

هيئة التحرير بالمجلة

رئيس هيئة التحرير

د. أحمد الصغير جاب الله

أستاذ مساعد

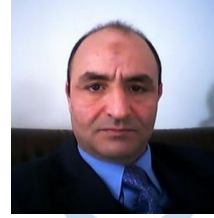
في مجال الهندسة الميكانيكية وعلوم المواد
من جامعة بودابست التقنية – دولة المجر



أ. عبد الحميد الطاهر زنبيل

محاضر – تخطيط موارد بشرية .

المعهد التخطيط للدراسات العليا



International Science and Technology Journal

أ.م. محمد المنير حدود

محاضر في مجال هندسة علوم

المواد جامعة بغداد – صربيا



أ.م. محمد علي القانقا

درجة الماجستير في الهندسة الالكترونية
وتقنية المعلومات من جامعة شفيلد هالم -

بريطانيا -2008



في هذه المجلة.....

- ✓ لا تعبر الآراء التي تنشر في هذه المجلة إلا عن رأي أصحابها، ولا تمثل بالضرورة عن وجهة نظر المجلة أو هيئة تحريرها.
- ✓ يتحمل المؤلفين كامل المسؤولية القانونية والأدبية على ما ورد في أوراقهم من بيانات و معلومات.
- ✓ المجلة تقوم بالتحقق من أن الأوراق غير منشورة سابقاً تحت نفس العنوان ولا تتحمل مسؤولية نشر بقية المحتويات للورقة.
- ✓ حقوق الطبع والنشر محفوظة للمجلة، ولا يسمح بإعادة طبع أو نسخ أي جزء من المجلة بأي شكل أو وسيلة إلا بأذن مسبق.

كلمة العدد

الحمد لله رب العالمين الذي ألهمنا و وفقنا لإنجاز هذا العمل و انعم علينا بإخراجه على الصورة السليمة. والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه معلم البشرية وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً.

إنه لمن دواعي سرورنا أن نشهد بتوفيق من الله صدور العدد الحادي عشر من المجلة الدولية للعلوم والتقنية والذي مكن الباحث المهتمين في مجال العلوم الهندسية والتطبيقية والتقنية من نشر أبحاثهم على صفحات هذه المجلة لتوفير إعطاء المعلومة والنتيجة الصحيحة لطلاب العلم والمعرفة.

ومن هذا المنطلق فإن هيئة تحرير المجلة تجدد حرصها الدائم على استمرارية صدور المجلة برصانة و منهجية في البحث العلمي وذلك بإتباع الأساليب العلمية المحكّمة في تقييم البحوث العلمية المقدمة من الأساتذة و الباحث وبهذه المناسبة يسر هيئة التحرير بالمجلة أن نشكر عالياً جهود جميع الباحث و الأساتذة المهتمين الذين لم تنتهم الصعاب و لم تؤثر فيهم الظروف الشديدة التي تمر بها بلادنا الحبيبة على تقديم كل ما لديهم من جهد للبحث العلمي واختاروا صفحات هذه المجلة لنشر أبحاثهم و أوراقهم العلمية، كما لا يفوتنا أن نتقدم بجزيل الشكر و العرفان لكل من ساهم في تحرير و مراجعة البحوث المقدمة للمجلة وتقديم هذا الصرح العلمي للوجود.

هيئة التحرير

جدول المحتويات

2	هيئة التحرير بالمجلة.....
3	في هذه المجلة.....
4	كلمة العدد.....
5	جدول المحتويات.....
	دور البيئة التنظيمية في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد
6	الزاوية / جامعة الزاوية.....
46	آفاق و مستقبل الطاقة النووية في ليبيا.....
68	السلوك الإنشائي للخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية.....
	قياس درجة التلوث بعناصر الكوبلت والزنك والكاديوم في تربة شط منتزه
91	لبدة (الخمس) - ليبيا.....
	تقدير تركيز فيتامين (C) في عينات من اصناف البرتقال والليمون بالطريقة
105	الحجمية.....
	ممارسة العملية التعليمية في التعليم الجامعي وما مدى توافق مخرجاتها
122	بسوق العمل.....

دور البيئة التنظيمية في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد الزاوية / جامعة الزاوية

¹ د. محمود أحمد فحيل البوم ² أ.عبدالسلام الطاهر الشاوش

^{1,2} عضو هيئة التدريس بقسم الإدارة كلية الاقتصاد الزاوية-جامعة الزاوية

Abdalshawesh73@gmail.com

boum5555@yahoo.com

الملخص

هدفت الدراسة لتقييم مستوى البيئة التنظيمية بمتغيراتها المختلفة (الثقافة التنظيمية، الهيكل التنظيمي، الاتصالات الإدارية). وكذلك مفهوم الإشراف الإداري ومعرفة الدور الذي تلعبه البيئة التنظيمية في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد الزاوية بجامعة الزاوية، بالإضافة إلى معرفة دور المشرف الإداري وكيفية تعامله مع العاملين بكلية الاقتصاد الزاوية والثقافة التنظيمية السائدة داخل الكلية. وتمثلت مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيسي التالي: هل للبيئة التنظيمية دور في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد الزاوية بجامعة الزاوية؟ واختبار مشكلة الدراسة تم صياغة الفرضية الرئيسية التالية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للبيئة التنظيمية على الإشراف الإداري. وتم تصميم استبانة لجمع البيانات المتعلقة بالجانب الميداني للدراسة ووزعت على عينة عشوائية بسيطة من أعضاء هيئة التدريس والموظفين بالكلية بلغت (36) استبانة. ولمعالجة البيانات تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS). وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات وأثبتت نتائج الدراسة أنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمكونات البيئة التنظيمية مجتمعة

(الثقافة التنظيمية ، الهيكل التنظيمي ، الاتصالات الإدارية) على الإشراف الإداري، وأيضاً أثبتت نتائج الدراسة والتحليل بوجود مستوى تطبيق عالي للإشراف الإداري داخل الكلية. وتوصلت الدراسة لبعض التوصيات أهمها زيادة وعي وتشجيع وجود ثقافة منظمة قوية متماسكة تعكس فلسفة الإدارة وهذا لا يتأتى إلا من خلال الحرص على وجود هيكل تنظيمي فعال ومرن.

Abstract

This study aimed to assess the level of the organizational environment at its miscellaneous variables (organizational culture, organizational structure, administrative communication).

As well as the concept of the administrative supervision and exploring the played role by the organizational environment over the administrative supervision for the faculty staff at the Faculty of Economics, University of Zawia. Also know the role of the administrative supervisor and how he/she deal with the staff of the faculty along with the organizational culture prevailing within the college.

The problem of the study was over the answer of the following essential question: Does the organizational environment has a role in the administrative supervision of the staff at the Faculty of Economics, Zawia University? To test the problem of the study, the main hypothesis was formulated as following: There is no statistically significant effect of the organizational environment on administrative supervision.

A questionnaire was designed to collect data related to the field of the study. It was distributed to a simple random sample of the faculty academic staff and employees, up to 36 participates. The statistical software (SPSS) was used to analyze the data. The study reached a set of conclusions and recommendations. The results of the study showed that there is a statistically significant effect on the administrative supervision of the components of the organizational environment (organizational culture, organizational structure, administrative communication) . The results and the

analysis of the study also showed a high level of application of administrative supervision within the college. The most important recommendation is to increase awareness and support a strong organizational culture that reflects the philosophy of management and this can only be achieved by ensuring an effective and flexible organizational structure.

أولاً : الإطار العام للدراسة

1. المقدمة

إن ما يشهده العصر الحالي من تغيير وتطور ملحوظ وسريع في جميع مناحي الحياة ؛ شمل كل المنظمات بمختلف أنواعها وأحجامها. هذه المنظمات تعمل داخل بيئة تنظيمية بها العديد من المتغيرات التي تؤثر فيها وتتأثر بها كالثقافة التنظيمية والهيكل التنظيمي والاتصالات الإدارية وغيرها . فالمنظمات اليوم بحاجة إلى مساهمة من قبل الجميع من أجل تحقيق أهدافها. إن الإشراف الإداري بوصفه وظيفة من الوظائف الأساسية والمهمة وخاصة في المنظمات الخدمية والإنتاجية ، والذي يُعنى بمتابعة وتنفيذ المهام الإدارية، والإشرافية التي يقوم بها عدد من المرؤوسين في المنظمة؛ من قبل رئيس أو مشرف يقوم بإصدار الأوامر والتوجيهات إليهم وكذلك يكون بمثابة حلقة الوصل بين الإدارات العليا أو الرؤساء الذين يكونون أعلى منه سلطة ومسئولية وذلك من خلال إبلاغ المرؤوسين بأوامر وقرارات وتوجيهات السلطات العليا يتم ترجمتها إلى واقع ونتائج ملموسة ، عليه فإن شاغل هذه الوظيفة يتأثر بعوامل عديدة منها ما هو سلوكي ومنها ما هو تنظيمي ، وبالتالي تؤثر هذه العوامل على فعالية ومستوى أدائه لعمله مما يؤثر بالطبيعة على عمل المرؤوسين الذين يعملون تحت إشرافه . إن المشرف هو الشخص القادر على مساعدة العاملين على تنمية روح

الابتكار، ويشجع على الإبداع وأساليب وطرق العمل وهذا يفيد المنظمة في تسهيل وانجاز الأعمال ويحقق أساليب ذات تكلفة بأقل وقت وجهد في تنفيذ الأعمال ، ويعد أسلوب الإشراف الإداري الجيد سمة ضرورية لتنمية الابتكار لدى العاملين.

2. مشكلة الدراسة

تعد البيئة التنظيمية بعناصرها المختلفة من إحدى العناصر المؤثرة على الإشراف الإداري وقد تمخضت فكرة الدراسة من خلال معاشية الباحثان ووجودهم بالبيئة التنظيمية بكلية الاقتصاد وتمثلت مشكلة الدراسة في الآتي: هل للبيئة التنظيمية دور في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية. ويمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:
السؤال الأول: هل للبيئة التنظيمية دور في الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية.
السؤال الثاني: هل للثقافة التنظيمية دور في الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية.
السؤال الثالث: هل للهيكل التنظيمي دور في الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية.
السؤال الرابع: هل للاتصالات الإدارية دور في الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية.

3. أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف منها الآتي:-

1. تقديم إطار نظري لمفهوم البيئة التنظيمية بمتغيراتها، والإشراف الإداري.
2. معرفة الدور الذي تلعبه البيئة التنظيمية في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية.

3. التعرف على دور المشرف الإداري وكيفية تعامله مع العاملين بكلية الاقتصاد بجامعة الزاوية

4. التعرف على الثقافة التنظيمية السائدة داخل كلية الاقتصاد.

5. التوصل لمجموعة من النتائج التي قد تبين أهمية كل متغير من متغيرات البيئة التنظيمية وأثرها على الإشراف الإداري.

4. أهمية الدراسة

1. تعد هذه الدراسة من الأبحاث القليلة التي تهتم بدراسة دور البيئة التنظيمية في الإشراف الإداري لدى العاملين بكلية الاقتصاد.

2. معرفة الدور الذي تلعبه البيئة التنظيمية لنجاح الإشراف الإداري .

3. تحديد أهم المعوقات التي تحول دون نجاح الإشراف الإداري لتفاديها ومعالجتها وإيجاد الحلول الناجعة لها.

4. تكمن أهمية الدراسة في أهم النتائج التي ستقدم للمشرفين الإداريين بالكلية لفهم وكيفية التعامل مع كل متغير من متغيرات البيئة التنظيمية.

5. هذه الدراسة سوف تمد متخذي القرار بإدارة الجامعة بأهم متغيرات البيئة التنظيمية تأثيراً في المشرف الإداري وذلك لضمان نجاح العمل داخل الكلية، ومنه للجامعة بالكامل .

5. فرضيات الدراسة

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للبيئة التنظيمية على الإشراف الإداري.
ويتفرع من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الآتية:

1. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للثقافة التنظيمية على الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد.

2. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للاتصالات الإدارية على الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد.
3. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للهيكل التنظيمي على الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد.

6. الدراسات السابقة

دراسة (العزام 2015) أثر الثقافة التنظيمية على سلوك المواطنة التنظيمية في بلدية الوسطية في محافظة اربد بالأردن

حيث هدفت الدراسة إلى معرفة الأثر الذي تلحقه الثقافة التنظيمية على تبني وتحفيز سلوك المواطنة التنظيمية لدى العاملين في بلدية الوسطية بمحافظة اربد، وجاءت هذه الدراسة لمعرفة مستوى الثقافة التنظيمية وسلوك المواطنة التنظيمية ببلدية الوسطية والتعرف على العلاقة بين الثقافة التنظيمية وسلوك المواطنة التنظيمية ولتحقيق هذه الأهداف تم تطوير استبانته وزعت على عينة من مجتمع الدراسة مكونة من 183 عاملاً، وبعد إجراء التحليل الإحصائي توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان من بينها أن هناك مستويات متوسطة للثقافة التنظيمية وأخرى عالية للسلوك المواطنة التنظيمية ببلدية الوسطية، وأيضاً وجود علاقة ارتباط قوية بين كل بعد من أبعاد الثقافة التنظيمية والمعايير الثقافية المشتركة وسلوك المواطنة التنظيمية .

دراسة (الغافري 2014) دور المشرفين الإداريين في التنمية المهنية لمديري مدارس التعليم الأساسي بمحافظة الظاهرة في سلطنة عمان.

هدفت الدراسة الكشف عن دور المشرفين الإداريين في التنمية المهنية لمديري مدارس التعليم الأساسي، وذلك من وجهة نظر مديري هذه المدارس والتوصل لمقترحات لتطوير هذا الدور، وقد تم تحليل الأدبيات المتعلقة بالإشراف الإداري وأيضاً قيام المدرسة بدراسة ميدانية لكشف الدور الذي يمارسه المشرف الإداري

في التنمية المهنية لمديري المدارس وقد توصلت الدراسة إلى أن المشرفون الإداريون يمارسون دورهم في التنمية المهنية بدرجة متوسطة، وأيضاً توصلت الدراسة إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات أفراد عينة الدراسة حول دور المشرفين الإداريين في التنمية المهنية لمدراس التعليم الأساسي تعزى لمتغير الخبرة في جميع مجالات الدراسة.

دراسة (الغزي، الذياي 2013) خصائص ونمط الهيكل التنظيمي لمكاتب المفتشين العاميين ، بحث اختباري.

هدفت الدراسة إلى تقييم الهيكل التنظيمي لمكاتب المفتشين العاميين لقياس متطلبات النجاح وذلك باستخدام مقاييس عالمية أعدت لهذا الغرض، ومن أهداف الدراسة أيضاً تشخيص متطلبات القيام بتصميم هيكل تنظيمي مناسب ، والخروج بهيكل يوازن بين الإلالية العضوية في بناء الهيكل التنظيمي استناداً إلى أسس علمية مدروسة. وقد أجري البحث على ثمانية مكاتب مفتشين عاميين من بين ست وثلاثون مكتب في الوزارة العراقية وبلغت عينة الدراسة 99 فرداً ، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن الهيكل التنظيمي لمكاتب المفتشين العاميين قد أنصف بشكل عام بالآلية وبعيداً كثيراً عن الممارسات العضوية بحيث أن خصائص الهيكل المتمثلة بالمركزية والرسمية والتعقيد والتخصص كانت عالية الاستعمال للغاية مما شكلت عائق في ممارسة أهم وظائف مكاتب المفتشين العاميين المتمثلة بالرقابة والتفتيش وخلق حالة من عدم الثقة بالعاملين فضلاً عن طول إجراءات العمل وتعقيد خطواتها وكثرة المشاكل الإدارية والتنظيمية.

دراسة (مقابلة 2012) أثر خصائص الهيكل التنظيمي والثقافة التنظيمية والتفاعل التنظيمي على تقاسم المعرفة :حالة الشركات العاملة في مدينة الحسن الصناعية حيث هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى تأثير الأبعاد التنظيمية المتمثلة في الهيكل التنظيمي والثقافة التنظيمية والتفاعل التنظيمي على تقاسم المعرفة

بمصانع مدينة الحسن الصناعية، ولتحقيق أهداف الدراسة وزعت 200 استبانة على عينة عشوائية في 17 مصنع واستخدم الباحث الحزمة الإحصائية (SPSS) وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن هناك علاقة إيجابية بين الأبعاد التنظيمية المتمثلة في الهيكل التنظيمي والثقافة التنظيمية والتفاعل التنظيمي وتقاسم المعرفة.

ثانياً: الإطار النظري

1. الثقافة التنظيمية

تلعب الثقافة التنظيمية دوراً هاماً وحيوياً في حياة المنظمة، فهي تعمل على تكامل المنظمة وتجعلها كوحدة مترابطة في كيان واحد متكامل، وتجعل لها اتجاهاً واضحاً ومحددًا، وهي تجمع أعضاء المنظمة وتوجههم نحو تحقيق هدف واحد وهو استمرار المنظمة وبقاؤها، بالإضافة إلى قدرتها على المنافسة. كما تؤدي الثقافة التنظيمية دوراً أساسياً في الرقابة على سلوك أعضائها، وإضفاء ميزة تنافسية للمنظمة أمام منافسيها، وقد عرف (Jones 2007: 177) الثقافة التنظيمية بأنها مجموعة من القيم والمعايير المشتركة التي تحكم تفاعلات أعضاء المنظمة مع بعضهم ، وكذلك مع الناس خارج المنظمة. وقد عرفها الملاح، (صالح، 2012: 184) بأنها مجموعة القيم والمعتقدات والرموز التي يؤمن بها أعضاء المنظمة والتي تؤثر في أنماط الفعل والسلوك والاتجاهات وأساليب وطرائق التفكير للأفراد. وقد عرف الباحثان الثقافة التنظيمية بأنها: تلك القيم السائدة داخل أعضاء المنظمة والتي تمثل هوية المنظمة والتي تخدم أهداف المؤسسة والأفراد، وتخلق الانسجام والتجانس فيما بينهم .

أهمية ودور الثقافة التنظيمية

تلعب الثقافة التنظيمية دوراً حيوياً في نجاح أو فشل المنظمات فقد تؤدي إلى نجاح المنظمة إذا ما أسهمت في خلق المناخ الذي يشجع على تحسين

وتطوير الأداء، كما قد ينتج عنها فشل المنظمة إذا ما نتج عنها معوقات تحول دون تحقيق أهداف المنظمة التي تسعى إلى تحقيقها .
إن الأثر الذي تتركه الثقافة التنظيمية في المنظمة هو أحد الأسباب الأساسية التي دفعت المنظمات لدراساتها والاهتمام بها بجدية، وذلك بسبب التأثير الواضح للثقافة التنظيمية على السلوك التنظيمي وإستراتيجية المنظمة، حيث أنها توجه وتتحكم في السلوك التنظيمي للعاملين، كما تحدد للمنظمة أساليب التعامل مع البيئة الخارجية بما تحمله من فرص وتهديدات وتعمل على تحديد التوجه المستقبلي للمنظمة .بينما يرى أن الثقافة التنظيمية (Jaivisarn , p108)
2010، أنها تستمد أهميتها من وظائفها حيث يرى أنه لها أربع وظائف وهي:

1. تستخدم الثقافة التنظيمية في فهم التنظيمات الاجتماعية المعقدة.
2. تستخدم الثقافة التنظيمية كأداة للتغيير ووسيلة من وسائل عمليات التطور التنظيمي.
3. تستخدم الثقافة التنظيمية كأداة إدارية لتحسين المخرجات الاقتصادية للمنظمة، وأيضاً لتهيئة أعضاء المؤسسة اجتماعياً لتقبل القيم التي تحددها الإدارة.

4. تستخدم الثقافة التنظيمية كأداة للتنبؤ عن البيئة الخارجية غير المؤكدة.
أثر الثقافة التنظيمية على العاملين:
يرى (Balmer, 2007, p8) أن للثقافة التنظيمية أثراً على العاملين يكمن في الآتي:

1. تنمية روح الولاء والانتماء للمنظمة.
2. تحفيز العاملين وخلق الدافعية إلى العمل.
3. مساعدة العاملين على التكيف مع الظروف البيئية الخارجية والداخلية للمنظمة.
4. تمم العاملين بالعديد من القواعد المرشدة للسلوك.

5. توحيد جهود وخبرات العاملين نحو إنجاز الأعمال وتحقيق الأهداف.

6. تشكيل قيم العاملين في المنظمات.

2. الاتصالات الإدارية

لقد نشأت الاتصالات وبدأت منذ نشأة الحياة على الأرض، فالإنسان بطبعه كائن اجتماعي يحتاج للتواصل مع غيره، فالاتصالات بمعناها العام هي المشاركة مع الآخرين وهي من الأهمية بمكان بحيث لأغنى عنها لأي نشاط تنظيمي فردي أو جماعي كان، وتعتبر الاتصالات في أي منظمة من المنظمات همزة الوصل الرابطة لهذه المنظمات لما تقوم به من مهام ووظائف تبسط العمل الإداري والفني فالاتصالات الإدارية أساسية في أي منظمة مهما كان حجمها، وأي قصور في نظام الاتصالات من شأنه أن يعطل أو يؤخر سير الإدارات الأخرى فقرارات المنظمة وأهدافها وتوجهاتها وخططها تتعلق بعملية الاتصالات. ودائماً تمثل الاتصالات بالقلب لأنه يغذي أعضاء الجسد فأى قصور في القلب يتأذى الجسد، فمن الاتصالات تبدأ المعاملات الصادرة واليها تعود المعاملات ويتم فرزها وتوجيهها لكل إدارة أو قسم كلاً فيما يخصه في نفس الوقت دون أي تقصير. الجدير بالذكر أن للاتصالات مفاهيم وأسس وقواعد أي أنها تخضع لمعايير يجب على القائمين في المنظمات اعتبارها لكي تيسر عملية الاتصالات الإدارية لتحقيق أهداف المنظمة . ويقصد بعملية الاتصال (عامر، المصري، 2013 : 34) هي "العملية التي يتم من خلالها نقل الأفكار والاتجاهات والعواطف ، والمشاعر إلى الآخرين سواء بالأسلوب الكتابي أو الشفهي أو بأي أسلوب آخر بحيث يتم الفهم المتبادل بين أطراف الاتصال وتتوحد الجهود لتحقيق أهداف الجماعة " .بينما يرى (العجمي 2013 : 78) الاتصال الإداري هو " العملية التي يتم من خلالها نقل وتبادل المعلومات الخاصة بالمنظمة داخلها وخارجها، وتبادل الأفكار والاتجاهات والرغبات والآراء بين أعضاء المنظمة ويحقق الاتصال التعاون الذهني والعاطفي بين أعضاء المنظمة وبذلك يساعد

على الارتباط والتماسك ومن خلاله يحقق الرئيس الأعلى أو معاونوه التأثير في تحريك الجماعة نحو الهدف .

ويعرف الباحثان الاتصالات الإدارية بأنها: العملية التي تهتم بإيصال المعلومات الهامة والقرارات لجميع أفراد المنظمة باستخدام وسائل شفوية أو كتابية أو إلكترونية بالإضافة إلى تقييد ومتابعة أي اتصال من خارج المنظمة .

أركان الاتصال

وتتكون عملية الاتصال من العناصر الرئيسة الآتية (شعبان، 2016: 94)

1. المصدر أو المرسل: وهو مرسل الرسالة التي تحوي مضمونا معيناً يريد إيصاله إلى المستقبل أو الجمهور .
2. الرسالة: تتضمن المعاني والآراء والأفكار التي تتعلق بموضوعات معينة والتي تكون على شكل كلمات ملفوظة ، أو مطبوعة أو مصورة .
3. الوسيلة أو القناة : وهي الأداة أو القناة التي يتم بواسطتها نقل الرسالة من المرسل إلى المستقبل وتختلف الوسيلة باختلاف مستوى الاتصال .
4. المتلقي أو المستقبل: وهو الجمهور الذي يتلقى الرسالة الاتصالية أو الإعلامية ويتفاعل معها ويتأثر بها ، وهو يمثل الهدف المقصود من العملية الاتصالية.

3. الهيكل التنظيمي

يعتبر الهيكل التنظيمي لأي مؤسسة هو الوسيلة التي عن طريقها يتم تحقيق أهداف المنظمة من خلال مساعدتها في تنفيذ خططها وتحديد الأدوار والعلاقات بين الأفراد وبين مختلف الوحدات والأنشطة ومنع الازدواجية والتداخل داخل المنظمة ، فالهيكل التنظيمي تأثير على سلوك الأفراد والجماعات لأنه عن طريقه يتم تقسيم العمل والتخصص وإسناد المهام والواجبات والسلطات للأفراد، فالهيكل التنظيمي يرسم ويوضح كافة الوظائف والوحدات الإدارية والعلاقات التي تربط بين تلك الوحدات وخطوط السلطة والمسؤولية التي تربط أجزاء المنظمة

بعضها ببعض. ويرى (العنزي، الذيابي، 2013) الشكل الذي يوضح مواقع الوظائف وارتباطاتها الإدارية والعلاقات بين الأفراد فضلاً عن توضيح خطوط السلطة والمسؤولية والاتصال داخل المنظمة. ويرى (المدهون، الجزراوي، 1995:433) أن الهيكل التنظيمي هو عبارة عن إطار يحدد الإدارات والأقسام الداخلية المختلفة بالمنظمة فمن خلال الهيكل التنظيمي تتحدد خطوط السلطة وانسيابها بين الوظائف ، وكذلك بين الوحدات الإدارية المختلفة التي تعمل معا على تحقيق أهداف المنظمة . وقد عرف الباحثان الهيكل التنظيمي بأنه " ذلك النظام الذي يحدد خطوط السلطة والعلاقات بين الوحدات الإدارية داخل المنظمة " .

الخصائص الرئيسة للهيكل التنظيمي

للهيكل التنظيمي متغيرات وخصائص وأبعاد كثيرة لا حصر لها إلا أن بعض الكتاب يرون أن هناك ثلاثة خصائص للهيكل التنظيمي وهي:

1. درجة التعقيد : والتعقيد في ثلاثة عناصر وهي التقسيم الأفقي والتقسيم الراسي والتقسيم الجغرافي، ويشير التقسيم الأفقي: وهي الأنشطة التي تقوم بها المنظمة ومجموعات الوظائف المهنية والتخصصات المتنوعة فكلما زادت الوحدات التنظيمية وتقسيماتها زاد تنوع المهن والتخصصات. والتقسيم الراسي: يشير إلى عمق الهيكل التنظيمي فكلما زاد عدد المستويات الإدارية زاد الهيكل التنظيمي تعقيداً والعكس صحيح . والتقسيم الجغرافي: يشير إلى مدى الانتشار والتوزيع الجغرافي لعمليات وأنشطة المنظمة فالهيكل التنظيمي يتصف بدرجة أعلى من التعقيد كلما زادت عدد الوحدات التابعة للمنظمة.

2. الرسمية : وتشير إلى مدى اعتماد المنظمة على القوانين والأنشطة والقواعد والتعليمات والقرارات والإجراءات والمعايير التفصيلية في توحيد وضبط سلوك الفرد وأفعاله وتصرفاته أثناء أداءه لعمله.

3. المركزية : حظي موضوع المركزية باهتمام الباحثين والكتاب ويقصد بالمركزية درجة تركيز اتخاذ القرار المهمة في مركز واحد أو في يد الإدارة العليا.

4. الإشراف الإداري

إن بلوغ المنظمة لأهدافها وغاياتها يعتمد في الأساس على قدرات ومهارات وخبرات مشرفيها الإداريين، وقيادتها الإدارية الموجودة بالمنظمة، وقدرتهم على استثمار كافة الإمكانيات المتاحة، وتسخيرها لتحقيق تلك الأهداف والغايات. فالإشراف هو فن العمل مع مجموعة من الناس يمارس المشرف عليهم سلطته بطريقة تحقق أقصى فاعلية في أداء العمل. ويتحقق الإشراف على أكمل وجه في جو تكون فيه النوايا الطيبة والتعاون الجاد من جانب الأفراد المشتركين بما فيهم المشرف بالطبع. وقد يكون الإشراف من أصعب الفنون لأنه يحتاج إلى استخدام مبادئ العلاقات الإنسانية التي تثبت صحتها مع معظم الناس في أكثر الأحيان بطريقة ناجحة وفطرية.

وقد عرف (السلمي، 2008: 22) الإشراف بأنه "جميع العمليات والتفاعلات والاتصالات التي تحدث بين الإدارة المركزية للتعليم من جهة والمدرسة بجميع مكوناتها من جهة أخرى وذلك من أجل تحسين العملية التعليمية وتحقيق أهدافها". وقد عرف (الحاتمي، الهادي، 2010: 100) الإشراف الإداري بأنه "الجهود التربوية والفنية والإدارية المنظمة التي يبذلها المشرفون الإداريون بالمناطق التعليمية لتقويم الأساليب ومستوى التفاعل التربوي الإداري بالمدرسة وتزويدها بالدعم والمساندة ومشاطرتها المسؤولية لتحسين الأداء الإداري بها. " وقد عرفت (ريان، وآخرون 2010: 105) العملية الإشرافية بأنها: قيادة منظمة ذات معرفة بالأهداف وخبرة بالطرائق والأساليب ، وإطلاع على ما توصل إليه العلم الحديث من وسائل تقنية ، تتفاعل هذه القيادة مع العاملين في ميدان التعليم من أجل غاية سامية هي تحسين عمليتي التعلم والتعليم "

والإشراف الإداري هو ضرورة حتمية تلبيها عملية تنفيذ لخطط وسياسات المنظمة، ومهما كانت تلك الخطط والسياسات مبنية على أسس متينة ورشيدة، فلن تحقق نتائجها وتبلغ أهدافها دون إشراف إداري فعال، للتأكد من أن كل فرد يقوم بالعمل المحدد له على أكمل وجه . من هنا فإن (عفونة، 2011: 99) يرى بأن الإشراف الإداري هو العملية التي يقصد من وراءها خلق المناخ الملائم لتحقيق الأهداف المنشودة وجعل العاملين راضين عن عملهم وظروفهم. ويرى الباحثان أنه عادة ما تواجه المشرف الإداري كثيراً من المشكلات ذات الأسباب المتعددة في أثناء قيامه بمهامه وواجباته الإشرافية إلا أنه ينبغي عليه التذكير بأنه من السهل منع حدوث أي مشكلة من خلال محاولة حلها. والمشرف الناجح من يستطيع التفريق بين أعراض المشكلة ومصادرها الحقيقية، إذ أن الفشل في التفريق بينهما يقود المشرف إلى التعامل فقط مع العوارض مما سيؤدي إلى معالجة سطحية وقصيرة المدى أما عندما يتم معالجة المشكلة الحقيقية فإنه سوف ينهيها بشكل نهائي أي ليس إعطاء حلول وقتية أو معالجات أنية للمشكلة دون التركيز على أصلها .

