; 2003). From the other hand, the work tables should be wiped with a disinfectant before and after work daily to insure sterility and avoid contamination.

In this survey about the assessment of laboratories in the re-close the syringe after use, observed that more than 22% of laboratory workers ignored closure the syringes after use, which may lead to accidental injuries to workers and spreading of infections such as HIV, HBV, HCV, etc. (Sewell,1995). furthermore, the absence of safety cabinet in all medical laboratories in Al-Jabel Al-Gharbi area (100%), and the absence of washing room in approximately 50%,in addition to the absence of separating room for eating and drinking (58%), could lead to spreading infections. all these reasons lead to a failure of biosafety systems in Al-Jabel Al-Gharbi area.

## 8- Conclusion and recommendations

Results of this survey confirm a lack of awareness toward good laboratory practices in Al-Jabel Al-Gharbi area. The absence of appropriate biosafety policies and practices is one of the challenges facing health care workers in Al-Jabel Al-Gharbi area.

So before issuing licenses for laboratories evaluation in all respects should be taken into account and frequently courses in biosafety must be taken.

**Acknowledgments**

The researchers would like to thank all technicians who took a bit of their time for consent and cooperation.

Also we thank the assistant lecturer Hanan Alhosni for her help.

**Refrences**

1- Abdala N, Reyes R, Carney JM, Heimer R (2000) Survival of HIV-1 in syringes: Effects of temperature during storage. Subst Use Misuse 35(10): 1369-1383.

2- Aksoy U, Ozdemir MH, Usluca S, Ergönen AT (2008) A bio-safety profile of laboratory workers at three education hospitals in Izmir, Turkey. Mikrobiyoloji Bülteni 42(3): 469-476

3- Barker JH, Blank CH, Steere NV (1983) Designing a laboratory. Washington, DC: American Public Health Association. 59-126.

4- Karamat KA, Rahim E, Khattak FH, Mahmood B (2005) Strategic framework for bio-safety and bio-security in public sector hospitals Pakistan. Karachi, Pakistan. PMRC Ministry of Health. Available at.www.pakistan.gov.pk/ministries/planning and development ministry/usefull%20links/Papers/biosafety%20and%20biosecu rity.pdf. Accessed on 12-07-2010.

5- Misra UB, Agarwal AK, Parmar NK, Bhalwar R (2001) An epidemiological study of biohazards in a microbiology laboratory at a large teaching hospital. Journal of Academic Hospital Administration 12: 2.

6- Mujeeb SA, Adil MM, Altaf A, Shah S A, Luby S (2003) Infection control practices in clinical laboratories in Pakistan. Infection Control and Hospital Epidemiology 24(2): 141-142

7- Pakowska, A. G., Sobala, W, and Szatko, F. (2013). The Use of Protective Gloves by Medical Personnel. IJOMEH. 26(3):423–429.

8- Sewell,D.L.(1995).Laboratory-associated infections and biosafety. Clin. Microbiol. Rev. 8: 389–405.

9- Snyder,J.W.(2002).Packaging and shipping of infectious substances. Clin. Microbiol. Newsl. 24: 89–93.

10- Tietjen L, Bossemeyer D, McIntosh N (2003) Infection prevention guidelines for healthcare facilities with limited resources. Part 03: Implementing infection prevention in health care facilities. Baltimore: JHPIEGO 17-1 to 17-6.

11- Wei, Q., Jiang, M.N., Han, J.,and Wang,Z.J.(2014).Immune control strategies for vaccinia virus-related laboratory-acquired infections. Biomed. Environ. Sci. 27(2): 142–146.

12- https://en.wikipedia.org/wiki/Jabal_al_Gharbi_District.

13- World Health Organization (1993) Laboratory biosafety manual. Geneva: WHO 2: 1-47, 55-83, 99-119.

# Twenty Four Hours Ahead Load Forecasting by Using Artificial Neural Networks for Electric Utility in the Western Area of Libya

# التنبؤ بالأحمال خلال أربع وعشرين ساعة في المستقبل بإستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لمرافق الشركة العامة للكهرباء في المنطقة الغربية من ليبيا

Yousef Mohamed Ali [1] Naji Mohamed Gajam [1]
Al Mehdi Mohamed Arab [2] Mohamed Farid Gernaz [1]
Dept. of Electrical and Electronic Eng., Aljabal Algarby Univ., Jadu, Libya [1]
Higher Inst. of Sci. and Technol., Jadu, Libya [2]

**Abstract**

The application of Artificial Neural Networks (ANNs) to short-term load forecasting is reported in this work. The tan-sigmoid has been chosen as the activation function in hidden layers. The back propagation algorithm is used to train the ANNs by learning the nonlinear relationship between inputs and outputs of the network. The input data consists of historical load and weather information, the hourly load data are collected from the General Electricity Company of Libya (GECOL) over a period of two years (2008-2009). These data are used to train and test the designed ANN models. The results of different ANN models have been presented and compared to find the most accurate forecast.

**ملخص**

هذا العمل عبارة عن دراسة عملية عن الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) و تطبيقاتها في التنبؤ بالأحمال الكهربائية للمدى القصير (24 ساعة في المستقبل). في هذه الدراسة تم إختيار الدالة (Tan–sigmoid)، كدالة في وحدات (عصيبات) الطبقات المخفية. لتدريب الشبكة العصبية تم إستخدام خوارزمية الانتشار الخلفي (back propagation)، لإيجاد العلاقة الغير خطية ما بين عناصر الدخل والخرج للشبكة، حيث تشمل عناصر دخل الشبكة كل من قراءات الأحمال لكل ساعة وقيم الطقس السابقة. حيث قمنا بتجميع الأحمال الكهربائية لكل ساعة من الشركة العامة للكهرباء في ليبيا على مدى عامين 2008 و 2009، ومن ثم إستخدمنا هذه البيانات لتدريب (تعليم) وإختبار الشبكات العصبية التي تم تصميمها. وأخيراً قمنا بعرض نتائج التنبؤ بالأحمال المتحصل عليها بإستخدام شبكات عصبية مختلفة ومقارنة هذه النتائج لإيجاد نظام التنبؤ الأكثر دقة.

**Keywords**: artificial neural networks, short-term load forecasting

## 1. Introduction:

Electrical load is the power that an electrical utility needs to supply in order to meet its customers' demands. Hence, it is very important to the utilities to know in advance the electrical load, so they ensure the power load is met by scheduling the generating units to minimize any interruption in the service.

To solve the problem of load forecasting many techniques have been investigated in the last decades. These techniques have been classified depending on the area of application into long, medium, and short-term load forecasting. Short-term load forecasting is necessary in daily operation such as unit commitment, energy transfer scheduling, and demand-side management. There have been many techniques used for short-term load forecasting, such as stochastic time series, multiple linear regression, expert systems**,** and artificial neural networks (Hassoun,1995)(Hecht,1993)(Persaud,1991)(Whittle,1963)(Hart,1963)(Kermanshahi,1993). The first two techniques assume that load trends are stationary; the disadvantage of these techniques is that weather effect on load behavior is not fully utilized. Other techniques attempt to decompose the relationship between electrical loads and other influential factors such as weather and customer usage behavior by using experience and observations to forecast future loads where knowledge is supplied by real data.

Artificial Neural Networks (ANNs) has recently been receiving considerable attention and a large number of publications concerning the use of ANNs in load forecasting. ANNs based forecasting techniques include non-linear time-series approaches assuming that power load can be decomposed into two components: The weather dependent and weather independent components. The behavior of weather independent load is mostly characterized by seasonal factors and trend profiles in terms of time. The weather dependent load is often estimated through weather variables such as temperature, wind speed, cloud cover, and relative humidity.

In this work, ANNs are trained and tested to predict hourly and daily loads for electric utilities in Libya. To illustrate the performance of designed ANNs forecasting model in real situations, the model was applied to real historical load data provided by the General Electricity Company of Libya (GECOL) for a period of two years 2008 and 2009, and hourly temperature measurements collected from the Weather Underground Inc. Company's official website, USA, to the same period of time (Masters, 1993). Two-thirds of the collected data will be used to

train the ANNs and one third of the data will be used to test and evaluate performance of the developed forecasting ANN models. The ANNs will be designed using MATLAB software and our goal is to obtain minimum forecasting error with acceptable model complexity and training time that requires tuning of ANN parameters to historical data from the electrical utility in western area of Libya. This will be done by determining proper general ANN structure, training data set, initial network weights, learning strategy, and input variables.

## 2. Artificial Neural Networks (ANNs):

Artificial Neural Networks process information in a similar manner as human brain does. The network is composed of large number of highly interconnected processing elements (neurons) working in parallel distributed system to solve a specific problem. A very important feature of ANNs is their adaptive nature, where "learning by example" replaces "programming" in solving problems. In ANNs knowledge is gained by the strength of its interconnections, called synapses (weights) of the neurons in the network, these synapses have strength which is represented as a real number weight, connecting the output of one neuron to the input of another neuron. In an ANN, it is the combined effect of the network inputs, and neuron outputs modified by these weight values, through which they flow, which produces the desired output. No single weight has any definite meaning.

In general the knowledge (weights) does not need to be explicitly knows in advance, instead the knowledge can be learned by training the network (Hart, 1963). The ability of ANNs to produce a desired result is primarily dependent upon the number of neurons in the network, topology of the network, and the value of weight assigned to each synapse. After training the network, it should be able to recognize any input variables and what outputs to be produced.

Feed forward artificial neural network (FFANN) consists of neurons and connection between them. These neurons are connected to one another by unidirectional links (lines), see Figure (1). The neurons transport incoming information on their outgoing connections to other neurons. The input layer consists of neurons, which accepts external inputs to the network. The inputs and outputs of the hidden layer(s) are internal to the network, and outputs of neurons in output layer are external outputs of the network.

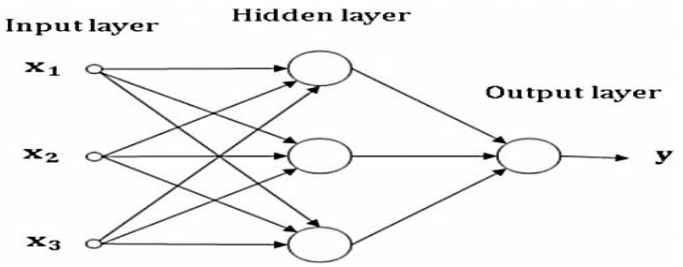



Figure 1: A two-layer feed-forward neural network.

The structure of a neuron is shown in Figure (2), it consists of three parts, the inputs, the activation function and the neuron output. The inputs might be external inputs or output of other neurons. The activation function combines the inputs of a neuron and present new activation state. The new activation then passed to an output function to produce the new neuron output, which can be passed to other neurons or to outside the network.

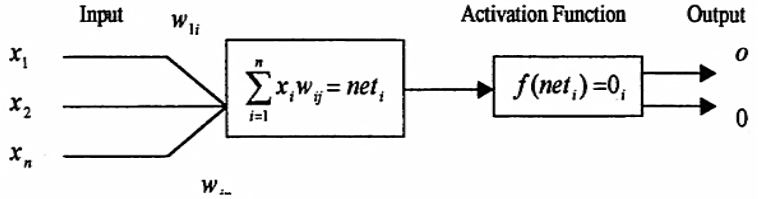



Figure 2: An artificial neuron.

**2.1 Supervised Learning Algorithm:**

A learning rule is a method for adjusting the weights and biases associated with the ANNs to minimize the error function. Supervised learning requires an input vector and a target vector. The target vector is used during training for comparison to the network output, produced by a particular vector of the training set. When the output vector does not equal the target vector an error is calculated. Commonly ANNs are trained, so that a particular input leads to a specific target output, until the network output matches the target output, see Figure (3).

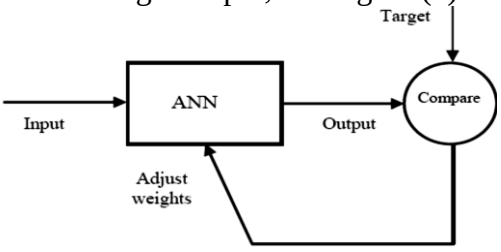



Figure 3: Simple ANN concept

The influence of error on the pattern is expressed using the least mean square (LMS) error:

$$E_p = \frac{1}{2}\sum_j \left(o_{pj} - t_{pj}\right)^2 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

Where $E_p$ is the error at each specific training pattern, $t_{pj}$ is the target output for jth component of the output for pattern p, $o_{pj}$ is the network representation with input pattern p and j index of each element of output and target vector. The error overall training patterns E, will be written as:

$$E = \sum_p E_p \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

**2.2 Back Propagation Algorithm:**

Back propagation algorithm provides a computationally efficient for adjusting the weights in a FFANN, with differential activation function units and supervised training, to learn the relationship between a set of input/output patterns. It is an optimization procedure based on gradient descent that adjusts weights to reduce system error function by propagating input vector forward through the network, the weights and biases are updated by propagating backward from the output layer where an error component is calculated directly for each output neuron through the hidden layer toward the input layer. The process is repeated a number of times for each pattern in the training set until total output error converge to a minimum or until the number of training iterations completed. One class of minimization algorithms, which has been found to converge quickly for neural network applications, is the gradient descent weight/bias learning function (learngdm), this algorithm provides faster convergence and steepest descent with momentum (Kermanshahi, 1993).

To obtain a rule for adjusting weights for a pattern p, the negative gradient of the error function ($E_p$) as in equation (1) with respect to $w_{ji}$ is used and it represented as:

$$-\frac{\delta E_p}{\delta w_{ji}} = \delta_{pj} O_{pj} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

where $\delta_{pj}$ is defined in two ways; if neuron is an output neuron, $\delta_{pj}$ is given by:

$$\delta_{pj} = (t_{pj} - o_{pj}) \int (net_{pj}) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

and for a neuron in a hidden layer, it is given by:

$$\delta_{pj} = \int_j (net_{pj}) \sum_k \delta_{pk} W_k \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

The rule of adjusting weights can be written as:

$$\Delta W_{ji}(n+1) = \eta \delta_{pk} + \alpha \Delta W_{ji}(n) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

Where η is the learning rate parameter (in our case the learning rate = 0.01) and $\alpha$ is the momentum constant (Momentum constant = 0.9) to determine the past weight changes.

Equations (5) and (6) require that the activation functions be differentiable to implement the back propagation algorithm. The activation functions that will be used for the neural network are (tan-sigmoid) for hidden layer, see Figure (4) a, the output of this function is limited between [-1, 1] and formulated in Eq. (7), and the purelin functions is used in the output layer, Figure (4) b.

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{(-2x)}} - 1 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

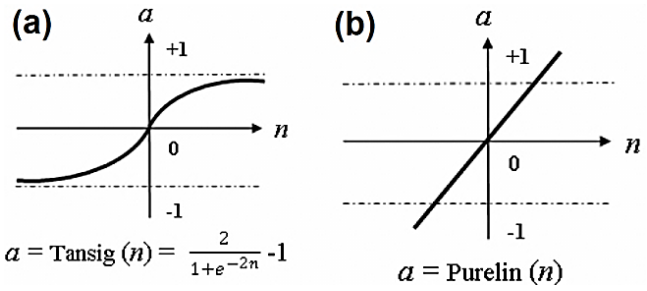



Figure 4: Transfer functions: (a) tan-sigmoid, (b) purelin

The weighted inputs received by tan-sigmoid neurons are summed and passed through this non-linear function to produce an output. For hidden layer neurons, the output is:

$$H_j = \frac{1}{1 + e^{(-\sum_{i=1}^{n} W_{ij} X_i)}} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (8)$$

The Levenberg-Marquardt training algorithm will be used to train FFANNs; it is command in MATLAB (trainlm). The LM training algorithm requires high memory which is proportional to the number of parameters (weights and biases) of the network multiplied by the number of elements in the target matrix (Demuth, 1998)(Lee, 1993).

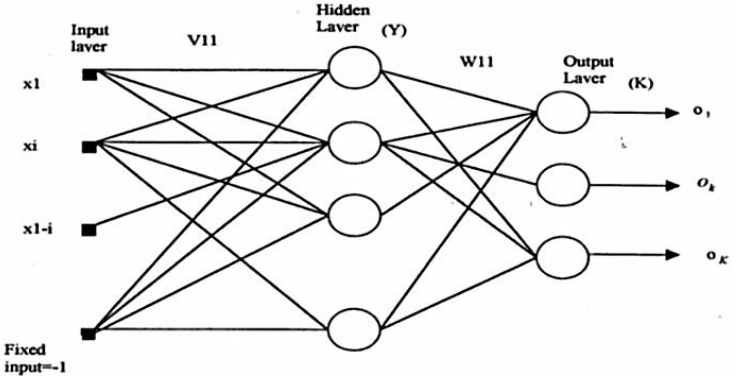



Figure 5: A Feed Forward Neural Network (FFANN).

**2.3 The artificial neural network structure:**

In ANN load forecasting models, load is represented as a linear combination of the outputs of hidden neurons. Under this assumption, the load forecast is given by:

$$Y(k) = a_0 + a_1 * f_1 + a_2 * f_2 + \cdots + a_n * f_n \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (9)$$

Where n is the number of hidden neurons; $f_i(i = 1,2, \dots n)$ is the output of the ith hidden neuron; $a_0$ is the threshold of the output neuron k; and $a_i(i = 1,2, \dots n)$ is the weight between the hidden neuron i and the output neuron k (Mandal, 1995)(Demuth, 1998).

In this study, the ANN structure is chosen from four different ANN structures A, B, C, and D, see Table (1). The chosen ANN structure to forecast hourly loads is the one that provides the best network performance in terms of minimum forecasting error. The hourly load data sets used for training the chosen ANNs represent all days of the week (Saturday - Friday).

Table 1: Four different general ANN structures.

| Network | Hidden layer/neurons | Output layer/neurons |
|---|---|---|
| A | 1/24 | 1/24 |
| B | 2/24 | 1/24 |
| C | 2/12 | 1/24 |
| D | 0 | 1/24 |

The format of the data that will be used to train the four networks, where each data type is represented as either binary (0, 1) or continuous [-1, +1] numbers to represent a day of the week and input data information respectively. As shown in Table (2), the data set includes information on historical load, date/time and weather data. The input data is first scaled (normalized) between -1 and +1 then introduced to the ANN as parallel inputs (24 hours at a time).

Table 2: The input and output data for the Neural Networks.

| Network | Data Type | Neurons |
|---|---|---|
| Input | Day of the week | 1 |
| Input | Historical load | 24 |
| Input | Temperature | 24 |
| Output | Load | 24 |

The testing sets are used to evaluate the performance of ANNs in Table 1, based on the values of mean absolute error (MAE) and average percentage error (Avg. E %).

$$e_t = A_t - P_t \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (10)$$

$$\text{MAE} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} |e_t^2| \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (11)$$

$$\text{TestError} = \frac{A_1 - P_1}{A_1} \times 100 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (12)$$

$$\text{Average Error (Avg. E.)} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{24} \text{TestError}(i,j)}{n \times 24} \dots\dots\dots\dots\dots (13)$$

where, $A_i$ is the actual load, $P_i$ is the predicted load of the day, n is the number of days, i and j represent the day and the hour of the day.

First, small training data sets represent the months of January, June, and Ramadan of years 2008 and 2009; these were chosen to represent different time periods and seasons of the year. The training and testing results for the designed networks are shown in Tables (3) and (4). From

training results in Table (3), ANN [C] produced the best forecasting results, while ANN [D] generated the worst forecasting accuracy. However, for ANNs [A] and [B] the error was a little bit higher than ANN [C]. Similar results can be seen in Table (4), again model [C] gave the most accurate load forecasting results. However, it can be seen that networks trained using monthly data sets gave poor forecasting accuracy. The smallest error 4.193% was given by network [C] for load forecast during the month of Ramadan. This expected due to insufficient information in the training data sets.

Table 3: Training results for networks trained using monthly data.

| Network | January | | June | | Ramadan | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) |
| A | 19.17 | 0.531 | 29.77 | 0.749 | 31.87 | 0.786 |
| B | 18.51 | 0.519 | 25.80 | 0.657 | 31.66 | 0.778 |
| C | 17.69 | 0.493 | 28.63 | 0.725 | 25.81 | 0.639 |
| D | 34.22 | 0.933 | 43.21 | 1.099 | 55.42 | 1.382 |

Table 4: Testing results for networks trained using monthly data.

| Network | January | | June | | Ramadan | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) |
| A | 141.10 | 4.05 | 137.36 | 3.589 | 198.94 | 5.450 |
| B | 138.38 | 3.905 | 143.74 | 3.713 | 179.31 | 4.814 |
| C | 120.38 | 3.415 | 126.16 | 3.297 | 153.72 | 4.193 |
| D | 210.95 | 6.017 | 161.88 | 4.269 | 224.12 | 6.239 |

In this stage, the same ANNs will be trained and tested using data from all seasons (winter, spring, summer and fall) of years 2008 and 2009. In this case ANN [B] gave the best forecast accuracy compared to other ANNs; see Tables (5) and (6). The best results obtained by ANNs trained using data collected during the spring season, see Table (6). This expected because during spring there is less variation in weather and load curves compared to other seasons, see Figure (7). In general, the seasonal training for all ANNs gave more accurate forecasting results compared to ANNs trained using monthly data sets.

Table 5: Training results for networks trained using seasonal data.

| Network | Winter | | Spring | | Summer | | Fall | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg. E. (%) | MAE (MW) | Avg. E. (%) | MAE (MW) | Avg. E. (%) |
| A | 57.48 | 1.607 | 58.78 | 1.956 | 59.50 | 1.588 | 72.06 | 2.307 |
| B | 49.47 | 1.375 | 51.74 | 1.739 | 50.26 | 1.340 | 59.14 | 1.893 |
| C | 59.62 | 1.660 | 57.69 | 1.925 | 55.84 | 1.482 | 64.78 | 2.078 |
| D | 76.64 | 2.115 | 77.75 | 2.568 | 72.58 | 1.915 | 109.3 | 3.433 |

Table 6: Testing results for networks trained using seasonal data.

| Network | Winter | | Spring | | Summer | | Fall | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) |
| A | 112.91 | 3.149 | 80.00 | 2.942 | 57.80 | 4.567 | 138.67 | 3.863 |
| B | 107.12 | 2.956 | 68.29 | 2.469 | 130.26 | 3.821 | 127.12 | 3.537 |
| C | 117.70 | 3.239 | 76.61 | 2.829 | 120.44 | 3.518 | 135.89 | 3.804 |
| D | 141.68 | 3.920 | 83.14 | 3.061 | 158.49 | 4.587 | 160.03 | 4.478 |

Finally, ANNs trained using annual training data set; Table (7) shows a comparison of forecasting results obtained from annual training with monthly training (Table 4), and seasonal training (Table 6). It was found that, the average error of networks [A], [B] and [C] was remarkably minimized by using annual training data sets. The smallest forecast error was generated by ANN [B], which has two hidden layers and 24 neurons in each layer. So ANN [B] was chosen as a general network structure to forecast future hourly loads for electric utility in western area of Libya.

Table 7: Training results for networks trained using monthly, seasonal, and annual data sets.

| Network | Monthly Training | | Seasonal Training | | Annual Training | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) | MAE (MW) | Avg.E. (%) |
| A | 137.36 | 3.589 | 80.00 | 2.942 | 79.65 | 2.549 |
| B | 143.74 | 3.713 | 107.12 | 2.956 | 74.929 | 2.302 |
| C | 126.16 | 3.297 | 76.608 | 2.829 | 74.01 | 2.479 |
| D | 161.88 | 4.269 | 83.14 | 3.061 | 82.79 | 2.872 |

## 3. Characteristics of input data

The most important work in building the network is the selection of its input data. Usually, there is no general rule that can be followed in this process. In order to reflect the load behavior in the input information, the historical hourly power load data collected by the GECOL was examined and analyzed. It was observed that the load time series (trends) exhibits daily periodicity (every 24 hours). Also, it can be seen that the load trends for daily hourly loads (Saturday to Friday) are quite similar, see Figure (6). Even though, load trends found to be similar for the same season. However, they found to be different for different seasons, see Figure (7). Daily load curves for a week in winter and a week in summer (weekdays and Fridays), are shown in Figure (6). Similar curves were always observed. Therefore, the same ANN model will be used to forecast the load for all days of the week.

For load forecasting problem, the input data to a network may be classified into two main groups, the basic input data for forecasting day and the input data for various past forecasting days.

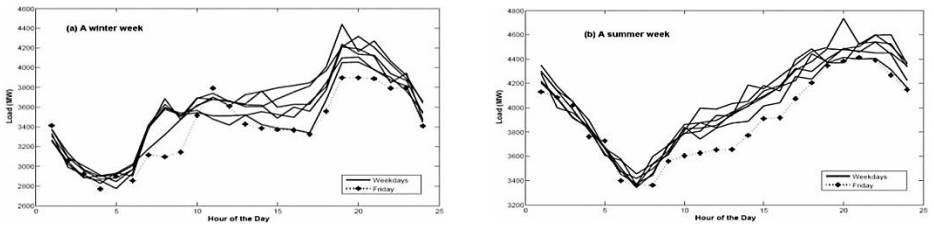



Figure 6: Load behavior for seven days: (a) a winter week, (b) a summer week

### 3.1 Basic input data:

Table (8) represents information about the basic input network configuration, which is used as a base case and will be compared with other input configuration.

Table 8: Basic input network structure.

| Network | Data type | | Neurons |
|---|---|---|---|
| Input | Day of the week | Binary | 1 |
| Input | Load | Continuos | 24 |
| Input | Temperature | - | 24 |

Now we will make some changes on the basic input network to see how each type of input data affects the training and testing results. The changes were made by adding and removing day of the week and other input variable. Also, using maximum and mean values of temperature as input data may affect the error results as well. As presented in Table (9),

training and testing results for cases [A1] and [D1] have a major effect on the ANN performance, and case [C1] reveals a negative effect of temperature on the forecasting accuracy. However, model [A1] gave the best forecasting results compared to all other cases.

Table 9: Network Input configuration and results for different type of inputs.

| Case | Data type | Neurons | Training | | Testing | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | MAE (MW) | Avg. E. (%) | MAE (MW) | Avg. E. (%) |
| **A1** | Base Case | N/A | 54.08 | 1.809 | 74.93 | 2.302 |
| **B1** | No day of the week | 0 | 57.17 | 1.889 | 87.06 | 3.165 |
| **C1** | No Temperature | 0 | 58.89 | 1.958 | 101.34 | 3.673 |
| **D1** | Maximum Temperature | 1 | 57.86 | 1.932 | 68.24 | 2.482 |
| **E1** | Mean Temperature | 1 | 58.92 | 1.953 | 70.21 | 2.522 |
| **F1** | No Temperature, Add 1 Past daily load | 0, 24 | 58.50 | 1.935 | 78.43 | 2.850 |
| **G1** | No Temperature, Add 2 Past daily load | 0, 48 | 57.51 | 1.916 | 76.12 | 2.761 |

### 3.2 Past input data:

Figure (7) shows the hourly variation in electrical demand for seven days (one week). This plot shows that the load at any hour is correlated with loads at the same hour of previous days. Hence, ANNs will be trained and tested using historical data of days previous to the forecast day. It was found from previous section that temperature has clear effect on the network performance. Therefore, historical temperature values will be used as inputs to the ANN. As can be seen in Table (10), past historical data has influence on the ANN performance. However, sometimes adding more past variables to the ANN inputs could result in poor learning, ANNs [C2] and [D2] for past load data and [E2] and [F2] for past temperature data.

From previous discussion and results in Table (10), we found that model [B2] has the best forecasting results. Therefore, the chosen forecasting model structure will has the following input variables: hourly loads of the forecast day (present day), two days before, hourly temperature of present day, and day of the week. The data type is shown in Table (11).

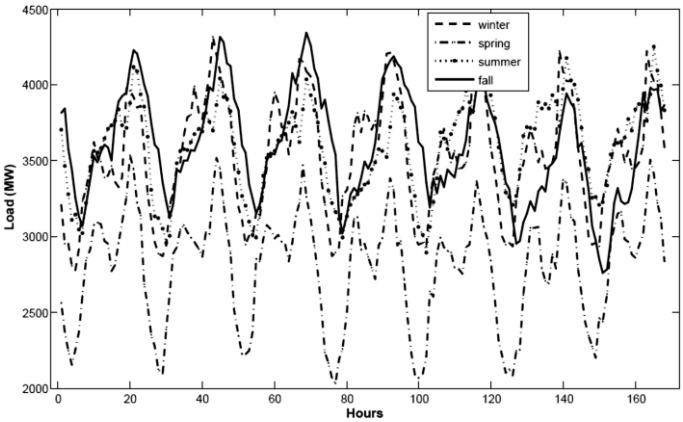



Figure 7: Compression of the weekly electrical load during all seasons of the year

Table 10: Network Input configuration and results for Past Input Data.

| Case | Data type | Neurons | Training | | Testing | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | MAE (MW) | Avg. E. (%) | MAE (MW) | Avg. E. (%) |
| **A2** | Base Case | N/A | 54.08 | 1.809 | 74.93 | 2.302 |
| **B2** | Add 1 Past daily load | 24 | 52.55 | 1.714 | 72.41 | 1.934 |
| **C2** | Add 2 Past daily load | 48 | 55.02 | 1.837 | 73.16 | 2.387 |
| **D2** | Add 3 Past daily load | 72 | 59.78 | 1.973 | 77.72 | 2.573 |
| **E2** | Add 1 Past daily Temp. | 24 | 73.72 | 2.573 | 83.14 | 3.062 |
| **F2** | Add 2 Past daily Temp. | 48 | 79.19 | 2.927 | 90.85 | 3.216 |

Table 11: Modified network architecture for weekday and weekend.

| Layer | Data type | | No. of Neurons |
|---|---|---|---|
| Input | Day of the week | Binary | 1 |
| Input | Load of forecast day | Continuous | 24 |
| Input | Load of 1 past day | Continuous | 24 |
| Input | Load of 2 past days | Continuous | 24 |
| Input | Temp. of forecast day | Continuous | 24 |
| Hidden | N/A | N/A | 12 |
| Output | Load | Continuous | 24 |

### 3.3 Holidays:

Holidays and special days pose a challenge to any load forecasting program since the load of these days can be quite different from regular workdays. The difficulty is the small number of holidays in the historical data compared to the typical days. For instance, there would be two Eid al-Fitr and Eid al-Adha holidays in a training set of two years and the testing data set. Also, it can be seen from Figure (7) there is no clear difference between load trends during Fridays and that from other weekdays. Therefore, no ANN model will be designed to forecast loads during holidays and special events.

### 3.4 Scaling of input/output data:

The input and output variables for neural networks will have values in different ranges. So, to avoid the saturation regions of the sigmoid function, for this purpose the actual loads and weather data are scaled, so that they fall within the range (0.15 and 0.85), using the following relationship:

$$L_S = 0.85 * \frac{L - L_{min}}{L_{max} - L_{min}} + 0.15 \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (14)$$

Where, $L_S$ is the scaled load and temperature values as input to the network, $L$ is the actual load and temperature values, $L_{min}$ is the minimum load and temperature values, and $L_{max}$ is the maximum load and temperature values.

### 4. Hidden Layer Structure:

The size of hidden layer is one of the most important factors when solving actual problems using multi-layer feed forward networks. There is no general rule that can be followed to determine the number of neurons in hidden layer. In this work, the numbers of neurons in a hidden layer are determined by using trial and error technique. In our case and from MATLAB simulations, optimal number of hidden neurons was found 35 neurons in first and second hidden layers, see Figure (8).

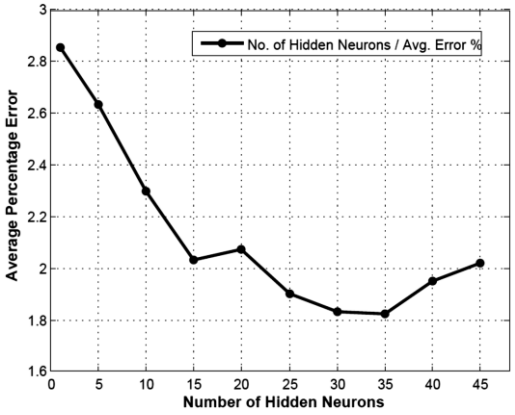



Figure 8: Optimal Number of Hidden Neurons with respect to Avg. E.(%).

### 5. Artificial neural network training:

The perceptron training algorithm is a form of supervised learning where weights adjusted to reduce errors. ANN training was performed using the TRAINLM function in MATLAB and Initialization of weights biases were done by using a layer initialization function (INITNW) which initializes layer's weights and biases according to the Nguyen-Widrow

(Demuth, 1998)(Al-Shareef, 2008). Testing of the designed ANN was accomplished using a set of historical input data independent from training data, and never introduced to the ANN during its training process. It was found that values of 0.05 and 0.15 for learning rate gives satisfactory learning characteristics. Also, increasing in the number of training iterations (Epoch) may not necessarily reduce the error. The number of epochs, which gave acceptable convergence speed, during training was 500 epochs and performance goal (Maximum performance gradient) was 0.001, see Figure (9).

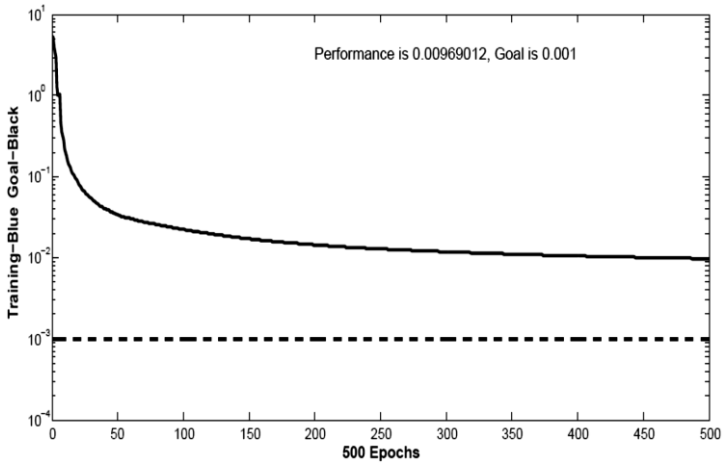



Figure 9: Training Process in MATLAB.

**6. Simulation results:**

The 24-hrs ahead load forecasting performed using the modified ANN, see Table (11). One week from January, April, June, October and Ramadan were chosen to represent different seasons of the year. The next figures show daily hourly loads forecasted using ANN compared with actual loads, from visual compression it can be seen that the ANN try to track the actual load time series.

Figure (10a) represents forecasting results for one week in winter with MAE=71.55MW, from the graph we note that the highest errors happen during late morning and afternoon periods. Figure (10b) represents forecasting results for one week in spring with MAE=59.59MW. Figure (10c) represents forecasting results for one week in summer with MAE=105.23MW. Figure (10d) represents forecasting results for one week in fall with MAE=78.03MW. Figure (10e) represents forecasting results for one week in Ramadan with MAE=83.41MW.

Finally, the forecasting test results summarized in Table (12), the MAE values in MWs represent the hourly load forecast accuracy of the ANN model based on data collected during different seasons of the year and the average of MAE errors was around 79MW. Also, from visual comparisons between forecasted loads and actual loads figure (10), it is obvious that ANNs are able to perform satisfactory and accurate short-term load forecasts (24-hours ahead).

## 7. Conclusion:

This work investigated the ability of ANNs for short-term load forecasting (24-hours ahead) based on real power load data collected from electric utilities in the western area of Libya. An ANN trained using back-propagation algorithm was utilized to generate load forecasts 24hrs ahead in the future. The obtained results are encouraging as average percentage errors was around 2.7% and MAE errors was around 79MW. Also, neural networks are able to predict the hourly load extremely fast. However, it was found that selecting a proper network structure and input data to the network are major factors that influence the forecasting accuracy. Load patterns (time series) are clearly affected by time of the year and weather. Therefore, tracking these seasons every year and assigning special index for them will enhance forecast accuracy. Moreover, high variations in weather could result in less load forecasting accuracy. Precisely temperature changes have strong influence on load demand and forecasting accuracy. Therefore, the final ANN structure was adopted to handle the major influence of temperature changes.

Table 12: Test results (MAE).

| Season | MAE (MW) |
|---|---|
| Winter | 71.55 |
| Spring | 59.59 |
| Summer | 105.23 |
| Fall | 78.03 |
| Ramadan | 83.41 |
| Average | 79.56 |

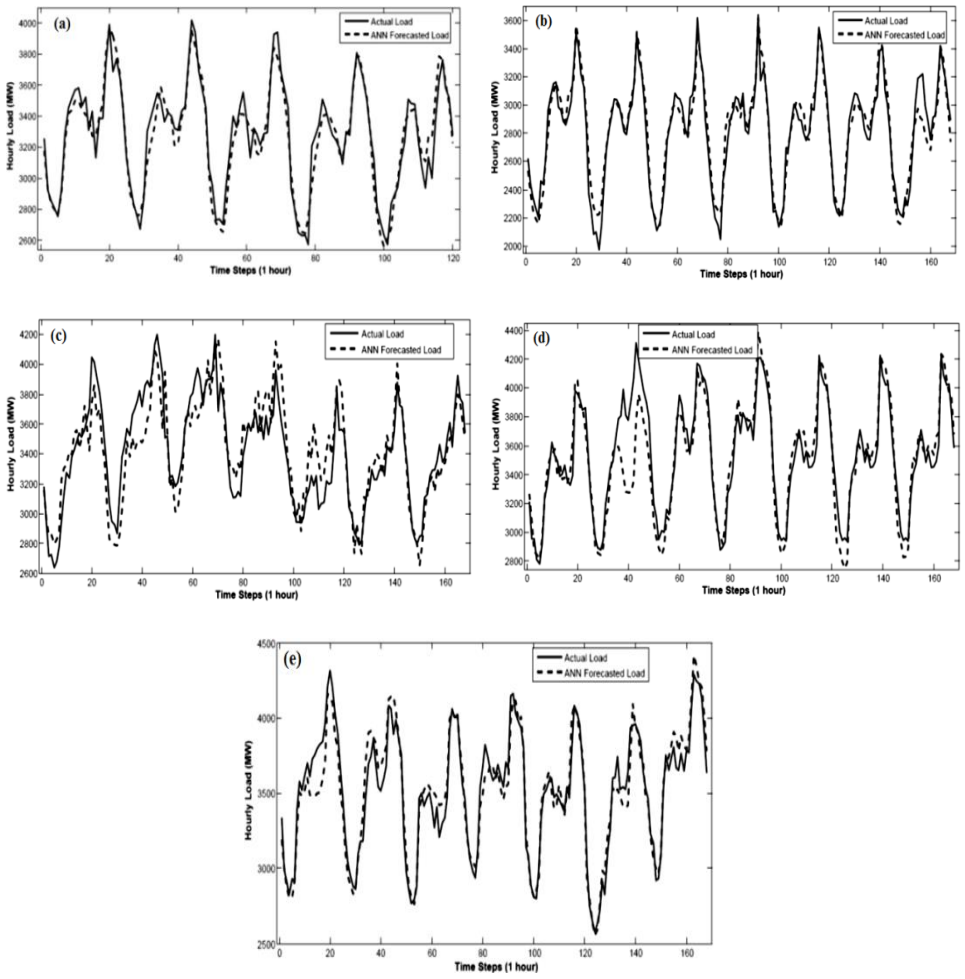



Figure 10: Load forecasting and Errors.

**References**


1. Al-Shareef, A. J. *et al.*, (2008), One Hour Ahead Load Forecasting using Artificial Neural Network for the Western Area of Saudi Arabia, International Journal of Electrical and Computer Engineering, vol. 1, pp. 29-34
2. Demuth, H. and Beal, M., (1998), Neural Network Toolbox User's Guide, The Math Works Inc., Natick, MA, USA.
3. Hart, Poskar C. (1963), The Application of Artificial neural Network to Short Term Load Forecasting, University of Manitoba, Canada.
4. Hassoun, M. H. (1995), Fundamental of Artificial Neural Network, MIT Press, Detroit, USA.
5. Hecht-Nielsen, R. (1993), Theory of the Back Propagation Neural Network, IEEE, vol. 1, pp. 593-605.
6. Kermanshahi, B. S. *et al*., (1993), Artificial neural network for forecasting daily loads of a Canadian electric utility, Proceedings of the Second International Forum on Applications of Neural Networks to Power Systems, pp. 302-307.
7. Lee, K. Y. *et al.*, (1993), Short-Term Load Forecasting Using Recurrent Neural Network, Proceedings of IEEE on Transaction Power Systems, pp. 227-231, 1993.
8. Mandal, J. K. *et al.*, (1995), Application of recurrent neural network for short term load forecasting in electric power system, IEEE International Conference, vol. 5, pp. 2694-2698.
9. Masters, J., (1993), The Weather Underground, Inc., [Online]. Available: www.wunderground.com. [Accessed: 23 Jun 2012].
10. Persaud, Shashi. (1991), A study of Parameter Estimation Technique in Short-Term Load Forecasting, University of Alberta, Alberta,Canada.
11. Whittle, B. (1963), Prediction and Regulation by Linear Least Squares Methods, English Universities Press, London.

# Evaluation of the efficacy of Mirazid in management of Schistosoma mansoni infection in mice

Juma Ahmad Ali; Mahmoud Abdurrahman Annajar; Emhamed Ahmad Boras and Fauzia Mohamed Errabti.
Department of Zoology, Faculty of Science, Al Jabal Al Gharbi University, Gharyan, Libya (J.A.M.A., E.B., F.M.); Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Tripoli University, Tripoli, Libya (M.S.A.A.).

**Abstract**

The present study was conducted to evaluate the activity of Mirazid (MRZ, produced by Pharco Pharmaceuticals, Egypt, Batch No. 296) in management of Schistosoma mansoni infection in Swiss albino mice (Mus musculus). To achieve that, the toxicity of this drug was assessed on normal mice, and the survival curves in S. mansoni infected mice were also determined. In order to evaluate anti-schistosomal activity of MRZ, mice of six weeks-old S. mansoni infection were given the drug at 300 and 400 mg/kg twice a day for three consecutive days. Animals were sacrificed after 3 or 14 days of the first dose. The median lethal dose of MRZ was 1739.5 mg/kg. MRZ at 300 and 400 mg/kg twice a day for three days caused 71.5% and 75.5% of animals' death in mice 45 days-old S. mansoni infection, respectively. All MRZ treated animals did not show significant worm reduction, also the egg developmental stages were not affected at any of MRZ treatment doses. Meanwhile, a total worm reduction was induced by PZQ. MRZ, at the highest used dose (400 mg/kg), reduced hepatic and intestinal egg loads on the average of significance, and produced a modest reduction on liver granuloma size in S. mansoni infected mice. Therefore, we suggest to prohibit MRZ importation to Libya until being reconsidered.

**الملخص**

لتقييم فاعلية عقار الميرازيد (انتاج شركة فاركو للأدوية – مصر، رقم الدفعة 296)، في البداية تم تحديد الجرعة المميتة وذلك على فئران التجارب المعملية بإعطائها جرعات متزايدة وملاحظة عدد الوفيات. ايضاً تم تقيّم فاعلية الميرازيد في معالجة الفئران المصابة بالبلهارسيا بواسطة جرعات تعادل 300 و400 مجم / كجم من وزن الجسم مرتين يوميا ولمدة ثلاثة أيام متتالية. كما تم تحديد تأثير العقار على عدد الديدان وعدد البيض ومراحل تطوره في انسجة الفئران المصابة، إضافة إلى قياس حجم الالتهابات المميزة للإصابة؛ صاحب ذلك استخدام دواء

برازكونتيل كعقار مرجعي. أظهرت النتائج ان لعقار الميرازيد تأثيرا ساما حيث كانت الجرعة المميتة للنصف تعادل حوالي 1739.5 مجم / كجم وبفترة ثقة (1606 – 1883). وصل معدل بقاء الحيوانات المصابة التي أعطيت جرعات 300 و400 مجم / كجم إلى حوالي 28% و24% على التوالي حتى نهاية أسبوعين من المتابعة. لم يظهر عقار ميرازيد أي فاعلية ضد الطفيل فلم يحدث تأثيرا معنوياً على عدد الديدان أو عدد البيض في انسجة الفئران المعدية بينما اظهر تأثيرا ملموسا في تغير مراحل البيض وتقليص حجم الالتهابات وذلك فقط عند مستوى جرعة يعادل 400 مجم / كجم وهو اعلى تركيز تم استخدامه ضد الفئران المصابة، في حين أظهر برزونتي علاجا كاملا لكل الحيوانات المصابة. بناء على هذه النتائج توصي هذه الدراسة بحظر استيراد عقار ميرازيد إلى ليبيا حتى يتم التبين من فعاليته ضد الديدان الطفيلية.

**Key Words:** Mirazid, Cercariae, Oogram, Granuloma, S. mansoni.

## 1-Introduction

The frequency of severe morbidity resulting from infection with schistosomes has been successfully reduced in many endemic areas by the use of chemotherapy (Salvioli et al., 1997 and WHO, 1997). In absence of an effective and safe vaccination, treatment with chemotherapy will continue to play a central role in schistosomiasis control programs. Nowadays, praziquantel (PZQ) is the most effective chemotherapeutic compound recommended for the treatment of both urinary and intestinal schistosomiasis (Salvioli et al., 1997 and WHO, 1997).

However, drug-specific resistance to PZQ has been induced in a laboratory strain of Schistosoma mansoni (S. mansoni) by repeated exposure to sub-curative doses (Fallon and Doenhoff, 1994 and Pereira et al., 1998). It is, therefore, clear that in order to ensure the effective drug control of schistosomiasis in the future, the identification of a new, more effective and safe schistosomicidal compounds is essential.

Mirazid (MRZ), (Pharco Pharmaceutical, Alexandria, Egypt) is a special formulation of myrrh as an oleo–gum–resin obtained from the stem of thorny trees (Commiphora molmol Engl.) and probably other species of Bursearcea family (Badria et al., 2001). This drug has been marketed as an anti-helminthic drug in Egypt after it has been proved that it is a safe and effective natural product possessing anti-schistosomiasis and anti-fascioliasis activity. The effectiveness of an oleo resin extract derived from myrrh (MRZ) against schistosomiasis was reported in the

laboratories and clinical trials (Massoud et al., 1996, 1997, 1998; Massoud, 1999a,b,c; Sheir et al., 2001; Gaballah et al., 2001; El–Baz et al., 2003; Abo–Madyan et al., 2004 and Soliman et al., 2004; Hamed and Hetta, 2005; Massoud et al., 2005). In contrast, Botors et al. (2004 & 2005) and Barakat et al. (2005) found that MRZ have no demonstrable antibilharzial activity in infected experimental animals and S. mansoni–infected school children and household members. Later, Osman et al (2010), El-Malky et al (2013) and Lotfy et al (2013) announced no clear signs of antischistosomal activity of MRZ.
Recently, Al-Kazzaz et al. (2016) have published a moderate antischistosomal activity of MRZ in mice. According to that contrariwise about MRZ effectiveness on schistosomiasis, the present study aims to evaluate the anti-schistosomal activity of the drug against adult S. mansoni in mice through examination of worm load, ova count, oogram and examination of liver granuloma size.

## 2-Materials and Methods

Mirazid is supplied from Pharco Pharmaceuticals, Alexandria, Egypt, Batch No. 296 as a soft gelatin capsule each containing 300 mg purified Commiphora molmol (myrrh); Praziquantel (PZQ) is supplied from Egyptian International Pharmaceutical Industries Company (EIPICO), it is used as a standard treatment against schistosomiasis infection. Both drugs were used as a freshly prepared suspension in 2% Cremophor El vehicle.
Female Swiss albino mice (Mus musculus) 22 – 27 g were used throughout the study. The mice were obtained from Schistosome Biological Supply Center (SBSC), Theodore Bilharz Research Institute, Cairo, Egypt. The animals were housed in stainless steel cages, and allowed food on a standard pelleted diet containing 24% protein, 4% fat and about 4 – 5% fiber, and water ad libitum. Animals were kept for about one week before experimentation to adapt laboratory conditions.
Biomphalaria alexandrina snails were collected from the field, and kept in aquaria contained dechlorinated water, 30 snails each aquarium. They were left for about one week before checking for parasite infection.

Maintenance of S. mansoni life cycle in laboratory
Parasitic life cycle procedures used throughout this study were as those described by Christensen et al. (1984).

Production of miracidia: Both intestinal and liver tissue were used to obtain viable eggs. A sample of 5 g intestinal or liver tissue were

extracted from S. mansoni infected mice, washed in saline 0.9% and transferred to a glass Petri dish containing saline and chopped thoroughly using scissors. The chopped tissue was transferred to 100 ml container with adding 75 ml of saline. The container was thoroughly shaken for 5 minutes and the tissue sample was poured through a sieve (mesh size 250 µm) into a specimen glass (300 ml) to transfer eggs released from the tissue. The specimen glass was left in the dark; after 30 minutes of darkness the supernatant was poured off without disturbing the deposit. The specimen glass was refilled with saline and the deposit resuspended using an applicator stick, and left for another 30 minutes in the dark, these steps were repeated until the supernatant became clear, at that point, the supernatant was poured off without disturbing the deposit. Small amounts of deposit were poured into glass Petri dishes, which were left under strong artificial illumination at a temperature of 20 – 25°C for 30 minutes; emerged miracidia can be observed after 30 minutes of exposure.

**Infection of snails with miracidia:** This study started infecting snails with emerged miracidia immediately after watching the large number of actively swimming miracidia.

A number of normal snails (the number of snails depends on the density of miracidia) were transferred to suitable size container (20 x 20 x 10 cm.) containing dechlorinated water, the container was left under the strong artificial illumination. Miracidia were transferred to snails' container, and left under light for at least five hours.

**Production of cercariae:** The length of prepatent period of infected snails falls within the range of 30 days. A number of infected snails (20 – 30) were kept in extreme darkness at a temperature of 26 – 28°C for a period of 48 hours. Then, they were placed in a 250 ml beaker with 100 ml of dechlorinated water, and left under strong artificial illumination for at least three hours. After sufficient cercariae were shed, the contents were gently decanted through a 100 µm mesh screen into another beaker to obtain cercariae suspension free of snails' faeces. Cercariae suspension was mixed without mechanical damaging, and one millilitre aliquots was removed using a control pipette and transferred to a watch glass. The cercariae sample was stained and killed with two drops of Lugol's iodine, they were observed and counted with the aid of microscope 10 – 40 X magnification, these steps were repeated for 3 times, and the mean number of the samples was considered as a number of cercariae per 1 ml.

**Infection of normal mice with cercariae:** All mice were infected separately in the same day by immersion technique with cercariae of less than three hours old, which had been harvested from the same group of snails.
To obtain S. mansoni infection, normal mice were transferred to a plastic container with suitable size containing warm dechlorinated water, to drown the animals to half way up the abdomen. They were left for about 20 minutes to stimulate them to excrete and to prepare their skin for cercarial penetration. Next, animals were transferred to the other container, which was mulched with cardboard to drain mice for few minutes. In the next step, a known volume of cercariae suspended in dechlorinated water delivered into urine flask, then into each urine flask only one mouse was transferred. Urine flasks were left for two hours. After that time, mice were transferred to suitable cages.

**Determination of median lethal dose of MRZ in normal mice:** Normal healthy mice were randomly divided into groups of 30 mice each. Animals of five groups received MRZ orally as a suspension of commercial capsule via gastric gavage at a dose level of 1200, 1500, 1800, 2000 and 2300 mg/kg. The sixth group was given 2% Cremophor El vehicle orally and considered as untreated control. Animal groups were observed after dosing for the possible incidence of death or other behavioural changes. The 24 hours' mortality data were recorded and the median lethal dose LD50, and LD90 were determined according to Finney (1971).

**Determination of survival curves of MRZ in S. mansoni infected mice:** Forty-two mice were infected with 70 ± 5 S. mansoni cercariae per mouse. On the 45th day of infection these animals were treated. Six mice were injected orally with 2% Cremophor El vehicle as a control group, other 6 mice were given a single oral dose of 600 mg/kg of PZQ suspended in 2% Cremophor El vehicle. The other animals were divided into 14 and 16 mice, and received MRZ suspended in 2% Cremophor El vehicle at a dose level of 300 and 400 mg/kg twice a day for three consecutive days, respectively. The rate of survival was observed over a period of 2 weeks and the survival curves were constructed. Mice survived after the observation period were autopsied and the parasitological parameters were examined.

**Evaluation of MRZ activity in management of S. mansoni infection:** On the 45th day of infection, infected mice were divided into five subgroups of six mice each (except for group 2 and 3, which contained 7 and 10 mice, respectively). Group 1 was injected orally with vehicle of 2% Cremophor El. MRZ was suspended in the vehicle and administered to group 2 and 3 orally twice a day for three successive days at dose levels of 300 and 400 mg/kg, respectively, the last group received a 600 mg/kg single oral dose of PZQ. The treatment was terminated because one mouse of group 2 (given MRZ at a dose of 300 mg/kg) died on the third day of injection, and a death of 4 mice (two mice / day) of group 3 (given MRZ at a dose of 400 mg/kg) was found on the second and third day of injection. All remaining mice were sacrificed.

Worm load: Animals were killed by decapitation. The dead mouse was placed in a supine position, the peritoneal cavity was turned open with scissors, and the animal was washed using saline to remove any contamination debris. For perfusion, the mouse was clamped to the perfusion board with a special container under it. A 50 ml syringe was filled with perfusion solution (0.9% saline), and a needle 21G was assembled with. The hepatic portal vein was properly severed and the needle into the left ventricle heart was inserted, then the viscera was thoroughly sprayed with perfusion solution using a washing bottle. The contents were transferred to a urine flask and let for 15 minutes. The supernatant was poured off; only the sedimentation containing the worms was left. The sedimentation was transferred to Petri dish, while the animal abdomen was put on the other Petri dish to search for additional worms. Also the intestinal mesenteries were searched for worms that may be trapped, by using microscope the worms can be distinguished and counted.

**Detection of S. mansoni eggs in tissues:** To enumerate S. mansoni eggs in gram liver tissue, the liver was wholly separated and transferred to Petri dish containing saline. In all tested animals, from the same part of the liver, a sample of 0.1 g was taken, and dried with filter paper. The sample was divided into four fragments, each fragment was crushed between a slide and a cover slip. The fragments were examined by low power microscopy to determine eggs count according to method described by Pellegrino et al (1962). The number of eggs per gram intestinal tissue was also determined by weighing a piece of small intestine and digesting it overnight in 5% KOH. The intestinal tissue egg loads were determined by multiplying the average number of eggs in

each 1-ml sample to yield the number of eggs per gram of intestinal tissue (Kloetzel, 1967).

Oogram pattern: After collecting all adult worms from the animal abdomen, the small intestine was wholly separated and transferred to Petri dish containing saline. Five to ten centimetres of the middle part of the small intestine was opened lengthwise with a pair of scissors and rinsing inside the Petri dish itself. Three or more 1–cm fragment were cut off, each fragment was slightly dried with filter paper and placed between a slide and a cover–slip. Each fragment was examined under low and higher magnification. One hundred eggs were counted in each fragment, and from each mouse three fragments were examined, thus obtaining a total of 300 eggs.

Granuloma measurements: although strains of mice differ in their tissue response to S. mansoni eggs (Claas and Deelder, 1979; Colley and Freeman, 1980, 1983; Fanning et al., 1981; and Jones et al., 1983), however, the granuloma size has been widely used as an index of hepatic pathology in experimental schistosome infection. For liver granuloma measurement studies, a portion from the large left lobe of the liver of each animal was cut off, fixed in 10% neutral buffered formalin for 24 hours and dehydrated in 70% ethyl alcohol. Sections of 4 – 6 µm thickness were prepared and stained with hematoxylin, using Harris's hematoxylin and eosin.

Six µm thick sections were dewaxed in xylene and rehydrated in descending grades of ethyl alcohol for 5 minutes. Tissue sections were stained in freshly filtered Harris's hematoxylin for 6 – 15 minutes, washed in running tap water till desired blue colour, then differentiated in 1% acid alcohol (1% HCl in 70% ethanol) for 5 - 10 seconds. Tissue sections were stained in eosin for 2 minutes, and then washed in tap water for 5 minutes. Tissue sections were dehydrated in ascending grades of ethyl alcohol, then cleared in xylene and finally mounted in media. The diameter of granulomas surrounding eggs were measured using an ocular micro meter and the volume of each granuloma was calculated assuming a spherical shape according to method described by Cheever et al. (1987).

[Volume = π (diameter)3 / 6]

3-Statistical analysis: Data are presented as Mean ± Standard Deviation (SD). Comparisons were made between the treated and untreated groups. The percentage change between the treated group and untreated group was calculated using the formula:

$$\frac{\text{Mean value of treated group} - \text{Mean value of control group}}{\text{Mean value of control group}}$$

Student's t–test (Mc Clave and Dietrich, 1991) was used to calculate the significance of differences observed between mean values of treated and untreated groups in each experiment at a level of significance of $P < 0.05$.

4-Results

The objective toxicity of MRZ: Analysing data with probit analysis according to Finney (1971) showed the lethal doses, LD50 and LD90, of MRZ to normal mice were 1739.5 and 2777 mg/kg, respectively. The true values of the LD50 and LD90 may be expected to lie between (1606.7 - 1883.3 mg/kg) and (2487.9 – 3066.1 mg/kg), respectively (Fig. 1).

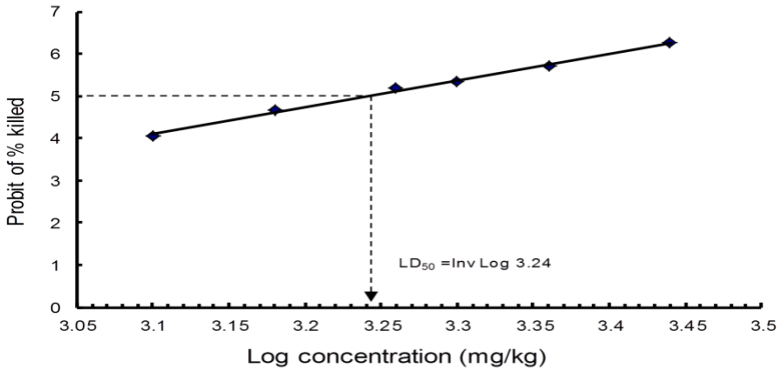



Fig. (1) The Log-dose response relationship of MRZ in normal healthy mice.

For survival curves mice given MRZ at dose level of 300 or 400 mg/kg showed shorter life span than the untreated animals or the mice given PZQ. A percentage of 28.5 of infected mice given MRZ at a dose level of 300 mg/kg twice a day for 3 days survived after 11 days' post-treatment, while 24.5% of mice given 400 mg/kg twice a day for 3 days survived after 9 days (Fig. 2).

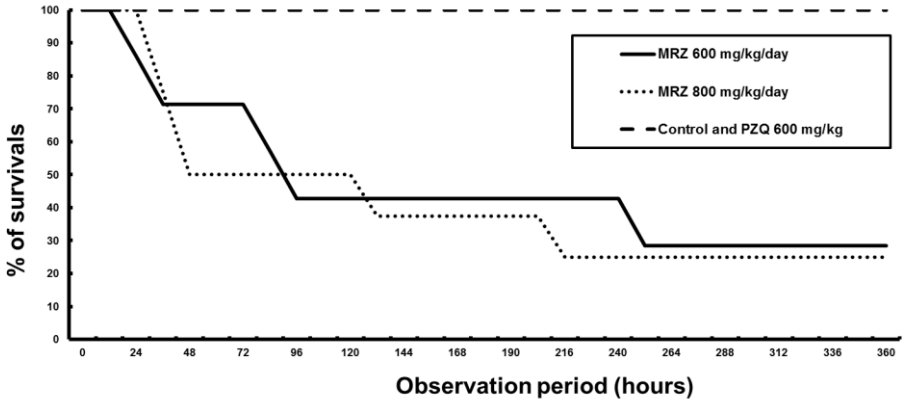



Fig. (2) The effect of MRZ and PZQ on the survival rate of S. mansoni infected mice after 2 weeks of injection.

**Worm load:** A slight but insignificant reduction of 26.8% of worm burden was observed due to 800 mg/kg/day x 3 of MRZ treatment after two weeks compared to a highly significant reduction of 90.7 and 100% worm burden induced by PZQ in either 3 or 14 days' post-treatment, respectively, (Table1).

**Ova count:** MRZ at the dose level of 400 mg/kg twice a day reduced hepatic and intestinal tissue egg loads on the average of significance either after 3 or 14 days of injection in S. mansoni infected mice, whereas PZQ caused highly significant reduction on all tissue egg loads at a single oral dose. (Table 2).

Table (1): The effect of MRZ on worm burden in mice infected with *S. mansoni*.

| Dose conc. mg/kg/day x No. of doses | Number of worms per mouse (mean ± sd) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 days post-treatment | | | 2 weeks post-treatment | | |
| | Males | Females | Total worms | Males | Females | Total worms |
| Untreated | 22.8 ± 3.8 | 20.3 ± 4.1 | 43.1 ± 7.6 | 12.5 ± 1.1 | 11 ± 1.6 | 23.5 ± 2.2 |
| MRZ 600 x 3 | 18.0* ±2.8 | 17.2 ± 2.4 | 35.2 ± 4.4 | 11 ± 0.8 | 9 ± 0.6 | 20.0 ± 1.4 |
| MRZ 800 x 3 | 20.0 ± 3.7 | 15.0* ± 2.8 | 35 ± 4.6 | 9 ± 0.75 | 8.2 ± 0.4 | 17.2 ± 1.15 |
| PZQ 600 x1 | 2.3** ±0.5 | 1.7** ± 0.8 | 4.0** ± 1.3 | 00.0** | 00.0** | 00.0** |

Table (2): The effect of MRZ on tissue egg loads in *S. mansoni* infected mice.

| Dose conc. mg/kg/day x No. of doses | 3 days post-treatment | 14 days post-treatment | |
|---|---|---|---|
| | Ova count / g liver tissue x $10^3$ (mean ± sd) | Ova count / g intestine tissue x $10^3$ (mean ± sd) | Ova count / g liver tissue x $10^3$(mean ± sd) |
| Untreated | 03.92 ± 0.77 | 51.37 ± 9.6 | 11.88 ± 2.6 |
| MRZ 600 x 3 | 03.15 ± 0.65 | 41.25 ± 8.5 | 10.73 ± 4.1 |
| MRZ 800 x 3 | 2.51* ± 0.43 | 30.99* ± 5.3 | 07.02*± 1.53 |
| PZQ 600 x1 | 1.67** ± 0.43 | 3.94** ± 1.8 | 1.52** ± 0.37 |

Table (3): The effect of MRZ on egg developmental stages in *S. mansoni* infected mice.

| Dose conc. mg/kg/day x No. of doses | Egg stages 3 days post-treatment (mean±sd) | | | | | | Egg stages 2 weeks post-treatment (mean±sd) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Immature % | | | | | Mature % | Immature % | | | | | Mature% |
| | 1st | 2nd | 3rd | 4th | Total | | 1st | 2nd | 3rd | 4th | Total | |
| Untreated | 5.7 | 49.8 | 19.9 | 14.3 | 89.7 | 10.3 | 4.2 | 56.9 | 14.9 | 8.9 | 84.9 | 15.1 |
| MRZ 600 x 3 | 7.9 | 47.2 | 21.9 | 10.2 | 87.2 | 12.8 | 2.0 | 53.0 | 18.8 | 10.4 | 84.2 | 15.8 |
| MRZ 800 x 3 | 5.4 | 58.8 | 14.6 | 9.2 | 88 | 12 | 6.0 | 45.9 | 26.6 | 10.3 | 88.8 | 11.2 |
| PZQ 600 x1 | 0.19 | 1.21 | 45.4 | 19.2 | 66 | 34 | 0.0 | 00.0 | 00.0 | 00.0 | 00.0 | 100 |

Table (4): Changes in granuloma size in liver sections of *S. mansoni* infected mice.

| Dose (mg/kg/day x No. of doses) | 3 days of post treatment | | | 2 weeks post treatment | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | No. of granuloma | Granuloma size ($\mu m^3$) (mean±sd) | % Diff. | No. of granuloma | Granuloma size ($\mu m^3$) (mean±sd) | % Diff. |
| Untreated | 60 | 87.25 ± 09.57 | -- | 97 | 173.1 ± 11.57 | -- |
| MRZ 600 x 3 | 45 | 71.52 ± 08.71 | -18.02 | 46 | 146.4 ± 09.74 | -15.4 |
| MRZ 800 x 3 | 57 | 57.37* ± 05.97 | -34.24 | 51 | 121.2* ± 10.7 | -30.0 |
| PZQ 600 x1 | 41 | 63.22 ± 07.39 | -27.54 | 27 | 26.7** ± 02.38 | -84.6 |

For all tables * $P < 0.05$ , ** $P < 0.001$.

**Oogram pattern:** According to Pellegrino et al. (1962) the beginning of egg laying takes place around the 30th day of infection, and the embryo takes 6 days to reach the miracidial stage. In the first 2 weeks of oviposition the variability in the percentage of various stages is very wide, and only after 45th day of infection all developmental stages of viable eggs are found regularly. Viable eggs may be either immature or mature. Immature eggs, which show a developing embryo, are called immature of 1st, 2nd, 3rd or 4th stage (Silva, 1948; Martins, 1949 and Prata, 1957). Therefore, in this study, for searching anti–schistosomal drug activities, the animals were treated after 45th day of infection, and only viable eggs (300 eggs / mouse) were classified to their evaluative stage.

The effect of MRZ and PZQ on percentage of egg developmental stages in S. mansoni infected mice is shown in table (3). In MRZ treated animals the percentage of immature and mature eggs were as the same as untreated mice, whereas, a single oral dose of 600 mg/kg of PZQ caused slight reduction in immature stages and a slight increase in mature stage after three days of injection. However, two weeks' post-treatment with a single oral dose of 600 mg/kg of PZQ produced a complete disappearance of immature stages, thus 100% of viable ova were in mature stage.

**Granuloma measurements:** MRZ reduced the volume of granuloma size, the highest significant reduction of 34.2% was observed at a dose level of 400 mg/kg twice a day given over three consecutive days, and when animals were sacrificed after two weeks post treatment, the reduction was 30%. On the other hand, PZQ at a single oral dose of 600 mg/kg caused slight reduction (27.5%) on granuloma size, when animals were sacrificed three days' post treatment. In contrast, a single oral dose of 600 mg/kg of PZQ caused a highly significant reduction (84.6%) on granuloma size after two weeks of treatment (Table 4).

5-Discussion

The results obtained in this study supported MRZ opposed groups, however, it was in disagreement with MRZ positive investigators. The current study demonstrated that MRZ had no appreciable anti-schistosomal activity in mice; rather, it had a toxic effect on infected animals. Because of its toxicity, myrrh is not used in medicines today, except as a mouth wash in India (Kimura et al., 2001). Accurate determination of MRZ toxicity showed that the drug had an LD50 of 1739.5 mg/kg and LD90 of 2777 mg/kg. The value of LD50 is lower than that reported by Botros et al. (2004) and Badria et al. (2001), they reported 3138.6 mg/kg and more than 2000 mg/kg, respectively. The difference between the LD50 determined in this work and that reported by those investigators might be attributed to their using a limited number of animals (4 - 6 animals per group), while in our study, 30 animals for each group, which may make the results more accurate. MRZ induced shorter life span than either the control or the mice given PZQ. About 28% of infected mice given MRZ at dose level of 300 mg/kg twice a day for 3 days survived after 11 days of treatment, while 24% of mice given 400 mg/kg twice a day for 3 days survived after 9 days compared to infected untreated mice. PZQ treated animals did not show any kind of death.

Total doses of MRZ equivalent to the LD90, but divided (300 and 400 mg/kg twice a day for three days), did not produce any significant worm reduction. These results are in agreement with those of Mirazid negative workers, who reported that no antischistosomal activity was detected by using MRZ up to 10.000 mg/kg in mice and hamsters infected with different strains of S. mansoni (Botros et al., 2004). The same conclusion was later reported by Ramzy et al. (2010), Osman et al. (2010), Lotfi et al. (2012) and El-Malky et al. (2013). On the other hand, these results were in contrast with Al-Kazzaz et al. (2016) findings, who recently reported that MRZ reduced total worm load in S. mansoni infected mice. Moreover, current work did not observe worm deaths either after 3 or 14 days' post treatment with 300 and 400 mg/kg twice a day for three consecutive days, in contrast, a standard treatment of PZQ at a single oral

dose 600 mg/kg caused a highly significant worm reduction by 90% and 100%, after three or fourteen days of treatment, respectively. Negative MRZ investigators have attributed this striking discrepancy of antischistosomal activity of MRZ to different reasons. For instance, Botors et al. (2004) attributed the conflict to adoption of somewhat atypical method of worm recovery, while Ramzy et al. (2010) claimed that the difference could be related to the variability of MRZ natural origin. In present work, we attributed the lacking of MRZ effectiveness against Schistosoma mansoni infection in mice to a combination of multifactorial reasons, which needs further investigation by an independent international organization such as WHO.

MRZ administration showed a significant reduction in liver and intestinal egg load only at dose level of 400 mg/kg twice a day for three consecutive days, whereas, PZQ at a single oral dose 600 mg/kg induced significant reduction in egg loads of investigated tissues. The egg output of individual worm pairs is widely varied (Schirazian and Schiller, 1983; Cheever et al., 1994a and El-Ridi et al., 1997), also in some strains of experimental animals the number of eggs in faeces and tissues decreases with increasing infection intensity (Cheever et al., 1987, 1994b; Jones et al., 1989). Despite this fact, it is not known whether these anti-fecundity effects of MRZ were the result of generalized cytotoxic damage or more specific inhibition of reproductive processes.

The oogram technique is extremely simple, very sensitive and capable of demonstrating drugs activities at low level (Pellegrino et al., 1962). The eggs in all developmental stages were observed in MRZ treated animals, and their percentages were the same as those in untreated controls; these findings were in agreement with negative MRZ researchers, who reported an absence of oogram alterations in S. mansoni infected animals. Furthermore, PZQ at 600 mg/kg showed a marked decrease in immature stages and a marked increase in mature stage after three days of treatment, in addition, a complete disappearance of immature stages was observed two weeks post treatment with a single oral dose of PZQ. On the other side, our data were in contrast with positive MRZ group,

who reported 93% increase in mature eggs and almost total absence of immature egg stages after MRZ treatment in S. mansoni infected mice.

Limited studies suggested that myrrh, Commiphora sp. has anti-inflammatory activities (Kimura et al., 2001); but few studies determined the effect of MRZ on liver granuloma size. El-Malky et al. (2013) reported no granuloma area reduction on Schistosoma japonicum infected mice after MRZ treatments. However, our study, which used different parasite species (Schistosoma mansoni), was able to detect a reduction in liver granuloma volume after three or fourteen days of treatment with 400 mg/kg of MRZ twice a day for three days. The same findings were announced by El-kott et al. (2011), who concluded that MRZ in combination with garlic reduced liver granuloma area by 67%.

To sum up, the present study was not able to detect any anti-schistosomal activities of MRZ at the dose level used. It is difficult to explain the significant difference between opposed MRZ researchers versus MRZ supporters. Consequently, we suggest the use and import of MRZ as anti-helminthic drug in Libya should be reconsidered.

## References

1-Abo–Madyan, A. A.; Morsy, T. A. and Moatawea, S. A. (2004) Efficacy of myrrh in treatment of schistosomiasis (haematobium and mansoni) in Ezbet El–Bakly, Tamyia Center, El–Fayoum Governorate, Egypt. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 34 (2): 423–446.

2-Al-Kazzaz, M. A.; El-Sayad, M. H. and Abu-Helw, S. A. (2016) Antischistosomal activity of Mirazid in experimental schistosomiasis mansoni: exploring the controversy. Parasitologists United Journal. 9: 31-36.

3-Badria, F.; Abou–Mohamed, G.; El–Mowafy, A.; Masoud, A. and Salama, O. (2001) Mirazid: a new schistosomicidal drug. Pharmaceutical Biology, 39: 127–131.

4-Barakat R.; Elmorshedy H. and Fenwick A (2005) Efficacy of myrrh in the treatment of human schistosomiasis mansoni. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 73 (2): 365-67

5-Botros, S.; Sayed, H.; El–Dusoki, H.; Sabry, H.; Rabie, I.; El–Ghannam, M.; Hassanein, M.; El–Wahab, Y. A and Engles, D. (2005) Efficacy of mirazid in comparison with praziquantel in Egyptian S. mansoni–infected school children and households. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 72 (2): 119–123.

6-Botros, S.; William, S.; Ebeid, F.; Cioli, D.; Katz, N.; Day, T. A. and Bennett, J. L. (2004) Lack of evidence for an anti-schistosomal activity of myrrh in experimental animals. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 71 (2): 206–210.

7-Cheever, A. W.; Duvall, R. H.; Hallack, T. A.; Minker, R. G.; Malley, J. D. and Malley, K. G. (1987) Variation of hepatic fibrosis and granuloma size among mouse

strains infected with Schistosoma mansoni. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 37: 85-97.

8-Cheever, A. W.; Macedonia, J. G.; Mosimann, J. E. and Cheever, E. A. (1994a) Kinetics of egg production and egg excretion by Schistosoma mansoni and Schistosoma japonicum in mice infected with a single pair of worms. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 50: 281-295.

9-Cheever, A. W.; Mosimann, J. E.; Deb, S.; Cheever, E. A. and Duvall, R. H. (1994b) Natural history of Schistosoma mansoni infection in mice: egg production, egg passage in the feces and contribution of host and parasite death to changes in worm numbers. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 50: 269-280.

10-Christensen, N. O.; Gotsche, G. and Frandsen, F. (1984) Parasitological technique for use in routine laboratory maintenance of schistosomes and for use in studies on the epidemiology of human and bovine schistosomiasis. Teaching Note, Danish Bilharziasis Laboratory.

11-Claas, F. H. J. and Deelder, A. M. (1979) H–2 linked immune response to murine experimental S. mansoni infection. Journal of Immunogene. 6: 167–175.

12-Colley, D. G. and Freeman, G. L. Jr. (1983) Differences in adult S. mansoni worm burden requirements for the establishment of resistance to reinfection in inbred mice. II. C57BL/KsJ, SWR/J, SJL/J, BALB/cAnN, DBA/2N, A/J, B10.A(3R), and B10.A(5R) mice. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 32: 543–549.

13-El–Baz, M. A.; Morsy, T. A.; El–Bendary, M. M. and Motawea, S. M. (2003) Clinical and Parasitological studies of the efficacy of mirazid in treatment of schistosomiasis haematobium in Tatoon, Esta Center,

El–Fayoum Governorate. Journal of the Egyptian Society of Parasitology, 33 (3): 763–772.

14-El-kott, A. F.; Mohammed R. T. and Ismail, N.R. 2011. Efficacy of Garlic and Mirazid in treatment of the Liver granuloma in mice infected with Schistosoma mansoni. Research Journal of Parasitology, 6: 151-159.

15-El-Malky; M.A.; Lu; S.H.; El-Beshbishi; S.N.; Saudy, N.S.; and Ohta, N. (2012) Effect of Mirazid in Schistosoma japonicum- infected mice: parasitological and pathological assessment. Parasitol Res. 112 (1): 373-7.

16-El-Ridi, R.; Ozaki, T.; Inaba, T.; Ito, M. and Kamiya, H. (1997) Schistosoma mansoni oviposition in vitro reflects worm fecundity in vivo: individual, parasite age and host-dependent variations. International Journal of Parasitology, 27: 381-387.

17-Fallon, P. G. and Doenhoff, M. J. (1994) Drug–resistant schistosomiasis: resistance to praziquantel and oxamniquine induced in S. mansoni in mice is drug specific. American Journal of Tropical Medicine and Hygine, 51: 83–88.

18-Fanning, M. M.; Peter, P. A.; Davis, R. S.; Kazura, J. W. and Mahmoud, A. A. F. (1981) Immunopathology of murine infection with S. mansoni: Relationship of genetic background to hepatosplenic disease and modulation. Journal of Infectious Diseases, 144: 148–153.

19-Finney, D. J. (1971) Estimation of the Median Lethal Dose. In: probit analysis (3rd ed.), Great Britain: 20–49.

20-Gaballah, M; El–Gilany, A.; Matawea, S. and El–Shazly, A. M. (2001) Control of schistosomiasis in a rural area

using a new safe effective herbal treatment. Journal of Environmental Science and Health, 21: 63–84.

21-Hamed, M. A. and Hetta M. H. (2005) Efficacy of Citrus reticulata and Mirazid in treatment of Schistosoma mansoni. The Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 100 (7): 771-778.

22-Jones, J. T.; Breeze, P. and Kusel, J. R. (1989) Schistosoma fecundity: influence of host genotype and intensity of infection. Intrnational Journal for Parasitology, 19: 769-777.

23-Jones, J. T.; Mc Caffery, D. M. and Kusel, J. R. (1983) The influence of the H–2 complex on responses to infection by S. mansoni in mice. Parasitology, 86: 19–30.

24-Kimura, I.; Yoshikawa, M.; Kobayashi, S.; Sgihara, Y.; Suzuki, M.; Oominami, H.; Murakami, T.; Matsuda, H. and Doiphode, V. (2001) New triterpenes, myrrhanol A and myrrhnone A, from guggul-gum resins, and their potent anti-inflammatory effect on adjuvant-induced air-pouch granuloma of mice. Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, 11 (8): 985-989.

25-Kloetzel, K. (1967) A suggestion for the prevention of severe clinical forms of schistosomiasis mansoni. Bull World Health Organ. 37: 686–687.

26-Martins, A. V. (1949) Diagnostic de laboratorio de esquistossomes mansoni. Thesis. Imprensa Oficial, Belo Horizonte, pp 265.

27-Massoud, A. M. (1999a) Efficacy of myrrh as a new schistosomicide an experimental study. Ain Shams Medical Journal, 50 (10, 11, 12): 1287–1298.

28-Massoud, A. M. (1999b) Myrrh; A schistosomicide for human schistosomiasis haematobium. Ain Shams Medical Journal, 50 (10, 11, 12): 1401-1417.

29-Massoud, A. M. (1999c) Myrrh; A schistosomicide for human schistosomiasis mansoni. Ain Shams Medical Journal, 50 (10, 11, 12): 1383–1400.
30-Massoud, A. M.; El Ebiary, F. H.and Ibrahim, S. H. (2005) Light microscopic study of the effect of new antischistosmal drug (myrrh extract) on the liver of mice. Journal of the Egyptian Society of Parasitology, 35 (3): 971-88.
31-Massoud, A.; Galal, M. and Bennett, J. L. (1996) Experimental studies demonstrating the anti–schistosomal activity of myrrh, Commiphora molmol. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 55 (2 Suppl.): 233–234.
32-Osman, M.M; El-Taweel, H.A Shehab, A.Y.; and Farag, H.F. (2010) Ineffectiveness of myrrh-derivative Mirazid against schistosomiasis and fascioliasis in humans Eastern Mediterranean Health Journal La Revue de Santé de la Méditerranée orientale. 16 (9): 932–936.
33-Pellegrino, J.; Oliveria, C. A.; Faria, J. and Cunha, A. S. (1962) New approach to the screening of drugs in experimental schistosomiasis mansoni in mice. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 11: 201-215.
34-Pereira, C.; Fallon, P. G.; Cornette, J.; Carpon, A.; Doenhoff, M. J. and Pierce, R. J. (1998) Alterations in cytochrome–C oxidase expression between praziquantel–resistant and susceptible strains of S. mansoni. Parasitology, 117: 63–73.
35-Prata, A. (1957) Biopsia retal na esquistosomes mansoni. Basis e aplicacoes no diagnostico e tratamento. Thesis. Servico Nacionala de Educaco Sanitaria, Rio de Janerio, pp 197.

36-Ramzy, F.; Mahmoud, S and William, S. (2010) Further assessment of Mirazid as antischistosomal drug in experimental schistosomiasis hematobium. Pharmaceutical Biology, 48(7): 775–779.
37-Salvioli, L.; Renganathan, E.; Montresor, A.; Davis, A. and Behbehani, K. (1997) Control of schistosomiasis–a global picture. Parasitology Today, 13: 444–449.
38-Schirazian, D. and Schiller, E. L. (1983) A technique for selecting uniform samples of Schistosoma mansoni based on egg production. Journal of Parasitology, 69: 989-990.
39-Sheir, Z.; Nasr, A. A.; Massoud, A.; Salama, O.; Badra, G. A.; El–Shennawy, H.; Hassan, N. and Hammad, S. M. (2001) A safe, effective, herbal anti-schistosomal therapy derived from myrrh. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 65 (6): 700–704.
40-Silva, J. R. (1948) Contribuicao ao estudo das formas evolutivas da esqistossomiase mansoni. Review of Brazilian Medical, 5: 791–801.
41-Soliman, O. E.; El–Arman, M.; Abdul–Samie, E. R.; El–Nemr, H. I. and Massoud, A. M. (2004) Evaluation of myrrh (Mirazid) therapy in fasciolasis and intestinal schistosomiasis in children: Immunological and parasitological study. Journal of the Egyptian Society of Parasitology, 34 (3): 941–966.
42-WHO. (1997) Schistosomiasis, Fact sheet. Geneva, No. 115.

# Estimation of the bending and scattering loss in single mode fiber based on the variation in operating wavelength, core radius and curvature of the fiber

Nafaa Mohamed Shebani* and Soha Ghathe Albouch
Faculty of Engineering Sabratha, Zawia University
*nafah@yahoo.com

# تقدير فقد التشتت وفقد الانحناء في الليف البصري المفرد نتيجة التغير في الطول الموجي، نصف قطر الليف ونصف قطر التقوس لليف البصري

## Abstract

The optical signal attenuates due to different types of losses such as scattering, fiber bend, and absorbing.
In this paper, the losses in single mode fiber (SMF) which include the bending loss, and scattering loss such as Rayleigh scattering, Stimulated Brillouin Scattering (SBS), and Stimulated Raman Scattering (SRS) are simulated using MATLAB software, and the simulated results are discussed based on the variation of the operating wavelength, curvature of the fiber, and the core radius of single mode fiber.

## الملخص

التوهين في الإشارة الضوئية يحدث نتيجة إلى فقد التشتت وفقد انحناء الليف البصري والامتصاص في الألياف البصرية.
في هذه الورقة سيتم استخدام برنامج ماتلاب لمحاكاة الفقد في الليف البصري المفرد، وهذا الفقد يتضمن فقد الانحناء، وفقد التشتت والذي ينقسم إلى تشتت رالي (Rayleigh scattering) وتشتت SBS وتشتت SRS؛ وسيتم في هذه الورقة مناقشة نتائج المحاكاة بالاعتماد على التغير في الطول الموجي ونصف قطر التقوس ونصف قطر الليف البصري المفرد.

## 1. Introduction

Optical fibers are becoming dominant transmission media in long distance transmission, optical fiber transmission is used from a short distance below 1ft up to transoceanic distances in undersea cable. Advantages of fiber optic as a medium of transmission are many from unlimited bandwidth, immunity from both radio frequency interference (RFI) and electromagnetic interference (EMI) to excellent attenuation properties, when compared with other transmission media like coaxial cable. Attenuation is the loss of optical power as light travels along the fiber. Signal attenuation is defined as the ratio of optical input power (Pin) to the optical output power (Pout). Optical input power. Optical input power is the power injected into the fiber from an optical source. Optical output power is the power received at the fiber end or optical detector [1].

Attenuation is one of the most important parameters of optical fiber. When optical fibers achieved attenuation less than 5 dB/km, than they were applied for telecommunication application. Total attenuation of optical signal $\alpha_T$ (dB) [2]:

$$\alpha_T = 10log\left(\frac{P_{out}}{P_{in}}\right) \qquad (dB) \tag{1}$$

Attenuation of optical fibers on unit of length:

$$\alpha = \frac{\alpha_T}{L} \qquad (dB/km) \tag{2}$$

where L is length of optical fiber.

An optical fiber communication system is similar in basic concept to any type of communication system. Figure 1 shows an optical fiber communication system. In this case, information source provides an electrical signal to a transmitter comprising an electrical stage, which drives an optical source to give modulation of the light wave carrier. The optical source, which provides the electrical-optical conversion, may be either a semiconductor laser or light emitting diode.

The transmission medium consists of an optical fiber cable and the receiver consists of an optical detector, which drives a further electrical stage and hence provides demodulation of the optical carrier.

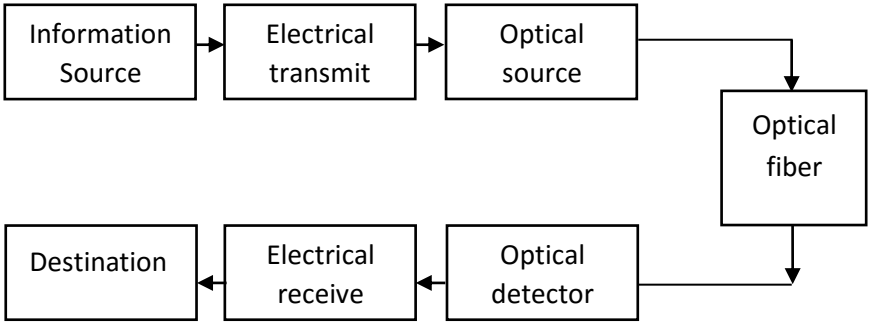



Figure 1. Optical fiber communication system

The optical fiber can either be a single mode fiber or a multimode fiber. Single mode fiber has a lower power loss characteristic than multimode fiber, which means light can travel longer distances through it than it can through multimode fiber; a multimode fiber is used for short distance purposes; these fibers have high capacity and reliability [3]. The main difference between a single mode fiber and a multimode fiber is that, the multimode fiber has a larger core diameter and the value of its numerical aperture is large.

Single Mode Fiber with a relatively narrow diameter, through which only one mode will propagate typically 1310 or 1550nm. Single mode fiber has a much smaller core than multimode. The efficiency of an optical fiber is mainly reduced due to its losses. The various losses in optical fiber are Absorption loss, scattering loss, Dispersion loss, and Bending loss [4].

This paper aims to investigate the effects of the scattering losses and bending losses on the performance of single mode optical fiber link based

on variation of signal wavelength, curvature of the fiber and the fiber core diameter.

## 2. Losses Mechanisms in Optical Fiber

Attenuation or loss in optical fibers basically refers to the loss of power. During transit, light pulse loses some of their photons, thus reducing their amplitude. Attenuation for a fiber is usually specified in decibels per kilometer. The degree of attenuation depends on the wavelength of light transmitted. Attenuation measures the reduction in signal strength by comparing the output power with input power. Measurements are made in decibels (dB).

Attenuation is caused by absorption, scattering, and bending losses. Each mechanism of loss is influenced by fiber-material properties and fiber structure. However, loss is also present at fiber connections. The various attenuation mechanisms are [3]:

a) Material absorption b) Linear scattering
c) Non-linear scattering d) Fiber bends.

**a) Rayleigh scattering loss** is the most important scattering loss due to small localized changes in the refractive index of the core and the cladding material. These changes are due to two problems of manufacturing process: the fluctuations in the mix of the ingredients are impossible to completely eliminate and the slight change in the density as the silica cools and solidifies.

The Rayleigh scattering loss ($L_R$) in dB/km can be approximated by the expression:

$$L_R = 1.7 \times (0.85/\lambda)^4 \quad (3)$$

Where, $\lambda$ is the wavelength in μm. The scattering loss is inversely proportional to fourth
power of wavelength. Therefore, Rayleigh scattering severally restricts the use of short
wavelength in fiber optic communication [3].

**b) Stimulated Brillouin Scattering(SBS)** may be regarded as the modulation of light through thermal molecular vibrations within the fiber. The scattered light appears as upper and lower sidebands which are separated from the incident light by the modulation frequency. The incident photon in this scattering process produces phonon of acoustic frequency as well as a scattered photon. This produces an optical frequency shift which varies with the scattering angle because the frequency of the sound wave varies with acoustic wavelength. The frequency shift is a maximum in the backward direction reducing to zero in the forward direction making Brillouin scattering a mainly backward process. As indicated previously, Brillouin scattering is only significant above threshold power density. Assuming the polarization state of the transmitted light is not maintained, it may be shown that the threshold power PB is given by:

$$P_{SBS} = 4.4 \times 10^{-3}\, d^2\, \lambda^2\, v\, \alpha_{dB} \qquad (watts) \qquad (4)$$

or

$$\alpha_{dB} = P_{SBS}/(4.4 \times 10^{-3}\, d^2\, \lambda^2\, v\,) \qquad (dB/km) \qquad (5)$$

Where $d$ and $\lambda$ are the fiber core diameter and the operating wavelength respectively. Both measured in micrometers, $\alpha_{dB}$ is the fiber attenuation in decibels per kilometer and v is the source bandwidth (i.e. injection laser) in gigahertz. The expression given in which allows the determination of the threshold optical power which must be launched into a mono-mode optical fiber before Brillouin scattering occurs [3].

**c) Stimulated Raman scattering (SRS)** is similar to stimulated Brillouin scattering except that a high frequency optical phonon rather than an acoustic phonon is generated in the Scattering process, Also. Raman scattering occurs in the forward direction and may have an optical power threshold of up to three orders of magnitude higher than the Brillouin threshold in a particular fiber. It may be shown that the threshold optical

power for stimulated Raman scattering SRS PR in a long single mode fiber is given by [3]:

$$P_{SRS} = 5.9 \times 10^{-2}\, d^2\, \lambda\, \alpha_{dB} \qquad (watts) \qquad (6)$$

or

$$\alpha_{dB} = P_{SRS}/(5.9 \times 10^{-2}\, d^2\, \lambda\,) \qquad (dB/km) \qquad (7)$$

**d) Bending Losses in Optical Fiber**

Extrinsic fiber losses, these losses are specific to geometry and handling of the fibers and are not functions of the fiber material itself.

Bending losses are the result of distortion of the fiber from the ideal straight-line configuration. While the light is traveling inside the fiber, part of the wave front on the outside of the bend must travel faster than the part of the smaller inner radius of the bend. Since this is not possible, a portion of the wave must be radiated away. Losses are greater for bends with smaller radii, particularly for kinks or micro-bends in a fiber. An important cause of attenuation is due to micro-bending of the fiber. Micro-bending is due to irregularly distributed undulations in the fiber with radii of curvature of a few millimeters and deviations from the mean line of a few micrometers, as exemplified in Figure 2.

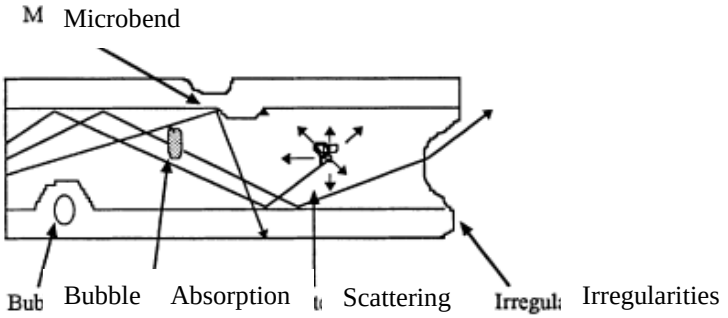



Figure 2. Random microscopic bends of fiber axis

Micro-bends arise from mechanical tensile forces by which the fiber is pressed against a rough surface. Although the effect of variations in diameter can be discussed at length by waveguide theory, here it will be sufficient to say that those components of the light that are traveling in the fiber near its acceptance limit cross outside this boundary and are lost from the fiber. These losses may be avoided by careful cable constructions, avoiding excessive mechanical forces, and controlling the temperature variations of the cable. This is achieved by a loose encasing of the fiber in a plastic sheath or by covering the fiber with soft flexible material, as shown in Figure 3.

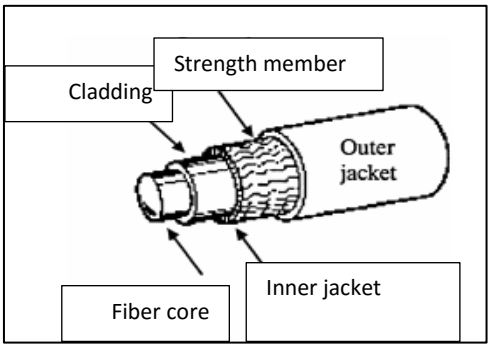
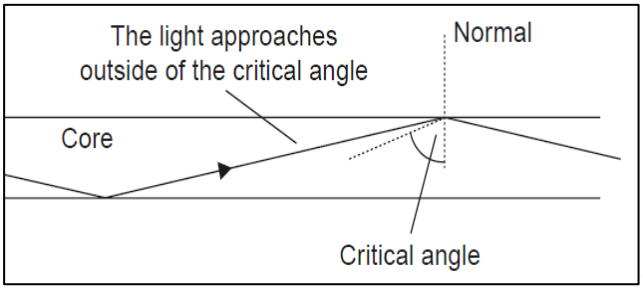


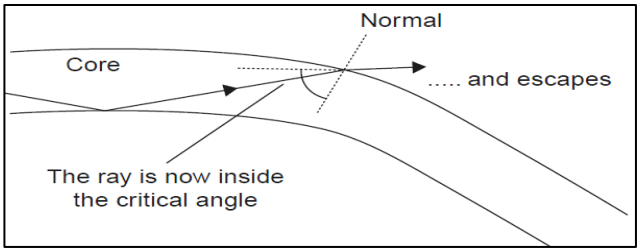

Figure 3. Fiber is covered with flexible material

and two type Macroscopic bends (having radii that is large as compared with the fiber diameter) curvature radiation losses, which are known as macro bending losses. For slight bend the excess loss is extremely small and is essentially unobservable. As the radius of curvature decrease, the loss increases exponentially until at a certain critical radius the curvature loss becomes observable. A sharp bend in a fiber can cause significant losses as well as the possibility of mechanical failure. The ray shown in Figure 4-a, is safely outside of the critical angle and is therefore propagated correctly. Now, if the core bends, as Figure 4-b. The normal

will follow it and the ray will now find itself on the wrong side of the critical angle and will escape. The tighter the bend cause the worse the losses. Therefore; the critical radius determined by attached instruments indicated a loss of over 6 dB. If bending radius is smaller than critical radius causes damage in optical fiber [5].




(a)




(b)

Figure 4. Macroscopic bends

When a fiber is bent, the plane wave front associated with the guided mode is pivoted at the center of curvature and its longitudinal velocity along the fiber axis increases with the distance from the center of curvature. As the fiber is bent further over a critical curve, its phase velocity exceeds that of the plane wave in the cladding, and radiation occurs. The bend loss, LB, for a radius R (radius of curvature) is given by [6]:

$$L_B = -10\, log(1 - 890\, \frac{r_0^6}{\lambda^4\, R^2}) \qquad (8)$$

Where $r_o$ is spot size.

**Spot size**

Spot size is nothing but the radius of the beam itself. The irradiance of the beam decreases gradually at the edges as shown in figure (5).

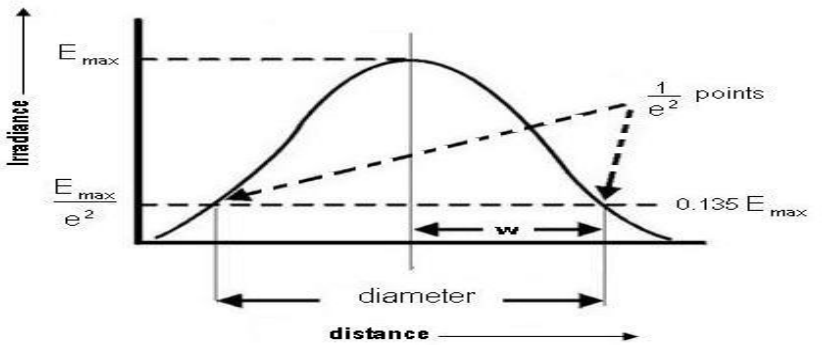



Figure5. Gaussian pulse

The distance across the center of the beam for which the irradiance (intensity) equals $1/e^2$ of the maximum irradiance ($1/e^2 = 0.135$) is defined as the beam diameter. The spot size (w) of the beam is defined as the radial distance (radius) from the center point of maximum irradiance to the $1/e^2$ point.

## 3. Simulation results and discussion

The main aim of this paper is analysis of the bending loss and scattering loss, such as Rayleigh scattering, Stimulated Brillouin Scattering (SBS), and Stimulated Raman Scattering (SRS) in the single mode optical fiber.

**a) Stimulated Brillouin Scattering**

Figure 6 shows the attenuation due to Stimulated Brillouin Scattering in single mode optical fiber (SMF) versus the wavelength for different values of core diameter of the optical fiber with laser source bandwidth of 600 MHz, and threshold power of 80 mW. It can be seen that the

signal attenuation decreases with increase the wavelength, and it increases with decease the core diameter.