أهمية الإشراف الإداري

للإشراف الإداري أهمية كبرى بكل المنظمات فقد ذكر (أبو شاهين، 2011: 282) أهميته في النقاط الآتية:

1. إيجاد الحلول المناسبة للمشاكل والصعوبات التي تواجه المسيرة التعليمية والتغلب عليها.
2. تحسين استخدام التكنولوجيا والوسائل التعليمية الحديثة بالمدارس والمؤسسات التعليمية عن طريق تسهيل اقتنائها والتدريب على كيفية استغلالها.
3. القيام بعمل تقارير بشكل دوري وإجراء إحصاءات ودراسات لتقويم المشاكل ومعالجتها والتركيز عليها وإيجاد الحلول المناسبة لها.

4. مراقبة عملية الالتزام بالأنظمة واللوائح للعملية التربوية بالمؤسسات التعليمية.

5. يلعب دور المشرف دور النموذج للموظفين معه بالقسم، وبالتالي فإن شخصيته وأسلوبه يؤثران في توجيه النمط القيادي للإدارة أو القسم ، ولن يحل محله إثناء غيابه لذا فأهمية المشرف لا تتركز في الحاضر فقط بل يلعب دوراً هاماً في المستقبل. (عقيلي، 1996: 296) .

عناصر وظيفة الإشراف :

تتألف جميع الوظائف الإشرافية من ثلاثة عناصر أساسية وهي على النحو التالي:

1. عنصر فني تقني وعلمي : يعني المعرفة بالعمل أو المهنة التي يعمل فيها مجموعة العمال ، والتي تتعلق بمعرفة التجهيزات وطرق تشغيلها والقدرة العلمية على تنفيذ المهارات الفنية. International Science and Technology
2. عنصر أداري : ويتضمن التخطيط والتنظيم والقيادة والرقابة لجميع نشاطات العاملين مع المشرف وتجهيزاتهم بهدف تحقيق الأهداف المنشودة ، كما أن القدرات الإدارية تتعلق بانجاز الأعمال بواسطة الأهداف والسياسات والخطط وبرامج العمل الخاصة بالسلعة أو الخدمة والتنسيق بين الجهود الجماعية والفردية وقيادة الآخرين وتوجيههم وتحفيزهم ورفع معنوياتهم وقبول أو رفض النتائج التي تم التوصل إليها ، والتأكد من أن ما يتم هو مطابق لما خطط لإتمامه.
3. عنصر إنساني : يتضمن هذا العنصر الجانب الإنساني في ممارسة وظيفة الإشراف ، الذي يعتبر ضروريا لقيام المشرف بعمله بشكل فعال، فمن الضروري أن يكون المشرف ملماً بمجموعة من المهارات الإنسانية في التعامل مع الرؤساء والمرؤوسين .

ويمثل هذا الجانب قدرة المشرف على تفهم نفسيات مرؤوسيه ، وإعطاء الاهتمام المناسب بالعاملين إلى جانب الاهتمام بالعمل ، وكلما كان المشرف من وجهة نظر مرؤوسيه متفهماً لهم مهتماً بعلاج مشاكلهم ويراقب أدائهم مراقبة عامة غير تفصيلية ، كلما توفر لها لدى المشرفين وتمييزها بالتدريب حتى تحقق كفاءة الإشراف، وحتى يتمكن المشرف من تحقيق معدلات مرتفعة لأداء مرؤوسيه إلى جانب معنويات مرتفعة بالإضافة إلى شعورهم بالاستقرار (كيف ديفيز 1994 : 165).

ثالثاً: الدراسة الميدانية

أ- بيئة ومجتمع الدراسة :-

1-بيئة الدراسة:- تتمثل بيئة الدراسة في كلية الاقتصاد / جامعة الزاوية

2-مجتمع الدراسة:- يتمثل مجتمع الدراسة في الموظفين العاملين بكلية

الاقتصاد / جامعة الزاوية والذين عددهم حوالي (36 موظف وموظفة

(وتم استبعاد 6 استبيانات لعدم توفر شروط البحث العلمي بها.

ب :- تحليل البيانات واختبار فرضيات الدراسة

بعد تجميع استمارات الاستبيان استخدم الباحثان الطريقة الرقمية في ترميز

البيانات حيث تم ترميز الإجابات كما بالجدول رقم (1)

جدول رقم (1) توزيع الدرجات على الإجابات المتعلقة بالمقياس الخماسي

الإجابة	غير موافق إطلاقاً	غير موافق	لا ادري	موافق	موافق جداً
الدرجة	1	2	3	4	5

من خلال الجدول رقم (1) يكون متوسط درجة الموافقة (3) . فإذا كان متوسط درجة إجابات مفردات العينة يزيد معنوياً عن 3 فيدل على ارتفاع درجة الموافقة . أما إذا كان متوسط درجة إجابات مفردات العينة يقل معنوياً عن 3 فيدل على انخفاض درجة الموافقة ، في حين إذا كان متوسط درجة إجابات مفردات العينة لا تختلف معنوياً عن 3 فيدل على أن درجة الموافقة متوسطة وبالتالي سوف يتم اختبار ما إذا كان متوسط درجة الموافقة تختلف معنوياً عن 3 أم لا . وبعد الانتهاء من ترميز الإجابات و إدخال البيانات باستخدام حزمة البرمجيات الجاهزة SPSS (Statistical Package for Social Science) تم استخدام هذه الحزمة في تحليل البيانات كما يلي:-

أولاً :- نتائج اختبار كرونباخ ألفا (α) للصدق والثبات

من أجل اختبار مصداقية إجابات مفردات العينة على عبارات الاستبيان فقد تم استخدام معامل ألفا (α) فوجد أن قيم معامل كرونباخ ألفا (α) لكل مجموعة من العبارات كما بالجدول رقم (2).

من خلال الجدول رقم (2) نلاحظ أن قيم معامل كرونباخ ألفا (α) لكل مجموعة من عبارات استمارة الاستبيان ولجميع العبارات أكبر من 0.60 وهذا يدل على وجود ارتباط قوي بين إجابات مفردات العينة على كل مجموعة من عبارات استمارة الاستبيان ولجميع عليها.

جدول رقم (2) نتائج اختبار كرونباخ ألفا

م	المجموعة	عدد العبارات	قيمة معامل ألفاء
1	مستوى الثقافة التنظيمية	9	0.728
2	مستوى الهيكل التنظيمي	7	0.643
3	مستوى الاتصالات	8	0.638
4	البيئة التنظيمية	33	0.674
5	مستوى الإشراف الإداري	13	0.685

ثانياً: - التحليل الإحصائي الوصفي لنتائج الدراسة الميدانية:

أ. خصائص مفردات عينة الدراسة

1- توزيع مفردات عينة الدراسة حسب الجنس

International Science and Technology Journal

جدول رقم (3) التوزيع التكراري والنسبي المئوي لمفردات عينة الدراسة حسب الجنس

النسبة %	العدد	الجنس
73.3	22	ذكر
26.7	8	أنثى
100.0	30	المجموع

من خلال الجدول رقم (3) نلاحظ أن معظم مفردات عينة الدراسة من الذكور ويمثلون نسبة 73.3% من جميع مفردات عينة الدراسة والباقي من الإناث ويمثلون نسبة 26.7% من جميع مفردات عينة الدراسة.

2- توزيع مفردات عينة الدراسة حسب العمر

جدول رقم (4) التوزيع التكراري والنسبي المئوي لمفردات عينة الدراسة حسب العمر

العمر	العدد	النسبة %
30 سنة فأقل	12	40.0
31-40 سنة	12	40.0
41-50 سنة	5	16.7
51 سنة فأكثر	1	3.3
المجموع	30	100.0

من خلال الجدول رقم(4) نلاحظ أن معظم مفردات عينة الدراسة أعمارهم من 30 سنة فأقل ومن 31 سنة إلى 40 سنة ويمثلون نسبة 40% لكل من الفئتين من جميع مفردات عينة الدراسة تم يليه ممن أعمارهم من 41 إلى 50 سنة ويمثلون نسبة 16.7% من جميع مفردات عينة والباقي ممن أعمارهم 51 سنة فأكثر ويمثلون نسبة 3.3% من جميع مفردات عينة الدراسة.

3- توزيع مفردات عينة الدراسة حسب المؤهل العلمي

جدول رقم (5) التوزيع التكراري والنسبي المئوي لمفردات عينة الدراسة حسب المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	العدد	النسبة %
ثانوية عامة فأقل	4	13.3
دبلوم متوسط	12	40.0
بكالوريوس	7	23.3
دبلوم عالي	7	23.3
المجموع	30	100.0

من خلال الجدول (5) نلاحظ أن معظم مفردات عينة الدراسة ممن مؤهلاتهم العلمية دبلوم متوسط ويمثلون نسبة 40% من جميع مفردات عينة الدراسة تم يليه ممن مؤهلاتهم العلمية دبلوم عالي وبكالوريوس ويمثلون نسبة 23.3% لكل من الحالتين من جميع مفردات عينة الدراسة والباقي ممن مؤهلاتهم العلمية ثانوية عامة فأقل ويمثلون نسبة 13.3% من جميع مفردات عينة الدراسة .

4- توزيع مفردات عينة الدراسة حسب الوظيفية

جدول رقم (6) التوزيع التكراري والنسبي المئوي لمفردات عينة الدراسة حسب الوظيفية

الوظيفية	العدد	النسبة %
مدير	3	10.0
نائب المدير	2	6.7
رئيس قسم	5	16.7
موظف	20	66.7
المجموع	30	100.0

من خلال الجدول رقم (6) نلاحظ أن معظم مفردات عينة الدراسة من الموظفين ويمثلون نسبة 66.7% من جميع مفردات عينة الدراسة تم يليه ممن رئيس قسم ويمثلون نسبة 16.7% من جميع مفردات عينة الدراسة تم يليه ممن وظيفتهم مدير ويمثلون نسبة 10% من جميع مفردات عينة الدراسة والباقي ممن وظيفتهم نائب المدير ويمثلون نسبة 6.7% من جميع مفردات العينة.

5- توزيع مفردات عينة الدراسة حسب الخبرة في مجال العمل

-6

جدول رقم (7) التوزيع التكراري والنسبي المئوي لمفردات عينة الدراسة حسب عدد سنوات الخبرة

النسبة %	العدد	الخبرة في مجال العمل
13.3	4	5 سنوات فأقل
26.7	8	6 إلى 10 سنوات
50.0	15	11 سنة إلى 15 سنة
10.0	3	16 سنة فأكثر
100.0	30	المجموع

من خلال الجدول رقم (7) نلاحظ أن معظم مفردات عينة الدراسة ممن خبرتهم في مجال العمل من 11 سنة إلى 15 سنة ويمثلون نسبة (50%) من مفردات عينة الدراسة. تم يليه ممن خبرتهم في مجال العمل من 6 إلى 10 سنوات ويمثلون نسبة (26.7%) من جميع مفردات عينة الدراسة تم يليه ممن خبرتهم في مجال العمل من 5 سنوات فأقل ويمثلون نسبة (13.3%) من جميع مفردات عينة الدراسة والباقي ممن خبرتهم في العمل 16 سنة فأكثر ويمثلون نسبة (10%) من جميع مفردات عينة الدراسة .

ب. الإحصاء الوصفي لمتغير البيئة التنظيمية وعناصرها:

1- مستوى الثقافة التنظيمية

لاختبار معنوية درجة الموافقة على كل عبارة من العبارات المتعلقة بمستوى الثقافة التنظيمية تم استخدام اختبار ولكوكسون حول متوسط المقياس (3) فكانت النتائج كما في الجدول رقم (8):

الجدول رقم (8) نتائج اختبار ولكوكسون حول متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة
على العبارات المتعلقة بمستوى الثقافة التنظيمية

العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	إحصائي الاختبار	الدلالة المحسوبة
1 لدى الموظف استعداد للمشاركة مع زملائه دون خوف من فقدان وظيفته.	4.53	.681	-4.811	.000
2 يتبادل الموظفون باستمرار المعلومات الهامة التي تتعلق بالعمل.	4.23	.430	-5.069	.000
3 يدرك الموظفون أنهم مسئولين عن تحسين أداء أعمالهم دون الحاجة إلى تدخل رقابي.	4.37	.490	-4.964	.000
4 العلاقات بين الموظفين يغلب عليها روح الأخوة والزمالة.	4.43	.504	-4.939	.000
5 يمتاز الموظفون في الكلية بأن لديهم معرفة كافية عن كيفية أدائهم لأعمالهم .	4.47	.507	-4.932	.000
6 أقبل أي عمل أكلف به من قبل إدارة الكلية حتى أضمن استمرارية العمل فيها.	4.50	.509	-4.930	.000
7 أشعر دائماً بالفخر أثناء الحديث عن كليتي التي أعمل بها على أنها أفضل مؤسسة يمكن العمل والارتباط بها.	4.30	.466	-5.007	.000
8 تهتم الكلية ببناء علاقات إنسانية جيدة بين العاملين.	4.27	.521	-4.916	.000
9 تثق إدارة الكلية بقدرة العاملين على مواجهة التحديات ومخاطر العمل.	4.07	.365	-5.166	.000
المتوسط العام لإجابات مفردات عينة الدراسة على العبارات المتعلقة بمستوى الثقافة التنظيمية	4.351 9	.13076	56.624	0.000

من خلال الجدول رقم (8) نلاحظ أن الدلالات المحسوبة أقل من مستوى المعنوية 0.05 ومتوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة تزيد عن متوسط المقياس (3) لجميع العبارات المتعلقة بمستوى الثقافة التنظيمية فهذا يدل على ارتفاع درجات الموافقة على هذه العبارات كما نلاحظ أن قيمة إحصائي الاختبار 5.916 بدلالة محسوبة 0.000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 وحيث أن المتوسط العام لإجابات مفردات العينة 4.041 وهو يزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يشير إلى ارتفاع مستوى الثقافة التنظيمية بكلية الاقتصاد / جامعة الزاوية وهذا يعني وجود ثقافة منظمة قوية ومتماسكة.

2. مستوى الهيكل التنظيمي

لاختبار معنوية درجة الموافقة على كل عبارة من العبارات المتعلقة بمستوى الهيكل التنظيمي تم استخدام اختبار ولكوكسون حول متوسط المقياس (3) فكانت النتائج كما في الجدول رقم (9) حيث كانت الفرضية الصفرية والبديلة لها لكل عبارة على النحو التالي
من خلال الجدول رقم (9) نلاحظ أن:

أ- الدلالات المحسوبة أقل من مستوى المعنوية 0.05 ومتوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة تزيد عن متوسط المقياس (3) . وحيث أن متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة على هذه العبارات تزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يدل على ارتفاع درجات الموافقة على هذه العبارات كما نلاحظ أن قيمة إحصائية الاختبار (30.347) بدلالة محسوبة 0.000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وحيث أن المتوسط العام لإجابات مفردات العينة (4.148) وهو يزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يشير إلى ارتفاع مستوى الهيكل التنظيمي ووجود هيكل تنظيمي يساعد في توزيع السلطات والاختصاصات ويحدد المسؤوليات والواجبات .

الجدول رقم (9) نتائج اختبار ولكوكسون حول متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة
على العبارات المتعلقة بمستوى الهيكل التنظيمي

العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	إحصائي الاختبار	الدلالة المحسوبة
1 يساعده الهيكل التنظيمي للكلية على تحديد الموظفين المطلوبين لشغل الوظائف.	2.57	1.165	-1.796	.072
2 عادة ما يساعده الهيكل التنظيمي على تطوير أداء الموظف.	4.60	.498	-4.949	.000
3 الموظفون الموجودون في الهيكل التنظيمي بالكلية من ذوي الكفاءات العالية.	4.33	.479	-4.983	.000
4 يساعده الهيكل التنظيمي على سرعة الاتصالات الإدارية داخل الكلية.	4.43	.504	-4.939	.000
5 الاتصالات في الهيكل التنظيمي عادة ما تكون من أسفل لأعلى .	4.23	.568	-4.824	.000
6 يتم اتخاذ القرار الروتيني دون الرجوع للمستوى الأعلى لسهولة تسيير العمل.	4.53	.507	-4.932	.000
7 يساعده الهيكل التنظيمي على توحيد جهود العاملين.	4.33	.479	-4.983	.000
المتوسط العام لإجابات مفردات عينة الدراسة على العبارات المتعلقة بمستوى الهيكل التنظيمي	4.1476	20713	30.347	0.000

3. مستوى الاتصالات الإدارية

لاختبار معنوية درجة الموافقة على كل عبارة من العبارات المتعلقة بمستوى الاتصالات الإدارية تم استخدام اختبار ولكوكسون حول متوسط المقياس (3) فكانت النتائج كما في الجدول رقم (10) :

الجدول رقم (10) نتائج اختبار ولكوكسون حول متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة على العبارات المتعلقة بمستوى الاتصالات الإدارية

العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	إحصائي الاختبار	الدالة المحسوبة
1 توجد بالكلية الوسائل الأزمة للاتصالات.	1.97	1.033	-3.790	.000
2 تقنيات الاتصالات الموجودة لديكم حديثة تساعد على نقل المعلومات بين الإدارات والأقسام.	3.97	.928	-3.864	.000
3 تساعد الاتصالات في نقل الاقتراحات والشكاوي التي تقع بين العاملين إلى الإدارة العليا.	4.13	.571	-4.833	.000
4 عادة ما يقومون بإجراءات الصيانة الدورية لوسائل الاتصال بين الفينة والأخرى.	4.37	.809	-4.443	.000
5 قلة الموارد المالية اللازمة للحصول على وسائل	4.50	.509	-4.930	.000

				اتصالات جيدة لربط بين الإدارات والأقسام.	
6	4.37	.490	-4.964	.000	يتم تحقيق الاتصالات بجودة عالية حسب المطلوب وفي الوقت المناسب.
7	4.30	.794	-4.429	.000	إعطاء الحوافز المادية والمعنوية للمتميزين في العمل على أنظمة الاتصالات .
8	4.33	.479	-4.983	.000	تباعد وكبر حجم المبنى يؤدي إلى اتصالات إدارية رديه.
	3.9917	.30782	17.645	0.000	المتوسط العام لإجابات مفردات عينة الدراسة على العبارات المتعلقة بمستوى الاتصالات الإدارية

من خلال الجدول رقم (10) نلاحظ أن الدلالات المحسوبة أقل من مستوى المعنوية 0.05 ومتوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة تزيد عن متوسط المقياس (3) لجميع العبارات المتعلقة بمستوى الاتصالات الإدارية وحيث أن متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة على هذه العبارات تزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يدل على ارتفاع درجات الموافقة على هذه العبارات كما نلاحظ أن قيمة إحصائية الاختبار (17.645) بدلالة محسوبة 0.000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 وحيث أن المتوسط العام لإجابات مفردات العينة

وهو يقل يزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يشير إلى ارتفاع مستوى الاتصالات الإدارية بالكلية .

4. مستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة

لقياس مستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة تم إيجاد متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة على جميع العبارات المتعلقة بمستويات عناصر البيئة التنظيمية المتمثلة في (الثقافة التنظيمية ، الهيكل التنظيمي ، الاتصالات الإدارية) واستخدام اختبار Z حول متوسط المقياس (3) فكانت النتائج كما بالجدول رقم (11)

الجدول رقم (11) نتائج اختبار حول المتوسط العام لإجابات مفردات عينة الدراسة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة

الدالة المحسوبة	إحصائية الاختبار	الانحراف المعياري	المتوسط	العبرة	
0.000	54.295	0.114	4.129	المتوسط العام لإجابات مفردات عينة الدراسة على العبارات المتعلقة بمستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة	

من خلال الجدول رقم (11) نلاحظ أن قيمة إحصائية الاختبار (54.295) بدلالة محسوبة 0.000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 وحيث أن المتوسط العام لإجابات مفردات العينة (4.129) وهو يزيد عن متوسط المقياس

(3) فهذا يشير إلى ارتفاع مستوى البيئة التنظيمية بالمنظمة قيد الدراسة متعاملة بشكل يحقق الأهداف المخططة .

5. الإحصاء الوصفي لمتغير الإشراف الإداري:

لاختبار معنوية درجة الموافقة على كل عبارة من العبارات المتعلقة بمستوى الإشراف الإداري تم استخدام اختبار ولكوكسون حول متوسط المقياس (3) فكانت النتائج كما في الجدول رقم (12) :

الجدول رقم (12) نتائج اختبار ولكوكسون حول متوسطات إجابات عينة الدراسة على مستوى الإشراف الإداري

العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	إحصائي الاختبار	الدلالة المحسوبة	
المشرف يضع أهداف محددة للعاملين وعليهم القيام بها.	4.23	.817	-4.460	.000	1
يملك مشرفكم القدرة على حل المشاكل التي تواجهكم أثناء قيامكم بأعمالكم.	4.63	.490	-4.964	.000	2
يحظى مشرفكم بثقتكم واحترامكم بشكل مرض.	4.10	.885	-4.117	.000	3
يقوم المشرف بمتابعة يومية لكل الأعمال المطلوب القيام بها بطريقة تعاونية.	4.33	.479	-4.983	.000	4
يقوم المشرف بتوزيع العمل بالتساوي بين العاملين.	3.73	1.172	-2.927	.003	5
يهتم مشرفكم بكيفية تأدية	3.77	1.194	-3.094	.002	6

				العمل أكثر من اهتمامه بمروؤسيه.	
7	2.63	1.497	-1.370	.171	مشرفكم ليس لديه القدرة على اتخاذ قرارات صارمة في عديد المواقف التي تواجهكم.
8	4.10	.845	-4.210	.000	يهتم مشرفك بضرورة إتباعك للإجراءات لأداء العمل.
9	4.27	.450	-5.035	.000	يربط مشرفكم المباشر بين قدراتكم وبين الأعمال المكلفين بتأديتها.
10	4.43	.679	-4.761	.000	مشرفك لديه صلات قوية وودية بالرئيس الأعلى.
11	4.37	.556	-4.862	.000	مشرفك ناجح ولديه معرفة ممتازة بأصول الإدارة وقواعدها.
12	4.23	.504	-4.944	.000	يصدر إليك مشرفك أوامر التكليف بأعمال وواجبات تفوق قدرتك.
13	4.67	.479	-4.983	.000	يستخدم المشرف سلطة الثواب والعقاب كلما دعت الحاجة لذلك.
	4.1154	.27084	22.557	0.000	المتوسط العام لإجابات مفردات عينة الدراسة على العبارات المتعلقة بمستوى الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد / جامعة الزاوية

من خلال الجدول رقم (12) نلاحظ أن

أ- الدلالات المحسوبة أقل من مستوى المعنوية 0.05 ومتوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة تزيد عن متوسط المقياس (3). وحيث أن متوسطات إجابات مفردات عينة الدراسة على هذه العبارات تزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يدل على ارتفاع درجات الموافقة على هذه العبارات

ب- الدلالة المحسوبة أكبر من مستوى المعنوية 0.05 للعبارة التالية :-

1. مشرفكم ليس لديه القدرة على اتخاذ قرارات صارمة في عديد المواقف التي تواجهكم.

لذلك لا نرفض الفرضية الصفرية لهذه العبارة وهذا يدل على أن درجة الموافقة على هذه العبارة متوسطة كما نلاحظ أن قيمة إحصائية الاختبار (22.557) بدلالة محسوبة 0.000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وحيث أن المتوسط العام لإجابات مفردات العينة (4.115) وهو يزيد عن متوسط المقياس (3) فهذا يشير إلى ارتفاع مستوى الإشراف الإداري بكلية الاقتصاد/ جامعة الزاوية .

اختبار الفرضيات:

اختبار الفرضية الرئيسة:

تنص الفرضية الرئيسة والتي تم صياغتها في صوره فرض العدم على أنه:
"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمستوى البيئة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري"

وحتى يتمكن الباحثان من اختبار هذه الفرضية تم تقسيم الفرضية الرئيسة لثلاثة فرضيات فرعية وذلك وفقاً لعناصر البيئة التنظيمية كما يلي:

1-الفرضية الفرعية الأولى:

وتنص على أنه : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمستوى الثقافة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري.

لاختبار الفرضية الفرعية المتعلقة بأثر مستوى الثقافة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على متوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الثقافة التنظيمية ومتوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الإشراف الإداري فكانت النتائج كما في الجدول رقم (13)

جدول رقم (13) نتائج اختبار أثر مستوى الثقافة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري

م	البيان	قيمة معامل الارتباط	الدلالة المحسوبة	نسبة الأثر %
1	أثر مستوى الثقافة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري	0.367	0.000	13.47

من خلال الجدول رقم (13) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط لأثر مستوى الثقافة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري (0.367) بدلالة معنوية (0.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود أثر طردي (موجب) ذو دلالة إحصائية لمستوى الثقافة التنظيمية على مستوى الإشراف الإداري حيث أن (13.47 %) من التغير في مستوى الإشراف الإداري يعود إلى التغير في مستوى الثقافة التنظيمية إذا لم يتأثر مستوى الإشراف الإداري إلا بأثر مستوى الثقافة التنظيمية.

2-الفرضية الفرعية الثانية:

وتنص على : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمستوى الهيكل التنظيمي على مستوى الإشراف الإداري.

لاختبار الفرضية الفرعية المتعلقة بأثر مستوى الهيكل التنظيمي على مستوى الإشراف الإداري تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على متوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الهيكل التنظيمي ومتوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الإشراف الإداري فكانت النتائج كما في الجدول رقم (14)

جدول رقم (14) نتائج اختبار أثر مستوى الهيكل التنظيمي على مستوى الإشراف الإداري

م	البيان	قيمة معامل الارتباط	الدلالة المحسوبة	نسبة الأثر %
2	أثر مستوى الهيكل التنظيمي على مستوى الإشراف الإداري	.275	0.000	7.56

من خلال الجدول رقم (14) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط لأثر مستوى الهيكل التنظيمي على مستوى الإشراف الإداري (0.275) بدلالة معنوية (0.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود أثر طردي (موجب) ذو دلالة إحصائية لمستوى الهيكل التنظيمي على مستوى الإشراف الإداري حيث أن (7.56 %) من التغير في مستوى الإشراف الإداري يعود إلى التغير في مستوى الهيكل التنظيمي إذا لم يتأثر مستوى الإشراف الإداري إلا بأثر مستوى الهيكل التنظيمي.

3-الفرضية الفرعية الثالثة:

وتنص على : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمستوى الاتصالات الإدارية على مستوى الإشراف الإداري.

لاختبار الفرضية الفرعية المتعلقة بأثر مستوى الاتصالات الإدارية على مستوى الإشراف الإداري تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على متوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الاتصالات الإدارية ومتوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الإشراف الإداري فكانت النتائج كما في الجدول رقم (15) :

جدول رقم (15) نتائج اختبار أثر مستوى الاتصالات الإدارية على مستوى الإشراف الإداري

م	البيان	قيمة معامل الارتباط	الدلالة المحسوبة	نسبة الأثر %
4	أثر مستوى الاتصالات الإدارية على مستوى الإشراف الإداري	.414	0.000	17.14

من خلال الجدول رقم (15) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط لأثر مستوى الاتصالات الإدارية على مستوى الإشراف الإداري (0.414) بدلالة معنوية (0.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود أثر طردي (موجب) ذو دلالة إحصائية لمستوى الاتصالات الإدارية على مستوى الإشراف الإداري حيث أن (17.14 %) من التغير في مستوى الإشراف الإداري يعود إلى التغير في مستوى الاتصالات الإدارية إذا لم يتأثر مستوى الإشراف الإداري إلا بأثر مستوى الاتصالات الإدارية.

ولاختبار أثر مستوى البيئة التنظيمية بجميع عناصرها على مستوى الإشراف الإداري تم استخدام معامل الارتباط (بيرسون) على متوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى البيئة التنظيمية بجميع عناصرها ومتوسطات إجابات مفردات العينة على جميع العبارات المتعلقة بمستوى الإشراف الإداري فكانت النتائج كما في الجدول رقم (16) :

جدول رقم (16) نتائج اختبار أثر مستوى البيئة التنظيمية بجميع عناصرها على مستوى الإشراف الإداري

م	البيان	قيمة معامل الارتباط	الدلالة المحسوبة	نسبة الأثر %
5	أثر مستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة على مستوى الإشراف الإداري	0.356	0.000	12.67

من خلال الجدول رقم (16) نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط لأثر مستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة على مستوى الإشراف الإداري (0.356) بدلالة معنوية (0.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) لذلك نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يدل على وجود أثر طردي (موجب) ذو دلالة إحصائية لمستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة على مستوى الإشراف الإداري حيث أن (12.67%) من التغير في مستوى الإشراف الإداري يعود إلى التغير في مستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة إذا لم يتأثر مستوى الإشراف الإداري إلا بأثر مستوى البيئة التنظيمية بصورة عامة.

رابعاً: - النتائج والتوصيات

أولاً: - النتائج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات من أهمها:

1 - نتائج البيانات الأولية للمبحوثين

1. أثبتت نتائج الدراسة أن نسبة (73.3%) من مجتمع الدراسة كانت من الذكور وهي أعلى من نسبة الإناث وهذا يشير إلى أن إدارة الكلية أغلب موظفيها من الذكور.

2. أثبتت نتائج الدراسة أن (40%) من مفردات العينة يمثلون الفئة العمرية من (31 إلى 40 سنة) وهذا يشير إلى أن إدارة الكلية حريصة على تعيين العناصر الشابة القادرة على العمل بكفاءة.

3. أكدت نتائج الدراسة أن (40%) من مفردات العينة من حملة البكالوريوس وهي نسبة جيدة بالإضافة إلى المستويات العليا والمتوسطة وهذا يعكس اهتمام الكلية بتعيين الكفاءات الإدارية بها.

4. أشارت نتائج الدراسة أن نسبة (50%) من مفردات العينة من ذوي الخبرة والاختصاص بمدة من (11 إلى 15 سنة) وهذا يعكس واقع الكلية واحتواها على مستوى عالي من الخبرات.

2- نتائج اختبار فرضيات الدراسة

1. أظهرت نتائج الدراسة أنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمكونات البيئة التنظيمية مجتمعة (الثقافة التنظيمية، الهيكل التنظيمي، الاتصالات الإدارية) على الإشراف الإداري حيث أشارت إلى أن (12.67) من التغير الحاصل في الإشراف الإداري يعود إلى التغير في مستوى البيئة التنظيمية والباقي يرجع لعوامل أخرى وهذا ما يحقق فرضية الدراسة.

2. أظهرت نتائج الدراسة أن مكونات البيئة التنظيمية كانت مطبقة حسب المطلوب في إدارة الكلية حيث بلغ مستوى تطبيق الثقافة التنظيمية

(13.47) بينما كان وجود هيكل تنظيمي فعال يحقق أهداف المنظمة بنسبة (7.56) بينما كانت الاتصالات الإدارية (17.14) فعالة في كافة المستويات الإدارية بالكلية .

3. مستوى تطبيق الإشراف الإداري حيث أشارت الدراسة إلى أن نتائج التحليل أفادت بوجود مستوى تطبيق عالي للإشراف الإداري في الكلية حيث بلغت (4.1154) وهذا يعكس اهتمام المسؤولين في كلية الاقتصاد بتطبيق إحدى مبادئ الإدارة الفعالة وهو الإشراف الإداري .

ثانياً: التوصيات

1. زيادة الاهتمام بتحسين مستوى الكفاءات الإدارية من حيث المؤهل العلمي والخبرة الوظيفية .

2. زيادة الاهتمام بتفعيل مفهوم التدريب الوظيفي نظراً لارتباطه بالإشراف الإداري.

3. زيادة وعي وتفعيل وجود ثقافة تنظيمية قوية متماسكة تعكس فلسفة الإدارة وهذا لا يتأتى إلا من خلال الحرص على وجود هيكل تنظيمي فعال ومرن يحقق الأهداف الموضوعة ويعمل على نقل المعلومات في كافة المستويات الإدارية .

4. زيادة دعم نشاط الاتصالات التنظيمية في كافة المستويات الإدارية وهذا لا يتأتى إلا من خلال الحرص على وجود هيكل تنظيمي فعال ومرن يحقق الأهداف الموضوعة ويعمل على نقل المعلومات في كافة المستويات الإدارية .

5. الحرص على زيادة دعم مكونات البيئة التنظيمية بشكل يخدم ويحقق فعالية الإشراف الإداري بالكلية في كافة المستويات الإدارية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. الكتب

1. القران الكريم
2. جيري ، جراي (1988) الإشراف - مدخل على السلوك التطبيقي لإدارة الناس، ترجمة وليد عبد اللطيف هدانة - معهد الإدارة العام الرياض .
3. الخطيب، عامر (2003) فلسفة التربية نظريات وتطبيقات، مكتبة القدس، غزة، فلسطين .
4. عامر، طارق ، المصري، إيهاب (2013) القيادة التربوية ومهارات الاتصال، دار العلوم للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر .
5. عفونة، بسام عبدالهادي (2011) بعنوان: الإدارة التعليمية نظريات وتطبيقات، الأردن، دار البداية للنشر والتوزيع والإعلان .
6. عمر وصفي عقيلي(1996) : إدارة القوى العاملة ، دار زهران للنشر والتوزيع ، عمان .
7. القريوتي، محمد قاسم (2008) نظرية المنظمة والتنظيم، الطبعة الثالثة ، عمان دار وائل للنشر والتوزيع.
8. كيف ديفيز (1994): السلوك الإنساني في العمل : ترجمة عبدالحميد موسى وآخرون ، القاهرة دار مصر للطبع والنشر .

2. الرسائل العلمية

1. أبو شاهين، دلال، (2011) بعنوان : دور الموجه التربوي في النمو المهني لمعلمي الأولى من مرحلة التعليم الأساسي (دراسة ميدانية لآراء المعلمين في محافظة القنيطرة ، مجلة دمشق ، 279، 27-326 .

2. الحاتمي، حمد ، الهادي، أمينة (2010) بعنوان:التكامل بين الإشراف الإداري والإشراف التربوي في تطوير الأداء المدرسي ورقة مقدمة لوزارة التعليم سلطنة عمان، 28، 99، 107.
3. ريان، محمد ، الافطش، يحي (2010)بعنوان: الإشراف التربوي في مجلة التربية الإسلامية ، الأردن ، دار المسيرة للنشر والتوزيع .
4. شعبان، عفنان (2016)بعنوان: الاتصال وإدارة البيئة ،مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 34، الجزء B العدد 3 .
5. العجمي، محمد . حسان، حسن (2013) بعنوان: الإدارة التربوية ، الطبعة الثالثة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان ، الأردن
6. العنزي ، سعد ، الذيابي، سمير (2013) خصائص ونمط الهيكل التنظيمي لمكاتب المفتشين العامين بحث اختباري ، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، المجلد 19 العدد 72 ، ص1-31 .
7. عفونة، بسام عبدالهادي (2011) بعنوان: الإدارة التعليمية نظريات وتطبيقات، الأردن ،دار البداية للنشر والتوزيع والإعلان . دراسة العزام ، زياد (2014)، بعنوان: أثر الثقافة التنظيمية على سلوك المواطنة التنظيمية في بلدية الوسطية في محافظة اربد بالأردن، مجلة دراسات العلوم الإدارية ، الجامعة الأردنية، مجلد 42، العدد 1، ص 103-130 .
8. العكيلي، جهاد كاظم (2013) بعنوان : أثر وسائل الاتصال في السلوك الانتخابي وعلاقته بالتباين السياسي للأسرة ، دراسة ميدانية لجمهور من طلبة جامعة بغداد ، مجلة الباحث الإعلامي ، العدد 22 ،العراق.
9. العنزي ،سعد، الذيابي، سمير(2013) بعنوان : خصائص ونمط الهيكل التنظيمي لمكاتب المفتشين العامين ، بحث اختباري ، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، جامعة بغداد، مجلد 19، العدد72 ، ص1-31 .

10. الغافري، وضحاء (2014) بعنوان: دور المشرفين الإداريين في التنمية المهنية لمديري مدارس التعليم الأساسي بمحافظة الظاهرة في سلطنة عمان رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نزوي.
11. الفراء: ماجد محمد ، اللوح : نبيل شعبان (2007) بعنوان تطور الهياكل التنظيمية للوزارات الفلسطينية في قطاع غزة وأثره على الكفاءة الإدارية ، مجلة الجامعة الإسلامية ، المجلد الخامس عشر : العدد الثاني، ص461-506 .
12. المشهداني، خليل، سالم ، سالم (2015) ، بعنوان: دور القيم الأخلاقية في الخدمة السياحية دراسة تحليلية ، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، مجلد 21، العدد 85 ، ص92-108 .
13. مقابلة، أحمد (2012) بعنوان : أثر خصائص الهيكل التنظيمي والثقافة التنظيمية والتفاعل التنظيمي على تقاسم المعرفة : حالة الشركات العاملة في مدينة الحسن الصناعية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، الأردن .
14. الملاح :إسراء ، صالح:شيماء (2012) بعنوان: دور الثقافة التنظيمية في دعم عمليات إدارة المعرفة دراسة استطلاعية لأراء عينة من التدريسيين في جامعة الموصل . مجلة كلية الإدارة والاقتصاد ، مجلد 34، العدد 110 جامعة الموصل، ص179-198.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Jaivisarn, V. (2010), How organizational culture of Japanese multinationals in Thailand influence Japanese-speaking Thailand employees' Organizational Commitment, Journal of International Business and economics, Vol. 10, No. 1, pp. 106-120.

2. Balmer J. (2007), The Nature and Management of Ethical Corporate Identity: A Commentary on Corporate Identity, Corporate Social Responsibility and Ethics, Journal of Business Ethics, Vol. 1, No.1, pp. 7–15.
3. -Jones, Gareth R. (2007), Organizational Theory, Design, and Change, 5 Ed., New Jersey, Pearson Prentice-Hall Inc.



آفاق و مستقبل الطاقة النووية في ليبيا

أ. علي تمتوم

د. أبو بكر الشخي

د. شكري الدبار

aamtamtum@yahoo.com

bakershikhi@gmail.com

drshukrieldabar@gmail.com

جامعة المرقب كلية الهندسة

الخلاصة

تشهد ليبيا نموا مضطربا على الطاقة بما فيها الكهرباء وتقتضي مجابهة هذا النمو في المدى المتوسط والبعيد ضرورة صياغة استراتيجية وفق معايير التطور المستدام لقطاع الطاقة في أبعادها الاجتماعية والبيئية والمؤسسية، ومن هذا القبيل إجراء تحليل للأنظمة من جهتي (العرض والطلب). تعاني المنظومة الكهربائية من النقص الحاد لشحة الإنتاج كسبب رئيسي حيث وصلت أعلى معدلات الطاقة بحدود (5000 MW) في عام 2012 ويتوقع خبراء الطاقة ازدياد هذا العجز من الطاقة الأحفورية على مدى السنوات القادمة على الرغم من بناء محطات كهربائية جديدة وتأهيل البعض الآخر. ويرجع هذا إلى زيادة متطلبات الطاقة للفرد على مستوى العالم، وإذا علمنا بأن الطاقات المتجددة من (الرياح و الشمس) في ليبيا لا تسد الحاجة الفعلية ناهيك عن تأثيرها بالظروف الجوية و ثمنها المكلف جدا فإن الطاقة النووية تلعب دورا مهما في الإمدادات العالمية من الطاقة. ففي العام، 1998 وفر نحو 434 مفاعل نووي تعمل في 31 دولة أكثر من 16% من الكهرباء العالمية، وأسهمت بذلك في تجنب نحو 8% من الانبعاثات العالية للكربون. وقد بدأ تحسن إجراءات السلامة والاعتمادية لمحطات الطاقة النووية واضحا خلال العقد الماضي من مؤشرات الأداء الرئيسية. إن الطلب

العالمي على الطاقة ، وخاصة على الكهرباء ، يشهد تزايدا متواصلا بفعل النمو في أعداد السكان والاقتصادات في الدول النامية ، ويتوقع سيناريو متحفظ من مجلس الطاقة العالمي أن يتضاعف الطلب العالمي على الكهرباء ثلاث مرات خلال السنوات الخمسين المقبلة. وقد دفع القلق بشأن ارتفاع درجة حرارة الأرض والتغير المناخي، الدول الصناعية الى الموافقة على تخفيض الانبعاثات من الغازات الضارة بطبقة الأوزون التي هي من صنع الإنسان، بما ينسجم مع الأهداف التي تم تحديدها في بروتوكول كيوتو. لقد قمنا في هذه الدراسة بالتطرق الى كيفية توليد الطاقة النووية ومكوناتها الرئيسية وكذلك مزاياها وعيوبها، وقد تم مقارنتها بالطرق الاخرى لتوليد الطاقة الكهربائية ومستقبلها في ليبيا.

Abstract

Libya is experiencing a steady growth in energy, including electrical energy. Meeting this growth in the medium and long term requires the need to formulate a strategy according to the criteria of sustainable development of the energy sector in its social, environmental and institutional dimensions, such as system analysis process from both sides (supply and demand). The electrical power system suffers from the severe shortage of production capacity as a main reason. Where the highest energy rates reached 5000 MW in 2012, energy experts expect this deficit to increase from fossil energy over the coming years despite the construction of new power plants and rehabilitation of others. This is due to increase demand. If we know that the renewable energies of wind and sun in Libya do not meet the actual needs, not to mention the impact of weather and the expenses associated with it, nuclear power plays an important role in the global supply of energy. In 1998, some 434 nuclear reactors operating in 31 countries provided more than 16% of global electricity; thereby avoiding about 8% of high carbon emissions. Improved safety and reliability

of nuclear power plants have been evident over the past decade from main performance indicators. Global energy demand, especially on electricity, is constantly increasing due to growth in population and economies in developing countries. Global electricity demand is expected to double three times over the next 50 years. Concern over global warming and climate change has prompted industrialized nations to agree to reduce emissions of man-made ozone gases in line with the Kyoto Protocol targets. In this study, we discussed how to generate nuclear power and its components, as well as their advantages and disadvantages; and have been compared to other methods of generating electricity and its future in Libya.

الكلمات الدلالية

الطاقة النووية – المفاعل النووي – محطات الطاقة النووية.

International Science and Technology Journal

مقدمة

تتميز المحطات المائية بعدم انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، إلا أن إنشاء المحطات المائية قد يسهم في تغيير أنماط المعيشة بالمناطق التي تقام بها، حيث يتسبب إنشاء السدود والخزانات في تهجير السكان من مناطق إقامتهم التي اعتادوها إلى مناطق أخرى بالإضافة إلى أن خزن المياه في خزانات ضخمة يؤدي إلى رفع نسبة التبخر في تلك المناطق مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة و الرطوبة وبالتالي تغيير طبيعة المناخ. أما المحطات الشمسية تحتاج إلى الملايين من الألواح الشمسية مما يجعلها ذات تكلفة عالية وتحتاج إلى مساحة خيالية وبالتالي سعر الكيلوواط يعتبر عالي نظراً للتكاليف بالإضافة إلى مشكلة وجود الغبار على الألواح. أما بالنسبة لمحطات الرياح فهي تعتبر خالية تقريباً من المخلفات التي تضر البيئة ولكنها تحتاج إلى تكلفة عالية وتحتاج إلى مساحة كبيرة وذات قدرة منخفضة كما أن مصدر تغذيتها هو الرياح أي مصدر متغير غير ثابت فمن الممكن أن تهب رياح قوية في بعض

الأوقات ويمكن أن تتوقف الرياح تماما، وهذا السبب يرغما على توصيلها بنظام تخزين للطاقة وبذلك أن سرعة الرياح لا يمكن الاعتماد عليها بشكل أساسي لتوليد الكهرباء. كما تحتاج المحطات البخارية والغازية إلى مساحات كبيرة، ومعقدة التشغيل وكفاءتها تعتبر منخفضة جدا عند مقارنتها بالمحطات النووية. وتعتبر المحطات البخارية ذات عمر افتراضي قصير وتنتج منها مخلفات ضارة بالبيئة مثل ثاني اكسيد الكربون وغيرها من الغازات الاخرى ، ومن أهم عيوبها تحتاج الى اكثر من مولد ومحول لربطها مع المحطة، كما أن الوقود المستخدم في تشغيلها هو من مشتقات البترول ومع ارتفاع أسعار البترول نتحصل على تكلفة عالية في سعر الكيلوواط ، ومع الأخذ بعين الاعتبار أن البترول مادة ستقنى مع مرور الأيام .

تعتبر المحطات النووية ذات تكلفة عالية وتملك عمر افتراضي أكثر من المحطات الأخرى وتنتج طاقة عالية تصل الى 1000 ميغاواط أي خمس الطاقة المتوفرة في ليبيا وتعتبر المحطات النووية أعلى طاقة عند مقارنتها بالمحطات الأخرى حيث تصل الطاقة المنتجة من كيلوغرام من اليورانيوم الى أكثر من ثلاثة ملايين من مثيلها من الفحم أو النفط أي أن انشطار ذرة واحدة من اليورانيوم تطلق طاقة تقدر بـ 10 مليون مرة من الطاقة الناتجة من احتراق ذرة الكربون من الفحم ويعتبر اليورانيوم متوفر لدينا في ليبيا بكميات كبيرة أي يمكن استغلاله في الاستعمال السلمي للطاقة النووية (توليد الكهرباء). وتعتبر المحطات النووية ذات التشغيل المثالي خالية من المخلفات الضارة مع مرور فترة من الزمن. كما نلاحظ من الميزات السابقة للطاقة النووية أنه عند إنشاء محطات نووية في ليبيا نستفيد من الآتي :

- 1- الحفاظ على مخزون البترول وهو يعتبر مصدر الدخل للبلاد ، وذلك لأن المحطات النووية تستعمل اليورانيوم كوقود أما المحطات البخارية المستخدمة الآن تستخدم البترول .

2- امتلاك ليبيا العديد من الكوادر البشرية من المهندسين والفنيين والعمال المؤهلين لتشغيل هذه المحطة .

3- عند إقامة المحطات النووية ستصبح لدينا قدرة إضافية لا نحتاجها بعد تغطية العجز الموجود الآن. وهذا يمكننا من التجارة بهذه الطاقة الزائدة بتصديرها الى الدول المجاورة .

جدول (1): مقارنة بين المحطات التي تعمل في ليبيا والمحطة النووية.

وجه المقارنة	المحطات التي تعمل في ليبيا	المحطة النووية
القدرة	Mw (750 – 50)	Mw 1000
الوقود المستخدم	غاز طبيعي أو وقود ثقيل أو خفيف	اليورانيوم
استهلاك الوقود	غاز طبيعي 60000 m ، وقود ثقيل أو خفيف 50 طن (لتوليد 250 MW في الساعة	(¼ طن من اليورانيوم المخصب) لتوليد MW 1000
الكفاءة	(60 – 40) %	تصل 90%
العمر الافتراضي	(25 – 20) سنة	60 سنة

وإذا نظرنا إلى المحطات النووية فإنها تحتاج الى عدد 2 من المولدات و 2 من المحولات حيث يعمل مولد واحد ومحول واحد بينما يكون كل من المولد والمحول الآخرين احتياط. أما المحطات البخارية والغازية وعلى سبيل المثال محطة الخمس حيث توفر 480 ميغا واط كأقصى قدرة لها في حال استخدام كل الوحدات حيث تولد كل وحدة حوالي 120 ميغا واط لكل وحدة مولد.

نستخلص مما سلف ذكره أن الطاقة النووية بتقنياتها المتاحة تعد بديلاً قوياً لمصادر الطاقة الناتجة عن الوقود الأحفوري و خصوصاً في ظل تنامي الوعي البيئي مع إمكانية الاستفادة من النفط في الأغراض الصناعية الأخرى. من هذه الدراسة نستنتج أن مستقبل الطاقة الكهربائية يكمن في الطاقة النووية .

1. محطات الطاقة النووية

تعتبر محطات التوليد النووية نوعا من محطات التوليد الحرارية البخارية ،، حيث تقوم بتوليد البخار بالحرارة التي تتولد في فرن المفاعل. الفرق في محطات الطاقة النووية أنه بدل الفرن الذي يحترق فيه الوقود يوجد الفرن الذي يحتاج إلى جدار عازل وواق من الإشعاع وهو يتكون من طبقة من الآجر الناري وطبقة من المياه وطبقة من الحديد الصلب ثم طبقة من الاسمنت تصل إلى سمك مترين وذلك لحماية العاملين في المحطة والبيئة المحيطة من التلوث بالإشعاعات الذرية .

1.1 المكونات الرئيسية لمحطات الطاقة النووية

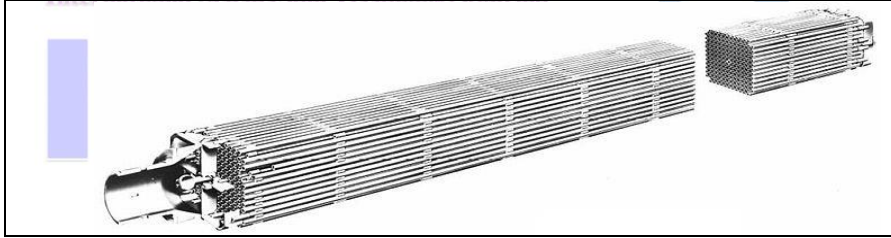
المكونات الرئيسية الشائعة في أكثر أنواع محطات الطاقة النووية :

- الوقود النووي
- قلب المفاعل
- مهدئ النيوترون
- قضبان تحكم
- غلاية
- عنفة بخارية
- مولد كهربائي
- مكثف الماء
- برج تبريد (غير مطلوب دائما)
- نظام وقائي (منعا لانفجار)
- بناية الاحتواء
- غرفة المراقبة
- وسائل العمليات المستعجلة
- حوض تخزين الوقود المستهلك

2.1 الوقود النووي (NUCLEAR FUEL)

المستخدم في مفاعل الماء الخفيف هو اليورانيوم المخصب، وهو يشكل على شكل وحدات قفصيه الشكل تسمى وحدات الوقود fuel element. وتتكون وحدة الوقود من عدد من قضبان الوقود محفوظة في أنابيب من سبيكة الزركونيوم بأعداد 17 في 17

من قضبان الوقود وهي هيئة قفص يبلغ مقطعه 45 سم وطوله نحو 4 متر (الشكل رقم 1) ويستخدم اليورانيوم المخصب في صورة أكسيد اليورانيوم ويكون في شكل أقراص طول 2.5 سم وقطر نحو 0.9 سم وتعبأ في الأنابيب من سبيكة الزركونيوم ، طول الأنبوب 4 متر وتغلق من طرفيها محكمان بحيث لا تخرج منها شوائب مشعة أثناء عمل المفاعل. يحتوي أكسيد اليورانيوم المخصب في العادة على نسبة من النظير الانشطاري اليورانيوم - 235 تصل الى 3% . ونظرا لأن خام اليورانيوم الطبيعي يحتوي على 0,7% من اليورانيوم - 235 الانشطاري فقط والباقي يورانيوم - 238 لا ينشطر ، فلا بد من استخدام اليورانيوم المخصب بنسبة بين 2.5 % و 4% باليورانيوم- 235 في المفاعلات التي تعمل بالماء العادي حيث يمتص الماء نيوترونات فيمنع من استمرار التفاعل النووي في المفاعل . أي أن نسبة اليورانيوم - 235 المقدرة ب 3% تعوض عدد النيوترونات الممتصة في الماء والضائعة بحيث يستمر التفاعل التسلسلي .



الشكل (1): وحدة الوقود في شكل قفص طوله 4 متر يضم قضبان اليورانيوم المخصب وقضبان التحكم المصنوعة من الكاديوم.

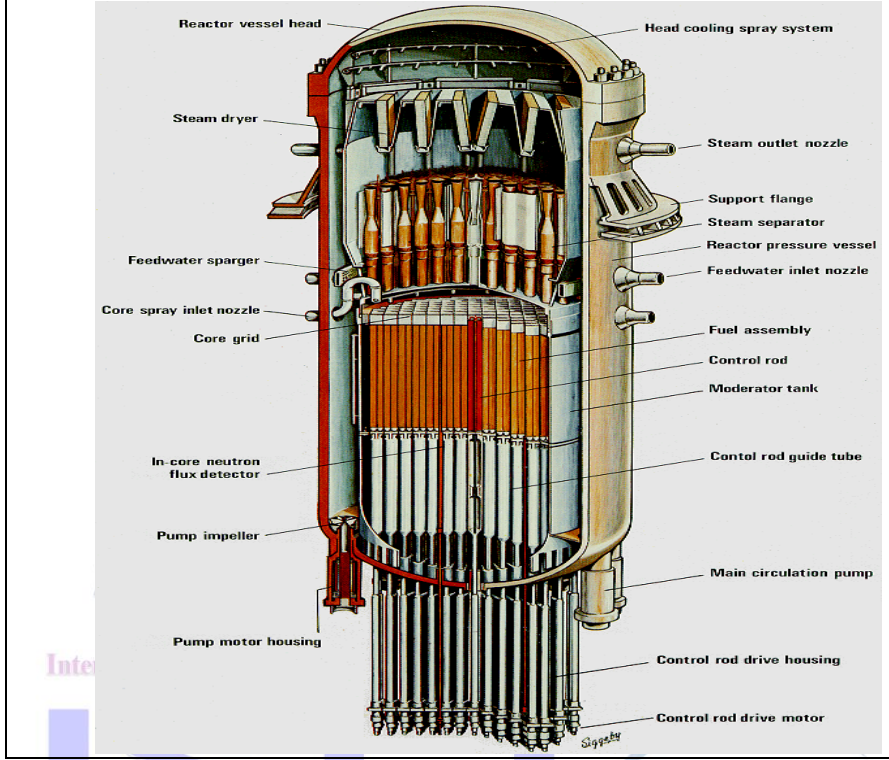
3.1 المفاعل النووي

تتم عملية انشطار النواة في جهاز خاص يعرف باسم المفاعل النووي (الشكل رقم 2))، والوظيفة الرئيسية لهذا المفاعل هو التحكم في عملية الانشطار وإطلاق الطاقة الناتجة منها بصورة تدريجية حتى يمكن الاستفادة منها . وعادة ما يستعمل اليورانيوم

235 كوقود في المفاعل ، إلا أنه يمكن استعمال اليورانيوم 233 والبلوتونيوم 239. ويتكون المفاعل من وعاء ثقيل سميك الجدار ، يحتوي قلبه على الوقود النووي ، كما يحتوي على بعض المواد التي لها القدرة على أن تبطئ من سرعة النيوترونات الناتجة من عملية الانشطار ، وتهدئ من سرعة التفاعل المتسلسل وتسمى " المواد المهدئة " Moderants ، وتتساب خلال قلب المفاعل إحدى المواد التي تنتقل إليها.

4.1 التحكم في المفاعل

الحرارة المتولدة من الانشطار، وتسمى هذه المواد باسم "المواد المبردة" Coolants. ويمكن عن طريقها التخلص من الحرارة الزائدة الناتجة في قلب المفاعل من عملية الانشطار، كما إنها تساعد على نقل هذه الحرارة الى خارج المفاعل؛ لاستغلالها في مختلف الأغراض. و يتحكم في كل هذه العمليات، بدقة متناهية، جهاز مركزي للتحكم والمراقبة بالمفاعل ويصحب التفاعل المتسلسل، عادة، زيادة كبيرة من الضغط ؛ ولذلك يجب أن يكون وعاء المفاعل معدا لتحمل هذا الضغط ، وله القدرة على مقاومة عمليات التآكل التي قد تنتج من السريان السريع للمادة المبردة. وتصنع أغلب المفاعلات النووية من الصلب الذي لا يصدأ ، وقد يصل سمك جدار الوعاء الى نحو خمسة عشر سنتيمتراً ، وعادة ما يحيط بهذا الوعاء جدار آخر سميك من الأسمنت لامتناس ما قد يتسرب من النيوترونات، أو من بعض الإشعاعات الأخرى ويستعمل الماء، عادة، في تبريد المفاعلات النووية، حيث يدفع من قاع المفاعل ليدخل الى قلبه محيطا بالوقود النووي وملامساً له، فترتفع درجة حرارته، ويتحول الى بخار يستعمل في إدارة التوربينات لتوليد الكهرباء [3]، [13].



الشكل (2) صورة توضح أجزاء المفاعل

توضع في قلب المفاعل قضبان تحكم تصنع من مواد خاصة مثل البورون أو الكاديوم ، وتعمل هذه القضبان على امتصاص النيوترونات وضبط التفاعل المتسلسل وتنظيمه، والتحكم في كمية الطاقة التي يولدها المفاعل [4].

5.1 قدرة المفاعل

تقدر قدرة المفاعل بالميجا وات الحراري، وهي مقدار الحرارة التي يمكن أن يعطيها المفاعل عند تشغيله بأقصى قدرة أو بالميجاوات الكهربائي ، وهي أقصى قدرة للمفاعل على توليد الكهرباء ، وهي دائماً أقل من القدرة الحرارية ، والمفاعلات الحرارية سميت بذلك ؛ لأنها تعتمد على النيوترونات البطيئة في إحداث التفاعل الانشطاري.

6.1 المفاعلات المستخدمة في توليد الكهرباء

وهي المفاعلات التي تستخدم الماء العادي مهدئاً ومبرداً وناقلًا للحرارة، وتنقسم هذه المفاعلات إلى ثلاثة أنواع حسب دورة الماء في نقل الحرارة إلى التوربينات .

1- مفاعلات الماء المغلي Boiling Water Reactors BWR الشكل (1-3).

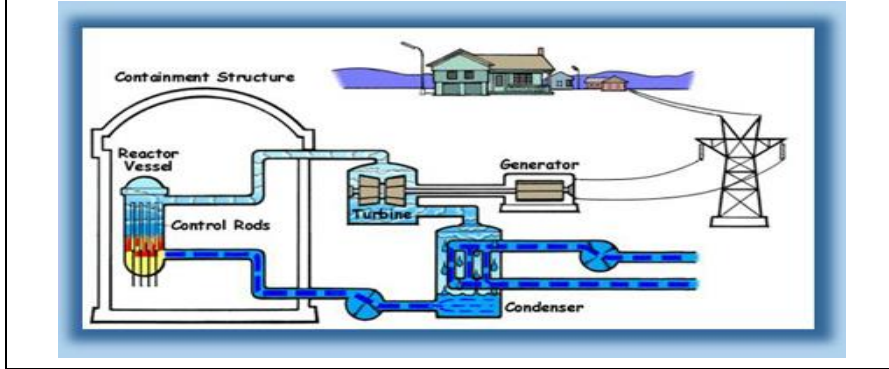
2- مفاعلات الماء المضغوط Pressurized Water Reactors PWR الشكل (1-4).

3- مفاعلات الماء الثقيل Pressurized Heavy Water Reactors PHWR .

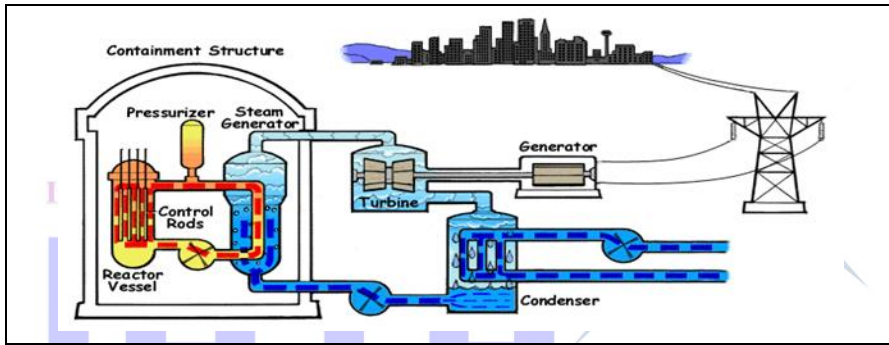
7.1 نظرية عمل المفاعلات لتوليد الكهرباء

يحتاج المفاعل إلى كمية من الوقود مناسبة تماماً للحفاظ على التفاعل المتسلسل وتسمى هذه الكمية الكتلة الحرجة وهي تختلف باختلاف حجم المفاعل وتصميمه ويتوقف التفاعل المتسلسل إذا نقصت كمية الوقود في المفاعل عن الكتلة الحرجة أما إذا تجاوز تزويد المفاعل بالوقود هذه الكتلة الحرجة فإن درجة حرارته ترتفع ارتفاعاً مفرطاً ومن ثم يمكن أن ينصهر القلب ولكن المفاعلات تصمم بحيث تحتفظ بكمية من الوقود أكثر من الكتلة الحرجة، وتستطيع قضبان الأمان أن تبطل التفاعل المتسلسل إذا ازدادت سرعته ازدياداً كبيراً. وتتم تهيئة المفاعل للعمل بتزويد قلبه بمجمعات الوقود وإدخال قضبان التحكم إدخالاً كاملاً، وفي مفاعل الماء الخفيف يملأ الماء المستخدم مهدئاً لتخفيض سرعة النيوترونات، الفجوات بين مجمعات الوقود وبعدئذ تسحب قضبان التحكم ببطء ويبدأ التفاعل المتسلسل، وكلما أبعدت القضبان بسحبها ازدادت شدة التفاعل إذ لا يمتص حينئذ إلا القليل من الميونات ويصبح الكثير منها حراً لإحداث الانشطار وينقل الماء الذي في قلب المفاعل، الحرارة الهائلة التي يولدها التفاعل المتسلسل، ويمكن إيقاف هذا التفاعل بإنزال القضبان مرة أخرى إلى قلب المفاعل

لامتصاص معظم النيوترونات الحرة [5]. توليد البخار هناك نوعان من المفاعلات التي تستخدم الماء الخفيف أحدهما، وهو مفاعل الماء المضغوط، يولد البخار خارج وعاء المفاعل (الشكل رقم 3). أما النوع الثاني، فهو مفاعل الماء المغلي ويولد البخار داخل وعاء المفاعل (الشكل رقم 4). وتستخدم معظم المحطات النووية مفاعلات الماء المضغوط التي تسخن الماء المهدى في قلب المفاعل تحت ضغط عالي جدا مما يتيح للماء ان يصل الى درجة حرارة أعلى من درجة غليانه العادية التي تساوي 100°C دون أن يغلي فعلاً. ويسخن التفاعل الماء الى درجة حرارة تبلغ نحو 320°C ، وتنتقل الأنابيب هذا الماء الحار جداً والذي لا يغلي، الى مولدات البخار خارج المفاعل. وتستخدم حرارة الماء المضغوط في غليان الماء الموجود في مولد البخار فيتولد بذلك البخار وفي مفاعلات الماء المغلي يولد التفاعل المتسلسل حرارة لغلي الماء المهدى في قلب المفاعل وتنتقل الأنابيب البخار المتكون من المفاعل الى (توربينات) المحطة. وعند إنتاج الكهرباء تعمل توربينات المحطة النووية ومولداتها الكهربائية مثل تلك التي في محطات الوقود الاحفوري فالبخار الذي يولده المفاعل يدير ريش توربينات المحطة التي تسير المولدات ولكثير من المحطات مجموعه مؤلفة من التوربينات والمولدات تسمى المولدات التوربينية. وينقل البخار بعد مروره خلال توربينات المحطة بأنابيب الى المكثف يحول البخار الى ماء ثانية. ويستطيع المفاعل بذلك تكرار استعمال الماء نفسه، غير أن المكثف يتطلب تزويده مقدار ثابت من ماء جديد لتبريد البخار وتحصل معظم المحطات على هذا الماء من النهر أو البحر ويصبح هذا الماء ساخنا كلما مر عبر المكثف ويضخ مرة أخرى إلى النهر أو البحر [6], [13].