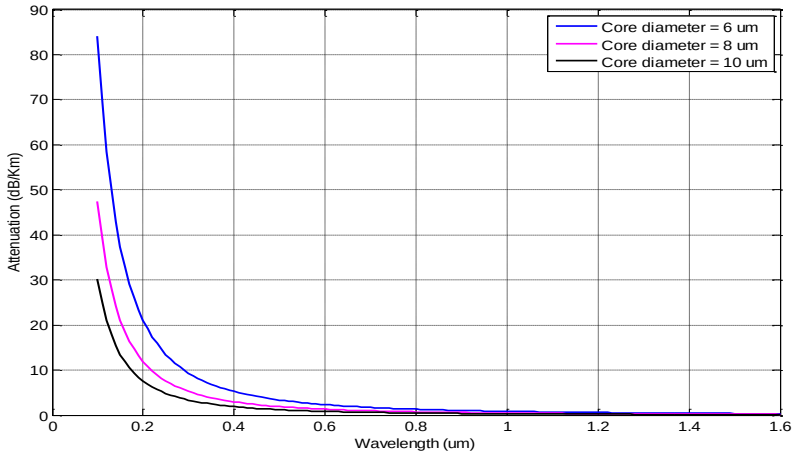



Figure 6. Attenuation due to SBS scattering vs. wavelength with different values of core diameter for SMF

The attenuation in single mode optical fiber (SMF) versus the wavelength for different values of Laser source bandwidth is shown in Figure 7, with single mode core diameter of 8 µm, and threshold power of 80 mW. It can be seen that the signal attenuation decreases with increase the wavelength, and it increases with decease the laser source bandwidth.

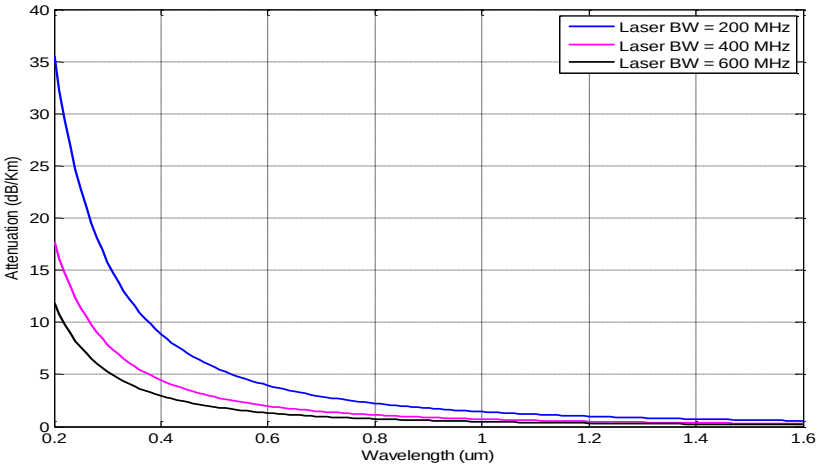



Figure 7 Attenuation due to SBS scattering vs. wavelength with different values of Laser bandwidth for SMF

The effect of variation of both core diameter and the wavelength on the signal attenuation in single mode optical fiber with threshold power of 80mW and laser source bandwidth of 800 MHz is shown in Figure 8.

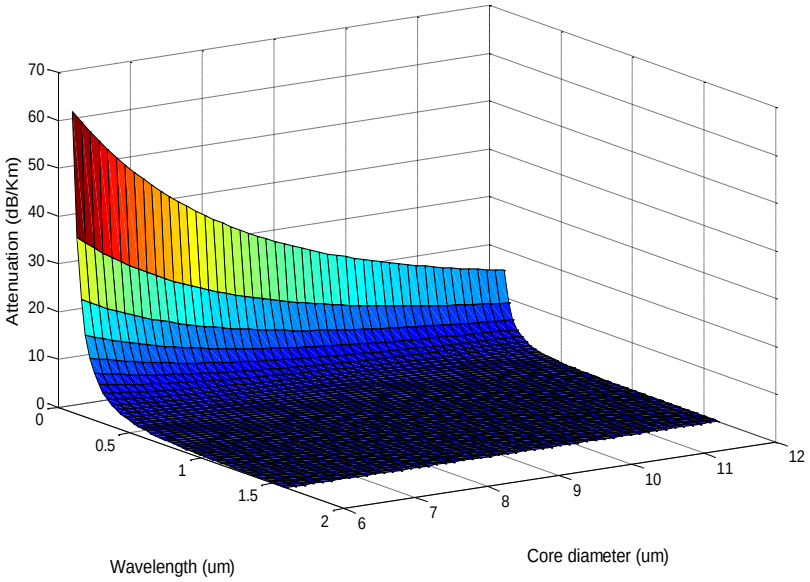



Figure 8 Attenuation due to SBS scattering vs. wavelength and core diameter with threshold power of 80mW, and laser source bandwidth of 800 MHz for SMF

From Figure 8, it can be seen that the large value of signal attenuation is obtained at smaller value of the wavelength and core diameter.

**b) Stimulated Raman scattering (SRS)**

Figure 9 shows the attenuation due to Stimulated Raman scattering in single mode optical fiber (SMF) versus the wavelength for different values of core diameter of the optical fiber with threshold power of 2336 mW. It can be noted that the signal attenuation decreases with increase the wavelength, and it increases with decease the core diameter.

Figure 10 shows the effect of variation of both core diameter and the wavelength on the signal attenuation in single mode optical fiber with threshold power of 2336 mW. From the Figure, it can be seen that the worst value of signal attenuation is obtained at smaller value of the wavelength and core diameter.

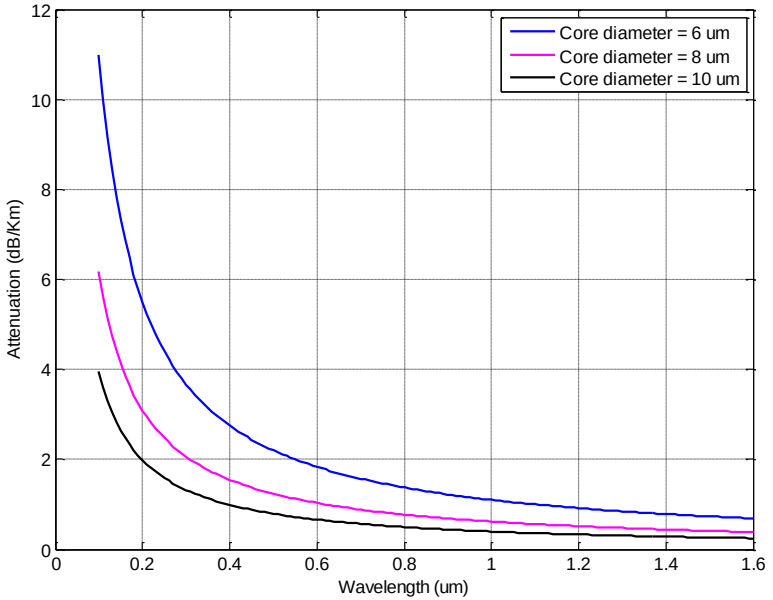



Figure 9. Attenuation due to SRS scattering vs. wavelength with different values of core diameter for SMF

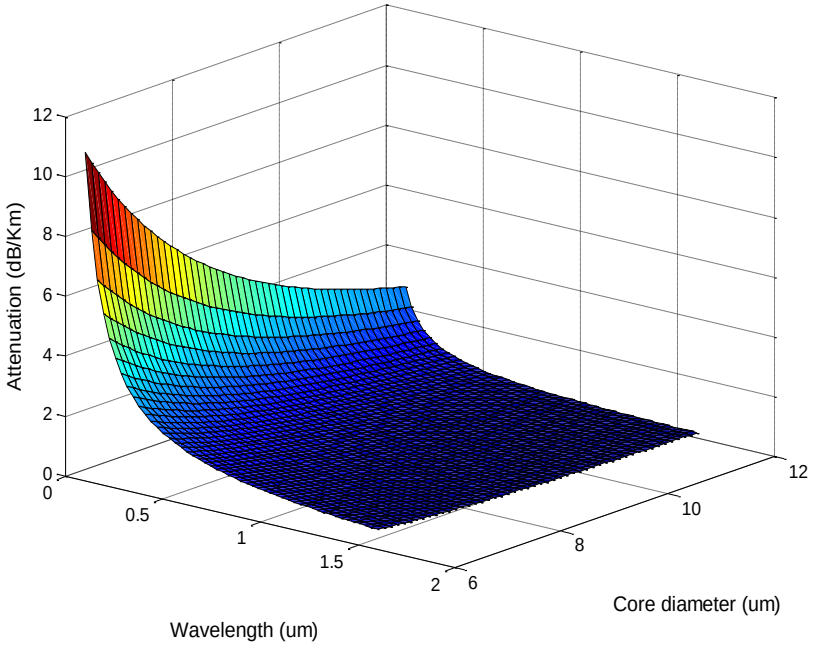



Figure 10. Attenuation due to SRS scattering vs. wavelength and core diameter with threshold power of 2336 mW for SMF

**c) Rayleigh scattering loss in SMF**

The attenuation due to Rayleigh scattering loss versus the operating wavelength is shown in Figure 11. From the figure, it can observed that the loss of Rayleigh scattering decreases with increase the wavelength; and it can noted that the lower Rayleigh scattering loss occurs when the wavelength greater than 2.5 µm.

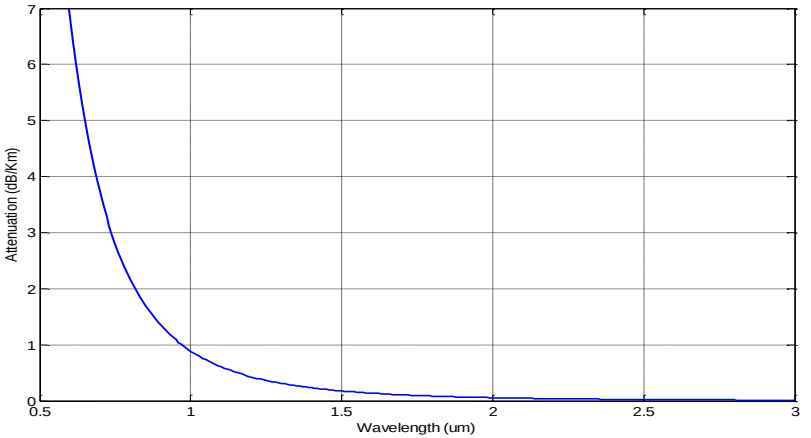



Figure 11. Attenuation due to Rayleigh scattering vs. wavelength for SMF

## d) Bending loss in SMF

With the different values of operating wavelength, the bending loss versus radius of curvature for single mode fiber with cutoff wavelength of 280 nm for different values of operating wavelength is shown in Figure 12.

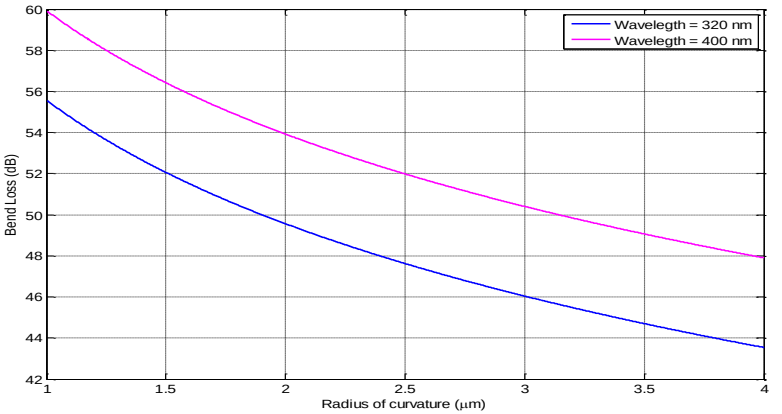



Figure12. Bend loss vs. radius of curvature for SMF

From Figure 12 it can be seen that the bend loss decreases with increase the radius of curvature, and increases with increase the operating wavelength.

Figure 13 shows the bend loss versus the core radius for SMF.

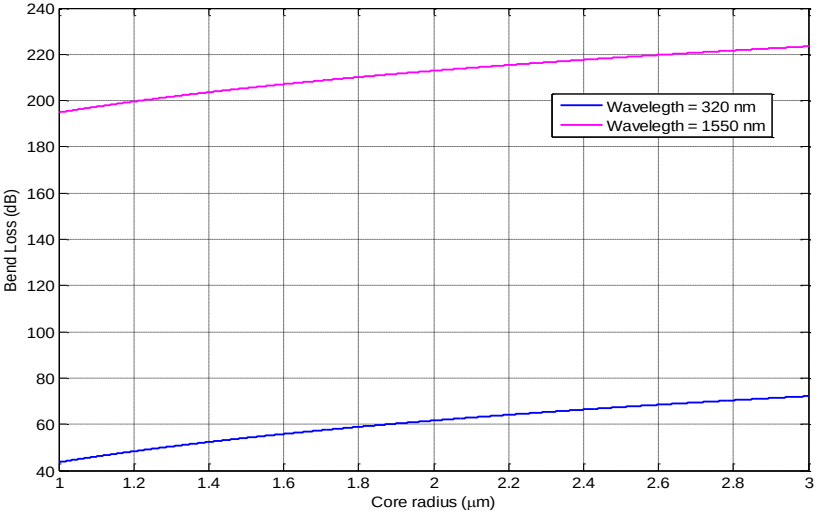



Figure 13. Bend loss vs. core radius for SMF

The results in Figure 13 are obtained with cutoff wavelength of 280 nm for different values of operating wavelength. From the figure, it can observed that the bend loss increases with increase the core radius of the fiber.

Figure 14 shows the effect of variation of both core diameter and the wavelength on the bend loss in single mode optical fiber with cutoff wavelength of 280 nm, and the radius of curvature of 4 μm. From the Figure, it can be noted that the large value of bend loss is obtained at large value of the wavelength and core radius.

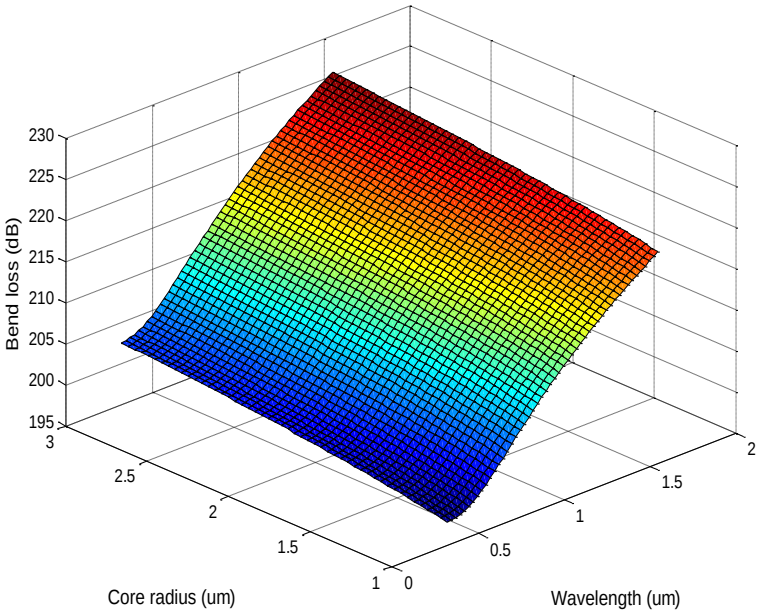



Figure 14 Attenuation due to bending vs. wavelength and core diameter with cutoff wavelength of 280 nm, and the radius of curvature of 4 µm for SMF

## 4. Conclusion

In this paper, the bending loss and scattering loss, such as Rayleigh scattering, Stimulated Brillouin Scattering (SBS), and Stimulated Raman Scattering (SRS) in the single mode optical fiber were simulated using MATLAB software to investigate the effects of these losses on the performance of the SMF based on the variation of operating wavelength, and the core radius.

Based on the simulated results, it can be concluded that:
The scattering loss, with threshold power of 80 mW, was decreased with increase the operating wavelength, and increase the core diameter of the

SMF. In addition, the loss of SBS has the large effect compared with SRS loss and Rayleigh loss, and the large value of signal attenuation is obtained at smaller value of the wavelength and core diameter

With cutoff wavelength of 280 nm, the bending loss was decreased with increase the radius of curvature, and it was increased with increase the core radius, and the large value of bend loss is obtained at large value of the wavelength and core radius.

## 5. References

[1] S. Lawan1, M. Ajiya, and D. Shu'aibu, " Numerical Simulation of Chromatic Dispersion and Fiber Attenuation in a Single-Mode Optical Fiber System", IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering, Volume 3, Issue 6, pp. 31-34, 2012.

[2] Kadar Ondrej, "Modern telecommunication optical fibers", portal pre odborne publikovanie ISSN 1338-0087, PP. 1-10.

[3] Nasir Uddin, M. Rahman, and S. Ali, "Performance Analysis of Different Loss Mechanisms in Optical Fiber Communication", Computer Applications: An International Journal (CAIJ), Vol.2, No.2, pp. 1-1, May 2015.

[4] N. Sangeetha, J. Santhiya, and M. Sofia, "Bend Loss in Large Core Multimode Optical Fiber Beam Delivery System", International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 4, Issue 5, pp. 448-491, May 2015 .

[5] J. Crisp and B. Elliott,"Introduction to Fiber Optics", John Crisp and Barry Elliott, 2005.

[6] L. Binh, "Optical Fiber Communications Systems", CRC Press, 2010

# Warehouse Application for Preventive and Corrective Maintenance Materials

Elbahlul Mosa Abogrean*, Ramadan Khalifa Alkamashy**,
Ayoub Abdullah Abu Daya***
University of Al Jabal Al Gharbi*
aabogrean2013@hotmail.com*
ramadanalkamashy@gmail.com**
abodia_1979@yahoo.com***

**Abstract**
This paper explores the effective use of simulation in order to carry out preventive and corrective maintenance efficiently, by providing a simulation model that manages the parts needed to carry out maintenance. A warehousing system is applied to guarantee the availability of stock levels according to maintenance carried out, that makes sure the number of parts does not fall below a certain level provided by an automated service that aids management to recognise, forecast and order materials according to requisites.

**الملخص**
تستكشف هذه الورقة الاستخدام الفعال للمحاكاة من أجل إجراء الصيانة الوقائية والتصحيحية بكفاءة، من خلال توفير نموذج محاكاة يدير الأجزاء اللازمة لتنفيذ الصيانة. يتم تطبيق نظام التخزين لضمان توافر مستويات المخزون وفقا للصيانة المنفذة، التي تتأكد من أن عدد الأجزاء لا ينخفض عن مستوى معين توفره خدمة تلقائية تساعد الإدارة على التعرف والتنبؤ وترتيب المواد وفقا للمتطلبات .

Keywords: simulation, warehouse, maintenance, management.

## 1- Introduction

This paper explores how effective a just-in-time system developed by Witness simulation can be used in the Libyan cement factory to ensure maintenance can be carried out effectively. As many times the manufacturing plant is in standstill due to the non-availability of parts needed to carry out preventive and corrective maintenance, resulting in derelict labour, increase in lead times and huge costs are incurred unnecessarily.

The paper concentrates on the initial stages of cement production as shown in figure 1 that consist of 5 machines which regularly need both preventative and corrective maintenance to be carried out. The role of the just-in-time system will be to stock maintenance parts according to capacity and notify management when more parts are needed, so management may order accordingly, enabling preventive and corrective maintenance to be carried out effectively.

## 2- Current Status

The current status of maintenance management of the manufacturing plant is non-existent, as maintenance is only carried out on a needs basis i.e. if a problems occur with machinery, it is reported to the management. Technicians are called by the management to inspect the machinery after which they advise preventive or corrective maintenance.[1] Only after this process which can take many hours or days in some cases as technicians are not available, the availability of parts is checked in order to carry out maintenance needs. If parts are not available, parts are ordered and all have to wait until the arrival of parts. No record is kept for the availability of parts nor are extra parts ordered on a regular basis to cater for future requirements.

## 3-Applying the JIT

One of the main assumptions which had to be made in this model is that of autonomous maintenance carried out by everyday employees which a JIT system thrives on. For example, the general labourers should be able to carry out general maintenance as they use the machinery continuously on a daily basis and understand it greatly. General maintenance for examples is mostly preventive maintenance like, lubricating and cleaning, this may even include changing simple parts.[2] All this requires some sort of training obviously, however for the purpose of this simulation model, the assumption is made that, general labourers are able to carry prevent maintenance and corrective maintenance is carried out by the technician that are readily available. In the same sense, the following assumptions have been made to enable accurate representation in the simulation model.[3]

## 4- Assumptions

1. Each machine has three areas that preventive maintenance is required i.e. A, B and C.
2. Each machine has one key area that corrective maintenance is carried out at.
3. Preventive maintenance requires a single part from the warehouse depending on the area.
4. The Warehouse will be fully stocked with 25 parts for each area to start with.
5. Actual breakdowns will take place approximately once every two weeks.
6. Each breakdown requires one spare partonly according to the area.
7. Model is based on having a fully automated computerised system.
8. Model is further based on J.I.T, Supply Chain management and MRP11.

Figure 1 highlights the 5 machines and 15 activities, to represent maintenance that needs to be carried out, each of the activities will now have preventive and corrective maintenance applied to them where necessary as shown in table 1.

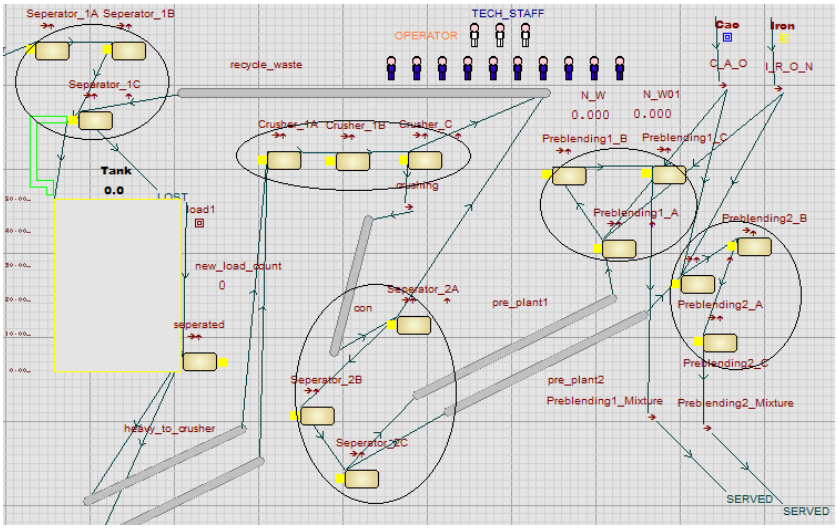



Figure 1: Applied JIT Maintenance for initial stages of cement manufacture.

Each machine is represented by a cluster of 3 activities shown in figure 1 that require preventive maintenance and one of the three activities within the machine requires corrective maintenance as shown in table 1.

Table 1 shows the activities that represent machines, the types of maintenance that they require individually with a unique reference that

enables the management to locate machines, activities and parts efficiently.

Table 1: Model details after running for a single day

| 5 machines as follows: | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Separator1 | Ref: S1 | Maintenance |
| | a. Separator_1A | (S1A) | Preventive |
| | b. Separator_1B | (S1B) | Preventive |
| | c. Separator_1C | (S1C) | Preventive and Corrective |
| 2. | Crusher | Ref: C1 | Maintenance |
| | a. Crusher_1A | (C1A) | Preventive |
| | b. Crusher_1B | (C1B) | Preventive |
| | c. Crusher_1C | (C1C) | Preventive and Corrective |
| 3. | Seprator2 | Ref: S2 | Maintenance |
| | a. Separator_2A | (S2A) | Preventive and Corrective |
| | b. Separator_2B | (S2B) | Preventive |
| | c. Separator_2C | (S1C) | Preventive |
| 4. | Preblending1 | Ref: P1 | Maintenance |
| | a. Preblending_1A | (P1A) | Preventive and Corrective |
| | b. Preblending_1B | (P1B) | Preventive |
| | c. Preblending_1C | (P1C) | Preventive |
| 5. | Preblending2 | Ref: P2 | Maintenance |
| | a. Preblending_2A | (P2A) | Preventive and Corrective |
| | b. Preblending_2B | (P2B) | Preventive |
| | c. Preblending_2C | (P2C) | Preventive |

Figure 2 shows how the model looks after running for a single day, the circled number in the middle shows the number of loads processed which

is above 600 tonnes as in the actual plant to ensure validity of the right amount of loads being processed.

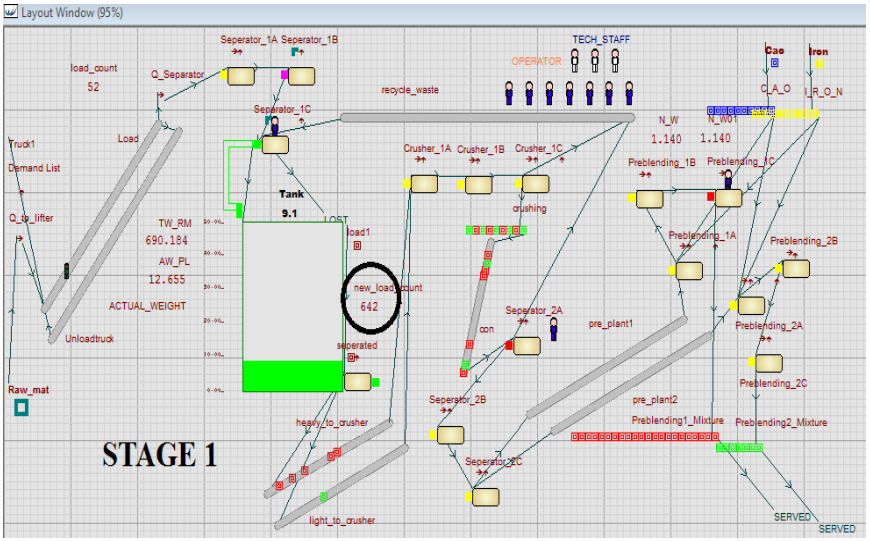



Figure 2: End of one day

After the activities were verified to be in working order and both maintenance applied individually to the required activities, the automated response system was added to identify where, when and what is required with regards to the maintenance being undertook. This meant that all 15 activities now had automated response system in place to aid maintenance management; this was carried out in the same manner as the maintenance model. Further, for the ease of the user and the management, the references for the different activities/machines shown in table 1 were used to send out accurate messages with the help of colour coordination according to individuality, shown figure 3 automated responses. The red arrow shows where the reference has been used and every activity has a different colour assigned to it.

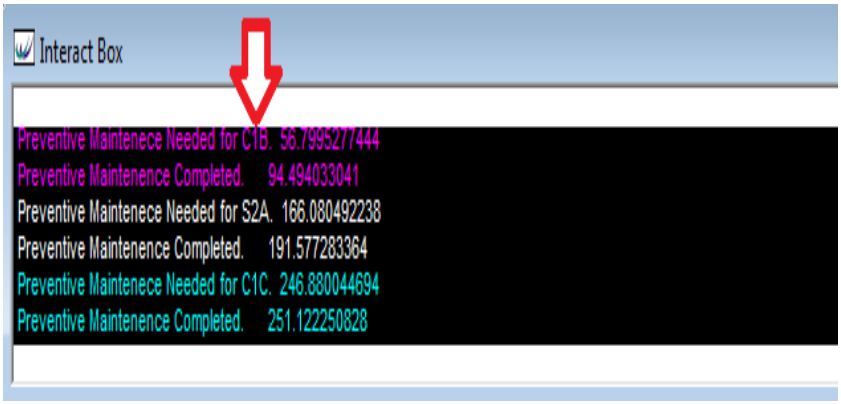



Figure 3: Automated Responses

Figure 4 shows how the completed model with both maintenance and stock control applied side by side looks, so one can see exactly what is going on as the model is running. Now the model is ready to be tested and verified according to the original scenarios of 1 day, after which valuable data extraction will be made and further changes will be applied where needed accordingly.

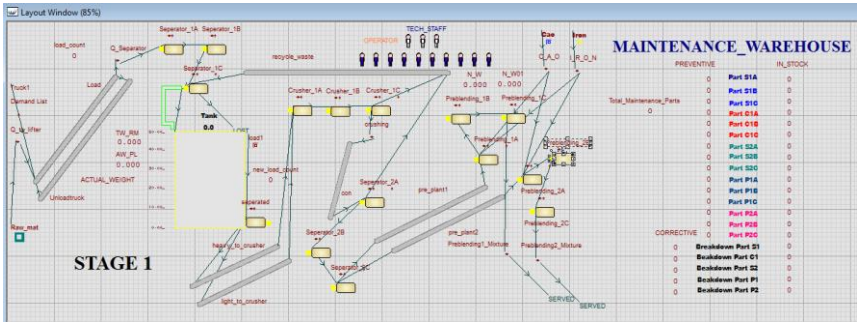



Figure 4: Completed Model Screen Shot

**Scenario 1 = 1 day**

Figure 5 shows the counter system that has been implemented to the entire system to help stock control, maintenance and automated response. After running the model for 1440 minutes the following data can be seen, this shows how many parts from the stock has been used, where it has been used and the number of times. A further counter has been added to give a total number of parts used or maintenance carried out.[4] The counters indicate and show that stock is being issued according to requirement and hence equations are in working order, the total maintenance counter shows how much maintenance have been undertaken and therefore the number of parts used for any given time.

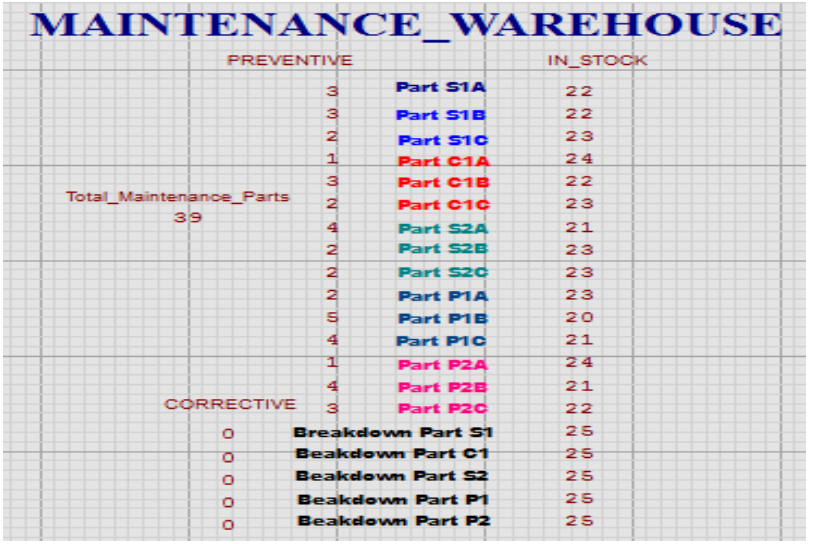



Figure 5: scenario 1 maintenance and stock counter

Corrective maintenance still remains to be 0, as the model is only being run for a single day currently; further scenarios are needed to test working order of corrective maintenance.

Figure 6 below demonstrates the automated response system that enables affective communication throughout resulting in efficient stock control management which in turn will help acquire better supply chain management for the requirements of maintenance. This also shows the automated response in working order with colour coordination in place with effective reference system being utilised according to different activities. However, due to the model only being run for a single day, breakdowns do not appear on the automated response system hence further testing should be done to see working order.

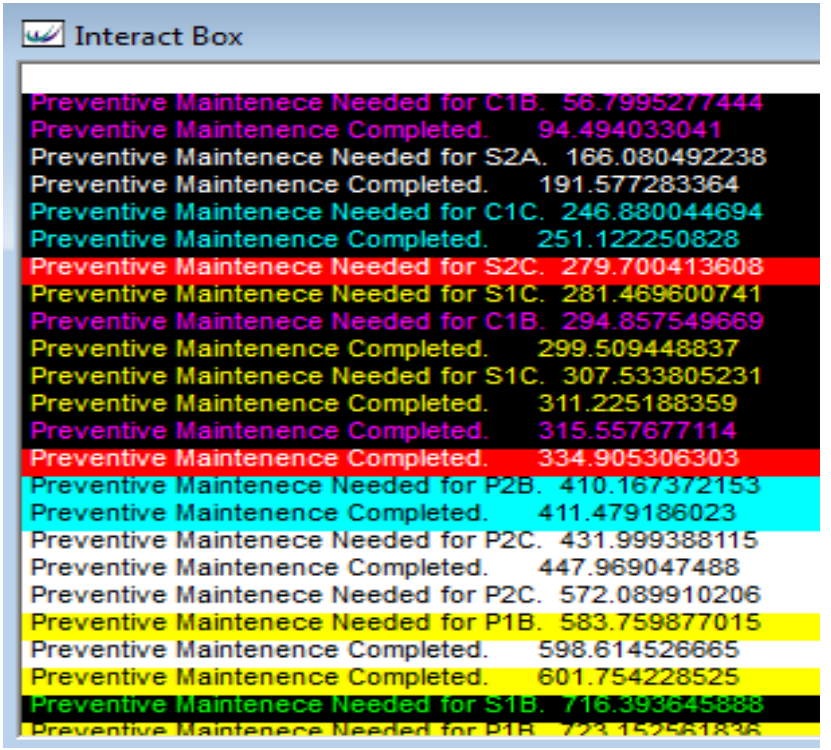



Figure 6: scenario 1 automated response

**Scenario 1 - Findings**

By running the model for a single day and evaluating the statistics, it was very clear that materials are flowing swiftly through the entire stage 1 phase, the counters are in working order with regards to using the stock for maintenance needs as the preventive maintenance were carried out and the total numbers of loads were taken into account.

However it is also clear that, the 1 day running of the model is not sufficient as it does not take into account corrective maintenance and further stock replenishment, hence further scenarios have to be developed to test all the different counters that are interconnected via the use of formulae to maintenance, stock replenishment and automated response. This is evidential in figure 5 where the counters for corrective maintenance remain 0, preventive counters only consider a few hence not low enough for stock replenishment to take place and figure 6 where no automated response has been made with regards to corrective maintenance or stock replenishment.

**Scenario 2 = 2 weeks**

Figure 9 below shows the counters statistics after running the model for 2 weeks by which a total of 472 maintenances have been carried out. It shows the amount of preventive maintenance carried out has exceeded the initial stock level of 25 parts and even though has carried on and further parts have been added to the stock. This shows that stock replenishment is in working order for all the preventive maintenance. Corrective maintenance has now also occurred and has been taken into account. However, stock replenishment of corrective maintenance is yet to be tested and further scenarios need to be developed.

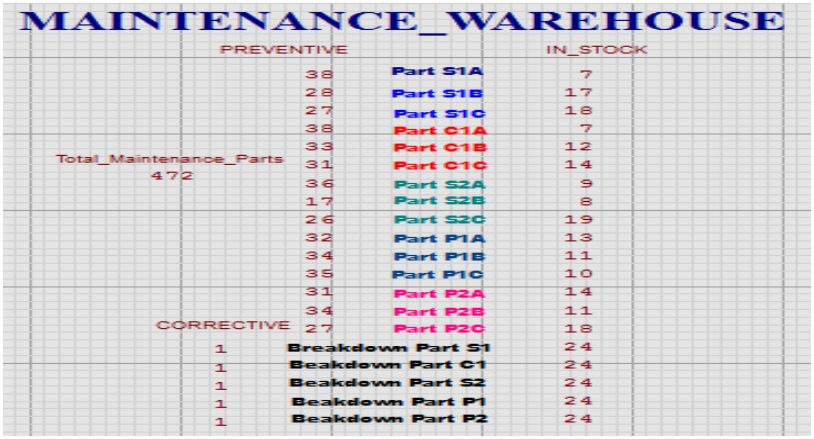



Figure 7: scenario 2 maintenance and stock counter

Figure 8shows the automated response systems use of different colours and the two arrows identify messages to the management for stock replenishment as stock fall to a certain low and have to be notified as soon as possible.

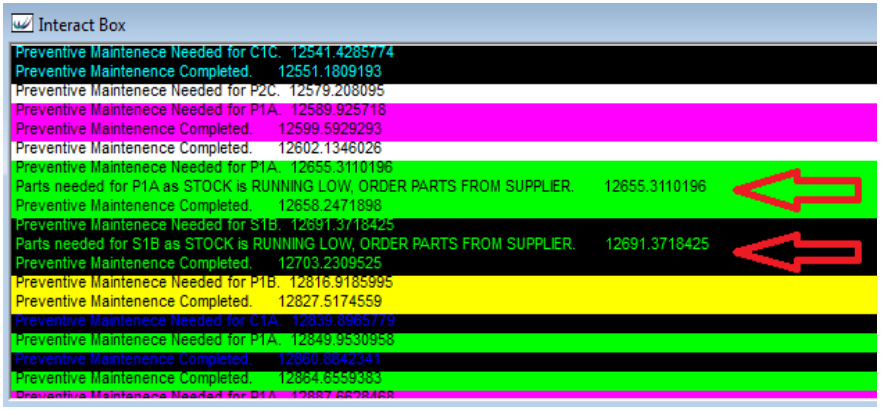



Figure 8 - scenario 2 automated response

**Scenario 2 - Findings**

By running the model for 14 days and evaluating the statistics, it was very clear that materials are still flowing swiftly through the entire stage 1 phase and all the counters are in working order with regards to both maintenances, the number of parts used and stock replenishment. The automated response system also seemed to be doing an accurate job of notifying the management with the requisites of stock enabling effective stock control.

**Scenario 3 = 1 month/ 30 days**

Figure 9 represents the stock control system, total maintenance now when compared to scenario 2 has decreased due to the implemented actual maintenance times, after running the model for 30 days, the total maintenance carried out is 505. Whereas, scenario 2 shows 472 maintenance carried out after only 14 days.

Further, both preventive and corrective maintenance seem to be in working order as the stock in the warehouse is considered when compared to the maintenance carried out.[5] However, stock replenishment yet has to occur for corrective maintenance as this takes place far less than preventive. New scenario development can be made simply to test the corrective maintenance stock replenishment alone as the software enables effective time compression systems.

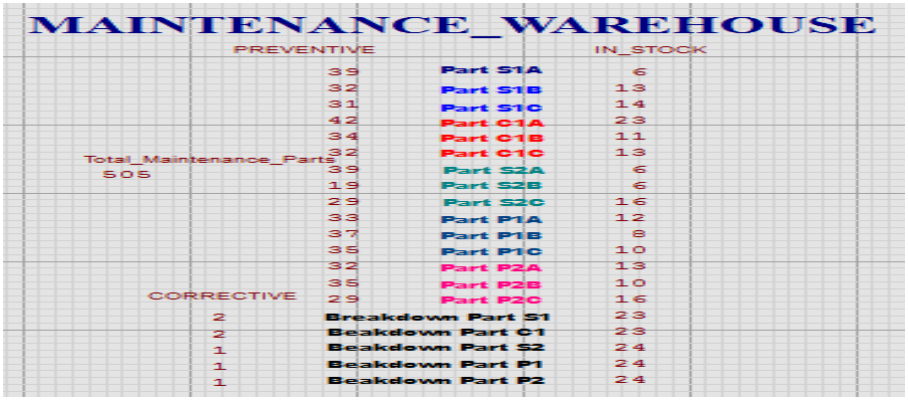



Figure 9 - scenario 3 maintenance and stock counter

**Scenario 3 - Findings**

Now that the model has been run for 30 days, there seems to be an adequate number of staff for the maintenance and processing to be undertaken, process times remain that same with no changes, the number of loads processed remains above 600 tonnes per day as actual representation. Materials and staff are readily available regardless of the number of loads being processed or maintenance being carried out. The automated response system enables effective communication and prior notices of duties that need to be carried out and the variables displayed by counters take into account effective maintenance and stock control.

Capacity after 30 days of running has been reached in the supply of raw materials to the separator at the initial stages, the supply of raw materials or the extraction in the quarry can be slowed down or the decrease in staff and trucks may enable costs cutting strategy yet effective flow of materials as the facility operates continuously throughout the day and night.

Everyday operators need to be trained further in order to attain total efficiency as well as cut costs for the organisation.

## 5- Results

Table 2 shows the collective results of the 3 developed scenarios, it shows the number of maintenance carried out and the number of parts used according to scenarios. Scenario 1 shows the number of maintenance carried out is in working order but significantly low is it represents a single day of manufacturing processes with no corrective maintenance taking place. Scenario 2 shows the number of maintenance carried out is far greater than the parts in stock as well as it seems to have exceeded the initial start-up stock level of 25 parts. This show working order for majority of the parts as maintenance is considered and further replenishment of parts is taking place accordingly.[6] Corrective maintenance has also occurred in all 5 machines showing working order. Scenario 3 is that of actual data from a mixture of objective and subjective data as well as expert opinions. It shows very similar results to scenario 2, however, the purpose is not purely to list the parts used and carried out but rather, it aids the management to see amounts used according to location enabling the management to gather a forecasting strategy.

This will enable greater knowledge of parts usage so management are able to know and order parts in advance like a JIT process. For example, for corrective maintenance in scenario 3, the parts have only been used a maximum of two times, there is no real need to have 25 parts in stock, the simulation model shows only two parts a used after 30 days of manufacturing. Hence, management can now order parts from the suppliers according to space and capacity on their own terms i.e. organise supplier to deliver three parts a month, which enables the keeping of extra parts for any extra breakdowns that may occur for unknown reasons. The same system can be used to make sure efficient parts for preventive maintenance are ordered according to manufacturing requisite and capacity.[7,8]

Table2– Results of Scenario 1, 2, and 3 for preventive and corrective maintenance.

| | Scenario 1 | | Scenario 2 | | Scenario 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Preventive | Carried Out | Parts In stock | Carried Out | Parts In stock | Carried Out | Parts In stock |
| Part S1A | 3 | 22 | 38 | 7 | 39 | 6 |
| Part S1B | 3 | 22 | 28 | 17 | 32 | 13 |
| Part S1C | 2 | 23 | 27 | 18 | 31 | 14 |
| Part C1A | 1 | 24 | 38 | 7 | 42 | 23 |
| Part C1B | 3 | 22 | 33 | 12 | 34 | 11 |
| Part C1C | 2 | 23 | 31 | 14 | 32 | 13 |
| Part S2A | 4 | 21 | 36 | 9 | 39 | 6 |
| Part S2B | 2 | 23 | 17 | 8 | 19 | 6 |
| Part S2C | 2 | 23 | 26 | 19 | 29 | 16 |
| Part P1A | 2 | 23 | 32 | 13 | 33 | 12 |
| Part P1B | 5 | 20 | 34 | 11 | 37 | 8 |
| Part P1C | 4 | 21 | 35 | 10 | 35 | 10 |
| Part P2A | 1 | 24 | 31 | 14 | 22 | 13 |
| Part P2B | 4 | 21 | 34 | 11 | 35 | 10 |
| Part P2C | 3 | 22 | 27 | 18 | 29 | 16 |
| Corrective | | | | | | |
| Part S1 | 0 | 25 | 1 | 24 | 2 | 23 |
| Part C1 | 0 | 25 | 1 | 24 | 2 | 23 |
| Part S2 | 0 | 25 | 1 | 24 | 1 | 24 |
| Part P1 | 0 | 25 | 1 | 24 | 1 | 24 |
| Part P2 | 0 | 25 | 1 | 24 | 1 | 24 |

## 6- Contribution to knowledge

Simulation has much to offer all types of industry throughout the globe, it has been used abundantly by world-leading organisations such as Toyota, BAE, Nationwide etc, to resolve complex problems and increase efficiency in manufacturing and service processes.

The effective management of maintenance is integral to the success of all organizations to aid equipment's life, product quality, costs related to maintenance and the underlying production cost itself. Hence, a consistent effective maintenance system is of utmost importance in all industries to achieve the desired profitability and have that competitive edge over competitors.

Maintenance as whole consists of an array of different strategies and tools combined together according to industry and organisation, no single strategy or tool is sufficient alone to achieve maintenance goals.

In the essence of this case, it has proven to a very suitable JIT maintenance management tool, although quite simple in nature, by using simulation on a scientific quantitative account, drastic changes were made to maintenance processes and positive results were achieved. The tool developed can be used as guidance for the management of the plant to achieve a consistent effective maintenance program.

The simulation model developed for the manufacturing plant is the first of its kind, as it does replicate existing processes but rather caters to the needs of plants according to problems by providing a dynamic platform where solutions can be trialed and tested to ensure validity without applying any real life changes.

## 7- Conclusion

After testing the model in all three scenarios, it proves to be very effective taking all the above into account aided by mathematical equations, however as mentioned previously, requires further research into the machines and facility, further maintenance has to be applied to the entire system in stage 1, for example, conveyors which are machines and also require some preventive and at time corrective maintenance.

New assumptions will have to be made with regards to how qualified staff/employees are to carry out certain tasks, the idea is to use the current staff for all purposes i.e. operating machines, preventive maintenance and corrective maintenance. Not all the staff but rather, a special few in every stage that are well trained and goods knowledge of machine that will come from extensive training and time.

Currently, in the developed model, with the use of equations, stock levels are allowed to fall down to the last remaining 5 parts for the preventative and 5 parts for the corrective, each maintenance only takes into account 1 single part from the warehouse, more research is required to gain a better understanding of the technicalities of a preventive and corrective maintenance, the different parts required etc. After this only, effective forecasting can be made and actual data extracted for parts to be implemented for accuracy.

The model constructed using Witness Simulation, caters to all the needs of the manufacturing philosophies such as JIT, SCM and the needs of the existing facility. It tells you how much of different stock is used, how much is remaining and when the stock is low, it categorises the location where work is being taken out, complex equations aid the efficiency and provide excellent communication and teamwork throughout all levels of the facility. Time compressions scenario enables accurate forecasting and planning which in turn enables effective decision making and leadership to fulfil strategic objectives.

## Reference


1- NASA. 2000. Reliability Centered Maintenance Guide for Facilities and Collateral Equipment. National Aeronautics and Space Administration, Washington, D.C.
2- Piotrowski, J. April 2, 2001. Pro-Active Maintenance for Pumps, Archives, February 2001.
3- Miles, D., Syagga, P. 1987. Building maintenance – A management manual. Intermediate Technology Publications Ltd, London.
4- Stanford, H.W. 2010. Effective building maintenance: Protection of capital assets. Fairmont Press, Lilburn GA.
5- Wood, B. 2009. Building maintenance. Wiley-Blackwell, Oxford.
6- Ziken International. 2005. HOW TO MANAGE' SERIES FOR HEALTHCARE TECHNOLOGY. Procedures for Health Facilities and District Authorities. TALC.
7- EVM-SOP-E5-01. 07 October 2011. Looking after store buildings. WHO http://www.who.int/immunization/programmes_systems/supply_chain/evm/en /index2.html
8- IATA. 2013/2014 Perishable Cargo Regulations (ePCR) & Temperature Control Regulations (eTCR) http://www.iata.org/publications/Pages/temperature-control-regulations.aspx

# Data Hiding in Compressed Video Domain Using an Enhanced LSB Steganographic Scheme

Tarik Faraj Idbeaa[1, a], Salina Abdul Samad[2, b], Tariq Elhadi Khalifa[1, c] and Kamal Elmabrok Solaiman[1, d]

[1]Department of Computer Science, Faculty of Science,
Al-Jabal Al-Gharbi University, Gharian, Libya
[2]Department of Electrical, Electronics and Systems Engineering,
University Kebangsaan Malaysia, 43600Bangi, Malaysia
[a]tidbeaa@jgu.edu.ly, [b]salina@eng.ukm.my, [c]tariq.khalifa@jgu.edu.ly,
[d]kamal.m.solaiman@gmail.com

**Abstract**

An enhanced approach for data hiding using least significant bit (LSB) method in compressed video domain is proposed in this paper. The method improves the embedded payload and security level of the existing LSB insertion. It embeds secret data in AC-coefficients of macro-block luminance components of I-frames for MPEG-2 video during CIF video sequence compression. The embedded capacity is improved by modifying the utilized capacity threshold setting, which then reflects the distribution probabilities of the data bits in LSB positions. In addition, an adaptive method that can achieve a more secure scheme for embedding data based on random selective mechanism for the host macro-block coefficients before the hiding process is devised. Simulation results reveal that the proposed scheme achieves significantly higher embedding capacity, good perceived quality, and considerably better security in comparison with the original LSB approach.

**Keywords:** Video steganography, data hiding, video watermarking, MPEG-2, LSB

**الملخص**

ويقترح في هذا البحث نهج معزز لاخفاء البيانات باستخدام طريقة البتات الأقل دلالة (LSB) في مجال الفيديو المضغوط. تعمل الطريقة على تحسين الحمولة المضمنة ومستوى الأمان لإدراج لب الحالي. وهو يتضمن بيانات سرية في معاملات أس لمكونات نصوع الكتلة الكلية للإطارات I لفيديو ميقابايت–2 أثناء ضغط تتابع الفيديو (CIF). وتحسن القدرة المضمنة بتعديل إعداد عتبة القدرة المستعملة، الذي يعكس بعد ذلك احتمالات توزيع بتات البيانات في مواضع (LSB). وبالإضافة إلى ذلك، تستحدث طريقة تكيفية يمكن أن تحقق مخططا أكثر أمنا لتضمين البيانات استنادا إلى آلية انتقائية عشوائية لمعاملات الكتلة الكلية المضيفة قبل عملية الاختباء. وتبين نتائج المحاكاة أن المخطط المقترح يحقق قدرة كبيرة على التضمين، وجودة جيدة مدركة، وأمان أفضل بكثير بالمقارنة مع النهج الأصلي (LSB).

## 1. Introduction

With the rapid development of the Internet and information systems applications, numerous researchers, companies, and organizations continue to find novel security measures that provide effective protection for secret information during transmission. Steganography techniques were developed to protect any kind of data, including text, image, sound, and video, by hiding them in cover media or carriers. Data hiding techniques for images and videos are generally classified into three categories according to domain: spatial, transform, and compressed. Many data hiding methods have been proposed and successfully tested in the first category, in which embedding secret data is performed by modifying pixel values. A number of these schemes were proposed (Chiang-Lung & Tai-Hung, 2012; Mingfang, 2011; Ke et al., 2012) . In the second domain, images are first transformed into another domain; the data are then embedded in the obtained transform coefficients

(sometimes called embedding-based transformers). In addition, a number of methods have been developed to deal with coefficients issued from different transformers. Researchers in (Bian et al., 2004; Bian et al., 2005; Adrian & Ioannis, 1996) proposed methods of hiding data within discrete cosine transform coefficients. In the third category, only some coefficients with intermediate frequencies can be selected to carry a small part of the data. Although this method can prevent the embedded data from being detected, the embedding data capacity, visual quality, and detectability should be considered. Some of these steganography-based compression domains were presented by (Mahalingam et al., 1999; Yaxiao et al., 2002; Yaw-Hwang & Jiann-Der, 2011; Wen-Chung & Shao-Hung, 2012; Idbeaa et al., 2014). Therefore, these most important properties should always be considered in designing any steganography technique. A novel method that embeds data in video-based compressed domain using a secure LSB method, with enhanced embedded payload, is proposed in this paper.

## 2. Review of LSB methods

Many developed steganographic techniques use digital image/Video-Frame as carrier. One of the most popular and easy to implement digital steganography technique is least significant bit (LSB) embedding. In this method, the LSB position of each pixel in the cover image is substituted by one bit of secret data. Authors in (Chi-Kwong & Lee-Ming, 2004) proposed a concept of improving the quality of the carried image obtained from LSB substitution method by applying optimal pixel adjustment. However, the simplicity of the LSB technique makes embedded bits easy to detect by applying the retrieval method of the scheme. To address this issue, method suggested in (Lip-Yee et al., 2013; Gabriel-Macharia, 2014) provided an enhanced LSB method based on selecting specific bits from the host image and swapping them with secret

data bits. Further study has been introduced in (Masud et al., 2011), where the security level of the LSB method is increased by embedding secret data into different LSB positions based on a secret key. Therefore, a key is utilized to decide the best fitting of hidden data bits. A secure image steganography technique was designed in (Mohammad et al., 2012) using LSB and message-digest algorithm (MD5). The secret bits are embedded randomly into LSB of the selected image pixels. The positions of those pixels are then determined by a key. However, the maximum embedded payload of this technique is limited to 7000 bits. The same embedding concept was investigated in (Jakir, 2014). To enhance the security of the LSB-hidden data, another method was proposed in (Laskar & Hemachandran, 2013) based on LSB insertion method in RGB images using a pseudo-random number generator (PRNG). The secret information is embedded in the LSB of a red plane in a randomly chosen pixel selected from PRNG. The method was tested in over three different image sizes and contents, and could embed 1300 to 2000 bytes and achieve low perceived quality degradations. Similarly, authors in (Kumar & Rohini, 2013) proposed a technique that provides more security than LSB for embedded data. Secret data are encrypted using RSA algorithm, and the utilization of the Hash function gives the embedding performance validity. During the embedding process, the Hash function determines the positions of the LSBs for every RGB colour space independently of the host image and replaces them with data stream bits. Authors recommended developing the proposed scheme for embedding data over 3D images, audio and video files.

### 2.1 Principle of the secured LSB insertion method

The LSB insertion of the proposed method by (Mohammad et al., 2012) replaces the LSBs of randomly selected host pixels in the cover image with secret data bits. The host pixels are selected using different parameters such as size of the cove and the stego-key. The maximum

length of the text message is 1000 characters, or $M_L = 1000$. If $M_L < 1000$, then extra bits are added at the end of the massage so that 1000 characters remain always encoded. Each character of the message is first converted to 7-bit American Standard Code for Information Interchange (ASCII) values. Therefore, a total of 7000 positions, or $E_P = M_L \times 7$, are needed to hide 1000 characters in a bitmap image, $\mathrm{H}_{img}$ with size of $(M \times N)$ pixels. Next, a matrix of zeroes, $\mathrm{M}_Z$ with the size of $((M-2) \times (N-3))$ is generated from the total size of the original cover image in order to house the hiding points. All secret message bits are randomly dispersed within the cover using Pseudorandom Permutations function because the cover pixels can be accessed during the embedding process. This function utilises the secret key, message length, and size of $\mathrm{M}_Z$. As a result, a 2-dimensional pseudo-random pattern of integers in {0,1} with the same size as $\mathrm{M}_Z$ size is generated where the index value of one represents the target position, $T_P$ for the host pixel in the cover image. Therefore the process of embedding each bit, $b(m,n)$ from the converted ASCII value into $\mathrm{H}_{img}$ cover is achieved based on the two following conditions:

(a) $b(m,n) =$ "1" and $\mathrm{H}_{img}(T_P(g))$ is *even*
(b) $b(m,n) =$ "0" and $\mathrm{H}_{img}(T_P(g))$ is *odd*

### 2.2 Analyzing the problems associated with the secured LSB insertion method

LSB heavily depends on message length, limiting the total number of selected points for data embedding and representation, and the value of a bit in the embedding phase. Therefore, it is completely dependent on the structure of data to be embedded, and comes with two drawbacks. First, the number of points that could be selected as carrier in the host image is limited to the length of message (1000 characters). Second, 7-bit ASCII codes are used for each character; only characters such as "a" to "z" and

numbers "0" to "9" can be represented because it uses the range 0 to 127 in decimal form or 00 to 7F in hexadecimal. Moreover, there is a mismatch between the retrieved and embedded data, because adding extra bits when the length of the message is less than the threshold, or $M_L < 1000$, may cause two things: first, bits may interfere with each other and therefore they cannot be extracted correctly; second, undesired extra characters are introduced at the receiver part which increases the BER for the extracted data.

### 2.3 Aims

Based on the statements above, and to overcome the limitations of the conventional LSB method, the embedding payload capacity is extended to 4KB (4000 characters), or $M_L = 4000$ , by increasing data length threshold to be applicable to the size of the host signal. Furthermore, data to be embedded is represented in binary codes where a single byte (8 bits) is used to represent a single character instead of using ASCII codes. The capability to embed any of the available characters with BER elimination for retrieved data is enhanced. As result, a total of 32000 positions, or $E_P = M_L \times 8$, are needed to hide 4000 characters. In addition, only the original data with no extra bits is embedded, and the length of the data is embedded in the tail of the host signal as side information. Thus, before the extraction of the embedded data, the side information is extracted first and used as a parameter to retrieve the actual embedded data bits.

## 3. The proposed enhancement of the secured LSB steganographic algorithm capacity

The proposed enhanced LSB (ELSB) embedding method utilized in MPEG-2 compression domain will be described, starting with the system architecture then the proposed technique

### 3.1 Method overview

Based most video data hiding methods utilize uncompressed video data. This study devised a complete MPEG-2 video data hiding method. Data are embedded in the Y component during compression of an uncompressed CIF file. Conventional videos consist of a number of GOPs; in this paper, the GOP structure consists of six pictures in display order "IBBPBB," where I is the intra-frame, B is the bidirectional-frame, and P is the predictive-frame. The frames of each GOP are independently encoded and decoded. Each frame is divided into N numbers of slices consisting of N macro-blocks, and each macro-block has four 8x8 luminance blocks (Y) and two chrominance blocks (U and V).

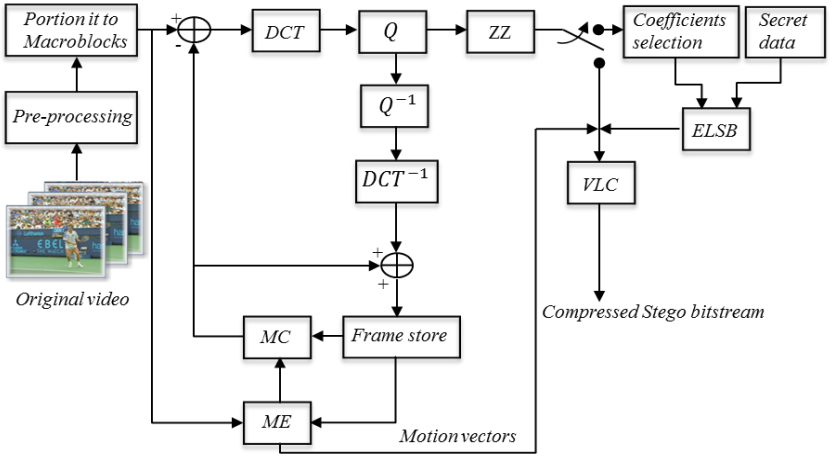



Figure 1 Top level view of the enhanced embedding LSB scheme in compressed domain.

The 2-D DCT is applied to each non-overlapped 8x8 block in 64 DCT coefficients. These coefficients are then quantized using uniform scalar

quantizer, specified by a fixed quantization table, zigzag scanned, and VLC coded. Since the Y-components (brightness) blocks are on an unaffected channel, they are used as host blocks to minimize the color distortion in the embedded video. Secret data are encrypted using DES algorithm and denoted as; they are directly embedded to the quantized AC-DCT coefficients of an MPEG-2 compressed video. Figure 1 shows the embedding data scheme. The embedding process only considers the quantized AC-DCT coefficients of luminance components of intra frames. A selective mechanism is proposed for this purpose and presented in details in next section.

### 3.2 Host coefficients selection mechanism

For every desired I-frame, $F_x$, Let $B_q$ refers to each quantized 8x8 block and $B_z$ is the output of the zigzag scan operation, $B_z = \{C1, \dots, C64\}$, where $C1$ is the DC coefficient and $C2, \dots, C64$ are the AC coefficients. Therefore, a subset of coefficients is extracted from $B_z$ contains 63 AC coefficients is denote as $B_s$ , $\mathrm{B_s} = \{C_{AC_1}, \dots, C_{AC_m}\} \subset B_z$ ,where $m < 64$ and are considered suitable coefficients for data hiding. Since the frame size is 352 x 288 pixels, this resulting in a total of 1584 of 8 x 8 DCT blocks, $T_{Bs} = 1584$. As result, a total number of $T_{Bs}$ of ACs subsets are obtained. These subsets are then arranged in 2-D array denoted as $\mathcal{M}_{SB}$ in which each row of this matrix contains the ACs coefficients of each subset $B_s$ . $\mathcal{M}_{SB}$ represents the host signal for carrying the secret information bits. Once all data bits are successfully embedded, each $B_s$ in the modified array, $\mathcal{M}'_{SB}$ will be organized with corresponding DC coefficient to get the entire 64 coefficients and are then subject to VLC coder

### 3.3 Embedding phase

The block diagram of complete embedding scheme is shown in Figure 2. Data to be embedded are first encrypted using Data Encryption Standard

(DES) algorithm denotes as $\mathcal{E}_T$ and then converted to binary code before being embedded. The desired host coefficients are selected by applying the host coefficient selection mechanism and create a new matrix of zeroes, $M_Z$ which takes the full size of the selected quantised AC coefficients, $\mathcal{M}_{SB}$ Then, a 2-dimensional pseudo-random pattern consisting of integers {0,1} is performed by applying a pseudo-random permutation function which utilizes each of the secret key, size of $M_Z$ and the length of data. As result, a new matrix namely target positions, $T_P$ is created containing all the index locations of the value of "1" in the generated pattern. At this point, each bit $b(m,n)$ in the converted binary code is placed into $\mathcal{M}_{SB}$ with the use of $T_P$ based to the following equations:

$$\mathcal{M}'_{SB}\big(T_P(g)\big) = \Big(\mathcal{M}_{SB}\big(T_P(g)\big)\Big) + 1, \quad if \begin{cases} b(m,n) = \text{"1"} \\ \\ \big|\mathcal{M}_{SB}\big(T_P(g)\big)\big| \ mod\ 2 = 0 \end{cases} \tag{1}$$

$$\mathcal{M}'_{SB}\big(T_P(g)\big) = \Big(\mathcal{M}_{SB}\big(T_P(g)\big)\Big) - 1, \quad if \begin{cases} b(m,n) = \text{"0"} \\ \\ \big|\mathcal{M}_{SB}\big(T_P(g)\big)\big| \ mod\ 2 \neq 0 \end{cases} \tag{2}$$

Where, $\mathcal{M}'_{SB}\big(T_P(g)\big)$ represents the modified coefficient value at the spatial position $\big(T_P(g)\big)$ of $\mathcal{M}_{SB}$. Finally, after all data bits are successfully embedded, each subset $B_s$ in the modified $\mathcal{M}'_{SB}$ is organized back with its corresponding DC coefficient to get the entire 64 coefficients, and is then subject to VLC coder. Data to be embedded are first encrypted using Data Encryption Standard (DES) algorithm.

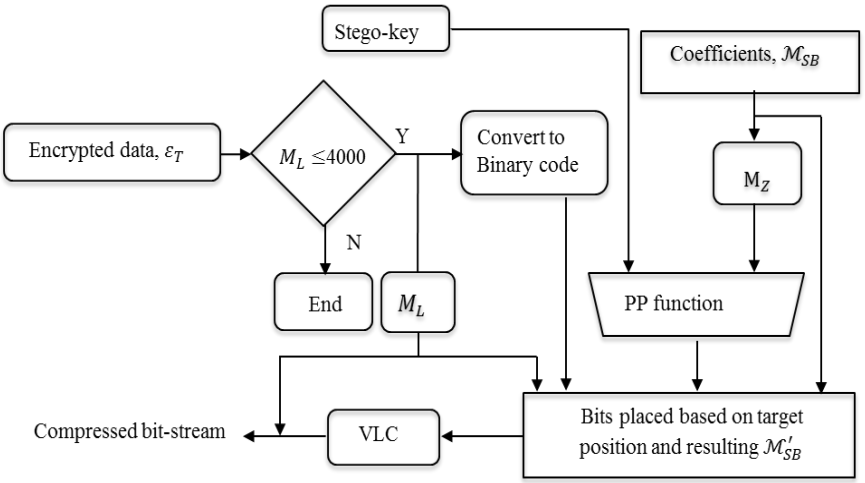



Figure 2 Block diagram of complete embedding scheme for data bits using the proposed ELSB steganographic algorithm.

### 3.4 Extraction phase

In this stage, side information (length of the embedded data) is first retrieved from tail of compressed video stream. The block diagram for retrieving embedded data is shown in **Figure 3**. Similar to that in embedding phase, the carrier coefficients are selected using mechanism, a 2-dimensional pseudo-random pattern is performed and the matrix of target positions, $T_P$ is created. To gather all the extracted data bits, a new 2-dimensional zeroes matric denoted by $T_{ext}$ with the size of $M_L \times 8$ to save the extracted data. During the extracting process, each AC coefficient in $\mathcal{M}'_{SB}$ assigned by $T_P$ represents a target pixel and the embedded bit is retrieved based on the following equation:

$$\mathrm{T}_{ext}(m,n) = 1, \;\; if \;\; \left|\mathcal{M}'_{SB}\left(T_P(g)\right)\right| \, mod \, 2 = 1 \qquad (3)$$

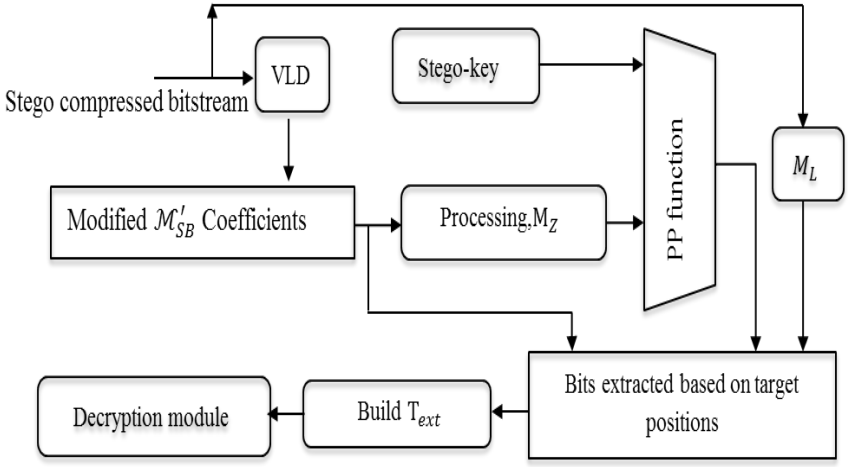



Figure 3 Block diagram of complete extracting scheme for data bits using the proposed ELSB steganographic algorithm.

After all the embedded bits are extracted, every 8 bits are converted to a single character to get the final form of the Ciphertext. Finally, the obtained Ciphertext is then decrypted by running DES using the same key at encryption phase.

## 4. System implementation and performance evaluation

### 4.1 Test setup

The system is implemented and simulated using MATLAB version 7.17.0.739. Football CIF test video sequence with 150 frames, PAL (352 x 288) is used in this work. Up to 4 KB of data is hidden within each I-frame of each of the 25 selected GOPs of compressed video sequence, for a total of 100 KB.

### 4.2 Performance evaluation

The performance evaluation of the proposed method is done by examining the technique in terms of capacity and effects on the file size, security, and invisibility. The performance of the method is measured by comparing the original LSB in (Mohammad et al., 2012) with the proposed enhanced version of LSB. Capacity refers to the amount of data that can be hidden in the cover image/frame, security pertains to the difficulty of tracing the embedded data bits in, and transparency refers to the invisibility of the hidden data without degrading the visual perception quality. Many quality metrics are used to measure and evaluate various compression and hiding techniques for images and videos. **Table 1** listed the six measurements used to evaluate the performance of the proposed method.

Table 1 List of measurements used to evaluate the performance of the embedding method.

| Metric Name | Acronym | Description |
|---|---|---|
| Compression Ratio | CR | $= \frac{V_S}{V_P} \times 100$ |
| Mean Square Error | MSE | $= \frac{1}{MN} \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} (F_{m,n} - F'_{m,n})^2$ |
| Peak Signal to Noise Ratio | PSNR | $= 10 \log_{10} \left( \frac{max(F^2)}{MSE} \right) dB$ |
| Normalized Absolute Error | NAE | $= \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} \left\| (F_{m,n}) \times (F'_{m,n}) \right\| \Big/ \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} \left\| (F_{m,n}) \right\|$ |
| Average Difference | AD | $= \frac{1}{MN} \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} (F_{m,n} - F'_{m,n})$ |
| Structural Content | SC | $= \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} (F'_{m,n})^2 \Big/ \sum_{m=1}^{M} \sum_{n=1}^{N} (F_{m,n})^2$ |

Where $V_S$ is the source video, $V_P$ is the processed video, $F_{m,n}$ is the original frame, and $F'_{m,n}$ is the modified frame. In addition, m and n are the coefficient coordinates in $M \; x \; N$ frame.

## 5. Results and discussion

This section presents the results obtained from the proposed steganographic system.

### 5.1 Compression performance

The capacity gained by our proposed enhanced method is shown in Table 2. It is well-known that an increase in embedding capacity may cause proportionate increase in file size. Table 3 shows that the original Football video frames are highly compressed, which provides a large size

difference between the original and compressed videos. Usually, the size of the host file is directly proportional to the amount of embedded secret bits.

Table 2 Performance evaluation in terms of the embedding of our proposed ELSB compared to the existing original LSB method.

| **Category** | **LSB by (Mohammad et al., 2012)** | **Our proposed ELSB** |
|---|---|---|
| Embedding Capacity | 1000 Bytes | 4000 Bytes |
| Capacity gain | | 3000 Bytes |
| Average execution time/frame in sec. | 0.42 | 1.6 |

Table 3 The effect of the existing original LSB method and proposed ELSB on compression efficiency performance at the embedded payload rate of 1kbpf.

| **Properties** | **Original File** | **MPEG-2 File size** | **MPEG-2 with LSB (Mohammad et al., 2012)** | **MPEG-2 with proposed ELSB** |
|---|---|---|---|---|
| File size | 21.7MB | 4.556 MB | 4.588MB | 4.588MB |
| Frame rate | - | 29.97 fps | 29.97 fps | 29.97 fps |
| Data rate | - | 7636 kbps | 7690 kbps | 7689 kbps |
| CR | - | 20.99 | 21.14 | 21.14 |

Although using the proposed method to embed bits is different than in the original LSB, the present scheme gives the same file size and compression ratio; in the case of 1KB data embedded in the test sequence, lower data rate is obtained from the proposed method than in

the original LSB. Therefore, Figure 4 shows the effect of increasing the embedded data capacity from 1KB to 4KB.

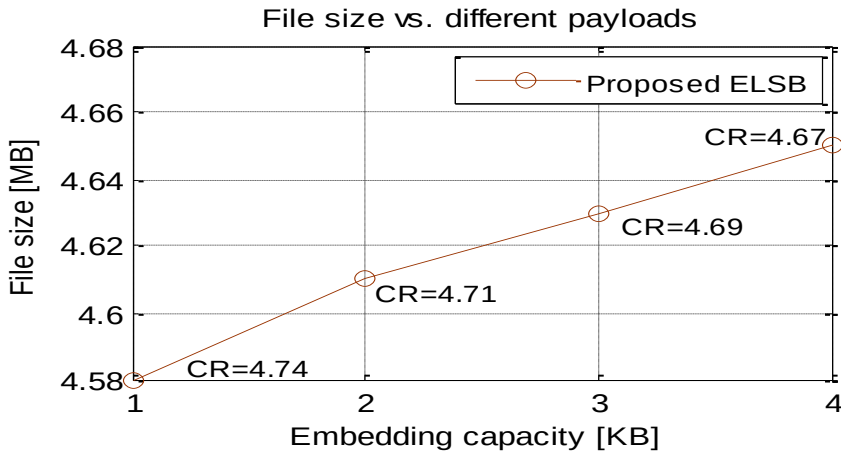



Figure 4 Comparison of embedding capacity against video size of proposed ELSB method for test sequence Football

### 5.2 Invisibility performance

The Visual quality is very important in evaluating the performance of any steganographic system. To demonstrate the visual quality of MPEG-2 compression, **Figure 5** shows a sample of I-frame (Frame #1) of the host and reconstructed video from MPEG-2 compressed video using the method in (Mohammad et al., 2012) and the proposed method with embedding capacity of 1 KB. Note that there is no significant visual distortion in any of the applied methods. **Figure 6** shows the results obtained from embedding data bits in the first MPEG-2 frame at different embedding rates using the improved version of LSB. There is no noticeable distortion or visual artifacts in the stego frame, even though different payloads are embedded. Observers are unable distinguish between the original and stego frames which appear to be identical.

Figure 5 Example for compressed-domain video steganography at 1KB payload. Top left: uncoded frame (Football clip, CIF resolution); top right: Reconstructed MPEG-2 coded frame (1st I-frame, NTSC resolution) without data hiding. Bottom left: the stego MPEG-2 coded frame version generated by LSB (Mohammad et al., 2012) scheme with PSNR value of 40.31dB; bottom right: our proposed enhanced LSB version (ELSB) with PSNR value of 40.24dB.

Figure 6 A compressed 1st frame of Football sequence with embedded data at different rates using our proposed ELSB; Top left: stego MPEG-2 coded frame with PSNR value of 40.24dB at 1KB payload; top right: stego MPEG-2 coded frame with PSNR value of 39.03at 2KB payload. Bottom left: stego MPEG-2 coded frame with PSNR value of 37.98 at 3KB payload; bottom right: stego MPEG-2 coded frame with PSNR value of 37.26 at 4KB payload.

The quality metrics given in Table 1 have been used to evaluate the proposed ELSB in terms of total amount of distortion to the host intra frame caused by embedding data at different rates. These metrics are used to measure the distortion applied to Y-components for each selected

intra-frame of the host sequence. Figure 7 shows the influence of a threshold adjustment on the results of the proposed method. While the threshold value increases, the embedding payload increases but, the PSNR values decrease significantly. This is because an increase in the threshold value leads to more assigned target positions for embedding, making more modifications on the host coefficients NAE between the reference and stego frames has also been used to measure the amount of distortion produced in host frames.

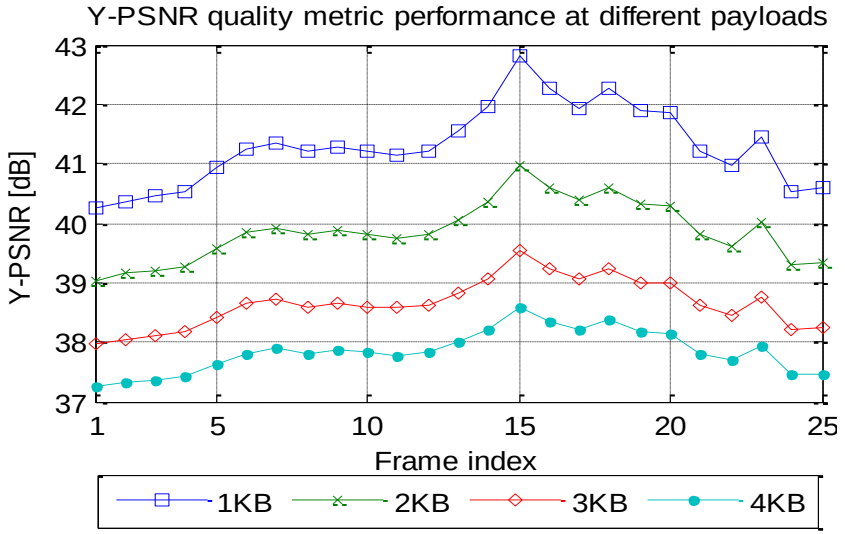



Figure 7 PSNR values for the compressed intra frames of Football sequence with embedded data at different rates.

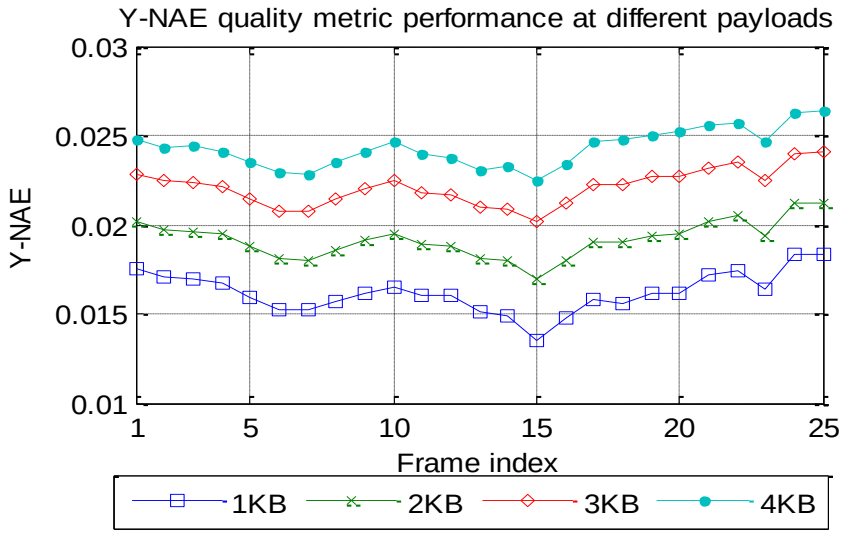



Figure 8 NAE values for the compressed intra frames of Football sequence with embedded data at different rates.

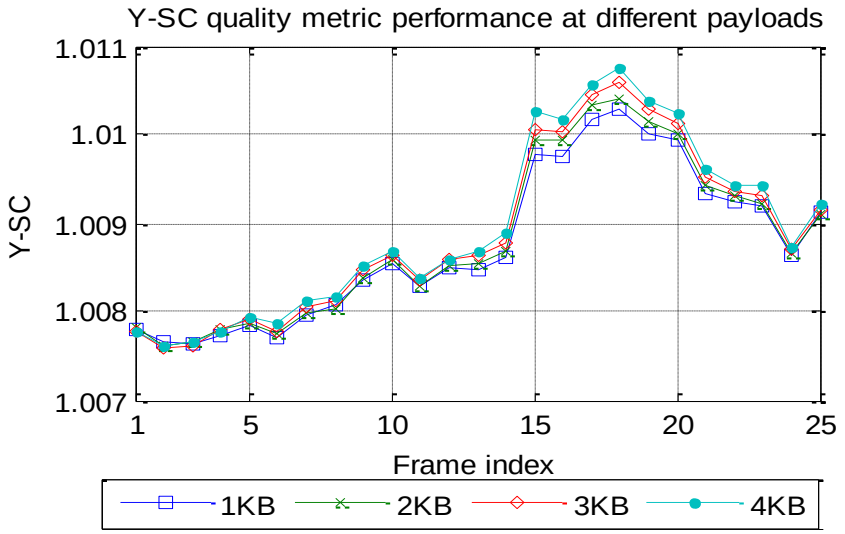



Figure 9 SC values for the compressed intra frames of Football sequence with embedded data at different rates.

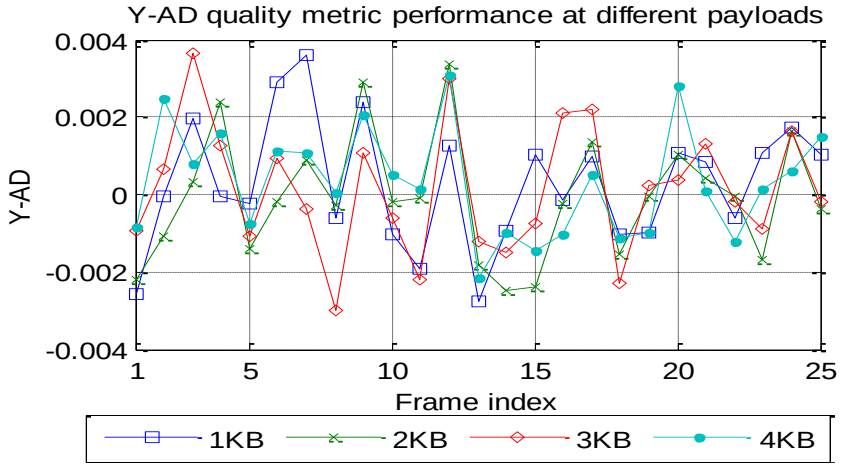



Figure 10 AD values for the compressed intra frames of Football sequence with embedded data at different rates.

### 5.3 Security performance

Hiding data in the compressed domain method is more robust compared with the spatial domain method. However, this work uses two methods to provide more security for the embedded data. Data are encrypted using DES, and are then randomly distributed among the AC quantized coefficients of each macro-block of the desired host frame by using a selective mechanism for host coefficients. The method is proven to sufficiently disguise the presence of the hidden information.

## 6. Conclusions

This paper proposed an enhanced LSB approach in terms of capacity and increasing the security level for existing LSB insertion scheme. In the proposed method, data bits are embedded in the quantized AC-coefficients of luminance components of macro-blocks of I-frames for MPEG-2 video during CIF video sequence compression. Results show that the improved LSB version can embed up to 4KB of data without significant visual distortion. Although an increase in the embedded payload leads to the failure of PSNR by 6dB and increases the file size by 94.208 bits more than the case of embedding 1 KB, such impact is less significant on visual quality perception. To provide further security to the scheme, an adaptive method that secure the embedded data better was also devised based on random selective mechanism for the host macro-block coefficients before the hiding process. It aids in securing embedded information by distributing the secret bits randomly among the macro-blocks of the host frame of the compressed MPEG-2 video.

## Acknowledgements

The authors would like to acknowledge the support from the Department of Computer Science, Faculty of Science, Al-Jabal Al-Gharbi University for this work and also to thank the anonymous reviewers for their constructive comments.

## References

[1] Adrian, Bors., & Ioannis., Pitas. 1996. Image watermarking using DCT domain constraints. Image Processing. Proceedings., International Conference on, IEEE. pp 231-234.

[2] Bian, Yang., Martin, Schmucker., Wolfgang, Funk., Christoph, Busch., & Shenghe, Sun. 2004. Integer DCT-based reversible watermarking for images using companding technique. Electronic Imaging 2004, International Society for Optics and Photonics. pp 405-415.

[3] Bian, Yang., Martin, Schmucker., Xiamu, Niu., Christoph, Busch., & Shenghe, Sun. 2005. Integer-DCT-based reversible image watermarking by adaptive coefficient modification. Electronic Imaging 2005, International Society for Optics and Photonics. pp 218-229.

[4] Chiang-Lung, Liu., & Tai-Hung, Lai. 2012. A Novel reversible data hiding method using least-square based predictor. Computer, Consumer and Control (IS3C), 2012 International Symposium on, IEEE. pp 448-451.

[5] Chi-Kwong, Chan., & Lee-Ming., Cheng. 2004. Hiding data in images by simple LSB substitution. Pattern recognition 37(3): pp 469-474.

[6] Gabriel-Macharia, Kamau. 2014. An enhanced least significant bit steganographic method for information hiding.PhD thesis

[7] Idbeaa, Tarik., Salina, Abdul Samad., & Hafizah, Husain. 2014. Comparative analysis of steganographic algorithms within compressed video domain. Signal Processing and Communication Systems (ICSPCS), 2014 8th International Conference on, IEEE.pp1-7.

[8] Jakir, Hossain. 2014. Information-hiding using image steganography with pseudorandom permutation. Bangladesh Research Publication Journal 9(3): pp 215-225.

[9] Ke, Ma., Ling, Lu., Jiangyan, Dai., & Miao, Qi. 2012. Reversible Data Hiding Based on Principal Component Analysis. Advances in Information Sciences and Service Sciences 4(23).
[10] Kumar, Anil., & Rohini. 2013. A secure image steganography based on rsa algorithm and hash-lsb technique. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering 3(7).
[11] Laskar, Ahmed., & Hemachandran, Kattamanchi. 2013. Steganography based on random pixel selection for efficient data hiding. International Journal of Computer Engineering and Technology 4(2): pp31-44.
[12] Lip-Yee, Por., Delina-Beh, Yin., Tan-Fong, Ang., & Sim-Ying, Ong. 2013. An enhanced mechanism for image steganography using sequential colour cycle algorithm. Int. Arab J. Inf. Technol. 10(1), pp51-60.
[13] Mahalingam, Ramkumar., Akansu, Ali., & Aydin, Alatan. 1999. A robust data hiding scheme for images using DFT. Image Processing, 1999. ICIP 99. Proceedings. 1999 International Conference on, IEEE. pp211-215.
[14] Masud, Karim., Saifur, Rahman., & Ismail, Hossain. 2011. A new approach for LSB based image steganography using secret key. Computer and Information Technology (ICCIT), 2011 14th International Conference on, IEEE. pp286-291.
[15] Mingfang, Jiang. 2011. A High-Capacity lossless data hiding scheme for binary images. International Journal of Digital Content Technology and its Applications 5(12), pp43-50.
[16] Mohammad, Ahmad.,Alshaikhli, Imad., & Alhussainan, Sondos. 2012. Achieving Security for Images by LSB and MD5. Journal of Advanced Computer Science and Technology Research 2(3), pp127-139.
[17] Wen-Chung, Kuo., & Shao-Hung, Kuo. 2012. Reversible data hiding for jpeg based on emd. Information Security (Asia JCIS), 2012 Seventh Asia Joint Conference on, IEEE. pp1-5.

[18] Yaw-Hwang, Chiou., & Jiann-Der, Lee. 2011. Reversible data hiding based on search-order coding for VQ-compressed images. Journal of Convergence Information Technology 6(12).
[19] Yaxiao, Song., Minghao, Cui., & Hongxun, Yao. 2002. A high capacity data hiding scheme based on DFT. Advances in Multimedia Information Processing—PCM 2002: pp9-17.

# The Classification and Evaluation of Mutual Exclusion in Distributed Systems

Khalid Krayz Alla
Aljabal Algharbi University-Libya

**Abstract**
The distributed computing systems have attracted a great deal of attention in recent years. the mutual exclusion problem is among the most investigated problem in distributed computing. The requirement of Mutual exclusion problem, that only one process can be in its critical section at given time. Different algorithms and different performances have used different techniques to achieve mutual exclusion problem. In this paper, we present a representative of solutions and algorithms with assessment of their quality and applicability. The purpose of this paper is to present comparative study of four approaches as follows: token based approach, non-token based approach, k-mutual exclusion approach and hybrid approach.

## 1 Introduction

The problem of mutual exclusion has been investigated for many years (Rynal; 1986). This problem is in the area of concurrent programming. The original definition of the problem is no two processes are in their critical section ate the same time. To clarify the problem, we can consider that there is more than one user trying to use the same printer. There should be mechanism organizes the access and sharing of this printer because at most one user would be using the printer at any giving time. The following is another example of the mutual exclusion problem. There are number of processes have access to shared file f. Each time any

process update the file f. the update must be sent to all the processes where each process has a local copy of this file f. In general, we can define the mutual exclusion as an exclusive access to shared resource by many processes. At most one process can access the shared variable in the multiprocessor cache coherence.
Distributed systems provides several algorithms to solve the mutual exclusion problem. These algorithms are: - Token based approach, permission based approach, a hybrid approach and k mutual approach. In this paper, we present comparative study of these algorithms that help to get an optimal solution for this problem (Dijkstra, Lamport; 1974, Maekaw; 1985, Burns et al; 1993, Raynal; 1986, Alagarsamy; 2005 and Kshemkalyani et al; 2008).

## 2 History of Problem and it's Solutions

In 1962, **T. Dekker** proposed the mutual exclusion problem for the first time (Raynal; 1986). in 1965 **Dijkstra** found a complicated solution to solve this problem (Dijkstra; 1965). this solution guarantees mutual exclusion, deadlock -freedom, and livelock-freedom, but allows the possibility of one process being waiting forever in the entry section while the other process is allowed staying in the critical section. After that, **Donald Knuth** found a solution which guarantees freedom from stavation (D. Knuth; 1966).
There is a fault in both T. **Dekker's** solution and **Donald Knuth's** solution (Raynal; 1986 and D Knuth; 1966). The fault occurs when a single processor is halt at any point in the entry section which may make the whole system blocks indefinitely.
**Leslie Lamport** published a solution after eight years of **Knuth's** (D. Knuth; 1966) solution, which is not only simpler than the first two solutions. Also, this solution allows any processor to halt anywhere in the entry section. Lamport's solution came with new property that **Dijkstra** and **Knuth's** solutions do not mention it in their solution (Dijkstra; 1965 and D. Knuth; 1966).
This property allows the processes to serve in a first-in first-out.

The famous alghorithm right now for two processes was published by **Gary Peterson** after seven years of **Knuth's algorithm** in 1981(G. Petrson; 1981). Gary Peterson presented an algorithm for more than two processes. this algorithm was very simple. Ronald, In this problem, there is a collection of asynchronous processes, each alternately executing a critical and a noncritical section that must be synchronized so that no two processes ever execute their critical section concurrently (Ronald et al; 1976). More recent computers usually provide sophisticated synchronization primitives that make it easy to achieve mutual exclusion, so these solutions are of less practical interest today. However, mutual exclusion lies at the heart of most concurrent process synchronization, and the mutual exclusion problem is still of great theoretical significance.

## 3 The Problem Description

The problem of mutual exclusion is the one of most important problem in distributed computing systems. It appears in database systems, parallel supercomputers, computer networks, and operating systems, where the problem is necessary to resolve conflict resulting since many processes are trying to use shared resources (Dijkstra; 1965, Kshemkalyani et al; 2008 and W. Jie; 1999).

The problem is very important since it lies at the heart of many interprocess synchronization problems. The formal definition of the problem is stated as following: - by assuming every process is executing a sequence of instruction in an infinite loop. These instructions can be divided into four continuous sections of code which are: the reminder, entry, critical section, and exit. therefore, the following code is the structure of a mutual exclusion: -

while
*remainder code*;
*entry code*;
*critical section*;
*exit code*
do

The first code which a process starts executing is reminder. The process needs to execute some codes in its own critical section at some points. this guarantees that process can execute its critical section and the other processes cannot execute their critical section at this time. Furthermore, a process notifies the other processes that it is no longer in its critical section when it finishes its critical section. The process returns to the reminder code after it executed the exit code.

the problem of mutual exclusion is to write code for the entry code and exit code in such method that satisfies the following basic requirements.

1. Mutual exclusion: while a process is in its critical section, the other processes are not allowed to enter the critical section.
2. Deadlock freedom: a process that eventually enter its critical section is not necessary to be the same process which tries to enter its critical section.
3. Starvation-freedom: A process must eventually enter critical section if a process is trying to enter it. Starvation-freedom allows processes to execute their critical sections arbitrarily for several times.
4. First-in first-out (FIFO): Every process has its own turn to enter its critical section, so no process can enter its critical section before its turn.

Mutual exclusion and deadlock-freedom are the minimal requirements to solve the problem. In the solution of the problem when a process executes its critical section, it always finishes the execution regardless of the activity of other processes. The mutual exclusion problem seems very easy to solve at first time, but it is very tricky problem. Therefore, the mutual exclusion problem is the most problem of all the problems in interprocess synchronization which has studies extensively (Dijkstra: 1965, Raynal; 1986, Kshemkalyani et al; 2008 and W. Jie; 1999).

### 3.1 Performance metrics of distributed mutual exclusion algorithms

1.3.1 Message Complexity - It is the number of messages sent or received by a process for each CS execution.

1.3.2 Synchronization Delay - It is the time interval between when a site leaves the CS, and the next site enters the CS. Average message delay is represented by „T‟ and is measure of delay.

1.3.3 Response Time - It is the time gap which a request waits, starting from the time its request message was sent out, to the time of completion of its CS execution.

1.3.4 System Throughput - It is the speed at which CS requests are executed per unit time in a system. If synchronization delay is SD and average CS execution time is E, then the system throughput will be$(1/SD+E)$.

1.3.5 The fault tolerance of a DME algorithm is the maximal number of nodes that can fail before it becomes impossible for any node to enter its critical section.

## 4 The **classification of mutual exclusion algorithms**

In distributed systems, there are many algorithms to solve mutual exclusion. In the conventional classification mutual exclusion algorithms were divided into two groups as Token-Based and Non-Token. Lately, a number of algorithms are proposed in order to improve the solution of mutual exclusion problem. In this paper, for comparative algorithms are classified into four groups as token based, Non-Token, Hybrid, K-Mutual Exclusion. In token based, there is a unique token exist in the system which ensure mutual exclusion. Just the token owning node can enter the critical section. And in non-token, the requesting node has to look for permissions from all nodes. And when non token obtain the permissions, it can enter the critical section. Hybrid can use both of token and non-token based mutual exclusion techniques, and also, K-mutual exclusion uses both of token and non-token based techniques.

Classification's table for Type and example of Mutual exclusion algorithms in distributed

| Type and example of Mutual exclusion algorithms in distributed | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Non-Token based Algorithms | | Token Based Algorithms | | Hybrid-Based Algorithms | K- Mutual exclusion |
| Dynamic | Static | Dynamic | Static | Dynamic | Dynamic |
| Ricar-Agrawala | Lamport | Suzuki-asami | Raymond-tree | Non-uniform groups | Obtain ni-k |
| Delay optimal | Maekawa | Migration queue | - | kakugawa | Raymond |
| Fair | - | Dynamic tree | - | Paydar | k-queue migration |
| Quorum | - | Naimi-Trehel | - | - | - |

### 4.1 Description and evaluation of token based approach.

on this method the proper to enter a critical section is produced by using a completely unique message, called token. the concurrent owner of the token chooses the following token proprietor and sends it the token. so granting the privilege to enter the critical section performs through the proprietor of the token. one of the initial token primarily based mutual exclusion algorithms is with the aid of **lelann** (Velaquez; 1993). on this set of rules, a token circulates on a ring of sites. algorithms range in the way how the nodes are organized, the manner requests are saved, and the token is distributed. (Suzuki and Kasami; 1985), gave an algorithm that token by using privilege message transmitted to seeking for process based on sequence number, that was in 1985. in **Raymond's algorithm** (K. Raymond; 1989), the algorithms use a logical structure. on this algorithm, nodes (every process performs in a node) organized in rootless tree structure and each node is related only to its neighbors and is aware to their information. In 1987, (Naimi and Trehel; 1987), presented an

algorithm that does not use sequence numbers, but each node sends its request only to another one that knows as a current root and waits for its permission. Additionally, this algorithm uses two data structures, one of them is a queue for keeping requests and the other is a logical rooted dynamic tree for assigning token. However, this algorithm is so sensitive to node failure and recovery. As a result, in (J. Sopena et al; 2005) presented a dynamic algorithm which is able to failure detection, regenerates lost token and robust against failures. A new algorithm presented in 2006 as queue migration, that nodes organized in a distributed and absolutely connected network. In this network, nodes in logical group can communicate immediately together for the reason of getting into the critical section. One node from every group is selected to form part of the global group this node is called a hyperlink node. A hyperlink node collects logical and global requests and sends them to the proprietor of token. So token transmits among local and global groups for ensuring mutual exclusion. In **Singhal's heuristic** algorithm (Velaquez; 1993 and L. Omrani; 2011), the algorithm reduced message traffic by information structure to achieve mutual exclusion. **Mai shra** and **Srimani's** algorithm extended the Suzuki and **Kazemi's** algorithm and are included with the fault tolerance mechanism, to recover the system from a single node failure. In this algorithm, it is feasible to regenerate the lost token and also the state of every site can be reconstructed (Suzuki and Kasami; 1985).

### 4.1.2 Token based approach evaluation

The simplicity is the most advantage of token based method. Expandability is an issues as waiting time of every node is directly proportional to nodes number. message traffic is much less in token based totally algorithms compared to non-token based totally algorithms. However, their resiliency to failure is negative as token loss and its regeneration are major problem. Fair scheduling of the token between

competing sites are also the subject. More performance in the case of heavy load mode.

The following table represents the evaluation and description of well-known Token Based algorithms.

Table2. Evaluation and description of Token-Based algorithms

| Algorithm's name | Evaluation measures And comparison | | | Description |
|---|---|---|---|---|
| | Message complexity | | Synchronization Delay | |
| | Heavy Load | Light Load | | |
| Lelann[4] | 1 | O(N) | - | Uses Ring structure |
| Suzuki and Kasami[5] | N | 0 | T | Token as a privilege message |
| Raymond's algorithm[4,6] | O(log N) | O(log N) | (O(log N)/2)T | Static logical Tree. |
| Naimi and Trehel[4,7] | O(log N) | O(log N) | T | Uses two structures: Queue & logical tree. |
| Singhal's heuristic algorithm[4,16] | (N/2) | N | T | Uses state information and heuristics |
| Using Queue Migration [23] | 2 | 0(√n) | - | With global & local groups |
| Mishra Srimani [4] | (L*N) + (N−1) L>2 | 0 | 2T | Regeneration of new token and the elimination of duplicated tokens. |
| Nishio[4] | N | 0 | T | Fault tolerant |

### 4.2 Description and evaluation of Non-Token Based algorithms

In this method, requesting node are required to obtain permissions from a group of nodes in the system. A priority or an arrangement of events must to be confirmed between competing requesting nodes, so that only one of them receives permission from all other nodes in the set (Suzuki and Kasami; 1985). After obtaining permission from a sufficient number of nodes, it allows to enter the critical section. in critical section, when a node is completed its execution, it must send release message to the other nodes. The main issue is to find the minimal number of the nodes that the nodes has to get permission to enter its critical section most algorithms have been produced to find this minimal, for example, **Lamport** algorithm (Lamport; 1974). This algorithm uses a technique based on logical clocks for the whole ordering of requests within the system. **Lamport** algorithm is fair as the request for a critical section are executed in the order of their time-stamps. The algorithm requires 3 $N-1$ messages for a critical section execution. In **Ricart and Agrawala algorithm** (Raynal; 1986), at the point, when a node gets a request, it compares its sequence number with previous request and allows the request with less sequence number to enter the critical section. The algorithm requires $2(N-1)$ messages for a critical section execution. After that, each of above algorithms changed and presented a new algorithm that is the best familiar algorithm that ensures fairness within the same sense. It means, once there's a high priority request to try to do, the low priority request is not on time. Besides **Lamport algorithm** (Lamport; 1974) **and Ricart and Agrawala algorithm (G. Ricart and A. Agrawala; 1981),** there is another set of algorithms, for example **Maekawa, Singhal Dynamic, Fair Mutual exclusion algorithm, Agarwal Abbadi, and Carvalho Roucairol.** They will be addressed in the following table.

The following table represents the evaluation and description of well-known Non Token Based Algorithms.