الشكل (3) . يوضح محطة نووية من مفاعل ماء مضغوط



الشكل (4) يوضح محطة نووية من مفاعل ماء مغلي.

8.1 مهدئ النيوترون (neutron moderator)

هو عبارة عن وسيط يقوم بتقليل سرعة النيوترونات السريعة، حيث يتم تحويلها لنيوترونات حرارية قادرة على الحفاظ على التفاعل النووي المتسلسل لليورانيوم - 235 .

9.1 قضبان التحكم (control bus bar)

تزود كل وحدة وقود بعدد من قضبان التحكم (4 أو 6) وهي مصنوعة من مادة شديدة الامتصاص للنيوترونات. يستخدم لهذا الغرض سبيكة من الصلب واليور أو معدن

الكاديميون مشكلة في هيئة قضيب يبلغ طوله 4 متر أيضاً. عن طريق رفع أو خفض قضبان التحكم في قلب المفاعل يمكن التحكم في معدل سير المفاعل ، حيث أنها تضبط عدد النيوترونات و تمتص الجزء الزائد منها من قلب المفاعل. ولتوقيف تشغيل المفاعل تغطس جميع قضبان التحكم في قلب المفاعل فتمتص النيوترونات ويتوقف التفاعل النووي.

10.1 مهدئ النيوترون (neutron moderator)

هو عبارة عن وسيط يقوم بتقليص سرعة النيوترونات السريعة، حيث يتم تحويلها إلى نيوترونات حرارية قادرة على الحفاظ على التفاعل النووي المتسلل لليورانيوم -235

11.1 اليورانيوم (uranium)

اليورانيوم فلز مشع أبيض فضي اللون، رمزه الكيميائي U و هو مصدر الطاقة المستخدمة في توليد الطاقة الكهربائية في كل محطات القدرة النووية التجارية الكبيرة. فبإمكان قطعة من اليورانيوم في حجم كرة المضرب إطلاق كمية من الطاقة تساوي كمية الطاقة التي تطلقها حمولة الفحم الحجري يبلغ وزنها ملايين ضعف وزن قطعة اليورانيوم.

2. اقتصاديات الطاقة النووية

الجدوى الاقتصادية من إنشاء المفاعلات النووية لتوليد الطاقة تتمثل في:

1- يعتبر مشروع إنشاء المفاعلات النووية من المشاريع طويلة الأجل من الناحية

الاقتصادية والاستراتيجية ومن الناحية القومية.

2- توفر وسائل الحماية والأمان أكثر من ذي قبل نتيجة لتلافي العيوب والقصور

في المفاعلات النووية القديمة والتي أشهرها حادثة مفاعل تشرنوبيل في

الاتحاد السوفييتي سابقا و كارثة المفاعلات النووية في فوكوشيما - اليابان

على إثر زلزال.

3- ارتفاع الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية.

4- الزيادة السريعة في كلفة توليد الطاقة الكهربائية المولدة بالوقود الحفري مما

يجعل التوليد بالطاقة النووية خياراً اقتصادياً مغرياً .

3. مستقبل المفاعلات النووية

تزود الطاقة النووية دول العالم بأكثر من 16% من الطاقة الكهربائية؛ فهي تمد 35% من احتياجات الاتحاد الأوروبي. واليابان تحصل على 30% من احتياجاتها من الكهرباء من الطاقة النووية، بينما بلجيكا وبلغاريا والمجر وسلوفاكيا وكوريا الجنوبية والسويد وسويسرا وسلوفينيا وأوكرانيا فتعتمد على الطاقة النووية لتزويد ثلث احتياجاتها من الطاقة. لأن كمية الوقود النووي المطلوبة لتوليد كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية أقل بكثير من كمية الفحم أو البترول اللازمة لتوليد نفس الكمية. فطن واحد من اليورانيوم يقوم بتوليد طاقة كهربائية أكبر من ملايين من براميل البترول أو ملايين الأطنان من الفحم. والطاقة الشمسية كلفتها أكبر بكثير من تكاليف الطاقة النووية. ولا تطلق غازات ضارة في الهواء كغازات ثاني أكسيد الكربون أو أكسيد النيتروجين أو ثاني أكسيد الكبريت التي تسبب الاحترار العالمي والمطر الحمضي والضباب الدخاني. ومصدر الوقود النووي (اليورانيوم) متوفر وسهل الحصول عليه ونقله بينما مصادر الفحم والبترول محدودة.

وتشغل المحطات النووية لتوليد الطاقة مساحات صغيرة من الأرض مقارنة بمحطات التوليد التي تعتمد على الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. لكن استخدام الطاقة النووية يسبب إنتاج أشعتها الضارة وتخفيض درجة إشعاعيته. بعد ذلك يمكن تدويرها وإعادة معالجتها لاسترجاع اليورانيوم والبلوتونيوم التي لم تتشطر بعد، واستخدامها من جديد النفايات ذات التقنيات النووية. لذلك يخزن الوقود النووي كوقود للمفاعل أو في إنتاج الأسلحة النووية. وبعض العناصر الموجودة في النفايات مثل البلوتونيوم ذات إشعاعية

عالية وتظل على ذلك لمدة آلاف السنين. ولا يوجد نظام آمن للتخلص من هذه النفايات لكن مراكز البحوث النووية في جميع أنحاء العالم تعمل على إيجاد تكنولوجيا حديثة لحل تلك المسألة. وقد ابتليت المفاعلات النووية بسوء السمعة بسبب الحادث المروع الذي حدث في محطة الطاقة النووية في تشيرنوبل بأوكرانيا عام 1986 والذي أدى الى تسرب إشعاعي فظيع. فقد أدى الى مقتل 31 شخصاً وتعريض مئات الآلاف للإشعاع الذي سيستمر تأثيره على أجيال قادمة وحادثة فوكوشيما في اليابان 2011.

4. مشروعات نووية مستقبلية

على الرغم من معارضة كثيرة للطاقة النووية فالعالم ينظر الى الطاقة النووية للتقليل من الاعتماد على النفط والفحم والغاز لإنتاج الطاقة الكهربائية. فالصين يعمل بها 11 مفاعل نووي، وتقوم حالياً بإنشاء 14 مفاعل، و تخطط لإنشاء 115 مفاعل جديد. وفرنسا يعمل بها 59 مفاعل نووي، وتقوم حالياً بإنشاء 1 مفاعل، وتخطط لإنشاء 2 مفاعلين. والهند يعمل بها 17 مفاعل نووي، وتقوم حالياً بإنشاء 6 مفاعل، وتخطط لإنشاء 38 مفاعل. واليابان يعمل بها 53 مفاعل نووي وتقوم حالياً بإنشاء 2 مفاعل، وتخطط لإنشاء 14 مفاعل. وروسيا يعمل بها 31 مفاعل نووي، وتقوم حالياً بإنشاء 8 مفاعل، وتخطط لإنشاء 36 مفاعل. وأوكرانيا يعمل بها 15 مفاعل نووي و تخطط لإنشاء 22 مفاعل. والولايات المتحدة الأمريكية يعمل بها 104 مفاعل نووي، وتقوم حالياً بإنشاء 1 مفاعل، و تخطط لإنشاء 31 مفاعل [7]

من أهم الخطوات الضرورية التي على الدولة التي تنوي الدخول في مجال الطاقة النووية هي تطوير الموارد البشرية ودراسة التقنية والعلوم النووية وإدارة المحطة والهندسة والتصميم والاطلاع على القوانين الضابطة للاستخدامات النووية وتطوير الموارد البشرية وتدريبهم عن طريق المعاهد والجامعات المتخصصة مهم جداً، إضافة إلى الحاجة لشركات لبناء المحطات النووية .

5. اختيار المكان للمحطات النووية

- 1- يجب أن يكون بعيد عن المجالات السكنية .
- 2- يجب أن يكون قريب من المياه للتبريد .
- 3- يجب أن يكون في أرض مستقرة لا تعرض إلى هزات أرضية أو ما شبه.
- 4- يجب أن يكون قريب من الشبكة لتسهيل عملية الربط ، وذلك بتخفيف تكلفة خطوط النقل

6. تكلفة المحطة

تعتمد التكلفة النسبية لمحطات توليد الطاقة على موقع المحطة، وقربها من مصدر الوقود فسيظل الفحم ذا أفضلية اقتصادية لدول التي لديها وفرة الفحم محلياً، وسهولة الحصول عليه ، و عدم وجود قيود على انبعاث الكربون وكذلك يعتبر الغاز منافساً إذا أقيمت المحطة على مصدر الغاز نفسه، ولكن يمكن أن يؤدي ارتفاع أسعار الغاز إلى إزالة هذه الميزة.

وتعتبر الطاقة النووية في أماكن عديدة في العالم منافسة لمحطات الوقود الأحفوري على الرغم من ارتفاع الكلفة الكلية لإنشاء المحطات النووية إذا أضيفت إليها تكاليف التخلص من النفايات، وتقنيك المحطة بعد انتهاء عمرها الافتراضي - حوالي 60 سنة لكن إذا أضيفت التكاليف الصحية والبيئية إلى محطات الوقود الأحفوري فإن خيار استخدام الطاقة النووية يصبح أمراً تجدر دراسته واعتماده وإجراء مقارنة دقيقة بين تكلفة الطاقة النووية مع غيرها من مصادر الطاقة يجب أخذ التكاليف الآتية في الحسبان :

1. تكاليف الوقود

من المعروف أن تكاليف نقل الوقود الأحفوري أعلى بالنظر إلى كمية المادة المنقولة. فالوقود المطلوب لإنتاج نفس الطاقة أكثر بكثير من حالة الوقود الأحفوري فكلفة الوقود

أدنى بالنسبة للتكلفة الإجمالية لمحطة صغيرة نسبياً، ولذلك فإن زيادة أسعار الوقود تكون ذات تأثير قليل بالمقارنة بالوقود الاحفوري فعندما يرتفع سعر الكعكة الصفراء قد يزداد سعر الوقود في مفاعلات الماء الخفيف بنسبة 30%، وسعر الكهرباء 7% في حين أن مضاعفة سعر الغاز يزيد من سعر الكهرباء بنسبة 70%، ومضاعفة سعر الفحم يزيد من سعر الكهرباء بنسبة 30%.

2. تكاليف الإنشاء

وهي رأس المال المخصص للإنشاءات الابتدائية، و التعديلات اللازمة وتحسب في تكاليف الطاقة الكهربائية المنتجة الى ان تسدد على مراحل وقد تكون هذه التكاليف اعلى منها في الطاقة النووية من باقي المصادر نظراً لأن المباني المحتوية لمفاعلات القوى والأجهزة المتعلقة بالسلامة النووية لها متطلبات قياسية عالية تختلف عنها في المباني الاعتيادية وهذه الاعتبارات ليس ذات أهمية في المصادر الأخرى و مع ذلك فان تؤخذ في الاعتبار تكاليف إزالة الملوثات الهوائية وأثارها الصحية والبيئية فان سعر الكهرباء من هذه المصادر سيتضاعف.

3. تكاليف التشغيل و الصيانة

من المعروف أن المحطات النووية تعمل لفترات أطول قبل ان تخرج لعمرات رئيسية. التي عادة ما تتزامن مع تغير الوقود النووي، والمعروف علمياً أن التوربينات التجارية تعمل فترات أطول بالنسبة للتوربينات الغازية، وبالتالي فإن مصاريف التشغيل والصيانة هي منافسة بالتأكيد للمحطات لأخرى [9].

4. تكاليف التفكيك

وهي التكاليف المتعلقة بإعادة موقع المحطة الى حقل نظيف بيئياً بعد تفكيك معدات المحطة المنتهية صلاحيتها، وقد يعاد استخدام بعض أجزائها في محطات أخرى أما

الأجزاء لأخرى فقد تمر بعمليات إزالة التلوث. وتقدر كلفة التفكيك بنسبة 9% - 15% من الكلفة الإجمالية لإنشاء المحطة.

7. مستقبل الطاقة النووية في ليبيا

ان دولة ليبيا ليست بحاجة الى الطاقة النووية للجيل الحالي لأن ليس لديها مشكلة في توفير الطاقة بسبب وجود النفط والغاز، ولكن الأجيال القادمة كيف ستتدبر أمورها؟ النفط شيء مهم لحياة الإنسان ليس فقط للمحركات أو لتوليد الطاقة، و لكن حتى في صناعات الملابس على سبيل المثال و لكنه، أي النفط، مهدد بالنضوب. أما بخصوص الطاقة الشمسية فهي نظيفة وممتازة و لكن ماذا نفعل عندما يحل المساء وتغيب الشمس. لذا علينا تطويرها من أجل تخزينها ولكن أيضا ذلك ليس سهلا، لذا فهي من الصعب أن تكون مصدراً رئيسياً للطاقة. كما أنها مكلفة مالياً، صحيح أن الطاقة الشمسية متوفرة بشكل كبير في ليبيا، لكن لو أردنا أن ننشئ محطة طاقة شمسية فالسعر سيكون مكلفاً جداً يصل الى خمسة أو عشرة أضعاف إنشاء محطة طاقة نووية. المشكلة إن تغير المناخ هو أحد تحديات استخدامات الطاقة الأمر الذي سيتوجب علينا استخدام البترول بشكل معقول، دولة لديها وفرة مالية الأمر الذي يجعل لديها قدرة لبناء محطات نووية لصالح الأجيال القادمة، فهي ستستخدم النفط لتصدير والحصول على عوائد وتستخدم الطاقة النووية لتوليد الكهرباء وهي استراتيجية جيدة. ولو قمنا بحساب ذلك فواحد غرام من اليورانيوم ينتج من الطاقة ما ينتجه حوالي 1800 لتر نفط، وثلاثة أطنان من الفحم [10].

7.1 طرق نجاح إنشاء مشاريع المفاعلات النووية في ليبيا

ليبيا من الدول التي ابدت اهتمام جيد لهذا النوع من الطاقة، وسعت حثيثا لإنشاء محطة نووية نهاية الثمانينات وبداية التسعينات من القرن الماضي، وقد تم الاتفاق مع شركة روسية بهذا الخصوص لإنشاء محطة نووية بقدرة 1000 MW جنوبي مدينة

سرت. ولكن الظروف السياسية والعلاقات الخارجية للدولة حالت دون تنفيذ المشروع. إن مشاريع المفاعلات النووية من المشاريع العلمية الفنية التي لن يكتب لها النجاح إلا بالاعتبارات التالية:

أولاً: نشر الوعي العلمي بين أوساط المثقفين وعامة الناس لأهمية استخدام واستغلال الطاقة النووية في توليد الكهرباء وتعريفهم بالمردود الإيجابي من ذلك.

ثانياً: مساندة العلماء والمثقفين نحو توجيه الحكومة والدولة للسياسة العلمية التي ينتج عنها دعم وإنشاء المشاريع العلمية.

ثالثاً: الاستفادة من خبرات الدول الحديثة المستخدمة للمفاعلات النووية في توليد الطاقة الكهربائية.

رابعاً: المفاوضة الجيدة مع الشركات الخاصة بإنشاء المفاعلات النووية وأخذ الضمانات الدولية الكافية.

2.7 الموقع الجغرافي لليبيا

نظراً لامتداد سواحلها بطول حوالي 2,000 كم على البحر المتوسط، ومساحتها المقدرة بـ 1.76 مليون متر مربع فإن ليبيا تتمتع بموقع استراتيجي هام كنقطة وسط على الساحل الأفريقي. وقد عزز موقعها الاستراتيجي حدودها الشرقية مع مصر والجزائر وتونس والمغرب، وتشاد والنيجر والسودان من الجنوب، مما جعلها حلقة وصل تربط بين الشرق الأوسط والحضارات الشرقية وباقي دول شمال أفريقيا العربية، بالإضافة إلى كونها ممر بين دول الصحراء الكبرى الأفريقية، وكذلك سهولة اتصالها بقارة أوروبا، كل هذه العوامل جعلت من ليبيا نقطة التقاء هامة.

3.7 المواد الخام في ليبيا

تمتلك ليبيا مخزوناً كبيراً من المواد الخام المتاحة للاستثمار فيها مثل: الحجر الجيري، الطفل، رمال السيلكا، الصخور الزيتية، البلات، الجبس، وأملاح ومعادن مختلفة. كل

هذه المواد الخام متوفرة للإنتاج في: الاسمنت الأبيض والبروتلاند، السيراميك، الأحجار، والخزف. كما يوجد أيضا عدد من المناطق الكبيرة غير المستكشفة والتي يعتقد باحتوائها على معادن الذهب والحديد واليورانيوم الخام.

4.7 اقتصاديات الطاقة النووية

الجدوى الاقتصادية من إنشاء المفاعلات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية :

1. توليد الطاقة الكهربائية عن طريق المفاعلات النووية يعتبر حل جذري لمسألة انقطاع التيار الكهربائي المتكرر.
2. وجود الرقعة الجغرافية الواسعة للبلاد يجعل احتمال نجاح المشاريع النووية كبير جداً لعدة اعتبارات منها أن تقام في مناطق نائية عن السكان.
3. تعمل على ترويد دول الجوار مدى احتياجاتهم من الطاقة.
4. حل مشكلة نقص المياه وذلك لأنها صاحبة مجال تحليه المياه بكميات كبيرة.
5. استثمار جيد ومضمون لرأس المال الدولة

8. الخلاصة والتوصيات

تمت دراسة مستقبل وآفاق الطاقة النووية في ليبيا والدافع لهذه الدراسة هو تفكيرنا في ضرورة تعدد مصادر الطاقة التي تولد الكهرباء، حيث أن مساحة ليبيا كبيرة والمدن والقرى تتباعد بعضها عن بعض، فإن فرصة بناء محطة أو محطات نووية متاحة وأمنة ورغم تعدد مصادر الطاقة التي تولد الكهرباء التي أنعم بها هذا البلد والمتمثلة في النفط والغاز والشمس والرياح، فإننا نعتقد أن من أنسب محطات توليد الكهرباء هي المحطات النووية وذلك لعدة أسباب وهي:

- توفر رأس المال لتنفيذ هذا المشروع.
- توفر أراضي شاسعة وملك للدولة الليبية.
- توفر مواد الخام اللازمة لبناء هذا النوع من المحطات.

- يعتبر مشروع إنشاء المفاعلات النووية من المشاريع طويلة الأجل من الناحية الاقتصادية والاستراتيجية ومن الناحية القومية.
 - توفر وسائل الحماية والأمان أكثر من ذي قبل نتيجة لتلافي العيوب والقصور في المفاعلات النووية القديمة والتي أشهرها حادثة مفاعل تشرنوبيل في الاتحاد السوفييتي سابقا و كارثة المفاعلات النووية في فوكوشيما - اليابان على إثر زلزال.
 - ارتفاع الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية.
 - الزيادة السريعة في كلفة توليد الطاقة الكهربائية المولدة بالوقود الحفري مما يجعل التوليد بالطاقة النووية خياراً اقتصادياً مغرياً.
 - صعوبة أن تكون الطاقة الشمسية مصدراً رئيسياً للطاقة. كما أنها مكلفة مالياً، صحيح أن الطاقة الشمسية متوفرة بشكل كبير في ليبيا. لكن لو أردنا أن ننشئ محطة طاقة شمسية فالسعر سيكون مكلفاً جداً يصل الى خمسة أو عشرة أضعاف إنشاء محطة طاقة نووية.
 - توفر عدد لا بأس به من المهندسين والخبراء في هذا المجال.
 - توفر شركات غربية كبيرة تتطلع للاستثمار والعمل في ليبيا لقرب موقعها من أوروبا وسهولة التنقل ونقل المعدات الضخمة عن طريق الموانئ الليبية المنتشرة على طول الساحل الليبي.
 - اقتراب نضوب النفط والغاز.
 - توفر شبكة طرق تربط كل المدن و القرى مع بعضها.
- و حيث أن عدد سكان ليبيا في حدود 6 مليون نسمة وأن احتياج ليبيا للطاقة الآن في حدود MW6500 فإنه من الممكن إنشاء أكثر من محطة نووية قدرة كل منها MW1000 مع المحافظة على المحطات الموجودة الآن، والاستعداد للطلب الكبير

المتوقع على الطاقة في السنوات القادمة عندما يبدأ الأعمار وإعادة ترميم واستكمال المشاريع المتوقعة، وازدياد النمو السكاني. كذلك إمكانية الاستثمار في الطاقة الزائدة عن الحاجة و ذلك ببيعها لدول الجوار وحتى لأوروبا.

لهذا نوصي بأخذ الموضوع بعين الاعتبار والعمل على إجراء المزيد من الدراسات في هذا المجال حتى نصل لقناعة لتنفيذ هذا النوع من محطات التوليد.

المراجع

1. الطاقة و مصادرها و اقتصادياتها (د.محمد عمار)
2. الطاقة و سلامة البيئة : ترجمة : الدكتور بسام حمود . و مراجعة المهندس نزيه يانس - تأليف و النشر دمشق - 2000ف .
3. الطاقة النووية العربية عامل بقاء جديد (د.عدنان مصطفى) .
4. Atomic and nuclear physics john yarwood , Published 1973
5. Atom – und kernphysik Dipl. Phys. Klaus Vogelsang
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1984
6. WWW.hazemsakeek.com Accessed December 15, 2016
7. تقديم لمشروع دراسات التقنية النووية بالدول النامية (د.محمد عزت عبد العزيز).
8. مركز البحوث النووية / تاجوراء .
9. Siemens power Generation : product line features (www.siemens.com)
10. وزارة الكهرباء .
11. محطة الخمس البخارية.
12. نقل و توزيع الطاقة الكهربائية. (مهندس وحيد مصطفى أحمد)
13. www.TechnologyMedia.com Accessed December 15, 2016

السلوك الإنشائي للخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية

أ.د. مختار معمر أبو راوي

جامعة المرقب – كلية الهندسة

Aburawi2010@yahoo.com

أ. عبد الرؤوف جمعة الناييف

المعهد العالي للعلوم والتقنية- الخمس

rawoff@yahoo.com

الملخص

الألياف الزجاجية وهي خيوط بيضاء صغيرة 18 ميكرون طولها و قطرها 13 ميكرون. تعمل في الخرسانة على تقليل شقوق الانكماش ، ولها لزوجة منخفضة وتدفق ممتاز خلال العجينة الاسمنتية ، وتحسن مقاومة التجمد والذوبان للخرسانة، وكذلك زيادة تأثير مقاومة الخرسانة ومتانتها. أحد القوي التي تتعرض لها الخرسانة هي قوي الشد ، إذ من المعروف أن مقاومة الخرسانة للشد صغيرة جداً بالنسبة لمقاومتها للضغط وذلك لطبيعة فصافتها، ومع ذلك فإن للشد أهمية كبرى يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم الأسقف والكمرات، ومن هنا كان برنامج البحث ، دراسة إمكانية الاستفادة من مادة الألياف الزجاجية في زيادة مقاومة الكمرات الخرسانية لقوى القص وعزوم الانحناء، ودور الألياف في التنبية بحدوث الانهيار. أخلطت الألياف الزجاجية مع الخرسانة بنسبة (0.60 كجم/سم³ من وزن الإسمنت) وجهزت أربعة كمرات خرسانية ذات أبعاد (10،20،70 سم). الكمرة الأولى ذات خرسانة العادية للسيطرة ، والأخرى كانت مختلطة مع الألياف الزجاجية على بعد $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{1}$ من عمق الكمره ، تعرضت

هذه الكمرات إلي اختبار الانحناء ، ودراسة دقيقة للانفعالات الخرسانية ، في نهاية الدراسة، كان واضحا أن الألياف الزجاجية كان لها دور هام في تحسين مادة الخرسانة حيث أنها تزيد من صلابة الخرسانة ،وتأخر انهيار الكمرات وذلك كلما زادت مساحة الاليف الزجاجية في منطقة الشد .

Abstract

Fibers glass are tiny white filaments (18 micron) long (12 microns) diameter, His Advantages is reduced Plastic Shrinkage Cracks ,Reduced Water & Chemical Permeability , Increased Abrasion Properties ,Improved Freeze/Thaw Resistance and Increased Impact Resistance. One of these forces encountered by concrete is tension ,It is known the concrete resistance to tension is very little compared with its resistance to compression because of its brittleness. Still, the tension has great importance which should be taken in consideration when designing some constructional elements such as slabs and beams. Accordingly, the aim of this research is studying deflection of the concrete beams with fiber glass together with studying the effect of the substance on the collapsing load, The fiber glass is mixed with the concrete at little rates. Four concrete beams with dimensions (70,20,10 cm) in two kinds of concrete; one of them is normal concrete for control, and the other was mixed with fiber glass. Fibers was put in the costing mould at different depths of the bottom level of the beams at distances of 1/3,1/2,1/1 of the beam depth , All the beams were exposed to bending teste, At the end of the study, It was clear that fiber glass had an important role in improving the concrete material as it increases the hardness of the concrete, and delayed

the collapse of the beams as the area of fiber glass in the tensile area.

الكلمات المفتاحية: ألياف زجاجية، الانحناء، القص، الترخيم، كمرات خرسانية، الانفعال.

1. المقدمة :

تعتبر المقاومة واحدة من أهم الخواص الخرسانية، إذ تعبر عن عدة خصائص مثل الديمومة وعدم النفاذية، ولأنها تعطي صورة شاملة لنوعية الخرسانة، وذلك لارتباطها المباشر ببنية عجينة الإسمنت المتصلبة (العيان وآخرون 1975). أحياناً تكون الديمومة أهم من المقاومة عندما تتعرض الخرسانة لتأثيرات فيزيائية وكيميائية، وعادةً ما تكون الخرسانة ذات المقاومة العالية أقل نفاذية وأكثر صلابة. للخرسانة بصفة عامة أنواع كثيرة ولكل منها خواص أو خاصية معينة تميزه عن غيره وتعطي الغرض من استخدامه، فمثلاً خرسانة الأساسات تقاوم الأحمال الثقيلة كما تقاوم التآكل نتيجة للتفاعلات الكيميائية من الأملاح الموجودة بالتربة وكذلك الخرسانة المستخدمة في عملية إنشاء الطرق تقاوم عوامل البرى (هلال 1996). ولكل نوع من أنواع الخرسانة خاصية مميزة تجعله دون غيره ملائماً لعمل إنشائي معين - ولكن هناك خاصية هامة مشتركة هي مقاومة الخرسانة للضغط. وفي العموم يمكن إجمال الغرض الذي من أجله يُقام أي منشأ خرساني في وظيفة أساسية هي مقاومته القوى المؤثرة عليه أيًا كانت طبيعتها. تعتبر مقاومة الخرسانة دليلاً مباشراً لكثير من الخواص الأخرى الهامة وعموماً تتميز الخرسانة عالية المقاومة بأنها أكثر صلابةً وغير منفذة للسوائل ومقاومتها للعوامل الجوية والمتلفة كبيرة، هذا بالرغم من أن الخرسانة التي تكون مقاومتها كبيرة قد تكون معرضة أكثر للتشقق بالجفاف كما قد تكون أقل قابلية للتمدد (Extensibility) ومن ثم تكون أكثر عرضةً لحدوث شروخ بها (الشافعي 2011). وبملاحظة هذه العلاقات المختلفة ومع معرفة سهولة إجراء اختبارات

مقاومة الخرسانة كل ذلك يجعل مقاومة الخرسانة أساساً في تحديد الجودة وتقدير تأثير العوامل المتغيرة الأخرى مثل المواد المكونة ونسب الخلط والمعدات والأجهزة والطرق المستخدمة في الإنشاء. وفي جميع الاحوال تعرف قوة المادة بأنها المقدرة على مقاومتها للقوى المؤثرة عليها. وفي حالة الأغراض الإنشائية الخرسانية تؤخذ على أنها القوة المؤثرة على وحدة المساحة (الإجهاد) المطلوبة لحدوث الكسر إذا لم يقرر غير ذلك (الشافعي 2004). وقد يحدث الكسر بتأثير إجهاد الشد (انهيار التماسك) أو إجهاد القص (الانزلاق) أو إجهاد الضغط (السحق) ومع ذلك فإن مادة قصفة مثل الخرسانة تكون أضعف كثيراً في مقاومتها للشد والقص عن مقاومتها للضغط وعلى ذلك فإن انهيار عينات الخرسانة تحت تأثير قوى الضغط هو أساساً انهيار قص على مستوى مائل (الدرويش 1986).

International Science and Technology Journal

2. أهداف البحث :

يهدف البحث لدراسة السلوك الإنشائي للخرسانة المدعمة بالألياف الزجاجية كما يلي :-

- 1-2 دراسة العلاقة بين الحمل والترخيم للكمرات الخرسانية .
- 2-2 دراسة العلاقة بين الاجهاد والانفعال للكمرات الخرسانية .
- 3-2 دراسة الانفعال علي كامل المقطع الخرساني للكمرات الخرسانية .

3. المواد المستخدمة :

1-3 الإسمنت :

الإسمنت مادة إنشائية رابطة تتصلب في وجود الماء، ويُعد من أهم المواد الإنشائية ذات الاستعمال الواسع في البناء منذ القدم، ويعرف السمنت المتداول حالياً بالإسمنت البورتلاندي العادي والذي تم استخدامه في هذا البحث وهو من

إنتاج مصنع المرقب الخمس. ويوضح الجدولين (1) & (2) التركيب الكيميائي لهذا الإسمنت وخواصه الطبيعية .

جدول (1): التركيب الكيميائي للإسمنت المستعمل

ت	التركيب	الرمز الكيميائي	
1	ثاني أكسيد السليكون	SiO_2	22.2%
2	أكسيد الألمنيوم	Al_2O_3	4.76%
3	أكسيد الحديد	Fe_2O_3	4.88%
4	أكسيد الكالسيوم	CaO	63.93%
5	أكسيد الماغنسيوم	MgO	1.98%
6	ثالث أكسيد الكبريت	SO_3	2.25%

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

جدول (2): الخواص الطبيعية للإسمنت المستعمل

الاختبار	النتائج	حدود المواصفات القياسية الليبية رقم (2000/12)
زمن الشك الابتدائي ساعة	2:40	لا يقل عن 45 دقيقة
زمن الشك النهائي ساعة	5:30	لا يزيد عن 10 ساعات
ثابت الحجم	mm 5	لا يزيد عن 10 ملم
المساحة السطحية	2977	لا يقل عن $2225 \text{ cm}^2/\text{gm}$
الوزن النوعي	3.15	مطابق

2-3 الركام :

هو عبارة عن مواد حبيبية مثل الرمل والحصى، يشغل حوالي 75 % من حجم الخرسانة، ويؤثر تأثيراً قوياً في خواص الخرسانة ونسب خلطها وتكلفتها الاقتصادية. وللحصول على خلطة جيدة يجب أن يكون الركام نظيفاً (بالغسل)

بالماء عند الضرورة) وصلباً، وذا جزيئات قوية خالية من المواد الطينية والكيميائية والتي تغطي سطح الركام عادةً، وتسبب تدهور حالة الخرسانة إذ يجب غمر الركام الخشن في الماء لمدة 24 ساعة في الماء وتجفيفه قبل استخدامه للحصول على ركام نضيف مشبع جاف السطح كما هو واضح في الشكل (1) .



الشكل (1): يوضح ركام مشبع جاف السطح.

3-2-1 الركام الناعم :

تم استخدام الركام الناعم الطبيعي المورد من محاجر منطقة زليتن والجدول (3) & (4) يبين نتائج الاختبارات التي تم إجراؤها على الركام المستخدم.

جدول (3): الخواص الفيزيائية للركام الناعم.

الاختبار	نتائج الاختبار	المواصفات البريطانية
الوزن النوعي	2.63	(2.6- 2.7)
وزن وحدة الحجم (Kg /m^3)	1609.33	(1400-1800)

جدول (4): يوضح التحليل المنخلي للركام الناعم.

النسبة المئوية المارة %	النسبة المئوية المحجوزة %	الوزن التراكمي (gm)	المتبقي على كل منخل	المنخل mm
100	0	0	0	2.38
100	0	0	0	1.18
98.42	1.58	7.9	7.9	0.6
54.34	45.66	228.3	220.4	0.3
0.7	99.3	496.9	268.6	0.15
0	100.6	503	6.9	الوعاء



الشكل (2): يوضح التحليل المنخلي للركام الناعم.

3-2-2 الركام الخشن :

استخدم ركام خشن مورد من محاجر مدينة مصراته وهو ركام زاوي الشكل ،
الجدول (5) & (6) يوضح نتائج الاختبارات التي أجريت علي عينة الركام
الخشن.

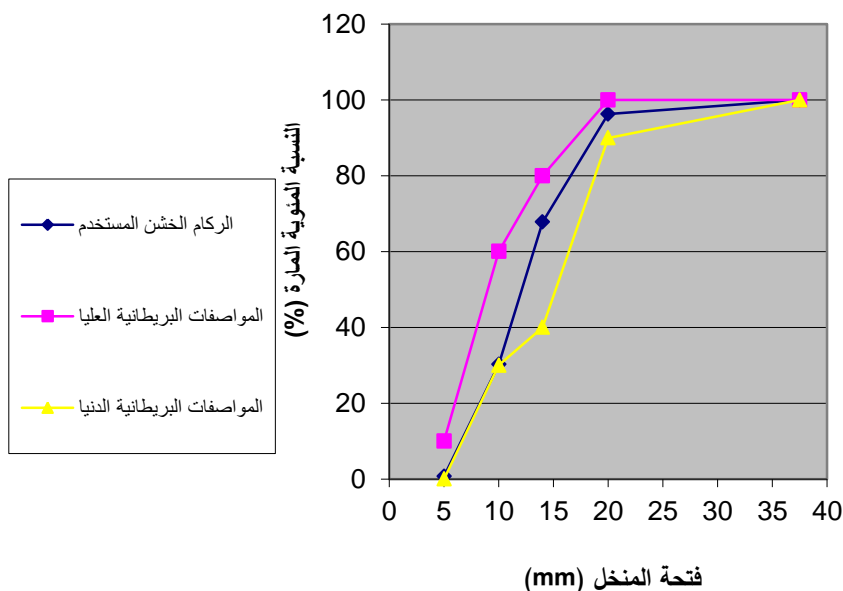
جدول (5): الخواص الفيزيائية للركام الخشن.

الاختبار	نتائج الاختبار	جدول المواصفات الليبية
الوزن النوعي	2.62	(2.6 – 2.7)
وزن وحدة الحجم (Kg / m^3)	1705	(1800–1400)

جدول (6): التحليل المنخلي للركام الخشن .

المنخل (mm)	المتبقي على كل منخل (gm)	الوزن التراكمي (gm)	النسبة المئوية المحجوزة %	النسبة المئوية المارة %
37.5	0	0	0	100
20	186.5	186.5	3.73	96.27
14	1423.5	1610	32.2	67.8
10	1880.7	3490.7	69.8	30.2
5	1495.8	4986.5	99.73	0.72
3.35	7.55	499.4	100	0
الوعاء	5000			

التحليل المنخلي للركام الخشن



الشكل (3): يوضح التحليل المنخلي للركام الخشن.

3-3 الملدنات الفائقة Super Plasticizer

هي عبارة عن نوع متطور من الإضافات المخفضة للماء، وهي ذات فاعلية أكبر في تخفيض الماء من الأنواع العادية، إلا أنها أكثر تكلفة. وللملدنات استعمالان رئيسيان: الأول الحصول على درجة تشغيل عالية جداً في حالة محتوى الماء العادي، لتعطي ما يسمى بالخرسانة المتدفقة التي تنفذ دون الحاجة إلى دمك مكثف أو بدون دمك على الإطلاق. والثاني هو إنتاج خرسانة ذات تشغيلية

عادية مع خفض نسبة الماء للسمنت، لتعطي خرسانة ذات مقاومة (strength) وتحملية (durability) عاليتين.

3-3-1 وصف المادة:

سيكامنت - 163: يستعمل كعامل عالي الكفاءة لخفض محتوى الماء وكعامل ملدن قوي يزيد قابلية التشغيل بدرجة فائقة لإنتاج نوعية خرسانة ذات جودة عالية في المناخ الحار. ويؤدي التأثير المزدوج لمادة سيكامنت - 163 لتحسين سرعة التصلد وزيادة الإجهادات المبكرة والنهائية. مطابق للمواصفات الأمريكية والبريطانية (ASTM C 494 type F & B.S.5075 part 3 for super plasticizer)

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

3-3-2 البيانات الفنية:

البوليمر من النوع المشتت ، كثافته النوعية (20م): 1.20 كجم/ لتر. ذو لون بني وقيمة الأس الهيدروجيني PH: 8 ± 1.0 و تتراوح الجرعة بين 0.6 - 2.5 % بالوزن من الإسمنت وينصح في معظم الحالات بعمل عدة تجارب الخلط لتحديد معدل الجرعة المطلوب. وهو متوافق مع جميع أنواع الإسمنت البورتلاندي بما فيها S.R.C الإسمنت المقاوم للكبريتات. ويضاف إلى المياه المعالجة قبل إضافته للخليط الجاف أو منفصل إلى الخرسانة الطازجة (في محطة الخلط المركزية أو في الموقع يضاف في خلاط الخرسانة) ، الشكل (4) يوضح مادة الملدنات الفائقة المستخدمة في الدراسة.



الشكل (4): يوضح مادة الملدنات الفائقة.

4-3 الألياف الزجاجية Glass Fibers:

هي عبارة عن شعيرات دقيقة، تكون صناعية أو طبيعية، لدنة أو صلبة، ويتراوح نسبة الطول إلى العرض ما بين (50 - 100) وعادةً ما تكون ذات مقاطع دائرية كما أنها تضاف إلى الخلطة الخرسانية بنسبة قليلة وبصورة عشوائية . تستخدم هذه الألياف بأقطار تتراوح بين (0.005 - 0.015 مم) وقد تربط هذه الألياف إلى بعضها للحصول على ألياف ذات أقطار تتراوح بين (0.13 - 1.3 مم)، وتمتاز هذه الألياف بأن لها قوة شد عالية، لذا تستخدم في تحسين الخواص الميكانيكية للخرسانة، والتقليل من الهبوط والتشققات في الكمرات الخرسانية.

1-4-3 وصف المادة واستعمالاتها :

هي مادة تستخدم مع خلطات الخرسانة (الخلطات الإسمنتية عامة) والتي لها مقاس اعتباري أكبر من الركام من 10 مم حتى 25 مم وذلك لتقليل الانكماش اللدن والهبوط اللدن ويحسن من خواص سطح الخرسانة المتصلدة وهي عبارة عن 18 ميكرون طول. تستخدم الألياف الزجاجية (سيكا فيبر G) كبديل لشبك

الحديد المستخدم للتحكم في الشروخ، عند توقع حدوث تحرك كبير في البلاطات والحوائط. ولكن لا يمكن استخدام سيكا فيبر كبديل للتسليح (Sika 2014) (Fiber G).

3-4-2 البيانات الفنية:

ألياف من البولي بروبيلين، ذو اللون الأبيض، الجرعة المقترحة هي 0.6 كجم/سم³ من الخرسانة ولا تحتاج لتعديل في تصميم الخلطة. يمكن إضافة سيكا فيبر في الخلطة مع المواد الخام. أو مباشرة على الخلطة في الخلطة. في حالة الخليط على الناشف يُنصح بإضافة المواد الناعمة أولاً (الرمال والإسمنت والفايبر) وبعدها يُضاف الركام الخشن. في حالة الخلط المبتل، فإن كثافة الخلطة يجب ألا تكون شديدة التماسك أو شديدة السيولة. ويجب التأكد من توزيع الفايبر على الخلطة، ويمكن الوصول لذلك عن طريق الخلط باستخدام نصف مياه الخلط وبعدها إضافة المتبقي منها حين التأكد من توزيعها جيداً على الخلطة والشكل (5) يوضح شكل الألياف الزجاجية المستخدمة في الدراسة .

ينبغي إضافة الألياف بشكل مثالي في مصنع الخلط، على الرغم من أنه قد لا يكون ذلك ممكناً في حالة الصب في الموقع ، إذا خلط في محطة الخلط، يجب أن تكون الألياف المكون الأول، جنباً إلى جنب مع نصف الماء الخلط. بعد إضافة جميع المكونات الأخرى، بما في ذلك الماء المتبقي ، وينبغي خلط الخرسانة في الخلاط بأقصى سرعة لضمان تشتت الألياف.



الشكل (5): يوضح مادة الألياف الزجاجية .

4- تصميم الخلطة الخرسانية والقطاع الخرساني:

1-4 نسب الخلطة الخرسانية:

ملاحظات:

- درجة الحرارة المعمل أثناء الخلط = 20° - $W/C \leq 0.5$ حتى لا يحدث عندها الانفصال الحبيبي، وتعتبر نسبة المثالية.

- $C=350Kg$ تعتبر كمية المثالية واقتصادية، ومستخدمة بشكل واسع في المشاريع الهندسية المحلية.

جدول (7): يوضح كميات مواد الخلطة .

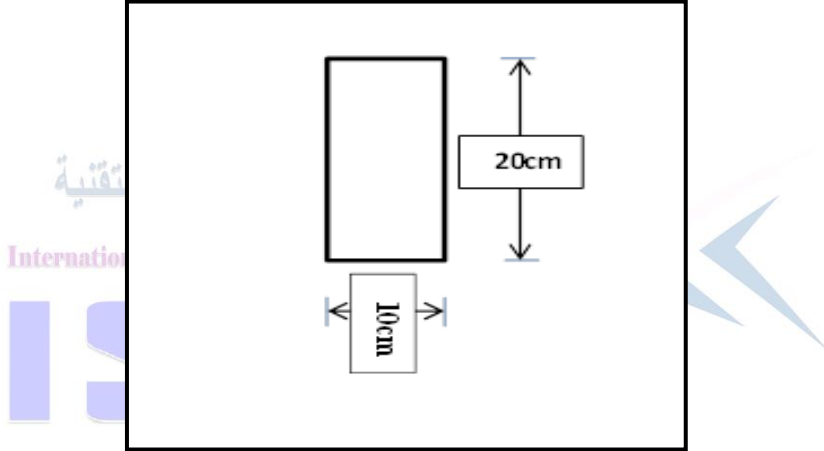
ألياف	ماء	ركام ناعم	ركام خشن	أسمنت	المادة
0.6	175	750	1090	350	الكمية kg/m^3

2-4 تحديد أبعاد القطاع:

شكل (6) يوضح المقطع العرضي للكمرة المستخدمة ، تم اختبار قطاع ذي أبعاد $d = 20\text{ cm}$, $b = 10\text{ cm}$ ، وذلك ليطابق ما حددته المواصفات الأمريكية ACI code وهي:

$$d > 1.5$$

$$b < 2.0$$



شكل (6): يوضح المقطع العرضي للكمرة.

* طول الكمرة:

نصت المواصفات الأمريكية على أنه يجب ألا يكون طول الكمرة أقل من 3 مرات عمقه

$$\therefore L = 3 \times 20\text{ cm} = 60\text{ cm}$$

5- الادوات والأجهزة المستخدمة في المعمل :

تم استخدام معامل الخرسانة بكلية الهندسة الخمس، حيث طليت القوالب الخرسانية بمادة تمنع التصاق الخرسانة بأسطح القالب، ونفذت باستخدام خلاطة ميكانيكية وتم معالجتها باستخدام احواض الغمر بالماء وذلك كما موضح بالشكل (7).



شكل (7): يوضح المعدات والاجهزة المستخدمة.

6- إجراء الاختبار:

بعد صب وتنفيذ الكمرات الخرسانية أجري اختباري الهبوط ومقاومة الخرسانة للضغط حيث كانت الخرسانة العادية ذو مقاومة ضغط 24 MPA والخرسانة المدعمة بالألياف الزجاجية مقاومتها 21 MPA يتم تثبيت ازرار على مقطع الكمرة وذلك لقياس الانفعال باستخدام الجهاز المبين بالشكل (12) ومن ثم

توضع في مكنة الاختبار على ركيزتين المسافة بينهما (أي بحر الكمره) 60سم (للكمره بطول 70سم)، ويفضل أن تكون الركيزة قضيب صلب مستديرة المقطع (القطر حوالي 5 سم) ثم التحميل في نقطتين متماثلتين بالنسبة لمنتصف الكمره وتبعد عن بعضهما 20سم ، والشكل (8) يوضح معايرة نقاط الاختبار .



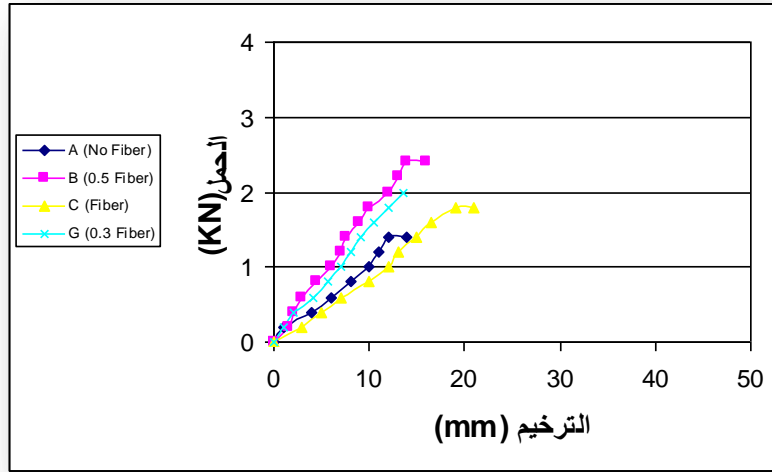
شكل (8): يوضح معايرة نقاط الاختبار وتثبيت الكمره في جهاز اختبار الكمرات.

7 تحليل النتائج :

1-7 العلاقة بين الترخيم والحمل:

الشكل (9) يوضح العلاقة بين الحمل والترخيم للكمرات ، يُلاحظ أن كل الكمرات التي تم اختبارها تحت تأثير حمل الانحناء وصلت أقصى قيمة له 2.5 KN. الكمره التي تحتوي على الألياف الزجاجية في كامل المقطع بينت قيمة ترخيم عالية تصل إلى 22مم عند حمل كسر أقل من 2 KN بينما الكمره B التي تحتوي فقط على 50% من مساحة المقطع على الألياف الزجاجية حققت أعلى قيمة لحمل الكسر وكانت أكثر صلابة عن بقية الكمرات، لذلك نلاحظ أن وجود الألياف الزجاجية في مقطع الضغط ربما تضعف مقاومة الخرسانة

للضغط. أما بقية الكمرات كانت نتائجها متوسطة القيمة. كما أن الكمرة A والتي لا تحتوي على الألياف الزجاجية ونتائجها أيضاً كانت توضح لنا أهمية الخرسانة ومرونتها في تحقيق الاستقلالية . وبشكلٍ عام وعلى الرغم من أن انهيار الكمرات كانت في مقطع القص إلا أن قيم الترخيم التي تحققت تبين لنا أن هناك معامل أمان لهذه الكمرات من المفترض الاستفادة منه عند التصميم، وخاصةً من الناحية الاقتصادية.

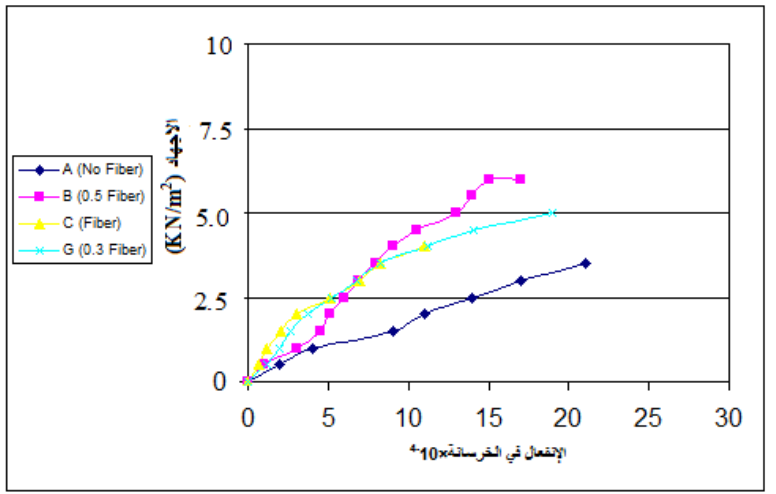


الشكل (9): يوضح العلاقة بين الحمل والتخيم للكمرات.

2-7 العلاقة بين الاجهاد والانفعال:

العلاقة بين الانفعال والحمل للكمرات موضحة في الشكل رقم (10) . مقدار الانفعال لكمرة A عند جهد قيمته 4.0 KN/m^2 كان 0.0022، بينما الكمرة التي تحتوي على الألياف الزجاجية في كامل المقطع مقدار الانفعال يصل إلى 0.0014 عند جهد مقداره 5.0 KN/m^2 ، لذلك نلاحظ وجود الألياف أعطى للكمرة صلابة أكثر. نفس الملاحظة سجلت أيضاً في هذه العلاقة بين الاجهاد

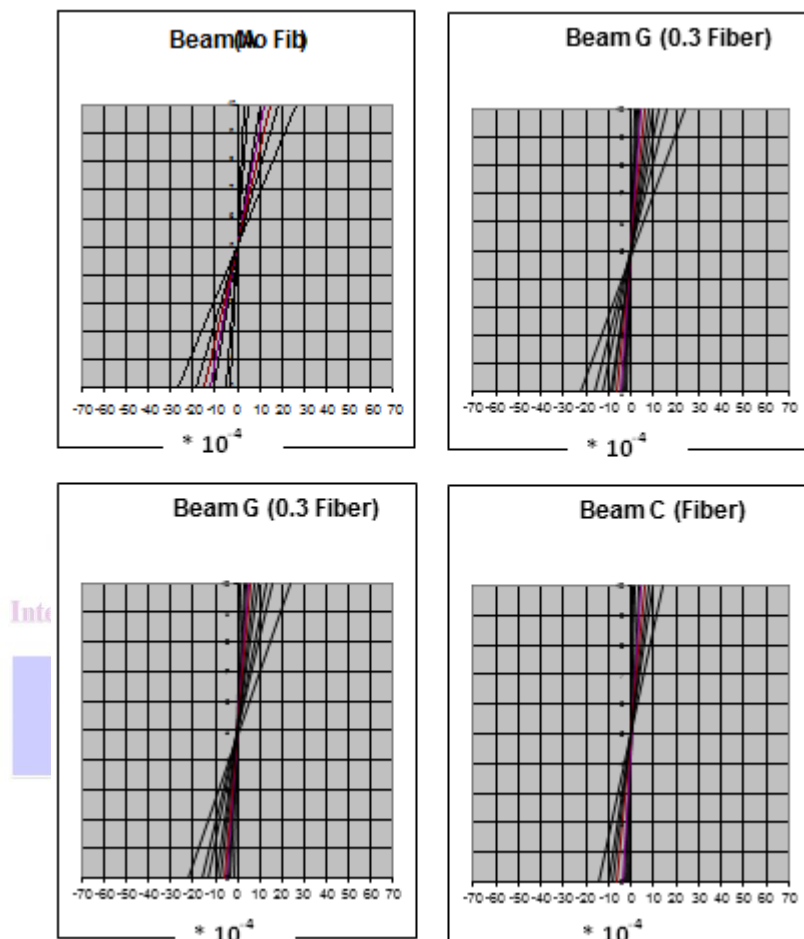
والانفعال للكمرة B التي تحتوي فقط على 50% من الألياف في المقطع، وبالفعل أن تأثير الألياف في منطقة الضغط يضعف الخرسانة لمقاومة الضغط، وبالتالي تتأثر قيمة الانفعال وخاصة أن قيم الانفعال تسجل في منطقة الضغط في هذا الاختبار. الكمرة B كانت أفضل نتائج الكمرات نظرا لقيمة الجهد الكبير التي توصلت إليه ومقدار الانفعال الذي وصل كحد أقصى إلى 0.0016 تحت جهد مقداره 6.5 KN/m^2 .



الشكل (10): يوضح العلاقة بين الاجهاد والانفعال للكمرات

3-7 الانفعال على كامل مقطع الكمرة :

الشكل (11) يوضح الانفعال على كامل المقطع ومن الشكل يتضح أن الانفعال في الكمرة A التي تحتوي على خرسانة عادية كانت 27×10^{-4} ، بينما أعطت الكمرة B انفعال أقل، مما يؤكد أن الألياف تزيد من صلابة الخرسانة وكما هو واضح في باقي الكمرات.



شكل (11): يوضح توزيع الانفعال في الخرسانة على كامل عمق مقطع الكمرات.

4-7 حالة الانهيار

يتضح من الصورة الموضحة بالشكل (12) أن جميع الكمرات انهارت
انهيار مفاجئ في منطقة القص دونما حدوث شروخ .



International Science and Technology Journal

شكل (12): يوضح انهيار الكمرات

ISTJ

8- حمل الانهيار :

نلاحظ وكما مبين بالجدول (8) أن الكمره G والتي انهارت عند 2 KN حققت عامل امان بمقدار (50%) تقريبا مقارنة بالكمره A التي انهارت عند 1.4 KN وذلك عندما استعملنا خرسانة مسلحة بالألياف الزجاجية إلي الثلث من عمق الكمره الكلي، بينما عند استعمال عمق الالياف الزجاجية الى النصف من العمق الكلي للكمره ازداد حمل الانهيار الي 2.4 KN ، أي ما يعني ان عامل الامان ارتفع ليصل الي ما يقارب (75%) وهذا ما يعني ان الالياف ساهمت بشكل فعال في زيادة حمل الانهيار وذلك عند استخدامها في منطقة الشد ، ولكن عندما كان القطاع مسلح بالكامل كما في الكمره C فإن حمل الانهيار انخفض

الي الثلثين تقريبا (1.6 KN) بالمقارنة مع الكمرة B ، وهو ما يعني أن لا جدوي من استعمال الاليف الزجاجية في منطقة الضغط .

الجدول (8): يوضح نوع وحمل الانهيار .

الاسم	المقطع	نوع الانهيار	حمل الانهيار (KN)
A		انهيار مفاجئ في منطقة القص	1.4
B		انهيار مفاجئ في منطقة القص	2.4
C		انهيار مفاجئ في منطقة القص	1.6
G		انهيار مفاجئ في منطقة القص	2

9- النتائج :

1- الانفعال في الخرسانة يقل كلما كانت مساحة الألياف أكبر في منطقة الشد.

2- يزداد حمل الانهيار كلما زادت مساحة الألياف في منطقة الشد.

3- تسليح الخرسانة الى (50%) من مساحة المقطع الكلي كانت أفضل نتائج الكمرات نظرا لقيمة الحمل الكبيرة ومقدار الانفعال الذي وصل كحد أقصى إلى 0.0016 تحت حمل مقداره 2.4 KN وكانت أكثر صلابة عن بقية الكمرات.

4- الألياف سيئة في منطقة الضغط، ففيها كانت الصلابة سيئة والترخيم أكبر، الأمر الذي يجعل انهيار الكمرات أسرع خلاف بقية الكمرات.

5- هناك معامل أمان عند تسليح الخرسانة بالألياف الزجاجية من الممكن الاستفادة منه عند التصميم، وخاصةً من الناحية الاقتصادية.

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal

المراجع :

- درويش. إبراهيم، عوض. 1986 ف. عبدالوهاب، الخلطات الخرسانية ، دار الراتب الجامعية .
- الشافعي. شريف، 2004 ف. الاختبارات القياسية للخلطات الاسمنتية ، دار الكتب العالمية ، القاهرة.
- الشافعي. شريف، 2011 ف. هندسة تكنولوجيا الخرسانة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر.
- العيان ، أحمد . عطا الله ، عبد الكريم . 1975 ف. خواص الخرسانة وتصميم خلطاتها ، الجزء الثاني ، عالم الكتاب بالقاهرة.
- هلال، محمد. 1996 ف ، الخرسانة صناعتها خواصها وانواعها، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة.

- ACI Committee 440 (1996), "FRP Reinforcement for Concrete Structure", American concrete institute, Farmington Hills , Mich. ,PP. 16–25.
- ACI Committee 440 (1996), "FRP Reinforcement for concrete structure", American concrete institute, Farmington Hills , Mich., pp.16-25.
- Grace ,N. , Abdel-sayed ,G. , (1999) , "Strengthening R.C. Beams Using FRP Laminates" ACI structural Journal ,Vol. 96 ,PP. 865-874.
- Hanant, D.J., (1983). "Durability of Cement sheets reinforced with fibrillated polypropylene networks., "Magazine of Concrete Research, Vol35, no.125, pp.197-204.
- Hosny ,A. , Ezzeldin ,A. , (2001) , "Use of FRP in Concrete Beams Strengthening", International workshop on structural composites for infrastructures application ,Cairo - Egypt ,PP. 128-130.
- Mindess, S., Bentur, A., Cheng Yan and Vondran G., (1989). "Impact Resistance of Concrete Containing both Conventional Steel Reinforcement and Fibrillated Polypropylene Fibers." ,ACI Material journal, November/December, pp.545-549.
- Raithby, K.D., Galloway, J.W. and Williams, R.I.T., (1981). "Polypropylene Reinforcement Cement Composites for Surface Reinforcement of Concrete Structures.", The international journal of cement composites and lightweight concrete, Vol.3, No.4, Nov., pp.237-246.
- Sikament®-163 High Range Water-Reducing Concrete Admixture, Sika Gulf B.S.C (c) goldenanchoruae.com/pdf/Sikament-163.pdf.
- sika Egypt for construction chemicals, 2014 sika fiber (G), [https://egy.sika.com/dms/getdocument.get/.../Sika%20Fiber\(G\).pdf](https://egy.sika.com/dms/getdocument.get/.../Sika%20Fiber(G).pdf).
- Takemoto, K., Hasaba S. and Kiozumi, T., (1984). "Resistibility against impact load in polymer and steel (hybrid) reinforced concrete.", International Symposium on Fiber Reinforced Concrete, pp.187-196.

قياس درجة التلوث بعناصر الكوبلت والزنك والكاديوم في تربة شط منتزه لبدة (الخمس) - ليبيا

بدرية عبد السلام سالم، نجاه محمد ابوراس، أميرة الزوام بن حسن

زهرة نجيب موسى، هدى عبد السلام المعيليل

قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة المرقب - الخمس - ليبيا

Email: Frausalem@gmail.com

ملخص

يعتبر منتزه لبدة البحري من المتنزهات الأكثر ازدحاما، ونظرا لفعاليات الانسان الموجودة في المنطقة والتي تتجم عن النفايات البشرية ومياه الصرف الصحي والتلوث الناتج من السيارات والمصانع وبسبب هذه الملوثات تتعرض شواطئنا للتلوث بالمعادن الثقيلة والتي بدورها تؤثر على الكائن الحي وتسبب زيادة تراكيز المعادن الثقيلة عن الحد المسموح به الى امراض خطيرة يتعرض لها الانسان عند ملامسته للتربة أو استنشاق الهواء لذلك أوجب علينا قياس تراكيز تلك العناصر في التربة الرملية للشاطئ وإيجاد حلول للتلوث إن وجد. استهدفت هذه الدراسة لتسليط الضوء على تلوث التربة الرملية بالمعادن الثقيلة حيث تم تقدير تراكيز الكوبلت والزنك والكاديوم في التربة من ثلاث مناطق: الاولى من الشاطئ والثانية على بعد 82 متر والثالث على بعد 164 متر من الشاطئ وبثلاثة اعماق مختلفة لكل منطقة. أوضحت النتائج ارتفاع بسيط في تركيز الزنك في التربة في المواقع الثلاثة المدروسة حيث وصل معدل التركيز الى

(117.4مجم/كجم) في الطبقة السطحية ومن ناحية اخرى تراكيز الكوبلت في الطبقة السطحية من التربة أقل من تراكيزها في الطبقات الاخرى مما يشير الى حركة انتقال لهذا العنصر خلال طبقات التربة ، اما عنصر الكاديوم لا يوجد في التربة الا بشكل ضئيل جدا حيث وصل الى (2مجم/كجم) في الطبقة السطحية، بشكل عام تراكيز عناصر الكاديوم والزنك ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) بينما هناك تلوث بعنصر الكوبلت في المناطق الثلاثة المدروسة.