Table3. Evaluation and description of Non-Token Based algorithms

| Algorithm's name | Evaluation measures and comparison | | | Description |
|---|---|---|---|---|
| | Message complexity | | Synchronization Delay | |
| | Heavy Load | Light Load | | |
| Lamport[27] | 3 ($N$−1) | 3 ($N$−1) | T | Give priority with timestamp |
| Ricart and Agrawala[17] | 2($N$−1) | 2($N$−1) | T | Get n-1 Permissions |
| Maekawa [10] | 2($N$−1) | 0 | T | Use quorum |
| Singhal Dynamic [28] | 3 ($N$−1) /2 | ($N$−1) | T | Uses Dynamic Information Structure. |
| Fair Mutual exclusion algorithm [29] | 2($N$−1) | ($N$−1) | T | Give priority with FIFO. |
| Agarwal Abbadi [4] | O (log N) | O (log N) | 2T | Uses Tree structured quorum. |
| Carvalho Roucairol [4] | 2($N$−1) | 0 | T | Uses Implicit No Reply Message strategy... |

### 4.2.1 Non Token based approach Evaluation

requests for get right of entry to the critical section are satisfied, based totally on priority determined by way of their timestamps, therefore fairness is assured. as compared with the token based algorithm, non-token based algorithm has high message overhead in their communications. This algorithm, is slower in general than the token-based algorithm. the non-token algorithm has been improved the overhead message to logarithm factor of N by quorum based strategy. Algorithm-based Quorum message has low complexity and high

flexibility. However, the main problem with the quorum based algorithm are the re-management quorum.

### 4.3 Description and evaluation of Hybrid Algorithms

offering deadlock-free distributed mutual exclusion algorithms is frequently difficult and it includes passing many messages, so the hybrid algorithms are brought. A hybrid approach to mutual exclusion is proposed to reduce both message traffic and time delay at the identical time. This approach uses both token and non-token based algorithm to ensure mutual exclusion at the same time (Mittal and Mohan; 2005, Mittan and Mohan; 2007 and Taheri et al; 2012). many of the algorithms of this approach is proposed such as Paydar, Kakugawa, Hybrid Token Based, Info-Based Approach.

The following table represents the evaluation and description of well-known Hybrid algorithms.

Table4. Evaluation and description of Hybrid-Based algorithms

| Algorithm's name | Evaluation measures and comparison | | | Description |
|---|---|---|---|---|
| | Message complexity | | Synchronization Delay | |
| | Heavy Load | Light Load | | |
| Paydar [30] | 4√N | 4√N | - | Quorum contains of same column and row nodes |
| Kakugawa [31] | 5□Q□+1 | 0 | 3T | With coterie and main token & sub token |
| Hybrid Token Based [21] | √N | 0√N | - | *WTDA topology Uses perpetual mobility and token asking. |
| Info-Based Approach [32] | 2 | 4* √*N* +1 | - | *WTDA topology but some nodes are informed about the token hold-ing node. |

* **WTDA**: Wrap around two dimensional array

### 4.4 Description and evaluation of K Mutual Exclusion Algorithms

The K-mutual exclusion problem is a Main distributed problem that completes the mutual exclusion problem. It ensures the integrity of the k units of a shared resource by restricting the number of processes that can access them at same time, no more than K processes are allowed to enter the critical section simultaneously. These algorithms can be classified as token-based or non-token based algorithms. In non-token-based approach a node gets in to the critical section only after sending requests to the (N - 1) different nodes and receiving permission from (K - N) nodes (M. Bdouillaguet et al; 2007, P. Chaudhuri and T. Edward; 2008 and K. Raymond; 1989). However, in token-based approach, k tokens are generated to allow requested processes to enter their critical section. many of the algorithms of this approach is proposed such as **Raymond with multi entries, Srimani and Reddy, H. Kakugawa, and K-queue migration.**

The following table represents the evaluation and description of well-known K mutual exclusion algorithms.

Table4. Evaluation and description of K mutual exclusion algorithms

| Algorithm's name | Evaluation measures and comparison | | | Description |
|---|---|---|---|---|
| | Message complexity | | Synchronization Delay | |
| | Heavy Load | Light Load | | |
| Raymond with multi entries [24] | 2N-1 | 2N-k-1 | - | Permission based K resources & N-k replies |
| Srimani and Reddy [33] | N+(k+1) | 0 | - | Token based approach, K tokens |
| H.Kakugawa[31] | - | (3*s) to (5*s) | - | Quorum Based. S is the quorum size |
| K-queue migration [23] | O ($\sqrt{N}$) | 4T | 0 | Use parent token & generate k-1 tokens |

## 5 - Conclusion.

According to importance of mutual exclusion problem in achieving goals of distributed systems, different algorithms and approaches are presented. In this study, we have presented a brief analyzing on most familiar distributed mutual exclusion algorithms. In addition, present a new classification based on their functions in four approaches: Token-based, Non token-based, Hybrid and K-mutual exclusion. This approaches helps researchers to set each new algorithm in specific type. To achieving this idea focus on four measures such as message complexity, synchronization delay, and description for comparison and evaluation of them**.** The algorithm may be optimized with respect to another, in some standards, but may be weak in relation to other criteria. Therefore, to choose which algorithm to use for a particular application, it depends on the system designer**.**

## 6 - References

[1] Dijkstra, E.W., Solution of a problem in concurrent programming control.

[2] Ronald L. Rivest and Vaughn R. Pratt. The mutual exclusion problem for unreliable processes: preliminary report. In Proc. IEEE Symp. Found. Comp. Sci., pages 1–8, IEEE, 1976

[3] Lamport, L., A new solution of Dijkstra's concurrent programming problem.Commun. ACM, 17(8), 453–455 (1974).

[4] Velaquez, M. G, 1993, A Survey of Distributed Mutual Exclusion Algorithms. Technical Report. Colorado State University.

[5] I. Suzuki and T. Kasami., "A distributed mutual exclusion algorithm," 349, 1985. ACM Transactions on Computer Systems, vol. 3, no. 4, pp. 344-

[6] K. Raymond, " A tree based algorithm for distributed mutual exclusion," ACM transactions on computer system, pp. 61-77, February 1989

[7] Trehel and M. Naimi, " A distributed algorithm for mutual exclusion based on data structures and fault tolerance.," in IEEE 6th International Conference on Computers and Communications, 1987

[8] J. Sopena , L.Arantes, M.Bertier, and Pierre Sens. "A Fault-tolerant Token-based Mutual Exclusion Algorithm Using a Dynamic Tree". Euro Par.LNCS 3648, 2005.

[9] P. Chaudhuri and T. Edward, "An O(√N) Distributed Mutual Exclusion Algorithm Using Queue Migration," Journal of Universal Computer Science, vol. 12, no. 2, pp. 140-159, 2006

[10] Maekaw, M. A√N algorithm for mutual exclusion in decentralized systems.ACM Trans.Comput. Syst. 3, 2 (May 1985), 145-159.

[11] Burns, James, and nancy A. Lynch. Bound on Shared Memory for Mutual Exclusion.Information and Computation, 107(2): 171-

174. December 1993.
[12] Raynal, M. Algorithms for mutual exclusion. Cambridge, MA: MIT P, 1986.
[13] Alagarsamy, K. "A mutual exclusion algorithm with optimally bounded bypasses." Information Processing Letters 96 (2005): 36-40.
[14] Kshemkalyani, Ajay D., and Mukesh Singhal. Distributed computing: principles, algorithms, and systems. Cambridge: Cambridge UP, 2008. Ch.9&12.
[15] Wu, Jie. Distributed system design. Boca Raton, FL: CRC, 1999. ch.4&6. PP.103-113
[16] Leila Omrani, Z. R. "A new function-based framework for classification and evaluation of mutual exclusion algorithms in distributed system," International Journal of Computer Science and Security (IJCSS), Vol - 5, no. 2, pp. 168-297, 2011.
[17] G. Ricart and A. K. Agrawala, "An optimal algorithm for mutual exclusion in computer networks," Communications of the ACM, vol. 24, no. 1, pp. 9-17, 1981
[19] N.Mittal,and P. Mohan."An Efficient Distributed Group Mutual Exclusion Algorithm For Non-uniform group access", proceedings Of The IASTED International Conference On Parallel And Distributed Computing And Systems, Phoenix,Arizona,USA, 2005
[20] N. Mittal, and P.Mohan. "A Priority-based Distributed Group Mutual Exclusion Algorithm When Group Access is Non-uniform". Journal Of Parallel And Distributed Computing, No.67: 797-815, March 2007
[21] H. Taheri, P.Neamatollahi, and M. Naghibzadeh, "Info-based approach in distributed mutual exclusion algorithms," Journal of

Parallel and Distributed Computing, vol. 72, no. 5, pp. 650-655, May 2012.

[22] M. Bouillaguet,L.Arantes,and P.Sens. "Fault Tolerant K-mutual Exclusion Algorithm Using Failure Detector". International Symposium On Parallel And Distributed Computing,2007

[23] P. Chaudhuri, and T.Edward. "An Algorithm for K-mutual Exclusion In Decentralized Systems". Computer Communications 31: 3233-3235, 2008

[24] K. Raymond. "A Distributed Algorithm For Multiple Entries To A Critical Section", Information Processing Letters, North-Holland, No.30, February 1989

[25] D.E. Knuth Additional comments on a problem in concurrent programming control Communications of the ACM, 9 (5) (1966), pp. 321–322.

[26] Peterson, G. L. Myths about the mutual exclusion problem. Information Processing Letters 12, 3 (13 June 1981), 115–116.

[27] L. Lamport, "Time, clocks, and the ordering of events in a distributed system," Communications of the ACM, vol. 21, no. 7, pp. 558-565, 1978.

[28] M. Singhal, "A dynamic information-structure mutual exclusion algorithm for distributed systems," IEEE Transactions on Parallel and Distributed systems, vol. 3, no. 1, January 1992.

[29] S. Lodha, and A.Kshemkalyani, " A fair distributed mutual exclusion algorithm," IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, vol. 11, no. 6, June 2000.

[30] S. Paydar, M. Naghibzadeh and A. Yavari, “A hybrid distributed mutual exclusion algorithm”, in IEEE - International Conference on Engineering and Technology, 2006.

[31] H. Kakugawa, S. Kamei, and T. Masuzawa, "A token-based distributed group mutual exclusion algorithm with quorums,"

Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions, vol. 19, no. 9, pp. 1153- 1166, 2008.

[32] H. Taheri, P.Neamatollahi, and M. Naghibzadeh, "Info-based approach in distributed mutual exclusion algorithms," Journal of Parallel and Distributed Computing, vol. 72, no. 5, pp. 650-655, May 2012.

[33] P. Srimani and R. Reddy, "Another distributed algorithm for multiple entries to a critical section," Information Processing Letters, vol. 41, no. 1, pp. 51-57, Januaury 1992.

# Exergy Costing and Thermoeconomic Evaluation of AZAWIA Combined Cycle Power Plant

Hosni Mokhtar Ali[1], Milod Zakaria Ahmed[2], Hamza Abuejala Karim[1]
Reda Emhmed Salm[3]
[1] Higher institute of alasabaa, [2] Higher institute of kabaw, [1] AL-jabel AL-gharbi University, Jado, Libya

Abstract
Combined Cycle Power Plant is the most effective among all the plants because in addition of high efficiency and power, it has other benefits such as fast Installation and flexibility. In this paper, efforts have been made to apply the concept of exergoeconomic to analyse block three of Zawia Combined Cycle Power Plant. The studied block consists of two units of gas turbines coupled to two heat recovery steam generators, one steam turbine and a condenser. One of different approaches available in literatures for thermoeconomic analysis, SPECO method is applied to analyze the plant at three different operating loads. The value of Exergy flow in system lines, Exergy destruction in each component of the cycle is used. Then with balancing the cost of Exergy in each component of system, set of equations of Exergy cost has determined, that with solving them using Excel program, it was found that the higher exergy destruction cost was in combustion chamber while the minimum economic factor was in gas turbine and compressor was due to investment cost, the high contribution of exergy destruction cost was in steam turbine due to high specific cost of fuel exergy. The condenser has the highest specific factor, this gives that the investment cost is a predominant.

**الملخص**

تعتبر المحطات المزدوجة لتوليد القدرة ذات فعَّالية عالية مقارنة بالمحطات الاخرى المستخدمة في التوليد فالاضافة الى كفائتها العالية فهي بسيطة التركيب. في هذه الورقة تم تطبيق مفهوم الاكسرجيا الاقتصادية في تحليل الوحدة الثالثة لمحطة الزاوية الغازية المزدوجة حيث تحتوي هذه الوحدة على تربينتين غازيتين وتربينة بخارية. وباستخدام طريقة (SPECO) في تحليل الاكسرجيا الاقتصادية لكل من التكلفة الناتجة من العمليات الديناميكية الحرارية (thermodynamic sector) وتكلفة التشغيل والصيانة والإنشاء (economic sector) وبتحليل المعادلات التي تربط الاتزان الاقتصادي للاكسرجيا في كل مكون من مكونات النظام باستخدام برنامج الاكسل تبين انَّ أعلى معدَّل لتكلفة دمار الاكسرجيا كان في غرفة الاحتراق و كانت اعلى قيمة لمعامل التكلفة الاقتصادية في التربين الغازي والضاغط وذلك بسبب مساهمة تكاليف الانشاء والتشغيل والصيانة وكانت مساهمة تكلفة دمار الاكسرجيا عالية في التربين البخاري بسبب ارتفاع التكلفة النوعية لإكسرجيا الوقود وأوضحت النتائج ان اعلى قيمة لمعامل التكلفة النسبية كانت في المكثف بسبب تأثير تكلفة الانشاء والتشغيل والصيانة.

## Nomenclature

| **Symbol** | | LHV | Lower heating value |
|---|---|---|---|
| S | Specific entropy [kJ/kg-K] | LPP | Low pressure pump |
| T | Temperature [°C] | PH | Preheater |
| P | Pressure [kpas] | DPRH | Dual pressure reheat |
| C | Cost per unit of exergy [LD/GJ] | RH | relative humidity |
| $\dot{C}$ | Cost rate [LD/h] | ST | Steam turbine |
| $\dot{Z}$ | Investment cost rate [LD/h] | **Subscripts** | |
| FC | Fuel cost | $D$ | Destruction |
| I | Interest rate | $F$ | Fuel |
| R | Relative costs difference | k | Component |
| F | Exergoeconomic factor | $in$ | Inlet |
| **Abbreviations** | | $ex$ | Stream, Exit |
| AC | Air compressor | $in$ | Inlet |
| CC | Combustion chamber | $L$ | Losses |
| CP | Condensate pump | $P$ | Product |
| DEA | Deaerator | 0 | Ambient |
| GT | Gas turbine | **Superscripts** | |
| HPP | High pressure pump | $T$ | Total |
| HRSG | Heat recovery steam generator | $CH$ | Chemical |
| OMC | Operating and maintenance costs | $PH$ | Physical |
| CRF | Capital recovery factor | **Greek Letters** | |
| TCC | Total capital cost | $\Psi$ | Exergy flow rate [kW] |
| PEC | Purchased equipment costs | $\tau$ | Total annual hours of operation at full load. [hour/year]] |

## 1. Introdution

Many factors should be taken into consideration about what type of energy will be used to increase the efficiency of energy systems. The energy type to be used should be economical. Another effective factor in increasing the efficiency is the cost conditions. Moreover, energy cost is an important factor which affects the total cost. Unit price is rather significant in the use of energy. The most important factor in setting the price is the production plant and the fuel to be used. The higher the efficiency of the producing plants, the more energy from the used fuel will be able to produce. Thus, the unit cost of energy will be minimized accordingly. By means of exergy analysis, it is possible to increase the Efficiency by localizing and decreasing the irreversibility in the system. By adding the new elements to the system or increasing the exergy efficiency of existent elements it is quite possible to enhance the efficiency of the system. But this addendum may affect the cost of system elements. As a result of this, it increases the unit energy cost. Some precautions to decrease the cost of unit energy should be taken. In this condition, maximum exergy efficiency may not to be acquired but not only the possible top value of the efficiency, but also the minimum value of the cost can be determined. Such method of analysis has been named as thermoeconomic analysis.

Thermoeconomics can be considered as exergy-aided cost minimization. The objective of a thermoeconomic analysis might be: (a) to calculate separately the cost of each product generated by a system having more than one product; (b) to understand the cost formation process and the flow of costs in the system; (c) to optimize specific variables in a single component; or (d) to optimize the overall system.

## 2. Literature Survey

(Lazzaretto and Tsatsaronis,1999) describes SPECO method for calculating exergy-related costs in thermal systems. General rules are formulated for defining fuel and product for calculating the auxiliary costing equations (based on the F and P rules).

(Ali Baghernejad and Mahmood Yaghoubi,1997) Develop new approaches to exergoeconomic analysis of solar thermal power plant (STPP) systems and cycle's plants, the main elements of exergy and economic analysis are explained. Various methods of optimization from single objective to multi objectives applicable to STPP are developed. It has been shown that the new optimization schemes are strong tools which can be used to find optimum operating condition based on the main objectives of any thermal plant.

(Muammer and Milan,2012) Developed a new system for optimization of parameters for combined cycle power plants (CCGT) with triple-pressure heat recovery steam generator (HRSG). Thermodynamic and thermoeconomic optimizations were carried out. Improvement of the efficiency of the CCGT plants is achieved through optimization of the operating parameters.

The specific exergy revenues and costs are calculated for a hypothetical two-pressure combined cycle power plant (David and Naroa,2006). First, the plant-internal specific exergy revenues and associated exergoeconomic variables are calculated for the case when the product revenues are equal to the product costs. The exergoeconomic, revenue-based variables are then compared to those resulting from the traditional, cost-based methods. The good agreement of the exergoeconomic variables are calculated.

A combined cycle power plant consists of gas and steam parts has been analyzed and optimized with EES software (Masoud Taghavi , Mohsen Abdollahi, and Gholamreza Salehi,2013). Using of Exergy balance equations in the various components, value of Exergy flow in system lines and value of Exergy destruction in each component of the cycle is

determined, then with balancing the cost of Exergy in each component of system, set of equations of Exergy cost has determined that with solving it, Exergy unit price in flow lines, Exergy destruction cost in different components of the system and other variables needing for analyze Exergy – Economic has obtained.

Operation optimization on a 300 MW coal-fired power plant located in Yiyang (Hunan Province, China) is accomplished based on the structure theory of thermoeconomic. Two optimization strategies, global optimization and local optimization, are successively realized on the power plant. Both strategies aim to minimize the total annual cost of the plant, and a 2.5% reduction in the total annual cost and a 3.5% reduction in the total investment cost are achieved (Jie Xiong , Haibo Zhao , Chao Zhang , Chuguang Zheng , Peter B. Luh ,2012).

Thermoeconomic optimization of the steam power plant with Levelized-cost method was carried out (Reşat Selbaş, Hilmi Yazıcı, Arzu Şencan,2010). Aim of thermoeconomy is to minimize exergy cost. Economic analysis by using exergy values was carried out. Unit electric cost for each component of system was calculated. Optimum design and operating conditions for minimum exergy cost were obtained.

(A.Almasi,) Optimized the gas turbine cycle through exergy and exergoeconomic the design parameters of the plant were chosen as compressor pressure ratio, compressor isentropic efficiency, gas turbine isentropic efficiency, combustion chamber inlet temperature, and turbine inlet temperature, the total cost of the plant was defined as the sum of the operating cost, related to the fuel consumption.

## 3. ZCCPP Combined Cycle Power Plant

The studied system (ZCCPP-Block 3) has a total installed power capacity of (450MW) at optimum condition 15℃ and 60% RH. It is located in ZAWIA city, in LIBYA. Which consists of two units of gas turbines (top cycle) connecting with steam turbine (bottom cycle) by tow (dual pressure) Heat recovery steam generators HRSG. The air is compressed by the air compressor, and transferred to combustion chamber (CC) in

order to combine with fuel for producing high-temperature flue gas. After that, high-temperature flue gas will be sent to gas turbine. The residual heat of exhaust gases from gas turbines are used as a source of heat for two horizontal gas ducts with vertical heat exchanger tube banks (dual pressure Heat recovery steam generators HRSG, which generates steam for a steam turbine (bottom cycle). Without any change in fuel input, this combination raises the performance of the overall system. Seawater is used in condenser as cooling fluid, to condense expanded steam in turbine, which then is pumped to the deaerator to remove the dissolved gases in feedwater. The high and low pressure pumps are used to pump feedwater into HRSG and so on, as shown in Figuer 1.

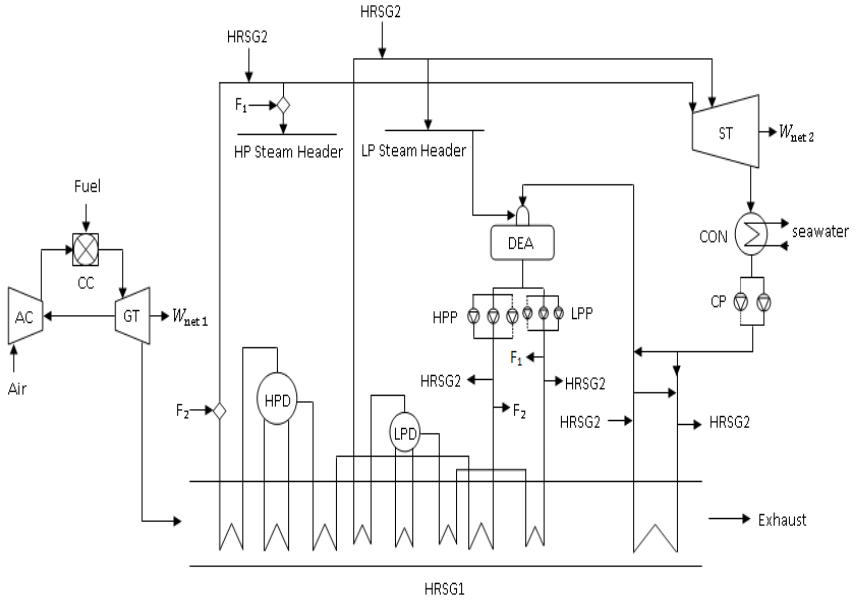



Fig.1 schematic diagram of ZCCPP-Block3

## 4. Thermoeconomic Analysis

There are different approaches of thermoeconomics used in thermal systems analysis among them SPECO method is selected to be used in this paper. This method is the most widely accepted thermoeconomic methods, it is suggested by Bejan and his coworkers (Fahad A. Al-Sulaiman,2010,48-50).

### 4.1 SPECO Method

Figure 2 illustrates Specific exergy costing method (SPECO), it is consists of the following three steps.

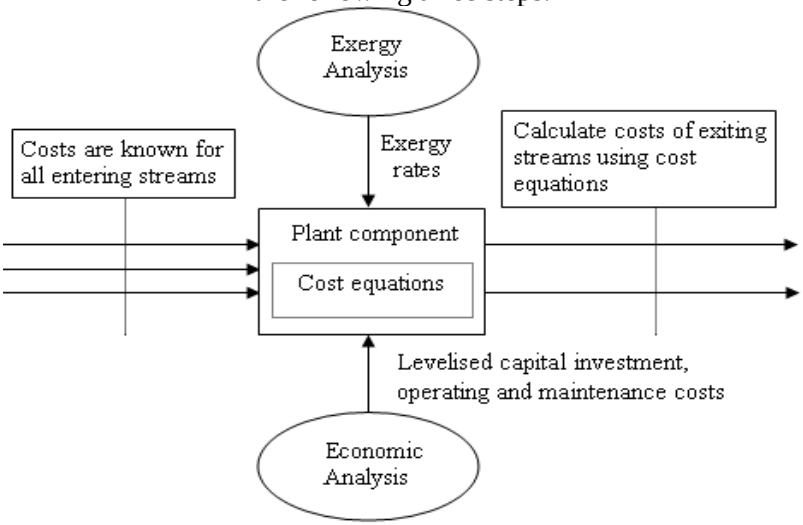



Fig. 2 Schematic of SPECO Method

- **First Step**

The identification of exergy streams. All material and energy streams crossing the boundaries of the components being considered should be first identified.

There are two component of exergy streams are considered in this paper: physical exergy, $\Psi^{PH}$, and chemical exergy $\Psi^{CH}$. Physical exergy is the work obtainable by taking the substance through reversible process from its initial state (T,P) to the state of the environment ($T_0$,$P_0$).

$$\Psi^{PH} = (h - h_0) - T_0 (s - s_0) \qquad (1)$$

The Chemical Exergy is equal to the maximum network obtained when the pure substance or working fluid of a system existing at the environment state is brought into complete thermodynamic equilibrium with the environment of known chemical composition. In this paper only Physical exergy is used for all streams except for the fuel where chemical Exergy is used only. For a hydrocarbon fuel($C_\alpha H_\beta$), standard chemical exergy tables may be used. An approximate formulation for chemical exergy of hydrocarbon fuels is given as (Esra Sorguven, Mustafa Ozilgen, 2010,35,1965):

$$\Psi^{CH} = [1.04224 + 0.011925(\beta/\alpha) - (0.042/\alpha)]LHV \qquad (2)$$

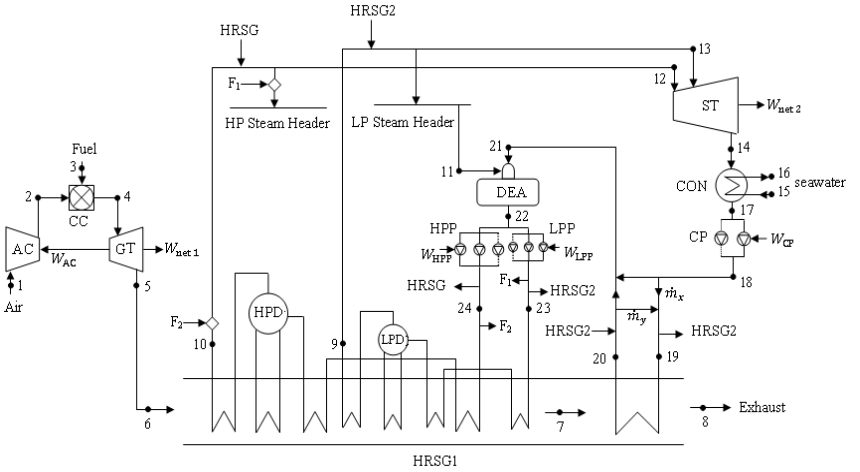


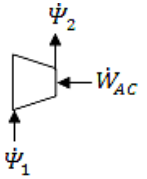
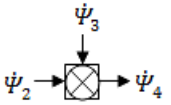
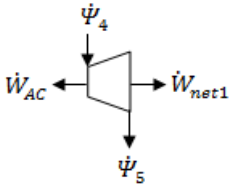
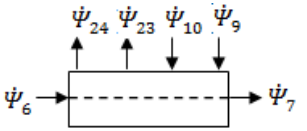
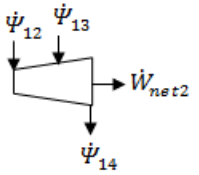
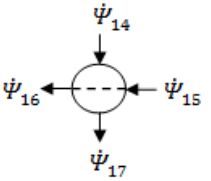

Fig.3. boundaries of the components Points for ZCCPP-Block 3

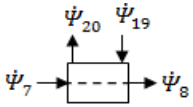
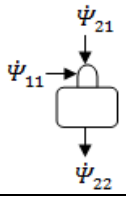
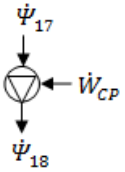
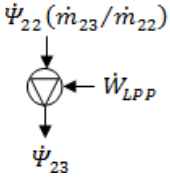
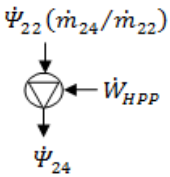
- **Second Step**

It is identify of fuel and product exergy for each system component separately. Table (1) illustrates the calculations of exergy rates of fuel, product, loses, destruction for the plant components. The rate of exergy destruction is calculated with the aid of an exergy balance among fuel, product and losses exergy.

$$\dot{\Psi}_D = \dot{\Psi}_F - \dot{\Psi}_P - \dot{\Psi}_L \qquad (3)$$

Table 1. Fuel, Product Exergy and Exergy destruction of Components

| Device | Schematic | $\dot{\Psi}_F$ | $\dot{\Psi}_P$ | $\dot{\Psi}_D = \dot{\Psi}_F - \dot{\Psi}_P - \dot{\Psi}_L$ |
|---|---|---|---|---|
| AC |  | $\dot{W}_{AC}$ | $\dot{\Psi}_2 - \dot{\Psi}_1$ | $\dot{W}_{AC} - (\dot{\Psi}_2 - \dot{\Psi}_1)$ |
| CC |  | $\dot{\Psi}_2 + \dot{\Psi}_3$ | $\dot{\Psi}_4$ | $(\dot{\Psi}_2 + \dot{\Psi}_3) - \dot{\Psi}_4$ |
| GT |  | $\dot{\Psi}_4 - \dot{\Psi}_5$ | $\dot{W}_{net1} + \dot{W}_{AC}$ | $(\dot{\Psi}_4 - \dot{\Psi}_5) - (\dot{W}_{net1} + \dot{W}_{AC})$ |
| HRSG |  | $\dot{\Psi}_6 - \dot{\Psi}_7$ | $(\dot{\Psi}_9 + \dot{\Psi}_{10}) - (\dot{\Psi}_{23} + \dot{\Psi}_{24})$ | $(\dot{\Psi}_6 - \dot{\Psi}_7) - (\dot{\Psi}_9 + \dot{\Psi}_{10}) + (\dot{\Psi}_{23} + \dot{\Psi}_{24})$ |
| ST |  | $\dot{\Psi}_{12} + \dot{\Psi}_{13} - \dot{\Psi}_{14}$ | $\dot{W}_{net2}$ | $(\dot{\Psi}_{12} + \dot{\Psi}_{13} - \dot{\Psi}_{14}) - \dot{W}_{net2}$ |
| CON |  | $\dot{\Psi}_{14} - \dot{\Psi}_{17}$ | $\dot{\Psi}_{16} - \dot{\Psi}_{15}$ | $(\dot{\Psi}_{14} - \dot{\Psi}_{17}) - (\dot{\Psi}_{16} - \dot{\Psi}_{15})$ |

| Device | Schematic | $\dot{\Psi}_F$ | $\dot{\Psi}_P$ | $\dot{\Psi}_D = \dot{\Psi}_F - \dot{\Psi}_P - \dot{\Psi}_L$ |
|---|---|---|---|---|
| P.H |  | $\dot{\Psi}_7 - \dot{\Psi}_8$ | $\dot{\Psi}_{20} - \dot{\Psi}_{19}$ | $(\dot{\Psi}_7 - \dot{\Psi}_8) - (\dot{\Psi}_{20} - \dot{\Psi}_{19})$ |
| DEA |  | $\dot{\Psi}_{11} + \dot{\Psi}_{21}$ | $\dot{\Psi}_{22}$ | $\dot{\Psi}_{11} + \dot{\Psi}_{21} - \dot{\Psi}_{22}$ |
| C.P |  | $\dot{W}_{CP}$ | $\dot{\Psi}_{18} - \dot{\Psi}_{17}$ | $\dot{W}_{CP} - (\dot{\Psi}_{18} - \dot{\Psi}_{17})$ |
| LPP |  | $\dot{W}_{LPP}$ | $\dot{\Psi}_{23} - \dot{\Psi}_{22}\left(\frac{\dot{m}_{23}}{\dot{m}_{22}}\right)$ | $\dot{W}_{LPP} - [\dot{\Psi}_{23} - \dot{\Psi}_{22}(\dot{m}_{23}/\dot{m}_{22})]$ |
| HPP |  | $\dot{W}_{HPP}$ | $\dot{\Psi}_{24} - \dot{\Psi}_{22}\left(\frac{\dot{m}_{24}}{\dot{m}_{22}}\right)$ | $\dot{W}_{HPP} - [\dot{\Psi}_{24} - \dot{\Psi}_{22}(\dot{m}_{24}/\dot{m}_{22})]$ |

- **Third Step**

Writing the cost balances and auxiliary equations. Exergy costing usually involves cost balances formulated for each system component separately. The steady-state form of control volume cost balance is

$$\sum_{j=1}^{j=n} \dot{C}_{j,in} + \dot{Z}_k^T = \sum_{j=1}^{j=n} \dot{C}_{j,ex} \quad (4)$$

where :

$\dot{C}_{j,in}$ Cost of the entering exergy streams

$\dot{C}_{j,ex}$. Cost of the exiting exergy streams

The total cost of a stream may be defined as:

$$\dot{C}_j = c_j \dot{\Psi}_j \quad (5)$$

Where $c_j$ cost per unit of exergy.

$\dot{Z}_k^T$ Total Cost rate associated with annual cost of operating and maintenance and capital cost, for each component in a system and is determined by the equation (Noam Lior,1997,1590).

$$\dot{Z}_k^T = \left(\frac{CRF * TCC + OMC}{\tau}\right)\left(\frac{PEC_k}{\sum PEC_k}\right) \quad (6)$$

Where CRF is the capital recovery factor, determined by

$$CRF = \frac{i\,(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (7)$$

And annual cost of fuel supplied to operating overall system may be defined by

$$FC = \dot{m}_f * C_f * \tau \quad (8)$$

To solve the cost balance equations for the components, usually need to formulate auxiliary equations. This is accomplished with the aid of the F and P rules.

The F rule (Fuel rule) refers to the removal exergy from an exergy stream within the component being considered. For this stream the exergy difference between inlet and outlet is considered in the definition of the fuel. The F rule states that the total cost associated with this removal of exergy must be equal to the cost at which the removed exergy was supplied to the same stream in upstream components.
The P rule (Product rule) refers to the supply of exergy to an exergy stream within the component being considered. The P rule states that the revenue associated with a unit of exergy, supplied to a stream, is the same as the revenue of a unit of exergy removed from the same stream in a downstream component.

### 4.2 Thermoeconomic Evaluation and Variables

The Thermoeconomic evaluation is conducted at the component level with the aid of a series of Thermoeconomic variables. These variables presented in the following.
The average costs per unit of fuel exergy ($c_{F,k}$) and product exergy ($c_{P,k}$) are calculated from.

$$c_{F,k} = \dot{C}_{F,k}/\dot{\Psi}_{F,k} \quad (9)$$

$$c_{P,k} = \dot{C}_{P,k}/\dot{\Psi}_{P,k} \quad (10)$$

The cost rate associated with exergy destruction and loss are estimated as follows:

$$\dot{C}_{D,k} = c_{F,k}\,\dot{\Psi}_{D,k} \quad (11)$$

$$\dot{C}_{L,k} = c_{F,k}\,\dot{\Psi}_{L,k} \quad (12)$$

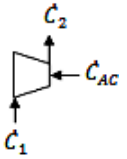
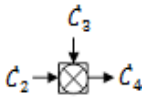
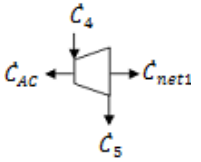
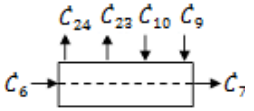
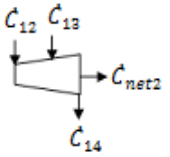
The relative costs difference ($r_k$) shows the difference between $c_{F,k}$ and $c_{P,k}$, this difference caused by the cost of exergy destruction ($\dot{C}_{D,k}$) and the investment related cost ( $\dot{Z}_k$ ).

$$r_k = \frac{c_{P,k} - c_{F,k}}{c_{F,k}} = \frac{\dot{C}_{D,k} + \dot{Z}_k}{c_{F,k}\,\dot{\Psi}_{P,k}} \quad (13)$$

Finally the Thermoeconomic factor $f_k$ compares two cost sources contributing to the cost difference between $c_{F,k}$ and $c_{P,k}$ and shows the contribution of the investment-related cost to the sum of cost of exergy destruction, exergy losses and investment-relate cost:

$$f_k = \frac{\dot{Z}_k}{\dot{Z}_k + c_{F,k}(\dot{\Psi}_{D,k} + \dot{\Psi}_{L,k})} \quad (14)$$

Table 2. Cost Balance for Components

| Device | Schematic | Cost balance |
|---|---|---|
| AC |  | $\dot{C}_2 = \dot{C}_1 + \dot{C}_{AC} + \dot{Z}_{AC}$ |
| CC |  | $\dot{C}_4 = \dot{C}_2 + \dot{C}_3 + \dot{Z}_{CC}$ |
| GT |  | $\dot{C}_{net1} + \dot{C}_{AC} = (\dot{C}_4 - \dot{C}_5) + \dot{Z}_{GT}$ |
| HRSG |  | $\dot{C}_{10} + \dot{C}_9 = (\dot{C}_6 - \dot{C}_7) + \dot{C}_{23} + \dot{C}_{24} + \dot{Z}_{HRSG}$ |
| ST |  | $\dot{C}_{net2} = \dot{C}_{12} + \dot{C}_{13} - \dot{C}_{14} + \dot{Z}_{ST}$ |

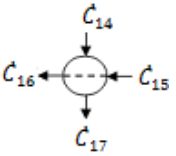
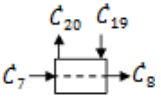
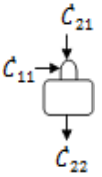
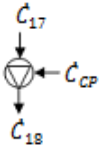
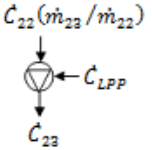
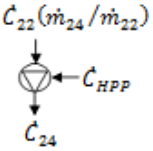
| | | |
|---|---|---|
| CON |  | $\dot{C}_{16} = \dot{C}_{14} + \dot{C}_{15} - \dot{C}_{17} + \dot{Z}_{CON}$ |
| P.H |  | $\dot{C}_{20} - \dot{C}_{19} = (\dot{C}_7 - \dot{C}_8) + \dot{Z}_{PH}$ |
| DEA |  | $\dot{C}_{22} = \dot{C}_{11} + \dot{C}_{21} + \dot{Z}_{DEA}$ |
| C.P |  | $\dot{C}_{18} = \dot{C}_{17} + \dot{C}_{CP} + \dot{Z}_{CP}$ |
| LPP |  | $\dot{C}_{23} = \dot{C}_{22}(\dot{m}_{23}/\dot{m}_{22}) + \dot{C}_{LPP} + \dot{Z}_{LPP}$ |
| HPP |  | $\dot{C}_{24} = \dot{C}_{22}(\dot{m}_{24}/\dot{m}_{22}) + \dot{C}_{HPP} + \dot{Z}_{HPP}$ |

**Table 3. Specific Cost of Fuel and Product Exergy for Components**

| Device | $c_{F,k} = \frac{\dot{C}_{F,k}}{\dot{\Psi}_{F,k}}$ | $c_{P,k} = \frac{\dot{C}_{P,k}}{\dot{\Psi}_{P,k}}$ | Additional Information |
|---|---|---|---|
| AC | $\frac{\dot{C}_{AC}}{\dot{W}_{AC}}$ | $\frac{\dot{C}_2 - \dot{C}_1}{\dot{\Psi}_2 - \dot{\Psi}_1}$ | $\dot{C}_1 = 0.0$ assumed |
| CC | $\left(\frac{\dot{C}_2 + \dot{C}_3}{\dot{\Psi}_2 + \dot{\Psi}_3}\right)$ | $\frac{\dot{C}_4}{\dot{\Psi}_4}$ | |
| GT | $\frac{\dot{C}_4}{\dot{\Psi}_4}$ | $\frac{\dot{C}_{net1}}{\dot{W}_{net1}}$ | $\frac{\dot{C}_4}{\dot{\Psi}_4} = \frac{\dot{C}_5}{\dot{\Psi}_5}$ ( F rule)<br>$\frac{\dot{C}_{AC}}{\dot{W}_{AC}} = \frac{\dot{C}_{net1}}{\dot{W}_{net1}}$ (P rule) |
| HRSG | $\frac{\dot{C}_6}{\dot{\Psi}_6}$ | $\frac{\dot{C}_{10} + \dot{C}_9 - \dot{C}_{24} - \dot{C}_{23}}{\dot{\Psi}_{10} + \dot{\Psi}_9 - \dot{\Psi}_{24} - \dot{\Psi}_{23}}$ | |
| ST | $\frac{\dot{C}_{12}}{\dot{\Psi}_{12}}$ | $\frac{\dot{C}_{net2}}{\dot{W}_{net2}}$ | $\frac{\dot{C}_{12}}{\dot{\Psi}_{12}} = \frac{\dot{C}_{13}}{\dot{\Psi}_{13}} = \frac{\dot{C}_{14}}{\dot{\Psi}_{14}}$ ( F rule) |
| CON | $\frac{\dot{C}_{14} - \dot{C}_{17}}{\dot{\Psi}_{14} - \dot{\Psi}_{17}}$ | $\frac{\dot{C}_{16} - \dot{C}_{15}}{\dot{\Psi}_{16} - \dot{\Psi}_{15}}$ | $\dot{C}_{15} = \dot{C}_{17} = 0.0$ assumed |
| P.H | $\frac{\dot{C}_7}{\dot{\Psi}_7}$ | $\frac{\dot{C}_{20}}{\dot{\Psi}_{20}}$ | $\frac{\dot{C}_7}{\dot{\Psi}_7} = \frac{\dot{C}_8}{\dot{\Psi}_8}$ ( F rule)<br>$\frac{\dot{C}_{19}}{\dot{\Psi}_{19}} = \frac{\dot{C}_{20}}{\dot{\Psi}_{20}}$ ( P rule) |
| DEA | $\left(\frac{\dot{C}_{11} + \dot{C}_{21}}{\dot{\Psi}_{11} + \dot{\Psi}_{21}}\right)$ | $\frac{\dot{C}_{22}}{\dot{\Psi}_{22}}$ | $\dot{C}_{21} = \dot{C}_{18}[(\dot{m}_{18} - \dot{m}_x)/\dot{m}_{18}] + \dot{C}_{20}(\dot{m}_x/\dot{m}_{20})$ |

| Device | $c_{F,k} = \frac{\dot{C}_{F,k}}{\dot{\Psi}_{F,k}}$ | $c_{P,k} = \frac{\dot{C}_{P,k}}{\dot{\Psi}_{P,k}}$ | Additional Information |
|---|---|---|---|
| AC | $\frac{\dot{C}_{AC}}{\dot{W}_{AC}}$ | $\frac{\dot{C}_2 - \dot{C}_1}{\dot{\Psi}_2 - \dot{\Psi}_1}$ | $\dot{C}_1 = 0.0$ assumed |
| CC | $\left(\frac{\dot{C}_2 + \dot{C}_3}{\dot{\Psi}_2 + \dot{\Psi}_3}\right)$ | $\frac{\dot{C}_4}{\dot{\Psi}_4}$ | |
| GT | $\frac{\dot{C}_4}{\dot{\Psi}_4}$ | $\frac{\dot{C}_{net1}}{\dot{W}_{net1}}$ | $\frac{\dot{C}_4}{\dot{\Psi}_4} = \frac{\dot{C}_5}{\dot{\Psi}_5}$ ( F rule)<br>$\frac{\dot{C}_{AC}}{\dot{W}_{AC}} = \frac{\dot{C}_{net1}}{\dot{W}_{net1}}$ (P rule) |
| HRSG | $\frac{\dot{C}_6}{\dot{\Psi}_6}$ | $\frac{\dot{C}_{10} + \dot{C}_9 - \dot{C}_{24} - \dot{C}_{23}}{\dot{\Psi}_{10} + \dot{\Psi}_9 - \dot{\Psi}_{24} - \dot{\Psi}_{23}}$ | |
| ST | $\frac{\dot{C}_{12}}{\dot{\Psi}_{12}}$ | $\frac{\dot{C}_{net2}}{\dot{W}_{net2}}$ | $\frac{\dot{C}_{12}}{\dot{\Psi}_{12}} = \frac{\dot{C}_{13}}{\dot{\Psi}_{13}} = \frac{\dot{C}_{14}}{\dot{\Psi}_{14}}$ ( F rule) |
| CON | $\frac{\dot{C}_{14} - \dot{C}_{17}}{\dot{\Psi}_{14} - \dot{\Psi}_{17}}$ | $\frac{\dot{C}_{16} - \dot{C}_{15}}{\dot{\Psi}_{16} - \dot{\Psi}_{15}}$ | $\dot{C}_{15} = \dot{C}_{17} = 0.0$ assumed |
| P.H | $\frac{\dot{C}_7}{\dot{\Psi}_7}$ | $\frac{\dot{C}_{20}}{\dot{\Psi}_{20}}$ | $\frac{\dot{C}_7}{\dot{\Psi}_7} = \frac{\dot{C}_8}{\dot{\Psi}_8}$ ( F rule)<br>$\frac{\dot{C}_{19}}{\dot{\Psi}_{19}} = \frac{\dot{C}_{20}}{\dot{\Psi}_{20}}$ ( P rule) |
| C.P | $\frac{\dot{C}_{CP}}{\dot{W}_{CP}}$ | $\frac{\dot{C}_{18} - \dot{C}_{17}}{\dot{\Psi}_{18} - \dot{\Psi}_{17}}$ | $\frac{\dot{C}_{CP}}{\dot{W}_{CP}} = \frac{\dot{C}_{net2}}{\dot{W}_{net2}}$ |
| LPP | $\frac{\dot{C}_{LPP}}{\dot{W}_{LPP}}$ | $\frac{\dot{C}_{23} - \dot{C}_{22}(\dot{m}_{23}/\dot{m}_{22})}{\dot{\Psi}_{23} - \dot{\Psi}_{22}(\dot{m}_{23}/\dot{m}_{22})}$ | $\frac{\dot{C}_{LPP}}{\dot{W}_{LPP}} = \frac{\dot{C}_{net2}}{\dot{W}_{net2}}$ |
| HPP | $\frac{\dot{C}_{HPP}}{\dot{W}_{HPP}}$ | $\frac{\dot{C}_{24} - \dot{C}_{22}(\dot{m}_{24}/\dot{m}_{22})}{\dot{\Psi}_{24} - \dot{\Psi}_{22}(\dot{m}_{24}/\dot{m}_{22})}$ | $\frac{\dot{C}_{HPP}}{\dot{W}_{HPP}} = \frac{\dot{C}_{net2}}{\dot{W}_{net2}}$ |

## 5. Results And Discussion

The specific cost of the fuel ($c_F$) and product ($c_P$) exergy is different for each component and depends on the relative position of the component within the system. As figures 4 and 5, shows components closer to the supply of fuel exergy to the overall system (like combustion chamber, gas turbine, heat recovery steam generator and air compressor) have a lower of fuel and product exergy specific cost. On the other hand, the components far from the supply of fuel exergy to the overall system (like steam turbine, condenser, dearator and pumps) have a higher fuel and product exergy specific cost.

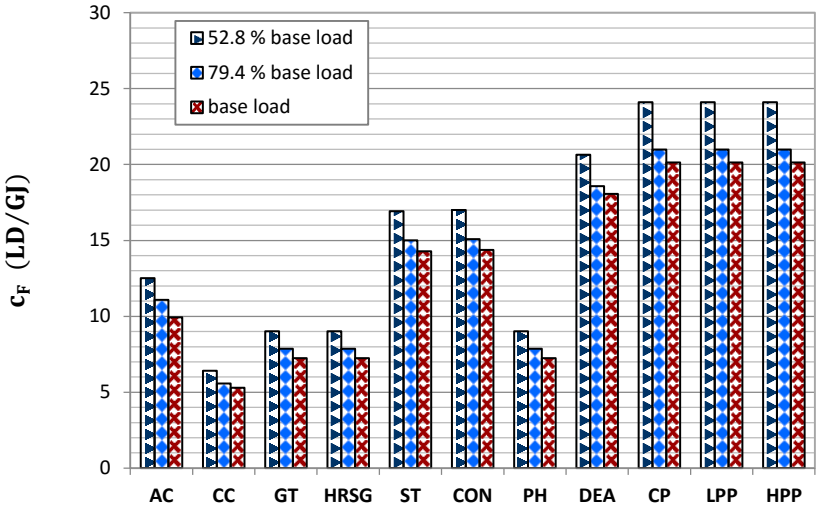



Fig. 4. Specific Cost of Fuel exergy for Components at Different Operation Loads

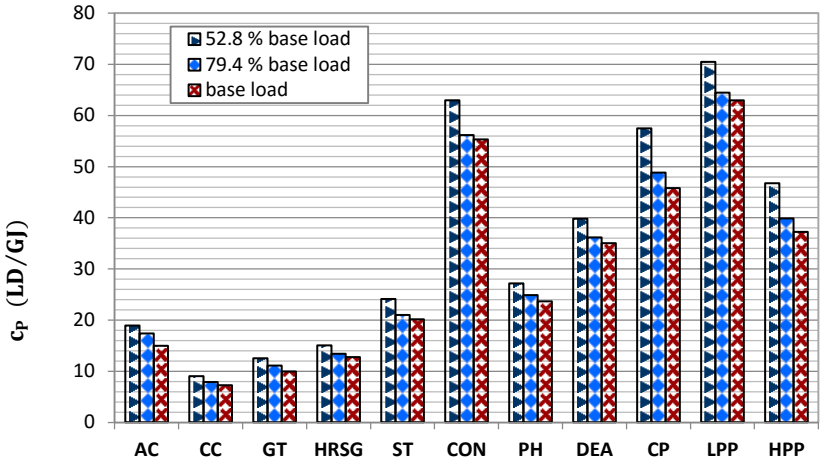



Fig. 5. Specific Cost of Product exergy for Components at Different Operation Loads

(Fig. 6) show that The exergy destruction cost rate in the combustion chamber is very high due to high exergy destruction. Followed by the steam turbin due to high specific cost of the fuel ($c_F$). Preheater and pumps have very small exergy destruction cost rate values due to low exergy destruction.

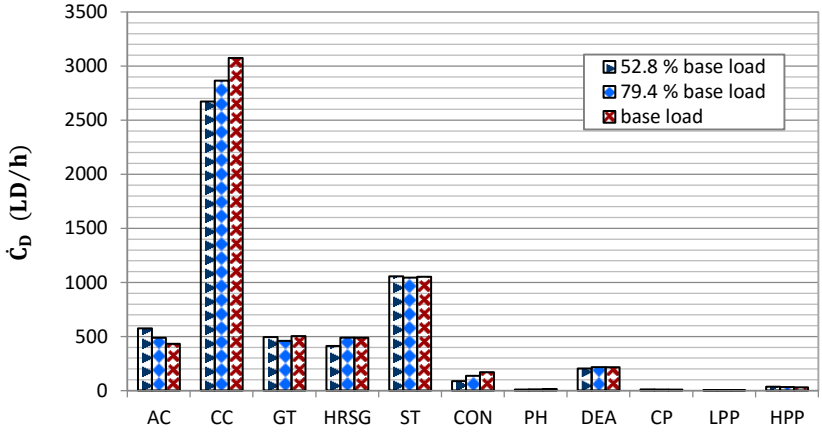



Fig. 6. Exergy Destruction Cost Rate in Components at Different Operation Loads

Fig.7 shows the relative cost difference between specific cost of product and fuel exergy (r) which depends on both destruction cost rate and investment, operating and maintenance cost rate. It was seen that condenser has the higher value of relative costs difference, Preheater and low pressure pump have the second higher Followed by Condensate pump and high pressure pump then the others.

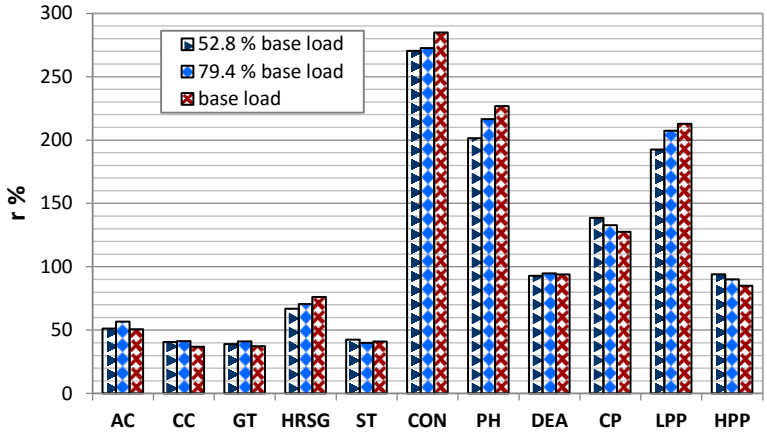



Fig. 7. Relative Cost Difference between Specific Cost of Product and Fuel Exergy for Component at Different Operation Loads

The Thermoeconomic factor is used to identify the major cost source (capital investment or cost of exergy destruction). For high value of Thermoeconomic factor the capital investment, operating and maintenance costs have greater influence, and for low value of Thermoeconomic factor the exergy destruction cost is predominant. Figure 8 shows the lowest value of the Thermoeconomic factor (f) was in the combustion chamber due to the high rate of exergy destruction. while Air compressor, gas turbine and preheater have higher Thermoeconomic factor due to the high investment, operation and maintenance costs.

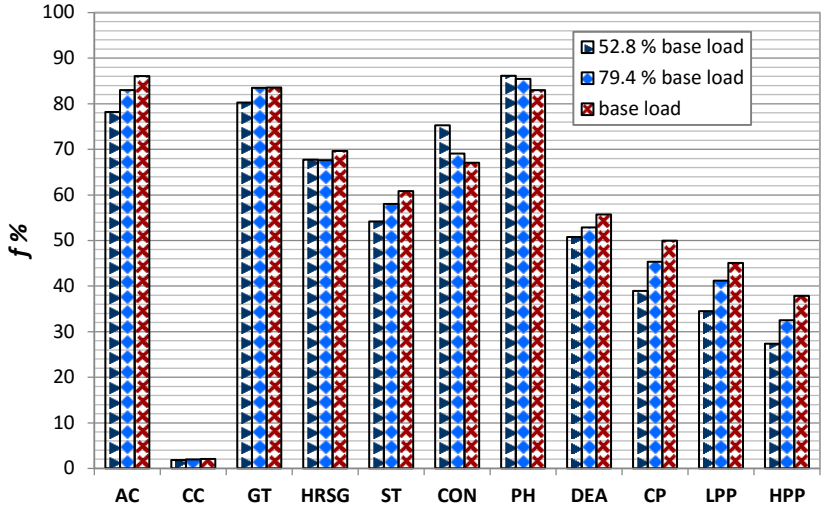



Fig. 8. Thermoeconomic Factor for Components at Different Operating Loads

## 6. Conclusion

The thermoeconomic analysis and evaluation for (ZCCPP blook 3) leads to a number of useful and unique conclusions regarding this paper.

1. The results showed that the exergy destruction cost rate in the combustion chamber is very high and also has very low thermoeconomic factor, due to high exergy destruction rate.
2. Gas turbine and air compressor have the higher thermoeconomic factor. That is due to high investment, operating and maintenance costs.
3. The steam turbine has higher contribution for exergy destruction cost rate, due to high specific cost of the fuel exergy.
4. Exergy destruction cost rate in preheater and pumps are very low and their effect are unnoticeable, due to very low exergy destruction rate.
5. Condenser has higher value of relative cost difference between specific cost of product and fuel exergy, where the higher contribution in this relative cost difference for investment, operating and maintenance costs.

**6.** The closer components to the supply of fuel exergy to the overall plant have a lower specific cost per exergy unit of the fuel and product. For example the specific cost per exergy unit of the fuel and product for gas turbine is lower than the specific cost per exergy unit of the fuel and product for steam turbine.

**Reference**


1. Lazzaretto, A., Tsatsaronis, G., On the calculation of efficiencies and costs in thermal systems, In: Proceedings of the ASME Advanced Energy Systems Division, AES-Vol.39, 1999.
2. Ali Baghernejad and Mahmood Yaghoubi "Exergoeconomic Analysis and Optimization of Solar Thermal Power Plants" 1997,Iran
3. Muammer ALUS and Milan V. PETROVC "optimization of the triple-pressure combined cycle power plant", thermal science: year 2012, vol. 16, no. 3, pp. 901-914
4. David Paulus, Naroa Gonzales Zarraonandia "Specific Exergy Costs and Revenues in a Two-Pressure Combined Cycle Plant", Int. J. of Thermodynamics Vol. 9 (No. 2), pp. 65-72, June 2006.
5. Masoud Taghavi , Mohsen Abdollahi, and Gholamreza Salehi "Thermodynamic and Thermo Economic Optimization of Combined Cycle Power Plant",International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing, Vol. 1, No. 2, May 2013.
6. Jie Xiong , Haibo Zhao , Chao Zhang , Chuguang Zheng , Peter B. Luh "Thermoeconomic operation optimization of a coal-fired power plant" Energy 42 (2012) 486-496.
7. Reşat Selbaş, Hilmi Yazıcı, Arzu Şencan "Thermoeconomic optimization of the steam power plant" international journal of energy and environment Volume 1, Issue 3, 2010 pp.479-486
8. A.Almasi, H.barzegra Avval, P.Ahmedi, A.F.Najafi "thermodynamic modelling,energy and exergoeconomic analysis and optimization of Mahshar gas turbine power plant"
9. Fahad A. Al-Sulaiman,(2010),"Thermodynamic Modeling and Thermoeconomic Optimization of Integrated Trigeneration Plants Using Organic Rankine Cycles", Waterloo, Ontario, Canada.
10. Esra Sorguven, Mustafa Ozilgen," Thermodynamic assessment of algal biodiesel utilization ",elsevier ,Renewable Energy 35 (2010) 1956–1966.

**11.** M. Takei, S. Kosugiyama, T. Mouri, S. Katashi and K. Kunitomi. (2006)." Economical Evaluation on Gas Turbine High Temperature Reactor 300 (GTHTR300) ", Journal of NUCLEAR SCIENCE and TECHNOLOGY, Vol.5, No.4, pp.109-117.

**12.** Noam Lior "Energy, exergy and thermoeconomic analysis of the effects of fossil-fuel superheating in nuclear power plants" Philadelphia, PA 19104-6315, U.S.A., Energy Convers. Mgmt Vol. 38, No. 15-17, pp. 1585-1593, 1997

**13.** Hosni Mokhtar Ali.(2009) " Exergoeconomic Analysis and Evaluation of Combined Cycle Power Plant", Academy of Graduate Studies Tripoli - Libya.

# Antibacterial activity of some honey samples against Some pathogenic bacterial species

# الفعالية المضادة للبكتيريا لبعض عينات العسل ضد بعض انواع البكتيريا الممرضة

[*] Mohamed Said ALmashai, & [**] Mustafa Hassn Rahouma
[*] Department of Medical Sciences, Higher Institute of Sciences and Technology Mizda – Libya
[**] Department of Medical Microbiology, Higher Institute of Medical Technology Yafren – Libya

**Abstract**
The present study undertaken to explore the antibacterial activity of local several floral honey collected from AL-Jabal AL- Gharbi region) mountain in the North West of Libya), and Saudi honey (AL-shifa) obtained from local market, with four different concentrations (10%, 20%, 30%, 40% v/v) against pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus* - *Streptococcus pyogenes* – *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*). Antibacterial activity of honey samples w
ere assayed using the disc diffusion method and the zone of inhibition was measured. The results showed absence of inhibitory activity of both types of undiluted honey on all types of tested bacteria, but after dilution with sterile distilled water different inhibitory activity was observed. Increasing the concentration increased the inhibition of growth of the tested bacteria. Both types of honey with concentration (30% and 40%) were more effects against *E. coli* than the other species of tested bacteria. The two highest concentration had beneficial effects with significantly inhibitory activity ($p \leq 0.05$) as compared with the positive control (Ampicillin 5µg).

**الملخص**

تضمنت الدراسة اختبار الفعالية المضادة للنمو لكل من العسل المحلي متعدد الازهار (الربيعي) الذي تم جمعة منطقة الجبل الغربي بالشمال الغربي الليبي, وعسل سعودي (عسل الشفاء) تم الحصول عليه من السوق المحلي, على عدد من البكتيريا الممرضة متمثلة في (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *E. coli* and *Salmonella typhi* .) , حيث استخدمت الاعسال بتراكيز مختلفة ( 10 , 20 , 30 , 40%) حجم/حجم, بالإضافة الى اختبار فغالية العسل غير المخفف, واستخدم Ampicillin disc (5µg) كمرجع للمقارنة, واستخدمت تقنية انتشار القرص لاختبار الفعالية. بينت النتائج انه لم يكن هناك تأثير واضح للعسل غير المخفف بنوعيه اتجاه أي من البكتيريا قيد الدراسة, بينما اظهرت التراكيز الاخرى تأثيرات متفاوتة على كل انواع البكتيريا المدروسة وكلما زاد التركيز زاد قطر منطقة التثبيط, وكان التأثير ملحوظ ($p \leq 0.05$) عند استخدام التراكيز 30%, 40%, وكانت الفعالية اعلى ضد *E.coli* من الانواع الاخرى.

## Introduction

Honey is the substance made when the nectar and sweet deposits from plant were gathered, modified and stored by honeybees, and mentioned in the Holly Quran as cure for human illness (Surat AL- Nahl, Aya 69). It was reported to contain about 181 substances and is considered as part of traditional medicine in many cultures for a long time and still used in folk medicine. The therapeutic potential of honey is gradually growing and scientific evidences for the effectiveness in several experimental and clinical conditions are beginning to emerge**. (**Molan; 1992)

The fact that honey has antibacterial activity was recognized by Van Ketel in 1892**.** (Dustman; 1979). *In vetro* studies support the antimicrobial effect of honey against a wide range of bacteria including aerobes and anaerobe, Gram positives, and Gram negative bacteria and the antibacterial properties of honey may be particularly useful against bacteria, which have developed resistance to many antibiotics. (Hannan et al; 2004, Patton et al; 2006)

The ability of honey to kill microorganisms were attributed to its high osmotic effect, high acidic nature (PH being 3.2 – 4.5), hydrogen

peroxide, the peptide bee defensin, as well as flavonoids, and its phytochemical nature**.** (Molan and Russell; 1988, Chute et al; 2010).
Honey has wide medicinal applications and uses which include: liver disease treatment, stomach ulcers, respiratory infections, diseases resulting from malnutrition, digestive problems, constipation eye diseases, infected wounds and burns, surgical wounds, in addition it has been strong antioxidant properties**. (**Minisha and Shyamapada; 2011, Molan; 2002).
Recently methylglyoxal (MGO) has reported as antibacterial compound in honey**.** (Kwakman et al; 2010). In general (MGO) formed from sugars during heat treatment or prolonged storage of carbohydrate**.** (Weigel et al; 2004). However, the high levels of MGO in Manuka honey are formed by conversion of dihydroxyacetone which present in the nectar of Manuka tree. This conversion occurs none enzymatically at a slow rate during storage of honey. MGO is also present in honeys from other plant**.** (Adams et al; 2009).
In many previous studies, the presence of nonperoxide antibacterial activity in honey has been reported. Phenolic compounds originating from plant nectar have been proposed as important factors for the nonperoxide antibacterial activity of honey**.** (Allen et al; 1991, Weston et al; 2000).

Furthermore, honey has never been reported any toxicity or side effects**.** (Zainol et al ; 2013).

The purpose of the present study was evaluating and compare the *in vitro* inhibitory effect of local several floral honey and Saudi honey (AL-shifa) against the growth of four different pathogenic bacteria.

## Material and Methods

### Honey samples

Two honey samples were used in this study, local several floral honey collected from the AL-Jabal AL-Gharbi region (mountain in the North West of Libya), and the other from Saudi Arabia (AL-shifa honey) obtained from local market. Different concentrations of each honey constituting 10, 20, 30, 40% (v/v), were done using sterile distilled water

by dissolving the respective volumes of: 1,2,3,4ml of each honey into corresponding volumes of sterile distilled water to give a 10ml as described by (Alqurashi et al; 2013).

**Bacterial strains**

Strains of pathogenic bacteria were obtained from the department of microbiology of the general hospital of Mizda- Libya.

**Disc diffusion method**

The disc diffusion technique was employed as previously described by (Bauer et al; 1966). Filter paper discs of 6mm diameter were prepared. The discs were impregnated with the different concentration of each honey.0.5 McFarland standard was prepared by the method of (Koneman et al; 1992),5ml was put into a sterile test tube. All isolated bacteria were inoculated into Muller Hinton agar plates, and the density was then adjusted to ($1.5 \times 10^8$ cfu/ ml). The plates were allowed to dry for 5 minutes. Thereafter, all discs were placed on the plates and micro pressed gently to ensure complete contact with agar. Ampicillin disc (5µg) was used as positive control. 15 minutes after the placement of discs, the plates were incubated for 24hour at 37°c. After incubation the plates were examined and three diameter of the inhibition zone were measured in triplicates for each isolate.

**Statistical analysis**

Date analysis results were expressed as mean ± standard deviation and difference between means were analyzed statistically using an analysis of variance (ANOVA) according to Primer for windows McGraw-Hill software test. Difference were considered significant when $p \leq 0.05$.

**Results and Discussion**

The results of the disc diffusion test of both types of honey against pathogenic bacteria are illustrated in **table I, II** as the diameter of inhibition zones.

Table I. The diameter of the inhibition zones of the several floral honey (in millimeters) against tested bacteria.

| Concentration of honey→ / Bacterial strains ↓ | Undiluted honey | 10% | 20% | 30% | 40% | Am-5µg/disc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Staphylococcus aureus* | - | 6.2±0.27 | 7.4±0.23 | 9.0±0.41 | 10.0±0.42 | 7.1±0.37 |
| *Streptococcus pyogenes* | - | 6.4±0.51 | 7.3±0.57 | 8.3±0.25 | 10.2±0.61 | 7.7±0.53 |
| *E. coli* | - | 6.4±0.25 | 8.2±0.11 | 9.5±0.52 | 11.1±0.52 | 7.2±0.28 |
| *Salmonella Typhi* | - | 6.0±0.17 | 7.5±0.50 | 9.1±0.15 | 9.9±0.43 | 9.1±0.50 |

The data were expressed as mean ± sd

Table II. The diameter of the inhibition zones of AL-shifa honey (in millimeters) against tested bacteria.

| **Concentration of honey→ / Bacterial strains ↓** | **Undiluted honey** | **10%** | **20%** | **30%** | **40%** | **Am-5µg/disc** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Staphylococcus aureus* | - | **6.1±0.21** | **7.1±0.42** | **10.0±0.25** | **10.3±0.18** | **7.1±0.37** |
| *Streptococcus pyogenes* | - | **6.0±0.36** | **7.8±0.50** | **9.9±0.21** | **10.5±0.28** | **7.7±0.53** |
| *E. coli* | - | **6.1±0.18** | **7.7±0.24** | **10.9±0.11** | **11.4±0.29** | **7.2±0.28** |
| *Salmonella Typhi* | - | **6.1±0.20** | **7.1±0.37** | **9.2±0.27** | **9.3±0.43** | **9.1±0.50** |

The data were expressed as mean ± sd

Figure I. The diameter of the inhibition zones of the several floral honey (in millimeters) against tested bacteria

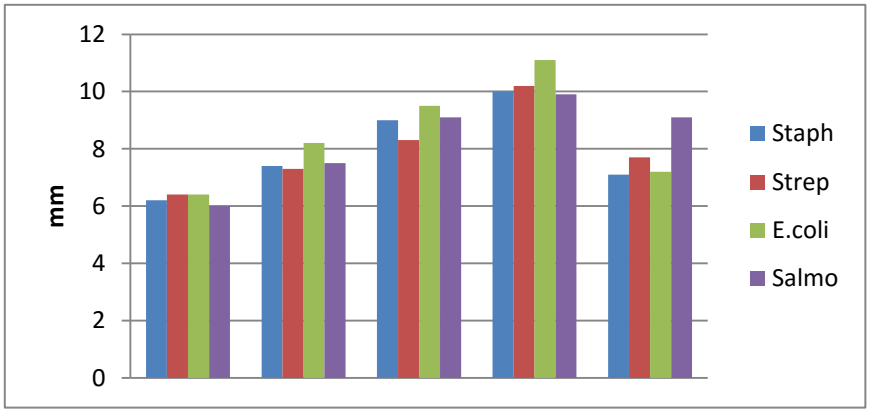
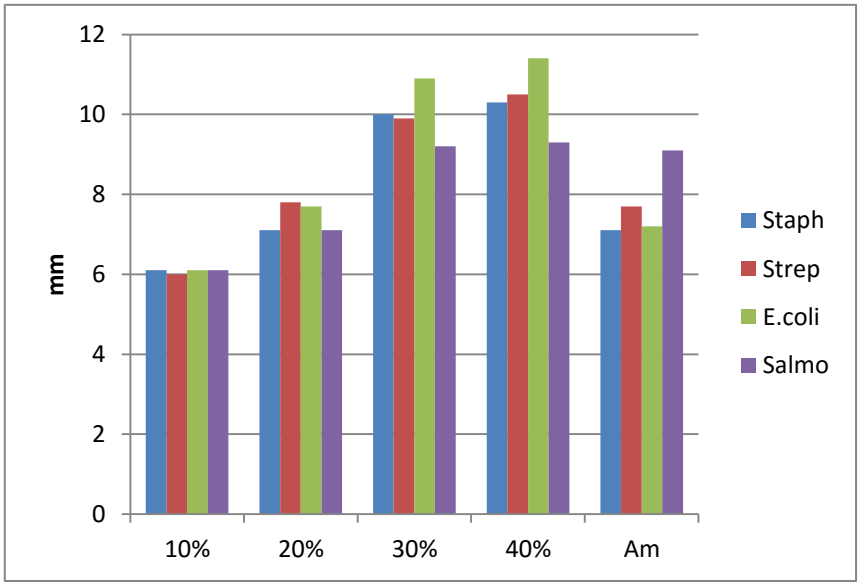



Figure II. The diameter of the inhibition zones of AL-shifa honey (in millimeters) against tested bacteria




The diameter of inhibition zone for different concentration of honey sample was determined against *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes, E. coli* and *Salmonella typhi***.** The results showed absence of

inhibitory activity of both types of undiluted honey on all types of tested bacteria. The reason for this is not clear, may that is attributed to the rate of diffusion because the size of such zones is not dependent alone on the antimicrobial content, but also on the rate of diffusion of antibacterial compounds through the agar matrix, or due to the absence of hydrogen peroxide which was identified as a major antibacterial compound in honey. This was in agreement with previous studies (Amel; 2014, Sheriff et al; 2012). After dilution with sterile distilled water different inhibitory activity was observed. Increasing the concentration increased, the inhibition of growth of the tested bacteria. Both types of honey with concentration (30% and 40%) had more effects against *E. coli* than the other bacteria**.** The highest inhibition zone (11.4±0.29mm) was observed from AL-shifa honey against *E. coli* at the concentration of (40%), while several floral honey showed slightly lower inhibition zone (11.1±0.52mm) against *E. coli* at the same concentration. The lowest inhibition zone (6.0±0.17mm) was recorded from several floral honey against *Salmonella* at concentration (10%v/v), whereas AL-shifa honey showed minimum inhibition zone (6.0±0.36 to 6.1±0.21mm) against almost all the tested bacteria at concentration of (10% v/v) (table I, II).The two highest concentration of honey had beneficial effects with significantly inhibitory activity ($p \leq 0.05$) as compared with the positive control. This convergent results confirm that the AL-shifa honey was a natural honey and it has been the same action of local honey.

Among the bacterial strains tested *E. coli* the most sensitive against all honey samples, this was in agreement with results done by, (Amel; 2014), but contrasts with result reported by (Hegazi and Fyrouz; 2012), who reported that the different types of Saudi honeys were less inhibitory against *E. coli*. Whereas the *salmonella* shows the less sensitive against all honey samples

The present study showed varying degree of *in vitro* growth inhibition activity of both types of honey against the tested bacteria. The possibility of such as occurrence due to the osmotic effect which produced from the high concentration of sugars in honey which combined with low moisture content causes osmotic stress. In addition, the enzyme glucose oxidase which added by honeybees during production of honey which activated on moderate dilution of honey and converts glucose into gluconic acid

and hydrogen peroxide which was identified as a major antibacterial compound in honey. Many studies proposed that the effect of hydrogen peroxide may be related to the cellular protein damage or via DNA damage**.** (Pedahzur et al; 1997, Mojtaba et al; 2013). However, various honeys have substantial antibacterial activity due to nonperoxide compounds such as methylglyoxal which reported to kill the microorganisms by bind directly to DNA and protein, thereby altering, protein structure, function, and synthesis such as the plasma membrane proteins, resulting in changes in permeability leading to cellular lysis. MGO also reacts with the nitrogen base guanine and thiol groups of proteins causing inhibition of enzymes activity**.** (Ferguson et al; 1998, Talukdar et al; 2009).

Phenolic compounds which identified as important factor for the nonperoxide antibacterial of honey. The different concentration of these compounds in different honeys result in their varying antimicrobial effects. In addition, there are clear indications for the presence of additional honey antibacterial compounds of which the identity remains to be elucidated and their contribution to the overall activity remains unclear**.** (Paulus and Sebastian; 2012).

In this study, the antimicrobial substances in the honeys were not estimated. On the other hand, our results were supported by a number of previous studies which have demonstrated that various honeys have antibacterial activity**.** (Amel; 2014).

## Conclusion

The present study reveals that local several floral honey and AL-shifa Saudi honey were effective in inhibiting the in vitro growth of Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, E. coli and Salmonella typhi**.** Both honey samples in the deferent concentration (20 – 40%) were more effective against E. coli than the other tested bacteria.

The wider availability of local honey provides its utilization for certain diseases. Further similar studies on the other types of honey and pathogenic bacteria is suggested.

**References**

[1] - Molan PC: (1992), The antibacterial activity of honey. *Bee World* 5-28.

[2] - Dustman H. (1979). Antibacterial effects of honey, Apiacta; 14:7-11.

[3] - Hannan A, Barkaat M, Saleem S, Usman M, Gilani WA (2004). Manuka honey and its antimicrobial potential against multi drug resistant strains of *Typhoidal salmonellae*, *Ph.D. thesis*, Department of Microbiology, University of Health Science, Lahore, Pakistan.

[4] - Patton T, Barrett J, Brennan J, Moran N (2006). "Use of a spectrophotometric bioassay for determination of microbial sensitivity to manuka honey". *J. Microbiol. Methods 64(1):84-95.*

[5] - Molan PC, Russell KM (1988). "Non-peroxide antibacterial activity in some New Zealand honeys". *J. Apic. Res. 27(1):62-67.*

[6] - Alandejani T, Marsan J, Ferris W, Slinger R, Chan F (2009). Effectiveness of honey on *Staphylococcus aureu* sand *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. *Otolaryngol Head Neck Surg; 141(1):114-8. Epub. Mar.*

[7] - Chute, R.K., N.G. Deogade and Kawale,M.2010. Antimicrobial activity of Indian honey against clinical Isolates. *Asiatic J. Biotech. Res. 1: 35-38.*

[8] - Minisha, D.M.,and Shyamapada, M. 2011.Honey: its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pacif. J. Trop. Biomed. pp. 154-160.*

[9] - Snow, M. and M. Manley-Harris, 2004. On the nature of non-peroxide antibacterial activity in New Zealand Manuka honey. *Food Chem., 84: 145-147.*

[10] - Molan, P., 2002. Not all honeys are the same for wound healing. *Bull. Eur. Tissue Rep. Soc., 9: 5-6.*

[11] - Kwakman, P. H. S., Te Velde, A. A., de Boer, L., Speijer, D., Vanden broucke-Grauls, C. M. J. E., et al. (2010) How honey kills bacteria. FASEB *J. 24, 2576–2582.*

[12] - Weigel, K. U., Opitz, T., and Henle, T. (2004) Studies on the occurrence and formation of 1,2-dicarbonyls in honey. *Eur. Food Res.Technol. 218, 147–151*

[13] - Adams, C. J., Manley-Harris, M., and Molan, P. C. (2009) The origin of methylglyoxal in New Zealand manuka (Leptospermum scoparium) honey. *Carbohydr. Res. 344, 1050–1053.*

[14] - Allen, K. L., Molan, P. C., and Reid, G. M. (1991) A survey of the antibacterial activity of some New Zealand honeys. *J Pharm. Pharmacol.*
*43, 817–822*

[15] - Mundo, M. A., Padilla-Zakour, O. I., and Worobo, R. W. (2004) Growth inhibition of foodborne pathogens and food spoilage organisms by select raw honeys. *Int. J. Food Micro biol. 97, 1–8.*

[16] - Russell, K. M., Molan, P. C., Wilkins, A. L., and Holland, P. T. (1990) Identification of some antibacterial constituents of New-Zealand Manuka
honey. *J. Agric. Food Chem. 38, 10–13.*

[17] - Weston, R. J., Brockle bank, L. K., and Lu, Y. R. (2000) Identification and quantitative levels of antibacterial components of some New Zealand honeys. *Food Chem. 70, 427–435.*

[18] - Isla, M. I., Craig, A., Ordonez, R., Zampini, C., Sayago, J.,et al. (2011) Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. LWT—*Food Sci. Technol. 44, 1922–1930.*

[19] - Zainol, M.I., K.M. Yusoff, and Yusof, M.Y.M. (2013). Antibacterial activity of selected Malaysian honey. *BMC Complementary and AlternativeMedicine,13: 129*

[20] - Alqurashi A. M., Masoud E. A. and Alamin M. A. (2013): Antibacterial activity of Saudi honey against Gram negative bacteria *Journal of Microbiology and Antimicrobials Vol. 5(1), pp. 1-5*

[21] – Bauer, A. W, Kirby WMM. Sherirs JC, Turck M (1966). Antibiotic susceptibility testing by standard single disk method. Am. J. Clin. Pathol. 45: 433-496.

[22] - Koneman, W.E., D.S. Allen, M.W. Janda,C.P. Scherchen berger, and Winn,W.C.(1992). Color atlas and text book of diagnostic microbiology. 4th edition. *JBL ippincott company; Antimicrobial susceptibility testing; pp. 624, 629, 637.*

[23] - Amal Sabry Othman: (2014). Antibacterial Activity of Bee and Yemeni Sidr Honey Against Some Pathogenic Bacterial Specie ***Int .J .Curr. Microbiol. App. Sci*** **3(10) 1015-1025.**

[24] - **Sheriff A. Y., Younis K. M., Mohammad R. I. (2012).** A comparative study of the effect of natural and trade honey in the growth of some bacterial species ***ISSN;17 (1)*****1662.**

[25] - Hegazi, A.G., and Fyrouz, M.A.A. (2012). Antimicrobial activity of different Saudi Arabia Honeys. Glob. Veterinaria 9(1):53-59

[26] – Pedahzur, R., H.I. Shuval and S. Ulitzur, (1997). Silver and hyderogen peroxide as potential drinking water disinfectants: Their Bactericidal Effects and Possible Modes of action. J., 35(11):87-93.

[27] – Mojtaba Davodi, Tahereh Vakili and Abdorrahim Absalan (2013). Antibacterial effects of hydrogen peroxide and silver composition on selected pathogenic enterobacteria. Middle-East *Journal of Scientific Research* 13(6):710-715.

[28] – Ferguson G. Totemeyer S. Maclean M, et al. (1998) Methylglyoxal production in bacteria: Suicide or survival. *Arch Microbial* 170(4):209-218.

[29] - Talukdar**.** D, Chaudhuri RS, Ray M, *et al*. (2009). Critical evaluation of toxic versus beneficial effects of methylglyoxal. *Biochemistry* 74(10):1059-1069.

[30] - Paulus H. S. Kwakman and Sebastian A. J. Zaat. (2012): Antibacterial Components of Honey. *IUBMB Life, 64(1): 48–55, January*.

# الخواص الفيزيائية والميكانيكية للكتل الصخرية واستقرارها على منحدرات منطقة جناون (الشمال الغربي لليبيا)

# Physical and mechanical properties of the rock blocks and its stability on the slopes of Jnaon area (N.W of Libya).

ابوالقاسم عبد الفتاح الأخضر[1]*، عماد يوسف الاشخم[2]، أنور احمد ابوعصارة[3].

[1,3] قسم الهندسة الجيولوجية كلية الهندسة جادو جامعة الجبل الغربي.

[2] قسم الهندسة الجيولوجية، كلية هندسة النفط والغاز جامعة الزاوية.

ba_w2007@hotmail.com*

## ملخص:

تم تحليل وتفسير البيانات والمعلومات المتحصل عليها من دراسة الكتل الصخرية على أسطح منحدرات موضع الدراسة (جناون) الواقعة بجبل نفوسة شمالي غربي ليبيا وذلك بدراسة الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للكتل الصخرية بالاعتماد على القياسات الحقلية , ومقارنتها بالمعايير العلمية والعالمية المستخدمة لتصنيف الكتل الصخرية وبالتعرف على انواع الصخور ومدى تأثير عوامل التجوية , تبين أيضا التأثير الأقل للتجوية الكيميائية بالمنطقة بينما كان للتجوية الميكانيكية وخاصة الاختلاف في درجة الحرارة تأثير واضح المعالم ، وساعدت المحفزات الأخرى مثل هطول الأمطار على تغيير زاوية الاستقرار للكتل الصخرية وبالتالي إحداث حركة لأجزاء من الكتل ، وبالرغم من الاختلاف في الارتفاع فإن الخواص الهندسية لأسطح الشقوق والفواصل لم تتغير بشكل كبير وذلك يعود لان الكتل الصخرية من ذات النوع الصخري (Carbonates) وساعدت المواصلة أي امتداد الشقوق بالكتل الصخرية على عدم ثبات أجزاء من الكتل, كما أسهمت أعمال الحفريات التي استخدمت لشق الطريق على المنحدرات أثر كبير في تغيير بعض الخصائص الهندسة للكتل الصخرية .

## Abstract:

The analysis and interpretation of data and information obtained from the study of the rocky slopes on the surfaces of the blocks under study (Jnaon) located north of the Jebel Nafusah western Libya by studying the physical and mechanical properties of rock masses based on field

measurements, And comparing scientific and global criteria used for the classification of rock masses and to identify the types of rocks and the impact of weathering, Also it shows the least effect of the chemical weathering in the region while the mechanical weathering and especially the difference in temperature and the effect of a clearly defined, and helped other stimuli such as rainfall to change the stability of rock masses angle and thus bring about the movement of parts of blocks, In spite of the difference in elevation, the engineering properties of the surfaces of cracks and joints have not changed significantly and that because of the rock masses of the same rock type (Carbonates) and helped continue any extension of the cracks rocky blocks on the instability of parts of blocks, also contributed to the excavations that have been used to construct the road, that significant impacted in changing some of the properties of engineering rock masses stability.

## 1- مقدمة

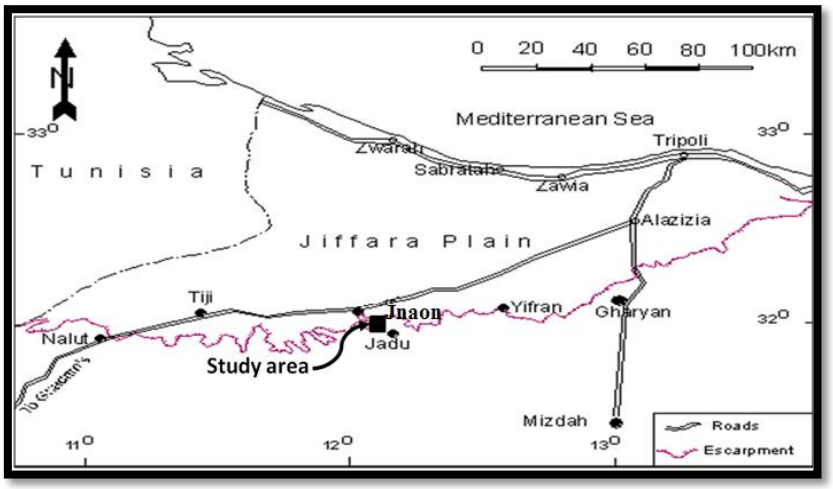
تختلف المواد المكونة للمنحدرات كثيرا من مكان لآخر من حيث الشكل والنوع، فقد يكون المنحدر مكونا من كتل صلبة أو من حطام صخري تكون في موضعه أو منقول من موضع آخر والتي تغطي الصخور الأساسية على المنحدر وقد تشتمل على تراكمات التربة والبقايا النباتية، وقد تكون مواد المنحدر متماسكة أو غير متماسكة والتي تكون أقل استقرارا على المنحدرات (BLOMM,1978) .

ان حركة الكتل الصخرية على المنحدرات ظاهرة جيولوجية طبيعية وهي تشير الي حركة الصخور ومفتتات التربة الي اسفل المنحدرات تحت تأثير الجاذبية, وهناك عوامل اخري تساعد على احداث حركات منها عوامل التجوية والتعرية كفعل المياه والتغيرات في درجات الحرارة والحركات الارضية كالزلازل, اذ تسهم مجتمعة او متفرقة في احداث تغيرات في الخصائص الهندسية الميكانيكية والفيزيائية.

تحافظ الكتل الصخرية على استقرارها بزاوية تسمي زاوية الاستقرار وهي اقصي زاوية ميل للمنحدر تضمن بقاء المواد والكتل فوقه دون تأثير وتتراوح قيمتها بين 45°-25°وتتغير هذه الزاوية بوجود محفزات التحرك الكتلي ,حيث توجد بعض المحفزات التي تسبب تغيرا في زاوية الاستقرار والخصائص الهندسة للكتل الصخرية مثل التفجيرات المفتعلة من قبل الانسان, (Chatziangelou M. Christaras B.2013 ) وتعد منطقة جناون شمالي غربي ليبيا بجبل

نفوسة احدي المناطق التي تطل عليها منحدرات الجبل الأمر الذي يستوجب دراسة هذه المنحدرات بطريقة علمية لمعرفة إمكانية الحركة المباشر وغير المباشر للكتل الصخرية والتي بدورها تؤدي إلى إحداث ضرر على المناطق المجاورة بما فيها المنشآت والمنازل وخاصة إذا كانت الحركة من النوع الكتلي على أسطح المنحدرات المطلة على الطريق الجبلي القديم جناون.

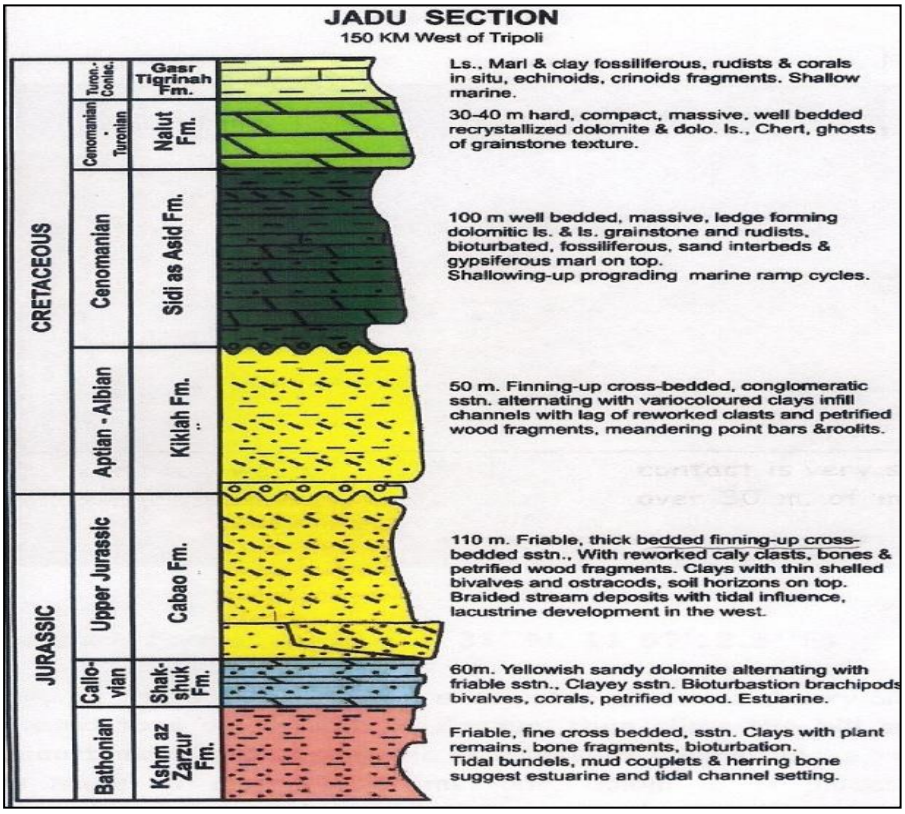
## 1.1- الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة




شكل (1) موقع منطقة الدراسة من جبل نفوسة. المصدر (Hammuda, et al., 2000)

## 2.1- التتابع الطبقي لمنطقة جادو و جناون:

تتنوع التكاوين الجيولوجية وأنواع الصخور الرسوبية بمنطقة جناون وهو ذات التتابع الطبقي لمنطقة جادو والتي تعد جزءا من التتابع الطبقي العام لجبل نفوسة شكل (2)




شكل (2) التتابع الطبقي لمنطقة جادو وجناون

SBETA, A., El-HAWAT, A., AND SALEM, M. J., 2005. A Field guide book to the geology of Jabal Nafusah, NW Libya.

## 2- منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي وهو تجميع البيانات المتعلقة بالدراسة الميدانية لغرض تحليلها ودراستها واستخراج بيانات بغية تحليل الأرقام واستخلاص النتائج.

ومن المناهج التي اعتمد عليها العمل الحقلي والمتمثل في الملاحظة المباشرة واخذ القياسات للكتل الصخرية المستهدفة بالدراسة وذلك بتحديد الموقع الفلكي لكل كتلة باستخدام جهاز تحديد المواقع (GPS) واخذ القياسات الحقلية المتعلقة بتصنيف الكتل الصخرية بالمشاهدات الحقلية المباشرة لها من خلال الزيارات الميدانية للمنطقة، وكذلك التعرف على نوع التجوية السائدة والمؤثرة عليها.

كـان للمـنهج الوصـفي والمـنهج الرياضـي دور مهـم فـي معرفـة تحليـل البيانـات المتحصـل عليهـا، للتعـرف علـى نـوع التجويـة السـائدة والمـؤثرة فـي الكتـل الصـخرية ودراسـة طبيعـة الشـقوق وتصـنيفها ومـن ثـمَ تحديـد إمكانيـة حـدوث التحـرك الكتلـي وإيجـاد حلـول لـبعض الكتـل التـي تشـكل خطـرا علـى حيـاة السـكان ومسـتخدمي الطريـق الجبلـي. ومـن الأدوات المستخدمة في العمل الحقلي.

1- جهاز تحديد المواقع (GPS). 2- القدمة ذات الورنية. 3- الملاحظة والتقييم.

**1.2-حركة المواد على أسطح المنحدرات**

يطلق على حركة الكتل الصخرية من أعالي المنحدرات إلى أسفلها باسم حركة المواد ، وتتم هذه الحركة بفعل الجاذبية الأرضية وطبيعة انحدار سطح الأرض ومدى تشبع التربة بالمياه (LucianC and Wangwe E. 2013) وتختلف هذه الحركات فيما بينها ، فزحف التربة أو زحف الصخور يحدث ببطء شديد ، أما عمليات الانزلاق الأرضي فإنها تحدث بسرعة شديدة دون أن ترى مثل الحركات الناجمة عن فعل الزلازل، (Gunnar A. 2008) وتمارس الجاذبية الأرضية عملها في جذب الكتل الصخرية والمواد الترابية وخصوصا لو كانت مشبعة بالماء فالماء يعتبر من المحفزات للتحرك الكتلي.(Bajzelj et al;1992 ).

**2.2- العوامل التي تؤدى إلى تكوين هذه العمليات على أسطح المنحدرات**

التركيـب الصـخري: اخـتلاف التركيـب يـؤدى إلـى اخـتلال تـوازن الكتـل الصـخرية. المنـاخ: تـتأثر المنـاطق الجبـلية بسـقوط المطـار علـى منحدراتـها فتزيـد مـن عملـيات تسـاقط الصـخور أو انزلاقـها. (Engng Q.1977) الغطـاء النبـاتي: أن المنحـدرات الغيـر مغطـاة بالنبـات تكـون أكثـر عرضـة لحركـة المـواد علـى أسـطحها. التماسـك الـداخلي للكتلـة الصـخرية: يضـعُف مـع الوقـت تدريجـيا نتيـجة عوامـل مثـل عوامـل التـجوية بنوعيهـا الكيميائيـة والكيميائيـة. وجـود تراكيـب صـخرية محفـزة للانهيـار مثـل الفواصـل والسـطوح المتصـدعة والصـخور القابلـة للتفتـت والأخـرى القابلـة للانضـغاط. (Choi S & Park H. 2004)

أن تعرض الكتل الصخرية للبرودة الشديدة شتاءاً وارتفاع الحرارة صيفاً وكذلك اختلاف المدى الحراري اليومي بين الليل والنهار ينجم عنه تفتت للكتل بطريقة ميكانيكية ( Barton, et al; 1974). ويحدث انسياب المواد الطينية Mud Flow كنتيجة لعظم تشبع المواد الطينية بالمياه فإن حركتها على المنحدرات تبدو في صورة سريعة وهي بذلك تعد كعامل محفز لحركة الكتل

وتغيير زاوية الاستقرار للكتل ان عملية انزلاق الكتل الصخرية وتحركها بمفردها مع الانحدار العام وتحدث هذه العملية في الطبقات الصخرية التي تعرضت للتفكك بفعل الشقوق والفواصل. (جودة، 1998). بينما تساقط الكتل الصخرية Rock Fall يزداد حدوث فعل التساقط في المناطق الجبلية المرتفعة حيث كثيرا أما تساقط الكتل الصخرية إلى ما تحت أقدامها تعرف هذه الحالة باسم تساقط الصخور. (تاربوك، 1984). ولدراسة الكتل الصخرية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على دراسة الخواص الهندسية، ومنها الخواص الفيزيائية ودراسة جودة الصخر لأسطح والتي تم حسابها في الدراسة الميدانية للكتل الصخرية ما يلي (سالم، 1988).

**1.2.2- الخواص الفيزيائية**

الخواص الفيزيائية ودراسة جودة الصخر لأسطح والتي تعتمد على الدراسة الميدانية للكتل الصخرية وهي كما يلي.

1- التموج Roughness
2- المواصلة Continuity
3- الانفصال Separation (Aperture)
4- المواد في الفراغات Infilling materials
5- المسافات بين الشقوق Joint spacing of fracture
6- عدد مجموع الشقوق لا Joint set numbers:

1- التموج: يقصد بها شكل سطح الشق ويعتمد الوصف على أصل تكون السطح ومنها ثلاث أنواع أصلية:

1. أسطح ناعمة Smooth
2. أسطح خشنة Very Rough
3. أسطح بين الناعمة والخشنةRough

2-المواصـــلة: ويقصد بها تعمق سطح الشق في الكتلة الصخرية فزيادة التعمق يضعف الكتلة ويزيد من تأثير التجوية.

3- الانفصـال: ويقصد به مقدار انفصال الصخر عن الصخر المجاور له ويقاس بوحدة (mm) جدول رقم (1).

4- المـواد في الفـــراغات: ويقصد بها المواد الموجودة بين الفراغات، وغالباً ما تكون من المواد الفتاتية مثل الطين والرمل.

5- عدد مجمـوعات الشقـوق: يمكن التعرف على عدد مجموعات الشقوق من خلال توقيع ورسم القراءات التي سبق قياسها.

جدول رقم (1) تصنيف الانفصال بناء على قياسه (Geological Society of London 1977)

| Aperture | Term |
|---|---|
| >200 mm | Wide |
| 60 – 200 mm | Moderately wide |
| 30 – 60 mm | Moderately narrow |
| 6 – 20 mm | Narrow |
| 2 – 6 mm | Very narrow |
| 0 – 2 mm | Extremely narrow |
| < 2 mm | Tight |

6- المسـافات بين الشقـوق: ويقصد بها المسافة بالسنتيمتر بين الشق، والأخر المجاور له.

### 2.2.2- الخواص الميكانيكية

يعبر عن الخواص الميكانيكية لأسطح الشقوق والفواصل بخاصيتين وهما كما يلي:

**1- خاصية نظام الشقوق:Joint System**

يوصـف نظـام الشـقوق مـن خـلال كيفيـة وصـف الشـقوق بعـد قيـاس اتسـاع الشـق وذلـك طبقاً لأسس (منظمة الجيولوجيا- لندن، 1977) الجدول (2).