الكلمات المفتاحية: تربة رملية، معادن ثقيلة، تلوث، الخمس، نفايات بشرية

Abstract

Lobda Park is one of the busiest parks, and due to the human activities in the area which result from human waste, sewage and pollution from cars , And because of these pollutants, our beaches are exposed to heavy metal pollution, which in turn affects the living organism. The increase in concentrations of heavy metals exceeds the limit allowed to serious diseases that are exposed to humans when they touch the soil or inhalation of the air. Therefore, we have to measure the concentrations of these elements in the sandy soil of the beach and find solutions to pollution If any. This study To determine the concentration of heavy metals in sandy soils. Cobalt, zinc and cadmium concentrations in the soil were estimated from three areas: the first of the beach, the second, 82 meters, the third 164 meters from the beach, and three different depths for each area. The results showed a slight

increase in the concentration of zinc in the soil in the three studied sites where the concentration rate was 4. (117 mg / kg) in the surface layer, On the other hand, the cobalt concentrations in the surface layer of the soil are lower than their concentrations in the other layers, indicating the movement of this element through the soil layers. The cadmium component is found in the soil very little (2 mg / kg) in the surface layer, general, concentrations of cadmium and zinc are within the limits allowed by the World Health Organization (WHO), while cobalt contamination is present in the three studied area.

Keywords: heavy metals –Alkoms-soil-pollution- human waste.

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal

ISTJ

المقدمة

اهتم الباحث بدراسة تلوث البيئة سواء كان تلوث للهواء أو الماء أو الغذاء أو التربة نظرا لخطورتها وعلاقتها المباشرة بكثير من الامراض التي تصيب الانسان نتيجة لتعرضه للملوثات البيئية، لذلك تحرص معظم دول العالم من خلال الابحاث والدراسات اصدار لوائح وتشريعات كفيلة بحماية الانسان من هذه الملوثات ، ومن اهم ملوثات البيئة هو عوادم السيارات والمخلفات الصناعية ومخلفات الانسان والحيوان كما ساهم التطور التقني في زيادة معدلات التلوث رغم فوائده للبشرية وخطر ملوثات البيئة هو التطور الصناعي على المستوى العالمي . وأثبتت العديد من الدراسات المحلية والدولية تلوث التربة بالمعادن الثقيلة . ومن هذه الدراسات ، دراسة قام بها [10] لقياس تراكيز النحاس والزنك

والزنك والرصاص في التربة والمياه الجوفية في البرتغال وتم مقارنة القيم المتحصل عليها مع القيم التوجيهية الدولية لمستويات المعادن الثقيلة في التربة والمياه حيث وجد ان اعلى مستويات للعناصر الثقيلة بالقرب من المنطقة الصناعية ومنافذ الصرف الصحي ويقل تراكيز هذه العناصر كلما ابتعدنا عن هذه المناطق. التربة هي الخزان الرئيسي للملوثات ويمكن أن تتواجد الملوثات بأشكال مختلفة في التربة وسمية هذه المواد الكيميائية تعتمد على الشكل التي تتواجد فيه في البيئة وهناك خصائص بيئية مثل المناخ قد تغير التوازن الموجود في التربة بسبب ترشيح العناصر الثقيلة الى جزيئات التربة [6]. أشار [2] في دراسة لتحديد مستوى العناصر الثقيلة [Pb, Fe, Co, Cd, Ni, Cr] في تربة مدينة البصرة - العراق ، الى ان أغلب العناصر المدروسة تزداد في مناطق غرب البصرة المنشأة النفطية وكذلك يزداد تركيزها وسط المدينة التي تعد منطقة تجارية إذ تحتوى على نواتج احتراق الوقود. دراسة تم فيها قياس تراكيز عناصر الباريوم والكوبلت والكروم والاسترانشيوم والزنك في التربة والمياه بالقرب من محطة توليد الكهرباء شمال اليونان ، أظهرت النتائج ان معظم التراكيز ضمن الحدود المسموح بها [8]. بحث قام به [1] لقياس التلوث بالرصاص في التربة في بغداد حيث اظهرت النتائج ان تركيز الرصاص الموجود في التربة اعلي من القيمة الطبيعية للرصاص مما يدل على وجود تلوث في المنطقة بسبب الاسمدة والمبيدات وعوادم السيارات والفعاليات البشرية المختلفة والاسباب الصناعية. انجز عمل لتقييم العناصر الثقيلة في جزء من مياه نهر ديالى والتربة والنباتات الزراعية حيث اخذ 12 نموذجا من كلا من التربة والنبات والمياه وحللت العينات لقياس تراكيز بعض العناصر الثقيلة مثل الكاديوم والرصاص والزنك

والكروم والمنجنيز والنحاس فأظهرت النتائج ان تراكيز معظم العناصر في الطبقة السطحية اعلى من الطبقات الاخرى وكذلك تركيز النيكل والرصاص متجاوزا محددات منظمة الصحة العالمية مما يشير الى حركة انتقال لهذه العناصر خلال طبقات التربة . تتراكم الاتربة نتيجة الانشطة البشرية وحركة المرور [9] على الطريق السريع لهضبة التبت لذلك اصبح من المهم تحديد تراكم تراكيز بعض العناصر الثقيلة ل 229 عينة من التربة فأظهرت النتائج ان هناك عوامل تؤثر على تراكم تراكيز عناصر النحاس وزنك وكادميوم ورصاص ومن هذه العوامل حركة المرور والمسافة على جانبي الطريق والارتفاع ومع ذلك كانت تراكيز العناصر على طول اجزاء الطريق ضمن الحدود المسموح بها. في احدى المواقع الصناعية في يوغسلافيا تم الكشف عن تلوث بكميات كبيرة من عناصر الرصاص والاسترانشيوم والزنك والنحاس والكاديوم [7].

منطقة الدراسة

هذه المنطقة هي متنزه عائلي ويحتوى اماكن لعب للأطفال ويقع بين الطريق المعبد وشط البحر وشاطئه مكان للسباحة وفي نفس الوقت هذا الشاطئ هو مكب لمياه الصرف الصحي لمنطقة سكنية ومستشفى الخمس التعليمي كما ان هذه المنطقة قريبة من المحطة البخارية لتحلية المياه مما يجعلها عرضة للتلوث ومكان جدير بالدراسة لان هذه المنطقة مكان للسياحة والترفيه لقربها من آثار لبدة السياحية الشكل (1).

العينات والمواد وطرق الكشف

جمعت عينات التربة الرملية من شاطئ متنزه لبدة بمدينة الخمس الشكل (1) يعتبر هذا الشاطئ هو الأكثر ازدحاما في هذه المدينة، أجرى هذا البحث خلال سنة 2016-2017 وقسمت منطقة الدراسة إلى 3 مواقع على مسافات متساوية و متعامدة على شاطئ البحر بحيث يكون لكل موقع تكرار يبعد عنه مسافة مقدارها 1 متر أفقياً ،الموقع الأول بعد مد الموجة، الموقع الثاني على بعد 82متر من الموقع الأول (منتصف الشاطئ) أما الموقع الثالث على بعد 82متر من الموقع الثاني (نهاية الشاطئ) كذلك جمعت عينات التربة من كل موقع بثلاثة أعماق (0-10) و سم(10-30) سم و (30-50) سم باستعمال المجرفة (Spade)، وُضعت العينات في أكياس نايلون مع كتابة البيانات عليها [3] ، ثم تجهيزها لإجراء التحاليل الكيميائية عليها وذلك بتجفيف عينات التربة بعد جلبها من الموقع تجفيفاً هوائياً على درجة حرارة المعمل مع التحريك المستمر من وقت لآخر لمدة عشرة (10) أيام ثم مُررت كل عينة خلال منخل سعة ثقوبه 2ملمتروخُطت العينات خاطاً متجانس وحفظت العينات في عبوات بلاستيكية وكتابة البيانات عليها [1]، بعد ذلك تم معالجة العينات قبل نقلها للمختبر وذلك بوزن 0.25 جم من التربة يضاف إليها 4 ملل من حمض النيتريك و 1 ملل من حمض البيركلوريك وتسخن الى درجة 105 °C لمدة 2-3 ساعات حتى ظهور ابخرة بيضاء عندها نرفع درجة الحرارة الى 185 °C لحين جفاف المحلول ، يتترك المحلول المتبقي ليبرد ثم يضاف 2 ملل من حمض الهيدروكلوريك 5 عياري ثم التسخين لدرجة 60 °C لمدة ساعة ثم يبرد المزيج ويضاف 8 ملتر من

الماء المقطر منزوع الايونات ويترك 4 ساعات ثم الترشيح ويكمل الراشح الى 50 مللتر بالماء المقطر يصبح جاهز لقراءة الجهاز [4] . نقلت العينات الى المختبر لمعرفة تراكيز الكوبلت والزنك والكاديوم في المنطقة المدروسة باستخدام جهاز الامتصاص الذري spectroscopy Atomic absorption.



الشكل (1) خريطة تبين منطقة الدراسة منتزه الخمس – لبد

النتائج والمناقشة

بينت النتائج أن التربة تقريبا لا تحتوي على عنصر الكاديوم حيث كانت معدل تراكيزه (صفر مجم/كجم) في الموقع الاول (القريب من الشاطئ) بينما كان معدل التركيز (0.07 مجم/كجم) في الموقع الثالث (الابعد عن الشاطئ) ولكن ضمن الحدود المسموح بها في منظمة الصحة العالمية

(3مجم/كجم) الجدول (2&1) والشكل (1) . بالنسبة للزنك كان اعلى تركيز له في الموقع الاول حيث بلغ معدل تركيزه (47.00 مجم/كجم) بينما الموقع الثالث لا يحتوى على عنصر الزنك أي قل تركيزه كلما ابتعدنا عن الشاطئ حيث مصدر الزنك هو مياه الصرف الصحي التي تصب في البحر لذلك تراكيزه اعلى في الموقع الاول القريب من الشاطئ، بشكل عام تراكيز الزنك في المواقع الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها في منظمة الصحة العالمية (300 مجم/كجم) [5&1] الشكل (2)، بينما تراكيز الكوبلت كانت متقاربة في المواقع الثلاثة حيث بلغت (4.5 و 4.7 و 4.9 مجم/كجم) اعلى من الحدود المسموح بها الشكل (3) كما لاحظنا ان تركيز الكوبلت يزداد بزيادة العمق في المواقع الثلاثة حيث ان مصدر الكوبلت هو مناطق تجمع النفايات ومحلات تصليح سيارات ومياه المجاري والمنازل حيث يحدث غسيل وانتقال خلال طبقات الارض [3].

جدول (1) يبين تراكيز الكوبلت والزنك والكاديوم في مواقع المنطقة المدروسة وبأعماق مختلفة.

التربة	العمق	كوبلت	زنك	كاديوم
الموقع 1	0-10 سم	3.2	57.8	2.0
	10-30 سم	3.8	Nil	Nil
	30-50 سم	6.6	83.2	Nil
	المعدل	4.5	47.0	Nil
الموقع 2	0-10 سم	2.4	117.4	Nil
	10-30 سم	4.8	Nil	Nil
	30-50 سم	7.0	37.2	Nil

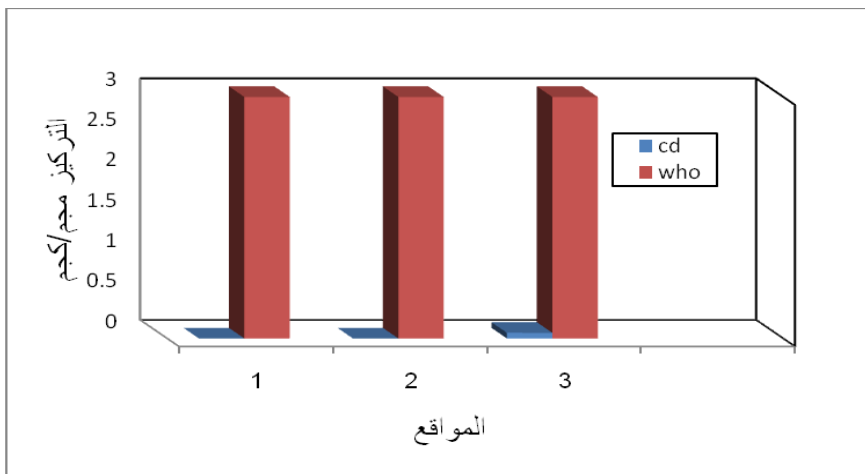
Nil	51.5	4.7	المعدل	الموقع 3
0.2	Nil	3.0	10-0 سم	
Nil	Nil	4.6	30 10 سم	
Nil	Nil	7.2	50 30 سم	
0.07	Nil	4.9	المعدل	
3.0	300	00	WHO	

الجدول (2) يبين معدلات تركيز الكوبلت والزنك والكاديوم في المواقع الثلاثة المدروسة بوحدة ملجم/كجم

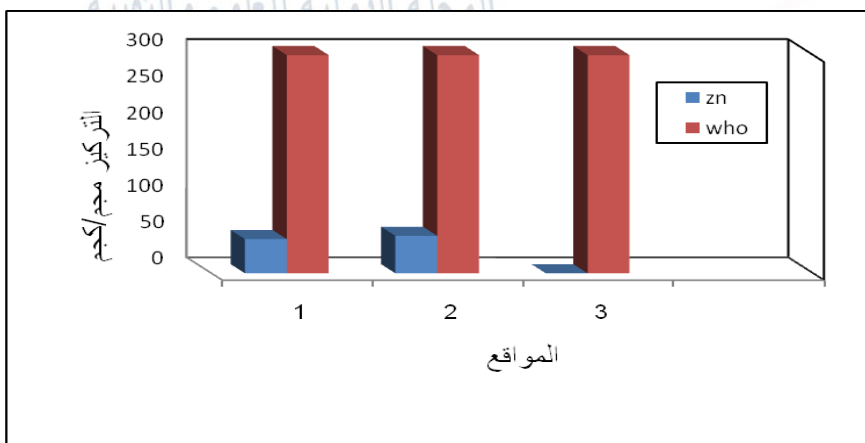
Cd	Zn	Co	العناصر الاعماق
Nil	47.0	4.5	1
Nil	51.5	4.7	2
0.07	Nil	4.9	3

حيث ان Co:عنصر الكوبلت ، Zn:عنصر الزنك، Cd:عنصر الكاديوم

WHO:الحدود المسموح بها لتراكيز العناصر المدروسة حسب منظمة الصحة العالمية



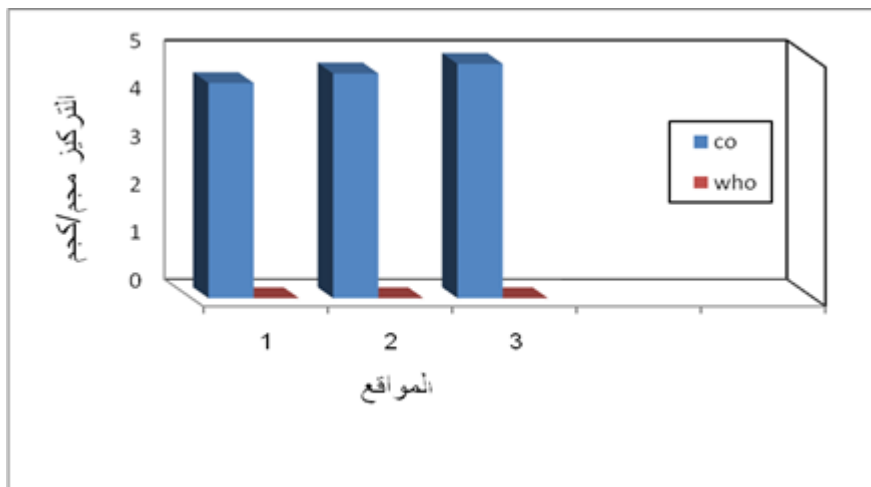
الشكل (2) يبين تراكيز معدل عنصر الكاديوم في المواقع الثلاثة المدروسة (مجم/كجم)



الشكل (3) يبين معدل تراكيز عنصر الزنك في المواقع الثلاثة المدروسة (مجم/كجم)

حيث ان Cd: عنصر الكاديوم ، who: الحدود المسموح بها لتركيز عنصر الكاديوم حسب منظمة الصحة العالمية

حيث ان Zn:عنصر الزنك، who: الحدود المسموح لها لتركيز عنصر الزنك
حسب منظمة الصحة العالمية



International Science and Technology Journal

الشكل (4) يبين معدل تراكيز عنصر الكوبلت في المواقع الثلاثة المدروسة (مجم/كجم)

حيث ان Co:عنصر الكوبلت، who: الحدود المسموح بها لتركيز عنصر
الكوبلت حسب منظمة الصحة العالمية

التوصيات

1- إجراء بحوث ودراسات مشابهة في مناطق اخرى في بلادنا لتقييم مدى
التلوث بالعناصر الثقيلة ووضع الحلول المناسبة لها.

2- إجراء تكملة لهذا البحث وذلك بتقدير تراكيز عناصر اخرى في التربة .

3- توعية الناس بمخاطر التلوث بهذه العناصر بشكل عام والرصاص بشكل خاص ونوضح لهم اثارها على صحة الكائن الحي ومنع الاطفال من اللعب والعبث بالتربة الملوثة بهذه العناصر .

4- ايجاد حلول لمشكلة مياه الصرف وذلك بإنشاء محطات لمشكلة مياه الصرف قبل طرحها في البحر وكذلك معالجة مخلفات محلات تصليح السيارات وايجاد حلول لها لأنها مصدر رئيسي للتلوث بعنصر الكوبلت .

الشكر والتقدير

نتقدم بخالص الشكر والتقدير الى مركز بحوث اللدائن الذي مد لنا يد العون في تحليل العينات لديهم وكل من ساهم في انجاز هذا البحث.

International Science and Technology Journal

ISTJ

المراجع

المراجع العربية

- [1] غفران فاروق جمعه،رياض حسن الانباري(2013)،"تقييم التلوث بالعناصر الثقيلة في الأراضي الزراعية الواقعة في منطقة جسر دىالى"،المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك"،2(3)،104-116.
- [2] كريم حسين خويدم، حبيب رشيد الأنصاري، و خلدون صبحي البصام (2009) ، "دراسة توزيع بعض العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة - جنوب العراق"، المجلة العراقية للعلوم، 50(4)،533-542.

[3] المالكي، ميثم عبد الله سلطان (2005) "تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظام معلومات الجغرافية"، اطروحة دكتوراه -كلية العلوم - جامعة بغداد ، صفحة 171.

[4] ماهر جورج نسي (2002) ، كتاب طرق تحليل الأراضي ، منشأة المعارف بالإسكندرية.

[5] منظمة الصحة العالمية / المكتب الإقليمي للشرق الأوسط / المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة / عمان . الأردن 12003، تقرير استعمال مياه الفضلات في الزراعة / دليل إرشادي للمخططين.

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

المراجع الأجنبية

[6] A. Dube, R. Zbytniewski1T. Kowalkowski1, E. Cukrowska2, B. Buszewski (2001), "Adsorption and Migration of Heavy Metals in Soil", Polish Journal of Environmental Studies, 10(1),1-10.

[7] F. Nannoni, G. Protano ,and F.Riccobono(2011)," Fractionation and geochemical mobility of heavy elements in soils of a mining area in northern Kosovo"; J. Geoderma.; 161(1-2),63-73.

[8] F.Noli , and P. Tsamos (2016)," Concentration of heavy metals and trace elements in soils, waters and vegetables and assessment of health risk in the vicinity of a lignite-fired power plant", J.Science of The Total Environment.; 563–564, 377–385.

- [9] G.Wang, C. Zeng, F. Zhang, Y.Zhang, C. A. Scott, and X.Yan(2017), " Traffic-related trace elements in soils along six highway segments on the Tibetan Plateau: Influence factors and spatial variation", J. Science of The Total Environment.; 581-582, 82-811.
- [10] M.M. Inácio¹, E. Ferreira da Silva, V. Pereira, "Heavy Metals Contamination in Sandy Soils, Forage Plants and Groundwater Surrounding an Industrial Emission Source: Estarreja, Portugal, EFFECTS ON HUMAN HEALTH ,856-859.



تقدير تركيز فيتامين (C) في عينات من اصناف البرتقال والليمون بالطريقة الحجمية

Determination of Concentration of Vitamin C in Samples of Orange and Lemon Varieties by Volumetric Methods

د . سميرة عمر حريش

د. ربيعة عمر إشكورفوا

saa2001@yahoo.com

Grsmt.2017@gmail.com

المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal

قسم الكيمياء كلية الآداب والعلوم جامعة المرقب

ISTJ

1- الملخص

هدفت هذه الدراسة لتقدير تركيز فيتامين (C) لبعض أصناف البرتقال والليمون في مدينة الخمس و شملت الدراسة علي عينات من البرتقال والليمون وهي (البرتقال الحامض والبرتقال الحلو واليوسفي وأبو سرة والنارنج والبرتقال الدمى والليمون). وتم تقدير فيتامين (C) في عينات البرتقال والليمون بعد جمعها من أسواق مدينة الخمس وعصرها وترشيحها ومعايرتها بمحلول اليود مباشرة . ووجد أن تركيز فيتامين (C) يختلف باختلاف العينة. وكان التركيز في كل عينة بوحدة mg /100ml . حيث كان تركيز الفيتامين في الليمون 66.75 وفي النارنج 52.09 وفي البرتقال الدمى 105.45 وفي البرتقال الحامض 94.05

وفي البرتقال الحلو 109.90 واليوسفي 62.08 والبرتقال ابوسرة mg /100ml
120.64 . واعلي تركيز للفيتامين في عينة برتقال ابو سره واكل تركيز في
النارنج .

Abstract

The aim of this study was to estimate the concentration of vitamin C for some orange and lemon varieties in the city of Al-Khums. The study was included samples of oranges and lemon (sour orange, sweet orange, mandarin orange, navel orange, blood orange, aurantium orange and lemon). Vitamin C was evaluated in orange and lemon samples after collection from the markets of the city and its timing, filtration and titration with iodine solution directly. The concentration of vitamin C was found to vary by samples. The Concentration in each sample was measure in mg / 100ml. The results of this study showed that the concentration of the vitamin C in the lemon was 66.75, in the aurantium orange was 52.09, in the blood orange was 105.45, in the sour orange was 94.05, in the sweet orange was 109.90, in the reticulate orange was 62.08, and in the navel orange was 120.64 mg/100ml. The highest concentration of vitamin C was in the navel orange whereas the lowest concentration was in the aurantium orange.

Key words : Orange, lemon, vitamin C, Titration.

2- المقدمة Introduction

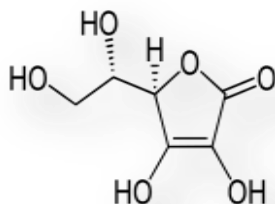
فيتامين (C)، المعروف عادة باسم حمض الاسكوربيك، وهو مكون غذائي مهم بسبب مضادات الأكسدة وكذلك الأنشطة العلاجية . أنه يساعد في تشكيل الكولاجين (وهو نوع من النسيج الضام) ويضيف دورا رئيسيا كمضاد للأكسدة التي

تعمل بمثابة نظام الدفاع الجسم ضد أنواع الأكسجين التفاعلية والجذور الحرة ، وبالتالي منع تلف الأنسجة وتدمير الخلايا السرطانية وعموما تحسين صحة الجسم [1 ، 2]. ويستخدم عادة في علاج العديد من الأمراض مثل الاسقربوط ، البرد القارس ، وفقر الدم ، واضطرابات النزفية، التئام الجروح وكذلك العقم . تحصل الحيوانات والبشر على فيتامين (C) من الفواكه والخضروات [1]. حمض الاسكوربيك فيتامين (C) هو فيتامين قابل للذوبان في الماء والتي يمكن العثور عليها في العديد من النظم البيولوجية والمواد الغذائية .

وتعتبر ثمار الحمضيات ومنتجاتها من أكبر مصادر فيتامين (C). وهناك العديد من العوامل التي تؤثر على تركيز فيتامين (C) في الحمضيات، بما في ذلك عوامل الإنتاج، والظروف المناخية، مرحلة النضج، يكون تركيز فيتامين (C) عالي في الفاكهة الغير ناضجة وينخفض كلما نضجت الفاكهة. الحرارة المفرطة والباردة تؤثر أيضا على تركيز فيتامين (C) في الفواكه [3 ، 4]. التوصية اليومية لفيتامين (C) تشمل 75 ملغ / يوم للنساء وبالنسبة للبالغين فإنه يشمل 90 ملغ / يوم، وللأطفال 45 ملغ / يوم [5]. الجرعة اليومية من 90-100 ملغ يمكن أن تمنعنا من الأمراض الخطيرة مثل السرطان وأمراض القلب، وإعتام عدسة العين [4]. أكثر من 90% من فيتامين (C) في نظامنا الغذائي يأتي من الغذاء بما في ذلك الخضروات والفواكه [6]. في الحيوانات فيتامين (C) مهم في التئام الجروح ومنع النزيف من الشعيرات الدموية [7].

ومع ذلك، فإن زيادة حمض الاسكوربيك يمكن أن يؤدي إلى تهيج المعدة، والمنتج الأيضي لفيتامين (C) حمض الأكساليك يمكن أن يسبب مشاكل في الكلى [8] . في بعض الحالات، كميات مفرطة من حمض الاسكوربيك قد يؤدي إلى تثبيط العمليات الطبيعية التي تحدث في الغذاء . حمض الاسكوربيك هو مادة عاملة، كما أنه من السهل أن تتحلل من قبل الإنزيمات والأكسجين في الغلاف الجوي . ويمكن تسريع الأكسدة من خلال الحرارة المفرطة، والضوء، والكاتيونات المعادن الثقيلة [9] . وهذا هو السبب في أن محتوى حامض الاسكوربيك من المواد الغذائية والمشروبات يمثل مؤشرا ذات الصلة من الجودة التي يجب رصدها بعناية، فيما يتعلق بالتغير خلال التصنيع والتخزين . معظم النباتات والحيوانات لديها القدرة على توليف حمض الاسكوربيك لاحتياجاتهم. الثدييات الوحيدة التي هي غير قادرة على توليف حمض الاسكوربيك هي الرئيسيات بما في ذلك البشر تعتمد على مصادر خارجية من حمض الاسكوربيك والتي تشمل الفواكه والخضروات وكذلك المكملات الغذائية والمستحضرات الصيدلانية .

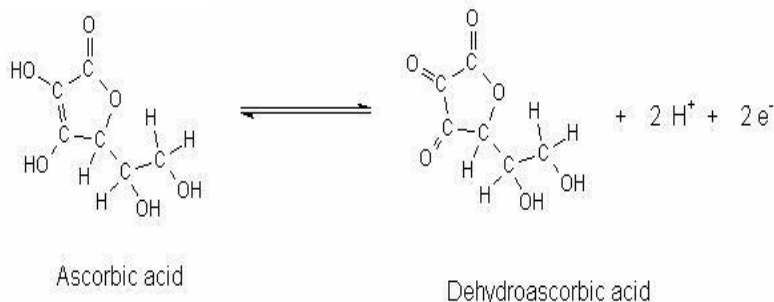
تم عزل حمض الاسكوربيك لأول مرة باعتباره مادة نقية من قبل (Albert Szent-Györgyi) عام 1928 [11] . وهو مسحوق أبيض ذائب في الماء في الصورة المختزلة ، له طعم حامضي خفيف، عديم الرائحة ، سهل الذوبان في الماء وقليل الذوبان في الكحول الميثيلي المركز ، ولا يذوب في الكلوروفورم والايثر ، وزنه الجزيئي 176.13 جرام / مول . اما تركيبه الكيميائي فيكون مشابه للسكريات السداسية ، صيغته الجزيئية $C_6H_8O_6$ وصيغته البنائية هي:



فيتامين (C) يكون مستقر وهو جاف ولكن عند اذابته في الماء يصبح سهل التأكسد خصوصا "في وجود كميات صغيرة من النحاس او الحديد والمواد القلوية ودرجات الحرارة العالية وينتج عن ذلك حامض الاسكوربيك منزوع الهيدروجين (dehydroascorbic acid)

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

وتبين المعادلة التالية اكسدة الصيغة المختزلة لحامض الاسكوربيك [12].



هناك مجموعة من الدراسات التي اجريت في دول ومدن مختلفة باستخدام طرق تحليلية مختلفة ومن بين هذه الدراسات ، دراسة حديثة اجريت سنة 2015 باستخدام الطريقة الحجمية لتقدير فيتامين (C) في عينات من العصائر الطبيعية للبرتقال والليمون في كلية الآداب والعلوم ترهونة قسم الكيمياء جامعة الزيتونة – ليبيا [13] . وبينت هذه الدراسة ان تركيز فيتامين (C) في عينات البرتقال

والليمون يساوي 64.24 و 8.80 mg /100 ml علي التوالي . واستنتجت الدراسة ان تركيز فيتامين (C) في الليمون كان قليل مقارنة بالبرتقال.

وأجريت في إيران دراسة حديثة اخري سنة 2014 باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة فائقة الاداء (UPLC)

Ultra –Performance Liquid Chromatography لتقدير فيتامين (C) في بعض العصائر الطبيعية لفواكه الحمضيات في جامعة ازاد الاسلامية- إيران [14]. ووجد ان تركيز الفيتامين في عينات البرتقال الحامض والبرتقال الحلو وبرتقال ابو سره واليوسفي يساوي 118.51 ± 0.11 و 159.72 ± 0.14 و 94.60 ± 0.71 و 55.39 ± 0.75 mg /100 ml علي التوالي و في الليمون الاخضر والليمون الاصفر كان تركيز الفيتامين يساوي 1.1 ± 52.38 و 96.90 ± 0.53 mg /100 ml . واستنتجت الدراسة ان تركيز فيتامين (C) في عينات البرتقال اعلي منه في عينات الليمون.

واجريت دراسة اخري سنة 2011 باستخدام الطرق الفولتامترية and Cyclic [CV] Differential Pulse Voltammetry [DPV] Voltammetry وباستخدام قطب البلاتين كقطب دليل لتقدير فيتامين (C) في عينات من عصائر طبيعية للبرتقال والليمون في جامعة الزراعة والطب البيطري - رومانيا [15]. ووجد ان تركيز فيتامين (C) في عينات البرتقال يساوي 39.25 و 41.24 mg /100ml وفي عينات الليمون يساوي 50.82 و 52.15 mg /100ml باستخدام DPV,CV علي التوالي.