جدول (2) نظام التصنيف بخاصية مسافة الشق (Geological Society of London, 1977)

| Description | Symbols | Intervals (cm) |
|---|---|---|
| Extremely wide spaced | F1 | >200 |
| Widely spaced | F2 | 60-200 |
| Moderately wide spaced | F3 | 20-60 |
| Closely spaced | F4 | 6-20 |
| Very closely spaced | F5 | 2-6 |
| Extremely closed spaced | F6 | <2 |

ولمعرفة معامل جودة الصخر يتم حساب RQD = 115-3.3 jv Palmstrom (1982)

حيث jv Jv (Volumetric Joints) = No. of Joints in 1m³

وتحسب (JV) Av. J.s =(JS) **..(1)** المسافة بين الشوق/ عدد العينات بينهم

**2-خاصية جودة تركيب الصخرة: Rock Quality Designation**

وضع هذا التصنيف من قبل العالمان ديري و ميلار سنة 1966 جدول (3)

جدول (3) يبين نظام التصنيف بخاصية جودة تركيب الصخر (Deere and Miller, 1966)

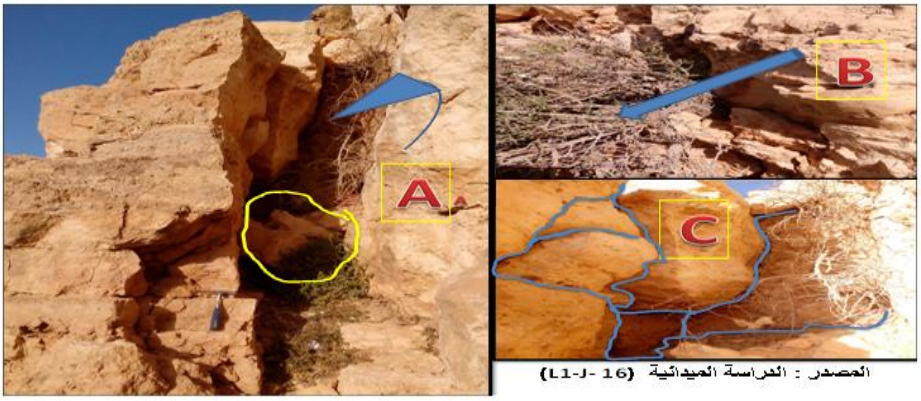
| Descriptive Term | RQD % | Symbols |
|---|---|---|
| Very Good | 90 – 100 | R1 |
| Good | 75 – 90 | R2 |
| Fair | 50 – 75 | R3 |
| Poor | 25 – 50 | R4 |
| Very Poor | <25 | R5 |

**3- النتائج والتحليل**

من خلال الدراسة الميدانية تم اخذ القياسات لمجموعة من الكتل الصخرية وعدادها 6 كتل (L1-j-16).(1) الكتلة رقم (L. LOCATION — J… JNAON- 16... 2016سنة)

جدول (4) البيانات والقياسات المتحصل عليها من الدراسات الميدانية للكتلة (1)( L1-j-16)

| Location-L1-j-16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E012º00.749 N31º,57429 | | | | | | | | | Location Astronomer |
| 620m | | | | | | | | | Height |
| 5m*5m=25m | | | | | | | | | Space Sector |
| Carbonate | | | | | | | | | Type Rock |
| متوسط | | | | | | | | | Type Roughness |
| 31cm | 12cm | 30cm | 41cm | | | | | | Continuity |
| مواد طينية وفتات صخري ,مختلط | | | | | | | | | Infilling materials |
| 40.5 mm | | | | | | | | | Separation (Aperture ) |
| 157cm | 140cm | 150cm | | | | | | | Joint Spacing |
| ميكانيكية | | | | | | | | | Type Weathering |
| رواسب حديثة | | | | | | | | | Type sediment beside blocks |
| 2.4 | 3.3 | 2 | 1.5 | 1.5 | 2.4 | 7 | 2 | 1 | Joint Set No // cm |
| 1.2 | 1.7 | 1.5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 6.5 | |
| المصدر // الدراسة الميدانية | | | | | | | | | |




الشكل (3) الكتلة بالموقع L1-j-16

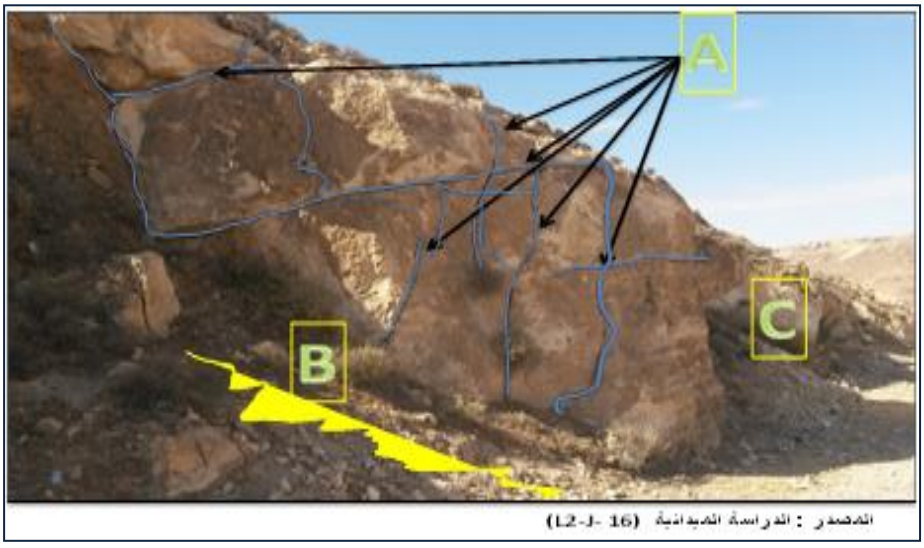
نلاحظ في الشكل (3) في المنطقة A اتساع الشق وانفصاله عن الكتلة الأصلية لدرجة حدوث إزاحة النباتات وساهم فعل التجوية الميكانيكية في تغيير خصائص الكتل الصخرية فنلاحظ تغير اللون إلي الغامق في النقطة (A) والي اللون الفاتح في النقاط B,C وذلك لتعرض الكتلة الصخرية لسقوط لبعض أجزاءها، والناجم عن التغير في مدى الحرارة اليومي وإزاحة الإمطار للمواد بين الفراغات , وبتحليل نتائج لدراسة الحقلية تبين ان تصنيف جودة الكتلة الصخرية عالية جدا حيث وصلت النسبة إلي 71% في موضعها وكذلك اتساع الشقوق اتضح بالتحليل الرياضي انه متسع وعلى نطاق واسع ,أما الانفصام فكان ضيق نسبيا.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R Q D = 115 - 3.3 (Jv) | R Q D =115 – 3.3 (13.2) | 71 % | (R3) Fair Quality |
| Joint Spacing (Js) | (Js) =190 cm | F2 | Widely spaced |
| Separation | 46.25mm | /// | Moderately narrow |

الكتلة رقم (2) (L2-j-16)

جدول (5) البيانات والقياسات المتحصل عليها من الدراسات الميدانية للكتلة (L2-j-16)

| Location L2-j-16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E012º.00687 N31º,57409 | | | | | | | | | Location Astronomer |
| 605m | | | | | | | | | Height |
| 5m*5m=25m | | | | | | | | | Space Sector |
| Carbonate | | | | | | | | | Type Rock |
| بين ناعم وخشن متوسط | | | | | | | | | Type Roughness |
| 20cm | 14cm | | | 16cm | | | 59cm | | Continuity |
| مواد طينية وفتات صخري Limstone | | | | | | | | | Infilling materials |
| 46.25mm | | | | | | | | | Separation (Aperture ) |
| 320cm | | | 160cm | | | 90cm | | | Joint Spacing |
| ميكانيكية بفعل (أمطار ورياح) | | | | | | | | | Type Weathering |
| رواسب حديثة | | | | | | | | | Type sediment beside blocks |
| 6 | 1 | 2 | 2 | 5 | 6 | 1.5 | 1 | 3 | Joint Set No // cm |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1.5 | 1 | 3.5 | |
| المصدر // الدراسة الميدانية | | | | | | | | | |




شكل (4) الكتلة بالموقع L2-j-16

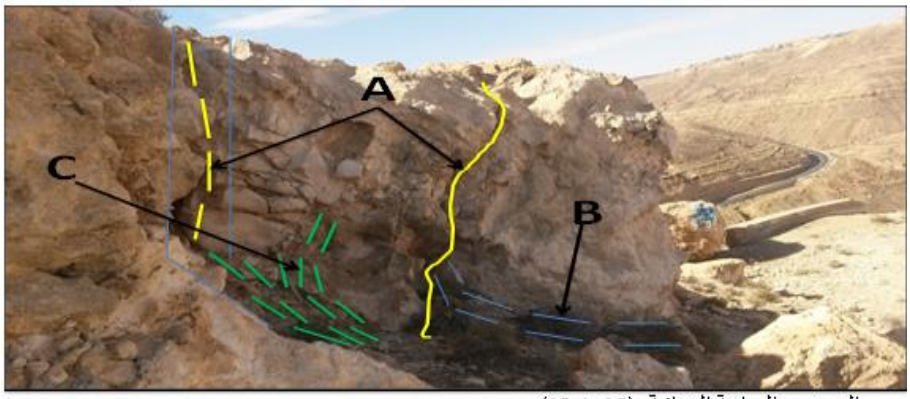
من خلال الملاحظة المباشرة تبين إن الكتلة يوجد بها العديد من الفواصل والشقوق المتصلة مما يجعلها ضعيفة وقليلة التماسك وعرضه للانفصال عن التكوين ونلاحظ في الشكل ازدياد فعل التجوية الميكانيكية بوجود المفتتات أسفل الكتلة. ووصلت زاوية الاستقرار للكتلة 45 درجة، من خلال القياس تبين ضعف الكتلة الصخرية لكثرة الشقوق واتصالها ببعضها، وكذلك ووفق التصنيف إن الشقوق ذات اتساع وعريضة مما يدلل على إن الكتلة غير متماسكة وذات خصائص هندسة تسمح بحركتها.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R Q D = 115 - 3.3 (Jv) | R Q D =115 – 3.3 (13.2) | 71 % | (R3) Fair Quality |
| Joint Spacing (Js) | (Js) = 150+140+157/3=149cm | F2 | Widely spaced |
| Separation | 40.5 | /// | Moderately narrow |

الكتلة رقم (3).(L3–j–16)

جدول (6) البيانات والقياسات المتحصل عليها من الدراسات الميدانية للكتلة (L3–j–16)

| Location L3-j-16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E0.12º00.661 N31º57384 | | | | | | | | | Location Astronomer |
| 591m | | | | | | | | | Height |
| 5m×5m=25m | | | | | | | | | Space Sector |
| Carbonate | | | | | | | | | Type Rock |
| خشن | | | | | | | | | Type Roughness |
| 80cm | 46cm | 75cm | 51cm | | | | | | Continuity |
| Mud | | | | | | | | | Infilling materials |
| 45mm | | | | | | | | | Separation |
| 167cm | 185cm | 120cm | | | | | | | Joint Spacing |
| ميكانيكية | | | | | | | | | Type Weathering |
| رواسب حديثة و حطام صخري | | | | | | | | | Type sediment beside blocks |
| 1.5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3.5 | 7 | 1.5 | 1 | Joint Set No cm |
| 1.7 | 2 | 3.5 | 1 | 1.5 | 1.2 | 1 | 2 | 1.7 | |
| المصدر // الدراسة الميدانية | | | | | | | | | |




الشكل (5) الكتلة بالموقع L3-j-16

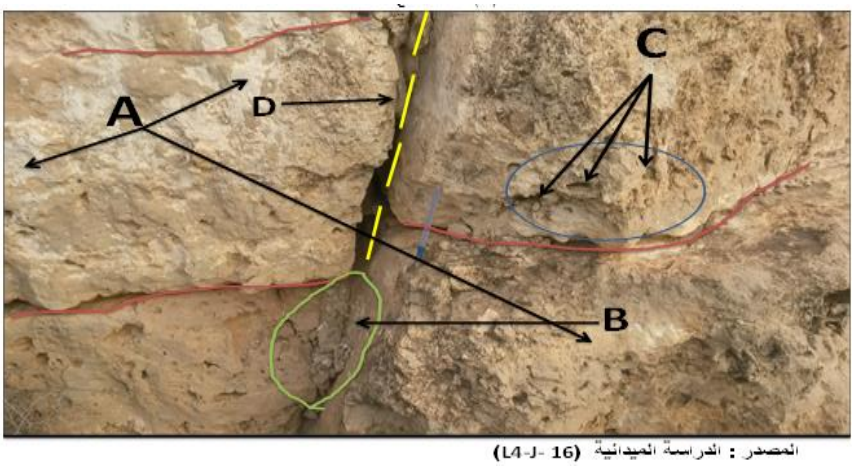
تقع الكتلة على ارتفاع 591م فوق مستوى سطح البحر نوع الصخر رسوبي وهي ذات تموج خشن مما يدل على أن الكتلة اقل عرضة للسقوط ' لأن التموج الخشن يعمل على تماسك الكتلة الصخرية والتقليل من التحرك الكتلي إلى حد ما. ولكن يظهر أن أجزاء من الكتل الصخرية منفصلة عن الكتلة الأصل شكل (20) (A–B) وتتفق نتائج التصنيف لهذه الكتلة مع الكتلة السابقة رغم اختلاف الارتفاع وذلك يعود لان الكتل من نفس نوع الصخر (كربونات).

| | | | |
|---|---|---|---|
| R Q D = 115 - 3.3 (Jv) | R Q D =115 – 3.3 (13.2) | 71 % | (R3) Fair Quality |
| Joint Spacing (Js) | (Js) = 120+185+167/3=123 cm | F2 | Widely spaced |
| Separation | 45mm | /// | Moderately narrow |

الكتلة رقم (4).(L4-j-16)

الجدول (6) البيانات والقياسات المتحصل عليها من الدراسات الميدانية للكتلة (L4-j-16)

| Location L4-j-16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E012°00752 N31°57412 | | | | | | | | | Location Astronomer |
| 635m | | | | | | | | | Height |
| 7.5m×3m=22.5m | | | | | | | | | Space Sector |
| Carbonate | | | | | | | | | Type Rock |
| بين متوسط وبين خشن | | | | | | | | | Type Roughness |
| 51cm | 110cm | 22cm | 49cm | | | | | | Continuity |
| مواد طينية وفتات صخري carbonate | | | | | | | | | Infilling materials |
| 50mm | | | | | | | | | Separation |
| 225cm | 160cm | 367cm | | | | | | | Joint Spacing |
| ميكانيكية | | | | | | | | | Type Weathering |
| رواسب حديثة | | | | | | | | | Type sediment beside blocks |
| 1 | 2 | 2.5 | 4 | 3 | 1.5 | 1 | 2 | 8.5 | Joint Set No // cm |
| 1.5 | 2 | 1 | 2.5 | 1.5 | 4.5 | 1 | 2 | 1 | |



المصدر : الدراسة الميدانية (L4-J- 16)

شكل (6) الكتلة بالموقع L4-j-16

إن وجود الطين بين الفراغات مواد طينية شكل 4 ونوع الرواسب بجانب وتحت الكتلة يسهم في عملية التحرك الكتلي وخاصة في وجود الماء والتي تطهر آثارها في وجود الحفر الناجمة عن التجوية الكيميائية وترسب معدن الكالسيت في الحفر(C–B) وخاصة أن نوع الصخر حجر

جيري وان الكتلة متأثرة بالتجوية الميكانيكية (A) ونلاحظ وجود إزاحة لأسفل للجانب A, ويعد نظام الشقوق متباعدة جدا على طول خط القياس وحسب التصنيف فإن جودة الكتلة ذات نوعية جيدة وكان الانفصام 50MM أي انه ضيق وهو ما يشكل ضعف بالكتلة الصخرية.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R Q D = 115 - 3.3 (Jv) | R Q D =115 – 3.3 (9) | 85% | (R2) Good Quality |
| Joint Spacing (Js) | (Js) = 225+160+367/3=251 cm | F1 | Extremely wide spaced |
| Separation | 50mm | /// | Moderately narrow |

الكتلة رقم (5).(L5-j-16)

الجدول (7) البيانات والقياسات المتحصل عليها من الدراسات الميدانية للكتلة (L5-j-16)

| Location L5-j-16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E012º00.749 N31º,57922 | | | | | | | | | Location Astronomer |
| 534m | | | | | | | | | Height |
| 4m×7m=28m | | | | | | | | | Space Sector |
| Carbonate | | | | | | | | | Type Rock |
| خشن | | | | | | | | | Type Roughness |
| 29cm | 60cm | 80cm | 69cm | | | | | | Continuity |
| مواد طينية وفتات carbonate | | | | | | | | | Infilling materials |
| 67.5mm | | | | | | | | | Separation |
| 220cm | 335cm | 170cm | | | | | | | Joint Spacing |
| تجوية ميكانيكية | | | | | | | | | Type Weathering |
| رواسب حديثة | | | | | | | | | Type sediment beside blocks |
| 12 | 4.5 | 2 | 13 | 14 | 5 | 1.4 | 7 | 5.5 | Joint Set No //cm |
| 3.5 | 7 | 13.5 | 4 | 1.5 | 1 | 2 | 3 | 7 | |
| المصدر // الدراسة الميدانية | | | | | | | | | |

الشكل (7) الكتلة بالموقع L5-j-16

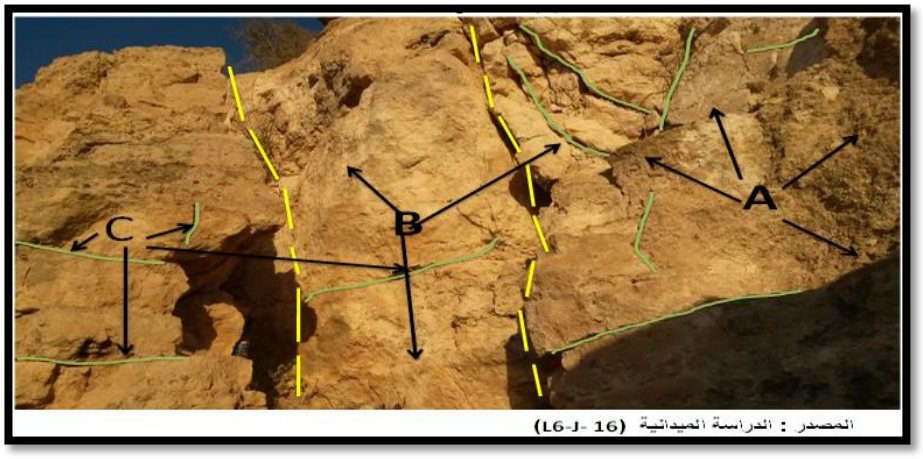
إن وجود هذه الكتلة في اعلى خزان المياه المغذي لسكان منطقة جناون، يشكل خطورة كبيرة وخاصة أن الكتلة ذات صفات هندسية سيئة، ووجودها على المنحدر ومنكشفة وغير متصلة بباقي التكوين سيؤدي إلى انهيارها وستؤثر على الخزان، لذلك وجب التحذير من خطر التحرك الكتلي.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R Q D = 115-3.3 (Jv) | R Q D =115 – 3.3 (16.5) | = 85 % | (R3)Fair Quality |
| Joint Spacing (Js) | 170+335+220/3 =242 cm | F1 | Extremely wide spaced |
| Separation | 65.5mm | /// | Moderately wide |

الكتلة رقم (6).(L6-j-16)

الجدول (8) البيانات والقياسات المتحصل عليها من الدراسات الميدانية للكتلة (L6-j-16)

| Location L6-j-16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E012º00739 N31º,57424 | | | | | | | | | Location Astronomer |
| 618m | | | | | | | | | Height |
| 5m×6m=30m | | | | | | | | | Space Sector |
| Carbonate | | | | | | | | | Type Rock |
| متوسطة بين الناعمة والخشنة | | | | | | | | | Type Roughness |
| 46cm | 270cm | | | 110cm | | 71cm | | | Continuity |
| مواد طينية وفتات صخري | | | | | | | | | Infilling materials |
| 283.78mm | | | | | | | | | Separation |
| 220cm | | | 335cm | | | 170cm | | | Joint Spacing |
| تجوية ميكانيكية | | | | | | | | | Type Weathering |
| رواسب حديثة خشنة | | | | | | | | | Type sediment beside blocks |
| 6 | 5.5 | 2 | 15 | 5 | 48 | 45 | 24 | 2 | Joint Set No |
| 4 | 6 | 3 | 2 | 2.5 | 1 | 2 | 1.5 | 1.5 | Cm |
| **المصدر // الدراسة الميدانية** | | | | | | | | | |



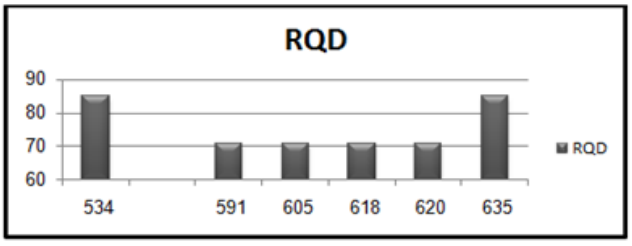

الشكل (8) الكتلة بالموقع L6-j-16

تعد هذه الكتلة من النوع الضعيف ويوجد تحرك لأجزاء الكتلة وهي غير ثابتة، وتقع على الطريق الجبلي القديم ، هذه الكتلة توجد بزاوية 90 مع المستوي الأفقي والذي يمثل الطريق الجبلي أي

إن نوع الحركة للكتلة أو لتلك الأجزاء المنفصلة عنها سيكون من نوع التساقط ،وبالنسبة للتجوية هي ذات نوع التجوية المأثرة في باقي الكتل وتؤثر في هذه الكتلة التجوية الميكانيكية بفعل جذور النباتات والجوية الميكانيكية وكانت المواصلة للشقوق بهده الكتلة كبيرة لدرجة إن عن الكتل السابقة وبالتالي احتمالية انهيار الكتلة واردة جدا, وأوضحت القياسات أن الكتلة ضعيفة جدا والشقوق متسعة للغاية.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R Q D = 115 - 3.3 (Jv) | R Q D =115 – 3.3 (13.2) | 71% | (R3)Fair Quality |
| Joint Spacing (Js) | (Js) = 170+335+220/3=241cm | F1 | Extremely wide spaced |
| Separation | 65.5mm | Moderately wide | |

العلاقة بين RQD والارتفاع في(Location L–j–16 )




| RQD % | الارتفاع |
|---|---|
| 85 | 534 |
| 71 | 591 |
| 71 | 605 |
| 71 | 618 |
| 71 | 620 |
| 85 | 635 |

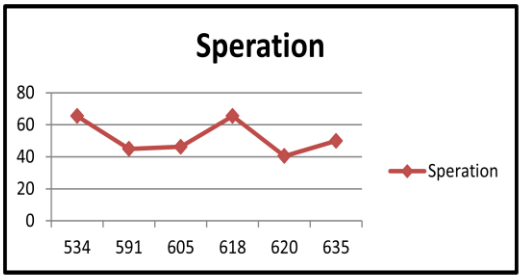
| sum | RQD % | Descriptive Term | Symbols | Descriptive Term |
|---|---|---|---|---|
| 75.66 | 75 – 90 | Good | R2 | Good |

شكل (9) يوضح العلاقة بين RQD والارتفاع في(Location L–j–16 )

وبما ان RQDهو مختصر ل Rock quality Designation تعين جودة الصخر والتي يتم حسابها وفقا للمعادلة(2).....RQD =115-3.3(jv)

(jv) هي رمز (Volumetric joints) و تعني حجم الفواصل أو أبعاده والتي تحسب بعدد الشقوق في (1متر مكعب) فكان المتوسط العام في الموقع (L-j-16) بجيدة بتصنيف (R2).

العلاقة بين والارتفاع و (Separation) في (Location L-j-16)



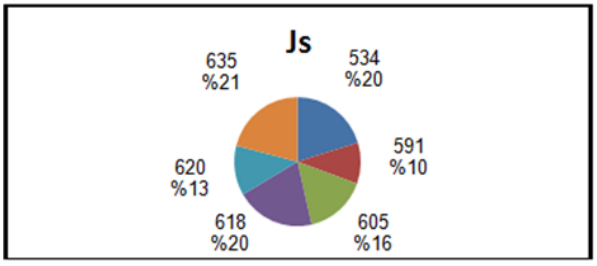

| Speration / mm | الارتفاع / m |
|---|---|
| 65.5 | 534 |
| 45 | 591 |
| 46.25 | 605 |
| 65.5 | 618 |
| 40.5 | 620 |
| 50 | 635 |

| Sum | Aperture | Term |
|---|---|---|
| 88.83 | 60 – 200 mm | Moderately wide |

شكل (10) العلاقة بين والارتفاع والفصل في (Location L–j–16)

الانفصال يقصد به المسافة أو التباعد بين الشق والشق المجاور له على طول خط المسح ويحسب ب mm نلاحظ أن الانفصال في هذه الكتلة متوسط وقيمته هو 88.83mm أي أن قيمته متوسط المسافة بين كل الشقوق في الكتلة هو. moderateiywede8.83mm

العلاقة بين Js والارتفاع في(Location L-j-16) )




| Js cm | الارتفاع |
|---|---|
| 242 | 534 |
| 123 | 591 |
| 190 | 605 |
| 241 | 618 |
| 149 | 620 |
| 251 | 635 |

| sum | Intervals (cm) | Symbols | Description |
|---|---|---|---|
| 199.33 | 60-200 | F2 | Widely spaced |

شكل (10) يوضح العلاقة بين Js والارتفاع في(Location L–j–16)

نظام الشقوق (js) يتم حسابه بما يعرف بخط المسح وهو خط وهمي يتم وضعة ويحسب عليه الشقوق المستهدفة بالدراسة بغض النظر عن الخطوط العشوائية حيث يتم حساب المسافة بين الشقوق على طول خط السطح، فكان المتوسط العام 199.3 وتصنف بأنها(متسعة) وحيث يبين مقدار التباعد وبين الشقوق الرئيسية التي تم الاعتماد عليها والتي يمكن أن تكون مركز حركه الكتلة أو أحد أجزائها.

## 4- الخلاصة والاستنتاج

1. تأثرت الكتل الصخرية في منطقة الدراسة بالتجوية الميكانيكية وبشكل اقل بالتجوية الكيميائية.
2. رغم اختلاف الارتفاع للكتل المدروسة فإن النتائج متقاربة والسبب يعود إن الكتل من نفس النوع.
3. وجود منشأت حيوية تعود بالنفع لسكان منطقة جناون، وهي عرضة لحركة الكتل الصخرية.
4. وجود كتل صخرية عرضة للسقوط وتهدد حياة المارة والمنشأت وكذلك المنازل.
5. اثبت الدراسة وجود إزاحة لأجزاء من الكتل الصخرية وهي منفصلة عن الكتلة الأم وهو مؤشر للسقوط.
6. تعتبر الأمطار في منطقة الدراسة محفز لحدوث حركات للكتل الصخرية.
7. لا تقتصر حركة المواد على حركة الكتل بل يوجد أنواع أخرى مثل حركة الرواسب والحطام الصخري.

## 5- التوصيات

1- العمل على تثبيت الكتل الصخرية وخاصة تلك الموجودة أعلى الخزان.
2- تحطيم بعض الكتل الموازية للطريق الجبلي للحد من تأثيرها في حال السقوط.
3- عدم الاقتراب والجلوس بجانب أو على المنحدر وخاصة أسفل الكتل.
4- عدم استخدام الطريق في حالة سقوط الأمطار.
5- البحث عن حل علمي سليم لتثبيت الكتل والبعد عن الطرق التقليدية للحد من حركة المواد.
6- مراقبة الكتل الصخرية من وقت لأخر وعلى فترات منتظمة.

**المراجع**

1- **تاربوك و لوتجنز، ترجمة عمر سليمان مودة وآخرون، مالطا ،1984**. مقدمة الأرض والجيولوجيا الطبيعية .ص:212-213.

2- **جودة حسنين جودة 1998**، معالم سطح الأرض،الناشر المكتب الجامعي الحديث,ص:294-295.

3- **جودة حسنين جودة 1998**، معالم سطح الأرض،الناشر المكتب الجامعي الحديث المصدر السابق ,ص:299.

4- **محمود توفيق سالم1988**, أساسيات الجيولوجيا الهندسية, دار الراتب الجامعية, بيروت, الطبعة الأولي, ,ص:221.

**5- Bajzelj U. Likar J. Zigman F. Subelj A. and Spek S. 1992**, Geotechnical analyses of the mining method using long cable bolts. In Rock support in mining and underground construction, proc. int. symp. on rock 7 support, Sudbury, eds. P.K. Kaiser and D.R. McCreath, pp 393-402.

**6- Barton, N.R., Lien, R. and Lunde, J. 1974**, Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. Rock Mech. 6(4), 189-239.

**7- Bloom.A.L.,1978**,Geomorphology,A systematic Analysis of late, Cenozoic, landforms, Englewood cliffs, new jersey:p164.

**8- Chatziangelou M. Christaras B.2013**.rock mass blastability dependence on rock mass quality. Bulletin of the Geological Society of Greece, vol. XLVII, Proceedings of the 13th International .Congress, Chania PP.2-13

**9- Choi, S.Y.& Park, H.D. (2004)**. Variation of rock quality designation (RQD) with scanline orientation and length: A case study in Korea. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences 41(2): pp. 207-221.

**10- Engng Q., 1977,** Description of rock masses for engineering purposes, Geological Society Engineering Group Working Party Report. pp: 355-388.

**11- Gunnar A., 2008 Master's Thesis, technical University of 12- Denmark,**. A mass characterization and reinforcement strategies for tunnels in iceland. section for geotechnics and geology, pp: 29-50.

**13- Hammuda, O.S., Sbeta, A.M., Worsley, D., 2000**. Field guide to the Mesozoic succession of Jabal Nefusah, NW Libya: Sedimentary basins of Libya - second symposium: Geology of Northwest Libya, p. 50

**14- Lucian C. Wangwe E.,September 2013**, The Usefulness of Rock Quality Designation (RQD) in Determining Strength of the Rock, International Refereed Journal of Engineering and Science , Volume 2, Issue 9 PP.36-40.

# دراسة الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل

علي نوري شيته[1] , محمد علي احميد[2]
[1 2] المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة

**الملخص**

يهدف هذا البحث إلى دراسة الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل، وذلك بتحديد ما يجب أن تكون عليه مخرجات النظام المحاسبي لتواكب متطلبات سوق العمل، من وجهة نظر ثلاث فئات رئيسيه وهي أعضاء هيئة التدريس بالمعاهد التقنية العليا ومديري الوحدات الإدارية العامة وطلبه الفصل الأخير وخريجي المعاهد التقنية العليا وقد توصلت الدراسة إلى وجود قصور بالمنظومة التعليمية وذلك باعتمادها على التلقين، وكذلك قصور البرامج التعليمية الحالية عن مواكبة التطورات الحديثة، من حيث عدم اعتمادها على برامج الحاسوب، وضعف التعاون بين الوحدات الاقتصادية ومؤسسات التعليم العالي فيما يتعلق بتطوير البرامج التعليمية التي تواكب البيئة الحديثة، و القصور الواضح في تأهيل الخريجين من حيث التعامل مع الأنظمة الالكترونية الحديثة وإجادتهم للغة الانجليزية مما يؤثر سلبا على أدائهم لأعمالهم وبالتالي على فرصة حصولهم على وظائف، وكذلك عدم وجود برامج لتطوير أداء أعضاء هيئة التدريس بما يتناسب مع تطورات استخدام الحاسوب وإجادة اللغة الإنجليزية وقد أوصت الدراسة بالتركيز على البرامج التعليمية من حيث تدعيمها بالأساليب الحديثة التي تركز على مشاركة الطلاب والابتعاد عن أسلوب التلقين، والعمل على تحديث وتطوير البرامج والمناهج التعليمية بما يتناسب مع التطورات الحديثة من حيث استخدام الحاسوب، وكذلك زيادة الاهتمام بتطوير مستوى الخريجين وأعضاء هيئة التدريس بما يؤهلهم لمواكبة تطورات البيئة الحديثة، وأيضا أوصت الدراسة بالعمل على تحديث المناهج التعليمية بشكل مستمر بما يواكب التطورات البيئية الحديثة وذلك لتقليل الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل .

**Abstract**

This research aims to studies the gap between the output of an Educational accounting system and the needs of business market, and that by consider what the Educational accounting system and business market have to be; from the point of three main categories; higher technical institutes` lecturers, the managers of administration of public sectors and the graduates' students of higher technical institutes.
However, this research concluded to that there are some weakness in teaching methods and also the old teaching programs which are still not well developed, these methods are far from using the computer teaching programs for instance. Moreover, there also some weakness in accoperation between administration of public sectors and the foundation of the higher education regarding the developing of the education programs. In additional to that, these weakness, like the English Language and the use of computer facilities lead graduating students to lose the chances of getting proper jobs.
In another hand, there are no exist of teachers` training programs regarding English Language courses and computer courses which build the lecturers` ability of teaching.
This study recommends to concentrate on supporting the correct education programs and methods with up to date once that lead students to communicate more efficient with the variety of specialized subjects. This study also recommends to increase the level of the graduating students as well as the lecturer's stuff to rehabilitates them to modern educational environment. And to continue developing the teaching programs to minimize the gap between the Educational accounting system and the needs of business markets.

**1- مقدمة**

يمتاز عالمنا المعاصر بالتطور المعرفي والسكاني والثورة العلمية والتكنولوجية، وقد أخذت دول العالم اجمع – المتقدمة والنامية على حد سواء – تتفحص أنظمتها التعليمية بحثا عن مواقع الخلل والقصور وتولدت قناعة عند تلك الدول بأن مخرجاتها التعليمية والمتمثلة بمؤسساتها التعليمية لم تعد قادرة على القيام بمسؤولياتها وأدوارها الجديدة التي أفرزتها التغيرات الحديثة. ولقد بلغ الحد عند بعض الدول المتقدمة إلى المطالبة بإلغاء بعض المؤسسات التعليمية بسبب

عدم قدرتها على مواكبة التغيرات فأصبح لزاماً على هذه الدول أن تقوم بعملية مراجعة جذرية وشاملة لأنظمتها التعليمية، وكان التوجه نحو التغير الشامل متلائما مع طبيعة روح العصر والتفوق العلمي والتكنولوجي التي حققته تلك الدول.

كما أن الأنظمة التعليمية في البيئة العربية شهدت تغيرات وتطورات مع مطلع الألفية الثالثة والتي جمعتها الثورة التكنولوجية وثورة المعلومات وثورة الاقتصاد المبني على المعرفة، حيث أشارت الدراسات والأدبيات المتعلقة إلى عدد من إشكاليات العمل من أبرزها أن هذا التعليم ينعدم فيه التحديث المستمر (updating) حيث إن مؤسسات التعليم العالي تفتقر إلى التحديث في مجالات الاستراتيجيات التعليمية، وانعدام المواءمة (Adaptation) فمؤسسات التعليم العالي تفتقد إلى المواءمة مع المستجدات العالمية في مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والثورة الرقمية وثورة الاقتصاد المبني على المعرفة، وانعدام المرونة (Flexibility) ويتمثل ذلك في عدم قدرة مؤسسات التعليم العالي على تلبية الاحتياجات لمتطلبات السوق المحلي، وكذلك انعدام الارتباط ( Relevance) ويتمثل ذلك في فقدان العمل، وبطالة خريجي مؤسسات التعليم العالي أكبر مؤشر على انعدام الارتباط بين مخرجات التعليم العالي ومتطلبات سوق العمل .

إن ضعف الارتباط بين مناهج التعليم المحاسبي ومتطلبات بيئة الأعمال الحديثة سيؤدي في النهاية لزيادة نسبة البطالة بين الخريجين، حيث إنهم لن يكونوا قادرين على أداء المهام التي سيكلفون بها مستقبلا، نظرا لارتباط تلك المهام بمتطلبات البيئة الحديثة والمتمثلة في مدى قدرة الخريجين على التعامل مع الأنظمة الالكترونية الحديثة، وكذلك مدى إجادتهم للغة الانجليزية، فضلا عن ضعف تأهيلهم المهني، وبالتالي فان القصور في الإيفاء بتلك المتطلبات سيعمق الفجوة بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل في البيئة الليبية ، والتي سنحاول من خلال هذه الدراسة التعرف على الأسباب التي تساهم في زيادة هذه الفجوة ومحاولة العمل على تقليصها

**2- الدراسات السابقة**

دراسة قام بها (مصلي، 2010) والتي تناولت مدى مواكبة التعليم العالي في ليبيا للتطورات المعاصرة وتلبية احتياجات سوق العمل، حيث هدفت هذه الدراسة إلى تقييم منظومة التعليم العالي بصفة عامة والتعليم المحاسبي بصفة خاصة ومدى مواكبتها للتطورات الحديثة وتلبية احتياجات سوق العمل، وقد خلصت هذه الدراسة إلى وجود قصور بالمنظومة التعليمية الجامعية

واعتمادها على التلقين أكثر منه على الإبداع، ووجود قصور في الاهتمام بإعداد الطلاب من حيث استخدام الحاسوب بكفاءة في التعليم المحاسبي، وعدم توافر الوسائل التعليمية الحديثة التي تواكب التطورات المعاصرة، وأوصت الدراسة بالتركيز على مناهج التعليم المحاسبي من حيث جودتها وتعزيزها بالتقنية الحديثة وفق المعايير التي تنسجم مع متطلبات الواقع العملي، وتطوير أساليب التدريس المحاسبي بما يعمق الربط بين الدراسة النظرية والتطبيق العملي.

وفي دراسة أخرى لـ (الحنون، 2004) والتي تناولت أسباب عدم الاستفادة من مجموعة المعارف العلمية المكتسبة للخريجين استهدفت معرفة أسباب عدم الاستفادة من مجموعة المعارف العلمية المكتسبة للخريجين، فقد توصلت إلى أن أهم تلك الأسباب هو عدم توافق المناهج المقررة بأقسام المحاسبة مع متطلبات أداء الإعمال في الوحدات الاقتصادية.

وفي دراسة أخرى قام بها (الفطيمي، 2010) والتي تناولت دور التعليم المحاسبي في صقل الخرجين بالمهارات اللازمة لسوق العمل، حيث هدفت هذه الدراسة إلى إجراء مسح لبعض الدراسات السابقة في البيئة المحلية والدولية، لمعرفة وتحديد أهم المهارات والخبرات التي يجب أن يكتسبها خريج المحاسبة عند دخوله للمهنة حتى يكون ناجحاً في عمله، ومعرفة أهم السبل لتحقيقها، وقد خلصت إلى أن التعليم المحاسبي يعاني من كثير من المشكل والتي بدورها قد أثرت في مستوى كفاءة خريجي المحاسبة وقدرتهم على مواكبة الأساليب الحديثة المطبقة في مجالات الأعمال المختلفة، وأوصت بتحسين فاعلية التعليم المحاسبي من خلال التحسين المستمر لكافة عناصره ومكوناته ،والتركيز على التطوير المستمر للمناهج.

وفي دراسة أخرى قام بها (الكيلاني، 2000) التعليم المحاسبي وعلاقته بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا وهدفت الدراسة إلى تحديد مدى ملائمة التعليم المحاسبي لاحتياجات التنمية فيها، وقد توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها أن البرنامج التعليمي المحاسبي لا يتناسب مع احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا، كما أوصت بأنه يجب أن تعدل محتويات التعليم المحاسبي لتهدف إلى تدريس بيانات اقتصادية شاملة، وتعليم الطلاب بطرق أكثر مساهمة في تطوير مستوياتهم من حيث إشراكهم في النقاش أثناء المحاضرات وتناول الحالات العملية المحلية وتغيير طرق التقييم .

كما استهدفت دراسة (الدالي، 2003) التعرف على واقع التعليم المحاسبي في ليبيا من خلال التعرض لعناصر التعليم المحاسبي (أعضاء هيئة التدريس – المناهج التعليمية – الإدارة التعليمية) ودورها في تطوير ورفع كفاءة الطلبة والخريجين لأقسام المحاسبة بكليات الاقتصاد،

حيث خلصت الدراسة إلى أن المناهج التعليمية هي أكثر عناصر التعليم المحاسبي مساهمة وتأثيرا في رفع كفاءة الطلبة وصقلهم بالمهارات اللازمة لنجاحهم في أعمالهم المهنية.

وفي دراسة أخرى قام بها (قطناني وعويس) والتي تناولت مدى ملائمة مناهج التعليم المحاسبي في الجامعات العمانية لمتطلبات سوق العمل في ظل تداعيات الأزمة المالية، وهدفت هذه الدراسة إلى تحديد احتياجات ومطالب قطاع الأعمال المستقبلية فيما يتعلق بما هو مطلوب من المحاسب القيام به من مهام وواجبات، وتحديد المعرفة والخبرة والمهارة المطلوبة من المحاسب لأداء مهامه وواجباته الجديدة، وتحديد أساليب وطرق التعليم المناسبة لتأهيل خريج المحاسبة لأداء هذه المهام، وخلصت إلى أن البرامج التعليمية المحاسبية المطبقة في الجامعات العمانية كافية بشكل عام لتزويد الخريج بحوالي 80% من المعارف والمهارات والخبرات التي يتطلبها في سوق العمل والتي تشمل (مهارة التكيف مع بيئة العمل، مهارة الاتصال، مهارة العمل في فريق، مهارة التعامل مع التكنولوجيا، القدرات التحليلية، الاستقلالية بالاعتماد على الذات) وأوصت الدراسة بالاهتمام بمدخلات نظام التعليم المحاسبي من خلال إيجاد فرع للتعليم التجاري في مرحلة الدراسة الثانوية، وضرورة سعي مؤسسات التعليم العالي للعمل على توفير مجالات أوسع للدراسات العليا من حملة الدبلوم العالي والماجستير والدكتوراه ودراسة تقويم ما هو قائم منها ومعاينتها طبقاً للمعايير الدولية والإقليمية.

وفي دراسة أخرى قام بها (بن صالح، 2014) والتي تناولت تفاعل الاتجاهات الحديثة للتعليم والتأهيل المحاسبي بين جودة المخرجات المحاسبية ومتطلبات سوق العمل بالدول العربية وهدفت هذه الدراسة إلى تطوير إطار مقترح لبرامج التعليم المحاسبي في الجامعات العربية باعتبارها حجر الزاوية لتأهيل المحاسبين بالخبرات والمهارات اللازمة، وقد توصلت الدراسة إلى ضعف الترابط بين برامج التعليم المحاسبي المطبقة حاليا ومتطلبات سوق العمل في ظل التطورات المتلاحقة واستخدام تكنولوجيا المعلومات في المجال المحاسبي، وأوصت الدراسة بالتأكيد على أهمية تبني تطوير التعليم المحاسبي بمفهومه الواسع الذي يشتمل على تطوير الجوانب البحثية وتطوير العملية التعليمية والمساهمة في تطوير المهنة مع ضرورة وضع إطار استراتيجي لهذا التطوير، تحديد أهداف مدروسة للتعليم المحاسبي وربط تلك الأهداف باحتياجات التنمية ومتطلبات ممارسة مهنة المحاسبة والمراجعة، والربط بين تلك الأهداف والمتطلبات وما تحتاجه من موارد مالية ومعنوية وبيان أي تفاوت فيما بينها واقتراح حلول له، والتأكيد على أهمية تناسق

برامج ومنهجيات أقسام المحاسبة بالجامعات في الدول العربية وتطويرها بحيث تواكب التطورات الاقتصادية والمهنية والتكنولوجية.

**3- مشكلة الدراسة**

إن التنمية بمفهومها الشامل في العديد من الدول، وخاصة الدول النامية تعاني من نقص وقصور في المعلومات المحاسبية المناسبة للتنمية والتطوير، وكذلك عدم توافرها في التوقيت المناسب وبالشكل المطلوب والدقيق للأغراض الملائمة، مما يؤثر سلباً على قدرة متخذي القرارات سواءً في القطاع العام أو الخاص على وضع الاستراتيجيات والخطط المناسبة للوصول إلى القرارات السليمة والرشيدة.

ومن المؤكد أن المؤسسات التعليمية في معظم الدول تحتاج دائماً وبصورة مستمرة لتطوير وتحسين وتحديث برامجها ومناهجها التعليمية، لمواكبة متطلبات واحتياجات السوق من الكوادر البشرية المؤهلة والمدربة والمتخصصة علمياً ومهنياً، وإكسابهم المهارات والخبرات اللازمة التي تحتاجها بيئة العمل حتى تستطيع مواكبة احتياجات وتطلعات خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية التي تسعى الدول لتحقيقها.

ونظراً للتزايد المستمر في المطالبات بتطوير التعليم المحاسبي الذي يشكل القاعدة الأساسية في تنمية مهنة المحاسبة على النحو المطلوب من خلال صقل مخرجات التعليم المحاسبي بالمهارات المحاسبية التي تخدم المهنة، فقد جاءت هذه المطالبات بعد ظهور القصور الواضح في العديد من العوامل التعليمية وتوابعها والتي بقيت دون تغيير لمدة طويلة ولم تعد قادرة على إعداد مخرجات مؤهلة و قادرة على استيعاب النماذج العملية والتحليلية والفنية في المحاسبة، وبما أن الطريقة التقليدية في تدريس المحاسبة هي الشائعة إذ تدرس المحاسبة بكافة فروعها دون ترابط بينها وبين الواقع العملي، فقد أصبحت تلك الطريقة لا تواكب المتطلبات المهنية والاحتياجات التطبيقية التي يتطلبها سوق العمل، مما أدى إلى ضرورة الاهتمام بالتعليم المحاسبي وأساليبه من خلال زيادة التركيز على القدرات والمهارات الفنية التحليلية في مهنة المحاسبة، بسبب تعقد بيئة الأعمال وبروز المزيد من التحديات أمام المحاسبين بسبب الانفتاح العالمي والتقدم الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من المبررات توجب إحداث تغيير في فلسفة التعليم المحاسبي.

لذلك فإن النظم التعليمية ستكون مطالبة بتأهيل وإعداد خريجيها وصقلهم وإكسابهم المعارف والإمكانيات والمهارات المطلوبة التي تلبي احتياجات سوق العمل بكفاءة عالية وبفاعلية تتلائم مع حركة السوق المتغيرة والمستمرة للقطاعات التنموية والخدمية في المجتمع بالجودة المطلوبة وبالرغم من مساهمة مؤسسات التعليم العالي في ليبيا منذ إنشائها في سد احتياجات سوق العمل الليبي في كل التخصصات، إلا أن المناهج والمقررات الدراسية التي يتلقاها الطلاب لم تشهد أي تحديث أو تطوير بالشكل المطلوب حتى تفي باحتياجات سوق العمل المتغيرة حيث توصلت العديد من الدراسات في الدول المتقدمة إلى أن الفجوة بين المعارف التي تتضمنها المناهج والمقررات الدراسية للتعليم والمهارات والخبرات التي تتطلبها بيئة العمل تزداد اتساعاً يوم بعد يوم، مما ينعكس سلباً على أداء الخرجين، فأصبحوا غير قادرين على الاستجابة لمتطلبات الوظائف التي يتولونها في سوق العمل بعد تخرجهم .

ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على الأثر الذي يمكن أن تحدثه زيادة الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي واحتياجات سوق العمل في البيئة المحلية.

وبالتالي يمكن تحديد وصياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

**– ما مدى ملائمة مخرجات نظام التعليم المحاسبي لاحتياجات ومتطلبات سوق العمل؟**

### 1.3– فرضيات الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة سيتم اختبار الفرضيات التالية:

**الفرضية الأولى:** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج.

**الفرضية الثانية:** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة.

**الفرضية الثالثة:** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية.

### 2.3- أهداف الدراسة

1- دراسة أسباب الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل في البيئة الليبية.

2- التعرف على الاحتياجات والمتطلبات المتمثلة في المهارات والمعارف والخبرات المطلوبة من خريج المحاسبة لأداء مهامه وواجباته الجديدة، والتي فرضها تطور البيئة الحديثة.

3- محاولة رفع مستوى الخريجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية ومهارات التعامل مع المنظومات الالكترونية الحديثة.

4- تقديم بعض الاقتراحات والتوصيات التي يمكن أن تساهم في الرفع من مستوى التعليم المحاسبي بما يواكب التطورات الحديثة والتي تفي باحتياجات سوق العمل.

### 3.3- أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في التأكيد على التكامل بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل في ظل تغيرات البيئة الاقتصادية والاجتماعية والتطورات المستمرة في عالم تقنية المعلومات والاتصالات وفقا لمعايير التعليم المحاسبي الدولي ومحاولة الربط بينها في تطوير المناهج والمقررات التعليمية المحاسبية في أقسام المحاسبة بالكليات والمعاهد العليا.

وكذلك التأكيد على أهمية التعليم والتأهيل المحاسبي، باعتباره الأساس في إعداد المحاسبين والمراجعين الأكفاء المؤهلين علمياً وعملياً، وتمكينهم من القيام بدورهم في المجتمع لتحمل مسئولياتهم وممارسة صلاحياتهم وكذلك التأكيد على أهمية تناسق برامج ومنهجيات أقسام المحاسبة بالمعاهد وتطويرها بحيث تواكب التطورات الاقتصادية والمهنية والتكنولوجية الحديثة.

### 4.3- منهجية الدراسة

تجمع الدراسة بين كل من المنهج الاستقرائي والمنهج الوصفي التحليلي، فيما يتعلق بمدى ملائمة مخرجات نظام التعليم المحاسبي لاحتياجات ومتطلبات سوق العمل، وذلك من خلال إتباع الخطوات التالية: تحديد الإطار النظري للدراسة، من خلال الاعتماد على الأدب المحاسبي والدراسات السابقة، ودراسة الإطار النظري في ضوء المتغيرات البيئية المحلية، كما تم استخدام استمارة الاستبيان كوسيلة لجمع البيانات اللازمة لاختبار الفرضيات وصياغة النتائج، وتقديم جملة من التوصيات والمقترحات.

**التعريف بالنظام المحاسبي ومتطلبات سوق العمل في البيئة الليبية**

كانت بدايات التعليم المحاسبي في ليبيا منذ سنة 1953 وذلك بافتتاح مدرسة الإدارة العامة لتدريب موظفي الدولة في مجال المحاسبة، وفي عام 1957 وبالتعاون مع الأمم المتحدة تم تطوير وإعادة تسمية المدرسة السابقة لتصبح معهد الخدمة العامة والذي تم إنشاء قسم التدريب الإداري فيه، وقد مر هذا المعهد بعدة تعديلات إلى أن أصبح الآن المعهد الوطني للإدارة، وفي سنة 1957 تم افتتاح أول كلية بالجامعة الليبية وهي كلية التجارة وكان قسم المحاسبة هو أحد ثلاثة أقسام رئيسية بهذه الكلية ثم توالى إنشاء العديد من أقسام المحاسبة بعدد من الجامعات في ليبيا، والتي وصل عددها الآن حوالي أثنى عشر جامعة، وأصبحت هذه الكليات تمنح شهادة البكالوريوس في المحاسبة ومنها ما يمنح درجة الماجستير في المحاسبة، كما تم مع بداية الثمانينات فتح العديد من المعاهد العليا التي تمنح الدبلوم العالي في المحاسبة (بن سليم، 2012، ص 219) .

إن المتتبع لمخرجات التعليم المحاسبي في ليبيا سواء من كليات الاقتصاد أو المعاهد العليا يجد أنه قد تم تخريج أعداد هائلة ممن أكملوا دراستهم في تخصص المحاسبة، ولديهم ضعف في جودة الأداء المهني، مع عدم امتلاك القدرة الكافية على دخول سوق العمل والمنافسة وإثبات الذات.

كما أن الأنظمة التعليمية المحاسبية المطبقة الآن في ليبيا لم تشهد منذ مدة أي تطوير يتوافق مع أبعاد المحاسبة الاقتصادية والاجتماعية من ناحية والمعايير الدولية من ناحية أخري الأمر الذي يتطلب دراستها وتقويمها علمياً ومهنياً من قبل لجان متخصصة لإحداث التطوير المناسب لمواكبة التطورات الاقتصادية الجديدة.

وبالنظر للتطورات المتسارعة في البيئة الليبية وما تتطلبه من مهارات خاصة الأمر الذي يحتم على المحاسبين أن تكون لديهم القدرة على مواكبة تلك التطورات وبالتالي يجب عليهم التمتع بالمهارات التالية: (مامي وميره،2013، ص 174- 178)

1- تطوير المهارات الذاتية.
2- تطوير مهارات الاتصال.
3- زيادة مستوى المعارف العامة والمعرف المتخصصة.
4- رفع مستوى الثقافة العامة.
5- زيادة مستوى المعلومات عن بيئة الأعمال من حيث التأهيل العلمي والعملي.

6- زيادة مستوى القدرات من حيث التعامل مع الأنظمة الالكترونية الحديثة، ورفع مستويات اللغة الانجليزية.

وفي هذا السياق يمكن توضيح نوعية المعارف والمهارات التي تفي بمتطلبات واحتياجات سوق العمل بالنسبة لمخرجات ( **الخرجين** ) نظام التعليم المحاسبي، ومنها التحلي بروح المبادرة والقدرة على التنبؤ والابتكار والإبداع والتعلم الذاتي والقدرة على اختيار وتحديد الأولويات في حدود الإمكانيات والموارد المتاحة وتنظيم العمل للوفاء بالالتزامات في أوقات محددة والتكيف مع التغير في بيئة الأعمال والقدرة على البحث وتحديد المعلومات من مصادرها المختلفة وتنظيمها وفهمها والقدرة على التفكير المنطقي والتحليل النقدي للأحداث والحالات والمشاكل التطبيقية والعملية والقدرة على استخدام الأنظمة والنماذج الإحصائية والرياضية وإتقان تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والإلمام باللغة الانجليزية والقدرة على تحليل المخاطر وقياس المعلومات المحاسبية وغير المحاسبية، بالإضافة إلى إعداد التقارير المالية وغير المالية، وكذلك القدرة على التواصل والاتصال مع الآخرين والقدرة على التفاوض والمناقشة والإصغاء وأيضاً القدرة على امتلاك مهارات القيادة والمشاركة في صنع واتخاذ القرارات .

### 5.3- حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة على المعاهد التقنية العليا الواقعة داخل نطاق الجبل الغربي وكذلك الإدارات الواقعة داخل مدينة الأصابعة.

كما اقتصرت الدراسة على أراء خريجي سنة 2017م من طلبه المعاهد التقنية العليا بالإضافة إلى آراء أعضاء هيئة التدريس بالمعاهد التقنية العليا.

## 4- الدراسة العملية

### الخطوة الأولى: تحديد مجتمع وعينه الدراسة:

كان الهدف الرئيسي للدراسة هو دراسة أسباب الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل في البيئة الليبية ولتحقيق الهدف تم اختيار مجتمع الدراسة الذي تكون من ثلاث فئات والتي لها علاقة وأثر مباشر بمتطلبات سوق العمل وهي:

- أعضاء هيئه التدريس بأقسام العلوم الإدارية والمالية بالمعاهد التقنية العليا.
- مديرو الإدارات ورؤساء الأقسام بالوحدات الإدارية العامة.

– خريجو المعاهد التقنية العليا وطلبة الفصل الأخير بشعبة المحاسبة.

وقد تم اختيار عينة عشوائية بلغ عددها 120 مفرده من الفئات المذكورة وقد اكتفت الدراسة بهذه العينة البسيطة، بالرغم من قناعة الباحثين بضرورة زيادة حجم العينة الذي من شانه إثراء الدراسة والتوصل إلى نتائج أكثر دلاله، إلا انه نظراً للظروف الراهنة اقتصرت الدراسة على العينة المذكورة، حيث احتوت استمارة الاستبيان على مجموعه من العبارات والتي تمثل أهم ما يجب أن تكون عليه عمليه تقييم مخرجات نظام التعليم المحاسبي من وجهة نظر الفئات المستهدفة بالدراسة.

**الخطوة الثانية: تصميم استمارة جمع البيانات:**

اعتمد الباحثان على استمارة الاستبيان التي صممت لهذا الغرض كأداة أساسية لجمع البيانات وبعد أن تم تحكيم استمارة الاستبيان من طرف بعض الأساتذة المتخصصين في هذا المجال وذلك لزيادة الثقة في المعلومات اللازمة لإجراء الدراسة، تم تقسيمها إلى جزأين، حيث احتوى الجزء الأول على معلومات عامة عن المستهدفين بالدراسة فيما احتوى الجزء الثاني على ثلاث مجموعات من العبارات والتي قسمت كما يلي:

– **المجموعة الأولى:** وهي تتعلق بأعضاء هيئة التدريس بأقسام العلوم الإدارية والمالية بالمعاهد التقنية العليا، وتحتوي على تسع عبارات وذلك بواقع ثلاث عبارات لكل فرضية.

– **المجموعة الثانية:** تتعلق بمديري الإدارات ورؤساء الأقسام بالوحدات الإدارية العامة، وقد احتوت على تسع عبارات وذلك بواقع ثلاث عبارات لكل فرضية.

– **المجموعة الثالثة:** تتعلق بطلبة الفصل الأخير وخريجي شعبة المحاسبة بالمعاهد التقنية العليا، وقد احتوت على تسع عبارات وذلك بواقع ثلاث عبارات لكل فرضية، وقد تم صياغة العبارات في الجزء الثاني من استمارة الاستبيان بحيث يتم تحويل الإجابات إلى قيم كمية وفقاً لمقياس ليكرث الخماسي والذي يأخذ المدى من 1–5 كما هو موضح بالجدول رقم (1):

جدول رقم (1) توزيع الدرجات على إجابات أفراد العينة

| مستوى القياس | موافق بشدة | موافق | محايد | موافق | غير موافق بشدة |
|---|---|---|---|---|---|
| الدرجة | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

وبذلك فإن المتوسط الحسابي لخيارات الإجابة يساوي 3 درجات، كما أنه تم تخصيص جزء من الاستمارة لإضافة أي تعليقات أو ملاحظات حول موضوع الدراسة، والتي يرى المشارك أهمية إدراجها في هذه الاستمارة.

**الخطوة الثالثة: جمع البيانات والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليليها:**

بعد الانتهاء من تصميم استمارة الاستبيان المعدة لغرض جمع البيانات اللازمة لهذه الدراسة، تم توزيعها على أفراد العينة وأرفق مع كل استمارة خطاب موجهه من الباحثين مبيناً فيه عنوان الدراسة والهدف منها، وكذلك أهمية دقة وموضوعية الإجابات ومدى تأثيرها على نتائج الدراسة وقد تم العمل من أجل الحصول على أعلى نسبة مشاركة ممكنة حيث كانت نتائج الردود كما هو موضح بالجدول رقم (2):

جدول رقم (2)عدد الاستمارات الموزعة على الفئات المشاركة في الدراسة والاستمارات الصالحة وغير الصالحة للتحليل الإحصائي

| الفئات المشاركة | الاستمارات الموزعة | الاستمارات المستلمة | الاستمارات غير الصالحة للتحليل | الاستمارات الصالحة للتحليل | نسبة الاستمارات الصالحة إلى الموزعة |
|---|---|---|---|---|---|
| الطلبة والخريجون الجدد | 70 | 60 | 4 | 56 | %80 |
| أعضاء هيئه التدريس | 25 | 20 | 5 | 15 | %60 |
| رؤساء الأقسام ومديرو الإدارات | 25 | 20 | 3 | 17 | %68 |
| الإجمالي | 120 | 100 | 12 | 88 | %73.3 |

وقد قام الباحثان بفرز استمارات الاستبيان بعد استلامها والتأكد من اكتمال إجاباتها واستبعاد غير الصالحة منها للتحليل، وبذلك يصبح عدد الاستمارات الصالحة للتحليل 88 استمارة أي ما نسبته (73.3%) من عدد الاستمارات الموزعة.

**- الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات:**

قام الباحثان باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل نتائج الدراسة حيث تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1- الأساليب الإحصائية الوصفية والتوزيعات التكرارية وذلك لأن البيانات منفصلة وفي هذه الحالة يكون من المناسب استخدام هذه الأساليب لأنها تعطي صورة واضحة ودقيقة عن مفردات عينة الدراسة، وكذلك استخدام النسب المئوية للمجاميع لأنها تعكس الصورة الواقعية لطبيعة البيانات وتشمل ما يلي:

- **الوسط الحسابي:** لمعرفة مدى ارتفاع وانخفاض إجابات أفراد العينة على كل فقرة.

- **الانحراف المعياري:** ويستخدم لقياس مدى تشتت القيم عن وسطها الحسابي، حيث كلما قل الانحراف المعياري كانت الإجابات أكثر انسجاماً وقرباً من الوسط الحسابي.

**- اختبار (one-sample-test) لاختبار مدى صحة الفرضيات**

**الخطوة الرابعة: تحليل البيانات واختبار فرضيات الدراسة:**

تم تخصيص هذا الجزء لعرض وتحليل وتفسير نتائج ردود المشاركين حول الأسئلة الموجهة لهم وذلك كما يلي:

**-اختبار فرضيات الدراسة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس:**

جدول رقم (3) نتائج تحليل استمارة الاستبيان الخاصة بأعضاء هيئة التدريس

| ر.س | العبـــــارة | المتوسط | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|
| 1 | تعتمد المنظومة التعليمية على أسلوب التلقين أكثر منه على مشاركة الطلاب | 2.000 | 1.069 |
| 2 | يتناسب حجم المادة العلمية مع المدة الزمنية للفصل الدراسي | 2.333 | 0.816 |
| 3 | يتناسب حجم المناهج الدراسية مع المستوى العلمي للطلاب | 2.400 | 0.910 |
| 4 | تعتمد المناهج الحالية على استخدام الحاسوب في نظام التعليم المحاسبي | 4.000 | 0.925 |
| 5 | يتم تحديث المناهج التعليمية بشكل مستمر بحيث تواكب التطورات الحديثة من حيث استخدام التكنولوجيا | 4.133 | 0.743 |
| 6 | يتم تطوير مستوى أعضاء هيئه التدريس ليصبحوا قادرين على التعامل مع المناهج التي تعتمد على الحاسوب | 4.200 | 0.774 |
| 7 | وجود برامج لتطوير مهارات أعضاء هيئه التدريس لزيادة قدرتهم على الاستفادة من المراجع الأجنبية | 4.200 | 0.676 |
| 8 | يوجد اهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية | 3.866 | 1.060 |
| 9 | يوجد اهتمام من قبل الإدارة لتطوير مستوى الخرجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية | 4.133 | 0.743 |

يتضح من الجدول رقم (3) أن اتجاهات إجابات أفراد العينة كانت ايجابية للعبارة الأولى والثانية والثالثة حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الأولى 2.000 والتي تنص على أن المنظومة

التعليمية تعتمد على أسلوب التلقين أكثر منه على مشاركة الطلاب، فيما بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الثانية 2.333 والتي تنص على تناسب المادة العلمية مع المدة الزمنية للفصل الدراسي، وبلغ المتوسط الحسابي للعبارة الثالثة 2.400 والتي تنص على أن حجم المناهج التعليمية يتناسب مع المستوى العلمي للطلاب، كما نلاحظ أن الانحراف المعياري كان منخفضاً بالنسبة للعبارة الثانية والثالثة ، كما يتبين من الجدول أن اتجاهات إجابات أفراد العينة كانت سلبية بشكل واضح للعبارات الرابعة والخامسة والسادسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الرابعة 4.000 والتي تنص على أن المناهج الحالية تعتمد على استخدام الحاسوب، وقد بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الخامسة 4.133 والتي تنص على تحديث المناهج التعليمية باستمرار بما يواكب التطور التكنولوجي، وقد بلغ المتوسط الحسابي للعبارة السادسة 4.200 والتي تنص على تطوير مستوى أعضاء هيئة التدريس لزيادة قدرتهم على التعامل مع المناهج التي تعتمد على استخدام الحاسوب، كما نلاحظ أن الانحراف المعياري كان منخفضاً بالنسبة للعبارة الرابعة والخامسة والسادسة، وكذلك تبين من الجدول أن اتجاهات إجابات أفراد العينة كانت سلبية بشكل واضح للعبارات السابعة والثامنة والتاسعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة السابعة 4.200 والتي تنص على وجود برامج لتطوير مهارات أعضاء هيئة التدريس لزيادة قدرتهم على الاستفادة من المراجع الأجنبية وقد بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الثامنة 3.866 والتي تنص على وجود اهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية وقد بلغ المتوسط الحسابي للعبارة التاسعة 4.133 والتي تشير إلى اهتمام الإدارة بتطوير مستوى الخرجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية، كما نلاحظ ان الانحراف المعياري كان منخفضاً بالنسبة للعبارة السابعة والتاسعة .

جدول رقم (4) نتائج اختبار عبارات الاستبيان من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس

| ر.م | العبـــارة | T المحسوبة | T الجدولية | SIGT | النتيجة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | تعتمد المنظومة التعليمية على أسلوب التلقين أكثر منه على مشاركة الطلاب | 1.000- | 3.623- | 0.000 | رفض |
| 2 | يتناسب حجم المادة العلمية مع المدة الزمنية للفصل الدراسي | 0.666- | 3.162- | 0.000 | رفض |
| 3 | يتناسب حجم المناهج الدراسية مع المستوى العلمي للطلاب | 0.600- | 2.553- | 0.000 | رفض |
| 4 | تعتمد المناهج الحالية على استخدام الحاسوب في نظام التعليم المحاسبي | 1.000 | 4.183 | 0.000 | قبول |
| 5 | يتم تحديث المناهج التعليمية بشكل مستمر بحيث تواكب التطورات الحديثة من حيث استخدام التكنولوجيا | 1.133 | 5.906 | 0.000 | قبول |
| 6 | يتم تطوير مستوى أعضاء هيئة التدريس ليصبحوا قادرين على التعامل مع المناهج التي تعتمد على الحاسوب | 1.200 | 6.000 | 0.000 | قبول |
| 7 | وجود برامج لتطوير مهارات أعضاء هيئة التدريس لزيادة قدرتهم على الاستفادة من المراجع الأجنبية | 1.200 | 6.874 | 0.000 | قبول |
| 8 | يوجد اهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية | 0.866 | 3.166 | 0.000 | قبول |
| 9 | يوجد اهتمام من قبل الإدارة لتطوير مستوى الخرجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية | 1.133 | 5.906 | 0.000 | قبول |

جدول رقم (5) نتائج اختبار الفرضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس

| الفرضية | Tالمحسوبة | T الجدولية | SIGT | النتيجة |
|---|---|---|---|---|
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج | 0.7553- | 5.254- | 0.000 | رفض |
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة | 1.1120 | 11.627 | 0.000 | قبول |
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية. | 1.0660 | 8.673 | 0.000 | قبول |

نلاحظ من خلال الجدول رقم (5 ) أن قيمة T المحسوبة 0.7553- ، وقيمة T الجدولية - 5.254 ولما كانت القاعدة العامة لاختبار T تقضي بأنه إذا كانت T المحسوبة اكبر من T الجدولية عليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي يقضي بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج ، وكذلك نلاحظ من خلال الجدول أيضا أن T المحسوبة 1.1120، وقيمة T الجدولية 11.627،بالنسبة للفرضية الثانية وبالتالي نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم الذي يقضي بعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة ، وكذلك الأمر بالنسبة للفرضية الثالثة حيث بلغت قيمةT المحسوبة 1.0660، وقيمة T الجدولية 8.673 وبالتالي نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم الذي يقضي بعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية .

**اختبار فرضيات الدراسة من وجهة نظر مديري الإدارات ورؤساء الأقسام بالوحدات الإدارية العامة**

جدول رقم (6) نتائج تحليل استمارة الاستبيان الخاصة بمديري الإدارات ورؤساء الأقسام بالوحدات الإدارية العامة:

| ر.م | العبـــــارة | المتوسط | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|
| 1 | قصور مستوى الخريجين الجدد عن مواكبة متطلبات سوق العمل من حيث المهارات المحاسبية اللازمة | 3.352 | 1.114 |
| 2 | يحتاج الخريجون الجدد فترة غير قصيرة لاكتساب الخبرة والمهارة اللازمة التي تؤهلهم لتولي الوظائف | 2.823 | 0.882 |
| 3 | يوجد تعاون فعال بين إدارات الوحدات الاقتصادية والمؤسسات العلمية ذات العلاقة | 4.325 | 0.752 |
| 4 | قصور مستوى الخريجين في استعمال برامج الحاسوب الحديثة | 3.117 | 0.781 |
| 5 | هناك تعاون بين الوحدات الاقتصادية ومؤسسات التعليم العالي في تطوير المناهج التعليمية بما يتلاءم مع تطور استخدام الحاسوب | 4.235 | 0.562 |
| 6 | تحتاج الإدارات إلى إعطاء الخريجين دورات تدريبية تمكنهم من التعامل مع المنظومات الحديثة | 2.294 | 0.771 |
| 7 | يؤثر مستوى الخريجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية على أدائهم للأعمال المكلفين بها | 3.823 | 1.014 |
| 8 | ضعف مستويات الخريجين من حيث إجادتهم للغة الانجليزية يؤثر على فرصة حصولهم على الوظائف | 3.823 | 0.882 |
| 9 | يشعر مديرو الوحدات الاقتصادية بأن الخريجين الجدد لديهم القدرة على الإبداع باعتبارهم مؤهلين بشكل يتناسب مع متطلبات بيئة العمل الحديثة | 3.117 | 1.166 |

نلاحظ من الجدول رقم (6) أن إجابات أفراد العينة كانت سلبيه تجاه العبارة الأولى والتي تنص على قصور مستوى الخريجين الجدد عن مواكبة متطلبات سوق العمل من حيث المهارات المحاسبية اللازمة حيث بلغ المتوسط 3.352 في حين كانت الإجابات ايجابيه إلى حد ما تجاه الفقرة الثانية والتي تنص على أن الخريجين الجدد يحتاجون فترة غير قصيرة لاكتساب الخبرة والمهارة اللازمة التي تؤهلهم لتولي الوظائف حيث بلغ المتوسط 2.823، فيما بلغ المتوسط للفقرة الثالثة 4.235، والتي تفيد بوجود تعاون فعال بين إدارات الوحدات الاقتصادية والمؤسسات العلمية ذات العلاقة، كما يتبين من الجدول أن اتجاهات إجابات أفراد العينة كانت سلبية تجاه العبارة الرابعة ، حيث بلغ المتوسط الحسابي 3.117، أما العبارة الخامسة والتي تفيد بوجود تعاون بين الوحدات الاقتصادية ومؤسسات التعليم العالي في تطوير المناهج التعليمية بما يتلاءم مع تطور استخدام الحاسوب فقد كانت إجابات أفراد العينة سلبيه بشكل واضح حيث بلغ المتوسط الحسابي 4.235 الأمر الذي يدل دلاله واضحة على عدم وجود هذه العلاقة، فيما بلغ المتوسط الحسابي لإجابات أفراد العينة بخصوص العبارة السادسة 2.294 مما يدل على أن الإدارات تحتاج إلى إعطاء الخريجين دورات تدريبية تمكنهم من التعامل مع المنظومات الحديثة قبل البدء في مزاولة أعمالهم ، أما المتوسط الحسابي للعبارات السابعة والثامنة والتاسعة فقد كان اكبر من 3 الأمر الذي يشير إلى أن إجابات أفراد العينة كانت سلبيه تجاه العبارات السابقة فقد بلغ المتوسط الحسابي للعبارة السابعة 3.823 والتي تنص على تأثير مستوى الخريجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية على أدائهم للأعمال المكلفين بها ، أما العبارة الثامنة فقد بلغ متوسط إجابات أفراد العينة 3.823 الأمر الذي يدل على أن ضعف مستويات الخريجين من حيث إجادتهم للغة الانجليزية يؤثر على فرصة حصولهم على الوظائف، أما العبارة التاسعة فقد بلغ متوسط إجابات أفراد العينة 3.117 الأمر الذي يدل على أن مديري الوحدات الاقتصادية لا يشعرون بأن الخريجين الجدد لديهم القدرة على الإبداع بالرغم من تأهيلهم العلمي .

جدول رقم (7) نتائج اختبار عبارات الاستبيان من وجهة نظر مديري الإدارات ورؤساء الأقسام بالوحدات الإدارية العامة:

| ر.م | العبـــــارة | T المحسوبة | T الجدولية | SIGT | النتيجة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | قصور مستوى الخريجين الجدد عن مواكبة متطلبات سوق العمل من حيث المهارات المحاسبية اللازمة | 0.3529 | 1.305 | 0.000 | قبول |
| 2 | يحتاج الخريجون الجدد فترة غير قصيرة لاكتساب الخبرة والمهارة اللازمة التي تؤهلهم لتولي الوظائف | 0.1764- | 0.824- | 0.000 | رفض |
| 3 | يوجد تعاون فعال بين إدارات الوحدات الاقتصادية والمؤسسات العلمية ذات العلاقة | 1.235 | 6.769 | 0.000 | قبول |
| 4 | قصور مستوى الخريجين في استعمال برامج الحاسوب الحديثة | 0.117 | 0.621 | 0.000 | قبول |
| 5 | هناك تعاون بين الوحدات الاقتصادية ومؤسسات التعليم العالي في تطوير المناهج التعليمية بما يتلاءم مع تطور استخدام الحاسوب | 1.235 | 9.058 | 0.000 | قبول |
| 6 | تحتاج الإدارات إلى إعطاء الخريجين دورات تدريبية تمكنهم من التعامل مع المنظومات الحديثة | 0.7058- | 3.771- | 0.000 | رفض |
| 7 | يؤثر مستوى الخريجين من حيث إلمامهم باللغة الانجليزية على أدائهم للأعمال المكلفين بها | 0.8235 | 3.347 | 0.000 | قبول |
| 8 | ضعف مستويات الخريجين من حيث إجادتهم للغة الانجليزية يؤثر على فرصة حصولهم على الوظائف | 0.8235 | 3.846 | 0.000 | قبول |
| 9 | يشعر مديرو الوحدات الاقتصادية بأن الخريجين الجدد لديهم القدرة على الإبداع باعتبارهم مؤهلين بشكل يتناسب مع متطلبات بيئة العمل الحديثة | 0.1176 | 0.416 | 0.000 | قبول |

جدول رقم (8) نتائج اختبار الفرضيات من وجهة نظر مديري الإدارات ورؤساء الأقسام بالوحدات الإدارية العامة:

| الفرضية | T المحسوبة | T الجدولية | SIGT | النتيجة |
|---|---|---|---|---|
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج | 0.4711 | 2.785 | 0.000 | قبول |
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة | 0.2158 | 1.896 | 0.000 | قبول |
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية | 0.6662 | 4.788 | 0.000 | قبول |

نلاحظ من خلال الجدول رقم (8) أن قيمة T المحسوبه0.4711، وقيمة T الجدولية 2.785 ، ولما كانت القاعدة العامة لاختبارT تقضي بأنه إذا كانت T الجدولية اكبر من T المحسوبة عليه نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل الذي يقضي بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج ، وكذلك نلاحظ من خلال الجدول أيضا أن T المحسوبة 0.2158، وقيمة T الجدولية 1.896، بالنسبة للفرضية الثانية وبالتالي نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم الذي يقضي بعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة ، وكذلك الأمر بالنسبة للفرضية الثالثة حيث بلغت قيمةT المحسوبة 0.6662، وقيمة T الجدولية 4.788 وبالتالي نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم الذي يقضي بعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية .

## اختبار فرضيات الدراسة من وجهة نظر طلبة الفصل الأخير وخرجي شعبة المحاسبة بالمعاهد التقنية العليا

جدول رقم (9) نتائج تحليل استمارة الاستبيان الخاصة بطلبة الفصل الأخير وخرجي شعبة المحاسبة بالمعاهد التقنية العليا:

| ر.م | العبـــــارة | المتوسط | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|
| 1 | هناك قصور في الجانب التطبيقي الذي تتضمنه المناهج الدراسية | 1.964 | 0.913 |
| 2 | وجود اختلاف بين ما يدرس في الجانب النظري وبين ما هو موجود في الواقع العملي | 2.535 | 1.026 |
| 3 | تهتم بحوث التخرج بدراسة ومناقشة المشاكل الواقعية في البيئة المحلية | 2.357 | 0.961 |
| 4 | المناهج الحالية تلبي متطلبات بيئة العمل من حيث اهتمامها باستخدام برامج الحاسوب بكفاءة | 4.303 | 0.829 |
| 5 | يتوفر في المعهد قاعات خاصة باستخدام الحاسوب والانترنت وكذلك أماكن للراحة بالمعهد | 4.232 | 0.687 |
| 6 | يقوم الخريجون بتطوير أنفسهم عن طريق الدورات التدريبية لمواكبة استخدام المنظومات الحديثة | 3.785 | 0.948 |
| 7 | ضعف مستويات اللغة الانجليزية لدى الطلاب يقلل من فرصة الاستفادة من المراجع الأجنبية | 2.535 | 0.952 |
| 8 | المناهج الحالية تلبي متطلبات سوق العمل من حيث اهتمامها بمستوى اللغة الانجليزية لدى الخريج | 4.4465 | 0.536 |
| 9 | يوجد اهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية | 4.339 | 0.745 |

يتضح من الجدول رقم (9) أن اتجاهات إجابات أفراد العينة كانت ايجابية للعبارة الأولى والثانية والثالثة حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الأولى 1.964 الأمر الذي يشير إلى وجود قصور في الجانب التطبيقي الذي تتضمنه المناهج الدراسية أما المتوسط الحسابي للعبارة الثانية فقد بلغ 2.535 والتي تشير إلى وجود اختلاف بين ما يدرس في الجانب النظري وبين ما هو موجود في الواقع العملي، أما العبارة الثالثة المتعلقة باهتمام بحوث التخرج بدراسة ومناقشة المشاكل الواقعية في البيئة المحلية فقد بلغ متوسط إجابات أفراد العينة بشأنها 2.357 .

أما العبارة الرابعة والخامسة والسادسة فقد كانت متوسطات إجابات أفراد العينة حولها اكبر من 3 حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة الرابعة 4.303 مما يدل على أن المناهج الحالية لا تلبي متطلبات بيئة العمل من حيث اهتمامها باستخدام برامج الحاسوب بكفاءة، أما العبارة الخامسة فقد بلغ متوسط إجابات أفراد العينة حولها 4.232 الأمر الذي يشير بوضوح إلى عدم توفر قاعات خاصة باستخدام الحاسوب والانترنت وكذلك أماكن للراحة بالمعهد أما العبارة السادسة والتي تنص على قيام الخريجين بتطوير أنفسهم عن طريق الدورات التدريبية لمواكبة استخدام المنظومات الحديثة فقد بلغ متوسط إجابات أفراد العينة بشأنها 3.785 الأمر الذي يوضح أن معظم الخريجين لا يقومون بتطوير أنفسهم عن طريق التدريب، أما بخصوص العبارة السابعة والتي تشير إلى أن ضعف مستويات اللغة الانجليزية لدى الطلاب يقلل من فرصة الاستفادة من المراجع الأجنبية فقد كان المتوسط الحسابي 2.535 الأمر الذي يؤيد هذا الأمر، فيما كان المتوسط الحسابي للعبارة الثامنة 4.446 وللعبارة التاسعة 4.339 الأمر الذي يشير إلى أن اتجاهات أفراد العينة كانت سلبيه بخصوص الاهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية، وكذلك الأمر بالنسبة لتركيز المناهج الحالية على مستوى اللغة الانجليزية لدى الخريج .

جدول رقم (10) نتائج اختبار عبارات الاستبيان من وجهة نظر طلبة الفصل الأخير وخرجي شعبة المحاسبة بالمعاهد التقنية العليا:

| ر.م | العبـــــارة | T المحسوبة | T الجدولية | SIGT | النتيجة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | هناك قصور في الجانب التطبيقي الذي تتضمنه المناهج الدراسية | 1.035- | 8.482- | 0.000 | رفض |
| 2 | وجود اختلاف بين ما يدرس في الجانب النظري وبين ما هو موجود في الواقع العملي | 0.464- | 3.385- | 0.000 | قبول |
| 3 | تهتم بحوث التخرج بدراسة ومناقشة المشاكل الواقعية في البيئة المحلية | 0.642- | 5.003- | 0.000 | رفض |
| 4 | المناهج الحالية تلبي متطلبات بيئة العمل من حيث اهتمامها باستخدام برامج الحاسوب بكفاءة | 1.303 | 11.761 | 0.000 | قبول |
| 5 | يتوفر في المعهد قاعات خاصة باستخدام الحاسوب والانترنت وكذلك أماكن للراحة بالمعهد | 1.232 | 13.415 | 0.000 | قبول |
| 6 | يقوم الخريجون بتطوير أنفسهم عن طريق الدورات التدريبية لمواكبة استخدام المنظومات الحديثة | 0.785 | 6.202 | 0.000 | قبول |
| 7 | ضعف مستويات اللغة الانجليزية لدى الطلاب يقلل من فرصة الاستفادة من المراجع الأجنبية | 0.464- | 3.647- | 0.000 | رفض |
| 8 | المناهج الحالية تلبي متطلبات سوق العمل من حيث اهتمامها بمستوى اللغة الانجليزية لدى الخريج | 1.446 | 20.170 | 0.000 | قبول |
| 9 | يوجد اهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية | 1.339 | 13.447 | 0.000 | قبول |

جدول رقم (11) نتائج اختبار الفرضيات من وجهة نظر الخريجين وطلبة الفصل الأخير

| الفرضية | T المحسوبة | T الجدولية | SIGT | النتيجة |
|---|---|---|---|---|
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج | 0.660- | 7.471- | 0.000 | رفض |
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة | 1.113 | 16.093 | 0.000 | قبول |
| توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية. | 0.773 | 10.887 | 0.000 | قبول |

نلاحظ من خلال الجدول رقم (11) أن قيمة T المحسوبة-0.660، وقيمة T الجدولية -7.471، ولما كانت القاعدة العامة لاختبار T تقضي بأنه إذا كانت T المحسوبة اكبر من T الجدولية عليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي يقضي بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل من حيث التأهيل العلمي والمهني المناسب للخريج، وكذلك نلاحظ من خلال الجدول أيضا أن T المحسوبة 1.113، وقيمة T الجدولية 16.093، بالنسبة للفرضية الثانية وبالتالي نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم الذي يقضي بعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى قدرة الخرجين على التعامل مع الأنظمة الإلكترونية الحديثة، وكذلك الأمر بالنسبة للفرضية الثالثة حيث بلغت قيمةT المحسوبة 0.773، وقيمة T الجدولية 10.887 وبالتالي نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم الذي يقضي بعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مخرجات التعليم المحاسبي ومدى إلمام الخريجين باللغة الإنجليزية .

## 5- النتائج والتوصيات

### 1.5- النتائج.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1- وجود قصور في المنظومة التعليمية وذلك لاعتمادها على التلقين أكثر منه على الإبداع ومشاركة الطلاب.

2- قصور البرامج التعليمية الحالية عن مواكبة التطورات الحديثة من حيث عدم اعتمادها على برامج الحاسوب.

3- هناك قصور واضح في تحديث المناهج التعليمية بشكل مستمر بما يواكب التطورات البيئية الحديثة.

4- ضعف التعاون بين الوحدات الاقتصادية ومؤسسات التعليم العالي فيما يتعلق بتطوير البرامج التعليمية التي تواكب البيئة الحديثة.

5- ضعف مستويات الخريجين من حيث إجادتهم للغة الانجليزية يؤثر على أدائهم لأعمالهم وبالتالي على فرصة حصولهم على وظائف.

6- ضعف الاهتمام بتدريس المصطلحات المحاسبية باللغة الانجليزية، وقلة اهتمام الإدارة بتطوير مستويات الخريجين من حيث إلمامهم بها.

7- عدم وجود برامج لتطوير أداء أعضاء هيئة التدريس من حيث تنمية قدراتهم ومهاراتهم بما يتناسب مع تطورات استخدام الحاسوب وإجادة اللغة الانجليزية.

### 2.5- التوصيات.

1- زيادة التركيز على البرامج التعليمية من حيث تدعيمها بالأساليب الحديثة التي تركز على مشاركة الطلاب والابتعاد عن أسلوب التلقين والاهتمام بتنمية روح الإبداع والتحليل لدى الطلاب ليكونوا قادرين مواكبة التطور العلمي والمنافسة في سوق العمل.

2- العمل على تطوير البرامج التعليمية الحالية بما يواكب التطورات الحديثة المتمثلة في اعتماد الكثير من البرامج المحاسبية على استخدام الحاسوب.

3- العمل على تحديث المناهج التعليمية بشكل مستمر بما يواكب التطورات البيئية الحديثة وكذلك الربط بين ما يدرس نظرياً من مناهج ومفردات دراسية بالواقع العملي لمهنة المحاسبة وذلك لتقليل الفجوة بين مخرجات نظام التعليم المحاسبي ومتطلبات سوق العمل.

4- وضع آلية مناسبة وبرامج عملية بين المؤسسات التعليمية والوحدات الاقتصادية بما يساهم في تطوير مهارات وقدرات الخريجين لتتوافق مع متطلبات سوق العمل والتقنية الحديثة ومعايير الجودة المحلية والعالمية.

5- الاهتمام بتوجيه الخرجين عند إعدادهم لبحوث التخرج في دراسة الحالات والمشاكل والصعوبات العملية التي تتعرض لها المؤسسات الاقتصادية والخدمية حتى يستفيد منها الخرجين عند شغلهم للوظائف.

6- زيادة الاهتمام برفع مستوى الخريجين من حيث التعامل مع الأنظمة الالكترونية الحديثة وإجادتهم للغة الانجليزية بما يزيد من فرصة حصولهم على الوظائف خاصة في ظل متطلبات البيئة الحديثة.

7- تطوير برامج فاعلة للرفع من مستوى أداء أعضاء هيئة التدريس بما يتناسب مع تطورات استخدام الحاسوب وإجادة اللغة الانجليزية الأمر الذي يمكنهم من الاستفادة من المراجع الأجنبية وكذلك تمكين ودعم أعضاء هيئة التدريس من المشاركة في الندوات والمؤتمرات العلمية وورش العمل لتنمية مهاراتهم وقدراتهم العلمية والمهنية.

**المراجع**

1. مصلي عبد الحكيم، مدى مواكبة التعليم العالي في ليبيا للتطورات العلمية المعاصرة وتلبية احتياجات سوق العمل، جامعة 7 أكتوبر، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية مصراتة،2010.
2. بن صالح عبد الله سليمان، تفاعل الاتجاهات الحديثة للتعليم والتأهيل المحاسبي بين جودة المخرجات المحاسبية ومتطلبات سوق العمل بالدول العربية في ضوء التوجه نحو تطبيق معايير الإبلاغ المالي الدولية المؤتمر العربي السنوي الأول، واقع مهنة المحاسبة بين التحديات والطموح، بغداد العراق، 16-17 ابريل 2014.
3. قطاني خالد – عويس خالد، مدى ملائمة مناهج التعليم المحاسبي في الجامعات العمانية لمتطلبات سوق العمل في ظل تداعيات الأزمة المالية، كلية الزهراء للبنات، جامعة مسقط، سلطنة عمان.
4. الدالي محمد محمود، دور التعليم المحاسبي في رفع وتطوير الكفاءة المهنية لخريجي أقسام المحاسبة بالجامعات الليبية، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس 2003.
5. الفطيمي محمد مفتاح، دور التعليم المحاسبي في صقل الخريجين بالمهارات اللازمة لسوق العمل، الجامعة المفتوحة ليبيا.
6. الكيلاني عبدا لكريم الكيلاني، التعليم المحاسبي وعلاقته بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا، مجلة البحوث الاقتصادية، بنغازي، مركز البحوث الاقتصادية، المجلد الحادي عشر، العددين الأول والثاني،2000.
7. الحنون حسن، أسباب عدم الاستفادة من مجموعه المعارف العلمية المكتسبة للخريجين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد جامعة قار يونس، 2004.
8. مامي طارق المهدي – ميره عبد الحفيظ فرج، دور المناهج المحاسبية في تطوير ممارسة مهنة المحاسبة، بحوث مؤتمر واقع مهنة المحاسبة في ليبيا، طرابلس 27-28 – 2 -2013.
9. بن سليم محمود عمران، مهنة المحاسبة والمراجعة في ليبيا أسباب التدني وإمكانيات التطوير، مجلة المختار للعلوم الاقتصادية، العدد الأول، السنة الأولى، كلية الاقتصاد، جامعة عمر المختار، 2012م.

# واقع تطبيق إجراءات السلامة المهنية في صناعة التشييد
# " المشاريع الإنشائية الجاري تنفيذها بمدينة زليتن – ليبيا"

ابوبكر علي ابوشيته* [1]، منصور فرج مسعود [2]، إبراهيم إمحمد حدود [1]

[1]المعهد العالي للسلامة والصحة المهنية، اسبيعة، ليبيا

[2]طالب دراسات عليا بالأكاديمية الليبية للدراسات العليا، ليبيا

*Abushita@yahoo.com

**الملخص**

أن الهدف الرئيسي للسلامة والصحة المهنية هو الحفاظ على عناصر الإنتاج وفي مقدمتها العنصر البشري والذي يعد المحرك الرئيسي للعملية الإنتاجية، إن توفير بيئة عمل أمنة وخالية من المخاطر المهنية المختلفة سيؤدي الى الحد من حوادث وإصابات العمل التي تهدد سلامة وصحة العاملين بمختلف قطاعات العمل.

وتنفرد صناعة التشييد عن غيرها من الصناعات الأخرى بوجود أعلى معدلات إصابات عمل ووفيات بين العمال، مع أن مجال البناء والتشييد يتضمن نسبة مئوية صغيرة من إجمالي القوى العاملة، ولهذا فان معدل وقوع حوادث وإصابات العمل البليغة يتجاوز المعدلات المصاحبة للعديد من الصناعات الأخرى.

إجريت هذه الدراسة سنة (2013 – 2014) و هدفت الى تقييم واقع تطبيق إجراءات السلامة المهنية في صناعة التشييد (المشاريع الإنشائية الجاري تنفيذها بمدينة زليتن، ليبيا), و تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات اللازمة , حيث تم إعداد استبيانة مكونة من ثلاثة محاور و شملت 36 فقرة , و تكون مجتمع الدراسة من مسؤلي السلامة بمشاريع التشييد بمدينة زليتن البالغ عددهم 35 و نظراً لصغر حجم العينة تم إستخدام إسلوب الحصر الشامل و تم استرداد 34 إستبيانة و استبعاد 4 منها لعدم توفر الإجابة بنسبة تمثيل 85.7%, وخلصت إلى نتائج هامة منها , لا يتم إطلاع العاملين على على إجراءات السلامة بشكل مستمر بوزن نسبي 34.7%, و انه لا يتم توثيق حوادث و إصابات العمل داخل مواقع العمل بوزن نسبي 29.2%, و حرص الإدارة على ان تكون إجراءات السلامة المهنية واضحة ومكتوبة ضعيف بوزن نسبي 36.7%, و ضعف في البرامج التدريبية المتعلقة بالسلامة المهنية

في مشاريع التشييد بوزن نسبي 28%, و أنه لا توجد لوائح داخلية تنظم شروط السلامة المهنية داخل المواقع بوزن نسبي 32.7% وإنتهت الدراسة إلى وضع مجموعة من التوصيات التي من شأنها أن تساعد صانعي القرار وأصحاب العمل و العمال في تطوير برامج السلامة المهنية في هذا القطاع للمحافظة على عناصر الإنتاج و في مقدمتها العنصر البشري .

**الكلمات الدلالية:** السلامة المهنية، حوادث العمل، صناعة التشييد، حماية العاملين.

**Abstract**

The main purpose of occupational health & safety is to protect the production elements, mainly, the human workforce which is considered to be the prime element of the entire production process. The provision of safe workplace free from various occupational hazards might minimize the potential of work accidents and casualties that may threaten the health & safety of employees in different work sectors.

The construction industry is completely different from the other industries, where the highest rates of work casualties and deaths seem to exist. Although, the area of building & construction involves a tiny percentage of the total workforce, the rate of occurrence of the critical work accidents and casualties can be higher than in other relevant industry rates.

This research study was conducted in (2013-2014) and was targeted at assessing the actual application of occupational health & safety procedures in the construction industry (i.e. the current construction projects being carried out in Zliten, Libya). Therefore, analytical & descriptive methods were used to collect the necessary data. Also, a questionnaire was constructed and contained three sections. It included 36 items; the subjects of the study were 35 safety engineers (specialists) in the construction projects in the city of Zliten. However, due to the small number of the subjects, a comprehensive & inclusive method was used. Subsequently, 34 questionnaires were collected, and only 4 questionnaires were dismissed because they were not administered by the participants. The percentage of the attendance was estimated at 85.7%. Overall, the study came up with some important conclusions which are as follows: first, those employees were not given any awareness with respect to the safety procedures on a regular basis which was rated at 34.7%. Second, the documentation process of work accidents and

casualties inside work place never seemed to exist, which was estimated at 29.2%. Third, the department's administration to keep a clear written record of the occupational safety procedures did not appear to exist which was relatively recorded at 36.7%. Fourth, a weakness in implementing some training programs for occupational safety in construction projects was relatively spotted at 28. %. Fifth, there were no internal work policies to regulate the occupational safety conditions which were also noted at 32.7 %. Finally, the study drew a final conclusion to suggest some recommendations to help decision-makers, employers and employees to better develop some occupational safety programs in this sector to maintain the safety of the production elements, mainly, the human element.

**Key words**: occupational safety, work accident, work casualty, the rate of casualty occurrence, the rate of casualty severity

**مقدمـة**

تعرف السلامة المهنية بأنها العلم الذي يتوقع ويتعرف ويقيم ويسيطر على الأخطار في بيئة العمل، الذي يمكن أن تؤثر على صحة العاملين مع الأخذ في الحسبان التأثيرات على البيئة العامة (Benjamin Ocala; 2008).

ويعتبر مجال السلامة و الصحة المهنية من المجالات الجوهرية الذي أخذ يحتل مكانة بارزة ليس على المستوى الفردي فقط , إنما على مستوى المؤسسات المحلية والإقليمية و الدولية , وتعد السلامة المهنية من الروافد الأساسية التي تدعم الاقتصاد الوطني لكل الدول , لأنها تحافظ على الأرواح و الممتلكات , ولذلك إهتمت كافة المجتمعات المتقدمة و النامية بهذا المجال, وإذا أطلعنا على البيانات المتوفرة عن حوادث العمل وما ينتج عنها من حالات وفاة , عجز كلى , عجز جزئي , أو أثار سلبية أخرى سواء كانت إجتماعية أو إقتصادية , فان الأهمية التي يجب أن يحتلها هذا المجال تبدوا واضحة تماماً, و تشير إحصائيات منظمة العمل الدولية إلى وفاة 6000 شخص يومياً نتيجة حوادث وإصابات العمل و الإمراض المهنية ما مجموعه 2.2 مليون حالة وفاة سنوياً , كما يتعرض 270 مليون شخص لحوادث و إصابات عمل غير مميتة , و 160 مليون حالة إعتلال صحية لفترات زمنية مختلفة لأسباب متعلقة بالعمل , و تبلغ تكاليف

حوادث و إصابات العمل و الأمراض المهنية حوالي 4% من إجمالي الناتج المحلي العالمي ويقدر بمبلغ 2.8 مليار دولار أمريكي(www.ilo.org; 2009).

و يعتبر قطاع التشييد ضروري جدًا ومن القطاعات الرئيسية في العالم, وجزء هام من عملية تطوير البنية التحتية في كل دول العالم لأنه يشمل مجال واسع من المشاريع منها بناء المساكن و المستشفيات و المدارس والطرق والجسور و غيرها, و بالإضافة إلى عملية البناء فانه يشمل الكثير من الأعمال الأخرى ومنها الطلاء و التوصيلات الكهربائية و البلاط والنقش واللحام وغيرها (R. Alazab; 2004, pp 37-42), وهو يعطي دفع كبير للاقتصاد الوطني , فقد ساهم هذا القطاع سنة 2002 بحوالي 470 مليار يورو في دول الاتحاد الأوربي أي حوالي 5.2% من الناتج المحلي الإجمالي لدول الاتحاد , و في نفس السنة سجل قطاع التشييد في دول الاتحاد 822 ألف حادث عمل أدت في مجموعها إلى 7,3 مليون يوم عمل مفقود بسبب هذه الحوادث (E.A.S.H.W.; 2004)

وسجل قطاع التشييد سنة 2005 في الولايات المتحدة نسبة 21.6 % من حالات الوفاة بين العاملين بينما كانت نسبة العمال لا تتجاوز 8% من مجمل العاملين، وكان معدل الحوادث في نفس السنة 11.1 حادث قاتل لكل 100.000 عامل في الولايات المتحدة، بينما كان في ايطاليا واسبانيا 14 حادث وفي فلندا 9.8 حادث وكان في ألمانيا 6 حوادث لنفس السنة (Construction chart book; 2007)، وسجل سنة 2002 في استراليا 5 حوادث قاتلة لكل 100.000 عامل وفي كندا 20.9 حادث قاتل لنفس السنة (www.ilo.org; 1995).

وسجل قطاع التشييد في اليابان سنة 2006 نسبة 22.1% من حالات الوفاة بين مجمل العاملين، بينما لم تتجاوز نسبة العمال 12% من القوى العاملة (S. Poon et al; 2008).

**المخاطر المهنية في قطاع التشييد**

مع تطور صناعة التشييد، وتطور وسائل البناء والتشييد من الوسائل التقليدية إلى الوسائل الحديثة الآلية، ازدادت نسبة وقوع الحوادث بين العاملين. وقد كان لزاماً مقابل هذه الزيادة من الحوادث والإصابات أن يزداد الاهتمام بالسلامة والصحة المهنية. و بيئة العمل في قطاع التشييد هي بيئة واسعة و بها تباين من موقع إلى أخر من ناحية حجم المشروع و نوع النشاط و مراحله , وتنفرد صناعة التشييد عن غيرها من القطاعات الأخرى بوجود أعلى معدل للإصابات و الوفيات بين العمال , مع إن هذا القطاع يتضمن نسبة مئوية أقل بكثير من القوى العاملة ,

وذلك للنسبة العالية من الشركات الصغيرة و المدة الزمنية القصيرة لمواقع التشييد و الأعداد الكبيرة من العمال المؤقتين , وكذلك الظروف الجوية المختلفة التي يتم فيها إنجاز المشاريع (E. Omosiowho; 2014), وعرفت منظمة العمل الدولية في الاتفاقية رقم 167 لسنة 1989 مصطلح البناء و التشيد (أشغال البناء بما فيها أعمال الحفر و تشييد المباني أو الهياكل بمختلف أنواعها , وكذلك تعديلها و تجديدها و إصلاحها و صيانتها , بما في ذلك تنظيفها و طلائها , وهدمها ) (www.ilo.org), و لهذا يتعرض العاملين في هذا القطاع لعدة أخطار منها:

**مخاطر كيميائية:** وتكون في قطاع التشييد على هيئة غبار مثل السيليكا والأسمنت، وغازات وأبخرة مثل عمليات اللحام، وسوائل مثل عمليات الطلاء والنقش والأصماغ وإستعمال القطران، ومواد صلبة مثل الرصاص المستعمل في الأسقف وتغليف الخزانات وغيرها.

**مخاطر طبيعية:** وتكون في مشاريع التشييد على شكل ضوضاء ناتجة عن إستعمال الآلات، المعدات، المطارق، المناشير الكهربائية، الرافعات، أعمال الهدم والحفر وغيرها، وحرارة سواء كانت زيادة أو نقصان خاصة وإن العمل في هذا القطاع يكون في بيئة عمل مكشوفة معرضة لكل العوامل الجوية، والإهتزازات وتحدث عند إتصال الجسم بالة هزازة مثل آلات الثقب والحفر وغيرها.

**مخاطر الإجهاد:** وتنتج هذه الأخطار من طبيعة مشاريع التشييد وشعور العامل أن عمله هو مؤقت وغير ثابت وموسمي، بالإضافة أن مشاريع التشييد تتغير من حيث الموقع باستمرار وقد تكون بعيدة عن آماكن السكن والعائلة وتغير العوامل المناخية مما يسبب ضغط نفسي على العاملين، كذلك طبيعة العمل نفسه حيث يتم فيه رفع المواد الثقيلة والإنحناء المتكرر ودفع وسحب الأحمال الثقيلة بصورة متكررة مما يؤدى إلى إجهاد العاملين.

**مخاطر ميكانيكية:** يدخل في صناعة التشييد العديد من الآلات والمعدات، مثل آلات الثقب والرافعات والحفارات وآلات الضغط، والتي ينتج عن سوء إستخدامها، عدم ملازمتها للعمل، وجود عيوب، أو عدم صيانتها باستمرار العديد من الحوادث والإصابات للعاملين.

**حوادث وإصابات العمل في قطاع التشييد:**

في الدول الصناعية تشكل حوادث العمل القاتلة في قطاع التشييد حوالي 25– 40% من مجمل حوادث العمل، بينما لا تشكل نسبة العمال فيه 6–10% من العدد الكلي للقوى العاملة.

وفي معظم الحالات يكون عامل السقوط من أعلى هو المسبب الرئيسي لحالات الوفاة، فقد أجريت دراسة في تركيا في الفترة من(1990 – 2001)بينت أن 47% من حالت الوفيات في قطاع التشييد كان سببها السقوط من أعلى، و14.4 % بسبب حوادث المركبات و14% بسبب الصدمة الكهربائية، وأن 47% من العمال المصابين كان لهم أقل من شهر في العمل (B. Aolak; 2004).

وفي اندونيسيا إجريت دراسة بين سنة 2007 – 2010 سجلت 100 حالت وفاة في قطاع التشييد بسبب السقوط من أعلى، كان 61% منها لأسباب شخصية (قلة خبرة، نقص تدريب...)، و30% لأسباب مادية (خلل في المعدات، سوء ظروف العمل ...) , 40% من الوفيات كان في الفئة العمرية من 20 – 30 سنة (Y. Latief; 2011).

وفي دراسة أجريت في مصر سنة 2004 شملت 487 عامل أصيب بحادث عمل في قطاع التشييد، كان 51% من هذه الحوادث لأسباب شخصية، تمثلت في 16.8% فشل في إتباع قواعد السلامة و9.9 % تقدير الموقف بشكل غير صحيح و7.3% قلة الانتباه. وكان 24.3% من هذه الحوادث لأسباب مادية، تمثلت في 8.2% خلل في الطوابق و 3.9 % أجسام في غير مكانها و3.2% عطب في السلالم. وكان 9% لأسباب ميكانيكية، تمثلت في 2.6% أجزاء تدور بسرعة و1.7% أدوات خطرة (R. Alazab; 2014 pp42–45).

كما تكون قلة الخبرة و التدريب سببا رئيسيًا لحوادث العمل في قطاع التشييد , كما ورد في دراسة أجريت في إيران قي السنوات 2006 – 2011 حيث كان 34.8% من المصابين لهم خبرة اقل من سنة ولم يتم تدريبهم على قواعد السلامة و 38% منهم في الفئة العمرية 20 –29 سنة و 46% من المصابين كانوا من العمالة المؤقتة , وكان لإهمال قواعد السلامة و قلة الخبرة النسبة الأعلى لأسباب الحوادث 48.7% (Halvani et al; 2012) , وفي الباكستان جاء في دراسة سنة 2008 أن 58% من شركات التشييد قيد الدراسة تحتاج إلى تحسين مستوى السلامة و لديها نقص في التوعية و التدريب على طرق العمل الآمنة , و 52% من الشركات ممارسات السلامة فيها غير كافية , وليس لديها إدارة سلامة مثالية (R. Farroqui; 2008).

**أهمية الدراسة**

1. يستمد هذا البحث أهميته من أهمية موضوعه وهو السلامة المهنية ومقدار العائد الذي يمكن أن يحققه وانعكاس ذلك على العاملين بقطاع التشييد إذا ما تم الأخذ بنتائجه وتوصياته.
2. قد يسهم هذا البحث في إثراء المعلومات في هذا المجال وأن يضيف إضافة علمية جديدة إلى المكتبة الليبية والعربية.
3. ستساعد هذه الدراسة أصحاب القرار بصناعة التشييد بالتعرف على إجراءات وقواعد السلامة والصحة المهنية، وبالتالي المحافظة على أداء المشاريع الإنشائية في ضوء معايير السلامة والصحة المهنتين.
4. ستساعد أيضاً العاملون في الشركات الإنشائية بالتعرف على الإجراءات الواجب إتباعها عند أدائهم لأعمالهم وبالتالي التقليل من حجم الخسائر في الممتلكات والأرواح.
5. قلة الدراسات التي تتناول موضوع السلامة في صناعة التشييد وخاصة المحلية منها.

**أهداف الدراسة:**

1. التعرف على إجراءات السلامة الصحة المهنية في صناعة التشييد بليبيا.
2. الوقوف على مدى تباين وجهات نظر كل العاملين بالمشاريع الإنشائية موضوع لدراسة نحو تطبيق إجراءات السلامة المهنية.
3. اقتراح بعض التوصيات لتفعيل تطبيق إجراءات السلامة المهنية في المشاريع الإنشائية من أجل الحد من الإصابات والأمراض المهنية.

**طريقة البحث وتجميع البيانات**

**منهجية الدراسة**

من أجل تحقيق أهداف الدراسة تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي والذي يُعرف بأنه طريقة في البحث تتناول أحداث وظواهر وممارسات موجودة متاحة للدراسة والقياس كما هي دون تدخل الباحث في مجرياتها ويستطيع الباحث أن يتفاعل معها فيصفها ويحللها,, كما تم إستخدام المقابلة و الملاحظة و استخدام اسلوب الاستبيان كأداة اساسية لجمع البيانات اللازمة لتحقيق

اهداف الدراسة, وتم تصميم الاستبيان بعد الاطلاع أدبيات الدراسة و الإطار النظري و الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة, كل هذه العوامل ساعدت في بناء اداة الدراسة.

وقد تكون الاستبيان من جزئين: –

**الجزء الاول،** ويتعلق بالخصائص الشخصية والوظيفية لإفراد عينة الدراسة ممثلة في، سنوات الخبرة، والمؤهل العلمي.

والجزء **الثاني** تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة مجالات رئيسية حسب الاتي:

1 – المعرفة والإلمام بإجراءات السلامة المهنية المطبقة في مشاريع التشييد ويحتوي على (12) فقرة

2 الإلتزام بتطبيق اللوائح والأنظمة والقوانين المتعلقة بأمور السلامة المهنية في مشاريع التشييد ويحتوي على (12) فقرة

3 – البرامج التدريبية المتعلقة بالسلامة المهنية ويحتوي على (12) فقرة

**صدق أداة الدراسة**

لتعرف على مدى صدق أداة الدراسة في قياس ما وضعت لإجله وشموله لكل العناصر التي يجب أن تدخل في التحليل، ووضوح الفقرات والمفردات وتكون مفهومة لكل من يستخدمها، تم عرض الاستبيان بصورة مبدئية على مجموعة من المختصين أبدوا ملاحظاتهم واقتراحاتهم حول محتويات الإستبيان وتم اخذها في الاعتبار.

**تحليل مجالات الدراسة:**

تم وضع لكل سؤال من أسئلة الاستبيان خمسة إجابات بديلة وفقاً لدرجة معيارية يمكن من خلالها الحكم على مدى ايجابية أو سلبية كل سؤال من أسئلة الدراسة، طبقاً لمقياس ليكرت Likert Scale الخماسي، والذي يتكون من خمس درجات تتراوح بين (موافق تماماً، موافق، موافق قليلاً، غير موافق، غير موافق إطلاقاً)، حيث تم ترجيح تلك الدرجات بأوزان ترجيحية متدرجة من أكبر لأصغر المستويات على النحو التالي: (موافق تماماً = 5، موافق = 4، موافق قليلاً = 3، غير موافق = 2، غير موافق إطلاقاً = 1). والتي تقيس اتجاهات وآراء المستقصي منهم.

**مجتمع وعينة الدراسة**

يتكون مجتمع الدراسة من مسئولي السلامة المهنية بمشاريع التشييد الجاري تنفيذها بمدينة زليتن، وأجريت هذه الدراسة بين سنتي 2013 و2014 وتم استخدام أسلوب الحصر الشامل لجمع البيانات نظرا لصغر حجم المجتمع والبالغ (35) مسئول سلامة مهنية وتم توزيع استبيان الدراسة على جميع أفراد مجتمع الدراسة، وتم استرداد (34) وبعد تفحص الاستبيانات تم استبعاد (4) استبيانات نظرا لعدم تحقق الشروط المطلوبة للإجابة على الاستبيان، وبذلك يكون عدد الاستبيانات الخاضعة للدراسة (30) استباناً بنسبة تمثيل (85.71%).

**خصائص وسمات مجتمع الدراسة:**

تميزت مفردات العينة بمجموعة من الصفات الديموغرافية، والجداول التالية تبين خصائص وسمات عينة الدراسة كما يلي:

جدول (1): توزيع أفراد الدراسة وفقا لمتغير المؤهل العلم

| المؤهل العلمي | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| دراسات عليا | 4 | %13 |
| بكالوريوس | 16 | %54 |
| ثانوية عامة | 6 | %20 |
| المجموع | 30 | %100 |

تبين نتائج الجدول (1) أن أغلب أفراد عينة الدراسة هم من حملة المؤهلات العالية بنسبة تمثيل (67%)، والباقية من حملة الثانوية العامة والدبلوم المتوسط فما دون بنسبة تمثيل (33%)، وهذا مؤشر جيد يعكس مدى دقة البيانات المتحصل عليها والاعتماد عليها.

جدول (2): عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة

| سنوات الخبرة | النسبة المئوية |
|---|---|
| 5 سنوات فأقل | %17 |
| 6-10 سنوات | %35 |
| 11-15 سنة | %33 |
| 15 سنة فأكثر | %15 |

يبين الجدول رقم (2) أن 17% من عينة الدراسة خبرتهم من " 5 سنوات فأقل" وأن 10% من عينة الدراسة خبرتهم "من 6 سنوات إلى 10 سنوات"، وأن 33% من عينة الدراسة خبرتهم تتراوح ما بين 11 إلى 15 سنة، وأن 15% من عينة الدراسة خبرتهم من 15 سنة فأكثر، وتعتبر خبرة المجيبين "أكثر من 11 سنة" هي أكبر نسبة سجلت من بين أفراد عينة الدراسة، وهذا مؤشر جيد يعكس دقة المعلومة المقدمة في هذه الدراسة.

## النتائج والمناقشة

جدول (3): نتائج المجال الأول/ المعرفة والإلمام بإجراءات السلامة المهنية

| ر.م | الفقرة | الدرجة | درجة التقييم | | | | | المجموع | الوسط الحسابي | الوزن النسبي | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | |
| 1 | تشكل معايير السلامة المهنية قيمة كبيرة في الرؤيا والممارسة لإدارة المشروع. | التكرار | 25 | 1 | 1 | 3 | 0 | 30 | 4.60 | 92.00 | 1 |
| 2 | يطلع العاملون على إجراءات السلامة المهنية بشكل مستمر. | التكرار | 2 | 3 | 2 | 1 | 22 | 30 | 1.73 | 34.67 | 10 |
| 3 | تشرك إدارة المشروع العاملين فيها في جميع مجالات التغيير بما في ذلك إجراءات السلامة المهنية. | التكرار | 0 | 1 | 2 | 6 | 21 | 30 | 1.43 | 28.67 | 12 |
| 4 | تحرص الإدارة على أن تبقى إجراءات السلامة واضحة ومكتوبة. | التكرار | 4 | 2 | 1 | 1 | 22 | 30 | 1.83 | 36.67 | 9 |
| 5 | يُشرك العاملون في تحديد إجراءات السلامة المهنية بحسب طبيعة عملهم. | التكرار | 3 | 5 | 2 | 1 | 19 | 30 | 2.07 | 41.33 | 7 |
| 6 | تفتح الإدارة صدرها لأي انتقادات أو آراء مخالفة، وتحاسب نفسها قبل أن تحاسب الآخرين. | التكرار | 5 | 1 | 1 | 1 | 22 | 30 | 1.87 | 37.33 | 8 |
| 7 | يدرك العاملون حساسية مخاطر هذه الصناعة وما يترتب عنها من نتائج. | التكرار | 8 | 7 | 4 | 3 | 8 | 30 | 3.13 | 62.67 | 3 |
| 8 | تتمتع إدارة المشروع بإدارة مرنة قابلة للتكيف وراغبة في التغيير بما يفي بمتطلبات السلامة في مشاريع التشييد. | التكرار | 2 | 4 | 6 | 4 | 14 | 30 | 2.20 | 44.00 | 6 |
| 9 | تبادر إدارة المشروع باستمرار لتحفيز ممارسات السلامة المهنية وتطويرها. | التكرار | 5 | 8 | 4 | 1 | 12 | 30 | 2.77 | 55.33 | 5 |
| 10 | يوفر نظام ادارة السلامة والصحة المهنية الحالي حماية العاملين من المخاطر والحوادث والأمراض المهنية. | التكرار | 6 | 9 | 5 | 1 | 9 | 30 | 3.07 | 61.33 | 4 |
| 11 | يتم تعويض العاملين المصابين بإصابات والحوادث والأمراض المهنية التي يتعرضون لها داخل مواقع العمل. | التكرار | 8 | 7 | 5 | 2 | 8 | 30 | 3.17 | 63.33 | 2 |
| 12 | يتم توثيق حوادث العمل أو أي إصابات مهنية أخرى داخل المشروع. | التكرار | 2 | 1 | 1 | 1 | 25 | 30 | 1.47 | 29.33 | 11 |
| | | | | | | | | | 2.44 | 48.89 | |

جدول (4): نتائج المجال الثاني/ الالتزام بتطبيق اللوائح والأنظمة والقوانين المتعلقة بأمور السلامة المهنية في صناعة التشييد

| ر.م | الفقرة | الدرجة | درجة التقييم | | | | | المجموع | الوسط الحسابي | الوزن النسبي | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | |
| 1 | لديك علم بأن القانون الليبي يلزم العامل باتباع طرق الوقاية والسلامة للعاملين | التكرار | 9 | 7 | 4 | 3 | 7 | 30 | 3.27 | 65.33 | 1 |
| 2 | هناك لوائح توضح شروط السلامة المهنية داخل موقع المشروع. | التكرار | 1 | 3 | 2 | 2 | 22 | 30 | 1.63 | 32.67 | 9 |
| 3 | تتخذ الجهات الداخلية إجراءات معينة في حالة عدم الالتزام بتطبيق الأنظمة واللوائح والقوانين. | التكرار | 0 | 1 | 2 | 7 | 20 | 30 | 1.47 | 29.33 | 11 |
| 4 | تلتزم الجهات الداخلية بتطبيق الأنظمة واللوائح والقوانين الخاصة بالسلامة والصحة المهنية. | التكرار | 4 | 3 | 1 | 2 | 20 | 30 | 1.97 | 39.33 | 7 |
| 5 | توجد علامات توضيحية تبين للعاملين الأماكن والمواد والآلات الخطرة الموجودة داخل موقع العمل. | التكرار | 4 | 5 | 2 | 1 | 18 | 30 | 2.20 | 44.00 | 5 |
| 6 | توجد قوانين خارجية تجبر على الالتزام بتطبيق اللوائح والأنظمة الخاصة بالسلامة والصحة المهنية. | التكرار | 5 | 2 | 2 | 1 | 20 | 30 | 2.03 | 40.67 | 6 |
| 7 | تطبق إدارة المشروع القوانين واللوائح والتشريعات المحلية والدولية المتعلقة بالسلامة المهنية داخل المشروع. | التكرار | 1 | 3 | 4 | 3 | 19 | 30 | 1.80 | 36.00 | 8 |
| 8 | تتوفر بموقع المشروع عيادة طبية تقوم بالإسعافات الأولية عند حدوث اصابة داخل موقع العمل. | التكرار | 0 | 1 | 0 | 1 | 28 | 30 | 1.13 | 22.67 | 12 |
| 9 | يوجد مشرف متخصص أو مسؤول عن السلامة المهنية بالمشروع. | التكرار | 2 | 8 | 4 | 4 | 12 | 30 | 2.47 | 49.33 | 3 |
| 10 | تطبق الصيانة الوقائية للآلات والمعدات بشكل دوري ومخطط. | التكرار | 6 | 9 | 5 | 1 | 9 | 30 | 3.07 | 61.33 | 2 |
| 11 | يوجد برنامج لتطوير برامج السلامة المطبق حالياً. | التكرار | 0 | 1 | 5 | 4 | 20 | 30 | 1.57 | 31.33 | 10 |
| 12 | توجد ارشادات عن السلامة المهنية مثل : (ملصقات، كتيبات، ارشادات، ... الخ). | التكرار | 2 | 7 | 6 | 1 | 14 | 30 | 2.40 | 48.00 | 4 |
| | | | | | | | | | 2.08 | 41.67 | |

جدول (5): نتائج تحليل المجال الثالث/ البرامج التدريبية المتعلقة بالسلامة المهنية

| ر.م | الفقرة | الدرجة | درجة التقييم | | | | | المجموع | الوسط الحسابي | الوزن النسبي | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | |
| 1 | تدعم الإدارة العليا العملية التدريبية من خلال تدعيم المتدربين المجتازون للدورة التدريبية بنجاح سواء دعم مادي أو معنوي | التكرار | 1 | 2 | 2 | 10 | 15 | 30 | 1.80 | 36.00 | 3 |
| 2 | يفرض نظام العمل القائم في المشروع مستويات تدريب محددة بالنسبة لكافة العاملين قبل مباشرتك العمل. | التكرار | 1 | 3 | 2 | 2 | 22 | 30 | 1.63 | 32.67 | 5 |
| 3 | تتم اقامة دورات تدريبية داخل مواقع العمل في مجال السلامة والصحة المهنية للرفع من مستوى الكفاءة والمهارة للعاملين. | التكرار | 0 | 0 | 2 | 8 | 20 | 30 | 1.40 | 28.00 | 7 |
| 4 | هناك برامج خاصة لتنمية الوعي الوقائي لدى العاملين بصناعة التشييد. | التكرار | 1 | 3 | 1 | 5 | 20 | 30 | 1.67 | 33.33 | 4 |
| 5 | يتم تدريب العاملين بالمشروع على صيانة الالات والأدوات بشكل منتظم . | التكرار | 0 | 1 | 0 | 1 | 28 | 30 | 1.13 | 22.67 | 9 |
| 6 | سبق وان تلقيتم دورات تدريبية على الاسعافات الأولية في حال اصابة احد الزملاء. | التكرار | 0 | 0 | 0 | 2 | 28 | 30 | 1.07 | 21.33 | 10 |
| 7 | لدى شركة المشروع برنامج لتدريب العاملين على استخدام الآلات والمعدات بطرق آمنة حمايةً لسلامة العاملين. | التكرار | 3 | 3 | 4 | 3 | 17 | 30 | 2.07 | 41.33 | 2 |
| 8 | يتم التعريف بنظام إدارة السلامة والصحة المهنية الأوّلي من خلال وسائل التدريب الداخلي متمثلة في الملصقات والنشرات والاجتماعات الدورية في المشروع. | التكرار | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 | 1.00 | 20.00 | 11 |
| 9 | تسعى المؤسسة والمسؤولين فيها إلى تحقيق درجة الرضا لدى العاملين بها لتحقيق المصلحة العامة لهم | التكرار | 0 | 1 | 2 | 1 | 26 | 30 | 1.27 | 25.33 | 8 |
| 10 | البرامج التدريبية ملائمة لطبيعة العمل. | التكرار | 2 | 0 | 4 | 1 | 23 | 30 | 1.57 | 31.33 | 6 |
| 11 | يتم تدريب العاملين بناء على احتياجات ومتطلبات العمل. | التكرار | 0 | 1 | 5 | 4 | 20 | 30 | 1.57 | 31.33 | 6 |
| 12 | تدعم الإدارة العليا العملية التدريبية من خلال تدعيم المتدربين المجتازون للدورة التدريبية بنجاح سواء دعم مادي أو معنوي | التكرار | 2 | 7 | 6 | 1 | 14 | 30 | 2.40 | 48.00 | 1 |
| | | | | | | | | | 1.55 | 30.94 | |

من الجدول رقم (3) و الذي يوضح نتائج المجال الاول المتعلق بالمعرفة و الإلمام بإجراءات السلامة المهنية المطبقة في مشاريع التشييد , تتضح أن إدارات المشاريع لا تهتم بإشراك العاملين في إجراءات السلامة المهنية بوزن نسبي (28.6% ), كما لا يتم توثيق حوادث و إصابات العمل داخل المشاريع بوزن نسبي (29.3%) , و إطلاع العاملين على إجراءات السلامة المهنية في المشاريع يتم بشكل ضعيف بوزن نسبي (34.6%) , كما لا تحرص الإدارات على أن تبقى إجراءات السلامة المهنية واضحة و مكتوبة بوزن نسبي (36.6%) , و لا تفتح الإدارات صدرها بشك كافي لأي انتقادات فيما يتعلق بأمور السلامة المهنية بوزن نسبي (37.3%). وبشكل عام فان نتائج المجال الأول أثبتت ضعف المعرفة والإلمام بإجراءات السلامة في مشاريع التشييد بوزن نسبي (48.8 %).

من الجدول رقم (4) الذي يوضح نتائج المجال الثاني الخاص بالالتزام بتطبيق اللوائح والأنظمة والقوانين المتعلقة بأمور السلامة المهنية في مشاريع التشييد يتضح , انه لا يتم الإلتزام بتوفر مستلزمات طبية تعتمد على حجم المشروع و عدد العمال تقوم بالإسعافات الأولية عند حدوث إصابة داخل موقع العمل بوزن نسبي (22.67%) , كما لا تتخذ الجهات الداخلية إجراءات معينة في حالة عدم الالتزام بتطبيق الأنظمة واللوائح والقوانين بوزن نسبي (29.33%) , و لا يطلع العاملون على إجراءات السلامة المهنية بشكل مستمر بوزن نسبي (31.33%) , و ليس هناك لوائح توضح شروط السلامة المهنية داخل موقع المشروع بوزن نسبي (32.67%) , و لا تطبق إدارة المشروع القوانين واللوائح والتشريعات المحلية والدولية المتعلقة بالسلامة المهنية داخل المشروع بوزن نسبي (36.00%) , كما لا تلتزم الجهات الداخلية بتطبيق الأنظمة واللوائح والقوانين الخاصة بالسلامة والصحة المهنية بوزن نسبي (39.33%) , كما أنه لا توجد إرشادات عن السلامة المهنية مثل الملصقات و غيرها بوزن نسبي 48%. وبشكل عام فان نتائج المجال الثاني أثبتت عدم الالتزام بتطبيق الأنظمة واللوائح والقوانين المتعلقة بأمور السلامة المهنية في صناعة التشييد بوزن نسبي (41.67%).

من الجدول رقم (5) الذي يوضح نتائج المجال الثالث البرامج التدريبية المتعلقة بالسلامة المهنية يتضح , انه لم يسبق وأن أقيمت دورات تدريبية على الإسعافات الأولية في حال إصابة أحد الزملاء بوزن نسبي (21.33%) , و لا يتم تدريب العاملين بالمشروع على صيانة الآلات والأدوات بشكل منتظم بوزن نسبي (22.67%) , لا تنفذ دورات تدريبية داخل مواقع العمل في مجال السلامة والصحة المهنية للرفع من مستوى الكفاءة والمهارة للعاملين بوزن نسبي

(28.00%) , و لا يتم تدريب العاملين بناء على احتياجات ومتطلبات العمل بوزن نسبي (31.33%) , و لا يفرض نظام العمل القائم في المشروع مستويات تدريب محددة بالنسبة لكافة العاملين قبل مباشرتك العمل بوزن نسبي (32.67%) , و لا تدعم الإدارة العليا العملية التدريبية من خلال تدعيم المتدربون المجتازون للدورة التدريبية بنجاح سواء دعم مادي أو معنوي بوزن نسبي (36.00%). وبشكل عام فان نتائج المجال الثالث أثبتت ضعف التدريب سبب في إحباط الروح المعنوية لدى أفراد القوى العاملة وتدني كفاءة وفاعلية الأداء لبرامج السلامة المهنية بالمشروع بوزن نسبي (30.94%).

**الخاتمة**

بناء على ما تمت دراسته تبين أن تطبيق إجراءات السلامة المهنية في قطاع التشييد بليبيا يحتاج إلى المزيد من الاهتمام، لان نظام إدارة السلامة والصحة المهنية الحالي لا يوفر حماية للعاملين من المخاطر وحوادث العمل، وهناك معرفة وإلمام ضعيف بإجراءات السلامة المطبقة في المشاريع الإنشائية، وضعف في البرامج التدريبية المتعلقة بالسلامة المهنية في صناعة التشييد، وعدم إلتزام بتطبيق اللوائح والأنظمة والقوانين المتعلقة بأمور السلامة المهنية في صناعة التشييد.

**التوصيات:**

1 – تطوير التشريعات الخاصة بالسلامة و الصحة المهنية في قطاع التشييد بما يضمن حماية العاملين , وتحديد مسؤوليات كل الاطراف .

2 – وجود جهات مختصة مهمتها التفتيش على قطاع التشييد , ومدى إلتزام الشركات المنفذه بتطبيق جوانب السلامة.

3 – التدريب و التوعية الازمة للعاملين و تعريفهم بمخاطر المهنة و كيفية الوقاية منها.

4 – ضرورة توثيق كل حوادث و إصابات العمل مهما كانت بسيطة لدراستها و تحليلها وضمان عدم تكرارها.

5 – ينبغي أن تتوفر بموقع المشروع تجهيزات للإسعافات الأولية مع وجود شخص مدرب على الاسعافات للتدخل وقت الضرورة.

6 – ضمان صيانة الالات و المعدات بشكل دوري لضمان سلامتها , حتى لاتكون مصدر خطر على العاملين.

7 – يجب على إدارة المشاريع التعاون مع العاملين وإشراكهم في امور السلامة و تقبُل ملاحظاتهم بالخصوص.

8 – عدم توقيع عقود مشاريع مع الشركات الغير ملتزمة ببرامج السلامة المهنية.

**المراجع**

1. Benjamin Ocala. (2008) .Fundamental Principles of Occupational health and safety. Second edition: International Labour Office Geneva.
2. Safety in numbers. ILO (2009). ww.ilo.org/public/english/protection/safework/accidis/index.htm
3. R.M.A. Alazab. (2004). Work related diseases and Occupational injuries among workers in Construction Industry, Afr. Newslett Occupational health and Safety .14: 37 – 42.
4. Action to improve Safety and health in Construction. (2004). European Agency for Safety and health at work.
5. The Construction chart book. (2007). the U.S Construction Industry and its Workers. First Edition.
6. Safety and health and welfare in Construction sites. (1995). Copyright International Labour Organization.
7. S.W.Poon, S.L.Tang, Francis Wong. (2008). Construction Accident Statistics, Hong Kong University press, 1 st Edition.
8. Eric Omosiowho. (2014). Evaluation of Occupational health hazards in Construction Company, Journal of Research in Environmental Science and Toxicology, vol-3(4). pp.51- 60.
9. http://www.ilo.org/safework , International Labour Organization.
10. Basar Lolak .(2004). Fatal Occupational Injuries in the Construction Sector in Kocali, Turkey 1990-2001, Industrial health, 424 -430.
11. Yusuf Latief. (2011). The Nature of Fall Accidents in Construction Projects: A Case of Indonesia, International Journal of Civil and Environmental Engineering IJCEE-IJENS vol: 11 NO: O5.
12. R.M.A. Alazab. (2004). Work-related diseases and occupational injuries among workers in the construction industry. Afr Newslett on Occupational Health and Safety; 14:42-45.
13. Halvani GH, M, Jafarinodoushan R, Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH (2012) .A survey on occupational accidents among construction Industry workers in Iran. JOHE, spring; 1 (1).
14. Rizwan. U. Farroqui. (2008). Safety Performance in Construction Industry in Pakistan, First International Conference on Construction, Karachi .Pakistan.

# التخلص من الفينولات المؤثرة على الصحة العامة بواسطة الامتزاز على مخلفات الرخام

# Removal of Phenol from Water by Adsorption onto marble waste

نور الدين بن عيسى[1]، ياسين عبدالله الحبشي[2]، البشير منصور الزوالي،
عبد الكريم ميلود حامد[2]
المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية –ابوسليم[1]، كلية العلوم – جامعة الجبل الغربي[2]

**الملخص**

ان استعمال مسحوق بقايا قص وصناعة الرخام (الغبرة) في عملية ازالة بعض المخلفات يشكل اساس جيد في استخدام مخلفات صناعية صلبة لإزالة مخلفات سائلة اكثر سمية منها، في هذه الدراسة تم الاستفادة من مسحوق الرخام الابيض WMD في التخلص من مادة الفينول السام باستخدام طريقة الادمصاص بنظام الحوضBatch system، تم دراسة عدة متغيرات للوصول الى الطريقة المثلى لعملية الازالة حيث قمنا بإجراء تجارب بأوزان مختلفة من WMD حيث استخدمت اوزان بين 0.1 جرام 2.0 – جرام ، ايضا تم تغيير تركيز الفينول بين – 1.0 25مليجرام لكل لتر ، في حين اجريت تجارب في درجات حرارة 25C° و 35C° ، اما زمن الاتصال بين WMD و الفينول فقد اجريت التجارب في اوقات 30 ، 60 ، 120 دقيقة . اظهرت النتائج التي تم التحصل عليها في ازالة الفينول بطريقة الادمصاص كفأه جيدة لمسحوق الرخام حيث وصلت السعة الكلية للادمصاص على WMD الى 1870.3 ميكروجرام لكل جرام من WMD عند استخدام تركيز 25 مليجرام فينول في درجة حرارة 25 درجة مئوية عند زمن اتصال 120 دقيقة.

**الكلمات المفتاحية**WMD :، فينول، ازالة، ادمصاص، نظام الحوض، معايرة

**Abstract**

Phenols are among the most common water pollutants present in industrial effluents. In this study, the performance of white marble dust (WMD) that removes phenol from water is presented. The effects of various parameters such as contact time 30-120 min, initial phenol

concentration 1.0 -25 mg/l, temperature 25C°-35C° and mass of WMD 0.1g – 2.0g were investigated, at solution pH of 6.0 and shake rate 150 rpm. The procedures for sample preparation and removal of phenol on Bach system. The adsorption capacity was found to increase with an increase in the mass of WMD In experiments with distilled water 1870.3 µg of the phenol was removed After 120 min at 25 C°. In experiments with spiking different water samples with known amounts of phenol, the phenol was also mostly removed covered 97.1-101.5 %

Keywords: WMD, Phenol, Bach system, Removal, water

**المقدمة**

الفينول في الحالة الصلبة يكون في صورة بلورات بيضاء درجة انصهارها حوالي 40 درجة مئوية ويذوب في الماء بنسبة تعتبر شحيحة حيت تصل الى 8.3 g/100ml اما في الحالة السائلة فهو عديم اللون له درجة غليان تصل الى 181.7 درجة مئوية، للفينولات رائحة مميزة تميل الى الروائح الطبية وله طعم حلو نفاذ .يصل الفينول الى مياه الشرب والمياه السطحية والمياه الجوفية نتيجة العمليات الصناعية ومخلفاتها المحتوية على الفينول الذائب (Public health statement، حيث يبقى الفينول في المياه لفترة تزيد عن اسبوع قبل ان يتبخر (Public health statement).والصناعات المنتجة للفينول كثيرة منها صناعة الورق، المعادن، السبائك، المطهرات، المبيدات، الصناعات البتروكيماوية وبعض المواد الطبية (Salim, 2014; Bahdod,2009; Ali, 2009; Gholamreza)، ايضا صناعة الراتنجات الفينولية(Tziotzios,2007; Canadian Water Quality,1999) ، ايضا قد تصل الفينولات الى مياه الانهار عن طريق التسرب من محطات معالجة مياه الصرف الصحي(Wenjue,2012)، في حين بعض الدراسات اشارت الى ان الفينول قد يتكون طبيعيا نتيجة تحلل النباتات في البيئة المائية .(Canadian Water Quality,1999) ولان الفينول يعتبر مادة سامة فأن الحد الاعلى المسموح به في مياه الشرب حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية لا يتعدى2.0 مليجرام لكل لتر، في حين ان الاتحاد الأوربي ينصح فقط كحد اعلى 0.5 مليجرام لكل لتر(Phenol,1994)، اما الحد الأقصى المسموح به في كندا فهو 4.0ميكروجرام لكل لتر .(Canadian Water Quality,1999) والفينول مادة سامة ولها

تأثيرات مباشرة على الكائنات الحية فهو يؤثر على الانسان ويسبب امراض كثيرة مثل امراض الكلى، التأثير على النظام العصبي، فقدان الشهية، الصداع، الاغماء، اضطرابات في القلب وغيرها من الامراض .(Muataz,2014; Cerifi,2009) ان التخلص من الفينولات اصبح امر ضروري جدا لما سبق ذكره من اضرار صحية قد تؤثر على الانسان ، وقد اخذ البحاث على عاتقهم البحث عن الطرق المثلى للتخلص من الفينول ، حيث اجريت العديد من الابحاث و الدراسات بالخصوص ، وقد استخدمت عدة طرق مختلفة مثل تقنية النانو والميكرو كربون (Muataz,2014)، ايضا تم استخدام ترسبات ) حمأة (الصرف الصحي في عملية الازالة وقد تم ازالة بهذه الطريقة (Salim, 2014) 26mg/g ، في حين ان باهدود ازال 8.2mg/gباستخدام املاح الفوسفات (Bahdod,2009)، ولقد تنوعت طرق الازالة فبعض الابحاث استخدم فيها الاسفنج النباتي الذى حقق ازالة وصلت الى 6.1mg/g (Cerifi,2009)، في حين ان التقنيات البيولوجية استخدمت بكفاءة جيدة في ازالة الفينول من المصادر المائية .(Tziotzios,2007; Mitra,2009; NikAthirah,2016) كما ان بعض الدراسات استخدمت الطوب الاحمر حيث حقق ازالة جيدة وصلت الى (Ali, 2009) 4.13mg/g، ايضا هناك طرق اخرى مثل اكسدة الفينول على الحديد(Cezar,2003) ، والزيوليت(Yong,2016) ، في حين ان استخدام انواع من الطين اعطى ازالة عالية جدا وصلت الى.(Preeti,2007) 30mg/g

في هذه الدراسة استخدمت طريقة نظام الحوض Bach system في تجارب ازالة الفينول بواسطةWMD ، وقد اجريت التجارب على محاليل قياسية من الفينول تم تحضيرها معمليا وذلك للتحقق من كفاءة WMD في عملية الازالة.

*اجريت تجارب تقدير الفينول قبل وبعد عملية الازالة بواسطة نظام الحوض بطريقة المعايرة المباشرة حيث استخدم محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.005 M في وجود الدليل فينول فتالين وتم حساب تركيز الفينول الممتز على WMD حسب المعادلة التالية:

حيث:

$W_b$ = وزن الفينول قبل الامتزاز ) قبل الازالة(

$W_a$ = وزن الفينول بعد الامتزاز ) بعد الازالة(

$W_d$ = وزن مسحوق الرخامWMD

ان عمليات الامتزاز تمر بعمليات فيزيائية وكيميائية تحدث على أسطح المواد المازة، وأحيانا لا يمكن وصفها بسهولة وفى هذه الدراسة فانه يمكن وصف تأثيرات الاكاسيد المكونة لمادة WMDعلى عملية امتزاز الفينول كالتالي:

**مواد وطرق البحث**

- **الكيماويات**

المواد الكيميائية المستخدمة في هذا البحث:

- الفينول من شركة بان ريك ، تم تحضير محلول عام بإذابة 1.0 جرام منه في 100 مل من الماء المقطر ثم نقل المحلول الى دورق حجمي سعة 1000 مل وأكمل بالماء المقطر حتى العلامة، حيث تم تحضير باقي المحاليل1.0 ، 5.0 , 10, 25 ppm بطريقة التخفيف.
- هيدروكسيد الصوديوم NaOH من شركة ميريك ، لتحضير تركيز0.005M ، اذيب 0.2جرام في 100 مل ماء مقطر ثم نقل الى دورق حجمي سعة 1000 مل وأكمل بالماء المقطر حتى العلامة.
- فينول فتالين Phenolphthalein من شركة بان ريك ، 0.5 جرام اضيف عليها 50مل من الايثانول تم أكمل بالماء المقطر الى حجم 100 مل.
- حمض النيتريك HNO3 من شركة ميرك.

**2-مسحوق الرخامWMD**

تم جمع مسحوق الرخام المستخدمة في هذا البحث من معامل قص الرخام في ليبيا من نوع المسحوق الابيض، الخصائص الكيميائية والفيزيائية (Issa,2005)،
موضحة في الجدول رقم 1

جدول :1- مواصفاتWMD

| الاختبار | التركيز % |
|---|---|
| الفقد بالحرق | 39.05 |
| كربونات الكالسيوم | 98.61 |
| كربونات المغنيسيوم | 0.59 |
| اكسيد الكالسيوم | 55.16 |
| اكسيد السيليكون | 1.09 |
| الحجم الحبيبي | اقل من300 ميكرون |
| الكثافة | 1.42 $g/cm^3$ |

**الطرق المستخدمة في عملية الازالة**

- **نظام الحوض**

لتقييم كفاءة WMD في ازالة الفينول، تم دراسة تأثير مجموعة من المتغيرات تمثلت في وزن WMD، تركيز الفينول، درجة الحرارة، زمن الاتصال بين WMD والفينول، في حين تم تثبيت قيم pH في كل التجارب اما حجم محلول الفينول المستخدم في هذه الدراسة كان 100 مل واجريت كل التجارب بنظام الحوض.Batch system

**1 تأثير وزن مسحوق الرخام**

100مل من محلول الفينول بتركيزات ,1.0, 5.0, 10, 25 ppm وضعت في كؤوس) عنق ضيق (، اضيف اليهم WMD بأوزان مختلفة حيث كان الوزن 0.1 ، 0.5 ، 1.0 و 2.0 جرام لكل تركيز من التركيزات السابقة ، في وسط pH 6.0 .وكان زمن اتصال المادة المازة مع المحلول 60 دقيقة في درجة حرارة °25C مع التحريك المستمر.

**2 تأثير تركيز الفينول**

تم تثبيت كل من وزن المادة WMD على 2.0جرام، زمن الاتصال 60 دقيقة، وسط المحلول pH 6.0، درجة ال حرارة25 °Cوحجم محلول الفينول كان 100 مل، وتم تغيير في تركيز محلول الفينول في كل مرة حيث كانت التركيزات (1.0 ,5.0 , 10 , 25 ppm) اجريت كل التجارب مع تحريك مستمر.

**3 تأثير زمن الاتصال**

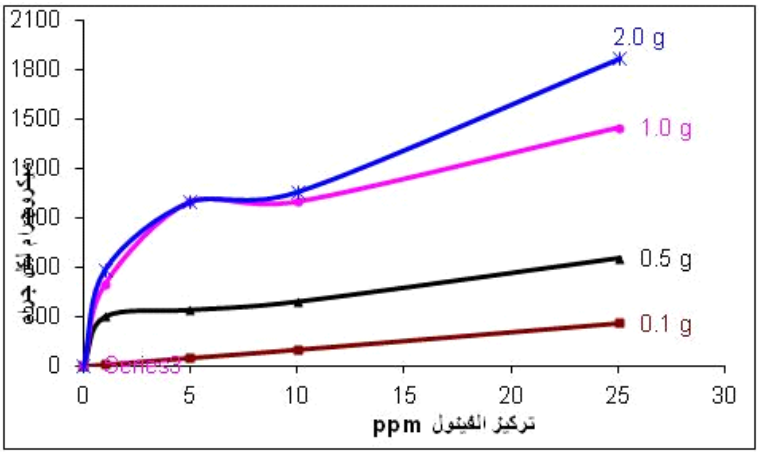
ثبت كل من وزن المادة المازة WMD على 2.0جرام ودرجة الحرارة على25C° ، وسط المحلول6.0 pH ، وتركيز محلول الفينول 25 ppm في حين ان زمن الاتصال كان متغير حيث اجريت تجارب في مدى زمني مختلف30 ، 60 ، 120دقيقة مع المحافظة على تحريك الخليط باستمرار وثبات.

**4 تأثير درجة الحرارة**

في هده التجارب تم تثبيت كل من وزن المادة المازة WMD على 2.0جرام، حجم محلول الفينول 100 مل وتركيزه25 ppm ، وزمن الاتصال كان 120 دقيقة، وسط محلول الفينول pH 6.0 وتم تغيير درجة حرارة الخليط حيث اجريت التجارب في درجة حرارة 25° ودرجة حرارة 35C°، مع التحريك المستمر.

**النتائج ومناقشة النتائج**

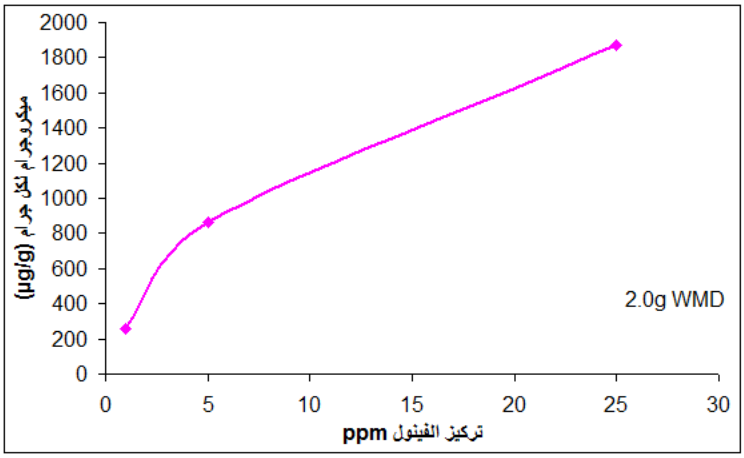
**تأثير وزن الغبرة :WMD** اجريت التجارب في اوزان مختلفة من المادة المازة WMD لملاحظة تأثير عملية امتزاز الفينول على تغير وزن WMD ، توضح النتائج في الشكل 1ان التغيير في وزن الرخام على عملية ادمصاص الفينول كان له تأثير واضح حيث كانت عملية الادمصاص على 0.1 جرام من WMD ضئيلة جدا مقارنة مع 0.5 ، 1.0 ، 2.0 جرام وكانت السعة الكلية لل WMD جيدة جدا عند الاوزان العالية من مسحوق الرخام وقد اظهرت النتائج ازالة للفينول على النحو التالي 260.3 : ميكروجرام ، 860.2 ميكروجرام ، 1544.4 ميكروجرام و 1870 ميكروجرام لكل 0.1 ، 0.5 ، 1.0 ، 2.0 جرام من مسحوق الرخام على التوالي عند تركيز .25ppm النتائج لم تسجل فروق كبيرة عند استخدام 1.0 جرام من WMDعن 2.0 جرام في حالة 100 مل من محلول الفينول بتركيز .25 ppm من النتائج المتحصل عليها تم اعتماد وزن 2.0جرام كوزن مثالي لغبرة الرخام.




شكل :1–يوضح تأثير وزن WMD على ازالة الفينول

- **تأثير تركيز الفينول**

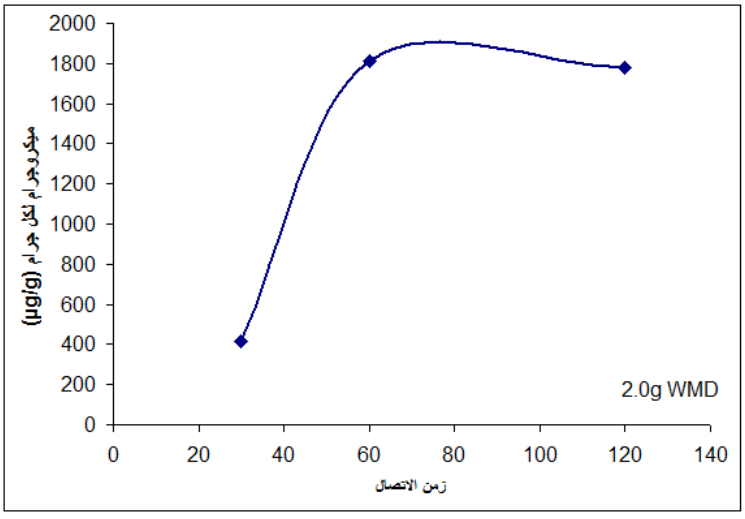
بعد ان تم تثبيت وزن WMD على 2.0 جرام من التجارب السابقة تم اجراء تجارب على تراكيز مختلفة من محلول الفينول ، والنتائج اظهرت تأثير واضح في عملية ادمصاص الفينول مع التغير في التركيز حيث سجلت النتائج التالية: عند استخدام 1.0 ppm من الفينول تم ازالة 384 ميكروجرام بنسبة 38.4% ، وعند استخدام تركيز 5.0 ppm تم ازالة 1013.3 ميكروجرام بنسبة ازالة 20% في حين عند استخدام تركيز 25 ppm تم ازالة 1740 ميكروجرام بنسبة 7.0% من تركيز الفينول و شكل 2 يوضح انه كلما زاد تركيز الفينول كلما وصل WMD الى مرحلة التشبع السريع . ان هذه النتائج تعطى اشارة الى انه يمكن استخدام غبرة الرخام في الازالة سواء كان تركيز الفينول عالي او ضئيل.




شكل :2–يوضح كفاءة WMD في ازالة الفينول بتركيزات مختلفة.

- **تأثير زمن الاتصال**

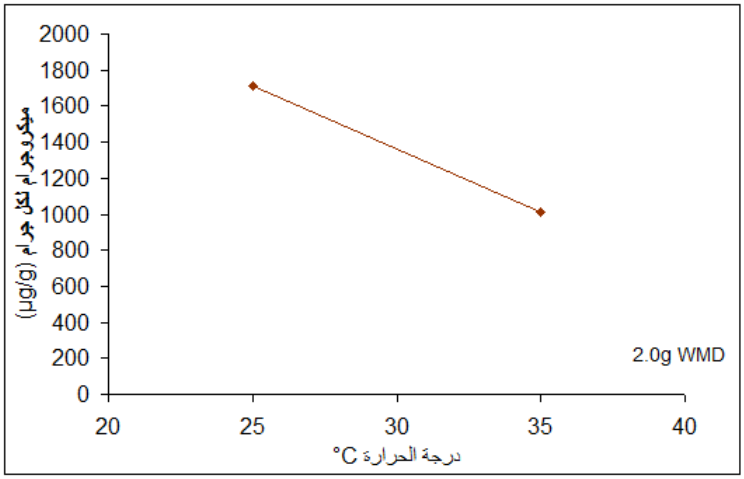
في هذه التجارب تم تغير زمن الاتصال بين الفينول ومادة WMD حيت اجريت التجارب عند 30،60 ، 120 دقيقة، النتائج المتحصل عليها اظهرت ان زمن 60 و 120دقيقة حققت تقريبا نفس نتائج الازالة ولم تسجل فرق يذكر بينهم ما يدل على الوصول الى الاتزان في حين ان 30 دقيقة سجلت ازالة للفينول اقل بكثير، شكل 3–يوضح وزن الفينول الذي تم ازالته عند الازمنة المقترحة.




شكل 3:–يوضح تأثير تغير زمن الاتصال على ازالة الفينول.

**تأثير درجة الحرارة**

في هذه التجارب تم تثبيت وزن الرخام على 2.0جرام اضيف اليه 100 مل بتركيز 25ppm من الفينول في وسط pH 6.0 مع تغيير في درجة حرارة الخليط اجريت التجارب منفردة كل مرة في درجة حرارة مختلفة 25C° و 35C° ، النتائج في شكل 4 اظهرت عدم وجود اختلاف كبير في تأثير درجة الحرارة على كفاءة الامتزاز وان كانت درجة حرارة C°25 سجلت نتائج ازالة للفينول افضل نوعا ما من درجة حرارة C°35 حيث كانت النتائج كالتالي 1714.4 ميكروجرام لكل جرام عند درجة حرارة 25C° في حين كانت 1010.1 ميكروجرام لكل جرام عند درجة حرارة 35C° . ان استخدام طرق الازالة دائما يفضل ان تكون بطريقة سهلة وبسيطة وغير مكلفة ودرجة حرارة C°25 تعتبر درجة حرارة مثالية ويمكن الاعتماد عليها بالكامل.




شكل :4–يوضح تأثير درجة الحرارة على ازالة الفينول.

**تطبيقات على عينة مياه**

بعد دراسة كل المتغيرات وتحديد أفضل طريقة يمكن بها ازالة الفينول من المياه اجريت تجارب على عينة حقيقية جدول رقم 2 يوضح مواصفات العينة .ونظرا لعدم توفر معلومات على تركيز الفينول في العينة الحقيقية فقد استخدمنا طريقة اضافة تراكيز مختلفة من الفينول الى العينة (100،250 ، 1000 ، 1250ميكروجرام من الفينول)، وتم اجراء التجارب على ازالة الفينول

بحيث تم تثبيت وزن الرخام 2.0 جرام، درجة الحرارة 25 درجة مئوية، زمن اتصال 120 دقيقة وحجم العينة 100 مل.

جدول :2 –يوضح بعض من مواصفات العينة الحقيقية

| المكون | التركيز مليجرام/لتر |
|---|---|
| pH | 7.08 |
| الكلوريد | 263.8 |
| الكربونات | 0.0 |
| البيكربونات | 473.4 |
| الكالسيوم | 141.3 |
| العسر الكلى | 553 |
| المغنيسيوم | |
| الاملاح الكلية الذائبة | 1120 |

جدول :3–يوضح النتائج التي تم الحصول عليها موضحا فيه التراكيز المضافة من الفينول ونسبة الازالة لكل عينة.

| العينة | الاضافة ميكروجرام/لتر | نسبة الازالة% |
|---|---|---|
| 1A | 100 | 100 |
| 1B | 250 | 101.3 |
| 1C | 250 | 98.3 |
| 1D | 1000 | 96.6 |
| 1E | 1250 | 101.5 |
| 1F | 1250 | 98.2 |
| 1G | 2000 | 97.1 |

من النتائج المتحصل عليها الموضحة في الجدول رقم 3 نلاحظ ان نسبة الازالة تعتبر عالية جدا ويمكن الاعتماد على هذه الطريقة في ازالة الفينول بكفاءة عالية تصل الى 1800 ميكروجرام من الفينول حتى في وجود تداخلات قد تسببها مجموعة الايونات الاخرى التي تتواجد طبيعيا في المياه.

**الاستنتاج**

في هذه الدراسة تم استخدام مسحوق الرخام WMD كمادة ممتزة للفينول من المياه، اجريت التجارب على عدة متغيرات هي وزن مسحوق الرخام، تركيز الفينول، درجة الحرارة وزمن الاتصال بين المسحوق والفينول .كل التجارب اجريت بنظام الحوض Bach مع التحريك المستمر .اجريت تجارب تقدير الفينول قبل وبعد عملية الادمصاص على مسحوق الغبرة بطريقة المعايرة المباشرة مع هيدروكسيد الصوديوم .اوضحت النتائج المتحصل عليها من التجارب انه يمكن الاعتماد على WMDفي عملية ادمصاص وازالة الفينول من المياه حيث سجلت النتائج سعة جيدة جدا عند التراكيز العالية و الضئيلة من الفينول حيث وصلت الازالة الى حدود 1800 ميكروجرام لكل جرام ، وتعتبر جيدة خاصة وان مادة WMD هي مادة ثابتة يتم رميها في المكبات بدون الاستفادة منها الاستفادة المثلى وتصبح مادة ملوثة للبيئة ، في هذه الدراسة تم إثبات فرصة استخدامها والاستفادة منها في عملية ازالة بعض المواد المتحركة السامة وتحويلها الى مواد ثابتة يمكن السيطرة عليها وابعادها.

يمكن استخدام اوزان مختلفة من WMD حيث سعة الازالة تزايدت مع زيادة وزن .WMD اجمالا يمكن الاعتماد على WMD كمادة مرمية في المكبات والمصانع في ازالة الفينول.

## المراجع

1-Ali. T, Yunus. C, Mustafa. E, (2009), Increasing the phenol adsorption capacity of neutralized red mud by application of acid activation procedure *Desalination* 242:19-28

2-Bahdod. A, El Asri. S, Saoiabi. A, Coradin. T, Laghzizil. A, ( 2009) Adsorption of phenol from an aqueous solution by selected apatite adsorbents: Kinetic process and impact of the surface properties, *Water Res*. 43:313-318.

3-Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Canadian Council of Ministers of the Environment. 1999.

4-Cerifi. H, Hanini. S, Bentahar. F, (2009) Adsorption of phenol from wastewater using vegetal cords as a new adsorbent, *Desalination,*244:177-187

5-Cezar. C, Carmen T, Matei. M, Jocelyne Miehe-Brendl, Ronan L. D, (2003) Catalytic wet peroxide oxidation of phenol over Fe-exchanged pillared beidellite, *Water Res.*37:1154-1160.

6-Gholamreza. M, Maryam. M, Behnam. B, Biological removal of phenol from strong wastewaters using a novel MSBR, *Water Res* .43:1259-1302.

7-Mitra. S, Kambiz. A. N, Hossein S. Z, Tayebe. B, Gholamreza K, Monir. M, Iman. R, Solmaz. A, Jamshid, R, Habib. A, (2009) Efficient phenol degradation by a newly characterized *Pseudomonas* sp. SA01 isolated from pharmaceutical wastewaters, *Desalination* 246:577-594.

8-Muataz. A. A, (2014), Removal of Phenol from Water Different Types of Carbon – A Comparative Analysis *APCBEE Procedia* 10:136 – 141

9-N.B. Issa, A. Amer, Benshaban, N. Arab and H. Gammodi "Treatment of Electroplating Waste Water Containing Heavy Metal Ions Using Marble Dust as Sorbent Material" First national conference on wastewater treatment and technology" Book of abstracts June 6-8, 2005, Benghazi, Libya.

10-NikAthirah. Y, Soon-An. O, Li-Ngee. H, Yee-Shian. W, Farah. N. M. S, WanFadhilah . K, Sin-Li. L, (2016) Evaluation of biodegradation process: Comparative study between suspended and hybrid microorganism growth system in sequencing batch reactor (SBR) for removal of phenol. *Biochem. Eng. J.* 115:14-22.

11-Phenol: health and safety guide, *World Health Organization*, 88, (1994)

12-Preeti. S. N, Binay. K. S, (2007), Removal of phenol from aqueous solutions by sorption on low cost clay, *Desalination* 207: 71-79

13-Public health statement, Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Environmental Medicine

14-Salim. B, Abdeslam H. M, (2014), Removal of Phenol from Water by Adsorption onto Sewage Sludge Based Adsorbent, *Chem. Eng. Trans.*40:235-240

15-Tziotzios. G, Economou. Ch. N, Lyberatos. G, Vayenas. D.V, (2007) Effect of the specific surface area and operating mode on biological phenol removal using packed bed reactors, *Desalination,* 211:128-137

16-Wenjue. Z, Donghong. W, Xiaowei. X, (2012) Phenol removal efficiencies of sewage treatment processes and ecological risks associated with phenols in effluents, *J. Hazard. Mater.* 217-218:286-292

17-Yong. P, Zhi. L, Zhe. Z, Xiong-Shi. T, Hai. L, Chong-Zhi. J, Bei. L, Chang-Yu. S, Lan-Ying. Y, Guang-Jin. C, De-Yun. M, (2016) Adsorptive removal of phenol from aqueous solution with zeolitic imidazolate framework-67, *J of Environ. Manag*, :169: 167-173

# واقع أمن نظم المعلومات الإلكترونية في المصارف التجارية في ليبيا
## دراسة تطبيقية على المصرف التجاري الوطني فرع غريان

**فوزي رجب رمضان[1]، فاطمة رجب رمضان[2]**

قسم الحاسب الآلي، كلية التربية، غريان، جامعة الجبل الغربي[1]

قسم تحليل بيانات، كلية المحاسبة غريان، جامعة الجبل الغربي[2]

**ملخص**

الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على واقع أمن نظم المعلومات في المصارف التجارية في ليبيا، و المخاطر التي قد تحصل في هذه المصارف والتي تؤثر سلباً على أدائها والتعرف على تأثير اختراق نظم المعلومات على المصارف من الناحية الاقتصادية، ومعرفة التدابير الوقائية المتبعة في المصارف لمنع استغلال الثغرات الأمنية، وتقدم هذه الدراسة رؤية لتطوير أمن نظم المعلومات في المصرف، وأجريت الدراسة على أحد المصارف التجارية في ليبيا وهو المصرف التجاري الوطني فرع غريان، وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي و استخدما وسيلة الاستبيان كأداة لجمع البيانات. وقد توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج حول أمن المعلومات في المصارف الليبية ومن هذه النتائج أنه لا توجد مخاطر تذكر على نظم المعلومات في المصرف، ولكن من ناحية أخرى فإن أجهزة الحاسوب تعتبر غير أمنة في المصرف، وإذا حدث اختراق لنظام المعلومات في المصرف فإن تأثيره سيكون سلبياً عليه، أما التدابير الوقائية المتخذة لمنع استغلال الثغرات الأمنية ليس كافية، كما أن واقع أمن نظم المعلومات في المصرف جاءت في المستوى المتوسط وتحتاج إلى تطوير وبناء على ذلك توصي الدراسة بمجموعة من الاجراءات التي من الممكن أتخاذها للمساهمة في تفعيل أمن المعلومات في المصارف التجارية، وكذلك زيادة التدابير الوقائية لمنع استغلال الثغرات الأمنية في منظومة المصارف.

**Abstract**

The aim of this study is to recognize the reality of the security of information systems in commercial banks in Libya, And the risks that may occur in these banks, which have a negative impact on their performance and to identify the impact of information systems penetration of banks in economic terms, and knowledge of preventive measures in the banks to prevent the exploitation of security vulnerabilities, This study provides a vision for the development of the security of information systems in the bank, and through sheer study in one of the commercial banks in the Libyan city of Gharyan, a branch of the Commercial Bank of Gharyan, Researchers have used the descriptive analytical method and the questionnaire for data collection. The study found a number of conclusions about information security in the Libyan banks, from these results that there is no risk about the information systems in the bank, but on the other hand, computers are unsafe in the bank, if happened any penetrate on the information system of the bank, the impact will be negative. The preventive measures taken to prevent the exploitation of security gapes is not enough, and that the reality of the security of information systems in the bank at the middle level and is need to develop. The study recommends a range of measures that could be taken to contribute to the activation of information security in commercial banks, as well as increased preventive measures to prevent the exploitation of security vulnerabilities in the banking system.

**مقدمة**

يشهد عالمنا تغييراً مستمراً في بيئة العمل، حيث أصبحت التكنولوجيا وسيلة أساسية ومهمة لإنجاز العمل في الوقت الحالي، ونتيجة لهذا التطور الكبير الذي حدث في وسائل الاتصالات وشبكة المعلومات والدخول في عصر العولمة والأنترنت فقد ظهرت مجموعة من المخاطر والتهديدات الجديدة على ساحة الأعمال وهو ما يستدعي توفير الوسائل الممكنة لتعزيز أمن نظم المعلومات وحمايتها. بوضع مجموعة من الإجراءات والتدابير الوقائية التي تستخدم سواء في المجال التقني أو الوقائي للحفاظ على المعلومات والأجهزة والبرمجيات، إضافة إلى الإجراءات المتعلقة بالحفاظ على العاملين في هذا المجال. وبالنظر للمصارف في ليبيا نجد أنَّها تستخدم شبكات المعلومات ووسائل الاتصالات وأجهزة الحاسوب في تعاملاتها اليومية لإنجاز أعمالها، الأمر الذي

يتطلب من إدارة المصارف العمل على إحكام الرقابة على العمل المصرفي لأجل الحفاظ على أمن المعلومات المصرفية وضمان استمرارية عمل تلك النظم بشكل صحيح، والتخطيط الدقيق من أجل مواجهة الأخطار التي من الممكن أنَّ تؤثر في عمل هذه النظم أو تعطلها، ولهذا السبب أتت هذه الدراسة للتعرف على واقع أمن المعلومات في المصرف محل الدراسة والمخاطر التي من الممكن حدوثها وتأثير هذه المخاطر وسبل تطوير أمن المعلومات في المصرف.

**مشكلة الدراسة**

لقد أصبحت الشركات والمؤسسات الليبية تعتمد على التكنولوجيا في تسيير أعمالها اليومية وخاصة قطاع المصارف الذي يعتمد بشكل كبير على نظم المعلومات المحوسبة الأمر الذي أدى إلى ظهور مشاكل وتحديات أخرى تتمثل في معالجة قضايا أمن نظم المعلومات في المصارف ومن خلال هذه الدراسة يحاول الباحث التعرف على واقع أمن نظم المعلومات ومعرفة المخاطر التي يمكن حصولها وحجم تأثير هذه المخاطر ومعرفة وسائل الحماية المتوفرة بالمصرف محل الدراسة.

**أهداف الدراسة**

تهدف هذه الدراسة إلى:

1) التعرف على واقع أمن المعلومات في المصرف التجاري الوطني في مدينة غريان.
2) التعرف على المخاطر التي قد تنجم عن الحوادث الأمنية أو القرصنة الإلكترونية التي من الممكن وقوعها في نظم المعلومات في المصرف محل الدراسة.
3) التعرف على تأثير هذه المخاطر على خدمات المصرف.
4) التعرف على التدابير الوقائية المتخذة لمنع استغلال الثغرات الامنية في المصرف.

**أهمية الدراسة**

تعتبر هذه الدراسة مصدراً مهماً في مجال أمن نظم المعلومات في المصارف، حيث يستفاد منها في معرفة أنواع المخاطر التي يمكن حدوتها ومعرفة تأثير هذه المخاطر على الخدمات المصرفية التي تقدمها المصارف وأيضا معرفة الوسائل والمتطلبات والاحتياطات الأمنية اللازمة لحماية نظم المعلومات.

**تساؤلات الدراسة**

1- هل توجد مخاطر على نظم المعلومات في المصرف التجاري غريان؟
2- ما مدى تأثير اختراق أنظمة المعلومات على المصرف؟
3- هل التدابير الوقائية المستخدمة في المصرف كافية لمنع استغلال الثغرات الأمنية؟
4- ما واقع أمن نظم المعلومات في المصرف التجاري غريان؟

**منهجية البحث**

لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وذلك من خلال القيام بالخطوات التالية:

1- تحديد الإطار النظري للدراسة بمراجعة الدراسات السابقة كمصادر ثانوية للبيانات وذلك بالرجوع إلى الكتب والمجلات المحكمة والرسائل والأطروحات الجامعية.
2- الاجراءات الميدانية كمصدر أولي للبيانات وشملت:

أ- استخدام أداة الدراسة الاستبيان لجمع البيانات من المشاركين في الدراسة، وتشكل مجتمع الدراسة من رؤساء الأقسام والموظفين العاملين بنظم المعلومات الإلكترونية بالمصرف التجاري الوطني فرع غريان والبالغ عددهم (47) ونظراً لمحدودية حجم مجتمع الدراسة، فقد قام الباحثان بحصر شامل لجميع مفردات مجتمع الدراسة، وتم توزيع الاستبيان عليهم وبعد المتابعة تم استعادة (43) منها، من بينها (2) غير صالحة للتحليل الإحصائي، وبذلك أصبح عدد ورقات الاستبيان الصالحة للتحليل (41) بنسبة (95%) من حجم العينة.

ب- تصميم نموذج للمقابلة الشخصية حيث صممت الاسئلة بشكل مفتوح لتجميع أكبر قدر من المعلومات، وأجريت المقابلة مع مديري وخبراء المصرف.

وقد أُستخدم البرنامج الاحصائي SPSS في تحليل البيانات التي جري تجميعها، وتم استخدام الأساليب الأتية:

1- معامل ارتباط بيرسون لقياس صدق فقرات الاستبيان.

2- التوزيعات التكرارية والنسب المئوية لوصف البيانات.

3- المتوسط الحسابي لتحديد مستوى استجابة الأفراد المشاركين في الدراسة.

4- الانحراف المعياري لمعرفة مستوى تشتت الاجابات.

**الأدب النظري والدراسات السابقة**

**أولاً: الأدب النظري**

تحاول هذه الدراسة التعرف على المخاطر التي يمكن أن تتعرض لها نظم المعلومات الإلكترونية وتأثيرها والتدابير الوقائية المتخذة لتجنب حدوتها، وفيما يلي توضيح للمخاطر والتدابير الوقائية المستخدمة لتجنبها:

**أ- المخاطر التي تتعرض لها نظم المعلومات الإلكترونية**

يمكن تصنيف المخاطر التي تتعرض لها نظم المعلومات الإلكترونية من حيث مصدرها إلى:

1- مخاطر داخلية: يعتبر الموظف في المؤسسة هو المصدر الرئيسي للمخاطر الداخلية، وذلك بتسريبه للمعلومات عن قصد أو غير قصد.

2- مخاطر خارجية: تتمثل في الأشخاص من خارج المؤسسة وليس لهم علاقة مباشرة بها، وذلك بمحاولتهم اختراق النظام للحصول على المعلومات السرية أو سرقة الأجهزة والمعدات أو تخريبها.

3- الكوارث الطبيعية: مثل الفيضانات والبراكين والزلازل والحرائق.

**ب- التدابير الوقائية اللازمة لتجنب مخاطر نظم المعلومات الالكترونية**

من أهم التدابير الوقائية التي يجب توفرها لتجنب مخاطر نظم المعلومات الالكترونية هي:

1- تركيب برامج الحماية من الفيروسات وتحديثها بشكل دوري.
2- تركيب أنظمة كشف الاختراق وتحديثها بشكل دوري.
3- دعم النظام بأجهزة عدم انقطاع التيار الكهربائي.
4- التأمين المادي للأجهزة والمعدات ودعمها بأجهزة إنذار آلية.
5- تركيب أنظمة مراقبة للشبكة.
6- استخدام أنظمة تشفير قوية.
7- أجراء النسخ الاحتياطي للمعلومات وبشكل دوري.
8- توعية الموظفين بأهمية أمن المعلومات وإعطائهم دورات في مجال أمن المعلومات.
9- ضبط الوصول للشبكة ومواردها.

**ثانياً: الدراسات السابقة**

نظراً لأهمية هذا الموضوع، فقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث حوله خلال السنوات الماضية، ومازالت الدراسات مستمرة في محاولة للتعرف على المخاطر المتجددة التي قد تواجهها أنظمة المصارف التجارية، وإيجاد طرق فعالة ومتطورة لحماية تلك النظم.

ومن أهم تلك الدراسات الدراسة التي قام بها منصور بن سعيد القحطاني (2008)، حول "مهددات الأمن المعلوماتي وسبل مواجهتها"، دراسة مسحية على منسوبي مركز الحاسب الآلي بالقوات البحرية الملكية السعودية بالرياض. حيث هدفت إلى التعرف على مهددات الأمن المعلوماتي وسبل مواجهتها، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي عن طريق المدخل المسحي باستخدام الاستبيان كأداة لجمع البيانات، ومن أهم النتائج التي خلصت إليها الدراسة أنَّ مصدر التهديد الذي يهدد الأمن المعلوماتي بدرجة قوية هو عدم ضبط الاتصال بشبكة الأنترنت، و أنَّ مصدر التهديد الذي يهدد

الأمن المعلوماتي بدرجة متوسطة هو مخاطر الاتصال المباشر بالشبكة، وإساءة الاتصال بشبكات خارجية مع مراكز المعلومات الأخرى، وإساءة الاتصال بشبكات داخلية، وأنَّ أشكال التهديدات المحتملة التي تهدد الأمن المعلوماتي بدرجة متوسطة هي استخدام الفيروسات في إتلاف المعلومات وتغيير البيانات والتنصت على المعلومات عند تبادلها ونسخها وسرقتها، وأنَّ التقنيات الحديثة التي تسهم بفاعلية قوية في مواجهة مهددات الأمن المعلوماتي هي كاميرات المراقبة وبرامج مكافحة الفيروسات وبرامج تعريف المستخدم للنظام، أنَّ المعوقات المهمة التي تحد من فاعلية استخدام التقنية الحديثة في مواجهة مهددات الأمن المعلوماتي بدرجة قوية هي التطور المتسارع في ابتكار الفيروسات واستخدام برامج تحتوي على ثغرات تتيح الدخول غير المشروع على النظام واستخدام وسائل تقليدية متقادمة في تحديد هوية مستخدمي النظام، وأنَّ السبل المهمة لتطوير قدرات مركز الحاسب الألي لمواجهة مهددات الأمن المعلوماتي بدرجة قوية جداً هي تزويده بالتقنيات المتطورة في مجال نظم الحماية، واستخدام برامج مكافحة الفيروسات واستقطاب خبراء حماية نظم المعلومات للعمل بالمركز.

وفي عام (2011) قدم كل من عمار والكبيسي، دراسة مسحية تحليلية حول " التدابير الوقائية لتجنب الثغرات الأمنية في شبكات الحاسب المحلية ". هدفت إلى تحديد الثغرات الأمنية في شبكات الحاسوب المحلية، وكذلك تحديد التدابير اللازمة لإزالة نقاط ضعف تلك الشبكات للوصول إلى أفضل حماية ممكنة بظروف وصول مرنة. وأُستخدم المنهج الوصفي بإجراء المسح الميداني لمجتمع الدراسة. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة خطورة الثغرات الأمنية وبين التدابير الوقائية المتخذة لتجنبها، وذلك لصالح درجة خطورة الثغرات الأمنية، الأمر الذي يدل على عدم اكتمال التدابير الوقائية التي تتخذها المؤسسات التعليمية لتلافي الثغرات الأمنية.

أما الدراسة التي قام بها فارس (2013)، حول " واقع إدارة أمن نظم المعلومات في الكليات التقنية بقطاع غزة وسبل تطويرها ". هدفت إلى معرفة واقع إدارة امن نظم المعلومات في الكليات التقنية بقطاع غزة، وأُستخدم المنهج البحثي الوصفي التحليلي، وتوصلت إلى مجموعة من النتائج أهمها توفر البنية التحتية لنظم المعلومات في الكليات التقنية بدرجة متوسطة، وتدرك الإدارات العليا للكليات التقنية أهمية سياسات

أمن المعلومات إلا أنَّه لا يوجد في أي من الكليات سياسات معمول بها ومطبقة على أسس واضحة، وتتفاوت الكليات التقنية (مجتمع الدراسة) في درجات استخدام تعهد نظم معلوماتها، وتوجد فروق ذات دلالات إحصائية في آراء عينة الدراسة حول واقع إدارة أمن نظم المعلومات في الكليات التقنية بقطاع غزة.

وقدم كل من عبد الكريم والربيعي في عام (2013)، دراسة تطبيقية حول "أمن وسرية المعلومات وأثرها على الأداء التنافسي في شركتي التأمين العراقية العامة والحمراء للتأمين الأهلية". هدفت إلى التعرف بأمن وسرية المعلومات، وتسليط الضوء على الإجراءات اللازمة لأمن وسرية المعلومات ومعرفة تأثير أمن وسرية المعلومات على الأداء التنافسي لشركة التأمين، وقد أُستخدم المنهج الوصفي التحليلي، وكانت وسيلة جمع البيانات هي الاستبيان.

وقد توصلت إلى عدد من الاستنتاجات كانت من أهمها وجود علاقة ارتباط وتأثير بين أمن وسرية المعلومات والأداء التنافسي لشركات التأمين قيد البحث.

وتتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في طرح مفهوم أمن المعلومات وأهميته للمؤسسة، إلا أن هذه الدراسة تعرضت إلى بعض الجوانب التي لم تتعرض لها الدراسات السابقة، مثل دراسة تأثير الاختراق على المؤسسة وكذلك تقديم رؤية أوسع لتطوير أمن المعلومات داخل المؤسسة.

## تحليل البيانات

### أولاً: أولاً فيما يتعلق بخصائص المشاركين في الدراسة

تقوم هذه الدراسة على عدد من المتغيرات المستقلة المتعلقة بالخصائص الوظيفية للأفراد المشاركين في الدراسة والمتمثلة في (المؤهل العلمي– التخصص– الخبرة العملية) ويمكن تحديد خصائص الأفراد المشاركين في الدراسة على النحو التالي:

**1- خصائص المشاركين في الدراسة حسب المؤهل العلمي**

يوضح جدول رقم (1) توزيع المشاركين في الدراسة وفقاً للمؤهل العلمي

الجدول رقم (1) توزيع المشاركين في الدراسة وفقاً للمؤهل العلمي

| المؤهل العلمي | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| ثانوية عامة | 2 | %4.9 |
| دبلوم متوسط | 11 | %26.8 |
| دبلوم عالي | 9 | %22.0 |
| بكالوريوس | 19 | %46.3 |
| المجموع | 41 | %100 |

من الجدول رقم (1) يتضح أن ذوي المؤهل العلمي بكالوريوس يمثلون ما نسبته 46.3% من إجمالي المشاركين في الدراسة وهم الفئة الأكثر، بينما ما نسبته 26.8% مؤهلهم العلمي دبلوم متوسط، وما نسبته 22.0% مؤهلهم العلمي دبلوم عالي، وأن ما نسبته 4.9% مؤهلهم العلمي ثانوية عامة.

**2- خصائص المشاركين في الدراسة حسب التخصص العلمي**

يوضح جدول رقم (2) توزيع المشاركين في الدراسة وفقاً للتخصص العلمي

الجدول رقم (2) توزيع المشاركين في الدراسة وفقاً للتخصص العلمي

| التخصص العلمي | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| حاسب آلي | 4 | %9.76 |
| محاسبة | 25 | %60.97 |
| إدارة أعمال | 8 | %19.51 |
| أخرى | 4 | %9.76 |
| المجموع | 41 | %100 |

من الجدول رقم (2) يتضح أن ذوي التخصص العلمي محاسبة يمثلون ما نسبته 60.97% من إجمالي المشاركين في الدراسة وهم الفئة الأكثر، بينما يمثلون ما نسبته 19.51% تخصصهم العلمي إدارة أعمال، ويمثلون ما نسبته 9.76% تخصصهم العلمي حاسب آلي، وأيضاً يمثلون ما نسبته 9.76% من التخصصات الأخرى المتنوعة.

**3- خصائص المشاركين في الدراسة حسب الخبرة العملية**

يوضح جدول رقم (3) توزيع المشاركين في الدراسة وفقاً للخبرة العملية

الجدول رقم (3) توزيع المشاركين في الدراسة وفقاً للخبرة العملية

| الخبرة العملية | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| أقل من 10 سنوات | 12 | %29.27 |
| من 10 سنوات إلى أقل من 20 سنة | 14 | %34.15 |
| من 20 سنوات إلى أقل من 30 سنة | 9 | %21.95 |
| 30 سنة فأكثر | 6 | %14.63 |
| المجموع | 41 | %100 |

من الجدول رقم (3) يتضح أن ما نسبته 34.15% من المشاركين في الدراسة ذوي خبرة عملية من 10 سنوات إلى أقل من 20 سنة وهم الفئة الأكثر، بينما يمثلون ما نسبته 29.27% تبلغ خبراتهم العملية أقل من 20 سنة، ويمثلون ما نسبته 21.95% تبلغ خبراتهم العملية من 20 سنوات إلى أقل من 30 سنة، وما نسبته 14.63% تبلغ خبراتهم العملية 30 سنة فأكثر.

**ثانياً: فيما يتعلق بتساؤلات البحث**

السؤال الأول: هل توجد مخاطر على نظم المعلومات في المصرف التجاري غريان؟

وللإجابة على هذا السؤال فقد تم حساب التكرارات، النسبة المئوية، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة. ويوضح الجدول رقم (4) العبارات وترتيبها من ناحية درجة الخطورة، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. إذ يمثل الرقم (1) العبارة الأكثر خطورة.

الجدول رقم (4) دراسة ومعرفة المخاطر التي يمكن حصولها في المصرف

| م | العبارة | المتوسط | الانحراف المعياري | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| 1 | يسمح بتنزيل برامج غير مصرح بها في الأجهزة | 1.3750 | 0.718 | 6 |
| 2 | يتم توصيل الأجهزة الخاصة (USB، الهواتف الذكية، الأجهزة المحمولة، الأجهزة اللوحية) بشبكة أو أجهزة المصرف. | 1.8125 | 0.834 | 3 |
| 3 | سرقة معدات الشبكة و أجهزة الحاسوب ووسائط التخزين | 1.3750 | 0.718 | 6 |
| 4 | إصابة الأجهزة بالفيروسات | 2.3750 | 0.806 | 1 |
| 5 | وجود برامج لغرض التجسس في الاجهزة | 1.1875 | 0.403 | 7 |
| 6 | التعدي و تخريب معدات الشبكة | 1.4375 | 0.813 | 5 |
| 7 | احتراق المكاتب | 1.1250 | 0.500 | 8 |
| 8 | اختراق الاجهزة من داخل المصرف (من الموظفين) | 1.1875 | 0.543 | 7 |
| 9 | اختراق الاجهزة من خارج المصرف | 1.3750 | 0.718 | 6 |
| 10 | التعرض لهجوم إرهابي | 1.6250 | 0.806 | 4 |
| 11 | تعديل إعدادات أجهزة الشبكة بطريقة يصعب تعقبها لإطالة فترة الانقطاع | 1.9375 | 0.853 | 2 |
| | المتوسط العام للمحور الأول | 1.5284 | 0.381 | |

ويتضمن الجدول رقم (4) المخاطر التي يمكن أن تؤثر سلباً على نظم المعلومات وتمت صياغتها في 11 عبارة توضح المخاطر وفق استجابة المشاركين في الدراسة ويتضح من هذا الجدول أن قيمة المتوسط العام لهذا المحور هي (1.5) والانحراف المعياري له (0.381). حيث أن المقياس المستخدم ثلاثي فإن المتوسطات التي تنتمي

إلى المجال من (1) إلى (1.6) تشير إلى انعدام الخطورة والمتوسطات التي تنتمي إلى المجال من (1.7) إلى (2.3) تشير إلى متوسط الخطورة، بينما المتوسطات التي تنتمي إلى المجال من (2.4) إلى (3) تشير إلى أنه يوجد خطر عالي جداً. ومن المتوسط العام لجميع العبارات في هذا الجدول نجده ينتمي إلى المجال من (1) إلى (1.6) وهذا يعني أنه لا يوجد مخاطر تذكر على نظم المعلومات في المصرف محل الدراسة.

السؤال الثاني: ما مدى تأثير اختراق أنظمة المعلومات على المصرف؟

وللإجابة على هذا السؤال فقد تم حساب التكرارات، النسبة المئوية، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ويوضح الجدول رقم (5) العبارات وترتيبها من ناحية تأثير اختراق أنظمة المعلومات على المصرف محل الدراسة، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. إذ يمثل الرقم (1) العبارة الأكثر تأثيراً وهكذا.

الجدول رقم (5) دراسة تأثير اختراق نظم المعلومات على المصرف

| م | العبارة | المتوسط | الانحراف المعياري | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| 1 | يضعف من مستوى التنافس مع المصارف الأخرى | 2.6250 | 0.619 | 1 |
| 2 | سرقة الأسرار أو المعلومات التجارية في المصرف | 2.0625 | 0.997 | 4 |
| 3 | صعوبة تحديد مستوى الأثر الذي يمكن أن تحدثه تلك التهديدات | 2.4375 | 0.727 | 3 |
| 4 | تحقق خسائر مالية في حالة اختراق أنظمة المعلومات | 2.5000 | 0.816 | 2 |
| 5 | سرقة المعلومات الخاصة بحسابات الزبائن | 1.8750 | 1.024 | 5 |
| 6 | إتلاف المعلومات الخاصة بحسابات الزبائن | 1.7500 | 1.000 | 6 |
| 7 | تغيير المعلومات الخاصة بحسابات الزبائن | 1.6875 | 0.946 | 7 |
| | المتوسط العام للمحور الثاني | 2.1339 | 0.668 | |

ويبين الجدول رقم (5) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية وترتيب العبارات بحسب درجة تأثير الاختراقات على المصرف وفقاً لاستجابة المشاركين في الدراسة.

ويتضح من المتوسط العام لعبارات هذا المحور الذي بلغ (2.1339) والانحراف المعياري له (0.668) أن المشاركين في الدراسة يوافقون على أن تأثير اختراق أمن المعلومات في المصرف سيكون تأثيره متوسط حيث ينتمي إلى المجال من (1.7) إلى (2.3) وفق المقياس الثلاثي الذي تم بيانه في المحور الاول.

السؤال الثالث: هل التدابير الوقائية المستخدمة في المصرف كافية لمنع استغلال الثغرات الأمنية؟

وللإجابة على هذا السؤال فقد تم حساب التكرارات، النسبة المئوية، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ويوضح الجدول رقم (6) العبارات وترتيبها من ناحية أولوية تنفيذ التدابير الوقائية لمنع استغلال الثغرات الأمنية في المصرف، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. إذ يمثل الرقم (1) إعطاء الأولوية في التنفيذ وهكذا.

الجدول رقم (6) التدابير الوقائية المتخذة لمنع استغلال الثغرات الأمنية

| م | العبارة | المتوسط | الانحراف المعياري | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| 1 | توجد سياسة أو نظام للتعامل به مع كلمة المرور في المصرف ولوائح للتقيد بها | 2.6250 | 0.718 | 1 |
| 2 | توجد سياسة مكتوبة لأمن المعلومات في المصرف | 2.3125 | 0.946 | 4 |
| 3 | توجد اجراءات وقائية مكتوبة ومعتمدة توضح ما يلزم لتنفيذ أعمال الحماية | 2.2500 | 1.000 | 5 |
| 4 | تتم مراجعة سياسة أمن المعلومات بشكل دوري | 2.4375 | 0.813 | 3 |
| 5 | تتم مراجعة لصلاحيات المستخدم في الدخول إلى الأنظمة بشكل دوري | 2.1875 | 0.981 | 6 |
| 6 | الأجهزة التي يوجد بها بيانات مهمة وحساسة مفصولة عن الشبكة الرئيسية | 2.0625 | 0.928 | 7 |
| 7 | يتم تطبيق التشفير على النسخ الاحتياطي | 2.5000 | 0.816 | 2 |
| 8 | في حالة وجود مشكلة توجد خطة طوارئ واضحة ومعتمدة ومعروفة للكل | 1.9375 | 0.928 | 8 |
| 9 | توجد إدارة خاصة بأمن المعلومات | 2.3125 | 0.946 | 4 |
| 10 | يجري مراقبة الأطراف الخارجية في حالة إجراء الصيانة | 2.3125 | 0.946 | 4 |
| 11 | توجد مؤشرات ( تنبيهات ) يستطيع من خلالها الوظف التأكد من أن النظام تعرض للاختراق . | 2.4375 | 0.892 | 3 |
| | المتوسط العام للمحور الرابع | 2.3068 | 0.629 | |

يوضح الجدول رقم (6) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية وترتيب العبارات لدرجات أولوية تنفيذ التدابير الوقائية من المخاطر وفقاً لاستجابة المشاركين في الدراسة. ويتضح من المتوسط العام لعبارات هذا المحور الذي بلغ (2.3068)

والانحراف المعياري له (0.629) أن المشاركين في الدراسة يوافقون على أن التدابير المتخذة لتجنب المخاطر ليست كافية وأنها في المستوى المتوسط حيث تنتمي إلى المجال من (1.7) إلى (2.3) وفق المقياس الثلاثي الذي تم بيانه في المحور الأول.

السؤال الرابع: ما واقع أمن نظم المعلومات في المصرف التجاري غريان؟
وللإجابة على هذا السؤال فقد تم حساب التكرارات، النسبة المئوية، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ويوضح الجدول رقم (7) العبارات وترتيبها، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

الجدول رقم (7) واقع أمن المعلومات في المصرف

| م | العبارة | المتوسط | الانحراف المعياري | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| 1 | يتم استخدام برامج الحماية ضد الفيروسات | 2.8750 | 0.341 | 2 |
| 2 | توجد كلمة مرور لكل مستخدم على حدة | 3.0000 | 0.000 | 1 |
| 3 | يتم تغيير كلمة المرور باستمرار ( حوالي كل 45 يوم ) | 2.6875 | 0.704 | 5 |
| 4 | يعرف شخص أخر كلمة المرور الخاصة بك | 1.5000 | 0.894 | 15 |
| 5 | تحتفظ بكلمة المرور الخاصة بك مكتوبة | 1.6250 | 0.806 | 14 |
| 6 | تستخدم في كلمة المرور الخاصة بك لأكثر من برنامج | 2.7500 | 0.683 | 4 |
| 7 | توجد تقنية للدخول إلى النظام غير كلمة المرور | 1.6250 | 0.885 | 14 |
| 8 | توجد أجهزة عدم انقطاع التيار الكهربائي UBS في الأجهزة | 2.1875 | 0.834 | 12 |
| 9 | يتم عمل صيانة دورية للأجهزة | 2.5000 | 0.516 | 8 |
| 10 | يقوم بالصيانة الدورية للأجهزة موظف من داخل المصرف | 1.9375 | 0.928 | 13 |
| 11 | الصيانة الدورية تتم مرة كل سنة | 2.2500 | 0.856 | 11 |
| 12 | يقوم بالصيانة الطارئة للأجهزة موظف من داخل المصرف | 2.4375 | 0.892 | 9 |
| 13 | يستطيع زملاؤك الموظفون استخدام جهاز الحاسب الآلي الخاص بك في العمل | 2.5625 | 0.813 | 7 |
| 14 | يستطيع أي موظف الدخول إلى مكتبك | 2.6250 | 0.619 | 6 |
| 15 | يتم التخلص من الأوراق الغير مرغوب فيها مع القمامة خارج المصرف | 2.2500 | 1.000 | 11 |
| 16 | يتم التعامل بالثقة مع باقي الموظفين في إجراءات العمل | 2.8125 | 0.543 | 3 |
| 17 | تحصلت على دورات تدريبية في مجال أمن المعلومات | 1.3125 | 0.602 | 16 |
| 18 | يتم معاقبة الموظف الذي ينتهك اجراءات سياسة أمن المعلومات في المصرف | 2.3750 | 0.885 | 10 |
| | المتوسط العام للمحور الأول | 2.2951 | 0.252 | |

يوضح الجدول رقم (7) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية وترتيب العبارات لواقع أمن المعلومات في المصرف وفقاً لاستجابة المشاركين في الدراسة. ويتضح من المتوسط العام لعبارات هذا المحور الذي بلغ (2.2951) وانحراف معياري (0.252) أن المشاركين في الدراسة يوافقون على أن واقع أمن نظم المعلومات في المصرف متوسط حيث ينتمي إلى المجال من (1.7) إلى (2.3) وفقاً للمقياس الثلاثي التي تم بيانه في المحور الاول.

**نتائج الدراسة**

1- لا توجد مخاطر تذكر على نظم المعلومات في المصرف ولكن من ناحية أخرى فإن أجهزة الحاسوب غير أمنة وذلك للأسباب التالية:

أ. عدم تحديث برامج الحماية من الفيروسات بانتظام.
ب. أمكانية وصول وتعديل إعدادات أجهزة الشبكة من قبل الموظفين.
ج. أمكانية توصيل الأجهزة الخاصة (الهواتف الذكية، الأجهزة المحمولة، الأجهزة اللوحية، الاقراص الصلبة، ... إلخ) بشبكه أو بأجهزة المصرف.

2- إذا حدث اختراق لنظام المعلومات في المصرف فإن تأثيره سيكون سلبياً بحيث:
أ. يضعف من مستوى التنافس مع المصارف الأخرى.
ب. يحقق خسائر مالية في المصرف.

3- التدابير الوقائية المتخذة لمنع استغلال الثغرات الأمنية ليست كافية وذلك للأسباب التالية:
أ. في حالة وجود مشكلة لا توجد خطة طوارئ واضحة ومعتمدة ومعروفة لكل الموظفين.
ب. الأجهزة التي يوجد بها بيانات مهمة وحساسة غير مفصولة عن الشبكة الرئيسية.

4- واقع أمن نظم المعلومات غير كافي وذلك للأسباب التالية:
أ. عدم توعية موظفي المصرف بأهمية أمن المعلومات وعدم إخضاعهم لبرامج تدريبية في مجال أمن المعلومات.

ب. عدم مراعات القواعد المتبعة لحماية كلمة المرور والتي تضمن عدم كشفها من قبل الأخرين.

5- ضعف أنظمة الحماية بالمصرف وعدم مواكبتها للتطور التكنولوجي.
6- عدم اجراء الصيانة الدورية للأجهزة.
7- عدم الاهتمام بالتحديث الدوري والمستمر لأنظمة التشغيل الخاصة بأجهزة الحاسوب.

**التوصيات**

لتطوير الأساليب المتبعة لحماية نظم المعلومات في المصرف يوصي الباحثان بالآتي:

1- على المصرف الاهتمام بالتحديث الدوري والمستمر للبرامج، أنظمة التشغيل والاجهزة الإلكترونية.
2- الحفاظ على أجهزة الحاسوب آمنة بتحديث برامج الحماية من الفيروسات أول بأول والجدران النارية وتثبيت أخر نسخ لمتصفحات الأنترنت.
3- عدم تثبيت التطبيقات الغير موثوقة.
4- استخدام كلمات مرور قوية تشمل على أرقام وعلامات خاصة وحروف صغيرة وحروف كبيرة ولا تحمل معنى.
5- الحرص على استخدام نسخ أصلية من أنظمة التشغيل كافة والبرامج المساعدة المثبتة على الأجهزة.
6- تغيير كلمة المرور الخاصة بالنظام لكل مستخدم بشكل دوري ومن الأفضل كل 45 يوم كحد أقصى.
7- عدم توصيل الأجهزة الخاصة (الهواتف الذكية، الأجهزة المحمولة، الأجهزة اللوحية، الاقراص الصلبة، ... إلخ) بشبكة أو أجهزة المصرف.
8- إنشاء قسم خاص بأمن المعلومات من أصحاب الخبرة والدراية بأمن المعلومات.
9- اتخاذ سياسة أمنيه شاملة للمصرف وتكون مكتوبة ومعتمدة توضح ما يلزم لتنقيد أعمال الحماية.

10- توفير نظام لمراقبة حركة البيانات والتحكم بمنافذ الحاسبات ومشغلات الوسائط القابلة للإزالة.

11- زيادة الاعتماد على أنظمة التشغيل الآمنة نسبياً مثل (يونكس، لينوكس، ...) وتقليل الاعتماد على أنظمة التشغيل الأكثر تأثير بالفيروسات والبرمجيات الخبيثة.

12- يجب توفير نظام للإطفاء والإنذار وتوفير حساسات للحرارة والحركة.

13- توفير خطة طوارئ واضحة ومعتمدة وإعداد خطة للتراجع تطبق في حالة عدم نجاح خطة الطوارئ.

14- تنفيذ اختبارات دورية للنظام سواء من داخل المصرف أو من خارجه لكشف الثغرات الأمنية وبعد ذلك سد هذه الثغرات.

15- مراعاة اجراء الصيانة الدورية للأجهزة بصفة منتظمة.

16- ضبط الوصول للشبكة ومواردها.

17- توعية موظفي المصرف بأهمية أمن المعلومات بإخضاعهم لبرامج تدريبية في مجال أمن المعلومات.

**المراجع**

1- أحمد محمد السبكي، (2010)، "دليل أمن نظم وتكنولوجيا المعلومات"، الهيئة العامة لقصور الثقافة، الطبعة الأولى.
2- أيمن محمد فارس الدلف، (2013)، "واقع ادارة أمن نظم المعلومات في الكليات التقنية بقطاع غزة وسبل تطويرها"، الجامعة الاسلامية غزة.
3- خالد بن سليمان الغثير ومحمد بن عبد الله القحطاني، (2009)، "أمن المعلومات بلغة ميسرة"، جامعة الملك سعود، الطبعة الاولى.
4- زكريا أحمد عمار وياسر عامر الكبيسي، (2012)، "التدابير الوقائية لتجنب الثغرات الأمنية في شبكات الحاسب المحلية دراسة مسحية تحليلية"، المجلة العربية الدولية للمعلوماتية، المجلد الأول، العدد الأول.
5- علاء عبد الرزاق السالمي، (2000)، "تكنولوجيا المعلومات"، الطبعة الثالثة، دار المناهج للتوزيع والنشر، الأردن،
6- عصام محمد البحيصي وحرية شعبان الشريف، (2008)، "مخاطر نظم المعلومات المحاسبية الإلكترونية دراسة تطبيقية على المصارف العاملة في قطاع غزة"، مجلة الجامعة الاسلامية، المجلد السادس عشر، العدد الثاني.
7- منصور بن سعيد القحطاني، (2008)، "مهددات الأمن المعلوماتي وسبل مواجهتها دراسة مسحية على منسوبي مركز الحاسب الآلي بالقوات البحرية الملكية السعودية بالرياض"، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.
8- نايف بن حسين بن مشبب الوادي، (2016)، "فاعلية تضمين سياسات أمن المعلومات في تأمين مراحل بناء وتطوير الأنظمة المعلوماتية السعودية"، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.
9- ندى اسماعيل جبوري، (2011)، "حماية أمن أنظمة المعلومات دراسة حالة في مصرف الرافدين فرع شارع فلسطين"، جامعة تكريت، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 7، العدد 21.
10- نهاد عبد اللطيف عبد الكريم وخلود هادي الربيعي، (2013)، "أمن وسرية المعلومات وأثرها على الأداء التنافسي دراسة تطبيقية في شركتي التأمين

العراقيــة العامــة والحمــراء للتــأمين الأهليــة"، مجلــة دراســات محاســبية ومماليــة، المجلد الثامن، العدد 23، الفصل الثاني.

11- https://en.wikipedia.org/wiki/Information_security, Accessed on 15-1-2017.
12- https://abualzursec.wordpress.com, Accessed on 18-1-2017.

# دراسة مقارنة بين أنظمة التعلّم الالكتروني مفتوحة المصدر ومغلقة المصدر

A Comparison of Open Source and Closed Source E-Learning Management Systems

فتحي محمد الحاج
المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة
Email: fathimelhaj@gmail.com

**الملخص**

يعد التعليم الالكتروني بيئة مناسبة للمتغيرات الحالية التي يمر بها المعلمين والمتعلمين على حد السواء للرفع من مستوى التحصيل العملي, والتعليم الالكتروني يوفّر التقنية الالكترونية اللازمة للمؤسسات التعليمية من خلال أنظمة التعلّم الالكتروني التي يقدمها مثل نظام إدارة التعلم (LMS) ونظام إدارة محتوى التعلم (LCMS), أما من حيث المصدر فتنقسم أنظمة التعليم الالكتروني إلى قسمين أساسيين هما: أنظمة مفتوحة المصدر والتي يعتبر نظام مودل (Moodle) أشهرها على الإطلاق, وأنظمة مغلقة المصدر والتي يعتبر نظام بلاك بورد (Black Board) أكثرها انتشاراً, حيث يهدف هذا البحث إلى التعريف بالتعليم الالكتروني وتسليط الضوء على خصائصه وفوائده والعوائق التي تواجه تطبيقه وكيفية التغلب عليها. كذلك يتناول البحث دراسة نظام مودل Moodle ونظام بلاك بورد Black Board والمقارنة بينهما من حيث الخصائص والمميزات والعيوب.

**Abstract**

The aim of this research is explain the concept of electronics learning, properties, advantages and the problems that could be faced and how can solve them. There are many systems specialized in management E-learning such as (LMS) Learning Management System and (LCMS) Learning Content Management System and each of them has its own properties thus, they have some similarities as well as some differences in addition to make comparison between traditional technique and electronic technique in education. The research also includes full comparing between Moodle system as open source system and Black Board as closed source system.