وفي دراسة سنة 2009 اجريت لتقدير فيتامين (C) باستخدام الطرق الفولتاميرية في عينات من العصائر الطبيعية للبرتقال والليمون في جامعة لاجوس - نيجيريا [16] . وجد أن تركيز الفيتامين في البرتقال كان 64 mg/100 ml وفي عينات الليمون الاخضر والليمون الاصفر كانت 49.00 و 56.57 mg/100 ml علي التوالي ، واستنتجت هذه الدراسة ان تركيز فيتامين (C) كان مرتفع في فواكه البرتقال والليمون مقارنة بالفواكه الأخرى ونظرا لأهمية فيتامين (C) فهو مطلوب للوقاية من الاسقربوط و معالجة الجلد، واللثة والأوعية الدموية. و في تشكيل الكولاجين، وامتصاص الحديد، والحد من مستوى الكولسترول وتعزيز الجهاز المناعي والتفاعل مع الأوكسجين والجذور الحرة. [17]. فإنه يقلل أيضا من خطر تصلب الشرايين وبعض أشكال السرطان.

ونظرا للأدوار المضادة للأكسدة التي يقوم بها فيتامين (C) أي الاكسدة بسهولة فان تركيزه في الفواكه والخضروات يكون حساس لعدة عوامل مختلفة مثل الضوء ودرجة الحرارة والاملاح والجفاف وكذلك وجود الملوثات في الهواء والمعادن والمبيدات ، الامر الذي يؤدي الي عدم ثبات مستوي فيتامين (C) مع مرور الزمن [12] . ومن المعروف على نطاق واسع أن أفضل مصادر فيتامين (C) هي الحمضيات وعصائرها. ولاستخدام أفضل الفواكه والخضروات كمصدر للفيتامين فمن الضروري فهم قيمة التغذية الخاصة به وكذلك محتوى الفيتامين [18] .

لذا هدفت هذا الدراسة الي قياس تركيز فيتامين (C) في عينات من اصناف البرتقال والليمون لمعرفة مستويات الفيتامين فيها ومدى تأثره بالعوامل السابقة. هذه الدراسة سوف تظهر كمية حمض الاسكوربيك الموجودة في الفواكه

(الحمضيات) وهذا التحديد من محتوى حمض الاسكوربيك من الفواكه هو في غاية الأهمية لفهم العلاقة بين النظام الغذائي وحمض الاسكوربيك وصحة الإنسان

3- الجزء العملي Experimental Part

يقرر فيتامين (C) بعدة طرق مختلفة بناءً على تركيز الفيتامين في العينة وعلى عدد العينات المطلوبة للتحليل وكذلك على توفر الأجهزة والمعدات ، وتستخدم الطرق الحجمية (المعايير) إذا كانت كمية الفيتامين المراد تقديرها كبيرة نسبياً، أما إذا كانت كمية الفيتامين المراد تقديرها صغيرة فتستخدم طرق التحليل الآلي (طرق التحليل الكهربائي والكروماتوغرافي والطيفي). ومن الطرق الحجمية المستخدمة لتقدير معايرة الفيتامين هي عن طريقة المعايرة ب (2 و 6 ثنائي كلوروفينول اندو فينول، وبرمنجنات البوتاسيوم) وكذلك عن طريق معايرة الفيتامين بمحلول اليود في وجود دليل النشا وهذه الطريقة التي استخدمت في هذا البحث لبساطة الطريقة وتوفر المواد والأدوات الكيميائية اللازمة لتقدير تركيز الفيتامين [19].

1.3- الأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية Equipment and Chemicals

ميزان حساس - دوارق مخروطية - دوارق حجمية بسعة مختلفة - ساحات - ماصة - الأجهزة التي استخدمت هي

المواد الكيميائية هي يوديد البوتاسيوم - اليود-النشا هذه المواد تم الحصول عليها من شركة (BDH chemicals ltd)

2.3 - جمع وتحضير العينات Samples collection and preparation

تم جمع العينات من السوق المحلي لمدينة الخمس وهي (الليمون ، البرتقال المر ، البرتقال الحامض ، الحلو الكموني ، الكيني ، أبو سرّة ، الدمي) وتم تجهيز العينات بعصر هذه الفواكه وترشيحها للحصول على العصائر الطبيعية المطلوبة ، وأجريت عملية معايرة بعد عصر العينات مباشرة في نفس اليوم .

3.3- تحضير المحاليل القياسية Preparation of Standard

تم تحضير محلول اليود وذلك بإذابة 2 جرام من يوديد البوتاسيوم في كمية قليلة من الماء المقطر تم اضيف اليه 1.3 جرام من اليود وحرك لبضع دقائق تم نقلت المحتويات الي دورق حجمي سعة 1 لتر واكمل الحجم بالماء المقطر للعلامة الحجمية . وبذلك نحصل علي محلول تركيزه 0.005 مول / لتر .

ولتحضير محلول النشا كدليل (0.5%) فتتم اذابة 0.25 جرام من النشا في 50 مل تقريبا من الماء المغلي في دورق مخروطي سعته 100 مل يحرك المزيج ويترك المحلول ليتجانس لمدة 5 دقائق تقريبا عند درجة حرارة الغرفة ،وبعد ذلك رشح المحلول للحصول علي محلول النشا كدليل [19].

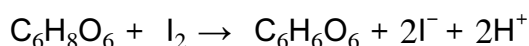
4.3 - عملية المعايرة لتقدير تركيز الفيتامين في العينات Titration

أخذت 20 مل من العصير الطبيعي وأضيف إليها 25 مل ماء مقطر و 1 مل من النشا كدليل ، وبعد ملئ السحاحة بمحلول اليود تمت معايرة الفيتامين ببطء

حتى ظهور اللون الأزرق ، كررت هذه الخطوات ثلاث مرات وسُجل متوسط حجم اليود اللازم لعملية المعايرة [19] .

5.3- الحسابات Calculations

تم تقدير فيتامين (C) في العصائر الطبيعية لأصناف البرتقال والليمون من خلال أكسدة حمض الاسكوربيك اي فيتامين (C) بواسطة عامل مؤكسد مثل اليود حسب النسب المولية المبينة في المعادلة التالية :



وعند نقطة التكافؤ فان (عدد ملي مولات اليود = عدد ملي مولات حامض الاسكوربيك)

$$M_{\text{iodine}} \cdot V_{\text{iodine}} = M_{\text{juice}} \cdot V_{\text{juice}}$$

لتحويل تركيز فيتامين (C) من وحدة mole / L الي وحدة mg /100 ml نستخدم العلاقة التالية .

$$C \text{ (mg /100ml)} = C \text{ (mole / l)} \times A_m \times 100$$

هي الكتلة الجزيئية لحامض الاسكوربيك [20] A_m .

Results and Discussion

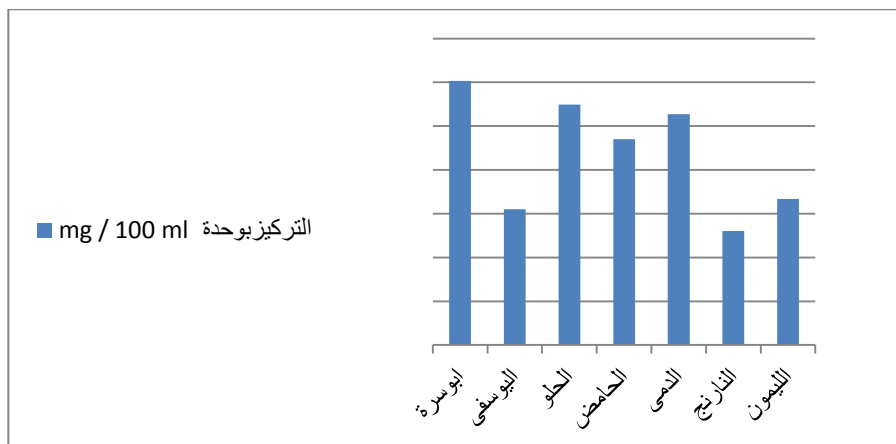
4- النتائج و المناقشة

1.4 - النتائج Results

يبين الجدول (1) متوسط تركيز الفيتامين في العينات المدروسة بوحدة ملجم 100/مل ، ومن الجدول نلاحظ ان اعلي تركيز للفيتامين كان في البرتقال ابو سره والذي بلغ 120.64 ملجم /100 مل ، واقل تركيز كان النارنج 52.09 ملجم/100 مل كما هو موضح بالشكل رقم (1) .

والجدول 1. يوضح متوسط تركيز فيتامين (C) في كل عينة بوحدة mg / 100 ml .

العينة	الليمون	النارنج	الدمى	الحامض	الحلو	اليوسفي	ابوسره
التركيز بوحدة mg/100 ml	66.75	52.09	105.45	94.05	109.90	62.08	120.64



شكل رقم 1. تراكيز الفيتامين في كل عينة بوحدة mg/100 ml .

Discussion

2.4- المناقشة

يتأثر تركيز فيتامين (C) في الخضروات والفواكه بعدة عوامل مثل ظروف الزراعة والنمو وكذلك ظروف الحصاد والتخزين [21]. وعلى هذا الأساس فإن تركيز الفيتامين قد يختلف من دراسة الي اخري ومن طريقة تحليلية الي اخري . ولهذا فانه لا توجد قيم مرجعية لفيتامين (C) في الخضروات والفواكه . الا انه يمكن مقارنة النتائج المتحصلة عليها في هذه الدراسة مع مجموعة من الدراسات التي اجريت في دول ومدن مختلفة مثل الباكستان وجد ان متوسط تركيز فيتامين (C) في البرتقال $12.78 \text{ mg}/100\text{ml}$ وفي الليمون $12.68 \text{ mg}/100\text{ml}$

[22] . وفي ماليزيا كان تركيز فيتامين (C) في البرتقال $58.30 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ وفي الليمون الاصفر والاخضر 43.96 ، $37.42 \text{ mg}/100\text{ml}$ علي التوالي [23].

وفي نيبال كان تركيز فيتامين (C) في الليمون 31.05 ± 4.23 وفي النارج 28.46 ± 2.11 وفي البرتقال الحلو $25.88 \pm 1.46 \text{ mg}/100\text{ml}$ [24].

وتتبن النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة جدول (1) ان تركيز فيتامين (C) في عينات البرتقال والليمون كانت مختلفة ، وهذه الاختلافات في قيم حمض الاسكوربيك التي تم الحصول عليها في الدراسة الحالية مقارنة مع دراسات سابقة قد تعود للتغيرات في مرحلة النمو والنضج ، و تقنيات القياس قد تؤثر أيضا على محتوى حمض الاسكوربيك في عصائر الفاكهة.

كمية حمض الاسكوربيك يمكن أن تختلف حتى بين عينات الفاكهة المختلفة من نفس النوع وقد يعود سبب ذلك الاختلاف الي عوامل النمو والزراعة وخواص التربة أو الي الاختلاف في ظروف التخزين مثل درجة الحرارة أو الضوء أو استعمال بعض المبيدات النيتروجينية للتربة .

Conclusion

5- الخلاصة

في هذه الدراسة تم تقدير فيتامين (C) لأصناف من البرتقال والليمون باستخدام الطريقة الحجمية ، وخلصت الدراسة الي ان جميع اصناف البرتقال والليمون تحتوي علي تركيز مناسب من فيتامين (C) .

6- التوصيات والدراسات المقترحة Recommendations and future work

يوصى بتخزين الفواكه تحت الدرجات الحرارة منخفضة لمنع الفقد السريع في فيتامين (C) ويتم الحفظ بالتجميد بشرط أن تستهلك المادة الغذائية حالا بعد تسيحها. أكل فواكه البرتقال والليمون بأنواعها وخاصة في فصل الشتاء لما لها من تأثير على نزلات البرد و الزكام .اما بالنسبة للدراسات المقترحة فإننا نقترح إجراء دراسات واسعة لتحليل كافة العناصر والفيتامينات الموجودة في أصناف البرتقال والليمون لمعرفة أهميتها. وايضا أجراء دراسات شاملة في مناطق أخرى من ليبيا لمعرفة مدى تقارب تركيز فيتامين (C) في أصناف البرتقال والليمون ولمعرفة أثر العوامل الجوية وظروف التخزين على الفيتامين ويتم ذلك باستخدام

نفس طريقة التحليل المستخدمة. وكذلك استخدام طرق تحليلية أكثر تطوراً للحصول على نتائج دقيقة.

المراجع References

1. W. Okiei, M. Ogunles, L. Azeez, V. Obakachi and M. Osunsanmi. (2009). Voltammetric and Titrimetric Determination of Ascorbic Acid Levels in Tropical Fruit Samples. International Journal of Electrochemical Science .4. pp. 276-287.
2. S. Hickey and H. Roberts. (2013). Vitamin C and Cancer: Is there a use for oral Vitamin C. Journal of Orthomolecular Medicine. 28. pp.33-44.
3. S. Nagy.(1980). Vitamin C Content of Citrus Fruit and Their Products. Journal of Agric Food Chem.28.pp.8-18 .
4. OR.Ezeigbo.OFU .OKIKE. NG.Agomoh. EO.Anosike and GO.Asogu.(2013).Determination of Relative levels of Vitamin c in Different Citrus Fruits Cultivated in Nigeria. The International Journal of Science Technology.1.pp.6-8.
5. B. Deekshika. LB. praveena. H. Singuluri and MK. Sukumaran.(2015). Estimation of Vegetables from Hyderabad India-A theoretical & Content in Fruit Ascorbic Acid Assessment Activity. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.4.pp.96-99.
6. T.Huma. F.Mengal. Z.Masood. IR. Menga and S.Ahmad.(2015). Determination of Vitamin C Content in Citrus Fruits and Non-Citrus Fruits by Titrimetric Method

- with Special Reference to Their Nutritional Importance in Human Diet. Biological Forum-An international Journal. 7.pp 367-369.
7. E. Etebu. AB.Nwauzoma. (2014). A Review on Sweet Orange. Health ,Diseases and Management. American Journal of Research Communication.2.pp.33-70.
 8. Hodgkinson, Oxalic Acids in Biology and Medicine, Academic Press, London, UK, 1977.
 9. NV.Bhagavan.(2001). Medical Biochemistry. (the 4 edition). Amsterdam. Netherlands.
 10. MT Parriainen.(1995). Encyclopedia of Analytical Science . (The 2 Edition).Academic Press. London.
 11. L. Paulling. (1970). Evolution and the Need for as Ascorbic acid Proc.nat acad sciusa.7.pp.164.
 12. W Davay .M. Lnze , M. Sanmartin .A Kanellis. N. Smirnoff. Iris Jjbenzie and J. strain.(2000)., Derek Fletcher Review Plant L- Ascorbic Acid :Chemistry, Function ,Metabolism and Bioavailability. Sci food Agric. 80. pp. 825-860.
 13. Mah. Determiation of Vitamin C in Natural and Packed Juices Samples Using Volumetric Method. mad @ yahoo.com.2004.[Jul.1.2017].
 14. I.Fereshtekhoshav and H. Asadoiiahzade. (2014). Determiation of Ascorbic Acid in Different Citrus Fruits under Reversed Phase Conditions with HPLC. Research Library European Journal of Experimental Biology.4.pp.91-94.

15. Pisoschi. A. Pop. G. petreNegulescu and Aurelpisosch. (2011). Determination of Ascorbic acid Content of Some Fruit Juices and Carbon paste Electrodes. Molecules.16.pp.349.
16. W. Okiei, M. Ogunlesi, L. Azeez, V. Obakachi. M. Osunsanmi and G. Nkenchor. (2009). The voltametric and titrimetric determination of ascorbic acid levels in tropical fruits. Int .J. electro.chem. Sci org.4. pp. 276-287 .
17. J.Rickman. D. Barrett and C. Bruhn.(2007). Nutritional Comparison of Fresh, Frozen and Canned Fruits and Vegetables. Science of Food and Agriculture. 6. pp. 930-944 .
18. M.Rahman. M. Khan. A. Murad and S. Begum. (2005). Determination of Vitamin C Content in Various Fruits and Vegetables by UV Spectrophotometric Method at Sylhet Area, Bangaladish. Journal Environ Sci.11. pp.190 – 193 .
19. outreach@canterbury.ac.nz (May,20, 2017)
20. H. pietroCiancaglini. K . Santos. R. Daghasanli.(2001). Laboratory exercises. Using a Classical Method of Vitamin C Quantification as a Tool for Discussion of its Role in the Body . Biochemistry and Molecular Biology Education. 29110 - 114
21. World Health Organization. Safety and nutritional of irradiated food. Geneva.(1994).
22. H.Tareen. F. Mengal. Z. Masood. R. Mengal. S. Ahmed. S. Bibi. S. Shoaib.U. Sami. F. Mandokhai. M. Riaz. N.Farman and Z. Nawaz.(2015). Determination of Vitamin C Content in Citrus Fruits and in Non-Citrus Fruits by Titrimetric

Method, with Special Reference to Their Nutritional Importance in Human Diet. Biological Forum-An International Journal .2.pp.367-369 .

23. R.Najwa and A.Azrina.(2017).Comparison of Vitamin C Content in Citrus Fruits by Titration and High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Methods. International Food Research Journal.2.pp.726-733 .

24. S.Shresthaad. A.Bhattarai and N. Shrestha.(2016). Determination of Ascorbic Acid in Different Citrus Fruits of Ksthmandu Valley.Pearl Research Journals. pp.733.



ممارسة العملية التعليمية في التعليم الجامعي وما مدى توافق مخرجاتها بسوق العمل

أ. محمد عمر قنش

عضو هيئة تدريس جامعة صبراتة - كلية اقتصاد والعلوم السياسية - صرمان

هاتف 0925234334

المستخلص

تناولت الدراسة : ممارسة العملية التعليمية في التعليم الجامعي وما مدى توافق مخرجاتها بسوق العمل
هدفت الدراسة الي : التعرف علي اتجاه العملية التعليمية من واقع الممارسة العملية .
استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي كما استخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات
توصلت الدراسة الي عدت نتائج من أهمها : يجب الاهتمام بأعضاء هيئة التدريس ونشر الوعي بينهم وتحفيزهم علي مزاولة النشاط ودفعهم الي مزيد من الجودة .

المفردات الدالة : العملية التعليمية- مهام أعضاء هيئة التدريس - ممارسة العملية التعليمية - دليل تعليمي.

Abstract

The study dealt with the exercise of the educational process in university education and the extent to which its outputs are compatible with the labor market. The study aimed to identify the

direction of the educational process from practice. The study used the descriptive analytical method and the questionnaire was used as a data collection tool

The study reached a number of results, the most important of which are: The faculty members should be paid attention and awareness among them and motivated to practice the activity and push them to more quality

المقدمة

التعليم الجامعي تعليم غير مُوجه، يستقي الطالب فيه مُجمل خبراته العلمية و التعليمية و التربوية تحت إشراف - - و إرشاد، و مُتابعة، مُباشرة من أعضاء هيئة التدريس. و ينخرط الطالب تبعاً في أداء النشاطات المختلفة للمقرر الدراسي، بهذا تنعكس خبرات أعضاء هيئة التدريس على الطالب، سلباً أو إيجاباً [1].

وتضم العملية التعليمية لوائح دراسية عامة صادرة من وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، إلا أن هذه اللوائح لا تتطرق لكيفية ممارسات العملية التعليمية، فمع غياب اللوائح المنظمة لممارسة العملية التعليمية على مستوى القسم العلمي، يترك العنان لعضو هيئة التدريس في تسييرها بما يتلاءم و خبراته التربوية و التعليمية - و العلمية، و هذه الخبرات عادة ما تحتاج إلى فترة زمنية لتصل، و تهذب لتنعكس إيجابياتها على العملية التعليمية، و بالتالي المستوى التعليمي و العلمي للطالب.

بهذا تتجلى المسؤولية الملاقاة على القسم العلمي، فهو البوتقة التعليمية التي تنصهر فيها الخبرات المختلفة لأعضاء هيئة التدريس لترتقي بالعملية التعليمية، و لإنجاز هذا الهدف يجب إعداد دليل توضيحي يبين مهام و واجبات أعضاء هيئة التدريس اتجاه العملية التعليمية، و ليوفر الدليل منهج عمل يحدد الأبعاد التعليمية و التربوية، و ليرس مستوى تعليمي قياسي في توجيه ممارسة العملية

التعليمية، مما يساعد عضو هيئة التدريس في توازن مهامه التدريسية و البحثية و النشاطات الأكاديمية و العلمية، و أية نشاطات أخرى [2].

لهذا فإن الموضوع الأساس لهذه الدراسة هو أهمية إرساء مستوى قياسي لممارسة العملية التعليمية للرفع من المستوى العلمي للطالب، لذا اختير دليل ممارسة العملية التعليمية بمؤسسات التعليم الجامعي عنواناً لهذه الدراسة، و تحدد المدخل العام لهذه للدراسة في ممارسة العملية التعليمية، و أهميتها في رفع المستوى التعليمي و العلمي للطالب، كما انحصرت مشكلة الدراسة في أن اختلاف خبرات أعضاء هيئة التدريس تنعكس سلباً أو إيجاباً على المستوى التعليمي للطالب، و بالتالي تقييم تحصيله في الاختبارات و الامتحانات و النشاطات التعليمية الأخرى، مما يحتم إيجاد منهج علمي يساعد على بناء مستوى تعليمي قياسي داخل القسم العلمي، كما يعزز توافر دليل لممارسة العملية التعليمية بالقسم العلمي من تقارب تلك الخبرات إيجاباً على المستوى العلمي للعملية التعليمية و كذلك الطالب. و تمكن أهمية هذه الدراسة في إحاطة عناية القائمين على مؤسسات التعليم الجامعي على أهمية توحيد جهودهم في إعداد دليل لممارسة العملية التعليمية على مستوى الدولة الليبية.

أولا . مشكلة الدراسة :

يظهر المشهد في ليبيا خلال الفترة الأخيرة إن التعليم الجامعي شهد تطور ايجابي من حيث الكم فقد انتشرت الكليات الجامعية على رقعه واسعة داخل المدن الليبية وهي تظم أقسام عديدة كان لها

دور فعال في تخرج عدد من المتخصصين ورغم ان هذا التطور الكمي لم يصحبه كفي او نوعي حتى يقابل الطلب المتزايد لليد العاملة في سوق العمل وبالتالي نجد ارتفاع عدد الباحثين عن العمل بين الخريجين مع استمرار الاعتماد على العماله الوافدة في وظائف مهمة عديدة .

هذا الوضع يستوجب دراسة توافق مخرجات التعليم الجامعي مع احتياجات سوق العمل ومحاولة التقريب للفجوة بين العنصرين نظرا لتباين خبرات اعضاء هيئة التدريس التي تنعكس على المستوى العلمي للطالب الجامعي وبالتالي يجب احاطة عناية القائمين على مؤسسات التعليم العالي اهمية توحيد جهودهم لإعداد دليل لممارسة العملية التعليمية على مستوى الدولة الليبية .

وباعتبار ان التعليم يعد عنصر هام للنشاط الاقتصادي لأنه يزيد المعارف واكتساب القدرات اللازمة لأداء الاعمال بدقة ويعد من الاستثمارات طويلة الاجل فعملية التوفيق بين مخرجات التعليم واحتياجات سوق العمل يعتبر مهم في كل اقتصاديات العالم مع تفاوتها من حيث الضرورة والاهمية من مجتمع الى اخر وذلك حسب طبيعة الاقتصاد وخصائص نظام الدولة .

وقد اخذ هذا الموضوع اهتمام كبير من قبل الباحثين لبحث الاسباب ومحاولة وضع الحلول اللازمة لها على الرغم من وجود عوامل تؤدي الى عدم التوافق بين مخرجات التعليم الجامعي واحتياجات سوق العمل ونذكر منها :- (3)

- تدني الانفاق على التعليم يخفض معدل النمو الاقتصادي في المدى الطويل وبالتالي نقص فرص العمل المتوفرة وارتفاع معدل البطالة .
- نقص البيانات والمعلومات بخصوص سوق العمل أدى الى ظهور فجوة بين مخرجات التعليم ومتطلبات سوق العمل . ولأجل ذلك .

انحصرت أهداف الدراسة في الإجابة عن التساؤلات التالية :

- ما هي العملية التعليمية بمؤسسات التعليم الجامعي ؟
- ما هي مهام و نشاطات أعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم الجامعي ؟
- ما هي القيمة المضافة لتوفير دليل لممارسة العملية التعليمية بالقسم العلمي ؟
- ما هي بنود دليل ممارسة العملية التعليمية بالقسم العلمي ؟

- كيف بالإمكان تقييم أداء عضو هيئة التدريس اتجاه العملية التعليمية ؟

ثانياً : فرضية الدراسة :

تعتمد هذه الدراسة على عدة فرضيات :

1 - ممارسة العملية التعليمية بصورة جيدة يستلزم ادخل تقنية الحديثة في العملية التعليمية ، وذلك في التخصصات العلمية مما يتمشى مع التطور العلمي المستمر .

2 - ممارسة العملية التعليمية بشكل تقليدي يعيق انتاج كوادرات او مخرجات تتوافق مع احتياجات سوق العمل .

3 - ضرورة الاتجاه بالتعليم العالي في التركيز على الجانب العملي لكي يتمشى مع التطور العلمي.

ثالثاً . أهمية الدراسة :-

إرساء مستوى عالي لممارسة العملية التعليمية حتى نرفع المستوى العلمي لمخرجات التعليم الجامعي وبالتالي توافقه مع سوق العمل وتطوراته في ظل المتغيرات الاقتصادية والسكانية من ضمن الأهداف التي تسعى إليها الدولة لتحقيق النمو الاقتصادي من خلال الموائمة بين مخرجات التعليم الجامعي واحتياجات سوق العمل وبالتالي رفع مؤشر التنمية الاقتصادية وحتى يتحقق التوافق بين المخرجات وسوق العمل على القائمين على مؤسسات التعليم الجامعي تكثيف جهودهم من اجل إعداد دليل لممارسة العملية التعليمية على مستوى الدولة الليبية .

وتأتي أهمية هذا الموضوع لوجود ضرورة لبناء قاعدة تتمثل في الموارد البشرية المتخصصة والتي تخدم الطموحات التنموية للمجتمع الليبي ووضعها في مقدمة أولويات قضايا التنمية حيث ان ليبيا من الدول التي تمتلك رأس المال واقتصادا

توجد به الكثير من الفرص التنموية ومن اهم الأهداف التي تسعى اليها الدولة لتحقيق النمو في اقتصادها الموائمة بين مخرجات مؤسسات التعليم الجامعي واحتياجات سوق العمل وهذا لا يتحقق الا عندما تكون هذه المؤسسات قادرة على الاستجابة للمستجدات المستمرة في احتياجات سوق العمل وذلك عن طريق التنبؤ بهذه المستجدات واستحداث التغييرات الملائمة التي تخدم تلك الاحتياجات ولتحقيق اعلى مستوى من التوافق بينهما يجب توثيق الصلة بينهما عن طريق القيام ببعض البرامج والاعمال التي تساعد على احداث التنسيق بينهما كإجراء البحوث الميدانية وتبادل المعلومات والاستشارات والتي تهدف الى توضيح أهداف كل طرف للآخر وزيادة مستوى التنسيق بينهما فيما يتعلق بالمخرجات التعليمية كما ونوعا والاهمية العلمية والتطبيقية للموضوع تتمثل في تعزيز التقارب لخبرات اعضاء هيئة التدريس وتوفير نهج قياسي لتقييم طلاب الجامعات فليل ممارسة العملية التعليمية بمؤسسات التعليم الجامعي هو معيار يحدد كيفية اداء العملية التعليمية (دليل اعضاء هيئة التدريس) في حالة غياب هذا الدليل سيكون هناك تفاوت بين أعضاء هيئة التدريس عند تقييم اداء الطلاب في المقررات الدراسية الذي قد يصل الى مستوى عالي في بعض الأحيان .

رابعاً : اهداف الدراسة :

- 1) الموائمة بين مخرجات مؤسسات التعليم الجامعي و احتياجات سوق العمل .
- 2) محاولة تكوين او تطوير المؤسسات الجامعية حتي تكون قادرة على الاستجابة للمستجدات المستمرة في احتياجات سوق العمل .
- 3) التنبؤ بالمستجدات في سوق العمل لتحقيق مستوي عالي من التوافق بين مخرجات التعليم الجامعي وتلك المتطلبات في سوق العمل .
- 4) القيام ببعض البرامج والإعمال التي تساعد على إحداث تنسيق بين مخرجات التعليم الجامعي والاحتياجات الفعلية لسوق في ليبيا .

خامساً : حدود الدراسة :

تم اختيار كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بصرمان محل الدراسة من خلال توزيع الاستبيان علي ست اقسام علمية ، وجمعت البيانات علي التساؤلات المطروحة بالاستبيان من عدد خمسين عضو هيئة التدريس بالكلية .

سادساً : منهجية الدراسة :

وسوف يتم إتباع طريقة الاستقراء والاستنباط واستعمال الإحصاء وجمع المعلومات والبيانات التي تهتم الدراسة وتحليلها واستعمالها في الحصول على نتائج مهمة للغرض المطلوب .

سابعاً : تقسيم الدراسة :

لقد تم تقسيم الدراسة الى ثلاثة محاور كالاتي :
المحور الاول : . التعريف بدليل ممارسة العملية التعليمية بمؤسسات التعليم الجامعي

القسم العلمي بالمؤسسة التعليمية الهندسية هو مكان العلم و المعرفة و الفكر، يُنظمه و يحتويه و يقدمه للطلبة المُنسبين إليه باستخدام المنهجية العلمية التي تؤمن له تحقيق رؤيته و رسالته و أهداف و مهارات التعلم المرغوبة، طبق شروط مركز ضمان جودة و اعتماد مؤسسات التعليم العالي بالدولة الليبية. فالقسم العلمي بوتقة تعليمية تنصهر فيها الخبرات المختلفة لأعضاء هيئة التدريس لتساهم بما يفيد العملية التعليمية. و على الرغم من هذا يلاحظ غياب منهج علمي يوثق لكيفية ممارسة العملية التعليمية بالأقسام العلمية.

و على الرغم من أن أحد مؤشرات نماذج التقييم لتدقيق الجودة و الاعتماد للبرامج الأكاديمية توافر دليل يوضح كيفية أداء العملية التعليمية "دليل أعضاء هيئة التدريس"، إلا أنه لا يتوافر كتيب أو لائحة تعليمية توضح ذلك. عموماً لا

تتوافر لائحة تعليمية تبين مهام رئيس القسم العلمي، أو أعضاء هيئة التدريس بالقسم، فالعملية التعليمية تتم بممارسات متوارثة من جيل لآخر داخل مؤسسات التعليم الجامعي. و يلاحظ تأثير غياب هذا الدليل في التفاوت بين أعضاء هيئة التدريس عند تقييم أداء الطلبة في المقررات الدراسية، الذي أحياناً يصل إلى مستوى فلكي.

أعتمد هذا البحث على نهج الدراسة المكتبية لموضوع البحث، و بينت نتائج هذه الخبرة المستقاة الرؤية العلمية و التربوية و التعليمية لأمانة القسم، و توفير وقت أمانة القسم و كذلك أعضاء هيئة التدريس، لكل من المراسلات الداخلية و التعليمات الشفوية، بهذا أستثمر جل وقت إجتماعات القسم لمناقشة كيفية الرفع من المستوى التعليمي و العلمي لطلبة القسم.