**الكلمات المفتاحية:** التعليم الالكتروني, إدارة التعلم الالكتروني, المحتوى الالكتروني, مفتوحة المصدر, مغلقة المصدر.

**1-1 مقدمة**

أدى التطور التقني الذي حصل مع ظهور الانترنت إلى البحث عن أفضل الأساليب والنماذج التعليمية وتوفير بيئات تعليمية تفاعلية وحيوية ومتعددة المصادر للاستفادة من تلك التقنيات المتطورة والسريعة, ليظهر التعلم الإلكتروني بمميزاته وخصائصه ومتطلباته, وبالتالي يحتاج التعليم الإلكتروني إلى توفير بيئة يستطيع من خلالها تنظيم المحتوى التعليمي ومتابعة مستوى الطلاب وتقدمهم وإدارة عمليات التعليم والتعلم الإلكتروني فكانت أنظمة إدارة التعلم التي تمثّل العنصر الأساسي في نجاح برامج التعلم الالكتروني في مؤسسات التعليم العالي, حيث تستخدم الكثير من المؤسسات التعليمية نظم إدارة التعلم الالكتروني لتلبية الاحتياجات التعليمية والتنظيمية باعتبارها إحدى الوسائل الفعالة في تحسين ورفع مستوى كفاءة العملية التعليمية. ولقد حاز استخدام نظم إدارة التعلم الالكتروني على اهتمام العديد من الجامعات في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء حيث اهتمت الجامعات في الدول المتقدمة بالتوسع في استخدامها وذلك من خلال تطوير وتقديم مقررات كاملة عليها, وهذا ما جعل الدول النامية تسعى جاهدة للحاق بركب الدول المتقدمة في هذا الاتجاه إدراكاً منها لأهمية تلك النظم في رفع مستوى كفاءة العملية التعليمية في مؤسسات التعليم العالي. (الحربي, 2007: ص2).

وتنقسم أنظمة إدارة التعلّم الالكتروني إلى نوعين مفتوحة المصدر ومغلقة المصدر, فالأنظمة مفتوحة المصدر مثل نظام مودل Moodle هي أنظمة يتم استخدامها مجانا ولا يحق لأي جهة بيعها وهي تعطي الحرية للمبرمجين والمستخدمين للتطوير والتعديل والتحسين, أما مغلقة المصدر مثل نظام بلاك بورد Black Board فهي التي تملكها شركة تجارية تقوم بتطويرها ولا تسمح باستخدامها أو التعديل في النظام إلا بترخيص.

وكانت هناك عدة دراسات سابقة في هذا المجال لها علاقة مباشرة بموضوع البحث, منها:

1. دراسة أدكيدك (2011) والتي هدفت إلى مقاربة سلبيات وإيجابيات التعلم الكتروني في بيئة نظام مودل من وجهة نظر 19 معلم طوروا مساقات مدعمة إلكترونيا ونفذوها في صفوفهم, و90 طالب انخرطوا في هذه المساقات. و قد توصلت إلى وجود العديد من الإيجابيات كزيادة قدرة المعلمين والمتعلمين على إدارة عملية التعليم والتعلم، وممارسة التعليم على أسس بدائية.
2. دراسة باصقر (2009), والتي هدفت إلى دراسة التعليم الإلكتروني وأثره على أعضاء هيئة التدريس من خلال دراسة حالة لقسم علم المعلومات بجامعة أم القرى بالمملكة العربية

السعودية، حيث هدفت إلى معرفة اتجاهات أعضاء هيئة التدريس حول التعليم الإلكتروني باستخدام نظام مودل, و قد خلصت إلى أن جميع أعضاء عينة الدراسة مؤيدين تماما لاستخدام تقنية التعليم الإلكتروني.

3. دراسة مؤسسة البلاك بورد التعليمية (Blackboard learn ,2010) والتي هدفت إلى كيف يستخدمون الطلاب بيئة التعلم على الإنترنت, وكيف تدعم نتائجهم الأكاديمية, واستهدفت طلاب وطالبات التعليم العالي في المملكة المتحدة, وتوصلت إلى أن غالبية الطلاب يكملون أعمالهم الأكاديمية بعيدا عن الأماكن التقليدية, وكانت استجابة الطلاب إيجابية فيما يتعلق بالحصول على التغذية الراجعة من المعلمين.
4. دراسة (Heirdsfield,Walker,Tambyah&Beutel,2011) التي هدفت إلى التعريف بآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب في جامعة كوينزلاند حول التعليم باستخدام نظام بلاك بورد على الانترنت والمقارنة بينها، ومناقشة تطبيق أعضاء هيئة التدريس المهتمين بإعطاء نوعية عالية بالبيئة التعليمية بوجود الإنترنت، و تحديد إلى أي مدى تعتبر هذه البيئات لتعليم الطلبة مؤثرة، وقد توصلت إلى وجود تعليقات مشتركة على الجوانب السلبية و الإيجابية للبلاك بورد و هناك بعض الاختلافات في الآراء.

ونظراً لانتشار استخدام نظامي مودل Moodle وبلاك بورد Black Board في معظم الجامعات العالمية وبعض الجامعات العربية, فقد هدف البحث إلى التعرّف على خصائص كل منهما والمقارنة بينهما وذلك للوصول إلى أفضلية استخدامهما في مؤسسات التعليم العالي في البيئة الليبية.

### 1-2 مشكلة البحث

يتناول البحث مجموعة من الأسئلة يمكن تلخيصها في الآتي:

1. هل التعليم الالكتروني حل بديل للتعليم التقليدي؟
2. ما الفرق بين أنظمة التعلم الالكتروني (LMS) وإدارة المحتوى الالكتروني (LMCS)؟
3. كيف يمكن أن نقارن بين أنظمة التعلم الالكتروني مفتوحة المصدر ومغلقة المصدر؟

### 1-3 أهداف البحث

يهدف البحث إلى جملة من الأهداف, وهي:

1. التعريف بمفهوم التعليم الالكتروني ودوره في تطوير التعليم التقليدي.

2. دور نظم إدارة التعلّم الالكتروني في إدارة ومتابعة أنشطة التعلّم في المؤسسات التعليمية.
3. دراسة خصائص ومميزات نظام المودل Moodle كنظام مفتوح المصدر, واستخداماته في المؤسسات التعليمية.
4. دراسة نظام بلاك بورد Black Board كنظام مغلق المصدر, وتسليط الضوء على مكوناته ومميزاته وعيوبه.

### 1-4 نطاق البحث

يشمل البحث أنظمة إدارة التعلّم الالكتروني بنوعيها مفتوحة المصدر ومغلقة المصدر, والتعرّف على خصائص كل نظام, والمقارنة بينهم من حيث الاستخدامات والمزايا والعيوب واللغة المستخدمة والبرمجيات اللازمة. وقد تم اختيار نظام مودل Moodle كمثال لأنظمة التعلّم مفتوحة المصدر, ونظام بلاد بورد Black Board كمثال لأنظمة التعلّم مغلقة المصدر.

### 1-5 أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في كونه يعطي دراسة كاملة حول أنظمة التعلّم الالكتروني مفتوحة المصدر مثل نظام (Moodle), وأنظمة التعلّم الالكتروني مغلقة المصدر مثل نظام (Black Board). وهي الأنظمة الشائعة الاستخدام في معظم الجامعات العالمية.

### 1-6 مفهوم التعليم الالكتروني

لا يوجد مفهوم شامل لمصطلح التعليم الإلكتروني فمعظم المحاولات والاجتهادات التي أهتمت بتعريفه نظر كل منها للتعليم الإلكتروني من زاوية مختلفة حسب طبيعة الاهتمام والتخصص. من هذه التعاريف:

- هو ذلك النوع من التعليم الذي يعتمد على استخدام الوسائط الالكترونية في الاتصال بين المعلمين والمتعلمين وبين المتعلمين والمؤسسة التعليمية برمتها. (المحيسن,2008:ص8)
- هو حزم برامج متكاملة تشكل نظاماً لإدارة العملية التعليمية الالكترونية, وتحقق التواصل بين أطراف المنظومة التربوية في أي وقت ومن أي مكان عبر الشبكة العالمية للمعلومات بهدف تحسين عملية التعلم والتعليم. (الحربي،2007: ص14)

- هو نظام الكتروني لإدارة وتوثيق وتتبع والإبلاغ عن سير المقررات الدراسية أو البرامج التدريبية، وتوفير إمكانية التعليم والتدريب التعاوني، وإتاحة المشاركة والتواصل بين المتعلمين والمعلم وإدارة كامل العملية التعليمية الكترونياً. (السلوم,2011: ص114).

**1-7 فوائد التعليم الالكتروني**

لاشك أن هناك مبررات لهذا النوع من التعليم يصعب حصرها في هذا البحث, ويذكر (سالم,2004: ص293) بأن أهم مزايا ومبررات وفوائد التعليم الالكتروني ما يلي:

1. زيادة إمكانية الاتصال بين الطلاب والمدرسة، وذلك من خلال مجالس النقاش البريد الإلكتروني وغرف الحوار.
2. المساهمة في وجهات النظر المختلفة للطلاب من خلال المنتديات الفورية, وإتاحة الفرصة لكل طالب إرسال رأيه وصوته من خلال أدوات الاتصال المتاحة.
3. سهولة الوصول إلى المعلم حتى خارج أوقات العمل الرسمية, الأمر الذي يستفيد منه الطلاب الذين تتعارض ساعات عملهم مع الجدول الزمني للمعلم.
4. إتاحة الفرصة للمتعلم لاختيار الطريقة التي تناسبه سواء كانت مرئية أو مسموعة أو مقروءة أو علمية.
5. الاستفادة القصوى من الزمن سواء للمعلم أو المتعلّم.
6. تقليل الأعباء الإدارية على المعلّم التي كانت تأخذ منه وقت كبير في كل محاضرة مثل استلام الواجبات, حيث أصبح بالإمكان إرسالها واستلامها عن طريق الأدوات الإلكترونية.
7. تقليل حجم العمل في المدرسة من خلال استخدام أدوات تقوم بتحليل الدرجات والنتائج والاختبارات ووضع إحصائيات عنها.

**1-8 عوامل نجاح التعليم الالكتروني**

يذكر (الموسي والمبارك,2005: ص205) أن لضمان نجاح تطبيق التعليم الالكتروني ينبغي التركيز على النقاط الآتية:

1. وضع خطة واضحة وشاملة تبين كيفية إدخال التعلم الالكتروني، ومراحل التنفيذ والميزانية وغير ذلك.
2. توفير البنية التحتية اللازمة مثل: الاتصالات والأجهزة والشبكات والبرمجيات.

3. بناء مناهج ومواد تعليمية جذابة وتفاعلية.
4. توفير برنامج فعال لإدارة العملية التعليمية وتسجيل الطلاب ومتابعتهم وتقويمهم.
5. توفير الكوادر البشرية المؤهلة لمتابعة الأمور التقنية وتدريب المعلمين والمتعلمين والصيانة وغير ذلك.

## 2-1 مفهوم أنظمة إدارة التعلّم الالكتروني (LMS)

تعددت تعاريف أنظمة إدارة التعلم الالكتروني منها:

- هي التي تعمل مساندة للعملية التعليمية بحيث يضع المعلّم المواد التعليمية من محاضرات وامتحانات في موقع النظام، كما أن هناك غرفا للنقاش وحافظة لأعمال الطلاب وغيرها من الخدمات الإلكترونية المدعمة للمادة الدراسية, أي أن أنظمة إدارة التعلم هي برامج تساعد في تخزين محتوى المقررات الدراسية الكترونيا وإدارتها. (الخليفة,2008: ص4).
- هو تعليم قريب من مفهوم التعليم المعتمد على الانترنت ولكنه يختلف عنه في أنه يستخدم تقنية الانترنت ويضيف إلى ذلك أدوات يتم فيها التحكم في تصميم وتنفيذ عملية التعليم والتعلم فيكون هناك برنامج مثل مودل وبلاك بورد...الخ، وفيه تقنية تمكّن المعلم والمتعلم من إدارة التعليم والتعلم والتقييم. (عاشور,2009: ص29).

ومن هنا يمكن استخلاص تعريف نظم إدارة التعلم الالكتروني بأنها عبارة عن عدة برامج متكاملة تم تصميمها على الانترنت، من خلالها يمكن تقديم وعرض محتوى المقرر من مصادر التعلم المختلفة في صورة تفاعلية, وأيضا إدارة ومتابعة العملية التعليمية بسهولة.

ويتميز نظام إدارة التعلم الإلكتروني بأنه يمكن المؤسسة التعليمية من إدارة وتنظيم واستخدام وتسويق الدورات والبرامج الدراسية والمعدة بطريقة التصميم الإلكتروني للمدارس والمعاهد والكليات والجامعات. (الموسى والمبارك، 2005: ص274).

وبذلك تعد أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني حل استراتيجي للتخطيط والتعلم وإدارة جميع أوجه التعلم في المنشأة بما في ذلك البث الحي (online) أو الفصول الافتراضية (Virtual Class Room) . وهذا سيجعل الأنشطة التعليمية التي كانت منفصلة ومعزولة عن بعضها تصبح تعمل وفق نظام مترابط يسهم في رفع مستوى التعلم. (الحربي،2007: ص59).

**2-2 مصطلحات في نظم إدارة التعلم الالكتروني**

عند البحث في مجال نظم إدارة التعلم الالكتروني تظهر العديد من المصطلحات والمفاهيم التي تتداخل مع مفهوم نظم إدارة التعلم، وقد أوضح (علي وآخرون،2009: ص11-13) أن الفرق بين تلك المصطلحات يكون من خلال تعريف كلا من:

**2-2-1 المحتوى الالكتروني (Electronic Content):**

يعرف بأنه البيئة المعلوماتية والمصادر العلمية الالكترونية التي تم إعدادها وصياغتها وإنتاجها ونشرها ليتم توزيعها وعرضها باستخدام تقنية التعلم الالكتروني وفيه تكون المصادر والموارد الالكترونية التعليمية متاحة في شكل نص الكتروني متكامل مع قواعد بيانات المقرر المنشور على الانترنت.

**2-2-2 إدارة المحتوى الالكتروني (Electronic Content Management):**

هي جمع المحتوى واختياره وتنظيمه وإعطاء كل عنصر أو معلومة فيه اسما ذا معنى وحفظ هذا المحتوى في احدث صورة وعرض المعلومات التي تكونه في شكل قابل للاستعمال ونشر هذا المحتوى لأي قناة من قنوات المعلومات.

**2-2-3 نظام إدارة المحتوى (System Management Content):**

هي مجموعة تطبيقات أو برمجيات مستقلة تتحد لتكون حزمة واحدة لمساعدة المؤسسات التعليمية في أن تطبق وتدير المقررات بهدف اختزال الجهد والمهارة الفنية الضرورية لبناء وإدارة المقررات كما توفر الدعم للمهام الرئيسية التالية : تنظيم وتوزيع مواد التعلم الرقمية, الاتصال والتعاون, تقويم المتعلم والتقويم الذاتي وإدارة الصف.

**2-2-4 نظام إدارة التعلم (Learning Management System) :**

هو برنامج أو حزمة برامج مصممة لتخطيط وإدارة ومتابعة جميع أنشطة التعلم في المؤسسة التعليمية, وهي منظومة تضم خدمات خاصة بالمحتوي التعليمي الالكتروني يسمح بمنح الطلاب والمعلمين والمشرفين إمكانية الدخول إليه ومن هذه الخدمات: صلاحية

الدخول طبقا للمستوى الممنوح للمستخدم, التحكم بالمحتوى وتعديله, أدوات التواصل, إدارة والتعامل مع مجموعات الطلاب, المحادثة, متابعة أداء الطلاب.

**2-2-5 نظام إدارة محتوى التعلم (Learning Content Management System):**

هو برنامج أو حزمة برامج لإنشاء المحتوى التعليمي الالكتروني وتخزينه واستخدامه وإعادة استخدامه, وتركز هذه المنظومة على المحتوى التعليمي حيث تمنح المؤلفين والمصممين التعليميين القدرة على إنشاء وتطوير وتعديل المحتوى التعليمي عن طريق وضع مستودع يتضمن جميع العناصر الممكنة للمحتوى التعليمي حتى يسهل التحكم فيها وتجميعها وتوزيعها وإعادة استخدامها بما يناسب عناصر العملية التعليمية.

والجدول التالي يوضح الفرق بين نظام إدارة التعلم ونظام إدارة المحتوى التعليمي:

جدول(1): الفرق بين نظام إدارة التعلم ونظام إدارة المحتوى (علي وآخرون،2009: ص13)

| عنصر المقارنة | LCMS | LMS |
|---|---|---|
| من هم المستفيدون ؟ | مطوري المحتوى | جميع المتعلمين والمؤسسات التعليمية |
| تقديم إدارة لـ | المحتوى التعليمي | أداء المتعلمين، طلبات التعلم, خطط وبرامج التعلم |
| إدارة التعليم الإلكتروني | نعم | نعم |
| إدارة النماذج التقليدية للتعليم | لا | نعم |
| متابعة النتائج | نعم | نعم |
| دعم تعاون ومشاركة المتعلمين | نعم | نعم |
| تضمين ملف شخصي للمتعلم | لا | نعم |
| جدولة الأحداث التعليمية | لا | نعم |
| تقديم خرائط الكفاءة وتحليل الفارق بين المهارة المطلوبة والمتحققة | لا | نعم |
| تضمين تسجيل ومتطلب سابق وحذف للعناصر التعليمية | لا | نعم |
| إنشاء أسئلة و وإدارة اختبارات | نعم | نعم |
| دعم إنشاء المحتوى | نعم | لا |
| تنظيم إعادة استخدام المحتوى | نعم | لا |
| تضمين أدوات لتتبع مراحل إنشاء المحتوى | نعم | لا |

ومن هنا نستنتج الفرق بينهما أن أنظمة إدارة التعلم لا تركز كثيراً على المحتوى لا من حيث تكوينه وإعادة استخدامه وتطوير المحتوى, فهي صممت أساساً للمساعدة في إدارة ومتابعة وتقويم

التعلم وجميع أنشطته في المؤسسة التعليمية. أما نظم إدارة المحتوى التعليمي فهي تركز على المحتوى التعليمي من خلال دعم المؤلفين والمصممين ومختصي المواد وذلك من خلال وضع مستودع يحوي العناصر التعليمية, كما تمكن من نشر وإدارة المحتوى التعليمي من قبل المعلمين ومطوري المحتوى, ومع ذلك فهما يعملان بشكل تكاملي لدعم عملية التعلم الالكتروني ولا يجوز فصل احدهما عن الآخر عند التطبيق.

**2-3 المكونات الرئيسية لأنظمة إدارة التعلّم الالكتروني**

تتكون أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني من عدة مكونات كل مكون يقدم خدمات محددة، وتختلف عن بعضها في مدى توفر مكونات دون أخرى، وذكرت (العتيبي,2012:ص52-68) بأن المكونات الرئيسية لنظام إدارة التعلم الإلكتروني كالآتي:

**2-3-1 واجهة النظام (Interface System)**

تعتبر واجهة النظام أهم المكونات فهي تمثل العنوان الرئيسي لنظام إدارة التعلم الالكتروني، لان فيها يستعرض جميع المكونات تسمح للمستخدم التنقل فيما بينها بسهوله ويسر، مما يساعده للوصول إلى مواد التعلم المختلفة.

**2-3-2: أدوات تأليف المحتوى (Content Authoring Tools):**

من المهم لنظم إدارة التعلم توفر أدوات التصميم التعليمي التي تساعد أعضاء هيئة التدريس على إعداد المحتوى التعليمي الالكتروني من خلال أدوات التأليف التي تعد ضمن النظام دون الحاجة إلى معرفة بلغات البرمجة.

**2-3-3: أدوات الاتصال (Communication Tools):**

هي مصدر التفاعل والتواصل في عملية التعلم الالكتروني، وتقدم أدوات الاتصال صنفين من الاتصال التعليمي هما (الاتصال المتزامن والاتصال غير المتزامن), هناك بعض الأنظمة تقدم بعض الأدوات دون أخرى بحسب خصائص النظام.

ويمكن تصنيف أدوات الاتصال في نظم إدارة التعلم بحسب خصائصها إلى ما يلي:

1. **أدوات الاتصال المتزامن (Contact simultaneous Tools):**

أ. **المحادثة (Chat):** تتيح هذه الأداة المحادثة بين شخصين أو أكثر في الوقت الحقيقي من خلال غرف المحادثة تشبه غرف المحادثة المتاحة على الانترنت وتتيح هذه الأداة التفاعل بين المتحدثين بشكل متزامن مع إمكانية حفظ هذه المحادثة.

ب. **الفصول الافتراضية (Virtual Classroom):** يعتبر الفصل الافتراضي بيئة ثرية بوسائل التواصل، يحضر فيه المعلم والمتعلم ويتناولان المادة العلمية والوسيلة في الوقت نفسه وذلك يحدث بالصوت والصورة.

2. **أدوات الاتصال غير المتزامن (Asynchronous communication tools):**

أ. **البريد الإلكتروني (E-mail):** يمكن من خلاله إرسال التعليمات والأنشطة والواجبات وتبادلها، إلى جانب توفير التواصل بين المتعلمين من اجل تحقيق التعلم التعاوني والاستفادة من تبادل الخبرات.

ب. **منتديات المناقشة (Discussion forums):**

وهي تتيح التواصل والنقاش وتبادل الآراء بين المتعلمين، وهي أداة فعالة لتوظيف العديد من الأنشطة التعليمية

ج. **الإعلانات (Announcements):** توفر هذه الأداة لمستخدمي النظام الأخبار والمستجدات عن المقررات والتي تعد من مدير المحتوى (عضو هيئة التدريس) إلى المتعلمين أو مجموعة منهم.

د. **مشاركة الملفات (Files Sharing):** هذه الأداة تسمح للمتعلم برفع ملفات من جهازه إلى النظام لمشاركتها مع غيره.

### 2-3-4: التقويم والاختبارات (Assessment and Testing)

تهتم نظم إدارة التعلم الالكتروني بتكامل التطبيقات لمختلف الأنشطة فهي توفر عددا من أدوات التقويم التي تساعد عضو هيئة التدريس على تقويم أداء المتعلم وقياس مدى تقدمه في عملية التعلم وتمتاز بسهولة التصميم والدقة والسرعة في الأداء وتحدد النتائج بعد الانتهاء من أداء الاختبار، أيضا تسمح بإضافة التعليقات, ومن هذه الأدوات: الواجبات Homeworks, والاختبارات Exams, والاستبيانات Questionnaires.

**2-3-5: إدارة المقرر (Decision Management)**

من المميزات التي توفرها نظم إدارة التعلم الالكتروني إدارة المقررات والأنشطة من خلال أدوات صممت خصيصا لها، فهي توفر الأدوات المساعدة لأعضاء هيئة التدريس لأداره مقرراتهم بفعالية. وهي تتحكم في الوصول إلى المقرر والتسجيل به وإعداد نسخة احتياطية والتعديل فيه.

**2-3-6: أدوات المشاركة الجماعية (Collective Participation Tools)**

تتضمن نظم إدارة التعلم الإلكتروني أدوات تفاعلية، تتيح لمستخدميها التفاعل والاشتراك خارج إطار النظام بما يتناسب مع العملية التعليمية، ومن هذه الأدوات:

1. **خلاصة الموقع (RSS Feed):** خدمة تجلب محتويات المواقع التي تم الاشتراك فيها إلى جهاز المستخدم الذي يدعم هذه الخدمة دون الحاجة إلى زيارة تلك المواقع.
2. **المدونات (Blogs):** هي صفحة شخصية على الانترنت تتسم بالتفاعلية، ينشر المدون فيها كتاباته وخبراته بشكل دوري ويتاح لزوار المدونة التعليق في نهاية الموضوع أو تقييمه أو الاشتراك في القوائم البريدية، ويستفيد عضو هيئة التدريس منها بطرح دروس المقرر والسماح لهم بالمناقشة عليها بإضافة تعليقاتهم وكتابتهم.
3. **الشبكات الاجتماعية (Social Networks):** يتم العمل بهذه الخدمة في نظم إدارة التعلم الالكتروني من خلال إنشاء شبكة تواصل اجتماعية خاصة بالجامعة، تربط بين المجتمعات التعليمية فيها وتجعل أعضاء هيئة التدريس والمتعلمين أكثر اجتماعية.

**2-4 أهمية أنظمة إدارة التعلم الالكتروني (LMS)**

تذكر (الخليفة, 2008:ص8) أن أهمية إدارة التعلم الالكتروني تكمن فيما يلي:

1- نشر وتقديم المقررات الدراسية.

2- إدارة سجلات الطلاب ومتابعة أنشطتهم.

3- إمكانية التواصل بين الطلاب والمدرسين عن طريق منتديات حوارية خاصة.

4- نشر الامتحانات وتقييمها.

**2-5 مكونات أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني**

يتكون نظام إدارة التعلم الإلكتروني كما يذكر (سالم,2004, 302-306) (الموسي والمبارك,2005, 274) (الحربي,2007, 59-62) مما يلي:

القبول والتسجيل, المقررات الدراسية, الجداول الدراسية, سجلات الحضور والغياب, إدارة تقديم وعرض المحتوى على الطلاب, منتديات النقاش التعليمية, البريد الإلكتروني, خدمات أولياء الأمور, معلومات عن الإداريين والمعلمين, الواجبات الإلكترونية وإدارة عمليات إرسالها من وإلى الطلاب, الاختبارات الإلكترونية وإدارتها, المتابعة الإلكترونية, إدارة عمليات رصد الدرجات وإصدار الشهادات. ويعني ذلك بأن أي نظام تعليمي متكامل يجب أن يقدم الخدمات الموضحة أعلاه. وتتكون أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني (LMS) من برامج وأدوات كثيرة تقوم بمجملها بوظائف إدارة التعلم الإلكتروني على الشبكة وهي عبارة عن وظائف ذات طبيعة فنية أو إدارية وتلك الوظائف منها ما هو أساسي ومنها ما هو فرعي. فأما الوظائف الفنية فهي التي يتم من خلالها تجهيز الأساليب والبيانات الأساسية التي يعمل من خلالها النظام بصورة مناسبة للاحتياجات الفعلية للجهة التعليمية التي تطبق النظام, (العبيدي، 2003: ص22-23).

**2-6 وظائف أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني**

من المهم لمصممي التعلم الإلكتروني معرفة وظائف أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني، والتي يمكن تحديدها كما يذكر (الخان، 2005: ص210) بما يلي:

1. تسجيل وإعداد جداول المتعلمين في المقررات المباشرة على الإنترنت وغير المباشرة.
2. حفظ ملفات بيانات المتعلمين.
3. طرح المقررات الإلكترونية.
4. متابعة تقدّم المتعلم في المقرر.
5. إدارة التعلم الصفي.
6. تزويد إداري التعلم بإمكانات إدارة مصادره، بما في ذلك المختبرات والفصول.
7. دعم تعاون المتعلمين.
8. استخدام بيانات الكفاءة الوظيفية لتعرّف مسارات التطوير المهني وتطوير الأداء (تحليل الثغرات المهارية).

9. وضع أسئلة الامتحانات وإدارتها.
10. تقديم تقرير عن نتائج الأداء بالامتحانات.
11. تقديم الشهادات.
12. الربط الداخلي بين الفصول الافتراضية، وأنظمة إدارة محتوى التعلم، والتطبيقات المؤسسية.

**2-7 خطوات اختيار أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني (LMS)**

يمكن تلخيصها كما يذكر (الحربي، 2007: ص61) في النقاط بالتالي:

1. تحديد إستراتيجية التعلم الإلكتروني.
2. توثيق الطلبات.
3. البحث عن أنظمة التعلم الإلكتروني المتاحة.
4. تجهيز كراسة مواصفات.
5. مراجعة العروض المقدمة.
6. جدولة الاجتماعات والعروض التجريبية.
7. اتخاذ القرار.

**3-1 أنواع أنظمة إدارة التعلّم الالكتروني (LMS)**

في الوقت الحاضر هناك عدد كبير من برامج نظم إدارة التعلم تتجاوز 200 حزمة برمجية (العتيبي,2008:ص5).

1- **أنظمة إدارة التعلم الالكتروني مفتوحة المصدر:**

هي أنظمة يتم استخدامها مجانا ولا يحق لأي جهة بيعها وهي تعطي الحرية للمبرمجين والمستخدمين للتطوير والتعديل والتحسين ومن أمثلة هذه الأنظمة (**Moodle- Dokeos- ATutor- Claroline- Ghanesa- OLAT- Fle3- KEWL- nextgen- Sakai Project LON-CAPA- ILIAS** -Sakai). و هذه الميزة تتيح للجامعات التي تضم عدد كبير من المواهب العمل على تطوير أجزاء من النظام بما يناسبهم ويسهم في تبني أساليب أكثر ملائمة للطالب والمعلم, (عبد العاطي, 2013:ص2).

2- **أنظمة إدارة التعلم الالكتروني مغلقة المصدر:**

هي الأنظمة التي تملكها شركة تجارية تقوم بتطويرها ولا تسمح باستخدامها أو التعديل في النظام إلا بترخيص، وسميت مغلقة المصدر لان الشركة المنتجة لهذه النظم تحتفظ بشفرة المصدر لنفسها مع إعطاء الملفات التنفيذية البرمجية فقط، وهذا يقف عقبة أمام المستخدم لتطوير النظام بما يتلاءم مع ظروفه واحتياجاته، ومن أمثلة هذه الأنظمة:

-Apex Learning -WebCT - Ecollege – learning space - Blackboard) - ANGEL Learning - Enterprise SAP -Saba Software - Desire2Learn تدارس – زدني) ويعد نظام بلاك بورد أشهرها, (عبد العاطي, 2013:ص3).

وفيما يلي سنتناول بشيء من التفصيل نظام مودل Moodle كنظام مفتوح المصدر, ونظام بلاك بورد Black Board كنظام مغلق المصدر.

### 3-1-1 نظام مودل (Moodle)

تم إنشائه من قبل فريق برئاسة العالم التربوي الاسترالي Martin Dougiam الذي أعده لأطروحة الدكتوراه في جامعة كورتين Curtin في أستراليا سنة 2000م والتي بحثت في مدى استخدام البرمجيات مفتوحة المصدر لدعم النظرية البنائية الاجتماعية للتدريس والتعلّم داخل المجتمعات القائمة على الانترنت, وبالتالي فالنظام تم بنائه على أسس تربوية وليس هندسية وتقنية, وهو يقوم على نظرية تربوية مشروحة في وثائقه للمعنيين. وفي عام 2002م تم إطلاق النسخة الأولى لنظام مودل, والآن يوجد مئات المطورين له حول العالم حيث يتميز النظام بتحديثات مستمرة وسريعة, ويتميز هذا النظام كما يذكر (القواسمي,2011:ص23) بما يلي:

**أ .الموصفات العامة للنظام:**

- يتم تثبيته على جهاز خادم Server
- يمكن أن يخدم جامعة تضم 40 ألف طالب.
- موقع النظام يضم 75 ألف مستخدم مسجل.
- يدعم النظام 45 لغة وهو معرب بالكامل.
- يستخدم الآن في 138 دولة.
- صمم باستخدام لغة PHP وقواعد البيانات MySQL
- منح المعلم إمكانية انتقاء طريقة التعليم المناسبة للمتعلمين.

- يدعم النظام المعيار العالمي لتصميم المقررات الإلكترونية SCORM [1]

**ب .إمكانات التصميم التعليمي التي يوفرها النظام:**

- يمكن وضع مقررات دراسية متعددة في النظام.
- تعيين المعلمين للمقرر.
- تحميل المصادر التعليمية إلى الموقع، ووضع روابط لمراكز الأبحاث والمواقع ذات الصلة بمحتوى المقرر.
- وضع المراجع العلمية لكل مقرر دراسي.
- يمكّن المتعلم من إنشاء صفحات إنترنت شخصية.
- يتيح النظام عدة خيارات لأستاذ المقرر لاختيار الطريقة المناسبة في تدريس المقرر.
- وجود ميزة البحث في المواضيع التي أثيرت سابقاً ذات الصلة بالمحتوى.

**ج .إمكانات إدارة سجلات الطلاب:**

- إدارة سهلة ومتميزة لسجلات الطلاب من حيث التسجيل والانسحاب.
- يتحكم أستاذ المقرر في طريقة تسجيل الطلاب وانسحابهم.
- يتيح النظام للطلاب إمكانية التسجيل الذاتي والانسحاب من المقرر.
- يتيح النظام للمدير تسجيل أعداد كبيرة من الطلاب من ملف خارجي.
- يمكّن النظام أستاذ المقرر من تكوين مجموعات طلابية.
- وجود ميزة تكوين مجموعات يقوم المدرب بتكوينها حسب المهام والمستوى التعليمي أو يقوم النظام بتكوينها عشوائياً.

**د .إمكانات النظام في التقييم المستمر للطلاب:**

- يوجد في النظام خاصية متابعة أنشطة الطلاب داخل المقرر.
- يساعد النظام الأستاذ في وضع المهام والواجبات.
- يتيح النظام إمكانية تبادل إرسال ملفات الواجبات والأبحاث بين مستخدميه.
- يوجد في النظام خاصية تمكن الطالب من معرفة مستوى تحصيله الدراسي.
- يتيح النظام لأستاذ المقرر تصميم ونشر الاستفتاءات.
- وجود ميزة تسليم المعلم للواجبات بدلاً من إرسالها بالبريد الإلكتروني.

[1] نموذج مشاركة المحتوى والأشياء وهى تشكيلة من معايير متحدة في حزمة واحدة تم تطويرها سنة 1997م من قبل وزارة الدفاع الأمريكية ومكتب البيت الأبيض

- وجود ميزة إنشاء اختبارات ذاتية للمتعلم ويقوم النظام بالتصحيح وتسجيل الدرجات أوتوماتيكياً حسب المعايير التي يحددها المعلم لاختبارات متعددة الخيارات أو اختبارات الصح والخطأ أوالأسئلة ذات الإجابة القصيرة مع تمكين المعلم من وضع تعقيب على الإجابات وشرح وروابط ذات صلة بالمحتوى.

**و .إمكانات التواصل بين الأستاذ والطلاب**

- يمكّن النظام مستخدميه من التواصل عبر الرسائل الخاصة داخل المقرر.
- وجود منتدى يناقش فيه المواضيع ذات الصلة بالعملية التعليمية بشكل عام. ويوجد في النظام منتدى للحوار بين أعضاء هيئة التدريس.
- يمكّن النظام من التواصل المتزامن بين المستخدمين عبر خاصية غرف الدردشة.
- وجود ميزة غرف الدردشة الحية التي تمكّن المدرب من التواصل مع المتدربين.
- وجود ميزة متابعة المتعلم في كل مكان من بداية دخوله على النظام وحتى خروجه منه في كل مرة يدخل, وحتى زمن مكوثه فيه, مع إمكانية تدوين ملاحظات خاصة حول كل متعلم في مكان خاص.

**هـ.إمكانات التحكم وإدارة النظام**

- لا يمكن الدخول للنظام إلا بالحصول على أسم مستخدم وكلمة مرور خاصة بالنظام, كما يتيح النظام للمعلمين أن يقوموا بتسجيل الطلاب أو بتسجيل أنفسهم بالنظام.
- توجد صلاحيات واسعة للمشرف على النظام، ولأستاذ المقرر.
- يوجد بالنظام خاصية التحكم في كل الأمور المتعلقة بالعملية التعليمية.
- استخدام خاصية الأجندة للمقرر.
- يوجد في النظام عشرة قوالب جاهزة تمكن المستخدم من تغيير الواجهة حسب الرغبة.

### 3-1-2 نظام بلاك بورد (Blackboard)

هو نظام إدارة تعلم تجاري من شركة بلاك بورد Blackboard ومقرها واشنطن العاصمة أنشئ في عام 1997م ويتميز بالقوة حيث قدم هذا النظام فرص تعليمية متنوعة من خلال كسر جميع الحواجز والعوائق التي تواجه المؤسسات التعليمية والمتعلمين, كما أنه ساعد كثير من المؤسسات التعليمية في نشر التعلم بقوة عن طريق الإنترنت وهو يمتاز بالمرونة وقابليته للتطوير والتوسع. ويعتبر نظام بلاك بورد من أشهر أنظمة إدارة التعليم الإلكتروني المغلقة

المصدر، ويستخدم في كثير من الجامعات والمعاهد العليا في أمريكا الشمالية والجامعات الأوربية ، وهو نظام سهل الاستخدام، ولديه القوة والإمكانات في ثلاثة مجالات هي: التعليم ، والاتصالات والتقييم. (الحربي 2007)

ويمكن القول بأنه نظام لإدارة التعلم على الإنترنت مصمم لمساعدة المعلمين والطلاب على التفاعل في المحاضرات المقدمة عن طريق الإنترنت، واستخدام المواد الدراسية على الإنترنت، بالإضافة إلى النشاطات المكملة للتعليم التقليدي, ويمكّن بلاك بورد المعلمين من توفير مواد المقررات الدراسية، منتديات الحوار، الدردشة، الامتحانات القصيرة على الإنترنت، الموارد الأكاديمية وغيرها. (الخزيم,2011-2012)

يعتبر نظام بلاك بورد من أقوى أنظمة إدارة التعلم حيث تستخدمه أكثر من (3600) مؤسسة تعليمية على مستوى العالم في تقديم خدمات تعليمية راقية للعلم والمتعلم, ويعد من الأنظمة الأكثر أمانا وانتشارا. ولكن الواجهة الخاصة به تقليديه ويصعب إتباعها ولا توجد بها مؤثرات بصرية جاذبة. (الغامدي,2011)

النظام يتميز بانتشاره الواسع وقوته من حيث استقرار النظام الالكتروني وشمولية مكوناته لما يحتاجه المعلم يدعم العديد من الوظائف مثل عرض الدروس والمحادثة بين المعلم والطالب وكذلك يدعم التدريب الذاتي ويلبي الاحتياجات اللازمة لبناء بيئة افتراضية مستقلة، يعد أيضا النظام الأقل تكلفة بين أنظمة التعلم مغلقة المصدر (علي وآخرون،2009).

يذكر (الخزيم,2011-2012) أن من أهم مميزات نظام بلاك بورد ما يلي:

**أ .الموصفات العامة للنظام**

- يستخدم في أكثر من 3600 مؤسسة تعليمية
- يدعم اللغات الإنجليزية والعربية والإسبانية والإيطالية والفرنسية فقط.
- قوة وإمكانيات في مجالات: التعليم والاتصالات والتقييم
- متوافق مع معايير عالمية مثل: SCORM [2] و IMS

**ب .إمكانات التصميم التعليمي التي يوفرها النظام**

- وضع مقررات دراسية متعددة في النظام.
- استخدام البريد الالكتروني ووضع ملفات مرفقة بالبريد.

[2] نموذج مشاركة المحتوى والأشياء وهى تشكيلة من معايير متحدة في حزمة واحدة تم تطويرها سنة 1997م من قبل وزارة الدفاع الأمريكية ومكتب البيت الأبيض

- تحميل الملفات من قبل المتعلم أو مع المعلم.
- وضع المراجع العلمية لكل مقرر دراسي.
- إنشاء اختبارات للمادة التعليمية تحتوي على الصور ومقاطع صوتية وفيديو.
- يتيح النظام عدة خيارات لأستاذ المقرر لاختيار الطريقة المناسبة في تدريس المقرر.
- يسمح النظام للمعلمين والطلاب باستخدام خدمة الويكي Wiki[3]، وخدمة المدونات Blogs[4].

**ج .إمكانات إدارة سجلات الطلاب**

- التسجيل المتكامل حيث يستطيع المعلم إضافة الطلاب لمقرراتهم بشكل يدوي أو ذاتياً
- إمكانية التسجيل الذاتي للطالب والانسحاب من المقرر.
- يمكن لمدير النظام تسجيل أعداد كبيرة من الطلاب من ملف خارجي.
- يمكّن لأستاذ المقرر تكوين مجموعات طلابية.
- النظام يعطي المعلم ميزة تقسيم المتعلمين إلى مجموعات ووضع لكل مجموعة ملفات مشاركة لها وكذلك منتدى خاص.

**د .إمكانات النظام في التقييم المستمر للطلاب**

- متابعة أنشطة الطلاب داخل المقرر.
- يساعد النظام الأستاذ في وضع المهام والواجبات.
- تبادل إرسال ملفات الواجبات والأبحاث بين المستخدمين
- متابعة التحصيل الدراسي للطالب.
- تسليم الواجبات من خلال إرسالها بالبريد الإلكتروني.
- يمكن للعلم وضع إعلان أو عرض أو واجب.
- إنشاء اختبارات على مستوى المادة الواحدة مثل اختبار الصح والخطأ.

**و .إمكانات التواصل بين الأستاذ والطلاب**

- التواصل بين المستخدمين عبر رسائل البريد الالكتروني.

---

[3] مواقع متاحة على الانترنت يمكن من خلالها لأي شخص إضافة المعلومات أو إثرائها أو التعديل فيها. وأشهر مواقعها Wikipedia وهي موسوعة عالمية تحتوي على أكثر من 10 ملايين مقال في مختلف الموضوعات

[4]. مواقع مجانية يمكن من خلالها الحصول على مساحة رقمية محدودة لإنشاء صفحات شخصية يمكن من خلالها نشر الأفكار والمعلومات والآراء التي تعبر عن وجهة نظر كاتبها، كذلك كتابة الموضوعات والدراسات والبحوث.

- وجود منتديات نقاش.
- التواصل المتزامن بين المستخدمين من خلال غرف الدردشة والحوار.
- متابعة كل مستخدم بالنظام.

**هـ.إمكانات التحكم وإدارة النظام**

- لا يمكن الدخول للنظام إلا بالحصول على أسم مستخدم وكلمة مرور, مع وجود ميزة التسجيل الذاتي.
- تعطي لمدير النظام ولمعلم المقرر صلاحيات التحكم في المادة والمتعلم.
- خاصية التحكم في الأمور المتعلقة بالعملية التعليمية.
- استخدام خاصية الأجندة للمقرر.
- صعوبة تغيير الواجهة الخاصة بالمستخدم.

**4-1 الاستنتاجات**

- التعليم الالكتروني يوفر الجهد والوقت والتكلفة.
- يدعم التعليم الالكتروني معايير الجودة SCORM و IMS.
- صممت أنظمة إدارة التعلم للمساعدة في إدارة ومتابعة التعلم في المؤسسة التعليمية.
- تركز نظم إدارة المحتوى التعليمي على المحتوى التعليمي من خلال دعم المؤلفين والمصممين ومختصين.
- نظام مودل مفتوح المصدر واسع الانتشار يمتاز بسهولة الاستخدام.
- نظام بلاك بورد مغلق المصدر أقل انتشاراً لدعمه للغات محدودة.

الجدول الآتي يوضح مدى التشابه والاختلاف بين كلا من نظام مودل ونظام بلاك بورد:

جدول (2): يوضح الفرق بين نظام مودل ونظام بلاك بورد:

| عنصر المقارنة | مودل Moodle | بلاك بورد Black Board |
|---|---|---|
| منتديات النقاش | نعم | نعم |
| أدارة النقاش | نعم | نعم |
| تبادل الملفات بين الطلاب | نعم | نعم |
| المحادثة الفورية | نعم | نعم |
| التقويم Book Marks | نعم | نعم |
| دروس المساعدة في كيفية استخدام | نعم | نعم |
| مجموعات العمل | نعم | نعم |
| تحديد صلاحيات الدخول إلى | نعم | نعم |
| التسجيل الذاتي للطلاب | نعم | نعم |
| انشاء أسئلة وإدارة النقاش | نعم | نعم |
| إعداد محتوى المقرر | نعم | نعم |
| دعم تطبيقات Google | نعم | لا |
| الحصول على النسخة المجانية | نعم | لا |
| دعم المعايير العالمية | SCORM | SCORM و IMS |

### 5-1 التوصيات

- وضع خطة واضحة وشاملة تبين كيفية إدخال التعلم الالكتروني في مؤسسات التعليم التقني ومراحل التنفيذ والميزانية وغير ذلك.
- توفير البنية التحتية اللازمة مثل: الاتصالات والأجهزة والشبكات والبرمجيات.
- بناء مناهج ومواد تعليمية جذابة وتفاعلية.
- توفير برنامج فعال لإدارة العملية التعليمية وتسجيل الطلاب ومتابعتهم وتقويمهم.
- توفير الكوادر البشرية المؤهلة لمتابعة الأمور التقنية وتدريب المعلمين والمتعلمين والصيانة وغير ذلك.

**المراجع**

**أولاً: المراجع العربية**

1. أدكيك، باهر. (2011م). الدروس المستفادة من تجارب في التعليم المدمج في جامعة القدس وكلية العلوم التربوية: الايجابيات والسلبيات والممارسات من منظور المعلمين والمتعلمين.
2. الجرف , ريما سعد, 2009, متطلبات تفعيل مقررات مودل الإلكترونية بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية", كلية اللغات والترجمة, جامعة الملك سعود
3. الحربي، محمد صنت صالح, (2007), مطالب استخدام التعلم الإلكتروني لتدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر الممارسين والمختصين. رسالة دكتوراه. كلية التربية جامعة أم القرى 2007م.
4. الخان, بدر (2005): استراتيجيات التعلم الإلكتروني، ترجمة علي الموسوي وآخرون، دار شعاع، سوريا
5. الخزيّم، خالد محمد ناصر. (2011–2012). "فاعلية استخدام برنامج Black board Mobile للتعليم المتنقل في تنمية التفاعل والتحصيل الدراسي لدى طلاب مقرر طرق تدريس الرياضيات في كلية المعلمين بجامعة الملك سعود" رسالة دكتوراه. كلية العلوم الاجتماعية .قسم المناهج وطرق التدريس. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
6. الخليفة، هند بنت سليمان. (2008م). منظم إدارة التعلم الالكتروني إلى بيئات التعلم الشخصية عرض وتحليل. ورقة عمل مقدمة إلى ملتقي التعليم الالكتروني الأول 24–2008/5/26م.الرياض، المملكة العربية السعودية.
7. السلوم، عثمان ابراهيم. (2011 م). الفصول الافتراضية وتكاملها مع نظام إدارة التعلم الالكتروني بلاك بورد. دراسات المعلومات. ع 11. ص 111–127.
8. العبيدي, علي محمد (2003): نظم إدارة التعلم الإلكتروني، مجلة واحة الحاسب، ع20.
9. العتيبي، خلود عبيد. (2012). تصميم نظام إدارة تعلم إلكتروني مقترح بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية، جامعة الأميرة نورة: الرياض.
10. الغامدي، فوزية عبدالرحمن, (2011), "أثر تدريس التعليم المدمج باستخدام نظام بلاك بورد على تحصيل طالبات مقرر إنتاج واستخدام الوسائل التعليمية بجامعة الملك سعود". رسالة ماجستير. كلية التربية, قسم تقنيات التعليم. جامعة الملك سعود.

11. القواسمي، عبدالرحمن القواسمي, (2011), "أنظمة إدارة التعلم الالكتروني" جامعة جامعة فيلادلفيا.
12. المحيسن, إبراهيم عبدالله.2008. توطين التعليم الالكتروني, محاضرة رئيسية مقدمة إلى ملتقى التعليم الالكتروني الأول. الرياض 19–21 /5/ 2008م.
13. الموسى, عبدالله, وأحمد المبارك. (2005). التعليم الالكتروني الأسس والتطبيقات, الرياض.
14. باصقر، محمد أحمد عثمان. (2009م). التعليم الإلكتروني وأثره على أعضاء هيئة التدريس: دراسة حالة لقسم علم المعلومات بجامعة أم القرى. مجلة دراسات المعلومات. ع4، ص: 70–92.
15. سالم,أحمد محمد (2004), تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني، الرياض.
16. عاشور، محمد اسماعيل نافع. (2009). فاعلية برنامج Moodle في اكتساب مهارات التصميم ثلاثي الأبعاد لدى طلبة تكنولوجيا التعليم بالجامعة الإسلامية. رسالة ماجستير منشورة. كلية التربية، الجامعة الإسلامية. غزة.
17. عبد العاطي، حسن الباتع. (2013). أنظمة التعلم الإلكترونية عبر الشبكات. مجلة التعليم الإلكترونية. تم استرجاعه في 3/مارس/2017
http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=398
18. علي، فياض عبد الله وحسون، رجاء كاظم ونعمة، حيدر عبود. (2009). التعليم الالكتروني والتعليم التقليدي دراسة تحليلية مقارنة. منشورة في كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، عدد19. على الرابط: http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=53001

**ثانياً: المراجع الأجنبية**

1. Blackboard learn. (2010),Innovation in Education: The Student Experience.
2. Heirdsfield,A ,Walker, S,.Tambyah, M,.&Beutel,D. (2011). Blackboard as an online learning environment: what do teacher education students and staff think?
3. Nadire Cavus, Teyang Zabadi, A Comparison of Open Source Learning Management Systems, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 143, 14 August 2014, Pages 521-526, ISSN 1877-0428, http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.430.

# نظام الانتاج في الوقت المحدد وأثره على خفض عناصر التكلفة "دراسة نظرية مقارنة"

[1]ربيع عياد جمعة الاسود, [2]رائف عبد الرحمن ابومدين
[1]المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة, [2]المعهد العالي للعلوم والتقنية يفرن

**ملخص**

تناول هذا البحث مفهوم نظام الانتاج في الوقت المحدد ومقوماته واهدافه مزاياه ودراسة الاختلاف بين نظم الانتاج التقليدية ونظام الانتاج في الوقت المحدد، واثر تطبيق النظام على خفض التكلفة، حيث اعتمد البحث على الاسلوب الاستقرائي للتوصل إلى استقراء الحقائق عن التطور في المجال الصناعي، واستعراض الدراسات والبحوث والكتب العربية والأجنبية في مجال البحث، وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج اهمها، ان تطبيق نظام الانتاج في الوقت المحدد يؤدي إلى خفض حجم المخزون والتكاليف المرتبطة به، وكذلك إلغاء كافة الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج، كما يؤدي تطبيق النظام الى تحقيق أعلى مستوى جودة ممكن، ويساعد تطبيقه على التطوير المستمر ويشجع على الابتكار، ونوصي بضرورة العمل على تنظيم ندوات من قبل الجهات المختصة في ليبيا للتعريف بنظام الإنتاج في الوقت المحدد وأهمية تطبيقه، والاستمرار في إجراء المزيد من الابحاث والدراسات التي تخص موضوع البحث.

**Abstract:**

This research addressing the concept of Just in time production system, and also its components and targets applied in this system as well as its advantages applying it. This research has also studied the differences between traditional production system and just in time production system and their effects of applying them on decrease the cost. However, this research views some studies and researches and also some Arabic and English books regarding this research title. Moreover, this research concluded to some results, these are some most important of them; first, applying just in time production system leads to reduce the quantity of stock which will in crecise the eost regarding stock warehouses. Secondly, stop and omitting all works and activities which are not adding any value to the production. Thirdly, applying this system gains the

highest level of quality. Fourthly, it helps to continue developing and innovating encourages. In other hand, this research ended to some recommendations, this research recommends on, working on some seminars that handled by Libyan government to identify the just in time production system and also its importance of applying it., continuing doing more studies and researches that deals with the same field of this research.

**1 – مقدمة**

بدأ النشاط الإنتاجي منذ القدم بممارسة الحرف البسيطة بالاستعانة ببعض العدد والأدوات الصغيرة للمساعدة في تكوين المنتج، ومع تطور المجتمعات و ازدياد الطلب على السلع والمنتجات توسعت الأسواق وظهرت المنشآت الإنتاجية الكبيرة والمصانع الضخمة، وتدريجياً تطورت فيها أساليب الإنتاج حتى وصلت إلى مراحل التخصص وتقسيم العمل، و ظهر أسلوبان للإنتاج وتنظيم العمليات الإنتاجية داخل المصانع هما نظام الأوامر الإنتاجية ونظام المراحل الإنتاجية، ونتيجة للتقدم السريع والملحوظ والتوسع في تقنية الإنتاج وكبر حجم أعمال المنشآت واحتدام شدة المنافسة العالمية ظهرت عدة أساليب ونظم حديثة للإنتاج منها نظام الإنتاج في الوقت المحدد Just-In-Time Production System (JIT)، حيث يقوم هذا النظام على فكرة أساسية مفادها أن وجود مخزون دون وجود طلب عليه يعتبر إسرافا وهدرا للموارد، كما أن ارتفاع مستويات المخزون يخفي الكثير من جوانب عدم كفاءة النظم الإنتاجية وتفاوت مستوى جودة منتجاتها ( الأسود، 2010، ص19 ).

ويعمل هذا النظام على خفض التكلفة عن طريق تخفيض المخزون والقضاء على الفاقد والمعيب، ويهدف إلى الاستغلال الامثل لكل موارد الإنتاج المتاحة وتشغيلها بشكل مرن دون وجود اختناقات في الأداء، مما يضمن القضاء على الفائض من المخزون، وفي نفس الوقت توفير كميات المخزون اللازمة في الوقت المناسب، لإنتاج الطلبيات ومواجهة رغبات العملاء دون ان يترتب عن ذلك تكاليف اضافية (سمور، 2013، ص2).

فما هو نظام الإنتاج في الوقت المحدد، وما هي مزايا تطبيقه، وما هي الاختلافات بينه وبين نظم الإنتاج التقليدية، وما تأثير تطبيق هذا النظام على خفض عناصر التكلفة. كل هذه الاسئلة يناقشها هذا البحث من خلال عرض الإطار النظري لنظام الإنتاج في الوقت المحدد، ومعرفة بعض أثار تطبيقه على عناصر التكاليف.

**2- اهمية البحث**

تنبع اهمية البحث من اهمية نظام الإنتاج في الوقت المحدد والذي يعتبر من الانظمة الحديثة والتي زاد الاهتمام بتطبيقها في الفترة الاخيرة نتيجة للمزايا التي يحققها هذا النظام، كذلك ان تناول هذا النظام وانعكاساته على النظم المحاسبية لم يحض بالدراسة والاهتمام الكافيين من قبل الباحثين في البيئة المحلية، كما قد يساعد هذا البحث في فتح افاق لبحوث اخرى تتناول مثل هذه الانظمة الحديثة التي تساعد في زيادة الكفاءة ورفع مستوى الجودة ...وغيرها من المزايا.

**3- اهداف البحث**

يهدف هذا البحث إلى تحقيق الاتي:

1- تتبع الأدب المحاسبي وإعطاء صورة توضيحية حول الإطار النظري لنظام الإنتاج في الوقت المحدد.

2- معرفة أثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على أنظمة محاسبة التكاليف المطبقة في ظل استخدام الأنظمة التقليدية للإنتاج فيما يخص خفض التكلفة.

**4- محتويات البحث**

تحقيقا لأهداف البحث فقد تم تقسيمه إلى عدة محاور على النحو التالي

المحور الأول: استطلاع مفهوم ومقومات وأهداف تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد.

المحور الثاني: بيان مزايا تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد.

المحور الثالث: بيان الاختلاف بين نظم الإنتاج التقليدية ونظام الإنتاج في الوقت المحدد.

المحور الرابع: بيان أثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على أساليب خفض التكلفة.

**5- مفهوم نظام الإنتاج في الوقت المحدد**

أدت التطورات التكنولوجية التي صاحبت العملية الإنتاجية، وزيادة حدة المنافسة في الاسواق، إلى زيادة توقعات الزبائن بالحصول على منتجات ذات جودة عالية بتكاليف منخفضة، مما فرض على الشركات ضرورة تخفيض تكلفة منتجاتها، وتحسين نوعيتها وزيادة جودتها لإرضاء زبائنها، ومن الطبيعي أنه يتوجب على المنتجين التنبؤ المستقبلي للطلب على منتجاتها، وذلك

لتسيير العملية الإنتاجية بسهولة، لمواجهة هذا الطلب من ناحية، وتشغيل العاملين بكفاءة عالية من ناحية أخرى بهدف تقليل تكاليف الإنتاج للحصول على اقصى ربح ممكن، وحتى تصل الشركات إلى ذلك لابد لها من محاولة استخدامها لعناصر الإنتاج ومواردها بكفاءة، وازالة معوقات الإنتاج والانشطة غير الضرورية التي تصاحب العملية الإنتاجية لذلك بدأت الشركات الصناعية وخاصة الشركات اليابانية، التي كانت سباقة في ذلك، بتطبيق نظام جديد للحصول على المواد والإنتاج في اوقات محددة وبدقة عالية، وعرف هذا النظام بـ (Just In Time) نظام الإنتاج في الوقت المحدد، والذي يعمل على استغلال الموارد المتاحة دون ضياع او إهدار وإلغاء أي عمليات اضافية قد يترتب عنها تكاليف زائدة، وخاصة تلك المتعلقة بالمخزون (زملط،2012،ص41).

ونشأ هذا النظام في شركة (تويوتا) اليابانية لصناعة السيارات، ويعتقد الباحثون أن الفكرة الأساسية لهذا النظام بدأت في هذه الشركة من الخمسينات من القرن الماضي على يد نائب رئيس الشركة في ذلك الوقت (Ohno)، ثم تطور إلى أن أصبح نظام متكامل للإنتاج في اوائل السبعينات من نفس القرن، وكان ظهوره نتيجة للصعوبات التي واجهت الشركة من نقص الموارد وارتفاع أسعارها وعدم وجود مساحات كافية لتخزين المواد والمنتجات، والتكاليف المرتفعة للتخزين، وقد حقق استخدام الشركة لهذا النظام نتائج ملحوظة في زيادة الطاقة الإنتاجية، وتقليل الفاقد، ومع النجاحات التي حققتها الشركة باستخدام هذا النظام توسع تطبيقه خارج حدود اليابان، من قبل الشركات الأمريكية والأوروبية مع بداية الثمانينات من القرن الماضي، ولقد انعكس ذلك إيجابا على أداء هذه الشركات وتحقيق ميزة تنافسية تمكنها من الاستمرار في ظل المنافسة بين الشركات (الفضل واخرون، 2007، ص21).

وقد حاول العديد من البحاث والكتاب وضع تعريف لهذا النظام، فمنهم من يعتبره " فلسفة تعمل على تقليل وإزالة الفاقد في كافة الانشطة والعمليات داخل المشروع الخاصة بعملية إنتاجية معينة، الأمر الذي يؤدي إلى تطويرها وتخفيض تكاليفها " (الكساسبة، 2011، ص15).

ويعرف أيضا بأنه " فلسفة تؤكد وتركز على أن الوحدات تباع أو تشترى عندما تكون مطلوبة فقط وأن الاحتفاظ بالمخزون يكون أقل ما يمكن" (التكريتي، وآخرون، 2007، ص36). ووفقاً لهذا التعريف يتم تصنيع المنتجات فقط عند الحاجة إليها وليس قبل طلبها، وذلك لتقليل المخزون ومستويات الإنتاج تحت التشغيل.

كما عرف آخرون نظام الإنتاج في الوقت المحدد على أنه "طريقة للإنتاج تقوم على تخفيض المخزون وزمن الانتظار باعتبارهما أنشطة غير مضيفة للقيمة." (مبارك ومرعي، 2008، ص 373)

ويلاحظ أن التعاريف السابقة تركز على أحد أهداف نظام الإنتاج في الوقت المحدد ألا وهو هدف تخفيض المخزون سواء كان مخزون مواد خام أو مخزون منتجات تحت التشغيل أو مخزون إنتاج تام. وربما يرجع ذلك إلى أن الهدف الرئيسي الذي نشأ نظام الإنتاج في الوقت المحدد من أجله هو تخفيض مستويات المخزون المختلفة، وهو واضح من تتبع تاريخ هذا النظام حيث بدأ استعماله كطريقة لتخفيض مستويات المخزون في المصانع اليابانية، وهناك تعريفات أخرى تعطي نظام الإنتاج في الوقت المحدد مفهوماً أوسع وتعتبره أسلوباً متكاملاً لإدارة النشاط الإنتاجي في أي وحدة اقتصادية منها تعريفه على أنه فلسفة لإدارة الإنتاج أو " فلسفة إدارية يابانية تطبق في عملية الإنتاج والتي تشتمل وجود العناصر المناسبة بالكميات والجودة المناسبة في المكان والوقت المناسب" (T.C Cheng and S . Podolsky,1993, p.2 )

كما يعرف النظام على أنه" فلسفة تستهدف كل جزء من اجزاء المنشأة وهي تستند على تحليل علاقة السبب والنتيجة بين عناصر العملية الإنتاجية كافة، إضافة إلى علاقات التفاعل والتداخل بين هذه العناصر" (الصيرفي، 2004، ص202).

وفي تعريف آخر للنظام يشار إليه بأنه " نظام يعمل على شراء المواد اللازمة للعملية الإنتاجية، والإنتاج بالكمية والوقت المحدد وفقا لاحتياجات العملاء" (Kootanaee,et.al,2013,p8).

وبعبارات أخرى يقدم تعريف آخر لنظام الإنتاج في الوقت المحدد على أنه " ذلك النظام الذي يستند إلى أن إنتاج خط إنتاجي معين يأتي لمتطلبات الخط الإنتاجي اللاحق في الخطوة اللاحقة " (التكريتي، وآخرون، 2007، ص36). وعرف النظام بطريقة أوضح على انه " نظام لا يتم فيه شراء المواد الخام ولا يتم فيه التصنيع إلا في حالة الحاجة إليها، كما لا يتم تصنيع أي أجزاء أو مكونات للمنتج في أي مرحلة من مراحل الإنتاج إلا إذا كانت هذه الأجزاء أو المكونات مطلوبة للمرحلة التالية "(ابوالعلاء، نقلا عن جمعة،2001، ص125).

وهناك تعريفات أخرى للنظام تتعدى حصره في الأساليب الإنتاجية والصناعية لتتضمن أنشطة أخرى، فقد عرفه أحد الكتاب على أنه " فلسفة تركز على الأداء الفوري لعمليات الشراء أو الإنتاج لتلبية احتياجات الطلب الخارجي" (يوسف، نقلا عن الاسود، 2010، ص25).

وتخلص التعريفات السابقة لنظام الإنتاج في الوقت المحدد على أن هذا النظام هو منهج لإدارة العمليات يتم فيه إدارة تلك العمليات على أساس أداء كل شيء عند طلبه وفي الوقت المحدد وأنه يشمل كافة أنشطة المنشأة سواء كانت إنتاجية أو غير إنتاجية بما في ذلك الأنشطة الإدارية وأنشطة توفير وتقديم المعلومات والبيانات.

**6: مقومات نظام الإنتاج في الوقت المحدد**

يعتمد نظام الإنتاج في الوقت المحدد على العديد من المقومات، والتي تمكنه من تحقيق أهدافه التي يسعى لتحقيها من أهمها ما يلي:

**1.6- جدولة الإنتاج وفقاً للطلب**

تعتمد النظم التقليدية في الإنتاج على نظام الدفع (Push System)، حيث تقوم كل مرحلة إنتاجية بدفع منتجاتها إلى المرحلة التي تليها، حتى يتم دفع المنتجات التامة إلى المخازن، مع احتفاظ كل مرحلة بكمية من المخزون لمواجهة احتمالات توقف الإنتاج في أي من مراحل الإنتاج. أما في ظل نظام الإنتاج في الوقت المحدد، فإن الأمر يتم عكس ذلك تماماً، حيث يتم الإنتاج وفقاً لنظام السحب (Pull System)، الذي بمقتضاه يتم فقط إنتاج المنتجات عندما يحتاج إليها المستخدم، حيث أن كل مرحلة تنتج فقط ما تحتاجه منها المرحلة التالية لها لا أكثر ولا أقل، بحيث يسحب الإنتاج بواسطة المرحلة المستخدمة له في التوقيت المحدد لذلك، وهو نفس توقيت إتمام الإنتاج بالمرحلة السابقة لها، ويتم إعداد جدول إنتاجي خاص بالمرحلة الأخيرة فقط – عادة ما يكون يوماً. (زامل، نقلا عن جمعة،2001، ص53).

وفي ضوء جدول الإنتاج تبدأ إشارة الإنتاج من المرحلة الأخيرة حيث ترسل أوامر الإنتاج إلى المرحلة (أو المراحل) السابقة لها، محدداً بها كمية الإنتاج التي تحتاجها المرحلة الأخيرة، وتوقيت استلامها، حتى تستطيع إتمام كمية الإنتاج المطلوبة بالضبط وتسليمها إلى العميل في التوقيت المحدد بالضبط.

وعليه فإن الإنتاج في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يتم عن طريق طلب إنتاج يصدر من القسم الإنتاجي المستخدم إلى القسم السابق له، فإن لم يكن هناك طلب على المنتج فإنه لا ينتج، ويعتمد نظام السحب على نظام معلومات يعرف بنظام الكانبان (Kanba System) وهو نظام معلومات يعمل على التأكد من إنتاج المنتجات الضرورية عند الحاجة إليها، ويوصف نظام الكانبان بأنه يشمل مواقع مادية ( سلل، رفوف ، منصات ) توضع بين

محطات العمل بحيث تشير على نحو واضح إلى أن الوحدة تحت التصنيع يمكن تمريرها للمرحلة التالية أو العامل التالي، بحيث يتسارع تدفق الإنتاج داخل كل خلية تصنيع، حتى يمنع تراكم البضاعة الموجودة في أي مرحلة من مراحل الإنتاج، وعندما توجد قطعة غير مناسبة أو لا تجتاز اختباراً ما يتوقف الخط بأكمله، ونظام كانبان كنظام معلومات يمكن كل قسم إنتاجي من الحصول على المعلومات عن كمية الأجزاء المطلوب إنتاجها وتوقيت الإنتاج، وقد قامت شركة تويوتا بتطوير هذا النظام الذي يعتمد على البطاقات في سحب ورقابة إنتاج الأجزاء والمكونات، والمصطلح الياباني (Kanban) يعني بطاقة حيث تستخدم البطاقات للتصريح بالإنتاج وانتقال المنتجات من القسم الذي أنتجت فيه إلى القسم الذي تستخدم فيه، بحيث يتم إنتاج مجموعة من الوحدات لملء سلة أو حاوية فارغة (علي، 1997،ص1387).

ويستعمل في هذا الصدد إما نوع واحد من بطاقات الكانبان الذي تستخدمه الأقسام الإنتاجية لإخطار الأقسام التي تزودها بالأجزاء وبالمواد لإنتاج كميات تحل محل تلك التي استخدمت، أو يستخدم نوعان من بطاقات كانبان؛ الأولى بطاقة إنتاج تستخدم للتصريح بإنتاج الأجزاء حيث يقوم القسم بإنتاج كمية نمطية محددة من الجزء المدون بالبطاقة، والبطاقة الأخرى للنقل، آي تستخدم للتصريح بنقل الأجزاء المطلوبة من القسم الإنتاجي المورد إلى القسم الإنتاجي المستخدم وفقاً لما هو محدد بالبطاقة، وتعد بطاقة الإنتاج أمر تشغيل صادر من مراكز أو أقسام الإنتاج المصدرة لها إلى مراكز أو أقسام الإنتاج السابقة لها، وتعطي بطاقة الحركة (النقل) الإذن بحركة الصناديق حاملة مخرجات عملية الإنتاج السابقة إلى الأقسام المصدرة للبطاقة، ويتميز النظام ذو النوعان من البطاقات بإحكام الرقابة على الإنتاج والمخزون، حيث يؤدي استخدام هذا النظام إلى تخفيض كبير في المخزون وجعله في أقل مستوى ممكن، بمعنى أنه لا يمكن للقسم الإنتاجي المستخدم أن يقوم بإحلال حاوية مملؤة محل الحاوية الفارغة إلا إذا وردت إليه بطاقة نقل، ولا يمكن للقسم الإنتاجي المورد القيام بالإنتاج لملء حاوية فارغة إلا إذا توفرت لديه بطاقة إنتاج ( Carol Mcnair نقلا عن جمعة، ، 2001، ص45).

**2.6- التنظيم الداخلي للمصنع**

وفقاً للنظم التقليدية يتم التخطيط الداخلي للمصنع، إذا كان الإنتاج للسوق وبمواصفات ثابتة ومعلومة معروفة مقدماً. ترتب الآلات على أساس خط الإنتاج، حيث يتكون الخط من مجموعة من الآلات المتخصصة كل منها يؤدي عملية تكمل العملية السابقة لها، ويتسم هذا الترتيب بعدم المرونة، أما إذا كان الإنتاج للطلب وبمواصفات غير ثابتة وغير معروفة مقدماً ترتب الآلات

على أساس العمليات، حيث يخصص قسم لكل عملية من عمليات التحويل، يحتوي على آلات متشابهة تؤدي نفس العملية، ولكنها تختلف من حيث طاقتها الإنتاجية، لذا تتعدد خطوط سير تنفيذ الطلبيات مما يضفي صعوبة على عملية التخطيط والجدولة والتحميل (علي، 1997، ص1387).

أما في ظل نظام الإنتاج في الوقت المحدد يرتب المصنع على أساس غير الأساس الوظيفي الذي يؤدي إلى عدم توازن أعباء العمل بين الأقسام بسبب الاختلاف في مسار وحدات الإنتاج بين الأقسام واختلاف الوقت اللازم للتشغيل في كل قسم، وزيادة وقت الانتظار بين العمليات الإنتاجية، وبالتالي يؤدي إلى زيادة المخزون تحت التشغيل وضياع وقت كبير في انتقال أجزاء الإنتاج بين الأقسام، ولتجنب هذه المشاكل يتم ترتيب المصنع على أساس تحديد كل العمليات اللازمة لإنتاج جزء معين أو مجموعة من الأجزاء المتشابهة( جمعة، 2001، ص45)، وتوضع تلك العمليات في مجموعة واحدة معاً تسمى بـ " تكنولوجيا المجموعات Group Technology "(G.T) وهي" مجموعة من موارد الإنتاج ( آلات وعمالة ) بحيث تؤدي كل خلية عدة وظائف وتتولى المجموعة إنتاج عائلة من مكونات المنتج النهائي "
( محمود، نقلا عن الاسود، 2010،ص110).

وبناء على ذلك يتم ترتيب الآلات على نحو معين داخل كل خلية ليساعد على تدفق الإنتاج وأجزائه المختلفة بمرونة ويسر بين الخلايا، ويتم الترتيب داخل الخلية على شكل حرف U بحيث تكون هناك مسافة بين الآلات تعطي سهولة في إنتقال الأجزاء وتسمح بدخول المنتج وخروجه من الطرف الآخر، وتقوم كل خلية بأداء وظائف متعددة على نفس المنتج في نفس المكان لأن آلاتها تتسم بالمرونة في الأداء، ويقتضي الترتيب على شكل حرف U أن يكون العامل قادراً على تشغيل كل الآلات داخل الخلية أو الإشراف عليها، وأداء كل عمل مطلوب حتى لا يتوقف الإنتاج وذلك بانتقاله بين وظائف وأعمال مختلفة، مما يترتب عليه زيادة الإنتاجية وتنمية روح العمل الجماعي بين العمال، كما يجب أن يكون العمال مدربين على تشغيل عدة آلات داخل كل خط أو مركز إنتاجي والقيام بأكثر من مهمة ( علي، 1997، ،ص69).

**3.6. – تخفيض وقت التجهيز (الإعداد) للإنتاج**

يقصد بوقت التجهيز الوقت اللازم لإدخال بعض التعديلات على آلة، أو مجموعة آلات على خط إنتاج ما، لتمكينها من إنتاج منتج أو جزء معين، وذلك بعد الانتهاء من إنتاج منتج أو جزء

سابق، أو لكي تكون الآلة قادرة على البدء في أداء وظيفتها (غنيم، نقلا عن صالح، 2001، ص45).

ويعتبر طول الفترة الزمنية اللازمة لإعداد الآلات، والانتقال من دورة إنتاجية إلى أخرى، أحد أسباب الحاجة إلى مستويات كبيرة من المخزون، ويترتب على هذا زيادة حجم الإنتاج في كل دورة، وانخفاض كفاءة تشغيل الآلات وزيادة خطر التقادم، وانخفاض مرونة العملية الإنتاجية، مما يؤدي إلى ارتفاع حجم المخزون بجميع أنواعه.

وفي ظل الأنظمة التقليدية للإنتاج ينظر إلى عملية الإعداد على أنها تستغرق وقتاً طويلاً، وتؤدي إلى تعطيل الإنتاج، ويترتب عليها تكلفة عالية، وعلى ذلك يتكون وقت الإنتاج من العناصر الموضحة بالمعادلة التالية:

[ وقت الإنتاج = وقت التشغيل + وقت الفحص + وقت المناولة + وقت الإنتظار + وقت التخزين.] ويكون نجاح ITالمرتبطاً بتخفيض وقت الإعداد. فإنتاج دفعة صغيرة الحجم لا يحقق مزاياه إلا عن طريق تخفيض وقت الإعداد. ولكي يكون وقت تجهيز الآلة في حده الأدنى فإنه من الضروري إتمام الإجراءات التالية:

1- تحديد كمية الإنتاج اللازمة وتقسيمها إلى مجموعة دفعات.

2- تقسيم مكونات التجهيز للآلة وعمل الصيانة الوقائية.

3- دراسة قواعد الحركة والزمن اللازمة لتخفيض الوقت اللازم لأعمال التجهيز.

ويتكون وقت إنتاج الدفعة الإنتاجية من ثلاثة عناصر هي:

وقت إعداد الآلة + وقت إعادة ضبط الآلة + وقت تشغيل الدفعة، ولقد قام اليابانيون بعدة محاولات لتخفيض وقت التجهيز ليصل إلى عشرة دقائق ثم إلى أقل من دقيقة وأحياناً أصبح بمجرد اللمس، ويمكن تخفيض وقت التجهيز من خلال تقسيم العمليات إلى عمليات تجهيز داخلية، ويقصد بها العمليات التي تتطلب توقف الآلة، وعمليات تجهيز خارجية يمكن أن تتم دون الحاجة إلى إيقاف الآلة، والعمل على تحويل جانب كبير من العمليات الداخلية إلى عمليات تجهيز خارجية (صابر، نقلا عن جمعة، 2001، ص25).

ويجب أن تكون هناك مراجعة لتحسين الأداء، والحد من الأنشطة التي لا تضيف قيمة، وذلك بتقييم جدوى القيام بكل نشاط وتحديد تكلفته، وهل ينتج عند إزالته أي تدهور في أداء وظيفة الإنتاج؟ والأمثلة على تلك الأنشطة نشاطات الفحص والتخزين والصرف ومعالجة التالف، ويجب أن يقوم على ذلك مستشارون من مختلف التخصصات، يتلقون مقترحات العمال والإدارة

والموردون والعملاء، فلكل الأعمال أنشطة رئيسية مثل عملية التقييم والتصنيع، وأنشطة لا تضيف قيمة بقدر ما تشكل من عبء وجهد ووقت لمتابعتها والرقابة عليها، وعليه فيجب التركيز على النشاط الرئيسي ورفع مستوى الأداء فيه وتطويره بشكل مستمر، حتى يتم التخلص من الأنشطة غير الضرورية وتقصير أوقات التشغيل، والعمل على تطوير المنتجات (سامي، 2001، ص72).

**4.6- إقامة علاقة وطيدة مع الموردين**

في ظل الأنظمة التقليدية تحكم العلاقات مع الموردين اعتبارات قصيرة الأجل ،يسودها فكر الصراع، فالمشتري يرى في المورد أنه يسعى لتحقيق أكبر ربح ممكن، لذلك يحاول المشتري التسوق من أكثر من مصدر، حيث يعمل على الوصول لأفضل الصفقات، اعتمادا على أثارة جو من المنافسة بين الموردين وفي سبيل ذلك يمكن تغيير المواصفات، وبالتالي فإن الموردين في حالة عدم تأكد فيما يتعلق بالأصناف المطلوبة، وحجم الطلبية، ووقت ورود أمر الشراء، وأماكن تكرار الطلبية، وفي ظل هذا الجو يكون المناخ بين المشتري والمورد مناخاً يسوده نوع من عدم الثقة، أما في ظل نظام الإنتاج في الوقت المحدد يفترض وجود اشتراك في المصلحة. فالمشتري يرغب في أن يجد مورداً يحقق له أفضل الشروط، منها طلباً محدداً تماماً لعناصر ذات جودة موثوق فيها، مع التسليم المتكرر بكميات صغيرة وتكلفة معقولة، فاذا وجد المشتري ذلك المورد اعتبره كمصدر وحيد للتوريد، ويوقع معه عقد طويل الاجل ضمانا للاستقرار فبهذا يسود جو من التعاون لتحقيق مصلحة الشركة (الفضل وآخرون، 2007، ص22).

وعند تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يمكن أن تتصف العلاقة مع المورد بما يلي: (ري اتش، و اريك نورين، 2002، ترجمة زايد، ص1220)

1-الاعتماد على أقل عدد من الموردين، والوضع الأمثل وجود مورد واحد لكل مجموعة أو صنف، مع مراعاة أن يتوفر لدى المورد ما يلي:

أ- القدرة على الشحن والتسليم في الوقت والمكان المحددين.

ب- تطبيق نظام الرقابة الشاملة للجودة، لأن عملية التسليم تتم مباشرة إلى خط الإنتاج وبدون إجراء استلام وفحص.

ج- قرب الموقع الجغرافي من الوحدة الاقتصادية ما أمكن لكي يحقق ذلك سهولة الاتصال بالمورد.

2- يعتبر المورد بداية المرحلة الأولى للإنتاج لتوريده المستمر لحاجة العملية الإنتاجية.

3- يعتبر المورد كشريك وعضواً رئيسياً في فريق العمل، يساهم في التحسينات المستمرة وخاصة في مجال تصميم المنتجات وتحسين الجودة.

4- اطلاع المورد على التنبؤات طويلة الأجل لاحتياجات المصنع تمكنه من أن يتأقلم مع نظام (JIT ) حتى يدرك الفوائد التي تعود على جميع الأطراف، ويستفيد كل من الوحدة الاقتصادية والموردين بتطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، فالوحدة الاقتصادية تستفيد؛ لأن استلام المواد في الوقت المحدد يجنبها المشاكل المترتبة على الاحتفاظ بكميات كبيرة من المخزون غير ضرورية، ويستفيد الموردون لأنهم يحصلون على عقود توريد طويلة الأجل تضمن استمرار عملهم طالما أنه يقابل شروط التسليم المتفق عليها مع الوحدة الاقتصادية، ويعفى الموردون من إجراءات المناقصات والتعاقد الضرورية، وكذلك يجد الموردون أن الانضباط الذي يشتمل عليه نظام الإنتاج في الوقت المحدد يؤدي إلى تحسين كفاءة عملياتهم

**5.6. – الصيانة الوقائية**

إن المنشآت الصناعية التي تتبنى نظام الإنتاج في الوقت المحدد، ليس لديها القدرة على احتمال الأثار المترتبة على التأخير الواضح في الإنتاج المطلوب منها، لعدم امتلاكها للمخزون الذي يفي بطلبات العملاء، مما يترتب عليه أن تمتلك تلك الوحدات نوعاً من الآلات ذات درجة عالية من الكفاءة والمرونة، ويتحقق ذلك من خلال التقيد بالجداول الزمنية للصيانة الدورية أو الوقائية للآلات، حتى يتم تجنب الوقت الضائع كنتيجة لتعطل الآلات، وكنتيجة لاعتبارات الرقابة الشاملة على الجودة، والرغبة في تجنب الضياع، وارتفاع تكاليف الجودة، بسبب حدوث فشل في تسويق المنتجات، ولتحقيق سياسة انعدام وجود الأخطاء في الإنتاج، صممت خدمة الصيانة الوقائية لتكون قادرة مسبقاً على منع وقوع الأعطال، عملاً بسياسة المنع وليس الإصلاح، فالمنع يجنب العديد من التكاليف، وعلى ذلك تتم خدمات الصيانة بشكل دوري بحيث تلحق الصيانة بعملية الإنتاج وتعتبر جزءاً منها ( الفضل واخرون،2007، ص 30-31).

**6.6- تطبيق نظام الجودة الشاملة**

يتطلب نظام الإنتاج في الوقت المحدد كما يذكر أحد الكتاب "أن تطبق الوحدة الصناعية نظام الجودة الشاملة على الأجزاء التي يتم تصنيعها، بهدف تحقيق منتجات خالية من العيوب، لأن أية عيوب ستؤدي إلى خفض أو توقف خطوط الإنتاج، وتعتبر الرقابة الشاملة نظاماً بديلاً لنظام الرقابة الإحصائية لجودة الإنتاج المتعارف عليه في النظم التقليدية للإنتاج"( ابوخشبة، 1993، ص239).

ويعني مفهوم الرقابة الشاملة على الجودة أن مجرد مرور أي قطعة من المستلزمات السلعية في نظام الإنتاج يجب خضوعها للفحص، ومن ثم فإن فحص الإنتاج يتم بنسبة 100%، كما يشير أحد الكتاب إلى" إن نظام الإنتاج في الوقت المحدد يسعى إلى مستوى عيوب صفر ( Zero Defects) في الإنتاج. أي لا معنى لإنتاج وحدات بالكمية المطلوبة وفي الوقت المطلوب إذا كانت هذه الوحدات معيبة أو مطلوب إصلاحها أو إذا كانت تالفة ومطلوب إنتاج غيرها"(زامل، نقلا عن جمعة، 2001، ص86)، وعند تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يجب إتباع مبدأ التحقق من الجودة الكاملة وذلك لأن أداء العمل بشكل دقيق من البداية، يعتبر ضرورياً لأنه ليس هناك مجال لإعادة التشغيل أو التصليح فتلك تمثل أنشطة لا تضيف قيمة للمنتج ويجب حذفها.

وفي ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يجب التحقق من أن كل العناصر الداخلة في تكوين المنتجات ذات جودة كاملة من البداية، وحتى مرحلة تقييم المنتج، وخلال عمليات التشغيل، كما يجب جعل الجودة مسئولية كل فرد بداخل العملية الإنتاجية لينظر إليها بمفهوم الجودة الشاملة أو الكلية Total Quality (T.Q) ولذلك يتم تطبيق ما يسمى بحلقات الجودة (Quality Control Circles) وهي عبارة عن مجموعات صغيرة من العاملين الذين يعملون بكل حماس وجدية من أجل أن يطوروا مستويات الجودة الإنتاجية في مواقع العمل التي ينتسبون إليها جنباً إلى جنب مع قيامهم بواجباتهم الاعتيادية ( زين العابدين، نقلا عن جمعة، 2001، ص140).

ولتحقيق الجودة من خلال هذا النظام فإنه يجب أن يفرض على الموردين التوريد بجودة عالية، حيث يقوم المورد بفحص المواد، والتأكد من سلامتها وجودتها قبل إرسالها إلى الوحدات الصناعية. ثم تأتي عملية الأداء بشكل صحيح وسليم من أولى مراحل الإنتاج في المصنع، بالاعتماد على عمال متعددي المهارات وآلات عالية الكفاءة (جمعة،2001، ص 38-39).

**7.6- الاعتماد على عمالة متعددة المهارات**

يعتبر العمال في ظل نظام (JIT) أكثر الموارد أهمية، وأهم عنصر في العملية الإنتاجية، حيث تقدم لهم فرص العمل في الوحدات الصناعية طوال حياتهم العملية، وذلك لأن النجاح في تلك الوحدات مبني على المساواة بين جميع العاملين والإداريين، ويقع على عاتق العاملين في ظل (JIT) الدور الرئيسي، والهام في تطبيق النظام، فهم الذين يحددون ما إذا كان النشاط الذي

يقومون به حيوياً وضرورياً بالنسبة للعملية الإنتاجية، ويضيف قيمة للمنتج أو لا يضيف والوقت الذي لا يضيف قيمة يستبعد (محمد، نقلا عن جمعة،2001، ص34).

والعامل وفقاً لنظام (JIT) يقوم بمهام ووظائف متعددة تبدأ من بداية العملية الإنتاجية بالإعداد والتجهيز للتشغيل ومروراً بالتشغيل والقيام بأعمال الصيانة الوقائية، وإجراء الإصلاحات، والرقابة على الجودة بكل جزء يقوم بتشغيله، إلى جانب القيام بالعمل الرئيسي في الإنتاج، والذي يتضمن أحياناً أكثر من عملية إنتاجية، فالعامل القادر على التواجد لشغل عدة وظائف، وتشغيل عدة مراكز إنتاجية، لابد أن يكون ذا مهارات عالية ومتدرباً على ذلك بشكل صحيح، وهذا ينافي فكرة التخصص في الأنظمة التقليدية، التي تفقد للأعمال معناها بسبب كثرة تكرارها، فانعدام المعنى يقود إلى عدم الشعور بالمسؤولية، وذلك بسبب رفع احتمال حدوث الخطأ، ولهذا لجأت الإدارة الصناعية الحديثة إلى ما يسمى بتكبير العمل عن طريق ضم العمليات لبعضها، وما يتطلبه من مهارة أكبر، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية، وخفض تكاليف الإنتاج، وبالتالي يشعر العامل بأنه يساهم بأكثر من جزئية في الإنتاج ( جمعة، 2001، ص47).

**8.6- محاولة القضاء على الفاقد**

يجب عدم استخدام أكثر من الحد الأدنى من مستلزمات الإنتاج المادية والبشرية الضرورية لتحقيق أهداف المنشأة و لعل أحد العوامل المسببة للفاقد هو عدم التوازن بين الطاقة الفعلية والطاقة اللازمة، فالعديد من المنشآت تقتني طاقة آلية أكثر من اللازم كإجراء وقائي لمواجهة أية أعطال في الآلات، هذه الطاقة الآلية الزائدة تمثل فاقداً في المعدات وتحمل المنشأة تضحيات اقتصادية غير ضرورية، وفي ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يمكن القضاء على هذا الفاقد أو على الأقل تخفيضه إلى أدنى مستوى ممكن، عن طريق استخدام الآلات غير المتخصصة كلما أمكن ذلك، بالإضافة إلى إنشاء نظام دقيق للصيانة الوقائية، كما يقول احد الكتاب أن "عدم التوازن بين الطاقة الإنتاجية والطلب ينتج عنه زيادة الإنتاج عن المطلوب أي إنتاج وحدات غير مطلوبة، وهذا يعني تولد مخزون يحمل المنشأة تضحيات معينة في سبيل الاحتفاظ به والمحافظة عليه، والعكس قد يحدث في حالة عدم إنتاج الكمية الكافية للوفاء بالطلب، ومن ثم تتعرض المنشأة لموقف نفاذ المخزون وهو ما يحملها تضحيات اقتصادية متمثلة في أرباح حالية ومستقبلية مفقودة"( الكساسبة، 2011، ص16-17).

وفي ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، يتم تجنب هذا الفاقد، عن طريق تمشي الإنتاج مع الطلب بالكمية المطلوبة وفي الوقت المناسب.

**7- أهداف نظام الإنتاج في الوقت المحدد**

يسعى نظام الإنتاج في الوقت المحدد إلى تحقيق العديد من الأهداف والعمل على مرونة الإنتاج وعلى الرغم من تعدد وتنوع تلك الأهداف، إلا أن خفض التكلفة هو الهدف الرئيسي من تطبيق النظام، ويندرج تحت هذا الهدف عدد من الأهداف الجزئية التي تساهم في خفض التكلفة مثل الفاقد من الموارد، تلك الأهداف الفرعية تمثل أهدافاً هامة للنظام ومن أبرزها ما يلي:

**1.7 -خفض مستويات المخزون**

وذلك حتى تصل قيمة المخزون إلى الصفر عن طريق تخفيض جميع أنواع المخزون، سواء كان مواد خام أو منتجات تحت التشغيل أو منتجات تامة، وذلك يمكن من تخفيض كافة التكاليف المرتبطة بالاحتفاظ به، سواء كانت تكاليف مباشرة (ترتبط بالاحتفاظ بالمخزون ومناولته) أو تكاليف غير مباشرة (ترتبط بمخاطر الاحتفاظ بالمخزون ) فأساس فلسفة نظام الإنتاج في الوقت المحدد، تعتمد على وصول المواد عند الحاجة اليها، وجوهر هذه الفكرة في ازالة مصادر الضياع والفاقد الناجمة من انتظار المواد فضلا عن الاستثمار الكبير في المخزون بعد تجميد رؤوس الاموال والتي يمكن الاستفادة منها وتوجيهها إلى تطوير التقنيات المختلفة في الشركة(عبدالفتاح، 2007، ص30).

**2.7- تبسيط تدفق الإنتاج بمرونة**

وهو هدف يسعى إليه نظام الإنتاج في الوقت المحدد من البداية، وحتى النهاية، من خلال تبسيط تصميم المنتج وتحليل مكوناته عن طريق هندسة القيمة وتبسيط عمليات التشغيل، والأداء وعن طريق توصيف وتوضيح كل خطوة للعاملين، ووضع الآلات في شكل مجموعات تكنولوجية لتبسيط الأداء وسرعة تدفق الإنتاج، وتبسيط إجراءات الرقابة، وتبسيط تدفق المواد الخام، وأجزاء المواد، وذلك باستخدام نظام ( الكانبان ) في سحب المواد الخام وتدفقها، وما ينتج عنه من تبسيط في شكل التقارير المقدمة عن الأداء والاستجابة للنظم المختلفة والمتداخلة مع النظام الإنتاجي وكل ذلك يضمن المرونة في كل نواحي التشغيل

(علي، نقلا عن جمعة، 2001 ، ص74).

**3.7- الاستجابة السريعة لطلبات السوق المتنوعة وفي أقصر وقت ممكن**

أي إنتاج المنتجات في الوقت المحدد لطلبها، وما يترتب عل ذلك من دراسة السوق وجعل الدراسة الخاصة بالطلب المحتمل على المنتجات هي أساس جدول الإنتاج، وعدم وجود مخزون لأن كل ما يتم إنتاجه يتم بيعه على الفور، وكذلك لا يمكن للمنشأة أن تقوم بتخزين مواد خام

والتي قد لا تتماشى مع متطلبات العملاء، ولتحقيق ذلك يتطلب مرونة وسرعة تدفق وتنسيق مع الموردين ومهارات عالية ومتعددة للعاملين، وعمل دراسات متقدمة لمعرفة احتمالات السوق المختلفة على الطلب للمنتجات سواء كانت الحالية أو المستقبلية (الجمال، 2006، ص74).

**4.7- تحقيق أعلى مستوى ممكن للجودة**

وهو هدف من أهداف النظام يتم تحقيقه عن طريق عمل كل خطوة من خطوات الإنتاج من البداية بشكل سليم وصحيح بحيث لا تعطي فرصة لإنتاج وحدات معيبة تحتاج إلى إعادة تشغيل (الحارس،2004، ص84).

**5.7- تقليل وقت الدورة الإنتاجية**

وهو الوقت من بداية أول خطوة في الإنتاج، إلى الخطوة التي يكون فيها المنتج جاهزاً للتسليم أي الوقت المستغرق في إنتاج وتصنيع المنتج، ووقت إنتاج الدفعة الإنتاجية ينقسم إلى ثلاثة عناصر هي: -

1- وقت إعداد الآلة (وهو وقت ثابت لا يتغير عادة)

2- وقت إعادة ضبط الآلة (وهو وقت يتغير مع زيادة حجم الدفعة)

3- وقت تشغيل الدفعة (وهو وقت يزيد مع زيادة حجم الدفعة) وباستبعاد الأنشطة التي لا تضيف للقيمة النهائية للمنتج مثل التوريد والمناولة والإعداد يقل وقت الإنتاج الكلي (سماحة، 1995، ص52).

**6.7- إلغاء الفاقد والضائع من الموارد**

في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، كل نشاط يضيف تكلفة ولا يضيف قيمة، يعتبر فاقداً يجب استبعاده، ففلسفة النظام تقوم على أساس استبعاد الفاقد من الموارد والوقت والجهد (الحارس، 2004، ص85).

**7.7- التأكيد على التطوير المستمر والابتكار**

لأن العمل على التطوير والابتكار في أي جزء من أجزاء التشغيل، يساهم في تحقيق تخفيضات بالتكلفة والتشغيل بمرونة، وكذلك وجود تصميم أمثل للمنتج وتطوير هذا التصميم، والابتكار فيه يساعد على الاستغلال الأمثل للموارد والارتفاع بمستوى الجودة (التكريتي،2007، ص104).

**8 – مزايا تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد**

لقد تحقق في الدول المتقدمة نجاح باهر، برز من تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، كنتيجة للمزايا والمنافع التي أمكن الحصول عليها منه ، وذلك لأنه يبنى على فكرة التخلص التام من كافة الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج بحيث يكون وقت التصنيع مساوياً لوقت التشغيل، وهذه الفكرة يترتب عليها حتماً انخفاض كبير في تكاليف الإنتاج، دون التأثير على نظرة العملاء أو تغير قيمة المنتج، لذلك يتميز نظام الإنتاج في الوقت المحدد بالعديد من المزايا التي تميزه عن الأنظمة التقليدية التي يمكن تقسيمها إلى ثلاث مزايا رئيسية هي: (مزايا إنتاجية وصناعية، مزايا مالية وتكاليفية، مزايا أخرى تتمثل في المزايا المرتبطة بتقليل الوقت والجهد المبذول وهي تعتبر مزايا تأثيراتها غير مباشرة) ( الجمال، 2006، ص26).

**1.8– المزايا الإنتاجية والصناعية: وهي تشمل ما يلي**

1– استقرار معدلات الإنتاج وجداوله وتقليل الفاقد من المواد الخام وتقليل المستخدم منها وتحسين مدخلات عناصر التشغيل مما يؤدي إلى ارتفاع الإنتاجية (Colin Drury نقلا عن جمعة، 2001).

2– زيادة مستوى جودة المنتجات المصنعة كنتيجة لتطبيق الرقابة على الجودة الشاملة وتطوير الجودة بالاتفاق مع الموردين مما يحقق انخفاض جوهري في الإنتاج المعيب والتالف والمتقادم.

3– التحسين المستمر في عمليات التصنيع عن طريق زيادة الإنتاجية بالنسبة للعاملين والآلات وتقليل وقت الدورة الإنتاجية والمرونة والبساطة في أداء العمليات الإنتاجية وتقليل وقت إعداد الآلات وتهيئتها للإنتاج واستخدام عمال متعددي المهارات.

4– تحقيق تدفق الإنتاج بسهولة وانسيابية وذلك لانخفاض حجم المخزون تحت التشغيل وانخفاض حجم الدفعة الإنتاجية وإزالة الاختناقات بين مراكز الإنتاج.

5– تنقية بيئة أداء الأنشطة من خلال استبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج خاصة أنشطة الاستلام والفحص عن طريق برامج التحسينات المستمرة، الأمر الذي يترتب عليه تخفيض أزمنة التشغيل اللازمة لإنتاج المنتج.

والأمثلة العملية على المزايا الصناعية والإنتاجية المتحققة نتيجة تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد كثيرة ، منها ما أورده احد الباحثين" أن الشركات اليابانية التي استخدمت نظام الإنتاج في الوقت المحدد لمدة خمس سنوات أظهرت زيادة في متوسط إنتاجية العمالة قدرها 30%

وانخفاض حجم المخزون بنسبة 60% وانخفاض في نسب الإنتاج المعيب إلى 90% وانخفاض في المساحات المطلوبة للمصانع إلى 15% وشركة ألفا لافال السويسرية استطاعت باستخدام هذا النظام الإنتاجي تخفيض زمن وجود أمر التشغيل فيها منذ دخوله إلى خروجه من 40 أسبوع إلى 8أسابيع فقط" ( سامي، 2001 ،ص70).

**2.8- المزايا المالية والتكاليفية**

وهي تشمل ما يلي (الجمال، 2006، ص76)

1- تقليل الاستثمارات في المخزون ومخاطر الاحتفاظ به.

2- استثمار أقل في المساحات المرتبطة بالإنتاج والاحتفاظ بالمخزون.

3 - إن تطبيق نظام الإنتاج بدون المخزون يؤدي إلى تخفيض في تكاليف تشغيل نظام المعلومات التكاليفية حيث

يتم الاستغناء عن كثير من العمليات المتعلقة بإصدار أوامر الشراء وانخفاض في تكاليف تقارير الاستلام مما

يؤدي إلى تحقيق وفر في تكلفة العمالة وتكلفة الإنتاج ككل، وكذلك تبسيط الإجراءات المحاسبية أي خفض حجم

العمل والمستندات المتداولة.

4- انخفاض التكاليف الكلية للتصنيع وذلك عن طريق تخفيض تكاليف المواد المباشرة بسبب التعاقد لفترة طولية مع عدد قليل من الموردين بأسعار اقل وجودة أفضل، وكذلك تخفيض تكلفة العمالة المباشرة وغير المباشرة بتخفيض تكاليف المناولة والتحميل وزيادة الكفاءة وتقليل عمليات إعادة التصنيع.

5- انخفاض عدد الموردين الذي يؤدي إلى تقليل تكلفة الإنتاج وارتفاع مستويات الجودة وتقليل أوقات الإعداد وزيادة ثقة العملاء والذي يرتبط بالمستوى العالي للتسليم في الموعد مما يقلل التكاليف والأوقات المستنفذة في عمليات التفاوض نتيجة لإبرام عقود طويلة الأجل والتخلص من تكاليف الفحص والاستلام.

وهناك بعض المؤشرات التي تثبت تحقق تلك المزايا المالية والتكاليفية كما يقول أحد الباحثين "حققت شركة جنرال موتورز الأمريكية تخفيض في التكاليف المرتبطة بالمخزون من 8 مليار دولار إلى 2 مليار دولار، وحقق قطاع التجميع فيها معدل دوران المخزون من 22 مرة إلى

100 مرة سنوياً وتخفيض تكاليف الركود والتقادم بنسبة قدرها 60%" (التكريتي، 2007، ص20).

وهناك بعض المزايا التي يحققها نظام الإنتاج في الوقت المحدد منها:

(سامي، 2001، ص80-81)

1- زيادة كفاءة عمليات التخطيط وفاعليتها.

2- تقليل عدد السجلات وتوفير وقت تشغيل البيانات.

3- الاستغلال الأمثل لمساحات المصانع، نتيجة لترتيب الآلات والمعدات في شكل خلايا عمل، وفقاً لمفهوم تكنولوجيا المجموعات الإنتاجية.

4- كسب رضا العملاء، وتحسين الخدمات المقدمة لهم بالارتقاء بمستوى الجودة، والاستجابة السريعة لطلباتهم وطلبات السوق، وتغير الأذواق.

5- المساهمة في علاج العديد من المشاكل التي تعاني منها الدول النامية، مثل تدني مستوى جودة المنتجات، ويتم علاجها باستخدام مفهوم الجودة الشاملة، وتخفيض مدخلات العملية الإنتاجية، وزيادة جودة المخرجات، تدني مستوى الانتفاع بالآلات والقوى البشرية، وتعالج باستخدام عمال متعددي المهارات، انخفاض الإنتاجية ويتم علاجها عن طريق زيادة مستوى جودة المخرجات وخفض مدخلات العملية الإنتاجية.

6- تبسيط الإجراءات المحاسبية عن المخزون وإجراءات الرقابة عليه والمعالجة المانعة لحدوث مسببات المشاكل المختلفة نتيجة لوجود تغذية مرتدة سريعة.

7 - الاستقرار النسبي لأسعار المواد الخام، وزيادة نصيب الوحدة الاقتصادية في السوق، وإكسابها ميزة تنافسية عالية كنتيجة لاعتمادها على الجودة.

## 9- أوجه الاختلاف بين نظم الإنتاج التقليدية ونظام الإنتاج في الوقت المحدد وأثارها على النظم المحاسبية

### 1.9 - دراسة الاختلاف في أساليب الإنتاج

يختلف نظام الإنتاج في الوقت المحدد عن نظم الإنتاج التقليدية اختلافات عامة مرتبطة بأسلوب الأداء والتشغيل وطريقة الإنتاج، ويرى البعض أن هذه الاختلافات تتمثل في النقاط الآتية: (التكريتي،2007، ص45).

### 1.1.9- استقرار معدلات وجداول الإنتاج

في نظم الإنتاج التقليدية يعتمد تحقيق الاستقرار في معدلات الإنتاج وجداول التشغيل وتمهيد الإنتاج على توفير المخزون بكميات كبيرة. أما في نظام الإنتاج في الوقت المحدد، فيتحقق ذلك الاستقرار عن طريق وسائل مختلفة منها تخفيض وقت دورة الإنتاج، وزيادة المرونة، بالإضافة إلى ربط الإنتاج بالطلب أي جعل معدل الإنتاج اليومي مساوياً لمعدل البيع اليومي.

### 2.1.9- ترتيب الآلات والتخطيط الداخلي للمصنع

في نظم الإنتاج التقليدية إذا كان الإنتاج للسوق بمواصفات ثابتة ومعلومة مقدماً، يتم ترتيب الآلات على أساس خط إنتاجي بشكل معين، بحيث يتكون الخط الإنتاجي من مجموعة من الآلات المتخصصة كل منها يؤدي عملية تكمل العملية السابقة لها وتبدأ العمليات بالمادة الخام وتنتهي بالمنتج، ويتسم هذا الترتيب بعدم المرونة. أما إذا كان الإنتاج حسب الطلب وبمواصفات غير ثابتة، يتم ترتيب الآلات على أساس العمليات، حيث يخصص قسم لكل عملية من عمليات التحول يحتوي على آلات مشابهة تؤدي نفس العملية، ولكنها تختلف من حيث طاقتها الإنتاجية. لذا تتعدد خطوط سير تنفيذ الأوامر أو الطلبيات مما يضفي صعوبة على عملية التخطيط والجدولة والتحميل.

أما في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد ترتب الآلات على أساس المجموعات التكنولوجية G.T وهي تجمع بين مزايا الأسلوبين مع تجنب مشكلاتهما، وتقوم فكرتها على أساس وضع مجموعة آلات محددة ترتب على شكل دائرة أو حرف U، وكل مجموعة من تلك الآلات تسمى بمجموعة تكنولوجية تقوم بالإنتاج والتشغيل على مجموعات متشابهة ومتماثلة من الأجزاء الخاصة بالمنتج، التي تكون متشابهة أو متماثلة في خصائصها التشغيلية أو خصائصها الهندسية، والتصميمية، ويحقق هذا الأسلوب ميزة الانسياب أو التدفق كما في نظام الخط الإنتاجي وميزة تعدد المخرجات وتشغيلها بمرونة كما في الترتيب على أساس العمليات.

### 3.1.9- الصيانة

تنقسم تكاليف الصيانة إلى نوعين:

1- تكاليف الإصلاح، وتشمل تكاليف الصيانة المباشرة، مثل أجور عمال الصيانة، وتكاليف قطع الغيار.

2 – تكاليف الأعطال، ويقصد بها كافة الخسائر المادية والبشرية والمعنوية الناتجة عن توقف الإنتاج، وفي نظم الإنتاج التقليدية يحتفظ بمخزون بين المراحل، ومخزون منتجات تامة، لمواجهة مشكلة الأعطال، كما قد لا يؤخذ بالصيانة الوقائية غالباً. أما في نظام الإنتاج في الوقت المحدد تتعاظم أهمية الصيانة الوقائية، والتي يؤدي الجانب الأكبر منها عمال الإنتاج، بالتالي يتم القضاء بشكل شبه كامل على مشكلة الاعطال، والخسائر المتعلقة بتوقف الإنتاج بسبب هذه الاعطال.

**4.1.9– العمل**

يسود مفهوم تقسيم العمل والتخصص في نظم الإنتاج التقليدية، حيث يدرب العامل على أداء مهمة واحدة ويتطلب إنجازها عدداً محدوداً من المهارات، لذا ظهرت مشكلات الملل ومقاومة التغيير خوفاً من المستقبل، وعدم الشعور بأهمية الذات وانخفاض الروح المعنوية وارتفاع معدل دوران العمالة وعدم المرونة، أما في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، حيث يتم ترتيب الآلات على أساس المجموعات التكنولوجية السابق ذكرها، فقد يطلب من العامل أكثر من مهمة إنتاجية مما يتطلب تعدد مهارات العامل، كما يسند إلى العامل مهام الصيانة الوقائية وبعض عمليات الصيانة العلاجية وإعداد الآلة وفحص جودة المنتج، وأحياناً تقديم تقارير عن وجهة نظره في مستوى الأداء الحالي وكيفية التطوير .

**5.1.9– الرقابة على الجودة**

في النظم التقليدية للإنتاج، ينظر للجودة بمفهوم مطابقة المواصفات، وتكون مراقبة الجودة نشاطاً مكلفا، حيث يتم إسناد مسؤولية الجودة إلى قسم أو إدارة متخصصة، وبالتالي تكثر عمليات الاستلام والفحص، وتوضع معايير عليا ودنيا للجودة، والعلاقات بين الموردين، والوحدة الاقتصادية، والعملاء هي علاقات مؤقتة وليست دائمة، حيث تنتهي بانتهاء العملية كما ان هناك تعارض دائم بين الجودة والتكلفة، أما في نظام الإنتاج في الوقت المحدد، فينظر للجودة بمفهوم أشمل وأوسع، وهي المقابلة والوفاء باحتياجات وتوقعات العملاء وكسب رضاهم، ولذلك يهتم هذا النظام بمراقبة الجودة على كل جزء من أجزاء العمل بالمنشأة. ويعني ذلك مراقبة الجودة ليس فقط للعمليات الإنتاجية بل تتعداها لتشمل كل الأنشطة حتى غير الإنتاجية منها، كما ينظر لنشاط مراقبة الجودة كنشاط يؤدي إلى خفض التكلفة، وزيادة الأرباح، والجودة مسئولية كل العاملين بل تمتد لتشمل الموردين. "وينظر للعلاقة بين الموردين والمنشأة والعملاء على أساس الثقة المتبادلة، لذا يسعى نظام الإنتاج في الوقت المحدد إلى الامتياز المطلق في

التعاملات والوصول إلى عيوب تساوي صفر وتلك العلاقات قوية ودائمة وتتسم بالاستقرار"(مبارك ومرعي، 2008، ص68).

**6.1.9- تقسيم الأنشطة**

في النظم التقليدية تقسم الأنشطة إلى مستويات يتم العمل بها، بينما يقسم نظام الإنتاج في الوقت المحدد الأنشطة إلى أنشطة تضيف قيمة للمنتج وأنشطة لا تضيف قيمة يجب استبعادها – مثل أنشطة الفحص، التحريك الانتظار، التخزين، إعادة التصنيع، ويعاد النظر في الوظائف التي تدعم نظم الإنتاج، والأسس الصناعية، ويخفض نشاط التأكد من الجودة.

**7.1.9- أوامر التشغيل**

في نظم الإنتاج التقليدية تأتي أوامر التشغيل غالباً من الإدارة العليا، وذلك يجعل مختلف المراحل تقوم بالإنتاج ابتداء من المرحلة الأولى ثم تنتهي إلى المرحلة الأخيرة، أما في نظام الإنتاج في الوقت المحدد فتأتي أوامر التشغيل من آخر مرحلة في الإنتاج ومن المبيعات، وعليه فالمرحلة الأخيرة هي التي تعمل وتحث المراحل السابقة لها في الترتيب على الإنتاج طبقاً لاحتياجات العملاء.

**10 – تأثير تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على خفض عناصر التكاليف**

يؤدي تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد إلى خفض التكاليف، باعتباره أحد نظم الإنتاج الحديثة، والتي تهدف جميعها إلى خفض التكاليف، حتى تتمكن الوحدات الاقتصادية التي تطبق هذه النظم من الدخول إلى الأسواق العالمية بأسعار تنافسية، وفي نفس الوقت تحقق هامش ربح ملائم، وهذا لا يتم بخفض التكاليف الإجمالية فقط، ولكن بتخفيض كل عناصر التكاليف المكونة للتكلفة الإجمالية بكافة أشكالها ومجالاتها، ولتحقيق ذلك تتبع فلسفة أو مدخل يتم عن طريقه " إجراء البحوث التسويقية اللازمة لتحديد السعر التنافسي للمنتج على ضوء تحديد المواصفات وخصائص الأداء من قبل الأقسام الوظيفية، ثم يصدر بعد ذلك أمر تطوير المنتج إلى إدارة التطوير ويليها ظهور عملية تقدير التكلفة، ولا ينفرد بها محاسب التكاليف بل يتم التفاعل بين محاسب التكاليف وإدارة المشروع لتحديد التكلفة المستهدفة على ضوء سعر البيع المستهدف" (عبد الرشيد، 2002، ص128) .

ويتضح من العبارة السابقة أنه يتم تحديد الربح المستهدف من خلال سعر البيع الذي يوضع بعد دراسات عميقة، يليها خطوة تحديد التكلفة والتي تحدد قبل البدء في العملية الإنتاجية، كما أن عملية تحديد التكلفة تتم بالمشاركة من قبل إدارة الوحدة الاقتصادية مع محاسب التكاليف.

وتلك التكلفة التي يخطط لها وتحدد قبل البدء في العملية الإنتاجية يطلق عليها مفهوم التكلفة المستهدفة التي يلتزم بها في حالة تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، ويعمل على تخفيضها من فترة إلى أخرى التزاماً بمفهوم التطوير المستمر الذي تسعى نظم الإنتاج الحديثة إلى تطبيقه.

وتتم عملية خفض التكلفة في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على مرحلتين هما مرحلة قبل عملية الإنتاج، ومرحلة أثناء عملية الإنتاج، فقبل عملية الإنتاج يتم تخفيض التكاليف عن طريق التصميم الجيد وتخطيط التكلفة من البداية. أما أثناء عملية الإنتاج فيتم تخفيض تكاليف التشغيل المرتبطة بالمواد الخام أو العمالة أو تكاليف الخدمات باستخدام أساليب عديدة مثل الالتزام بالجودة الشاملة والتطوير المستمر والتكلفة المستهدفة... وغيرها (مبارك ومرعي، 2008، ص116).

وتقسم عناصر التكاليف في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، كما تم التعرض لها في السابق، إلى تكاليف المواد الخام وتكاليف التحويل (التشكيل، وسوف يتم التعرض فيما يلي لتأثير تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على خفض التكاليف من خلال عملية الشراء في الوقت المحدد، وكيفية تأثيرها على خفض تكلفة المواد الخام، وكذلك عملية تصنيع المنتج في الوقت المحدد وما يترتب عليها من خفض لتكاليف بقية عناصر الإنتاج الأخرى المرتبطة بتكاليف التحويل (هورنجرن، واخرون، 2005، 123).

**1.10- تأثير عملية الشراء في الوقت المحدد على تكاليف المواد الخام**

يعرف أحد الكتاب عملية الشراء في الوقت المحدد بأنها " عملية شراء المواد الخام والبضائع واستلامها مباشرة عندما يراد استخدامها." (علي، 1997، ص1359)

ويلاحظ من التعريف السابق، أن المواد يتم استلامها بشكل مباشر من المورد، ثم يتم إدخالها إلى الخطوط الإنتاجية فوراً، ويتم استخدامها في الإنتاج، ويجب هنا ملاحظة أن نظام الإنتاج في الوقت المحدد ليس نظاماً للشراء بل هو نظام إنتاج يؤثر على كل النظم الفرعية بالوحدة الاقتصادية، بما فيها عملية الشراء، كما تم شرحه في السابق عند تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، يجب التركيز على بناء علاقة جيدة مع الموردين، وكذلك التأكد من وصول طلبات الشراء بشكل سريع في الوقت المطلوب تماماً، بكميات صغيرة محددة مسبقاً وذات جودة مرتفعة.

"وتختلف عملية الشراء في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على عملية الشراء في ظل النظم التقليدية للإنتاج" (مبارك ومرعي، 2008، ص1396). حيث تلغى في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج مثل عمليات إصدار أوامر الشراء والفحص والاستلام، وعند إلغاء هذه الأنشطة سوف تنخفض التكاليف بقيمة التكاليف المرتبطة بالقيام بهذه العمليات أو الأنشطة، وكذلك تخفض تكاليف الأنشطة التي تضيف قيمة مثل تكاليف النقل كما يشير أحد الكتاب " عن طريق التعامل مع موردين من نفس المنطقة وقد تتفق الوحدة الاقتصادية مع المورد على أن يتحمل تكلفة النقل كما في شركة تويوتا" (علي، 1997، ص1396).

وتتطلب سياسة تطبيق نظام الشراء في الوقت المحدد إتباع مجموعة من الخطوات تتمثل في الاتي: (هورنجرن، واخرون، ص1417)

1- تخفيض عدد الموردين لكل نوع من أنواع المواد الخام فعلى سبيل المثال فإن شركة Xerox قللت عدد موردیها من 5000 إلى 300 مورداً.

2- الاتجاه إلى إبرام عقود طويلة الأجل مع الموردين لإرسال كميات صغيرة في الوقت المحدد لعملية الإنتاج.

3- التركيز في عمليات التفاوض مع الموردين على توريد المواد بأعلى مستوى ممكن للجودة.

4- يتم دفع حساب الموردين على دفعات، ولا يتم دفع حساب كل عملية على حدة حيث تستلم الطلبات يومياً وتدفع حسابات الموردين كل أسبوع أو شهر مثلاً، وبالتالي سوف تنخفض الأعمال الكتابية وتعالج وتسجل أكثر من عملية على أساس أنها عملية واحدة.

5- يتم استخدام صناديق صناعية جاهزة او حاويات، يكون معروفاً بها أعداد محددة من المواد الخام، وبالتالي تقل أنشطة المناولة واللف والحزم للمواد.

ومن خلال العرض السابق لسياسة الشراء في الوقت المحدد يمكن استخلاص بعض المزايا لهذه السياسة تتمثل في الاتي:

1- إن إتباع سياسة الشراء في الوقت المحدد والتركيز على الحصول على كميات صغيرة من المواد الخام تدخل مباشرة في العملية الإنتاجية يؤدي إلى عدم وجود مخزون من المواد الخام بأحجام كبيرة، بل أن هناك بعض أنواع المواد لا يوجد مخزون لها نهائياً. وهذا يؤدي إلى تخفيض في تكاليف المخزون من حيث:

2 - الاستثمار في المخزون.

3 – تكاليف نقل ومناولة المخزون.

4 – تكاليف العاملين المرتبطة بالرقابة على المخزون.

5 – تخفيض عدد الموردين يتيح العديد من المزايا من بينها تقليل الوقت والجهد المبذولين في حالة كثرة عدد الموردين. وكذلك قلة عد الموردين تؤدي إلى إقامة علاقات جيدة وطويلة الأجل معهم، مما يؤدي إلى ضمان وصول المواد في الوقت المحدد وبالجودة المطلوبة، وبأسعار اقل.

6– يكون التركيز أقل على المعلومات المرتبطة باختلاف تغيرات الأسعار، حيث يكون التركيز أثناء العملية التفاوضية على التكاليف الكلية وليس فقط على سعر الشراء، حيث يؤخذ في الاعتبار عند اختيار الموردين أن السعر ليس هو العنصر الوحيد للمفاضلة بينهم بل أن هناك عوامل أخرى أهم مثل الجودة وضمان وصول المواد الخام في الأوقات المحددة. وفي ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يتحقق تخفيض الأسعار عن طريق الحصول على تعاقدات طويلة الأجل مع الموردين بدلاً من طلب كميات كبيرة للحصول على خصم الكمية كما هو متبع في ظل النظم التقليدية للإنتاج.

7– يؤثر نظام الشراء في الوقت المحدد على عملية المراجعة حيث أن " تطبيق الشراء في الوقت المحدد له العديد من المزايا اهمها توفير الوقت والجهد الذي تتطلبه عملية المراجعة السنوية إذا ما تم عمل دراسة للتكلفة والفاعلية." (عبد الرشيد، 2002، ص130) وذلك لأن استخدام الأعمال الكتابية تقل بدرجة كبيرة في نظام الإنتاج في الوقت المحدد، وبالتالي تقل المستندات المرتبطة بعمليات الشراء ومختلف جوانبها من عمليات الفحص والاستلام، مما يؤدي إلى تبسيط وتسهيل عملية المراجعة.

**2.10– تأثير نظام الإنتاج في الوقت المحدد على خفض عناصر تكلفة التشكيل**

تشمل عناصر تكاليف التشكيل كما تم التعرض لها في السابق في جميع عناصر التكاليف اللازمة لتحويل أو تشكيل المنتج النهائي فيما عدا المواد الخام، وهي تنقسم إلى تكاليف عنصر العمل، والتكاليف الصناعية الأخرى. ويؤثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على تكاليف العمالة والتكاليف الصناعية الأخرى كما يلي:

1 – تأثير تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على عناصر تكاليف العمالة:

في ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، ونتيجة لاستخدام الآلات الحديثة والمتطورة ، ونتيجة لاستخدام عمالة متعددة المهارات ونظراً لما تتميز به هذه العمالة من مزايا تم التعرض

لها في السابق، وبالتالي فإن ذلك يؤثر على تكاليف عنصر العمل حيث ينخفض عدد العاملين، مما يؤدي إلى تخفيض في عناصر تكاليف العمل، حيث يتم إلغاء الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج مما يترتب عليه تخفيض أو إلغاء بعض العمالة المرتبطة بتلك الأنشطة وهذا يؤدي إلى تخفيض في تكاليف عنصر العمل، حيث يستغنى عن أجور عمال الصيانة، وعمال المناولة، وكذلك عمال الرقابة على الجودة، وعمال الرقابة على المخزون، وغيرها من العمالة المرتبطة بالأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج، وكذلك يتم تخفيض المصاريف الإدارية لمتابعة تكلفة عنصر العمل والرقابة عليه. وتوفير للتفاصيل المتعلقة بضبط الأجور، وكذلك تخفيض وقت الدورة الإنتاجية يؤثر على تكلفة العمالة حيث أن الوقت يعتبر من أحد العوامل التي تؤثر في تحديد تكلفة عنصر العمل. (الاسود،2010، ص56).

2- تأثير تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد على التكاليف الصناعية (الخدمية):

تتمثل التكاليف الصناعية كما تم التعرض لها في السابق في تكاليف التصليح والصيانة وتكاليف المناولة والإشراف والمتابعة...وغيرها، وهذه التكاليف مهمة وضرورية للعملية الإنتاجية و" هي تكاليف لازمة إذ لا يمكن الاكتفاء بتشكيل المواد بالعمالة دون الخدمات التي تسهل وتساعد في عمليات الإنتاج، حتى تستكمل الدورة الإنتاجية باقي عناصرها " (الصعيدي، 1995، ص206).

وفي ظل تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد يتم الحد من الضائع والفاقد المترتب على ممارسة الأنشطة الصناعية والخدمية المتواجدة داخل الوحدة الاقتصادية، وهذا يتحقق عن طريق إلغاء كافة الأنشطة سواء كانت صناعية أو خدمية والتي لا تضيف قيمة للمنتج، بالنسبة للأنشطة التي تضيف قيمة للمنتج النهائي مثل الصيانة والإمداد وغيرها يتم العمل على الحد من تواجدها بشكل منفصل، ويتم ذلك إما عن طريق دمجها مع بعضها البعض لتصبح مركزاً واحداً للخدمات. أوعن طريق إسناد هذه العمليات إلى عاملي الإنتاج داخل الخطوط الإنتاجية، حيث تؤثر الخطوتين السابقتين على التكاليف كالآتي بإلغاء الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج تؤدي إلى تقليل عدد العمالة ويترتب عليها خفض في التكاليف المرتبطة بهذه العمالة ، وكذلك يؤدي إلغاء الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج إلى تخفيض في الوقت والجهد والتكلفة المرتبطة بهذه العمليات مثل الإشراف والمتابعة والرقابة ، وهناك تكاليف أخرى غير مباشرة مثل تكاليف الإيجار والتأمين، والتي يتم دفع المبالغ الخاصة بها نظراً لوجود المخزون في ظل تطبيق النظم التقليدية للإنتاج، أما عند تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، ونتيجة لعدم

وجود المخزون (وإذا ما تواجد يكون عند أقل مستوى له) سواء من المواد تامة الصنع أو مخزون المواد الخام أو تحت التشغيل فكلها يتم تخفيضها وعليه فإن مبالغ الإيجار ومبالغ التأمين على المخزون تقل، أو حتى لا تتواجد في بيئة نظام الإنتاج في الوقت المحدد ( سامي،2001، ص72).

ويتضح مما سبق أنه لتطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد تأثير على خفض عناصر التكاليف الإجمالية وليس عناصر التكاليف المرتبطة بشكل مباشر بعناصر الإنتاج فقط، حيث يؤثر على الكفاءة وتحسين الأداء، ويؤثر على خفض تكاليف أخرى غير مباشرة، ويكون هذا التأثير بشكل إجمالي على كافة الأنشطة، سواء كانت إنتاجية أو غير إنتاجية، مما يؤدي إلى تخفيض العديد من التفاصيل بالتقارير التي يتم إعدادها، ويوفر الوقت والجهد والإجراءات المحاسبية.

من خلال العرض السابق يمكن استخلاص الاتي:

## 11- النتائج

1- يعد نظام الإنتاج في الوقت المحدد من أنظمة الإنتاج المتطورة وله فوائد متعددة.

يؤدي تطبيق نظلم الإنتاج في الوقت المحدد إلى تخفيض حجم المخزون، وتقليل الفاقد والتالف منه.

2- يتحقق عند تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد أعلى مستوى ممكن للجودة.

يساعد تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، على التطوير والتحسين المستمر، وتشجيع الابتكار.

3- يؤدي تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد إلى إلغاء كافة الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج.

4- يؤثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد، على التكاليف الغير مباشرة سواء كانت إنتاجية او غير إنتاجية وذلك بتخفيضها إلى اقل حد ممكن.

7- يؤدي تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد إلى تخفيض التكاليف الكلية للتصنيع.

**12- التوصيات**

1- ضرورة توعية إدارات الشركات في ليبيا بأهمية تطبيق الأنظمة الحديثة للإنتاج، وخاصة نظام الإنتاج في الوقت المحدد، والمزايا التي تحققها مثل هذه الانظمة.

2- محاولة الإستفادة من تجارب المنشأت التي قامت بتطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد. الإستمرار في اجراء المزيد من الدراسات التي توضح مزايا وإيجابيات تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد.

3- تنظيم ندوات من قبل الجهات المختصة في ليبيا، يشارك فيها افراد من مختلف الشركات، حتى يتم التعريف بمفهوم وأهمية تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد.

4- سعيا وراء زيادة الفائدة البحثية والعلمية لهذا البحث، نوصي بإجراء بحوث مكملة له، للتعرف على امكانية تطبيق هذا النظام في البيئة الليبية، وكذلك أثر تطبيق النظام على النظم المحاسبية المتبعة في ظل الانظمة التقليدية للإنتاج، ومعوقات تطبيق هذا النظام في البيئة الليبية وكيفية تلافيها.

**المراجع**

**المصادر العربية**

1- ابوالعلاء، محمد وأبوشناق، زايد."مدى فاعلية نظام التوقيت المناسب في مجال تخفيض التكلفة"، المجلة المصرية للدراسات التجارية. جامعة المنصورة: كلية التجارة، 1997 ف.ص ص1300-1410.

2- أبوخشبة، عبدالعال." دراسة وتقييم نظام jit وأثارتطبيقه على أنظمة التكاليف"، مجلة العلوم الإدارية. جامعة القاهرة: كلية التجارة، 1993ف، ص ص 235-257.

3- الاسود، ربيع عياد." تطوير نظم التكاليف في الشركات الصناعية الليبية لتلبية متطلبات نظام الانتاج في الوقت المحدد – دراسة ميدانية على الشركات الصناعية الواقعة في المنطقة الصناعية – تاجوراء- شعبية طرابلس"، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الجبل الغربي: كلية المحاسبة غريان، 2010ف.

4- الجمال، رشيد. المحاسبة الإدارية في بيئة الأعمال الحديثة. الاسكندرية: الدار الجامعية، 2006ف.

5- الحارس، أسامة. المحاسبة الإدارية. عمان: دار الحامد للنشر، 2004ف.

6- الصعيدي، إبراهيم. محاسبة التكاليف مدخل النظم. بدون ناشر، 1995ف.

7- الصيرفي، محمد. التخزين السلعي. دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، 2004ف.

8- الفضل، مؤيد ونور، عبد الناصر والراوي، عبد الخالق. المحاسبة الإدارية. دار المسيرة للنشر والتوزيع: عمان، 2007ف.

9- الكساسبة، فراس. "معوقات تطبيق نظام الإنتاج الآني في شركات الادوية المساهمة العامة الاردنية". رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الشرق الاوسط: عمان، 2001 ف.

10- جارسون، ري إتش ونورين، أريك. المحاسبة الإدارية. ترجمة، زايد، محمد عصام الدين. الرياض: دار المريخ للنشر، 2005ف.

11- جمعة، صالح احمد. "مدى توفر مقومات نظام التوقيت المناسب كمدخل لتخفيض التكاليف"، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الجبل الغربي: كلية المحاسبة، سنة

2001 ف.

12- زملط، إياد."اساليب المحاسبة الإدارية وأثرها في رفع الكفاءة الائتمانية للشركات المساهمة العامة المدرجة في بورصة فلسطين". رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الازهر، غزة، 2013ف.

13- سامي، مجدي محمد. "أثر نظام الإنتاج في الوقت المحدد على ضبط وترشيد تكلفة الجودة". مجلة الدراسات والبحوث التجارية. جامعة الزقازيق: كلية التجارة، 2001ف ص ص70-90.

14- سماحة، السيد محمود. رؤية إستراتيجية في إدارة المنظمات الصناعية. بدون ناشر،1992ف.

15- سمور، أحمد سليم." دور تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد في تعزيز الأداء المالي في الشركات الصناعية الفلسطينية". رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الإزهر: كلية الإقتصاد والعلوم التجارية، غزة، 2013ف.

16- عبد الرشيد، سحر علي. تأثير نظام الإنتاج في الوقت المحدد على تحليل إنحرافات التكاليف. جامعة عين شمس: القاهرة،2002ف.

17- عبد الفتاح، إيمان."الاساليب الالكترونية في التخطيط والرقابة على المخزون". ورقة عمل غير منشورة، جامعة قناة السويس: كلية التجارة، 2007ف.

18- علي، كمال الدين." أثر نظام الإنتاج في الوقت المحدد على نظام التكاليف". المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة. جامعة عين شمس: كلية التجارة، 1997ف. ص ص1348- 1420.

19- مبارك، صلاح الدين ومرعي، عبد المنعم عطية. أنظمة التكاليف لأغراض قياس تكلفة الإنتاج والخدمات. الاسكندرية: دار المطبوعات الجامعية، 2008ف.

20- هورنجرن، تشارلز وفوستر، جورج. محاسبة التكاليف مدخل إداري. تعريب، حجاج، أحمد حامد. الرياض: دار المريخ للنشر، 2005ف.

**المصادر الاجنبية**

1- K00tanaee, A, Babu, K, and Talari, H. "Just- In- Time Manufacturing System: From Introduction to Implement", International Journal of economics, Business and Finance, VOL. 1, No, March,2013, pp: 7-25

2- T.C. Cheng, S. Podolsky. Just in time Manufacturing-An Introduction. Chapman and Hall, 1993.

# تأثير إضافة مخلفات الزجاج على خواص الخلطة الإسفلتية

[1]*مفتاح مسعود موسى, [1]**عبد العالي أبوبكر عمر, [1]***عصام عمران محمد
جامعة الجبل الغربي, كلية الهندسة: غريان, ليبيا
issamo82@yahoo.com***, 2306593453@qq.com**
MOF.ALMADANI@gmail.com*

**الملخص**

توجد العديد من المشاكل التي لم يتم ذكرها عند تنفيذ أعمال الطرق، ومن أهمها مقاومة الانزلاق، فعند استخدام أنواع من الركام غير جيدة ولها تدرج حبيبي خارج المواصفات فهذا يؤدي إلي زيادة الانزلاق في الطريق (Stripping) وهذا غير مرغوب فيه ويسبب العديد من المشاكل وهذا هو أحد الأسباب التي بنيت عليه فكرة هذه الدراسة فانه عند استخدام الزجاج بنسب معينه في الخلطات الإسفلتية يقلل من الانزلاق على سطح الطريق. حيث اثبت التجارب المعملية على الخلطة الإسفلتية المضاف إليها بقايا الزجاج تحسن في خواص الخلطة الإسفلتية حيث يزيد من قوة الاحتكاك والذي بدوره يساعد على الثبات الجانبي للمخلوط وهذه ميزة لاستعمال بقايا الزجاج بنسب معينة في الخلطة الإسفلتية، حيث زيادة الاحتكاك له فائدة أكبر عند الفرملة والتلألأ ليلا وهناك العديد من الخصائص الأخرى تم الحصول عليها من خلال الدراسات المعملية التي سيتم مناقشتها في الدراسة.

**الكلمات المفتاحية:** بقايا الزجاج، الانزلاق،الاحتكاك والثبات الجانبي للمخلوط.

## 1.1مقدمـــة

تعتبر شبكة الطرق الحديثة أحد أهم مقومات التنمية نظراً لدورها في تحقيق الاتصال بين المناطق والمدن والقرى ببعضها بالإضافة إلى دورها في تحقيق النمو الاقتصادي، لأنها تساهم في ازدهار التجارة والأنشطة الاقتصادية وسهولة الحركة المرورية بين التجمعات العمرانية وبين مناطق الإنتاج ومناطق التوزيع.

وشهد القرن العشرين تطورات هائلة بشق وصيانة واستثمار الطرق عبر استخدام المخترعات المادية والتقنية والآلية وتسخيرها لخدمة موضوع الطرق وإيجاد مواد تكون أكثر قدره علي تحمل الكثافة المرورية عليها مما أدي إلى إعداد الدراسات العلمية للوصول إلى أنجح الوسائل في

رصف الطرق ليزيد من فعاليتها في تحمل حركة وسائل المواصلات عليها ويعطيها عمراً أطول دون الحاجة إلى الترميم المستمر. من هنا كان موضوع هذه الدراسة إضافة المخلفات الزجاجية للخلطات الإسفلتية والدي رأينا في اختيارها موضوعا حيويا يستحق الاهتمام.

### 2.1 أهداف الدراسة

هدف هذه الدراسة هو تسليط الضوء على مدي تأثير إضافة المخلفات الزجاجية على خواص الخلطة الإسفلتية ومقارنتها بالخلطة الإسفلتية العادية وعرض النتائج المتحصل عليها ومقارنتها بالمواصفات العالمية للطرق وما مدي التأثير الذي يحدثه إضافة الزجاج إلى الإسفلت العادي على أداء وسلوك الخلطة الإسفلتية.

### 3.1 الدراسات السابقة

استعمال بقايا الزجاج في الخلطات الإسفلتية أصبح شائع الاستعمال وهذا بعد أن يتم تكسيره وطحنه وغربلته ليصبح جزء من مكونات الخرسانة الإسفلتية الساخنة وتتراوح نسبة الزجاج المضافة من (10-15%) في السطح النهائي للخرسانة الإسفلتية (Wearing Surface)، وقد أصبح مصطلح الإسفلت الزجاجي (Glass Asphalt) شائع الاستعمال لوصف هذه الخلطة، أما الخلطات التي يصل فيها الزجاج إلى 25% فهي محدودة الاستعمال وتستعمل فقط في الطبقات الأساسية أو الطبقة اللاصقة (binder course or base) وفي حالة زيادة نسبة الزجاج في الطبقة العلوية عن 15% فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة الانزلاق في الطريق (Stripping) بسبب عدم التلاصق بين الزجاج والمادة اللاصقة في الخلطة الإسفلتية (Molish et al; 1975).

### 4.1 تجارب سابقة

خلال الستينيات والسبعينيات تم إجراء بعض التجارب الحقلية والمعملية في الولايات المتحدة الأمريكية لدراسة إمكانية الاستفادة من بقايا الزجاج كمادة بديلة في الخرسانة الإسفلتية الساخنة وقد عممت قطاعات تجريبية في 33 موقع مختلف ضمن أمريكا وكندا. خلال السبعينات والثمانيات قامت مدينة بلتيمور باستعمال بقايا الزجاج في 17 طريقًا للحصول على الإضاءة (sparkle) الناتجة عن انعكاس الضوء من الشمس أو إضاءة الطريق وفي منتصف الثمانيات

تم إنشاء أول معمل للحصول على مكون الزجاج الصالح لاستعماله في الخرسانة الإسفلتية وبطاقة وصلت إلى 1400 طن، بعد ذلك أنشأ العديد من المصانع ولا تزال مدينة نيويورك هي الأكثر استعمالا للزجاج في الخرسانة الإسفلتية حيث تم استعمال ما يصل إلى 225000 طن فقط في الطبقة العلوية [5].

لقد تم خلال السنوات الماضية السيطرة على العديد من المشاكل الكبرى المتعلقة باستعمال الزجاج في الخلطات الإسفلتية مثل مقاومة الانزلاق والاستهلاك المفرط للإطارات والتلألؤ الزائد عن الحاجة وغير ذلك من المشاكل، غير أنه نظرا لأن الزجاج لا يمتص المواد اللاصقة فلذلك فإن مشكلة الانزلاق تحظى باهتمام خاص وكثير من الدراسات تبين أن استعمال الزجاج يساعد على مقاومة الانزلاق. وقد زادت هذه المشاكل بعد استعمال الزجاج بنسبة تصل إلى 25%وبحجم أكبر من 12.7مم وقد بينت الدراسات إن هذين العنصرين (زيادة النسبة وحجم الحبيبات) هما السبب الرئيسي في كثير من المشاكل المتعلقة بالانزلاق (Stripping) (Molish et al; 1975) .

إن عدم انتظام الحواف الخارجية لبقايا الزجاج (Angularity of Cullet) شجعت كثيرا لاستعمال بقايا الزجاج كبديل جزئي للرمل وأعطت نتائج أفضل من الخلطات المتعارف عليها كما إن التوصيل الحراري للزجاج والوزن النوعي وانخفاض الامتصاص هي الأخرى شجعت على استعمال الزجاج (Petrarca; 1988) .

### 1.2 العمليات الخاصة بإعداد بقايا الزجاج للخلطة الإسفلتية

1- عملية التنظيف تحتاج إلى إزالة المواد المعدنية والغير معدنية والبلاستيك والأوراق.

إن الحصول على الزجاج خالي من الشوائب غير متوقع ويمكن الحصول على نسبة مقبولة إذا كان نسبة الزجاج في الخلطة لا تتجاوز 10 إلى 15 %.

1- التقطيع والغربلة عملية مهمة للحصول على الحجم المناسب وللقضاء على الأجزاء المسطحة والمدببة في الزجاج.

### 2.2الخواص الهندسية

بقايا الزجاج المستعمل في طبقات السطح (Wearing Coarse) يجب أن تمر من منخل رقم 4 (أصغر من 4.75 مم) وان يكون مع المركبات الأخرى للخلطة حسب المواصفات

(AASHTOOT27) إما المستعمل في طبقة الأساس فان تدرجه يجب إن يكون بين 9.5 و15.3مم (AASHTO Designation; 1993).

* الوزن النوعي: نظرا لانخفاض الوزن النوعي لبقايا الزجاج بالمقارنة مع المركبات الأخرى للخلطة الإسفلتية فإنه يتوقع إن يتم الحصول علي حجم أكبر من الإسفلت عند إضافة من 10الي15% بقايا الزجاج.

* الصلابة: عندما يزيد تدرج الزجاج عن 4.75 مم، فانه يصبح أكثر هشاشة وهذا يحتم ضرورة طحن الزجاج قبل استعماله في الخلطة.

*الاحتكاك: لقد أثبتت التجارب أن الطرق الخرسانية المستعمل فيها بقايا الزجاج تقع ضمن المواصفات المعمول بها باستثناء تلك التي يكون فيها التدرج أعلي من 19مم فقد بينت إن الاحتكاك ضعيف خصوصا إدا كان السطح مبللا.

*ثبات المخلوط: أن الشكل الخارجي لبقايا الزجاج يزيد من الاحتكاك وهذا بالتالي يساعد علي الثبات الجانبي للمخلوط وهذه ميزة لاستعمال بقايا الزجاج وهذا الاحتكاك يكون ذا فائدة أكبر عند الفرملة.

*مقاومة الانزلاق: الزجاج مادة غير مسامية ولا تلتصق جيدا مع المواد اللاصقة للخلطة الإسفلتية ولذلك لابد من إضافة مادة مائعة للانزلاق تزداد كلما زاد حجم حبيبات بقايا الزجاج في الخلطة مثل الجير المشبع بنسبة قد تصل إلى 2% من وزن الخلطة ومشكلة الانزلاق تزداد كلما زاد حجم حبيبات بقايا الزجاج في الخلطة.

*الانعكاس: إن زيادة كمية بقايا الزجاج يزيد في الانعكاس (في حالة زيادة نسبة عن 15%)،أما إذا كانت حبيبات الزجاج كبيرة فان هذا يؤدي إلي زيادة في الانعكاس والتلألؤ خصوصا إذا كان السطح مبللا وعكس ذلك صحيح (Petrarca; 1988).

### 3.2 متطلبات التصميم

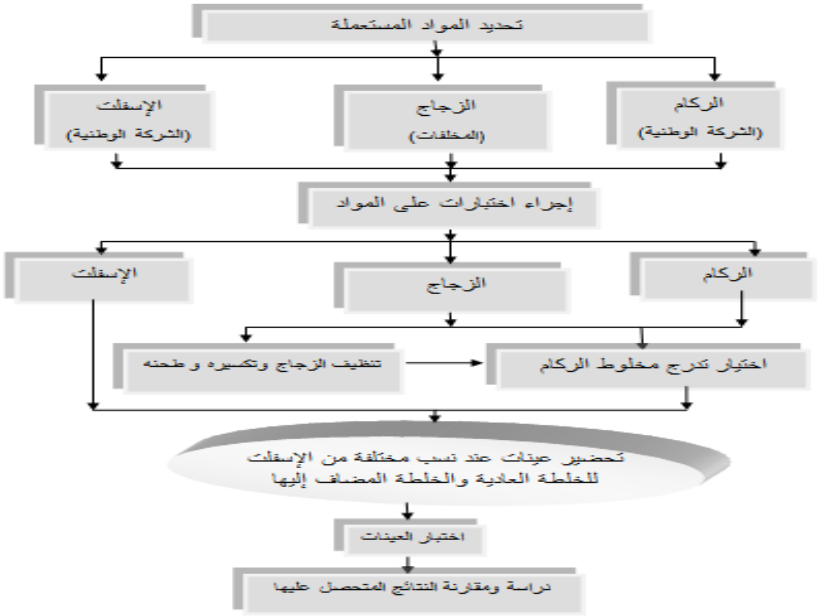
الخلطات الإسفلتية المحتوية على أنواع الزجاج يمكن تصميمها بنفس الطريقة المتبعة في المعامل وبنفس التدرج الحبيبي في المواصفات AASHTO M29 ويوصي أن يتم اختيار تصميم القدرة على الانزلاق المنصوص عليها في المواصفات AASHTO T283 (AASHTO Designation; 1993).

في الوقت الحاضر معظم إدارات الطرق تسمح باستعمال ما بين (5 إلى 10%) من الزجاج في خلطاتها الإسفلتية وبعض المناطق تسمح باستخدام تدرج ما بين 6.4 إلى 12.7مم، وأن كل من المعلومات المتوفرة في الوقت الحاضر تدل أن استعمال تدرج مستمر يؤدي إلى التقليل من كفاءة الخلطة وأن الكفاءة المثالية يمكن الوصول إليها فقط باستعمال بقايا الزجاج كبديل جزئي للرمل (منخل رقم 4),(Molish et al; 1975) .

تعمل بقايا الزجاج كبديل جزئي للركام الناعم فإن الخلطة الإسفلتية الناتجة تكون مقاربة للخلطات العادية أما استعمال التدرج المستمر يقلل القدرة على مقاومة الانزلاق ومع ذلك فإن استعمال الجير المشبع (Hydrated Lime) بنسبة تقريبية 2% من المكونات يساعد في التغلب على هذه المشكلة ولكن مالم يتم السعي لتحقيقه هو استعمال الزجاج بنسبة تصل إلى 15% دون مواد إضافية. إن استعمال بقايا الزجاج في طبقة الأساس وهي غير قابلة للانزلاق والتزحلق قد يسمح باستعمال أحجام أكبر تصل إلى 15.3مم للتعويض الجزئي من الحبيبات الدقيقة والكبيرة ومع هذا فإن نسبة 15% تظل الأكثر قبولا في الخلطات العادية. كما أن وجود الشوائب مع بقايا الزجاج تؤدي إلى ضعف الخلطة بسبب زيادة نسبة الفراغات في الخلطة، ويوصي في الوقت الحاضر بألا تزيد نسبة الشوائب في بقايا الزجاج عن 5% من وزن الزجاج [2]. تستعمل في مراقبة الجودة نفس التجارب الحقلية للخلطة الإسفلتية الساخنة في حالة إضافة بقايا الزجاج وتؤخذ العينات حسب المواصفة (AASHTO T168) ويتم اختيار الوزن النوعي حسب المواصفة (ASTM D2729) والكثافة النوعية الحقلية للخلطة حسب المواصفة (ASTM D2950), (AASHTO Designation; 1993).

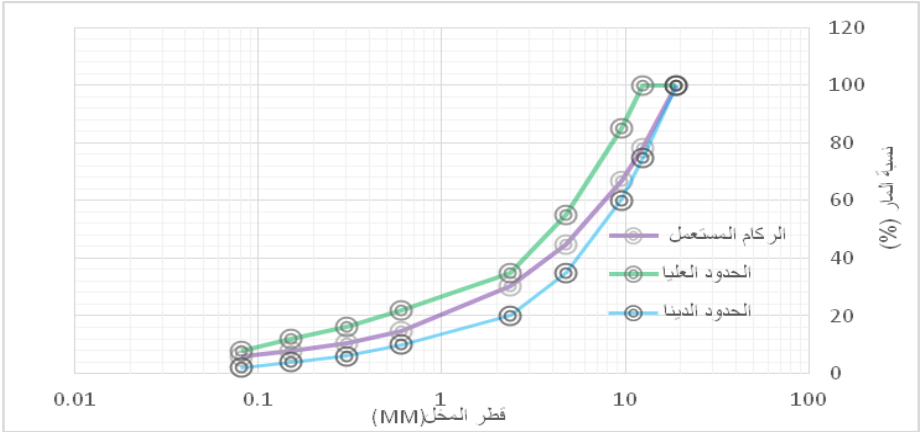
### 4.2 برنامج العملي العام للمواد المستخدمة في الدراسة

هذا الجزء تلخيص لاختبار المواد المستعملة والاختبارات الإسفلتية بداية من المورد إلى الوصول للنتائج المطلوبة كما هو مبين في الشكل (1.2).




الشكل (1.2) يوضح برنامج العمل العام

كما يوضح الشكل (2.2) التدرج الحبيبي حسب المواصفات الفنية لتصميم الخلطة الإسفلتية.




الشكل (2.2) يبين حدود المواصفات وتدرج الخليط التصميمي للخلطة

التدرج حسب المواصفات الفنية لمصلحة الطرق والجسور (نموذج رقم 4 طبقة التسوية السطحية), (Petrarca; 1988).

**1.3 الاختبارات المعملية التي أجريت علي الإسفلت:**

للإسفلت العديد من الخصائص التي تؤثر على الخلطة الإسفلتية، ولذلك هناك العديد من الاختبارات التي تجرى على الإسفلت وذلك حسب نظام (AASHTO) (ASTM), (AASHTO Designation; 1993).

## 2.3 نتائج الاختبارات والتجارب التي أجريت على الركام:

جدول (1.3) يبين نتائج الاختبارات التي أجريت على الإسفلت

| ت | الاختبار | النتيجة | المواصفات |
|---|---|---|---|
| 1 | اختبار الغرز | 62.1 | تحدد المواصفات قيمة الغرز من 60-70 |
| 2 | اختبار الاستطالة | 117.5 | توصي المواصفات أن تزيد قيمة الاستطالة عن 100سم |
| 3 | اختبار نقطة التلين | 45 | توصي المواصفات أن تكون نقطة التلين بين 35-70 |
| 4 | اختبار نقطتي الوميض والاشتعال | 234<br>287 | يجب ألا تقل درجة الاشتعال عن 175 |
| 5 | الكثافة النوعية للأسفلت | 1.025 | تحدد المواصفات ان تكون بين 1.01- 1.06 |

**3.3 طريقة مارشال**

يتم تحضير العينات بنسب مختلفة ابتداء بنسبة 4.5 % ويتم زيادة 0.5% حتى الوصول إلى نسبة 6.5%, وعادة يتم اختيار 5نسب من الإسفلت ويحضر 3 عينات لكل نسبة إسفلت ويتم دمك كل عينة من الجهتين بواسطة مطرقة ويعتمد عدد الطرقات على حجم ونوعية حركة المرور ويتم اختبار الثبات بواسطة آلة تعطي 5سم/دقيقة والثبات هو أقصي حمل لحدوث

الانهيار وبعد ذلك يتم تعيين الكثافة، والشكل (1.3) يوضح الجهاز المستخدم في إيجاد قيمة الثبات والانسياب (AASHTO Designation; 1993).

الشكل (1.3) الجهاز المستخدم في إيجاد قيمة الثبات والانسياب.

### 4.3 حساب المحتوي الإسفلتي الأمثل

يمكن إيجاد المحتوي الإسفلتي الأمثل وذلك بإيجاد نسبة الإسفلت التي تعطينا أقصي كثافة ونسبة الإسفلت التي تعطينا أقصي ثبات واخذ نسبة الإسفلت التي تعطي نسبة الفراغات (4%) واخذ المتوسط للقيم المتحصل عليها، نحصل على المحتوي الإسفلتي الأمثل.

### 5.3 درجة حرارة الخلط والدمك

من خلال معرفة مقدار الغرز ودرجة حرارة التلين للإسفلت العادي يتم استخدام مخطط شل لاختبار الإسفلت للحصول على درجة حرارة الخلط والدمك وكانت درجة حرارة الخلط 140مْ ودرجة حرارة الدمك كانت 115مْ، درجة حرارة الخلط هي درجة الحرارة التي يتم فيها خلط الإسفلت مع الركام بعد إخراجهما من الفرن مباشرة ودرجة حرارة الدمك هي الدرجة التي يتم فيها دمك العينة بعد وضعها في قوالب خاصة، والجداول (2.3) توضح معايير تصميم خلطة الإسفلتية بطريقة مارشال (AASHTO M 92) (ASTM E11
(AASHTO Designation; 1993).

جداول (2.3) معايير تصميم خلطة الإسفلتية بطريقة مارشال (AASHTO M 92) (ASTM E11)

| معايير الخلطة | تصنيف المرور | | |
|---|---|---|---|
| | خفيف | متوسط | ثقيل |
| عدد دقات الدمك | 35× 2 | 50 × 2 | 75 × 2 |

| نسبة الفراغات الهوائية التصميمي %5 | المقاس الإسمي للركام | الحد الأدنى للفراغات للركام المعدني(%) |
|---|---|---|
| | 25 | 13 |
| | 19 | 14 |
| | 12.5 | 15 |
| | 9.5 | 16 |
| | 4.75 | 18 |
| | 2.36 | 21 |
| | 1.18 | 23.5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| الحد الأدنى لثبات مارشال (ذكن) | 3.3 | 5.3 | 8.0 |
| الانسياب(مم) | 2.0-4.5 | 2.0_4.0 | 2.0_3.5 |
| الفراغات الهوائية (%) | 3.0_5.0 | 3.0_5.0 | 3.0_5.0 |

في الكثير من الخلطات يتم إضافة العديد من المركبات والمواد التي تقوم بتحسين خواص الخلطة فالبعض منها يضاف لإيجاد مقاومة ثبات عالية كما هناك إضافات تعمل علي ملء الفراغات في الركام الخشن وتزيد من كثافة الخلطة المدموكة وهناك إضافات تقوم بامتصاص مكونات الإسفلت وتكون سببا في رفع لزوجة الرابط وتجعل الخلطة أكثر صلابة ومثانة ، فمثلا تستخدم ألياف السيليلوز المعدنية للسماح باستخدام كمية أكبر من الإسفلت في الخلطة والمطاط يستخدم لزيادة مقاومة الإسفلت لدرجة الحرارة العالية كما تستخدم المواد الإسفلتية (إسمنت-جير) لمقاومة تفكك الإسفلت علي الركام ، بينما يستخدم الزجاج الذي هو موضوع هذه الدراسة للعديد من الأسباب فهوا يزيد من الاحتكاك وهذا بالتالي يساعد على الثبات الجانبي للمخلوط وهذه ميزة لاستعمال بقايا الزجاج وهذا الاحتكاك يكون ذا فائدة أكبر عند الفرملة وكذلك يستخدم الزجاج من ناحية جمالية فعند انعكاس الضوء عليه يعطي منظر جميل لسطح الطريق.

### 6.3 طريقة حساب الخواص الحجمية للخلطة الإسفلتية

أحد العوامل الأساسية التي يجب أخذها في الاعتبار عند دراسة سلوك الخلطة الإسفلتية هي النسب الحجمية للمادة الرابطة الإسفلتية والركام وبأكثر بساطة حجميات الخلطة الإسفلتية.

### 7.3 اختبار الكثافة النوعية لعينات مارشال:

يتم حساب كثافة عينات مارشال في المعمل بعد إخراج العينات من القوالب وقبل كسر العينات والجدول (1.5) يوضح نتائج كثافة عينات مارشال للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج واستخدمت المعادلة (1) لإيجاد كثافة عينات مارشال.

$$Gmb = \left[\frac{W1}{W1 - W2}\right] \qquad (1)$$

Gmb = كثافة عينات مارشال

W1 = وزن العينة في الهواء  W2 = وزن العينة في الماء

جدول (3.3) يوضح نتائج كثافة عينات مارشال.

| نسبة الإسفلت % | كثافة عينات مارشال للخلطة من غير اضافات | كثافة عينات مارشال للخلطة المضاف اليها الزجاج |
|---|---|---|
| | Gmb | Gmb |
| 4.5 | 2.307 | 2.372 |
| 5 | 2.340 | 2.371 |
| 5.5 | 2.330 | 2.357 |
| 6 | 2.340 | 2.348 |
| 6.5 | 2.330 | 2.335 |

### 8.3 اختبار ثبات مارشال

يتم حساب ثبات مارشال في المعمل بجهاز خاص عند انهيار العينة عند أقصي حمل ضغط والجدول (4.3) يوضح نتائج ثبات مارشال للعينة العادية من غير إضافات والعينة المضاف إليها الزجاج. جدول (4.3) يوضح نتائج ثبات مارشال

جدول (4.3) يوضح نتائج ثبات مارشال

| نسبة الإسفلت | ثبات مارشال للعينة من غير إضافات | ثبات مارشال للعينة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | Kg | Kg |
| 4.5 | 1002 | 1281 |
| 5 | 1205 | 1275 |
| 5 | 1230 | 1275 |
| 6 | 1237 | 1263 |
| 6.5 | 1209 | 1221 |

### 9.3 اختبار انسياب مارشال:

هو مقدار التشكل الذي حدث للعينة للوصول لأقصي حمل ضغط ويتم حسابه في المعمل بواسطة جهاز خاص، والجدول (5.3) يوضح النتائج المتحصل عليها لانسياب مارشال لكل من الخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج.

جدول (5.3) يوضح نتائج انسياب العينات.

| نسبة الإسفلت % | انسياب مارشال للخلطة من غير إضافات | انسياب مارشال للخلطة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | Mm | mm |
| 4.5 | 1.97 | 3.83 |
| 5 | 2.11 | 2.72 |
| 5.5 | 2.22 | 1.57 |
| 6 | 2.53 | 1.53 |
| 6.5 | 2.82 | 0.63 |

### 1.4 حساب الكثافة النوعية الكلية للركام

عندما يحتوي مخلوط الركام الكلي على حبيبات منفصلة من الركام الخشن والركام الناعم والمادة المالئة ولكل منها وزنها النوعي الكلي، فإنه يمكن حساب الكثافة النوعية باستخدام المعادلة رقم (2) ونتائج الكثافة النوعية للركام للخلطة الإسفلتية العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج موضحة في الجدول (4.1).

$$Gsb = \frac{100}{\frac{P1}{Gs1} + \frac{P2}{Gs2} + \ldots\ldots \frac{Pn}{Gsn}} \qquad (2)$$

Gsb = كثافة الركام (الكثافة النوعية الكلية).

Pn, P2, P1 = نسبة الركام المحجوز عند كل منخل.

Gs1, Gs2, Gsn = الكثافة النوعية لكل حجم ركام مستخدم

الجدول (1.4) يوضح نتائج الكثافات النوعية الكلية للركام.

| نسبة الإسفلت % | الكثافة النوعية للركام للخلطة من غير إضافات | الكثافة النوعية للركام للخلطة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | Gsb | Gsb |
| 4.5 | 2.64 | 2.60 |
| 5 | 2.65 | 2.63 |
| 5.5 | 2.63 | 2.64 |
| 6 | 2.63 | 2.66 |
| 6.5 | 2.64 | 2.67 |

### 2.4 حساب الكثافة النوعية للخلطة المفككة

لقد تم تحديد الكثافة النوعية للخلطة المفككة من النتائج المتحصل عليها من (الكثافة النوعية الكلية للركام) والجدول (2.4) يوضح النتائج المتحصل عليها في حالة الخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج، واستخدمت المعادلة (3) لإيجاد الكثافة النوعية للخلطة المفككة.

$$Gmm = \frac{100 + B}{\frac{100}{Gsb} + \frac{B}{Gb}} \qquad (3)$$

Gmm = الكثافة النوعية للخلطة المفككة.

B = نسبة الإسفلت في الخلطة.

Gb = الكثافة النوعية للإسفلت ($1.025 g/cm^3$).

Gsb= الكثافة النوعية الكلية للركام.

جدول (2.4) يوضح نتائج الكثافات النوعية للخلطة المفككة.

| نسبة الإسفلت % | الكثافة النوعية للخلطة من غير إضافات | الكثافة النوعية للخلطة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | Gmm | Gmm |
| 4.5 | 2.47 | 2.43 |
| 5 | 2.46 | 2.45 |
| 5.5 | 2.43 | 2.44 |
| 6 | 2.42 | 2.44 |
| 6.5 | 2.41 | 2.43 |

### 3.4 حساب نسبة الفراغات الهوائية:

الحجم الإجمالي للجيوب الصغيرة للهواء الموجودة بين جزيئات الركام المغلفة بالمادة الرابطة للخلطة المدموكة ويعبر عنها كنسبة مئوية للحجم الكلي لخلطة الرصف، والجدول (3.4)

يوضح نتائج الفراغات الهوائية للخلطة العادية من غير إضافات والخلطة المضاف إليها الزجاج واستخدمت المعادلة رقم (4) لإيجاد قيمة الفراغات الهوائية.

$$VA = \frac{Gmm - Gmb}{Gmm} \qquad (4)$$

VA = نسبة الفراغات الهوائية.

Gmm = الكثافة النوعية للخلطة المفككة.

Gmb= كثافة عينات مارشال.

جدول (3.4) يوضح نتائج الفراغات الهوائية للخلطة.

| نسبة الإسفلت % | الفراغات الهوائية للخلطة من غير إضافات | الفراغات الهوائية للخلطة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | VA(%) | VA(%) |
| 4.5 | 6.6 | 2.3 |
| 5 | 4.88 | 3.2 |
| 5.5 | 4.12 | 3.4 |
| 6 | 3.31 | 3.8 |
| 6.5 | 3.3 | 4.0 |

**4.4 حساب نسبة الفراغات في الركام المعدني:**

هي نسبة الفراغات بين حبيبات الركام في الخلطة المدموكة وتشمل الفراغات الهوائية ومحتوي الإسفلت الفعال والمعبر عنه بالنسبة المئوية من الحجم الإجمالي والجدول (4.4) يوضح نتائج الفراغات في الركام المعدني للخلطة العادية من إضافات والخلطة المضاف إليها الزجاج، كما يوضح الجدول (5.4) نتائج المحتوى الأسفلتي الأمثل واستخدمت المعادلة (5) لإيجاد الفراغات في الركام المعدني.

$$VMA = 100 - \left( \frac{Gmb\,(100 - B)}{Gsb} \right) \qquad (5)$$

VMA = نسبة الفراغات في الركام المعدني.

Gsb =الكثافة النوعية الكلية للركام.

Gmb =كثافة عينات مارشال.

جدول (4.4) يوضح نتائج الفراغات الركامية.

| نسبة الإسفلت % | الفراغات الركامية للخلطة من غير إضافات | الفراغات الركامية للخلطة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | VMA (%) | VMA (%) |
| 4.5 | 16.54 | 14.19 |
| 5 | 15.79 | 14.67 |
| 5.5 | 16.59 | 15.63 |
| 6 | 16.68 | 16.93 |
| 6.5 | 17.47 | 17.30 |

جدول (5.4) يوضح نتائج المحتوي الأسفلتي الأمثل.

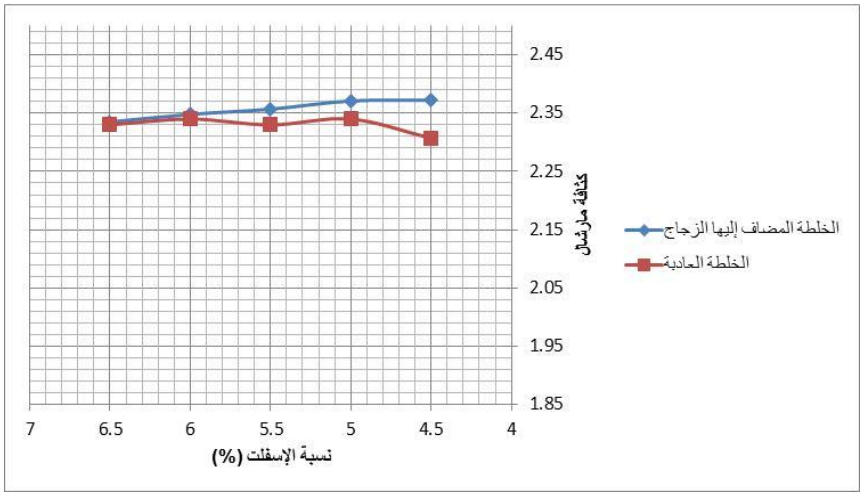
| المحتوي الأسفلتي الأمثل | الخلطة العادية من غير إضافات | الخلطة المضاف إليها الزجاج |
|---|---|---|
| | %5.3 | %5.5 |

### 5.1 مقارنة ومناقشة النتائج

الاختبارات التي أجريت على خلطة الخرسانة الإسفلتية العادية والمضاف إليها الزجاج هي اختبارات الثبات والانسياب وتم التعرف علي الخواص الهندسية للعينات المجهزة وهي كثافة عينات مارشال ، نسبة الفراغات الهوائية، نسبة الفراغات في الركام المعدني ، أجريت هذه الاختبارات علي عينات مارشال العادية من غير إضافات وسميت عينات مارشال العادية وجهزت عينات مارشال مضاف إليها الزجاج وسميت عينات مارشال المضاف إليها الزجاج وسيتم في هذا الجزء رسم العلاقات ومقارنتها ببعض لكل من الفراغات الهوائية وفراغات الركام المعدني وكثافة مارشال وانسياب مارشال وثبات مارشال ،وذلك للخلطة العادية من غير إضافات والخلطة المضاف إليها الزجاج.

### 2.5 كثافة عينات مارشال: (Density of Marshall Specimens)

حسبت الكثافة النوعية لكل من الخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج بنسب إسفلتية مختلفة، ورسم المنحني الذي يبين العلاقة بين المحتوي الإسفلتية والكثافة النوعية للخلطة كما هو مبين في الشكل (1.5).

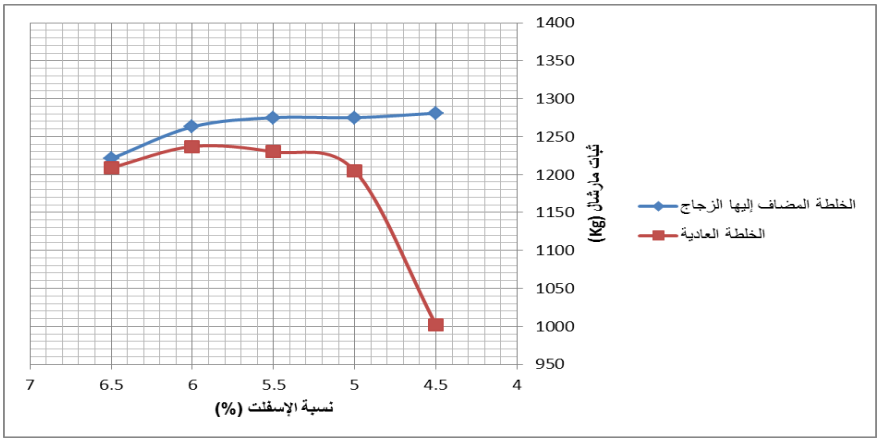



الشكل (1.5) العلاقة بين كثافة مارشال للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج

في الخلطة العادية بدون إضافات لوحظ أن الكثافة النوعية تزداد عند نسبة إسفلت (5%) تم تقل عند نسبة إسفلت (5.5%) وتزداد من جديد عند نسبة إسفلت (6%) وتقل عند زيادة المحتوى الإسفلتي إما في الخلطة المضاف إليها الزجاج تقل الكثافة النوعية تدريجيا عند زيادة المحتوى الإسفلتي، ومن المعروف انه إذا زاد المحتوى الإسفلتي فإن الكثافة تبدأ بالنقصان وذلك لأن نسبة الإسفلت ملئت الفراغات بين الركام وقلت فراغات الهواء وبالتالي تقل الكثافة النوعية.

### 3.5 اختبار ثبات مارشال: (Marshall Stability Test)

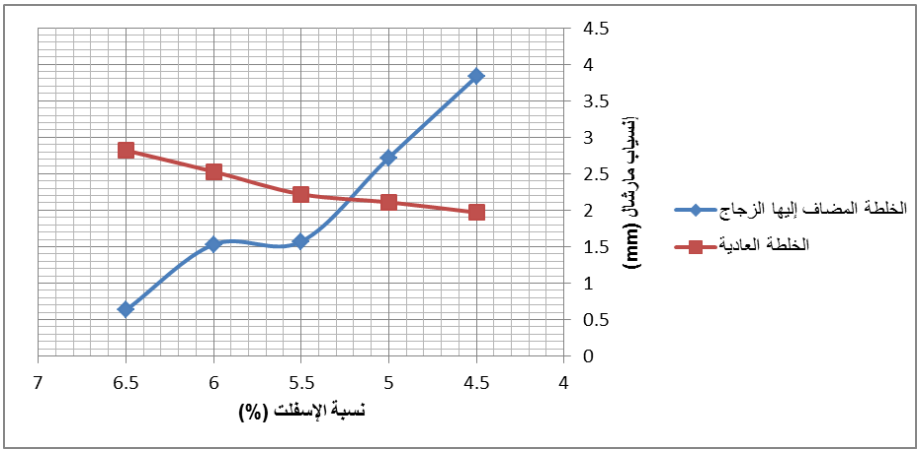
تم قياس ثبات مارشال ورسم المنحني الذي يبين العلاقة بين المحتوي الإسفلتي وثبات مارشال للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج، ولوحظ من الشكل (2.5) أنه كلما زاد المحتوي الإسفلتي زاد ثبات مارشال للخلطة العادية حتى يصل إلي نسبة (6%)، ثم يبدأ في الانخفاض مع زيادة المحتوي الإسفلتي، بينما في الخلطة المضاف إليها الزجاج فإن ثبات مارشال يحدث له نفس التغيرات التي تحدث للخلطة العادية، فكلما يزداد المحتوي الإسفلتي في الخلطة المضاف إليها الزجاج يزداد ثبات مارشال حتى يصل إلي نسبة (6%)، ثم يبدأ في النزول مع زيادة المحتوي الإسفلتي، وذلك لأن ثبات مارشال يعتمد علي مقاومة الضغط المسلط علي العينة، ولأن المحتوي الإسفلتي في البداية كان يزيد من التماسك بين حبيبات الركام ولكن بعد إضافة نسبة معينة من مخلفات الزجاج يبدأ الثبات في الانخفاض وذلك لأن الاحتكاك بين حبيبات الركام يقل تدريجيا .




الشكل (5.1) العلاقة بين ثبات مارشال للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج

### 4.5 اختبار انسياب مارشال:(Marshall Flow Test)

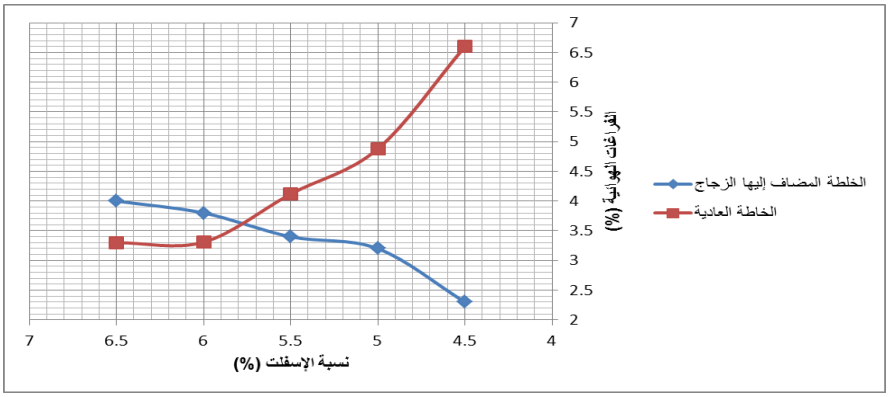
تم إيجاد انسياب مارشال ورسم المنحني ليبين العلاقة بين المحتوي الإسفلتي والانسياب للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج ولوحظ من الشكل (3.5) كلما زاد المحتوي الإسفلتي في الخلطة العادية يزداد الانسياب، ولكن في الخلطة المضاف إليها الزجاج يحدث العكس فكلما يزداد المحتوي الإسفلتي يقل انسياب مارشال، ولأن قياس انسياب مارشال هو قياس التشكل أو التشوه الذي حدث للعينة ولذلك كلما زادت نسبة الإسفلت زادت اللزوجة للخلطة وبالتالي يزيد الانسياب.




الشكل (3.5) العلاقة بين انسياب مارشال للخلطة والخلطة المضاف إليها الزجاج

### 5.5نسبة الفراغات الهوائية:(Voids Air)

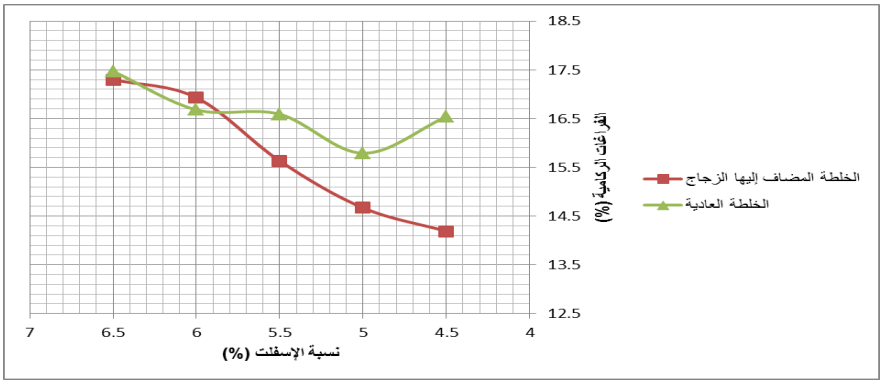
أجريت الحسابات الخاصة بالفراغات الهوائية، وتم رسم العلاقة بين المحتوي الإسفلتي والفراغات الهوائية للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج كما هو مبين في الشكل (4.5) ولوحظ من الشكل أنه كلما زادت نسبة الإسفلت في الخلطة العادية قلت الفراغات الهوائية ولكن تزداد نسبة الفراغات الهوائية كلما زادت نسبة الإسفلت في الخلطة المضاف إليها الزجاج، من المتعارف عليه انه كلما زادت نسبة الإسفلت في الخلطة تقل الفراغات الهوائية وذلك لأن الإسفلت يملأها.




الشكل (4.5) العلاقة بين الفراغات الهوائية للخلطة المضاف إليها الزجاج والخلطة العادية

### 6.5 الفراغات في الركام المعدني:(Voids in Mineral Aggregate)

أجريت الحسابات الخاصة بفراغات الركام المعدني، وتم رسم العلاقة بين المحتوي الإسفلتي وفراغات الركام المعدني للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج، وكما هو موضح في الشكل (5.5) كلما زادت نسبة الإسفلت في الخلطة العادية تقل نسبة فراغات الركام المعدني حتي تصل إلي نسبة (5%) ثم تبدأ في الزيادة من جديد، لكن في الخلطة المضاف إليها الزجاج كلما زادت نسبة الإسفلت ازدادت نسبة فراغات الركام المعدني، ومن المتعارف عليه انه تزداد نسبة فراغات الركام المعدني بزيادة المحتوي الإسفلتي وذلك لأن نسبة فراغات الركام المعدني تعتمد علي نسبة الفراغات الهوائية وتتناسب معه طرديا .




الشكل (8.1) العلاقة بين فراغات الركام المعدني للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج

**6 –الخلاصة**

1– بعد إجراء التجارب المعملية للخلطة العادية والخلطة المضاف إليها الزجاج لوحظ تحسن في بعض خواص الخلطة بينما لوحظت عيوب في بعض الخواص الأخرى ويرجع السبب في ذلك عدم استخدام أكثر من نسبة من الزجاج وذلك لمعرفة النسبة المثالية المضافة من الزجاج التي تعطي النتائج المطلوبة.

2– بعد الاطلاع على النتائج والدراسات السابقة ومقارنتها بالنتائج المتحصل عليها تبين أنه للحصول على نتائج جيدة يكمن في إضافة الزجاج للخلطة الإسفلتية بنسبة لا تتجاوز (15%).

3– إضافة الزجاج إلى الخلطة الإسفلتية تعطي أكثر سلامة لمستخدمي الطرق.

**7–التوصيـــات**

1– في هذه الدراسة تمت إضافة (7%) من مخلفات الزجاج للخلطة الإسفلتية الساخنة ولذلك نوصي باستخدام أكثر من نسبة ومقارنة النتائج ببعضها ولقد تم في هذه الدراسة استخدام الزجاج المار من المنخل (4.75مم) ولهذا نوصي باستخدام تدرجات أخري أقل من هذا التدرج.

2– في هذه الدراسة تم الحصول على الزجاج من أماكن مختلفة ولهذا نوصي قبل استخدام الزجاج بتنظيفه وإزالة الأوراق والبلاستيك، ونوصي ألا تزيد نسبة الشوائب عن (5%) لان هذا يؤدي إلى ضعف الخلطة بسبب زيادة نسبة الفراغات في الخلطة.

3– يوصي باستخدام الجير المشبع بنسبة تقريبية (2%) من مكونات الخلطة الإسفلتية المضاف إليها الزجاج الذي يساعد علي زيادة مقاومة الانزلاق.

4– يجب الأخذ في الاعتبار الناحية البيئية والاقتصادية في هذا الموضوع فالمخلفات الزجاجية التي يتم التخلص منها داخل ليبيا يمكن الاستفادة منها وإضافتها إلى مكونات الخلطة الإسفلتية.

**المراجـــع**

1- د / محمد خليفة، د/ محمد عمران امبارك (هندسة الرصف)، منشورات مكتب الاستشارات والبحوث، كلية الهندسة – جامعة طرابلس، الطبعة الأولى، طرابلس 2003 ف.

2- AASHTO Designation: T49-74, " Stadear Specification for Highway Materials and Methods of Sampling and Testing", Part II, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC (1993).

3- AASHTO Designation: T51-74, "Stadear Specification for Highway Materials and Methods of Sampling and Testing", Part II, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC (1993).

4- AASHTO Designation: T53-74, "Stadear Specification for Highway Materials and Methods of Sampling and Testing", Part II, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC (1993)

5- Molish, W.R., et al. Use of Domestic Waste Glass as Urban Paving, University of Missouri –Rolla,1975.

6- Leite, B. J .and D. D. Young. Use of Waste Glass as Aggregate for Pavement Material, Department of Engineering and Construction, City of Toledo, Ohio, 1971.

7- Petrarca, R. "Use of Asphalt," Paper Presented to the Long Island Society of Asphalt Technologists, 1988.

# ظاهرة غسيل الأموال وآثارها السلبية وسبل مكافحتها

كريمة الهادي أبوشعالة
المعهد العالي للعلوم والتقنية الأصابعة

**ملخص**

يهدف هذا البحث إلى التعريف بظاهرة غسيل الأموال من جميع جوانبها، وبيان الآثار المترتبة عليها، وكذلك التعرف على الجهود الدولية المبذولة لمكافحتها، فهذه الظاهرة نظراً لآثارها السلبية على المجتمع أصبحت تؤرق العديد من دول العالم، فهي تعتمد على تغيير صفة الأموال التي تم الحصول عليها بصفة غير شرعية من خلال الأنشطة الإجرامية كالاتجار بالمخدرات أو التهريب أو الفساد....الخ، لتظهر كأنها أموال شرعية مرتكزة في هذا على النظام المصرفي، وهذا وقد خلص البحث إلى مجموعة من النتائج أهمها إن عمليات غسيل الأموال من الجرائم المنظمة التي تتم داخل المؤسسات المالية، وهي من الجرائم العابرة للحدود حيث يتم فيها نقل الأموال إلى خارج الدول مما يؤثر سلباً على الدخل القومي، وفي ضوء نتائج البحث تم التأكيد على مجموعة توصيات أهمها ضرورة العمل على رفع كفاءة العاملين بالمؤسسات المالية من أجل كشف أي عملية لغسيل الأموال والإبلاغ عنها، والعمل على سن القوانين والعقوبات الرادعة في كل ما يتعلق بالأنشطة الإجرامية، وضرورة تفعيل التعاون الدولي فيما يتعلق بمكافحة غسيل الأموال.

**Abstract**

This research aims to introduce the phenomenon of money laundering in all its aspects, and to explain the effects thereof, as well as to identify the com efforts exerted to combat it. This phenomenon, because of its negative effects on society, has become a source of concern to many countries of the world. Lt depends on changing the status of funds obtained illegally in the course of criminal activities such as drug trafficking, smuggling, corruption, etc, to appear as legitimate funds based on this on the banking system. This research has reached a number of results, the most important of which is that money laundering operations are organized crimes within financial institutions, In light of the results of the research, a number of recommendations were emphasized, the most important of which is the need to increase the

efficiency of employees in financial institutions in order to detect and report on any money laundering operation and to work on enacting laws and penalties. Deterrent in all matters related to criminal activities, and the need to activate international cooperation in combating money laundering.

**مقدمة**

تعد ظاهرة غسيل الأموال من الظواهر الإجرامية الخطيرة لما يترتب عليها العديد من الانعكاسات السلبية على النواحي الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، وذلك على مستوى الفرد والمؤسسات والمجتمع ككل، فعملية غسيل الأموال من الجرائم المالية العمدية المنظمة العابرة للحدود التي تنطوي على كسب أموال من مصادر غير مشروعة وإسباغ طابع المشروعية عليها، ليتاح استخدامها مرة أخرى بإطار قانوني وبشكل علني، وليبيا كغيرها من الدول لم تألف هذه الظاهرة من قبل وإن كانت موجودة فهي حالات ولم تصل إلى ظاهرة تستحق البحث، ولكن بعد ثورة فبراير 2011 أصبحت هذه الظاهرة تزداد كما هو واضح من خلال انتشار الأنشطة الإجرامية، وذلك بسبب غياب الحكومة وتعطيل جهات إنفاذ القانون بشكل ملموس، مما ترتب عليه آثار سلبية على كافة الأصعدة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، وحدوث اختلالات قيمية في المجتمع الليبي، ومن هنا تأتي فكرة البحث في تناول ظاهرة غسيل الأموال من جميع جوانبها، وعرض تجارب بعض الدول المتقدمة والعربية في مكافحتها، وذلك للاستفادة منها بما يناسب مجتمعنا لمنع انتشار هذه الظاهرة.

**مشكلة البحث**

انتشار هذه الظاهرة في السنوات الأخيرة في أغلب دول العالم، بالإضافة إلى تعدد مصادر الأموال غير النظيفة، مما يعني صعوبة الحصول على معلومات دقيقة حول هذه الأموال، فلغاية الآن لم يستطع أحد أن يعرف الحجم الحقيقي للمبالغ التي تم غسلها، عبر عمليات غسل الأموال المتحصلة من الجرائم، ولكن هناك اتفاق أنها بالمليارات، ففي ثمانيات القرن الماضي قام الاقتصاديون بمقارنة البيانات الخاصة بالطلب على النقود وحجم الضرائب، ونسب التهرب الضريبي، وهذا المقياس يعطي مؤشراً عن حجم الأموال المغسولة وإن كان غير دقيق "فقد قدرت حجم جريمة غسيل الأموال، التي تمت عبر بنوك العالم ما بين 590 ملياراً وتصل إلى 5.1

تريليون دولار سنوياً، أي ما يعادل ما نسبته 2 % إلى 5 % من إجمالي الناتج العالمي، وليبيا كبيئة محلية أصبحت أرض خصبة لهذه الظاهرة نظراً للظروف الراهنة من عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي والانفلات الأمني.

**أهداف البحث**

الهدف الأساسي للبحث توضيح أهمية مكافحة جريمة غسيل الأموال حتى لا تستفحل ويكون من الصعب مواجهتها، ولتحقيق هذا الهدف لابد من تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- التعريف بمفهوم جريمة غسيل الأموال ومصادرها ومراحلها وأساليبها وأسباب حدوثها.
2- التعرف على الآثار السلبية الاقتصادية والاجتماعية لظاهرة غسيل الأموال.
3- عرض أهم الاتفاقيات الدولية وتجارب بعض الدول لمكافحة غسيل الأموال، للاستفادة منها بما يتناسب مع المجتمع الليبي للحد من هذه الظاهرة.

**مفهوم جريمة غسيل الأموال ومصادرها ومراحلها وأساليبها وأسباب حدوثها**

إن غسيل الأموال مصطلح عصري للاقتصاد الخفي وهو ينطوي على كسب الأموال من مصادر غير مشروعة تضر بالاقتصاد الوطني، وخلط هذه الأموال غير المشروعة بأموال مشروعة واستثمارها في أنشطة مباحة شرعاً وقانوناً لإخفاء مصدرها، وقد ظهرت عدة تعريفات لعمليات غسيل الأموال، فهناك من عرفها بأنها " العمليات التي يحاول من خلالها مرتكبو الجرائم المختلفة، إخفاء مصادر هذه الأموال الناتجة عن الأعمال غير القانونية وطمس هويتها، بحيث يصعب في هذه الحالة التعرف على ما إذا كانت هذه الأموال في حقيقتها ناتجة عن أعمال مشروعة أم لا "(كامل، 2001: 161)، وعرفت أيضاً بأنها " إخفاء أو تمويه المصادر ووسائل الحصول غير المشروعة للأموال المنقولة وغير المنقولة المتأتية من ارتكاب الجرائم المنظمة (تجارة المخدرات، اختلاس المال العام، الفساد.. وغيرها)، ومن ثم العمل على إدخال هذه الأموال في نطاق الدورة الاقتصادية وصلاً إلى استثمارها وتداولها بين الناس"(بن علية، 2010: 37)، وتعريف آخر بأنها " كل فعل يقصد به تمويه أو أخفاء مصدر الأموال أو المداخيل الناتجة بصورة مباشرة أو غير مباشرة عن ارتكاب إحدى الجرائم "(أبو داسر، 2012: 38).

ومن خلال ما سبق من تعريفات نجد أن عملية غسيل الأموال تتطلب وجود ثلاث عناصر هي: (بن علية، 2010: 38)

1- أموال ناتجة عن أنشطة غير مشروعة، محددة وفقا للقوانين المحلية أو الاتفاقيات الدولية، ويطلق على هذه الأنشطة " الجريمة الأصلية أو الأولية ".
2- واقع تشريعي وسياسي وأمني، لا يسمح بالاستفادة من هذه الأموال على حالتها تلك.
3- أشخاص أو مؤسسات تتولى مهمة غسيل الأموال، بهدف إخفاء مصدرها الحقيقي.

**مصادر الأموال غير المشروعة (المغسولة)**

تتعدد مصادر الأموال غير المشروعة بتعدد الأنشطة الإجرامية، والتي من أهمها على سبيل المثال لا الحصر. (الشاهر، 2009)

1- أنشطة الاتجار في السلع والخدمات غر المشروعة، مثل المتاجرة في المخدرات بأنواعها المختلفة، وأنشطة البغاء والدعارة، أو شبكات الرقيق الأبيض.
2- أنشطة التهريب عبر الحدود للسلع والمنتجات المستوردة من دون دفع الرسوم أو الضرائب الجمركية المقررة، مثل تهريب السلع وتهريب السلاح.
3- أنشطة السوق السوداء التي تحقق دخول طائلة للمتعاملين فيها وذلك لمخالفتهم لقوانين الدولة، مثل الاتجار بالعملات الأجنبية في الدول التي تفرض رقابة صارمة على التعامل في النقد الأجنبي، وكذلك الاتجار بالسلع التي تعاني البلاد من نقص المعروض منها بالمقارنة بالطلب عليها، إذ يتجه التجار إلى رفع أسعار بيعها بشكل كبير مخالف لضوابط التسعير التي حددته السلطات داخل البلاد.

أ. أنشطة الرشوة والفساد الإداري والتربح من الوظائف العامة، وذلك من خلال الحصول على دخول غير مشروعة مقابل التراخيص أو الموافقات الحكومية أو ترسية المناقصات في المعاملات المحلية والخارجية بالمخالفة لأهم نصوص اللوائح والقوانين العامة والخاصة.
ب. الدخول الناتجة عن التهرب الضريبي من خلال التلاعب في الحسابات، أو إخفاء مصدر الدخل، أو عدم سداد الضرائب المستحقة على النشاط إلى خزانة الدولة.
ت. العمولات التي يحصل عليها بعض الأفراد والمشروعات مقابل عقد صفقات الأسلحة والسلع، أو أية صفقات تجارية كبيرة القيمة، وفي الغالب تكون هذه العمولات مقابل تسهيل الإجراءات الحكومية من خلال النفوذ الوظيفي والعلاقات مع المسئولين لإنهاء الإجراءات بسرعة والتجاوز عن بعض الشروط والضوابط.

ث. الدخول الناتجة الأنشطة السياسية، مثل الدخول الناتجة عن الأنشطة الجاسوسية، وفي العادة تكون هذه الدخول بصفة منتظمة وتودع الأموال باسم الجاسوس في حسابه الجاري لدى المصارف الأجنبية.

ج. الدخول الناتجة عن السرقات والاختلاسات من المال العام، ثم تهريب هذه الأموال للخارج وإيداعها في المصارف الخارجية.

ح. الاقتراض من المصارف المحلية بدون ضمانات كافية، وتحويل الأموال إلى الخارج وعدم سداد مستحقات البنوك المحلية، وهروب الأشخاص المقترضين مع أموالهم خارج البلاد.

خ. جمع أموال المودعين وتهريبها إلى الخارج وإيداعها في البنوك الأجنبية، أو تحويلها إلى عقارات أو محلات تجارية أو غيرها.

د. الدخول الناتجة عن النصب والاحتيال والمهربة إلى الخارج إلى أشخاص آخرين، مثال ذلك الاحتيال على راغبي العمل في الخارج والحصول على أموالهم مقابل عقود مزورة.

ذ. الدخول الناتجة عن تزوير الصكوك المصرفية أو حوالات مزورة أو تزوير الاعتمادات المستندية.

ر. الدخول الناتجة عن تزييف النقد، والحصول على نقود قانونية مقابل النقود المزيفة سواء من العملات المحلية أو الأجنبية.

**مراحل غسيل الأموال**

تمر عمليات غسيل الأموال على اختلاف وسائلها بثلاث مراحل أساسية ومستقلة من حيث درجتها وتعقيدها، فكل مرحلة تمهد للمرحلة اللاحقة عليها حتى يتم الوصول إلى المرحلة النهائية التي يكون فيها المال قد انقطعت صلته تماما عن أصله الإجرامي، وهذه المراحل هي: ( الشيشيني، 2012)

1. مرحلة الإيداع: وتهدف هذه المرحلة إلى التخلص من الأموال غير المشروعة بإيداعها في المؤسسات المالية، حيث يتم إيداع الأموال المتحصلة من الأنشطة غير المشروعة كتجارة المخدرات في أحد المصارف أو توظيفها في بعض الأنشطة التجارية، أو تحويلها إلى أصول أخرى مثل العقارات أو المجوهرات أو التحف الثمينة، أو القيام باستبدال العملة المحلية بأخرى أجنبية تمهيداً لنقلها للخارج.

2. مرحلة التمويه والتغطية: وفي هذه المرحلة يقوم أصحاب الأموال غير المشروعة بالعديد من العمليات المالية والمصرفية المتعاقبة على ودائعهم مثل ( السحب والإيداع والتحويل المتكرر) بهدف الفصل بين هذه الأموال ومصدرها غير المشروع، وإجراء عمليات متعددة من الصفقات التجارية والتحويلات الداخلية والخارجية ثم إعادة التحويل عدة مرات، مع تدعيم هذه العمليات بالمستندات التي تساعد على تضليل الأجهزة الرقابية وأجهزة إنفاذ القانون.

3. مرحلة الدمج: وهي المرحلة النهائية لمراحل غسيل الأموال، والتي يتم فيها إضفاء الشرعية على الأموال غير المشروعة بعد انقطاع صلتها بالأنشطة الإجرامية، حيث تضخ هذه الأموال في الاقتصاد مرة أخرى وذلك باشتراكها في أنشطة تجارية مشروعة، حتى تكتسب هذه الأموال مظهراً قانونياً وشرعياً ويكون من الصعب الفصل بينها وبين الأموال المشروعة.

**قنوات (أساليب) غسيل الأموال**

يقصد بقنوات غسيل الأموال الأساليب التي يستخدمها مرتكبو الجرائم لتحويل متحصلاتهم من الأنشطة الإجرامية إلى أصول وممتلكات تبدو في صورة مشروعة، وتتعدد هذه الأساليب بين أساليب تقليدية وأخرى حديثة متطورة، فيما يلي أهمها: ( بوسعيد، 2013)

1. التهريب: وهي من أقدم طرق نقل الأموال، حيث يتم يقوم المهرب بإخفاء النقود في الحقائب، أو تهريب الذهب والمجوهرات وبيعها في الخارج.

2. التصرفات العينية: حيث يلجأ غاسلو الأموال للتمويه عن مصادر أموالهم المشبوهة، بشراء العديد من الأصول العينية كالذهب والعقارات، ومن ثم بيعها مقابل صكوك مصرفية وبعد ذلك تستخدم هذه الصكوك لفتح حسابات مصرفية لغاسلي الأموال في مصارف مختلفة.

3. نقل الأموال عن طريق المؤسسات غير المصرفية: وهنا يقوم غاسلو الأموال بتوجيه أموالهم إلى المؤسسات المالية غير المصرفية، مثل شركات الصرافة وذلك لضعف تدابير الرقابة على هذه الشركات وكونها تملك حسابات تجارية في المصارف وإمكانية تحويل أموال هذه الشركات عن طريق تلك المصارف.

4. شركات الواجهة: حيث يقوم غاسلو الأموال بإنشاء شركات واجهة تجارية في دول أجنبية تتسم بضعف التدابير الرقابية والتساهل، وتقوم هذه الشركات بعمليات غسيل الأموال غير

المشروعة، وفي العادة يصعب تعقب نشاط هذه الشركات وخاصة إذا كانت تقوم في ذات الوقت بعمليات أخرى مشروعة.

5.التحويل البرقي للنقود: وتبعاً لهذا الأسلوب يقوم غاسلو الأموال باستخدام نظام التحويل البرقي لإيداع أموالهم لدى المصارف في الخارج دون الحاجة إلى الإعلان عن أسمائهم ومن ثم تحويلها برقياً مرة أخرى إلى حساب شركة من شركات الواجهة خارج البلاد في بلد يتسم نظامه بالسرية المصرفية لعمليات المصارف.

6. الإيداع والتحويل عن المصارف: يعد إيداع الأموال بالمصارف من أهم الوسائل لغسيل الأموال المشبوهة، ويتحقق ذلك بأن يقوم غاسلو الأموال بإيداع أموالهم في المصارف والحصول على عدد كبير من الصكوك والحوالات المصرفية مقبولة الدفع لحاملها دون تحديد أسم المحول إليه، وبعد ذلك يتم تداول هذه الصكوك أو الحوالات بسهولة في عمليات وهمية أو مشروعات داخلية وخارجية.

7. الانترنت: يتم عن طريق الانترنت الدخول لمواقع المصارف التجارية والقيام بتحويل المبالغ بسرعة وأمان بعيدا عن الرقابة، وأيضا القيام بالصفقات المشروعة وغير المشروعة بسرعة وبسرية تامة، والجدير بالذكر إن شبكة الانترنت تتيح المجال للقيام بمرحلتي التعتيم والاندماج بسهولة ويسر، عن طريق العمليات المصرفية فيما بين المصارف العالمية بسهولة ودون رقابة مما يعيق القدرة على كشف عمليات غسيل الأموال.

8.الكارت الممغنط ( بطاقة الائتمان): وهنا يلجأ بعض غاسلي الأموال إلى بطاقة الائتمان التي يصدرها المصرف لصرف المال المراد غسله من أية آلة صرف، حيث يقوم الفرع صاحب آلة الصرف بطلب تحويل المال إليه من الفرع مصدر البطاقة، وبذلك يكون قد تهرب غاسلو الأموال من القيود المفروضة على التحويلات المصرفية.

**أسباب غسيل الأموال**

يرجع ظهور وانتشار هذه الظاهرة إلى العديد من الأسباب التي يمكن تلخيص أهمها في النقاط التالية: (خميسي وحكيمة، 2012)

1.الفساد السياسي الناتج عن فساد أنظمة الحكم واستغلال النفوذ: بمعنى التلاعب بالقواعد والإجراءات المتعلقة بتوزيع الموارد، من قبل صانعي القرار السياسي. .

2.الفساد الأخلاقي والاجتماعي: ويقصد به غياب المبادئ الأخلاقية في المجتمع وانتشار الرشوة والمحاباة في تسيير الأنشطة الاقتصادية.

3.الانفتاح في الأسواق المالية الدولية: فقد أدى إلغاء الرقابة على أسعار الصرف والجمارك إلى انفتاح الأسواق المالية العربية مثلا على الأسواق الدولية وهو ما ساهم في فتح المزيد من قنوات غسيل الأموال.

4.هناك العديد من الدول تشجع عمليات غسيل الأموال وتعلن صراحة بأنها على استعداد كامل لتلقي الأموال غير المشروعة، بالإضافة إنها تقدم التسهيلات الممكنة وتقدم الإعفاءات الضريبية.

5.التقدم التكنولوجي: حيث ساهم ظهور بطاقات الصرف الآلي في العديد من المصارف إلى تحويل كميات كبيرة من الأموال من بلد إلى آخر دون إمكانية التحري عن مصدرها، بالإضافة إلى انتشار الانترنت الذي كان له دور كبير في عمليات غسيل الأموال.

6. تزايد الأنشطة غير المشروعة كالاتجار بالأسلحة، والمخدرات التي تعتبر من أهم مصادر الدخل غير المشروع.

**الآثار السلبية لظاهرة غسيل الأموال**

لعمليات غسيل الأموال العديد من الآثار السلبية على مستوى الفرد والمجتمع ككل، وفي ظل التطور التكنولوجي وعصر العولمة فإن هذه الآثار تخطت حدود الدولة لتنتقل إلى الدول التي يتم عليها تنفيذ هذه العمليات، ومن أهم هذه الآثار ما يلي:

**أ – الآثار الاقتصادية لظاهرة غسيل الأموال**

يترتب على عمليات غسيل الأموال عدة آثار سلبية تلحق الضرر بالاقتصاد القومي للدول، وخاصة الدول النامية مما يعيق تقدمها، ومن أهم هذه الآثار ما يلي:(القضاة، 2010)

1. استنزاف الاقتصاد الوطني: حيث إن نقل الأموال إلى خارج البلاد بقصد غسلها في بلدان أخرى، يؤدي إلى حرمان البلد من الأموال الموجودة فيها والتي تغذي الاقتصاد الوطني، مما يحول دون استثمار تلك الأموال في مشاريع اقتصادية وتنموية تدر دخولاً للدولة وللإفراد، وينتج عن استنزاف الاقتصاد الوطني مشاكل اقتصادية واجتماعية وسياسية مختلفة، منها زيادة الدين الخارجي والداخلي وزيادة عجز الموازنة السنوية.

2. الركود الاقتصادي: يؤدي تهريب الأموال إلى الخارج لغسلها، وأيضاً استخدام الأموال المغسولة في تنفيذ صفقات استثمارية غير منتجة مثل شراء التحف والأحجار الكريمة، إلى

إضعاف القدرات المالية المتاحة لتنفيذ مشاريع منتجة، مما يؤدي إلى حدوث كساد اقتصادي مستمر باستمرار عمليات غسيل الأموال.

3. زيادة العجز في ميزان المدفوعات وارتفاع المديونية الخارجية: يؤدي انخفاض الادخار المحلي الناتج عن عمليات غسيل الأموال، إلى لجوء الدول إلى الاقتراض من المؤسسات والحكومات الدولية، مما يشكل عبئاً على الاقتصاد الوطني وعجز في ميزان المدفوعات، بسبب الالتزام بسداد أقساط الديون.

4. انخفاض قيمة سعر صرف العملة الوطنية: تؤدي عمليات غسيل الأموال إلى زيادة الطلب على العملات الأجنبية بغرض إيداعها في البنوك الخارجية، وبالمقابل يتم زيادة العرض للعملة الوطنية، مما يؤدي إلى انخفاض قيمتها مقابل العملات الأجنبية تمشياً مع سوق العرض والطلب.

5. ارتفاع سعر الفائدة على العملة المحلية: إن انخفاض سعر صرف العملة المحلية يؤدي إلى زيادة الأموال المحولة إلى الخارج، مما يضطر الدولة إلى اتخاذ إجراءات خاصة بالسياسة النقدية، مثل رفع سعر الفائدة وتثبيت سعر الصرف وذلك بهدف تعزيز الثقة بالعملة الوطنية.

6. انخفاض القدرة الإنتاجية: تؤدي عمليات غسيل الأموال إلى زيادة معدلات الاستهلاك بقدر يزيد عن معدل الزيادة في الدخل الوطني، مما يساهم في انخفاض معدلات الادخار والاستثمار وبالتالي ضعف الإنتاجية وتراجعها.

7. ارتفاع معدلات التضخم: تؤدي عمليات غسيل الأموال إلى زيادة الاستهلاك وارتفاع مستوى الإنفاق وزيادة الطلب وارتفاع مستوى الأسعار، مما يؤدي إلى تدهور القوة الشرائية للنقود.

8. زيادة الأعباء الضريبية: تؤدي عمليات غسيل الأموال إلى انخفاض الدخل الوطني وذلك بسبب تهريب الأموال، مما يجعل الحكومات تضطر إلى رفع سقف الضرائب وفرض ضرائب جديدة، مما يؤدي في نهاية الأمر إلى زيادة معاناة دافعي الضرائب.

**ب – الآثار الاجتماعية لظاهرة غسيل الأموال**

من أبرز الآثار الاجتماعية التي تحدثها عمليات غسيل الأموال ما يلي:( شريط، 2008)

1. ارتفاع نسبة البطالة: تؤثر عمليات غسيل الأموال سلباً على الادخار المحلي الذي من شأنه تمويل الاستثمارات المختلفة، وبالتالي تقل فرص توظيف المواطنين مما يزيد نسبة البطالة.
2. اتساع نطاق الجريمة: إن النجاح في غسيل الأموال يساهم في ازدهار الأرباح الناتجة عن الأنشطة الإجرامية (سواء كانت تجارة مخدرات أو اختلاس أو سرقة أو تهرب ضريبي أو غيرها من الأنشطة الغير المشروعة)، فالدولة التي تتوفر فيها أرضية ملائمة لغسل الأموال سوف تجذب الأشخاص الذين لديهم الاستعداد لارتكاب الجرائم في سبيل الحصول على الأموال.
3. انهيار الطبقة الوسطى: ظاهرة غسيل الأموال تسبب مشكلات اقتصادية منها التضخم والبطالة وانهيار العملة، وهذه المشاكل تحدث اختلال للطبقة المتوسطة التي هي عبارة عن حلقة وصل بين الطبقتين الفقيرة والغنية.

**الجهود الدولية وتجارب الدول لمكافحة ظاهرة غسيل الأموال**

أدركت كثير من دول العالم الآثار السلبية لظاهرة غسيل الأموال على اقتصادياتها الوطنية بشكل خاص، وعلى الاقتصاد الدولي بشكل عام، ولذا تضافرت الجهود الدولية والعربية للحد من هذه الظاهرة، وفيما يلي عرض لأهم هذه الجهود وفق تسلسلها الزمني:

1. اتفاقية فيينا (اتفاقية الأمم المتحدة) الصادرة عام 1988: تنص هذه الاتفاقية على تجريم الاتجار غير المشروع بالمخدرات، ونصت أيضا على تجريم عمليات غسيل الأموال المستمدة من جرائم المخدرات.(السعدني، 2001)
2. وثيقة إعلان المبادئ للجنة بازل (لجنة الأنظمة المصرفية والممارسات الإشرافية في مدينة بازل بسويسرا) الصادرة عام 1988: قامت لجنة بازل بإصدار وثيقة تدعو فيها الأوساط المصرفية الدولية بضرورة الالتزام بالمبادئ الأساسية لمواجهة عمليات غسيل الأموال التي تتم

من خلال الأنشطة المصرفية، وهذه المبادئ تتمثل في تحديد العملاء ومعرفة هويتهم معرفة كاملة، والالتزام بالقوانين واللوائح الرقابية الموضوعة، ورفض المعاونة في المعاملات التي يتضح ارتباطها بتمويه مصدر الأموال، وكذلك التعاون مع سلطات القضاء والشرطة وغيرها من سلطات تنفيذ القانون إلى أقصى مدى تسمح به اللوائح المتعلقة بصون أسرار العملاء. (العطيات، 2001)

3. اتفاقية المجلس الأوربي الصادرة عام 1990 وتشكل هذه الاتفاقية سياسة عامة مشتركة ضد عملية غسيل الأموال، سواء كانت هذه الأموال مستمدة من جرائم المخدرات أو غيرها من الأنشطة الإجرامية، وتتضمن هذه الاتفاقية مبادئ تجيز التفتيش عن الأموال القذرة وضبطها ومصادرتها إذا كانت مستمدة من الجريمة. (خليل، 2005)

4. مجموعة العمل المالي الدولية: تشكلت هذه المجموعة في اجتماع القمة الاقتصادية للدول السبع الكبرى عام 1989 وهي من أهم المنظمات الدولية لمكافحة غسيل الأموال، وخاصة الأموال المتحصلة من تجارة المخدرات، وأصدرت هذه المجموعة عام 1990 تقريراً يتضمن 40 توصية، تمثل الإطار العام لمحاربة غسيل الأموال، التي من أهمها تجريم عمليات غسيل الأموال، ومصادرة الممتلكات والأموال المرتبطة المتعلقة بها، والتأكيد على مسؤولية المؤسسات المالية والمصرفية في رفع تقارير بالعمليات المشبوهة إلى السلطات المعنية، ومطالبتها بتطبيق إجراءات شاملة لمكافحة غسيل الأموال في إطار أنظمة وإجراءات الرقابة الداخلية، والحاجة إلى وجود تشريعات محلية تسمح بالتعاون الدولي على كافة المستويات، وضرورة الانضمام إلى الاتفاقيات والمواثيق الدولية المتعلقة بمكافحة غسيل الأموال، والتأكيد على مسؤولية المؤسسات المالية والمصرفية في التعرف على هوية عملائها والاحتفاظ بالسجلات اللازمة، وأهمية وجود أنظمة وإجراءات ذات كفاءة عالية للرقابة على المصارف والمؤسسات المالية، لغايات مكافحة غسيل الأموال. (خليل، 2005)

5. التوجيه الصادر عن الاتحاد الأوروبي لعام 1991: صدر هذا التوجيه عن الاتحاد الأوروبي، بشأن الوقاية من استخدام النظام المصرفي، لأغراض تبييض الأموال ويلزم هذا التوجيه الدول الأعضاء بضرورة سن تشريعات تحظر غسيل الأموال واعتبارها جريمة وفقا لاتفاقية فيينا، إلى جانب التحقق من شخصية العملاء والاحتفاظ بالسجلات المالية، بالإضافة إلى حفظ جميع الوثائق المتعلقة بتحديد وتحقق شخصية العملاء والصفقات لمدة خمس سنوات، والتعاون بين

السلطات المختصة ومصادرة وثائق الزبائن المالية التي تزيد عن 15000 وحدة نقدية أوروبية. (النسور، 1994)

6.قرار المنظمة الدولية لهيئات الأوراق المالية لعام 1992: وضم قرار المنظمة ضرورة مواجهة عمليات غسيل الأموال، وضرورة اتخاذ خطوات فعالة لمكافحتها خاصة في الأوراق المالية والأسواق ذات العلاقة التي يمكن أن تتم من خلالها هذه الجريمة. ( الزعبي، 2004)

7.اللائحة النموذجية لعام 1993: أصدرت لجنة تعاون الدول الأمريكية لمكافحة المخدرات، ما يسمى باللائحة النموذجية المتعلقة بغسل الأموال ومصادرة الأصول، وقد احتوت اللائحة إضافة إلى تجريم عمليات غسيل الأموال جوانب إجرائية والتزامات تقع على عاتق المؤسسات المالية بما لها من دور وقائي في هذا المجال، وطرح الحلول لإشكالية السرية المصرفية. (العريان، 2005)

**تجارب بعض الدول لمكافحة غسيل الأموال**

بالإضافة إلى الجهود الدولية والإقليمية المشار إليها سابقاً لمكافحة جريمة غسيل الأموال، اتخذت كل دولة على المستوى الداخلي الإجراءات والتدابير اللازمة لمكافحة هذه الجريمة، وفيما يلي عرض للجهود التي اتخذتها بعض الدول على المستوى المحلي لمكافحة هذه الجريمة:

1.أمريكا: أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية أول قانون لغسيل الأموال عام 1986 بموجبه اعتبرت عملية غسيل الأموال جريمة مستقلة، وبعد ذلك صدر قانون عام 1988 والذي يعاقب على الأموال المتحصلة من جرائم المخدرات، وقبل ذلك عام 1970 صدر قانون يتعلق بسرية الحسابات المصرفية ويهدف إلى تعقب العمليات النقدية لمنع غسيل الأموال الناتجة عن تجارة المخدرات والممنوعات، وفي عام 1997 أصدر المشرع الأمريكي قاعدة حركة الأموال والتي توجب على جميع المؤسسات المالية الالتزام بأحكامها، والتي هي عبارة عن تعليمات صادرة إلى المؤسسات المالية من قبل وزارة الخزانة الأمريكية وهذه القاعدة تسري على انتقال الأموال إذا كانت بين أكثر من مؤسسة، وبشرط تزيد قيمتها عن 3 آلاف دولار أو تعادلها، ولا تسري القاعدة على أجهزة الصرف الآلي، وبموجب هذه القاعدة أيضاً يجب الإبلاغ السلطات الجنائية عن أي عمليات مشبوهة. (المطيري، 2004)

2.ألمانيا: منذ عام 1992 تم تجريم عمليات غسيل الأموال واعتبارها جريمة مستقلة، حسب نص المادة 261 من قانون العقوبات، وتم أيضاً فرض عقوبة على كل من يخفي أو يطمس أثراً

أو يمنع أو يعيق الكشف عن مرتكبو جريمة غسيل الأموال في مقابل الحصول على عمولة مستترة، كما أوجب القانون ضرورة قيام المؤسسات المالية وفروعها بالاحتفاظ بالسجلات التي تشمل جميع المعلومات المتعلقة بالأشخاص لإثبات هويتهم، وتقديمها للسلطات الأمنية عند الطلب، وكذلك ضرورة الإبلاغ عن أي عملية مشبوهة.(المطيري، 2004)

3.سويسرا: في عام 1990 تم إصدار قانوناً لمنع عمليات غسيل الأموال، حيث ينص بضرورة التزام المصارف بإجراءات الحيطة والحذر عن فتح الحسابات وذلك من خلال تطبيق مبدأ (اعرف عمليك)، وفي عام 1998 تم إصدار قانوناً جديداً خاص بغسيل الأموال، ألزم فيها المصارف بضرورة التبليغ عن الحسابات المشكوك فيها للدولة، ويضم هذا القانون المؤسسات غير المصرفية، هذا بالإضافة إلى انضمام سويسرا لاتفاقية التعاون القضائي لمكافحة غسيل الأموال عام 1995، مع المجموعة الأوربية وأمريكا وكندا وأستراليا. (المطيري، 2004)

4.العراق: أول قانون يصدر في العراق لمكافحة غسيل الأموال، قانون رقم 10 لعام 1997 وهذا القانون لا يشير صراحة إلى عمليات غسيل الأموال، وإنما تطرق إلى الأموال غير المشروعة، حيث نص القانون إلى ضرورة مصادرة الأموال المنقولة وغير المنقولة التي آلت ملكيتها إلى شخص بصورة غير مشروعة وقام بنقل هذه الملكية إلى الغير بقصد التهرب من حكم القانون، وكذلك تتضمن القانون على بند العقوبات في حالة عدم الإبلاغ عن هذه الأموال غير المشروعة، وفي عام 2004 صدر قانون رقم 93 خاص بمكافحة غسيل الأموال، وقد فيه عدة مواد متعلقة بهذه الظاهرة وكيفية الحد من انتشارها، فالمادة 15 مثلاً تنص على ضرورة التحقق من هوية العميل عند فتح الحساب، أو عند تأدية معاملة لصالح شخص آخر لا يوجد حساب باسمه، أما المادة 16 تنص على تحديد المستفيد من الأموال المودعة إذا كان العميل ليس هو المالك، والمادة 17 تتطلب ضرورة التحقق الإضافي من الهوية في حالة شك المؤسسة المالية بهوية العميل وهوية المستفيد من الأموال، وبالإضافة إلى هذا القانون انضم العراق إلى مجموعة العمل الدولي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إدراكاً منه لمدى خطورة عمليات غسيل الأموال على الاقتصاد الوطني ولحماية مؤسساته المالية من هذه العمليات، وفي عام 2006 تم تشكيل مكتب غسيل الأموال في المصرف المركزي مستمداً سلطته من المحافظ لمتابعة عمليات غسيل الأموال ومكافحتها في العراق.( الموسوي، 2009)

5.مصر: أصدرت مصر قانون رقم 80 لعام 2002 خاص بغسيل الأموال ويتضمن هذا القانون 20 مادة، حيث جاءت المادة 1 للتعريف بغسيل الأموال والمؤسسات المالية، والمادة 2

تم فيها تحديد الجرائم المتعلقة بعمليات غسيل الأموال وهي المخدرات والإرهاب وتجارة الأسلحة والذخيرة واستيرادها وتصنيعها، وجرائم السرقة والتزوير والغش والدعارة، وجرائم الآثار والبيئة، وأي جرائم منصوص عليها في المعاهدات الدولية وتكون مصر عضو فيها، أما المادة 3 فقد نصت على ضرورة إنشاء وحدة مستقلة لمكافحة غسيل الأموال في المصرف المركزي، وذلك لمتابعة المعاملات المشبوهة، وألزمت كل من المادتين 8 و 9 المؤسسات المالية بضرورة التبليغ عن أي معاملة مشبوهة وكذلك حق الاحتفاظ بالسجلات الخاصة بالمعاملات المالية، مع ضرورة تسليمها للجهات المختصة عند التحقيق عن أي جريمة، والمادة 14 نصت على عقوبة مرتكبو جريمة غسيل الأموال واحتجاز أموالهم، وأخيراً نصت المادة 20 على حق السلطات القضائية مصادرة الأموال الناتجة عن جرائم غسيل الأموال. ( المطيري، 2004)

6.لبنان: صدر في لبنان قانون رقم 318 لعام 2001 خاص بجريمة غسيل الأموال، والمادة 3 منه تنص بضرورة معاقبة كل من أقدم أو تدخل أو شارك في هذه الجريمة بالحبس لمدة سبع سنوات كحد أقصى وغرامة مالية بما لا يقل عن 20 مليون ليرة لبنانية. (المجالي، 2012)

**ظاهرة غسيل الأموال في ليبيا**

بعدما تكاثفت الجهود الدولية لمكافحة جريمة غسيل الأموال، وذلك نتيجة السلبية لهذه الظاهرة على اقتصاديات الدول بشكل خاص وعلى الاقتصاد العالمي بشكل عام، تحاول الكثير من الدول وخاصة النامية الاستفادة من هذه الجهود ونقل تجارب عديد من الدول المتقدمة المكافحة لهذه الظاهرة إلى بلدانها، وليبيا كغيرها من الدول النامية لحقت بالركب الدولي لمكافحة هذه الظاهرة، فقامت بعدة آليات في ظل نظام العهد السابق، منها قيام مصرف ليبيا المركزي بوضع إجراءات لتفادي استغلال القطاع المصرفي في أي عمليات لغسيل الأموال، وكانت أولى هذه الإجراءات إصدار منشور رقم 1 لسنة 2002 بشأن مكافحة هذه الظاهرة لكافة المصارف التجارية والأهلية والمصرف الليبي الخارجي وشركة الصرافة والمؤسسات المالية الأخرى، حيث تضمن المنشور تعريف عمليات غسيل الأموال، وتحديد الجهات التي تطبق عليها الإجراءات، كما تضمن مجموعة ضوابط التي يتعين على المصارف مراعاتها عند فتح الحسابات على اختلاف أنواعها والوثائق المطلوبة، مع منع المصارف والمؤسسات المالية من فتح حسابات بأسماء وأرقام مستعارة.

وفي سنة 2005 تم إصدار قانون رقم 2 خاص بمكافحة عمليات غسيل الأموال، وتضمن هذا القانون عدة بنود منها التعريف بجريمة غسيل الأموال وتحديد مصادرها غير المشروعة، وتحديد العقوبات على مرتكبيها وكذلك المساهمين فيها، وتضمن أيضاً الإعفاء من العقاب لكل من يبلغ عن هذه الجريمة قبل اكتشافها من الجهات المختصة، وأيضاً حق مصرف ليبيا المركزي في التحفظ والمصادرة للأرصدة المشبوهة، ومن ضمن البنود الواردة في القانون أيضاً ضرورة الإفصاح عن مصدر الأموال التي تم إدخالها للدولة، وإنشاء وحدة للمعلومات المالية في مصرف ليبيا المركزي لمواجهة عمليات غسيل الأموال، حيث ترسل إليها تقارير سرية عن كافة المعاملات المشبوهة التي تتم في المؤسسات المالية والتجارية، وأخيراً ألزم القانون ضرورة التعاون القضائي مع الدول الأخرى في مجال مكافحة هذه الجريمة. وليبيا في ظل العهد الجديد بعد ثورة 17 فبراير سنة 2011 تداولت عليها عدة حكومات وعصفت بها الخلافات السياسية، مما أثمر عن ذلك تعرض ليبيا إلى أزمة اقتصادية ومالية خانقة، تكمن أسبابها في انخفاض الكميات المصدرة من النفط، والصراعات الداخلية وعدم استقرار الوضع الأمني والسياسي، وكذلك الفساد الإداري والمالي. (جبريل، 2016: 16) وكل هذه الظروف جعلت ليبيا أرض خصبة لانتشار ظاهرة غسيل الأموال وإن كان غير معلن عنها لعدم وجود إحصائيات بذلك، ولكن انتشار أسبابها يعلن عن ظهورها.

ويمكن تحديد أسباب ظهور ظاهرة غسيل الأموال وانتشارها في ليبيا في النقاط التالية:

1. انتشار الفساد: هناك دراسة عن الفساد أجريت في ليبيا خلال الفترة من 2003 – 2015 اثبت فيها إن ليبيا من ضمن أكثر الدول التي تعاني من الفساد بجميع أشكاله، لا سيما بعد الإطاحة بحكم القذافي نهاية سنة 2011، حيث استفحل الفساد وتنوعت أشكاله ما بين الفساد المالي والإداري بعد ثورة 17 فبراير وما نجم عنها من غياب لمؤسسات الدولة وضعف الموجود منها وانتشار حالة من الفوضى والانفلات الأمني وعدم الاستقرار السياسي، ليصل إلى مدايات خطيرة، حيث تصدرت ليبيا قائمة الدول الأكثر فسادا في العالم، إذ تكشف عن هذا الواقع المرير منظمة الشفافية الدولية المعنية برصد ممارسات الفساد والحد من انتشاره في تقريرها الصادر عن الفساد العالمي لسنة 2015 بأن ليبيا جاءت من ضمن المراكز العشر الأولى عالميا، والثالثة عربيا من بين 168 دولة شملها التقرير. (المالطي، 2016)

2. انخفاض مستويات الدخل المحلي: نتيجة التغيرات السياسية في ليبيا ووفقا دراسة أجريت عليها بعد ثورة 17 فبراير اثبت فيها وجود عجز في موازنة الدولة نتيجة لانخفاض الإيرادات النفطية، حيث فاقت النفقات إجمالي الإيرادات للفترة من 2011 – 2014 ( باستثناء 2012) والجدير بالذكر إن الارتفاع في النفقات، كان في النفقات التسييرية على حساب النفقات التحويلية، وهذا يؤثر سلبا على النفقات الاستثمارية، ومن ثم يحدث انخفاض في القطاعات الإنتاجية وبالتالي ارتفاع في مستوى البطالة (جبريل، 2016)، وهذا يترتب عليه انتشار الأنشطة الإجرامية التي هي مصادر عمليات غسيل الأموال.

3. انتشار الأسواق الموازية: وحسب دراسة (جبريل، 2016) فالعجز في موازنة الدولة نتيجة انخفاض إيرادات النفط وانخفاض في الاحتياطيات من العملة الصعبة، مما جعل المصرف المركزي غير قادر على عرض العملة الأجنبية اللازمة لتمويل استيراد السلع، وبسبب الفساد المالي والإداري ظهرت ما تُعرف بالسوق الموازية (السوداء) فانخفضت قيمة العملة المحلية وانعكس أثر ذلك على المستوى العام للأسعار إذ ارتفعت أسعار بعض السلع إلى الضعف تقريبا.

**الخاتمة**

أصبحت ظاهرة غسيل الأموال ظاهرة ملموسة تهدد اقتصاديات معظم دول العالم على حد سواء، مما جعل الكثير من الدول تقوم بسن القوانين والتشريعات وعقد الندوات والمؤتمرات للحد من الآثار السلبية لهذه الظاهرة.

**النتائج**

خلص هذا البحث إلى عدة نتائج على الصعيدين الدولي والمحلي أهمها ما يلي:

1. جريمة غسيل الأموال من الجرائم المنظمة التي تهدف إلى جمع الأموال بالتخطيط المسبق والعمليات المتنوعة فائقة السرعة وذلك من خلال المؤسسات المالية.

2. جريمة غسيل الأموال تتصف بعدة خصائص، منها القصدية فهي جريمة تبعية لجريمة أخرى الغرض منها تمويه عن مصادر الأموال غير المشروعة، وأنها جريمة غير وطنية فهي

تتعدى حدود الدولة، وأخيراً أنها مرتبطة بالفساد الدولي حيث أن مرتكبي الجرائم يسعون دائما لإيجاد قنوات دولية آمنة تمكنهم من أن يودعوا في المصارف مكاسبهم غير الشرعية.

3. غاسلي الأموال يتبعون أساليب عديدة خلاف عملياتهم الإجرامية، فجريمة غسيل الأموال تتم بتخصص إجرامي وحرفية عالية مما يصعب كشفها.

4. جريمة غسيل الأموال يتم فيها نقل الأموال إلى خارج الدولة مما يؤثر على الدخل القومي، وهذا يترتب عليه انعكاسات سلبية على المستوى الاقتصادي والاجتماعي.

5. بالرغم من أهمية موضوع البحث إلا أنه هناك قلة في البحوث والدراسات التي تناولت هذه الظاهرة على الصعيدين المحلي والدولي.

6. عمليات غسيل الأموال لا تعتمد على مصدر واحد بل أنها تتعدد بتعدد مصادرها غير المشروعة.

7. الحالة الانتقالية التي مرت بها ليبيا أدت إلى انتشار الفساد بشكليه المالي والإداري، وذلك بسبب غياب سيادة القانون وضعف الأجهزة الرقابية.

**التوصيات**

حتى تكون مكافحة جريمة غسيل الأموال فعالة نقترح الآتي:

1. العمل على رفع كفاءة العاملين بجميع المؤسسات المالية من خلال تدريبهم وتطويرهم على أحدث التقنيات والأساليب، وذلك لكشف محاولات غسل الأموال والإبلاغ عنها.

2. ضرورة التعاون الدولي في مجال مكافحة جريمة غسيل الأموال لأنها ذات طبيعة دولية، وذلك من خلال توحيد الجهود والإجراءات وعقد الاتفاقيات دولية وكذلك الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في مكافحتها.

3. فرض عقوبات رادعة على الأنشطة الإجرامية وعدم التساهل فيها، مما يحد في النهاية من انتشار جريمة غسيل الأموال.

4. ضرورة الإفصاح عن هذه الجريمة وانعكاساتها السلبية في وسائل الإعلام، والعمل على إجراء البحوث والدراسات عليها، وذلك للحد من انتشارها.

5. بما يخص ليبيا نقترح الآتي: ضرورة العمل على تفعيل القانون وأجهزة الرقابة لمكافحة الفساد الذي هو مصدر مهم في جريمة غسيل الأموال، وضرورة تفعيل دور مؤسسات المجتمع

المدني للمساهمة في الحد من الفساد بأشكاله، وأخيراً ضرورة وجود حرية إعلام للكشف عن عمليات غسيل الأموال.

**المصادر والمراجع**

**1-** أبو داسر، عبدالله بن سعيد. (2012)، **جريمة تمويل عمليات غسيل الأموال**، السعودية.

**2-** بن علية، بن عيسى. (2010)، **جهود وآليات مكافحة ظاهرة غسيل الأموال في الجزائر**، الجزائر.

**3-** بوسعيد، ماجدة. (2013)، **دور القطاع المصرفي في مكافحة جريمة تبيض الأموال**، الجزائر.

**4-** جبريل، عمر. (2016)، **بناء قاعدة إنتاجية بديلة لتحقيق الأمن الاقتصادي الليبي**، مجلة شؤون ليبية، العدد الثالث، ص20 -21.

**5-** خليل، أكرم حنا، (2005). **مصر ومكافحة غسل الأموال**، مجلة السياسية الدولية، العدد 32، ص217.

**6-** خميسي، بن رجم محمد، وحكيمة، حلمي. (2012)، **الفساد المالي والإداري: مدخل لظاهرة غسيل الأموال وانتشارها**.

**7-** الزغبي، فاروق فالح. (2004)، **جريمة غسيل الأموال في ظل الاتفاقيات الدولية وبعض التشريعات العربية وخاصة الأردنية والمصرية**، مجلة أبحاث اليرموك، جامعة اليرموك، العدد 1023، ص105.

**8-** السعدني، نيرمين. (2001)، **الجهود الدولية لمواجهة عمليات غسيل الأموال المتحصلة من جرائم المخدرات**، القاهرة ، مصر.

**9-** الشاهر، شاهر إسماعيل. (2009)، **غسيل الأموال وأثره على اقتصاديات الدول النامية**،_مجلة تنمية الرافدين، العدد 94، ص 94 – 95.

**10-** شريط، محمد. (2008)، **ظاهرة غسيل الأموال**، الجزائر.

11- الشيشيني، عزت. (2012)، **أساليب مكافحة غسل الأموال ومكافحة المخدرات**، الرياض، السعودية.

12- العريان، محمد علي. (2005)، **عمليات غسل الأموال وآليات مكافحتها**، دار الجامعة الجديدة للنشر، الإسكندرية، مصر.

**13-** عطيات، عبدالرحمن. (2001)، **مفهوم غسيل الأموال الغرض منها وطرق الغسل الحجم التقديري للأموال المغسولة في العالم**، مجلة أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، العدد...، ص12.

**14-** القضاه، عوض عبدالله. (2010)، **مسؤولية البنوك الأردنية عن غسل الأموال**، جامعة الشرق الأوسط، الأردن .

**15-** كامل، مها. (2001)، **عمليات غسيل الأموال: الإطار النظري**، مجلة السياسة الدولية، العدد 146، ص 21.

**16-** المالطي، عبدالفتاح أبوبكر سالم. (2016)، **دراسة تحليلية لأسباب وآثار الفساد الإداري والمالي في الاقتصاد الليبي**، مجلة شؤون ليبية، العدد الثالث، ص 58 – 59.

**17-** المجالي، طايل كايد. (2012)، **النماذج العربية والدولية في مكافحة غسل الأموال**، رياض، السعودية.

**18-** مصرف ليبيا المركزي تعميم رقم (1) لسنة 200، بشأن إجراءات مكافحة غسيل الأموال.

**19-** المطيري، صقر بن هلال. (2004)، **جريمة غسل الأموال**، الرياض، السعودية.

**20-** الموسوي، عباس نوار كحيط. (2009)، **دور الجهاز المصرفي العراقي في مكافحة ظاهرة غسيل الأموال**، مجلة الإدارة والاقتصاد، العدد 74، ص 32 – 33.

**21-** النسور، هشام. (1994)، **وسائل الكشف عن عمليات تبيض الأموال المتأتية عن الاتجار غير المشروع بالمخدرات والمؤثرات العقلية**، مديرية الأمن العام، الأردن.

# دراسة حوادث واصابات العمل بالشركة الوطنية لصيانة وحفر ابار النفط " دراسة حالة "

إبراهيم إمحمد حدود، ابوبكر علي ابوشيته
المعهد العالي للسلامة والصحة المهنية – قسم السلامة المهنية
Abushita@yahoo.com، Ibrahim_hadud@Yahoo.com

**Abstract**
In order to maintain the requirements and conditions for mankind to cope with the new development, it has been necessary to tackle workplace accidents and casualties. This entails the process of regulation, designing and planning and safe work actions. Also, it maintains the safety of the entire production elements from accidents and hazards that might result in some deep disasters to works, as a fatalities or damage to machineries, materials in the workplace.
This study was carried out at National Oil Wells Drilling & Work over Company (N.O.C) to investigate the effects of these accidents and tracking down their indications back in 2012, 2013 and 2014.
The aim of which was to come up with an effective program for occupational health and safety measures in order to minimize work accidents and put an end to those casualties accordingly.
This study, therefore, concluded that the main causes of work place accidents were mainly falling from high places, tripping over things and bruises, which were estimated at 62.5%. The higher incidents were in high and lower limbs, which were estimated at 70%. The main cause of accidents was providing personal protective equipment's, distraction and falling uncovered moving machineries. Casualties rated at 15.95% in 2013, and 9.55 in 2012 and 9.40 in 2014.

**Keywords:**
Occupational health & safety, Workplace accident, Drilling, The frequency rate of casualties, the rate of the severity of casualties

**ملخص**

لمواكبة التطور بما يخدم الإنسانية من متطلبات و احتياجات العصر لزم الأمر درء حوادث و إصابات العمل و ذلك بالتنظيم والتخطيط و التصميم و التصرف السليم للأعمال بحيث يكفل سلامة و امن العمل و يحافظ علي عناصر الإنتاج من أخطار الحوادث و الإصابات التي قد تؤدى كوارث عميقة تلحق ضرراً شديداً بالعنصر البشري كالموت أو تلف المعدات و الآلات و المواد ومكان العمل.

اجريت الدراسة بالشركة الوطنية لصيانة وحفر ابار النفط, من خلال الاطلاع علي سجلات حوادث وإصابات العمل لسنوات الدراسة ( 2012 – 2013 – 2014 ) وكانت الاهداف الرئيسية معرفة الاسباب المؤدية للحوادث ووضع الحلول للحيلولة دون وقوعها في المستقبل, باستخدام معدلات التكرار والشدة وأيضاً الايام الضائعة.

وخلصت الدراسة إلي ان معظم اسباب الحوادث كانت الانزلاق والسقوط والكدمات بنسبة حوالى62.5% واكثر الإصابات كانت في ( الاطراف العلوية ، الاطراف السفلية ) بنسبة حوالى 70% من مجموع الاصابات, والاسباب قلة الاهتمام بتوفير معدات الحماية الشخصية اللازمة, عدم الانتباه ، تغطية الأجزاء الدوارة بالآلات . ويتضح لنا ان ارتفاع معدل الايام الضائعة كان في سنة (2013) بمعدل (15.95) يوم ضائع / إصابة وتليها سنة (2012) بمعدل (9.55) يوم ضائع / إصابة وأخيراً سنة 2014 بمعدل (9.40).

**الكلمات الدلالية**

السلامة المهنية، حادث العمل ، الحفر ، معدل تكرار الإصابة ، معدل شدة الإصابة.

**مقدمة**

إن اصابات العمل والامراض المهنية تشكل خطراً كبيراً يهدد حياة العمال الذين يشكلون اساس اقتصاد أي بلد, وتبين إحصائية قامت بها منظمة العمل الدولية وجود حادثة وفاة كل ثلاث دقائق تنتج عن إصابة عمل و أن هناك أربعة إصابات مختلفة تحدث في العالم كل ثانية وتبين أيضا أنه من كل مائة وفاة تحدث في العالم خمس عشر منها تكون نتيجة إصابة عمل (سمير سليم: 2009).

ومن حق أي إنسان أن يعمل في ظروف عمل أمنة كما تنص على ذلك المعاهدات والمواثيق الدولية لحقوق الإنسان كما ورد في المادة "7" من المعاهدة الدولية لحقوق الإنسان, (الجمعية العامة للأمم المتحدة: 2012).

لهذا فإن تدارك الأخطار و الوقاية من الاصابات الناتجة عنها يكمن في اتخاذ تدابير ،السلامة و التعامل بأمان مع الآلات و المعدات التي تمثل خطرا إذا لم يتم التعامل معها بالشكل الصحيح و المأمون .

إن الحوادث لا تأتي جزافا بل لها أسبابها و عواملها و الإنسان هنا له دور كبير فيها فمن هنا دخل حيز الوجود موضوع جديد وليد هذا التطور الصناعي وهو السلامة المهنية. والسلامة المهنية علم قائم بذاته له معاييره وقواعده وأساليبه في حل مشاكل العمل والوقاية من اصاباته واخطاره. وكذلك ما ورد في إعلان سيول بشأن السلامة والصحة المهنية في سنة 2008 والذي تنص المادة "6" فيه التأكيد على حق العمال في بيئة عمل أمنة وصحية, (www.seouldeclaraton.org; 2008).

ان مفهوم السلامة المهنية لم يعد قاصرا على تدارك الاخطار وتقليل حوادث العمل وحماية عناصر الانتاج خاصة العنصر البشرى لضمان سلامته وصحته ولياقته للعمل بل اصبحت السلامة المهنية مصدرا لزيادة الانتاج كما ونوعا ومنه المحافظة على الاقتصاد الوطني .

حوادث العمل في واقع الامر تقع نتيجة اخطاء بشريه وأخرى بسب ظروف العمل المختلفة باستثناء تلك الحوادث التي لا يمكن التحكم فيها وبالتالي لا يمكن منعها فالبراكين والزلازل والكوارث بأنواعها كلها حوادث طبيعة يمكن رصد بعضها ومعرفة موعدها وقوتها ولكن لا يمكن منعها او السيطرة عليها وقد لوحظ أن معظم حوادث العمل يمكن تلافيها وان الاهمال ليس سببا محددا لوقوعها بل احد هذه الاسباب (ابراهيم عساكر وآخرون: 2015).

وتعتبر الحوادث والاصابات من أهم المعوقات الطبيعية للإنتاج وتسبب خسائر مادية فادحة(شاكر و شليبك: 2008) بالنسبة للدولة وكذلك خسائر في الافراد.

وأشارت العديد من الدراسات والمنظمات الدولية كمنظمة العمل الدولية(www.ilo.org; 2016) .ان اسباب الحوادث تعزى اما لظروف العمل الغير سليمة او لتصرفات الافراد الغير مأمونة أو الغير سليمة. في الولايات المتحدة خلال الفترة من 2003-2008, 648 عامل في مجال الحفر للنفط والغاز كانت لهم إصابات بليغة في مكان عملهم أدت الى ارتفاع معدل الاصابات الى حوالى 29.1 حالة وفاة لكل 100,000 عامل, وهي حوالى 8 مرات أعلى مقارنة بالمهن

الاخرى (www.ilo.org; 2016). وفي استبيان أخذ عن 200 مسئول عن تركيب وتجهيز الحفارات في البحر ان قلة الانتباه والاهتمام من الاسباب الرئيسية في وقوع الحوادث سواً على منصات الحفر أو الانتاج, وهذه الدراسة اقترحت ان الاهتمام ببيئة العمل المحيطة بالعاملين ليست دائماً على الجودة الكافية لتوفير سبل الحماية للعاملين(A.Senddon et al; 2016)

والعاملون بهذه المهن معرضون للعديد من المخاطر والحوادث والاصابات التي في معظم الحالات تؤدي الى الوفاة وندكر منها:

تعرض معظم العاملين بأعمال الحفر لخطر الاهتزازات, وذلك في دراسة بينت ان اكثر من 80% من العاملين في العديد من الانشطة الاقتصادية معرضون لاهتزازات عموم الجسم بينما 20% معرضون لاهتزازات بعض أجزاء الجسم كالأطراف(سمير سليم: 2009).

وفي تقرير عن الحوادث التي سجلت بالعمل بالجرف القاري ما بين سنة 2000-2007 من عدد 33 حادث عدد 16 منهم أدى إلى وفاة 14 عامل وعدد 7 مصابين ودائماً هناك عوامل أساسية واخرى مساعدة ادت إلى وقوع هذه الحوادث (M.Baram; 2010)

البحث والتحليل للأمراض المهنية والاصابات جراء المهنة للعاملين في مجال الحفر في الولايات المتحدة الامريكية, تحديدا في البحر المتوسط كانت في الفترة من الاول من مايو 1996 حتى مايو 1997 م على النحو التالي: مجموع 518 كشف طبي اجرى للعاملين المصابين جراء هذه المهنة فكانت النتائج (26.7%) من مجموع الحالات المسجلة اصابات نتيجة حوادث وتسمم, متبوعة (17.5%) بمشاكل والام في العضلات والعظام (D. Valentic et al; 2005).

واشارت الدراسة ايضاً الي اماكن حدوث الاصابات في الجسم وكانت نسبة الاصابة تقريباً(48.3%) منهم في الايدي والاصابع, اتبعت بالأرجل بنسبة (13.4%), العين (11.3%), اليد والعنق (10.1%), الذراع (7.9%), القدم بنسبة (6.7%). ولتقليل الحوادث والاصابات لزم الاهتمام بالعاملين ببيئة العمل وتطبيق الكشوفات الطبية بالشكل المناسب لتلافي مثل هذه الحوادث .

ونشرت إحصائية عن المكتب الامريكي للإحصاءات العمل للسنوات من (2005-2009) ان معدل الوفيات بين العاملين في استخراج النفط والغاز كان 2.5 مرة اكثر من صناعة البناء والتشييد وأيضا 7 مرات اعلى من الصناعات العامة, وهذا دليل علي خطورة هذه المهنة مقارنة بالمهن الاخرى (US. B.L.S; 2010).

**أهداف الدراسة**

دراسة حوادث واصابات العمل والعوامل التي ادت لوقوعها في الشركة قيد الدراسة من خلال:

1- دراسة أسباب حوادث وإصابات العمل مثل ( اسباب لها علاقة بالعنصر البشري, اسباب تتعلق بظروف بيئة العمل ) .
2- مكان وقوع الاصابة بالجسم ( الايدي, الرأس, العين, العنق والكتف, القدمين والارجل)
3- اعتماد بعض المؤشرات لمعرفة مدى تكرار حوادث وإصابات العمل وشدت الإصابة ( معدل تكرار الإصابة ، معدل شدة الإصابة ، معدل الأيام الضائعة )
4- توصيات للإجراءات التصحيحية للشركة قيد الدراسة للوقوف على الاسباب الرئيسية والمساعدة على وقوع حوادث و اصابات العمل.

**المواد وطريقة العمل**

أجريت الدراسة سنة 2015 بالشركة الوطنية لصيانة وحفر ابار النفط, ليبيا. حيث اطلعنا على سجلات الحوادث والإصابات للشركة لسنوات الدراسة (2012, 2013, 2014) تم اخذ المعلومات التي تطلبها الدراسة وأخذت المعلومات على هيئة جداول تتضمن البيانات التالية : (عدد العاملين في الشركة لكل سنوات الدراسة – عدد الحوادث والإصابات في كل شهر ومن تم لكل سنة – عدد الأيام المفقودة بسبب حوادث وإصابات العمل ). وحساب معدلات التكرار والشدة والأيام الضائعة لكل مليون ساعة عمل باستخدام المقاييس الإحصائية العالمية المستخدمة في مجال السلامة والصحة المهنية وفقاً للمعادلات الاتية (www.ilo.org; 2016, US. B.L.S; 2010, شاكر و شليبك: 2008) :

$$\text{معدل تكرار الإصابة} = \frac{1000.000 * \text{عدد الإصابات}}{\text{عدد ايام الغمل الفعلية في السنة} * \text{عدد ساعات العمل الفعلية} * \text{عدد العاملين}} \quad \frac{\text{إصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$$

– عدد ساعات العمل الفعلية : عدد ساعات العمل اليومي وهي 12 ساعة .
– عدد ايام العمل الفعلية في السنة : وهي 300 يوم بعد طرح الإجازات الأسبوعية والعطل الوطنية والدينية من عدد ايام السنة التقويمية .

$$\text{معدل شدة الإصابة} = \frac{1000.000 * \text{عدد ايام العمل المفقودة بسبب الإصابة}}{\text{عدد ايام الغمل الفعلية في السنة} * \text{عدد ساعات العمل الفعلية} * \text{عدد العاملين}} \quad \frac{\text{يوم مفقود لكل اصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$$

– عدد ايام العمل المفقودة بسبب الاصابة : مجموع ايام العمل المفقودة لكل الاصابات في السنة .

$$\text{معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة} = \frac{\text{معدل شدة الإصابة}}{\text{معدل تكرار الإصابة}}$$

$$\text{نسبة الإصابة السنوية} = \frac{100 * \text{عدد الإصابات في السنة}}{\text{مجموع عدد الإصابات}}$$

$$\text{نسبة الاصابة بين العمال} = \frac{100 * \text{عدد الإصابات في السنة}}{\text{مجموع عدد العاملين}}$$

**النتائج والمناقشة**

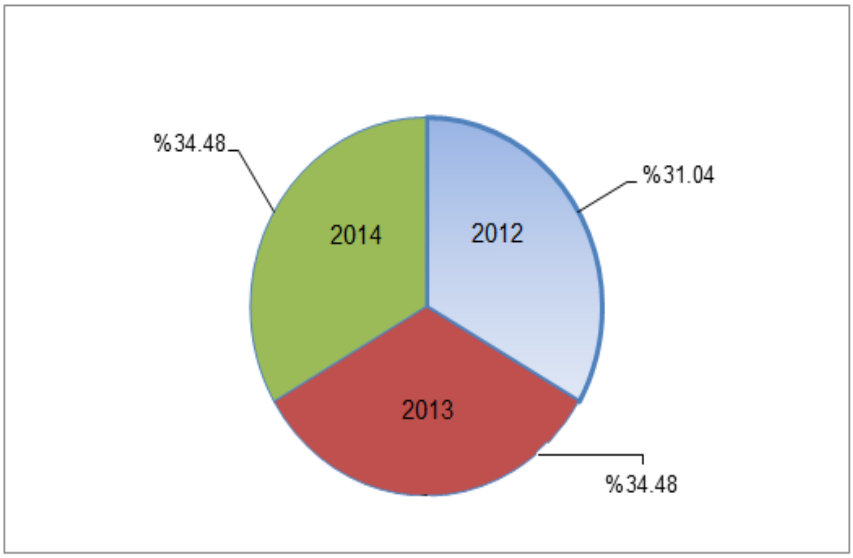
الجدول رقم (1) يوضح العدد الكلي للإصابات بالنسبة للعاملين لسنوات الدراسة

| السنة | عدد العاملين | عدد الاصابات |
|---|---|---|
| 2012 | 1100 | 9 |
| 2013 | 1150 | 10 |
| 2014 | 1220 | 10 |

جدول رقم (2) النسبة المئوية للإصابات خلال سنوات الدراسة

| السنة | عدد الاصابات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| 2012 | 9 | %31.04 |
| 2013 | 10 | %34.48 |
| 2014 | 10 | %34.48 |

| | | |
|---|---|---|
| المجموع | 29 | 100% |




شكل رقم (1) النسبة المئوية للاصابات لسنوت الدراسة

النسبة المئوية للاصابة = عدد إصابات كل سنة× **100**

مجموع الإصابات لسنوات الدارسة

النسبة المئوية للإصابة لسنة 2012 = $\frac{9}{29}$ × 100 =%31.04

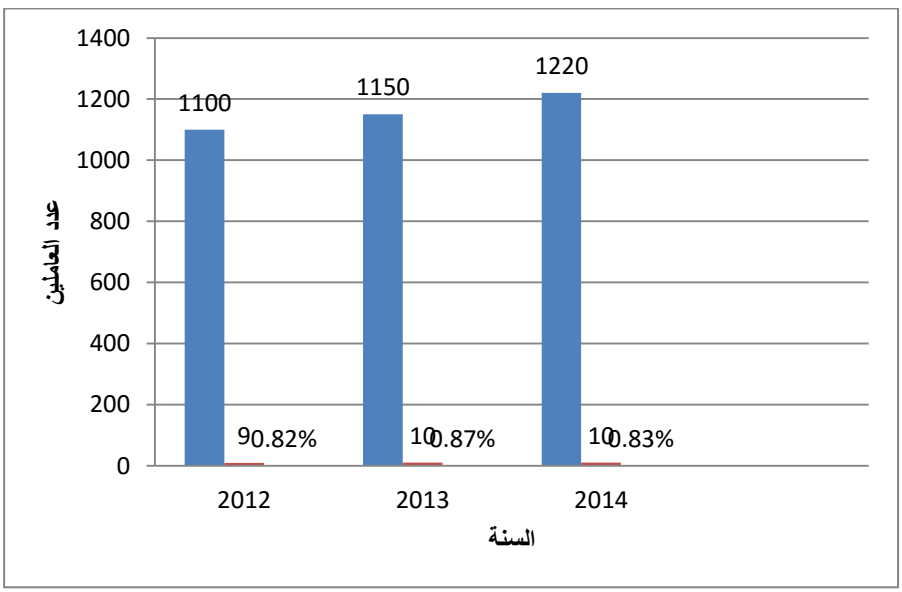
النسبة المئوية للإصابة لسنة 2013 = $\frac{10}{29}$ × 100 =%34.48

النسبة الاصابة المئوية لسنة 2014 = $\frac{10}{29}$ × 100 = %34.48

يتضح إن أدنى نسبة للإصابات يظهر في سنة 2012 عنه في باقي سنوات الدراسة.

جدول رقم (3) يبين نسبة المصابين خلال سنوات الدراسة مقارنة بعدد العاملين :

| السنوات | عدد العاملين | عدد الاصابات | نسبة المصابين% |
|---|---|---|---|
| 2012 | 1100 | 9 | %0.82 |
| 2013 | 1150 | 10 | %0.87 |
| 2014 | 1220 | 10 | %0.83 |




شكل رقم (2) النسبة المئوية للمصابين مقارنة بعدد العاملين لسنوت الدراسة

نسبة الاصابة بين العمال = $\frac{100*\text{عدد الإصابات في السنة}}{\text{مجموع عدد العاملين}}$

النسبة المئوية للمصابين لسنة 2012 = $\frac{9}{1100} \times 100 =$ **%0.82**

النسبة المئوية للمصابين لسنة 2013 = $\frac{10}{1150} \times 100 =$ **%0.87**

النسبة المئوية للمصابين لسنة 2014 = $\frac{10}{1210} \times 100 =$ **%0.83**

اتضح أن نسبة المصابين لسنوات الدراسة الاعلى سنة 2013 بنسبة 0.87% عنه بالسنوات الاخرى.

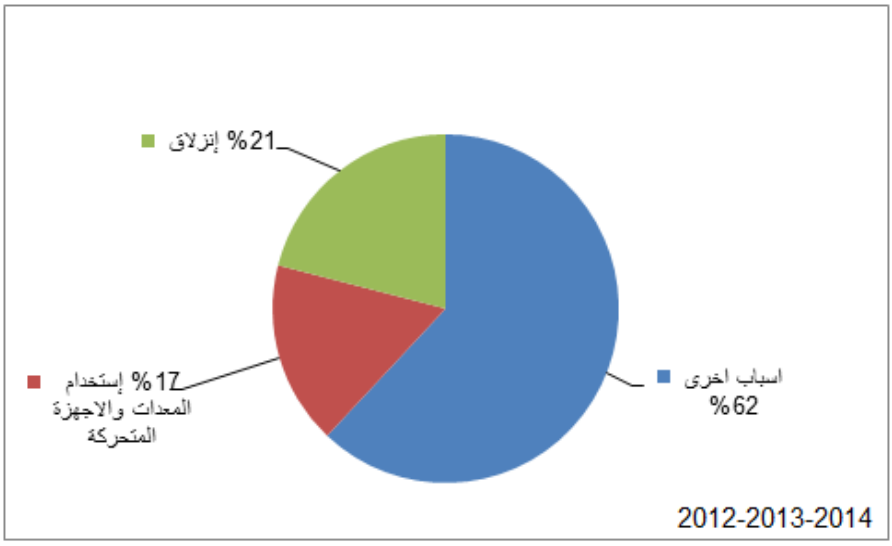
جدول رقم (4) توزيع إصابات العمل من حيث سبب الاصابة خلال سنوات الدراسة

| ت | سبب الاصابة | عدد الإصابات خلال السنوات | | | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | |
| 1 | اصطدام بجسم متحرك | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 2 | تعثر وسقوط | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 3 | عدم الالتزام بتعليمات السلامة | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | سقوط جسم ثقيل | 1 | 0 | 2 | 3 |
| 5 | انزلاق | 3 | 2 | 1 | 6 |
| 6 | اجسام متطايرة | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 7 | انفجار مواد الكيميائية | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 8 | سقوط | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 9 | سقوط من المرتفعات | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | ضربه بواسطة انبوب حفر | 0 | 0 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | شدة بين المفتاح والانبوب | 0 | 3 | 2 | 5 |
| المجموع | | 9 | 10 | 10 | 29 |

أتضح من الجدول رقم (5) والذي يبين توزيع اصابات العمل من حيث سبب الاصابة خلال سنوات الدراسة التالي :

ان اعلى اسباب الاصابة التعرض للانزلاق حيث بلغ عدد(6) اصابات لسنوات الدراسة والاعلى لسنة (2012) تليها شدة بين المفتاح والانبوب نتيجة استخدام المعدات أو الاجسام المتحركة بعدد (5) إصابات لكامل سنوات الدراسة والاعلى سنة (2013).

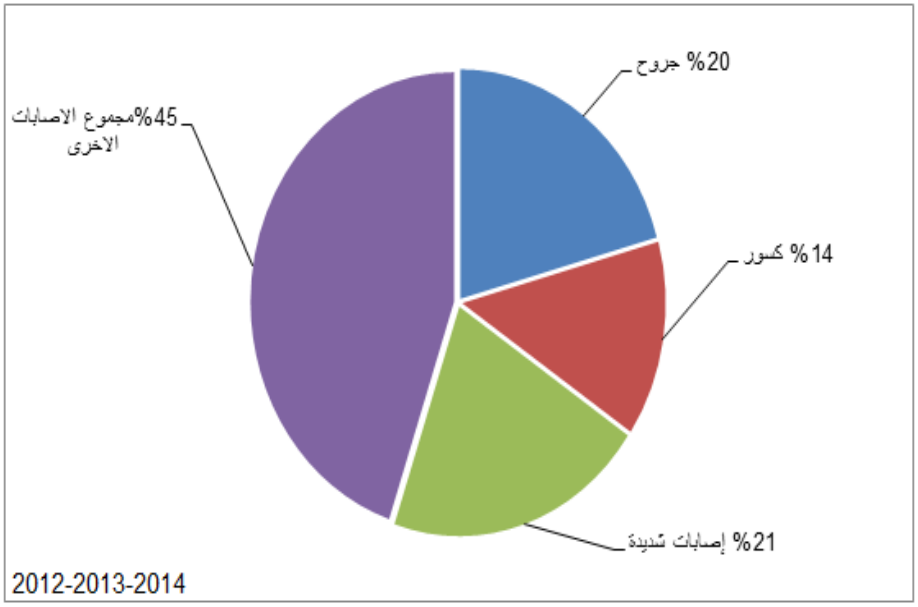



شكل رقم (3) يوضح أسباب الاصابات في الشركة لسنوات الدراسة

جدول رقم (6) يبين توزيع إصابات العمل من حيث نوع الاصابة خلال سنوات الدراسة

| ت | نوع الاصابة | عدد الإصابات خلال سنوات | | | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | |
| 1 | إصابة شديدة | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 2 | التواء وتمزق في الاربطة | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | كسور | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 4 | قرضه | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 5 | جروح | 3 | 0 | 3 | 6 |
| 6 | التواء | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 7 | تورم | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 8 | كدمات | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 9 | انتفاخ بسيط | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | إصابة بسيطة | 0 | 2 | 0 | 2 |
| المجموع | | 9 | 10 | 10 | 29 |

يتضح لنا من خلال عرض الجدول رقم (6) ان (الجروح, الكسور, الاصابات الشديدة ) الاكثر في مجموع الاصابات لكامل سنوات الدراسة واحتلت سنة (2014) زيادة ملحوظة في شدة الاصابات وعددها.

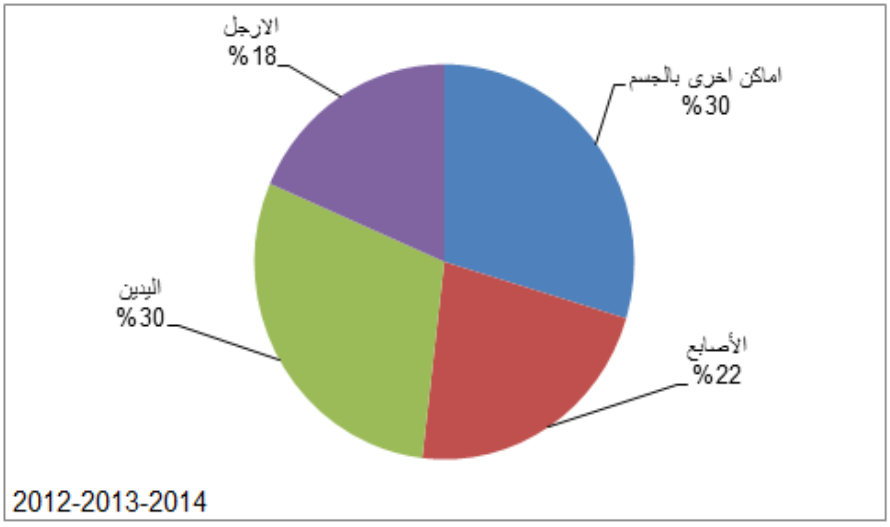



شكل رقم (4) النسبة المئوية للإصابات من حيث مكانها في الجسم لسنوات الدراسة

الجدول رقم (7) يوضح توزيع اصابات العمل من حيث مكانها في الجسم لسنوات الدراسة

| ت | مكان الاصابة بالجسم | عدد الإصابات خلال سنوات | | | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | |
| 1 | الارجل | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 2 | اليدين | 2 | 3 | 3 | 8 |
| 3 | العيون | 1 | 3 | 1 | 2 |
| 4 | الكتف | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | الانف | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | الظهر | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 7 | البطن | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | الصدر | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | الوجه | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 10 | الاصابع | 1 | 1 | 4 | 6 |
| المجموع | | 6 | 10 | 11 | 27 |

يوضح الجدول رقم (7) أن ( الارجل ، اليدين, الاصابع ) الاعلى في معظم الاصابات لكامل سنوات الدراسة وتصدرت سنة (2014) الاصابات من حيث ( الارجل ، اليدين) عن باقي سنوات الدراسة.




شكل رقم (5) النسبة المئوية لمكان الاصابة بالجسم لسنوات الدراسة

جدول رقم (8) يبين توزيع الإصابات حسب المواسم خلال سنوات الدراسة بالشركة :

| عدد الاصابات خلال كل سنه | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ت | الموسم | 2012 | 2013 | 2014 | المجموع | النسبة المئوية |
| 1 | الشتاء | 2 | 2 | 2 | 6 | %20.70 |
| 2 | الربيع | 3 | 5 | 5 | 13 | %44.80 |
| 3 | الصيف | 2 | 2 | 2 | 6 | %20.70 |
| 4 | الخريف | 2 | 1 | 1 | 4 | %13.80 |
| المجموع | | 9 | 10 | 10 | 29 | %100 |

من الجدول السابق رقم (8) نلاحظ انه مجموع الاصابات المهنية للمواسم خلال سنوات الدراسة انه أعلى نسبة للإصابات كانت في موسم الربيع بعدد (13)إصابة ونسبة (44.80%) ويليها

مواسم الشتاء والصيف بعدد (6) إصابات لكل منهما وبنسبة (20.70%) لكل منهما بينما اقل الاصابات كانت في موسم الخريف بعدد (4) إصابات وبنسبة (13.80%).

جدول رقم (9) يبين معدل التكرار الاصابات خلال سنوات الدراسة بالشركة :

| ت | السنة | عدد العاملين | عدد الاصابات | معدل تكرار الاصابة "اصابة لكل مليون ساعة عمل |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2012 | 1100 | 9 | 1.89 |
| 2 | 2013 | 1150 | 10 | 2.01 |
| 3 | 2014 | 1220 | 10 | 1.89 |

معدل تكرار الاصابة من المقاييس الاحصائية العالمية المستخدمة في مجال السلامة والصحة المهنية ما يعرف بمعدلات تكرار الاصابة يستخدم وفقا للمعادلات الاتية :

معدل تكرار الإصابة لسنة 2012 = $\frac{9 * 1000.000}{300*12*1100}$ $\frac{\text{إصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$

معدل تكرار الإصابة لسنة = 2.3 اصابة/مليون ساعة عمل

معدل تكرار الإصابة لسنة 2013 = $\frac{10 * 1000.000}{300*12*1150}$ $\frac{\text{إصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$

معدل تكرار الإصابة لسنة 2013 = 2.42 اصابة/مليون ساعة عمل

معدل تكرار الإصابة لسنة 2014 = $\frac{10 * 1000.000}{300*12*1220}$ $\frac{\text{إصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$

معدل تكرار الإصابة لسنة 2014 = 2.3 اصابة/مليون ساعة عمل

الجدول رقم (10) يبين معدل شدة الاصابة خلال سنوات الدراسة بالشركة :

| ت | السنة | عدد العاملين | عدد الايام المفقودة | معدل تكرار الاصابة "اصابة لكل مليون ساعة عمل" |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2012 | 1100 | 87 | 1.89 |
| 2 | 2013 | 1150 | 160 | 2.01 |
| 3 | 2014 | 1220 | 95 | 1.89 |

معدل شدة الإصابة لسنة 2012 = $\frac{1000.000 * \text{عدد ايام العمل المفقودة بسبب الإصابة}}{\text{عدد ايام الغمل الفعلية في السنة} * \text{عدد ساعات العمل الفعلية} * \text{عدد العاملين}}$

$\frac{\text{يوم مفقود لكل اصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$

معدل شدة الإصابة لسنة 2012 = 21.97 يوم مفقود لكل إصابة/مليون ساعة عمل

معدل شدة الإصابة لسنة 2013 = $\frac{1000.000 * \text{عدد ايام العمل المفقودة بسبب الإصابة}}{\text{عدد ايام الغمل الفعلية في السنة} * \text{عدد ساعات العمل الفعلية} * \text{عدد العاملين}}$

$\frac{\text{يوم مفقود لكل اصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$

معدل شدة الإصابة لسنة 2013 = 38.6 يوم مفقود لكل إصابة/مليون ساعة عمل

معدل شدة الإصابة لسنة 2014 = $\frac{1000.000 * \text{عدد ايام العمل المفقودة بسبب الإصابة}}{\text{عدد ايام الغمل الفعلية في السنة} * \text{عدد ساعات العمل الفعلية} * \text{عدد العاملين}}$

$\frac{\text{يوم مفقود لكل اصابة}}{\text{مليون ساعة عمل}}$

معدل شدة الإصابة لسنة 2014 = 21.6 يوم مفقود لكل إصابة/مليون ساعة عمل

جدول رقم (11) يبين معدل الأيام الضائعة خلال سنوات الدراسة بالشركة :

| ت | السنة | معدل الشدة" يوم مفقود لكل مليون ساعة عمل" | معدل التكرار" اصابة لكل مليون ساعة عمل" | معدل الايام الضائعة" يوم ضائع لكل اصابة" |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2012 | 21.97 | 2.30 | 9.55 |
| 2 | 2013 | 38.6 | 422. | 15.95 |
| 3 | 2014 | 21.60 | 2.30 | 9.40 |

معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة = معدل شدة الإصابة / معدل تكرار الإصابة

معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة لسنة2012 = 9.55

معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة = معدل شدة الإصابة / معدل تكرار الإصابة

معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة لسنة2013 = 15.95

معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة = معدل شدة الإصابة / معدل تكرار الإصابة

معدل أيام العمل الضائعة لكل إصابة لسنة 2014 = 9.4

من الجدول السابق رقم(11)يتضح لنا ان ارتفاع معدل الايام الضائعة كان في سنة (2013) بمعدل (15.95) يوم ضائع / إصابة وتليها سنتي (2012,) بمعدل (9.55) يوم ضائع / إصابة وأخير سنة (2014) بمعدل (9.40) يوم ضائع / إصابة.

**مناقشة النتائج :**

بلغت نسبة الاصابات لسنوات الدراسة 31.04% سنة 2012 وفي سنة 2013 , 2014 بلغت 34.48%, وكانت نسبة الإصابة بين العاملين متقاربة لسنوات الدراسة, ما نسبته 0.82% من العاملين سنة 2012 و 0.87% سنة 2013, وأخيراً 0.83% لسنة 2014.

ومن اهم الاسباب التي أدت إلى وقوع الحوادث بالشركة قيد الدراسة التعثر و الانزلاق, انحشار الاصابع او الايدي أثناء استخدام معدات العمل وسجلت سنة 2014 الاعلى الكسور والاصابات الشديدة. ان اعلى اسباب الاصابة التعرض للانزلاق حيث بلغ عدد(6) اصابات لسنوات الدراسة والاعلى سنة 2012 تليها شدة بين المفتاح والانبوب نتيجة استخدام المعدات أو الاجسام المتحركة بعدد 5 إصابات لكامل سنوات الدراسة والاعلى سنة 2013.

ويتضح لنا ان ارتفاع معدل الايام الضائعة كان في سنة 2013 بمعدل 15.95 يوم ضائع / إصابة وتليها سنتي 2012 بمعدل 9.55 يوم ضائع / إصابة وأخير سنة 2014 بمعدل 9.40 يوم ضائع / إصابة.

أما من حيث شدة الإصابات فكانت النسبة الأعلى لسنة 2013 بنسبة 38.60% وتليها سنة 2012 بنسبة 21.97, 2014 بنسبة 21.60 . نلاحظ انه مجموع الاصابات المهنية للمواسم خلال سنوات الدراسة سجلت أعلى نسبة للإصابات في موسم الربيع بعدد (13) إصابة ونسبة (44.80%) ويليها مواسم الشتاء والصيف بعدد (6) إصابات لكل منهما وبنسبة (20.70%) لكل منهما بينما اقل الاصابات كانت في موسم الخريف بعدد (4) إصابات وبنسبة (13.80%).

**الاستنتاجات :**

1- من الأسباب الرئيسية لإصابات العمل في الشركة قيد الدراسة التعثر, الانزلاق وشدة بين المفتاح والانبوب أثناء عمليات الحفر.

2- نسبة مرتفعة للإصابات الشديدة والكسور مقارنة بمجموع الاصابات الاخرى.

3- موسم الربيع هو أكثر فصول السنة وقعت به إصابات عمل يليها موسم الشتاء.

4- ارتفاع في معدل شدة الإصابات لسنوات الدراسة.

**التوصيات**

1- وضع برامج تدريب للعاملين تتناسب مع نوع المهنة وخطورتها مقارنة بالمهن الاخرى.

2- استخدام معدات الحماية الشخصية المناسبة واعتبارها من خطوط الدفاع الاولى لدرء المخاطر وتدريب العاملين علي استخدامها بالشكل الصحيح .

3- الاهتمام بتصاريح العمل لما لها من اهمية في تنظيم الاعمال والقدرة على تحديد المسؤولية أثناء العمل.

4- التحقيق في حوادث العمل لمعرفة الاسباب ومحاولة تفادي وقوع الحوادث مستقبلاً.

5- الاهتمام بالعاملين وتوعيتهم في مجال السلامة والصحة المهنية باعتبار أن معظم أسباب الحوادث تعزي لأسباب شخصية لها علاقة بالعامل البشري.

**المراجع العربية:**

1. سمير رجب سليم, 2009 الصحة والسلامة المهنية وتأمين إصابات العمل, الطبعة الاولى القاهرة.
2. الجمعية العامة للأمم المتحدة, مجلس حقوق الإنسان الدورة 21 المنعقد في 2012/6/2 " تعزيز وحماية حقوق الإنسان المدنية , السياسية , الاقتصادية ، الاجتماعية والثقافية A/HRC/21/48
3. إعلان سيئول بشأن السلامة و الصحة المهنية في بيئة العمل www.seouldeclaraton.org.2008
4. إبراهيم عساكر آخرون 2015" تقييم مستوى السلامة في بالشركة الوطنية لحفر وصيانة ابار النفط "مشروع تخرج غير منشور لنيل درجة الدبلوم العالي مقدم إلي قسم السلامة المهنية – المعهد العالي للسلامة والصحة المهنية.
5. زكي شاكر ، بشير شليبك مدخل إلي علم الإحصاء التحليلي لمتخصصي السلامة والصحة المهنية – دار مكتبة الشعب . مصراته 2008.

**المراجع الانجليزية:**

6. Guide on the Harmonization of Labor Inspection Statistic, International Labor Organization2016.www.ilo.org
7. International Labor Organization's ILO OSH-2001 occupational safety and health management system guideline.
8. Anne Sneddon, Rhona Flin, Kathryn Mearns. Situation awareness and safety in offshore drill crews, Springer-Verlag London Limited 2006.
9. Michael Baram, Preventing accidents in offshore oil and gas operations: the US approach and some contrasting features of the Norwegian approach 2010.
10. Damir Valentic, Drazen Stojanovic, Vladimir Micovic, Mihovil Vukelic, Work Related Diseases and Injuries on an oil rig, Internat. Marit. Health, 2005,
11. U.S. Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, 2010.

# دراسة العلاقة بين القدرة الفعالة والغير فعالة لخط نقل هوائي قصير يستخدم لتغذية حمل سعوي بإستخدام برنامج HP VEE

# Relationship the real and reactive Power for short transmission line feeding a capacitive Load using HP VEE program for simulation

*Sadek M. F. Elkuri[1], **Hassan Ali Alghamoudi[1], ***Alfarjani Abd Alslam[1] and ****Hameda Mohamed Elkuri
[1] Electric and Electronic Dept.,Faculty of Engineering, Aljabal Algarby University, jado,
[2]Laboratory for micro- and photon electronics (LAMI), Department of Electronics and Informatics (ETRO-IR) Vrije Universiteit Brussel (VUB), Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium
*sadek72elkuri@gmail.com,
**algammodi@yahoo.com,
***alfarjani091@gmail.com
****Hameda.Imhana.Alorre@vub.ac.be

**ملخص البحث**

يتلخص هذا البحث في بناء نموذج رياضي لحساب ومحاكاة العلاقة بين القدرة الفعالة real (Power) والقدرة الغير فعالة ( reactive Power) $P(Q)$ لحمل سعوي لخط نقل قصير ثلاثى الاطوار, حيث تم اولا عرض الدائرة المكافئة لطور واحد لخط حمل قصير والمتمثلة في جهد الدخل او الارسال $V_s$ وجهد الخرج او الحمل السعوي $V_R$ ويسمي في بعض الاحيان جهد الاستقبال, العنصرين الاساسيين المتمثلين في خط النقل هنا وكما هو متعارف عليه هما المقاومة $R$ والممانعة المحاثة $X_L$ منسوبتين لطول الخط واحيانا تنسب هذه العناصر لكل وحدة طول. تم استنتاج معادلة الجهد العامة لهذه الدائرة ومن ثم وباستخدام العلاقات المثلثية وصور الاعداد المركبة تم استنتاج العلاقة الرئيسية والمتمثلة هنا $P$ كدالة في $Q$ ومن ثم استعراض النتائج. تعتبر هذه النتائج مهمة جدا في معرفة مدى العلاقة بين القدرة $P$ و $Q$ في الحمل السعوي والتي ترسل عبر خط النقل القصير واخذها في عين الاعتبار قبل واثناء التصنيع والتشغيل هذا يؤدي بدوره لزيادة عمر خط النقل والحمل للمحافظة على هذه المعدات من ناحية فنية وتوفير الاموال من ناحية اقتصادية. جميع الحسابات والمحاكات التي تمت في هذا البحث

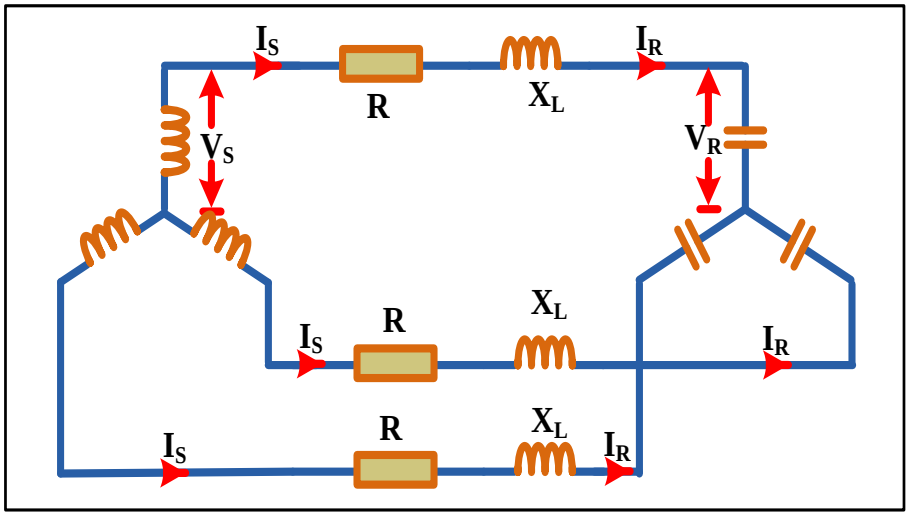
تمت على طور واحد والتي يمكن انسابها الى النظام ثلاثي الاطوار على افتراض الاتزان في هذه النظام.

**Abstract**

In This paper we obtain a mathematical model to calculate and simulate the relationship between the real power (P) and the reactive power (Q), for the three phase capacitive load of Short transmission Line, Where the equivalent circuit developed one short line and transfer of the input voltage and the output voltage. Key elements in the transmission line are the resistance and inductance relative to the length of the line and sometimes per unit length. the general Voltage equation is shown and the relation between active, reactive power is showed. And finally the results are discussed. These results are very important to show the relation between P and Q for the capacitive load that can be sent by short transmission line and taken into account before and during manufacturing and operation. This leads to increase the age of transport and load line to maintain this equipment technically and save money from the economic hand. All calculations and simulations in this research have one phase and that can be attributed to three phases by beating the factor three assuming equilibrium system.

**مقدمة**

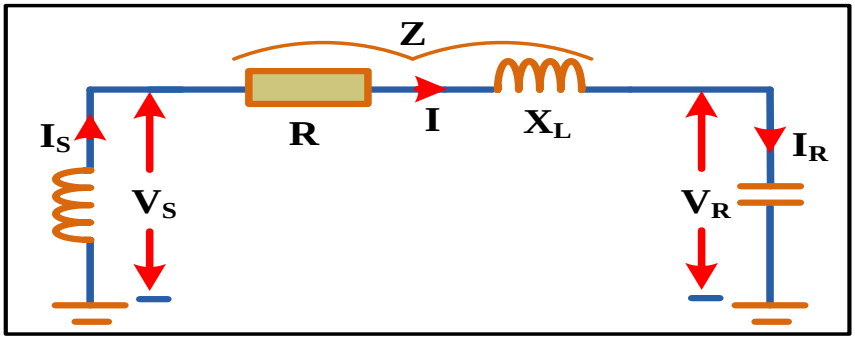
تعتبر خطوط النقل شرايين نظام نقل الطاقة الكهربائية، كما ان ظهور خطوط النقل المتطورة وخاصة الهوائية وذات السعات العالية جعل من المكن فنيا واقتصاديا نقل هذه الطاقة عبر مسافات طويلة. تصمم معظم خطوط نقل القدرة لتعمل في النظام الثلاثي الطور، ويستخدم في الخطوط الهوائية موصلات غير معزولة مع الاستفادة من الهواء المحيط كوسط عازل. تعتمد دراسة خطوط النقل بالدرجة الاولي على خواص الاداء الكهربائي لخط النقل. وهده الخواص يمكن التعبير عنها بخواص الخط وهي كالتالي ممانعة الخط $X_L$, سعة الخط $C$ مقاومة الخط $R$, واخيرا موصلية الخط $G$. وتصنف خطوط النقل الى قصيرة كما هو مبين في الشكل 1 ومتوسطة وطويلة وذلك حسب طول الخط. يتمثل الاختلاف بين هذه الخطوط في الدائرة المكافئة للخط حيث تظهر في الخطوط المتوسطة والطويلة سعة التوازي للخط على عكس الخطوط القصيرة التي تظهر فيها فقد الممانعة $X_L$ والمقاومة $R$. (A textbook of Electrical Technology; 2005, Isha and Aziz; 2012)




الشكل (1) الدائرة المكافئة لخط نقل هوائي قصير ثلاثي الاطوار ذو حمل سعوي

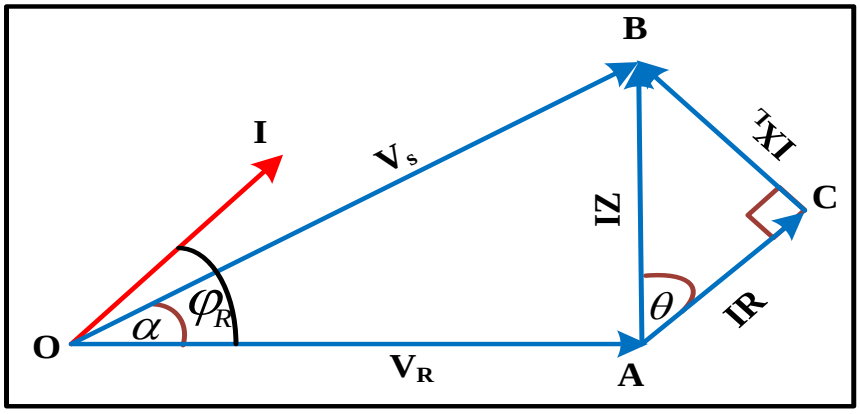
**حساب معادلة الجهد لخط نقل قصير ذو حمل سعوي**

بحكم تماثل الحمل للأطوار الثلاثة لخط النقل فانه يمكن اختصار الدائرة الموضحة في الشكل السابق الى دائرة مفرده احادية الطور كما هو مبين في الشكل 2.




الشكل (2) الدائرة المكافئة لخط نقل هوائي قصير احادي الطور ذو حمل سعوي

يبن الشكل 3 المخطط الاتجاهي للدائرة المكافئة لهذا الخط في حالة الحمل السعوي. من خلال الشكل نلاحظ تقدم تيار الخرج عن جهد الخرج او الاستقبال بزاوية $\emptyset_R$ لأن الحمل هناء حمل سعوي. الزاوية $\theta$ تمثل هناء الزواية بين الجهد الساقط على الخط والتيار المار فيه او بمعنى اخر فهيي زاوية معاوقة الخط $Z$. أما الزاوية $\alpha$ فهيا زاوية جهد الارسال $V_s$.




الشكل (3) المخطط الاتجاهي للدائرة المكافئة لخط نقل هوائي قصير احادي الطور ذو حمل سعوي

وبناء على الدائرة في شكل2 تكون معادلة الجهد في صورتها المركبة على النحو التالي:

$$Vs = V_R + ZI_R \quad (1)$$

يمكن كتابتها بتفصيل أكثر على النحو التالي:

$$Vs = V_R + ZI_R\angle\theta + \emptyset_R \quad (2)$$

يمكن تجميع الكميتين الاساسيين المتمثلين في المقاومة $R$ والممانعة المحاثة $X_L$ في معاوقة الخط $Z$ حيث $Z = R + jX_L$ في صورتها المركبة.

من المعادلة (2) نجد ان التيار متقدم عن الجهد بزاوية $\emptyset_R$ لان الحمل هناء حمل سعوي.
وباستخدام الصور المختلفة للأعداد المركبة نحصل على المعدلات الاتية:

$$I_R = I_R(cos\emptyset_R + jsin\emptyset_R) \quad (3)$$

$$V_R = V_R(cos0 + jsin0) = V_R \quad (4)$$

$$Vs = V_R + I_R(cos\emptyset_R + jsin\emptyset_R)(R + jX_L) \quad (5)$$

بالتعويض المعادلات الثلاثة الاخيرة في المعادلة (2) نحصل على المعادلة (6) كعدد مركب في صورتها الكرتيزية.

$$Vs = (V_R + I_R Rcos\emptyset_R - I_R X_L sin\emptyset_R) + j\,(I_R Rsin\emptyset_R + I_R X_L cos\emptyset_R) \quad (6)$$

مقدار هذا العدد يمكن تمثيله في المعادلة (7) كالاتي:

$$Vs = \sqrt{(V_R + I_R Rcos\emptyset_R - I_R X_L sin\emptyset_R)^2 + (I_R Rsin\emptyset_R + I_R X_L cos\emptyset_R)^2} \quad (7)$$

مربع مقدار المعادلة السابقة يمكن تمثيله في المعادلة (8):

$$Vs^2 = (V_R + RI_R cos\emptyset_R - X_L I_R sin\emptyset_R)^2 + (RI_R sin\emptyset_R + X_L I_R cos\emptyset_R)^2 \quad (8)$$

يمكن تحليل المعادلة (8) وفك مربعاتها نحصل على المعادلة (9):

$$\begin{aligned} Vs^2 = {} & V_R{}^2 + RV_R I_R cos\emptyset_R - X_L V_R I_R sin\emptyset_R + RV_R I_R cos\emptyset_R \\ & + I_R{}^2 R^2 cos^2\emptyset_R - X_L R I_R{}^2 sin\emptyset_R cos\emptyset_R - X_L V_R I_R sin\emptyset_R \\ & - X_L R I_R{}^2 sin\emptyset_R cos\emptyset_R + X_L{}^2 I_R{}^2 sin^2\emptyset_R + I_R{}^2 R^2 sin^2\emptyset_R \\ & + X_L R I_R{}^2 sin\emptyset_R cos\emptyset_R + X_L R I_R{}^2 sin\emptyset_R cos\emptyset_R \\ & + X_L{}^2 I_R{}^2 cos^2\emptyset_R \end{aligned} \quad (9)$$

بالتعويض في المعادلة (9) بالمعادلات (10), (11), (12) و (13) نحصل على المعادلة (14) وهي معادلة ضمنية تمثل العلاقة بين القدرة الفعالة والغير الفعالة لحمل سعوي لخط نقل قصير.

$$P = V_R I_R \cos \emptyset_R \quad (10)$$

$$Q = V_R I_R \sin \emptyset_R \quad (11)$$

$$S^2 = P^2 + Q^2 = V_R^2 \ {I_R}^2 \quad (12)$$

$${I_R}^2 = \frac{(P^2 + Q^2)}{V_R^2} = \frac{P^2}{V_R^2} + \frac{Q^2}{V_R^2} \quad (13)$$

$$P^2 + 2R\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right)P + Q^2 - 2X_L\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right)Q - V_S^2\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right) + \left(\frac{V_R^4}{Z^2}\right) = 0 \quad (14)$$

باستخدام القانون المميز يمكن حل المعادلة (14) كالاتي والحصول على المعادلة (15).

$$P(Q) = -R\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right) + \sqrt{R^2\left(\frac{V_R^4}{Z^4}\right) - Q^2 + 2X\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right)Q + V_S^2\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right) - \left(\frac{V_R^4}{Z^2}\right)}$$

$$if \quad R^2\left(\frac{V_R^4}{Z^4}\right) \geq Q^2 - 2X\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right)Q - V_S^2\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right) + \left(\frac{V_R^4}{Z^2}\right) \quad (15)$$

**حساب القيمة العظمى للقدرة الفعالة**

لحساب القيمة العظمي للقدرة الفعالة وكما هو معروف يجب حساب التفاضل $\left(\frac{dP}{dQ}\right)$ للمعادلة (14) كالاتي:

$$2P\frac{dP}{dQ} + 2Q + 2R\left(\frac{V_R^2}{R^2+{X_L}^2}\right)\frac{dP}{dQ} - 2X_L\left(\frac{V_R^2}{R^2+{X_L}^2}\right) = 0 \qquad (16)$$

بعد التفاضل نعوض على $\left(\frac{dP}{dQ}\right) = 0$ فنحصل على:-

$$Q_{pmax} = X_L\left(\frac{V_R^2}{R^2+{X_L}^2}\right) \qquad (17)$$

$$Q_{pmax} = X_L\left(\frac{V_R^2}{Z^2}\right) \qquad (18)$$

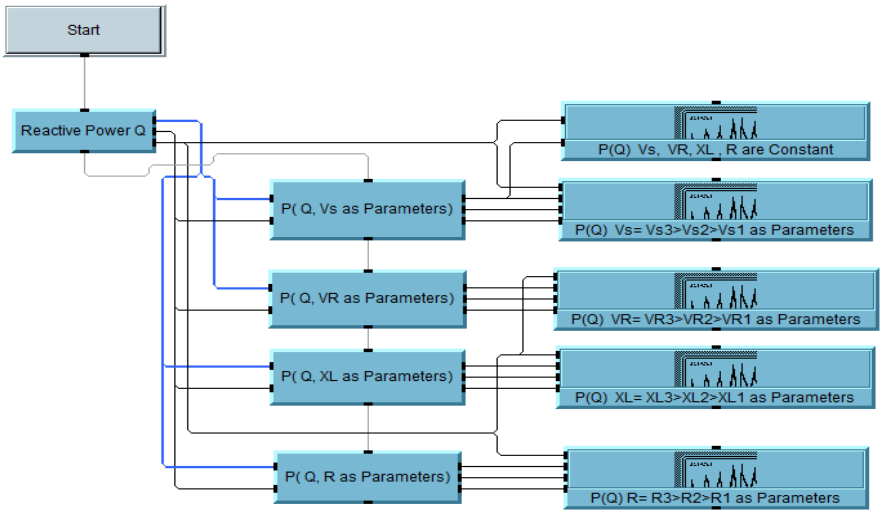
فتكون القيمة العظمى للقدرة الفعالة ممثلة في المعادلة الاتية.

$$P_{max} = \frac{V_R^2}{Z^2}\left(Vs\frac{Z}{V_R} - R\right) \qquad (19)$$

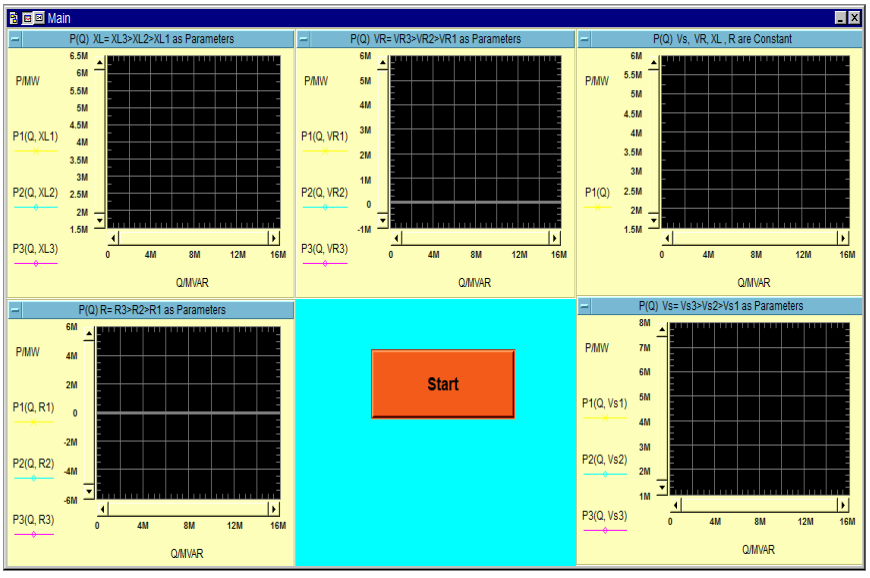
***بناء النموذج الرياضي باستخدام* HP VEE**

تم استخدام برنامج *HP VEE* لبناء النموذج الرياضي لإجراء عملية المحاكاة. هذا البرنامج يحتوي على واجهتين احداها داخلية تتم فيها عملية البرمجة وكتابة كافة المعادلات والاخرى خارجية للمستخدم يتم استخدامها بعد الانتهاء من عملية البرمجة. يبن الشكل 4 المقابل الواجهة الرئيسية الداخلية اما الشكل 5 فيبن الواجهة الخارجية للبرنامج بعد الانتهاء من عملية البرمجة.

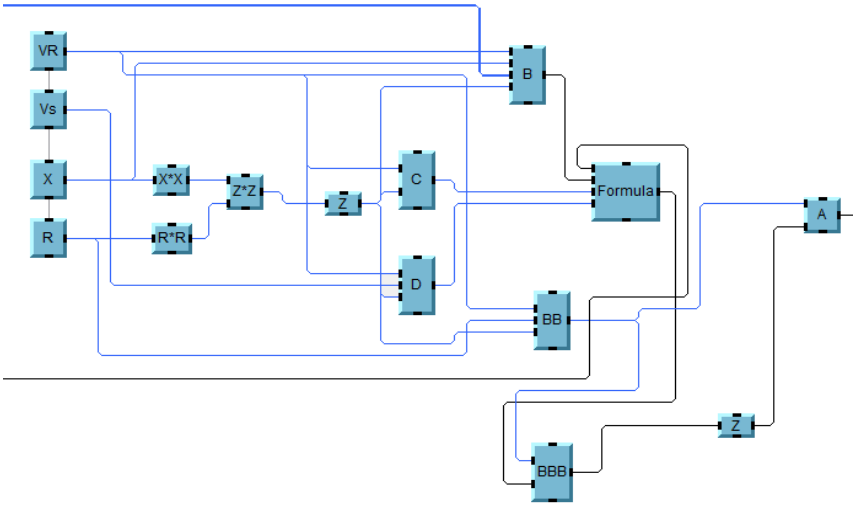
يتكون هذا البرنامج من العديد من الثوابت والمتغيرات والبرامج الفرعية ..... الخ (S. Elkuri; 2000)




شكل(4) الواجهة الداخلية للبرنامج الرئيسي للنموذج الرياضي لمحاكاة $P(Q)$




شكل (5) الواجهة الخارجية للبرنامج الرئيسي للنموذج الرياضي لمحاكاة $P(Q)$

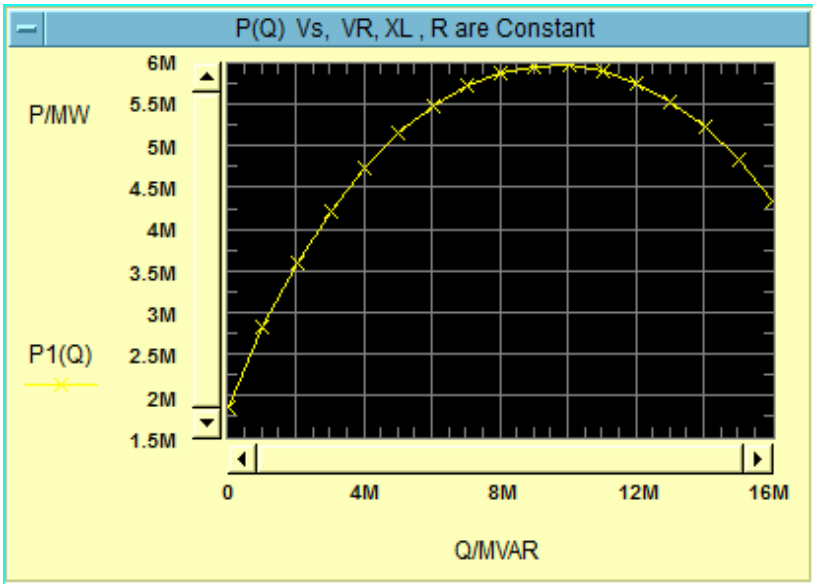



شكل (6) احدى البرامج الفرعية في النموذج

**نتائج البحث**

تم في هذا البحث استنتاج العلاقة بين القدرة الفعالة والغير فعالة لخط نقل قصير ذو حمل سعوي والمتمثلة في المعادلة (14), حيث تم بناء نموذج رياضي لهذة العلاقة وتم استعراض النتائج. كما تم ايضا استعراض تأثير تغير عناصر الخط والمتمثلة هنا في المقاومة $R$ والمعاوقة $X_L$ على هذه العلاقة بالاضافة الى جهد الارسال والاستقبال. تعتبر هذه النتائج مهمة جدا في معرفة مدى العلاقة بين القدرة $P$ و $Q$ في الحمل السعوي والتي ترسل عبر خط النقل القصير وتأثرها بالعناصر الاخرى واخذها في عين الاعتبار قبل واثناء التصنيع والتشغيل هذا يؤدي بدوره لزيادة عمر خط النقل والحمل للمحافظة على هذه المعدات من ناحية فنية وتوفير الاموال من ناحية اقتصادية. حيث يمثل المنحى الاول والمبين في الشكل7 اول النتائج المتحصل عليها وهي علاقة القدرة الفعالة $P$ كدالة في القدرة الغير فعالة $Q$ للحمل السعوي والممثلة في المعادلة (14). من خلال هذا المنحنى نجد انه لقيم صغيروة لـ $Q$ تقابلها قيم اخرى لـ $P$, فكلما زادت $Q$ زادت $P$ الى قيمة $Q_{pmax} = X_L\left(\frac{V_R^2}{R^2+{X_L}^2}\right)$ والتي عندها $P$ تصل الى قيمتها العظمي $P_{max}$ والتي يمكن حسابها عن طريق المعادلة (19), بعد هذه القيمة

نلاحظ من خلال المنحنى في الشكل انه كلما تزدات قيمة $Q$ وهذا هو المهم في هذه النتائج تقل قيمة $P$.




شكل (7) علاقة القدرة الفعالة بالقدرة الغير فعالة $P(Q)$

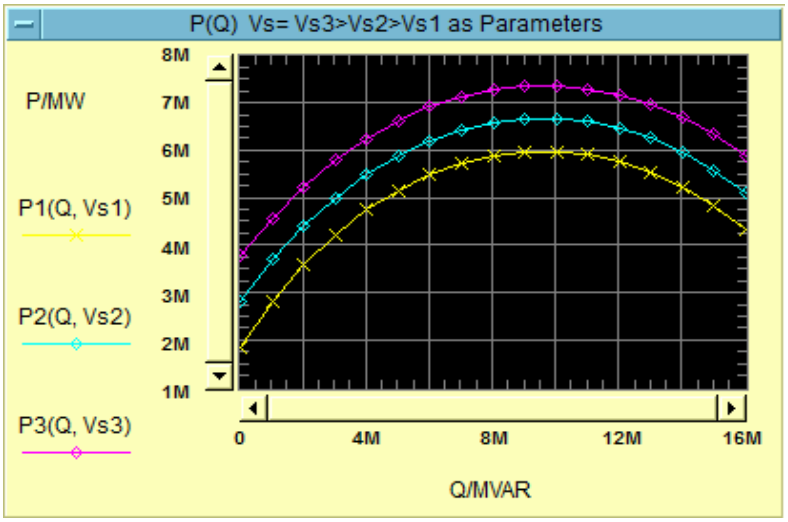
باقي القيم في المعادلة رقم (14) تم اخذها كثوابت والجدول التالي يبين قيم هذه الثوابت. (A Textbook of Electrical Technology; 2005)

جدول 1: قيم عناصر خط النقل القصير أحادي الطور الذي تم محاكاته

| الاسم | Vs/KV | VR/KV | R/Ω | XL/Ω | Z/Ω |
|---|---|---|---|---|---|
| | 19.050 | 17.318 | 15 | 20 | 25 |

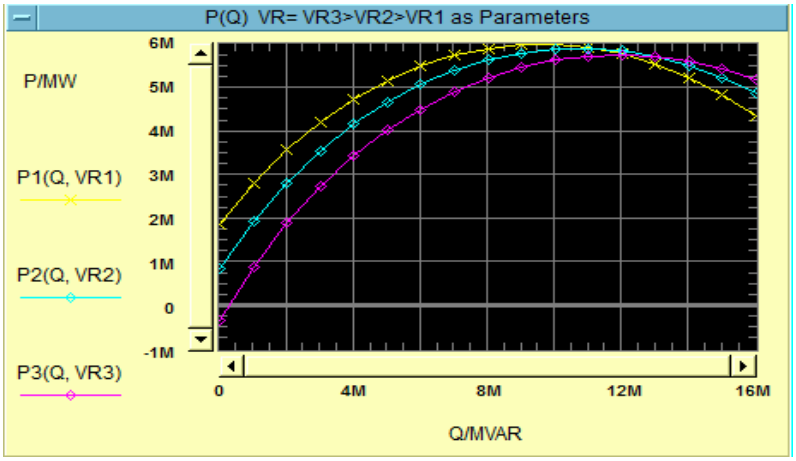
يبن الشكل8 علاقات القدرة الفعالة بالقدرة الغير فعالة $P(Q)$ مع تغير $V_s$ as (Parameters جهد الارسال او الدخل. في هذا الشكل نلاحظ تناسب هذه العلاقات تناسب

طرديا مع زيادة هذا الجهد. السبب في ذلك يرجع الى المعادلة (14) حيث يسبب زيادة هذا الجهد $V_S$ الى زيادة واضحة في القيمة التى تحت الجذر في المعادلة وبالتالي زيادة القيم $P$ .



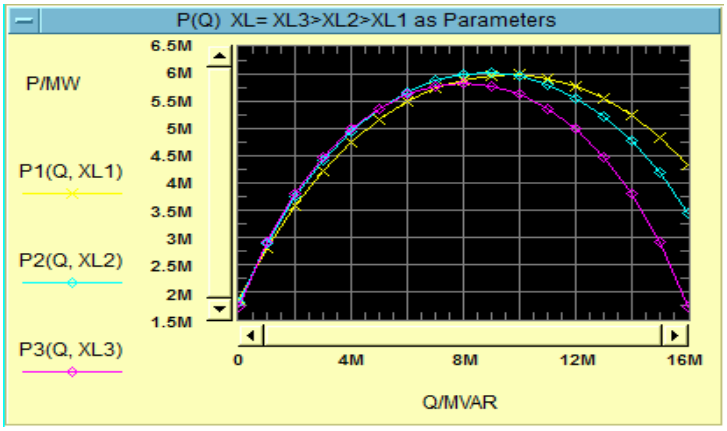

شكل(8) علاقة القدرة الفعالة بالقدرة الغير فعالة P(Q) مع تغير
جهد الارسال $V_S$ ($V_s$ as Parameters)

اما الشكل9 فيمثل $P(Q)$ هذه المرة مع تغير جهد الاستقبال $V_R$ او الخرج حيث يلاحظ ان العلاقة تبدا بتناسب عكسى الى نقطة معينة الى مابعد النقاط العظمى ثم يبدى التناسب الطردي. يعزي السبب في ذلك الى وجود $V_R$ فى كل جزء من اجزاء المعادلة(14).



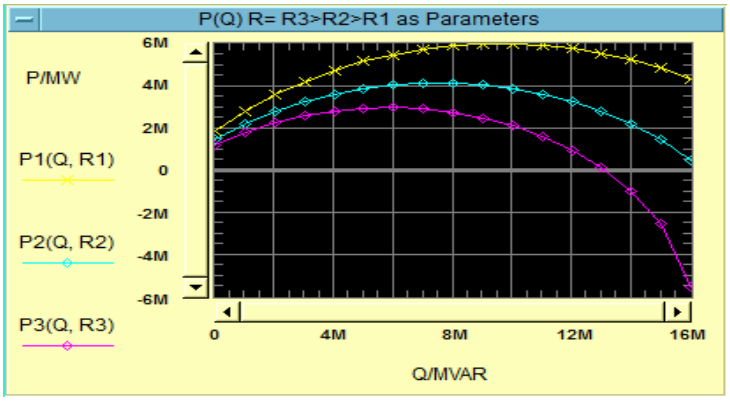

شكل (9) علاقة القدرة الفعالة بالقدرة الغير فعالة P(Q) مع تغير
جهد الاستقبال $V_R$ ($V_R$ as Parameters)

من خلال الشكل10 نجد ان تأثير تغير المعاوقة $X_L$ على $P$ قليل لقيم ضغيرة لـ $Q$ الى ان تصل هذا المنحنيات الى قيمها العظمى, بعدها يصبح هناك تناسب عكسى يزاداد هذا التناسب والفارق بنن المنحنيات بزيادة قيم $Q$ .




شكل (10)علاقة القدرة الفعالة بالقدرة الغير فعالة $P(Q)$ مع
تغير الممانعة الحثية $X_L$ ($X_L$ as Parameters)

تأثير تغير $R$ كما في شكل11 على منحنيات القدرة $P$ كبير اذا ماقورن بالشكل السابق حيث يوجد تناسب عكسى متغير من البداية يزداد هذا الفارق في التناسب بزيادة قيم $Q$.




شكل (11) علاقة القدرة الفعالة بالقدرة الغير فعالة $P(Q)$ مع تغير المقاومة $R$ as ($R$ Parameters)

**الخلاصة**

استطعنا في هذا البحث معرفة العلاقة التي تربط القدرة الفعالة والقدرة الغير فعالة لحمل سعوي لخط نقل قصير بتغير عناصره. معرفة هذه العلاقة مهم جدا في معرفة كمية القدرة الفعالة التي ترسل عبر خطوط النقل ومدى تغيرها بتغير القدرة الغير فعالة واخذها هذا التغير في عين الاعتبار وكذلك التحكم في الكمية المرسلة عبر خطوط ولتفادي كثير من الاخطاء اثنا وحتى قبل التصنيع والتشغيل. هذا يؤدي كما تم التنويه اليه سابقا بدوره لزيادة عمر المنظومة بشكل عام من ناحية فنية وتوفير الاموال من ناحية اقتصادية. يضل السؤال المطروح هنا هو وفي عمل مستقبلي مدى امكانية مقارنة هذه النتائج المتحصل عليها في المحاكات مع قيم مقاسة فعلينا وتحديد نسبة الفارق.

**المراجع**

1. A textbook of electrical Technology, Volume 1,2,3,4.", S. CHAND &COMPANY LTD., New Delhi 2005.
2. Isha Awasthi, Aziz Ahmed, "Protection of Transmission Lines Using Artificial Neural Network", Volume2, Issue 7, July 2012,
3. S. Elkuri „Diplomarbeit Untersuchungen zum Überspannungsschutz von IGBT-Schaltern mit active clamping"2000.
4. Fundamentals of Electric Circuits, Charles K. Alexander & Matthew N.O. Sadiku.
5. P. F. Brosch, J. Landrath, J.Wehberg, Leistungselektronik: Kompakte Grundlagen und Anwendungen, ISBN 3-528-03879-9
6. Timothy.J. Miller- Reactive Power Control in Electric System.