كما أظهرت النتائج أهمية دليل ممارسة العملية التعليمية في تعزيز تقارب الخبرات التعليمية لأعضاء هيئة التدريس، و كذلك في توفير نهج قياسي لتقييم طلبة القسم، و إشراك أعضاء هيئة التدريس بدورات علمية عن طرق التدريس لإرساء نسق تدريسي قياسي على مستوى الدولة الليبية، كما اقترحت الدراسة بعض المؤشرات لتقييم أداء عضو هيئة التدريس اتجاه العملية التعليمية.

المحور الثاني . مهام و نشاطات أعضاء هيئة التدريس

تتوافر النشاطات و الفاعليات التعليمية لممارسة العملية التعليمية لأعضاء هيئة التدريس بالتواتر، الذي يتلاحق من جيل لآخر، فلا تتواجد لائحة توضح تلك النشاطات، وقد تم تعديل اللائحة الدراسية لكلية الاقتصاد صرمان لتتضمن أيضاً مهام و نشاطات أعضاء هيئة التدريس، التي كانت كالتالي :

1) يقوم أعضاء هيئة التدريس، كل في تخصصه، بتدريس المقررات الدراسية المكلفين بها من قبل رئاسة القسم العلمي المختص، و ذلك تبعاً للأعراف و التقاليد المتعارف عليها بالتعليم الجامعي.

- 2 () على عضو هيئة التدريس متابعة تحصيل الطالب و ذلك بتقييمه و إلزامه بالنشاطات الدراسية للمقرر الدراسي كالواجبات الدراسية، و الامتحانات الفجائية.
- 3 () على عضو هيئة التدريس تنمية التفكير العلمي لدي الطالب من خلال تمكينه من مهارات التفكير العلمي، و فلسفة حل المشكلات.
- 4 () إعداد الامتحانات الجزئية و النهائية للمقرر الدراسي لتبين الفروق الفردية بين الطلبة.
- 5 () إعداد مسودات التجارب العملية، و الإشراف و تنفيذ التجارب العملية، و تطوير مهارات الطالب في كتابة التقارير التقنية.
- 6 () الالتزام برصد حضور الطلبة للمقررات الدراسية، و تسليمها لأمين القسم العلمي المختص عند الطلب.
- 7 () الالتزام بالتدريس وفق الساعات المعتمدة، و بتوقيت المحاضرات الرسمي (الجدول الدراسي).
- 8 () القيام بواجبات الإرشاد و تسجيل الطلبة.
- 9 () القيام بواجبات الإشراف و المراقبة على الاختبارات الجزئية، و الامتحانات النهائية.
- 10 () التواجد للإشراف و المراقبة، بنصف ساعة على الأقل، قبل موعد إجراء الاختبارات الجزئية و الامتحانات النهائية.
- 11 () المشاركة و حضور اجتماعات القسم العلمي.
- 12 () عدم التعاون مع أي جهة ذات صفة علمية أو تربوية أو استشارية إلا بعد أخذ الإذن من عميد الكلية.
- 13 () تسليم الإجابة النموذجية للمقررات الدراسية المكلف بها، و موزعة عليها درجات كل سؤال، عند تسليم أوراق إجابة الامتحانات النهائية للطلاب للجنة الدراسة و الامتحانات.

14 (توزيع مفردات المنهج الدراسي على الأربعة عشرة أسبوعاً دراسياً، و تسليمها لأمين القسم العلمي المختص.

15 (الالتزام بالحضور طيلة الأسابيع الثلاث الأول من كل فصل دراسي، لما تتطلبه هذه الأسابيع من زخم في عمل الجداول الدراسية و كذلك الخطة الدراسية للطلاب.

16 (على عضو هيئة التدريس القيام بالإعمال التي يكلفون بها من قبل أمانة القسم العلمي المختص، وكذلك عميد الكلية.

يلاحظ أن النقاط السابقة الذكر، لا تتطرق إلى تفاصيل ممارسة العملية التعليمية، إضافة إلى إدراجها باللائحة الدراسية التي عادة لا تقرأ من قبل أعضاء هيئة التدريس .

و لغرض تحديد المسؤولية الإدارية - و التعليمية و القانونية إتجاه ممارسة العملية التعليمية ، فقد تم إعداد " دليل ممارسة العملية التعليمية ، و نُظم الدليل في سبعة بنود تعد - و تنظم - و توثق ممارسة العملية التعليمية بقسم العلمي، و تتضمن بنود الدليل الحيثيات التالية :

1 (الإلتزام و التقيد بحيثيات العقد المُبرم مع المؤسسة التعليمية : و يتضمن هذا البند إلتزام عضو هيئة التدريس إلتزاماً مُطلقاً بالعقد الموقع من قبل مع رئاسة الجامعة. كما يحثه على الإطلاع على اللائحة الدراسة للكلية- و لائحة أعضاء هيئة التدريس بالدولة الليبية و العمل بكل منهما فيما يخص حقوقه و واجباته. كذلك يطالبه بأخذ موافقة رئاسة عند مُزاولة النشاطات التعليمية مع المؤسسات المناظرة - و مُزاولة النشاطات الإستشارية. كما يوجه هذا البند عضو هيئة التدريس للممارسة المثلي للعملية التعليمية بالقسم العلمي وذلك بالإطلاع والعمل بما جاء بدليل ممارسة العملية التعليمية .

2 (إعداد و تنظيم العملية التعليمية: يوضح هذا البند النشاطات المختلفة لإعداد العملية التعليمية، و تتمثل هذه النشاطات في إعداد المنظومة المتكاملة

للبرنامج التعليمي بالقسم، و تنظيم ممارسة العملية التعليمية داخل القسم، لذا يجب على عضو هيئة التدريس الإطلاع عليها و الإلتزام بالعمل المُكلف به من خلالها، و هذه المنظومة هي كالتالي :

. البرنامج التعليمي.

. منظومة الخطة الدراسية للنظام التعليمي.

. منظومة توصيف المقررات الدراسية للنظام التعليمي.

. منظومة أفراد توصيف المقررات الدراسية.

. دليل مُمارسة العملية التعليمية.

. البرنامج التعليمي العام للمعامل الدراسية.

. منظومة المعامل الدراسية.

. منظومة مشاريع التخرج.

. منظومة بطاقات المُتابعة التعليمية للطلبة.

. منظومة بطاقات النتائج التعليمية للطلبة.

. منظومة خريجي القسم.

. منظومة النشاطات العلمية بالقسم.

. منظومة تقارير المقررات الدراسية.

. مطويات القسم.

. منظومة أعضاء هيئة التدريس.

3) توثيق العملية التعليمية بالقسم العلمي : يحث هذا البند عضو هيئة التدريس على ضرورة توثيق نشاطات و فاعليات المقرر الدراسي في ملف يطلق عليه تقرير المقرر الدراسي، و ليحتوى على : مفردات المقرر الدراسي التي تم أنجازها- و الواجبات الدراسية - و الاختبارات الفجائية - و الاختبارات المرحلية - و الامتحانات النهائية، و كذلك مقترحاته لتطوير المقرر الدراسي.

4 (الأبعاد التربوية و التعليمية للعملية التعليمية بالقسم العلمي : يقوم هذا المحور بترشيد عضو هيئة التدريس لكيفية ممارسة العملية التعليمية بالقسم و التي منها ؛ تمكين الطالب من أهداف المقرر الدراسي و مخرجات التعلم المستهدفة المتوافرة بالبرنامج التعليمي و هي مهارات كل من : المعرفة و الفهم - و المهارات الذهنية - و المهارات العملية و المهنية - و المهارات العامة و المنقولة. كما يحث عضو هيئة التدريس على إستحداث المناخ التعليمي المُحفز لنشاط الطالب بالمحاضرات الدراسية ، و ساعات التمارين، و ربط تقييم الطالب بحضور المقررات الدراسية، و كذلك العمل على إعداد مذكرات دراسية للطلبة لربط ما بين كتابة أستاذ المقرر الدراسي على لوح الكتابة "السبورة" و استذكار الطالب من الكتب الدراسية، و زيادة ساعات الإتصال التعليمية للطلاب بالمقرر الدراسي، و التعرف على طرق استذكار الطالب لغرض تطويرها - و نصحه و ترشيده إلى الطرق المناسبة للاستذكار.

5 (تقييم أداء الطالب بالمقررات الدراسية : يوضح هذا البند كيفية تقييم نشاطات الطالب في فعاليات المقرر الدراسي لكل من ؛ واجبات دراسية - و اختبارات فجائية - و اختبارات شهرية - و مشاريع تصميمية - و اختبارات جزئية - و الامتحان النهائي.

6 (النشاطات العلمية العامة بالقسم العلمي : يحث هذا البند أعضاء هيئة التدريس على ؛ الإنخراط فرادى و جماعات في النشاطات التي تتيح لهم إعداد البحوث العلمية و نشرها في المحافل المحلية منها و الدولية - و المشاركة بالاستشارات - و الدورات التقنية التي يُكلف بها القسم من قبل عمادة الكلية - و المشاركة بالندوات العلمية التي ينظمها القسم و ذلك بإعداد المحاضرات العامة - و المشاركة كذلك بالرحلات العلمية لتعريف الطالب بالأنظمة لغرض صقل معارفه و ربطها بالبعد النظري للمقررات الدراسية. و المحاضرات العامة هي عبارة عن قراءات ثقافية/علمية يُعدها المحاضر لتفتح آفاق المتلقي لموضوع ما،

لهذه فهي تفتح آفاق البحث و الدراسة و النقاش للمتخصصين و غير المتخصصين، أعضاء هيئة تدريس و طلبة، لما لها من فائدة كبرنامج علمي تعليمي عَرَضِي (تعليم غير مباشر)، و من ضمن نطاق هذه المحاضرات إعداد محاضرات عن لتعليم الذي من ضمن موضوعاته: طرق التدريس - وسبل تقييم و تقويم تحصيل الطالب - و استخدام الوسائل التعليمية - و الطرق المساعدة لاستذكار الطلاب - و سُبُل الرفع من المستوى العلمي للطلبة.

7 (موعـد الاختبارات و الامتحانات النهائية : يوضح هذا البند الجهة التعليمية بالكلية التي تحدد موعد الاختبارات و الامتحانات.

8 (تنظيم سير الامتحانات النهائية : و يحث هذا البند عضو هيئة التدريس على الإطلاع على اللوائح المنظمة للتعرف على كيفية سير الامتحانات و كذلك مسؤولية المُمتحن و المُراقبين بقاعة الامتحانات. تمثل النقاط السابقة الذكر، النشاط الأكاديمي العام للقسم، و وثائقه التعليمية، مما يساعد على عمليات التقييم الذاتي للقسم.

المحور الثالث . مؤشرات تقييم أعضاء هيئة التدريس

من المتعارف عليه أن اختيار أعضاء هيئة التدريس يتم حسب الشروط المنصوص عليها بلائحة أعضاء هيئة التدريس بالدولة الليبية، ليتم إنخراطهم في العملية التعليمية كمعدين فأعضاء هيئة تدريس حال حصولهم على شهادات الماجستير و الدكتوراه، لهذا لا مجال لتقييمهم علمياً، أما التزامهم اتجاه عملهم كأعضاء هيئة تدريس بالإمكان تقييمه حال توافر المؤشرات اللازمة لذلك [3]. لهذا و من واقع بنود ممارسة العملية التعليمية السابقة الذكر، تقترح هذه الدراسة المؤشرات التالية :

جدول رقم (1) مؤشرات تقييم أداء عضو هيئة التدريس إتجاه العملية التعليمية بالقسم العلمي

رم	المؤشر	متوافر	متوافر لحد ما	غير متوافر
الالتزام المهني مع القسم العلمي				
1	مدى الالتزام بالعقد المبرم مع المؤسسة التعليمية.			
2	مدى العمل بدليل ممارسة العملية التعليمية.			
3	مدى توافر القدرة و الإبداع لإعداد للعملية التعليمية.			
4	مدى التقيد بحضور اجتماعات القسم العلمي.			
5	مدى المشاركة بالرأى في أعمال رئاسة القسم.			
6	مدى التقيد بالجدول الدراسي للقسم العلمي، و حضور محاضرات المقرر الدراسي.			
7	مدى توافق الخبرة التعليمية لعضو هيئة التدريس مع الخبرة التعليمية للقسم العلمي.			
8	مدى الالتزام بعلاقات الزمالة مع أعضاء هيئة التدريس بالقسم.			
برنامج اعتماد و جودة العملية التعليمية بالقسم العلمي				
9	مدى العمل بالبرنامج التعليمي بالقسم العلمي.			
10	مدى العمل بتوصيف المقرر الدراسي.			
11	مدى العمل بإفراد توصيف المقرر الدراسي.			
12	مدى التقيد بمهارات المعرفة و الفهم لنشاطات و فعاليات المقرر الدراسي.			
13	مدى التقيد بالمهارات الذهنية في نشاطات و فعاليات المقرر الدراسي.			
14	مدى التقيد بالمهارات العملية و المهنية في نشاطات و فعاليات المقرر الدراسي.			

15	مدى التقيد بالمهارات العامة و المنقولة في نشاطات و فعاليات المقرر الدراسي.		
16	مدى التقيد بمهارات و المهارات الذهنية بنشاطات و فعاليات المقرر الدراسي.		
17	مدى التقيد بتسليم التقرير المعد للمقرر الدراسي لرئاسة القسم.		
النشاطات العلمية للقسم العلمي			
18	مدى الالتزام بتقديم محاضرات عامة بالقسم العلمي (الندوات التعليمية بالقسم).		
19	مدى الالتزام بالمشاركة في الاستشارات العلمية.		
20	مدى المشاركة بورقات بحثية في الدورات و المؤتمرات العلمية.		
21	مدى المشاركة في رحلات العلمية		
مجموع نقاط كل مؤشر.			
المجموع الكلي لنقاط المؤشر.			
النسبة المئوية للنقاط.			
الدرجة النهائية (حاصل ضرب النسبة المئوية في نقاط المحور التعليمي)			

جدول رقم (2) يبين مدى الالتزام المهني مع القسم العلمي

العدد	متوفر	متوفر إلى حد ما	غير متوفر	المجموع
30	10	10	10	50
النسبة	%60	%20	%20	%100

جدول رقم (3) اعتماد الجودة العملية التعليمية بالقسم العلمي

العدد	متوفر	متوفر إلى حد ما	غير متوفر	المجموع
05	23	22	50	
%10	%46	%44	%100	النسبة

جدول رقم (4) النشاطات العلمية للقسم العلمي

العدد	متوفر	متوفر إلى حد ما	غير متوفر	المجموع
03	05	32	50	
%6	%10	%64	%100	النسبة

تحليل البيانات

من خلال الجدول رقم (2) يلاحظ أن نسبة التزام أعضاء هيئة التدريس مع القسم العلمي بشكل جيد هي 60% ، بينما نسبة الذين اجابو بأن الالتزام متوفر إلى حد ما هي 10% مما يعني أن لا فرق بين غير الملتزمين والملتزمين إلى حد ما ، بينما الغالبية تشير إلى التزام أعضاء هيئة التدريس.

ومن خلال الجدول رقم (3) يلاحظ أن نسبة وجود الجودة هي 5% بينما نسبة توفرها إلى حد ما هي 46% وغير متوفرة 44% مما يعني ان الجودة غير موجودة في معظم الأحيان.

وكذلك من خلال الجدول رقم (4) يلاحظ أن نسبة وجود النشاط هي 6% وتوفره إلى حد ما 10% وعدم توفره 32% مما يعني أن هذا النشاط غير متوفر في أغلب الأحيان.

النتائج و التوصيات

- 1 - من خلال تحليل الاستبيان يلاحظ أنه يجب الاهتمام بأعضاء هيئة التدريس ونشر الوعي بينهم وتحفيزهم على مزاولة النشاط ودفعهم إلى المزيد من الجودة باتباع الأسلوب العلمي الذي يؤدي الي جودة العملية التعليمية ، وبالتالي الحصول على مخرجات توافق ما يطلبه سوق العمل و الاقتصاد الوطني
- 2 - العمل علي تنمية وتطور قدرات اعضاء هيئة التدريس ، وذلك بالمشاركة في المؤتمرات والندوات العلمية الداخلية والخارجية .
- 3 - ممارسة العملية التعليمية لم تكن بشكل جيد وبالتالي المخرجات كانت غير متوافق مع سوق العمل ، ومن هنا يجب اعادة النظر في هذه العملية حتي نصل الي الهدف المنشود.

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal

المراجع

- 1 (القبلي، بشير سالم، طرق التدريس و التقييم في الدراسات العليا، بحث مقدم إلى مؤتمر الدراسات العليا بالجامعات الليبية المنعقد في الفترة ما بين 16-17 مايو 1979م، منشورات مركز البحوث بجامعة قاريونس، ليبيا ، ص ص 38 - 50.
- 2) فنيش احمد - التعليم العالي في ليبيا - الهيئة القومية للبحث العلمي في ليبيا - 1998
- 3 (عبد الخالق اسامة على (2005) الصعوبات التي تعوق الموائمة بين سياسات التعليم والتدريب المهني والتشغيل - منظمة العمل العربية - الندوة القومية حول متطلبات سوق العمل العربية في ضوء المتغيرات الدولية المنعقدة في القاهرة من 14 الى 18 - 6 - 2005

- 4 (ورشة عمل حول موائمة مخرجات التعليم ومتطلبات سوق العمل – طرابلس
– الهيئة الوطنية للتعليم التقني والفني ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي
بالتعاون مع وزارة السياحة .
- 5 (بحث عن مخرجات مؤسسات التعليم العالي بالمملكة العربية السعودية –
عرض تقييمي للدكتور خالد السليمي .



البحوث باللغة الانجليزية







The International Science and Technology Journal (ISTJ) publishes research from all fields of academic . technical and applied sciences. The final editing and formatting of all accepted papers is done by the editorial board to ensure the consistency of the format and the quality of the product. (please download the final editing and formatting from the website or facebook page).

Chairman of the Editorial Board

Dr. Ahmed S M Agena
Assistant Professor
In the field of mechanical engineering
and materials science
Ph D from
Budapest University of Technology
and Economics - Hungary



Abd elhmed Taher Zenbel
Lecturer in the field of human
resources planning.
MSc from Planning Institute of Higher
Studies Tripoli - Libya



Mohamed. M. A. Hadud
Lecturer in the field of
Materials Science Engineering
MSc from University of
Belgrade - Serbia



Mohamed Ali Alganga
Lecturer in the field of
Electronic Engineering and
Information Technology
MSc from the Sheffield Hallam
2008-University -England



Table of contents

<u>Chairman of the Editorial Board</u>	143
<u>Comparative Analysis of Different Gridding Methods and Artificial Neural Network for Interpolation</u>	145
<u>Some Fixed Point Concepts and its Applications</u>	171
<u>Effect of Cryo-treatment on Wear Resistance, Toughness, and Hardness of DIN 1.2311 Tool Steel</u>	186
<u>Effects of non-surgical periodontal treatment on serum C-reactive protein level among coronary Artery disease patients: Meta-analysis</u>	200
<u>The Impact of Organisational Variables (Structure and Culture) On The Quality of Communication</u>	217
<u>A review of Prediction-Error Expansion Based Reversible Watermarking methods</u>	242
<u>Study of Static Performance of Composite Cylinder, using Finite Element Software</u>	258
<u>Numerical Simulation of Crude Oil Spill</u>	276

Comparative Analysis of Different Gridding Methods and Artificial Neural Network for Interpolation (Contour Maps and 3D Surface Mapping)

Mohamed Faraj EL Megrahi

*Assistant Lecturer, Higher Institute For Building Trades And Construction ,
Benghazi, Libya.*

ABSTRACT

The accuracy of generated terrain model depends on the interpolation mechanism adopted. A point-source data to provide a precise description of the morphology needs different data grid interpolation to make up the vacancy between the data sources. This paper presents a comparison of different kinds of data grid interpolation methods-based on Surfer Software11, and artificial neural network (ANN) for estimating spatial continuous data. A local geoid model was first generated according to interpolation methods from the geoid leveling obtained by using GPS/Levelling data for a study area. Subsequently, a (ANN) model was used to generated the local geoid model of the study area with the same data. The selected interpolation methods and ANN were evaluated, in terms of efficiency factor E, mean absolute percentage error MAPE% also the minimum and maximum value. A direct comparison between contouring, 3D surface mapping , volumes and areas for the surfaces, was discussed and evaluated. Concluded that ANN can be used for local leveling modelling as an alternative interpolation method with high accuracy, in terms of MAPE%=0.09 and E =0.97. ANN, has the potential to provide accurate predictions and site profiling contour and 3D surface maps.

Keywords : Interpolation methods; digital terrain model; artificial neural networks; Contouring and 3D surface mapping.

1. Introduction :

Interpolation techniques are based on the principles of spatial autocorrelation, which assumes that closer points are more similar compared to farther ones. The most common applications of interpolation techniques is the digital terrain model (DTM), which uses range from engineering applications. A new area of engineering modeling came with the artificial neural network (ANN) technique. The ANN technique can directly learn relationships and correlations implicitly contained in the data and store the information in its connection weights and can describe highly nonlinear relationships. The ANN technique has ability to extract correct information from the noisy data and no calibration test is needed.

A contouring map is the way to accurately describe the terrain by discretely collected height points have to be interpolated to form curved faces. The selection of spatial interpolation methods decide the quality, accuracy and follow-up analysis applications. The SURFER is a software developed by US GOLDEN company, contains up to 12 interpolation methods. There are many studies in the literature about different interpolation methods evaluations including:

Qulin, and Xiao,2, 2014, in their paper, six spatial interpolation algorithms, including an internationally popular ANUDEM method, were applied in three different landform regions. The Experimental results showed that the accuracies of DEMs generated by ANUDEM were the highest. IDW method ranked the second. TIN, Kriging and natural neibourhood methods had similar accuracy, and the spline-function method was the last.

Huanhuan Chen and Xing Li, 3, 2007, in their study, the 5 meter DTM was used as test data to compared the various interpolation. They concluded that there was no absolutely best method but only the optimal choice under certain circumstances. One should first reviewed the characteristic and theorem of each method as well as the property and spatial analysis of data before select a interpolation method which was relatively best in certain situation.

Garnero and Godone, 4, 2013, they explored the problem related to preparing the digital data used for 3D visualizations on big areas. Because of the frequent problem of having only a small amount of such data they introduced a technology allowing densification of the data that make up the Digital Terrain Model. SURFER software methods were sufficient to generate images for landscape visualization.

Guang et al, 5, 2010, in their article generated two groups of random discrete variables by specified mathematical surface functions, used modified Shepard's method and radial basis function to mad data interpolation based on surfer software. The conclusion of their study was: when take the data grid interpolation, the number of known interpolation points near the change line was not 'the more, the better'.

Yilmaz and Uysal, 6, 2016, they conclude: (i) Grid data reduction algorithm could be considered as a feasible technique due to better terrain representation for constructing LiDAR-derived DTMs. (ii) TLI biases were negligible with lower RMSEs in terms of grid data reduction approach at higher data. (iii) LiDAR datasets could be reduced to 50% density level while still maintaining the DTM accuracy.

Gullu et al, 7, 2011, from the results of their study the BPANN based geoid undulation accuracies were more accurate than interpolation methods based geoid undulations. BPANN method could be declared as better than interpolation methods in practice for modelling local geoid on account of effectiveness.

The objective of this study is to evaluate a back propagation artificial neural network (ANN) for modelling local GPS/Levelling geoid as an alternative method to the traditional interpolation methods. Also comparing the ANN profiling model performance to well-known interpolation methods. The selected interpolation methods and ANN were evaluated, in terms of efficiency factor E, mean absolute percentage error MAPE% also the minimum and maximum value.

2. Methodology and Area of Study :

2-1 The Study Area :

The selected area located at (32 26 57 N, 20 30 15 E) to (32 26 53 N, 20 30 11 E). The location is 60 Km away from Benghazi city -Libya. The study area defines approximately area of 34084 km² see Fig.1. Dataset consisting of 262 point with two bench marks points (B1,B2). The elevation ranges between 35.57m and 36.42m. data acquisition specifications are listed below in Table 1.

2-2 Interpolation Methods :

Inverse Distance to a Power gridding method(IDP) is a weighted average interpolator and can be exact or smoothing. With this method, a weighting power is assigned to data that defines how the factors will decline as distance from a grid node increases. The higher the weighting power, the less effect there is on the estimation point further away from the initial grid node point. IDW is an extremely fast interpolation method, though it is very sensitive to the presence of outliers and data clustering. In addition, this method does not provide an implicit evaluation of the quality of the predictions (Qulin, T., Xiao, X.,2014). Kriging (KRIG) is a geostatistical gridding method produces visually appealing maps from irregularly spaced data. This method can be used to produce an accurate grid of data, or can be custom-fit to a data set by specifying the appropriate variogram model.

Table 1. Data Acquisition Specifications

	Minimum m	Maximum m	Mean m
X	153271.54	153452.94	153354.612
Y	3591474.91	3591662.77	3591562.312
Z	35.57	38.19	36.424

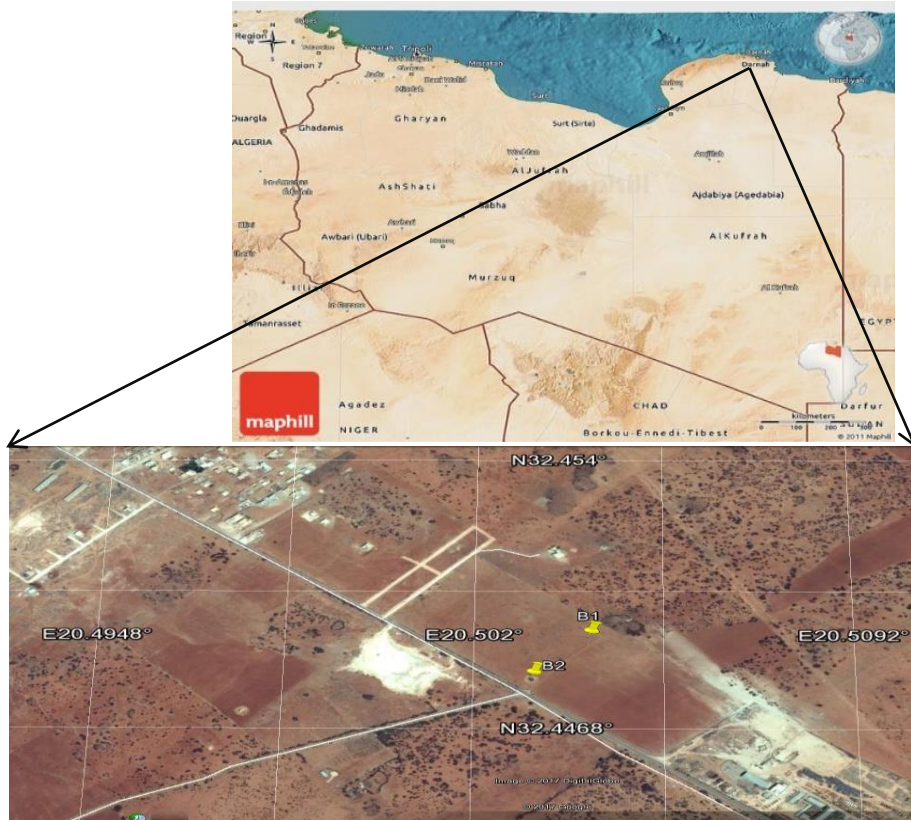


Figure.1. The study area and the coverage of the source of data.

Kriging can be either an exact or a smoothing interpolator depending on the user-specified parameters (Huanhuan Chen. Xing Li, 2007). Minimum Curvature (MC) is widely used in the earth sciences, and analogous to a thin, linearly elastic plate passing through each of the data values, with a minimum amount of bending. Minimum Curvature generates the smoothest possible surface while attempting to integrity the data as closely as possible. Minimum Curvature is not an exact interpolator, this means that the data are not always integrity exactly (Huanhuan Chen. Xing

Li, 2007). The Modified Shepard's Method (MSM) uses an inverse distance weighted least squares method. Modified Shepard's Method is similar to the Inverse Distance to a Power interpolator, but the use of local least squares eliminates or reduces the "bull's-eye" appearance of the generated contours. Modified Shepard's Method can be either an exact or a smoothing interpolator (Guang, S,2010).

The Natural Neighbor method (NNM) is quite popular in some fields. The Natural Neighbor interpolation algorithm uses a weighted average of the neighboring observations, where the weights are proportional to the "borrowed area". The Natural Neighbor method does not extrapolate contours beyond the convex hull of the data locations. The Nearest Neighbor method assigns (TNNM) the value of the nearest point to each grid node. This method is useful when data are already evenly spaced, but need to be converted to a SURFER grid file (Huanhuan Chen. Xing Li, 2007). The Radial Basis Function method (RBF) is exact interpolator. In many ways the RBF methods applied are similar to those used in geostatistical interpolation, but without the benefit of prior analysis of variograms. On the other hand they do not make any assumptions regarding the input data points and provide excellent interpolators for a wide range of data. The Local Polynomial Method (LPM) creates a surface which is optimized for a neighbourhood. The reference points in a neighbourhood can be weighted by their distances from the prediction location with inverse distance weighting. The Triangulation with Linear Interpolation method (TWLI) algorithm creates triangles by drawing lines between data points. The original points are connected in such a way that no triangle edges are intersected by other triangles. The result is a patchwork of triangular faces over the extent of the grid. This method is an exact interpolator. All grid nodes within a given triangle are defined by the triangular surface. Triangulation with Linear Interpolation works best when the data are evenly distributed over the grid area (Gullu, M., 2011).

The Moving Average method (MAM) values to grid nodes by averaging the data within the grid node's search ellipse. To use Moving Average, a

search ellipse must be defined and the minimum number of data to use, specified. The output grid node value is set equal to the arithmetic average of the identified neighboring data. If there are fewer, than the specified minimum number of data within the neighborhood, the grid node is blanked. The collection of data metrics methods (DM) creates grids of information about the data on a node-by-node basis. The data metrics methods are not, in general, weighted average interpolators of the Z-values (Guang, S, 2010).

2-3 Back Propagation Artificial Neural Network:

Artificial Neural Networks (ANN), are a form of computing inspired by the functioning of the brain and nervous system. Neural networks consist of a set of neurons or nodes arranged in layers, and in the case weighted inputs are used, these nodes provide suitable inputs by conversion functions. Each neuron in a layer is connected to all the neurons of the next layer but without any interconnection among the neurons in the same layer. The weight learned for each neuron in ANN model remains internal, and therefore, their associations with physical systems are often overlooked. The feed forward ANN has been adopted in many engineering modeling studies because of its applicability to a variety of different problems. Back propagation is the most popular algorithm used for the training of the feed forward ANN (Ben Taher, 2017). An objective function that considers both the ANN's structure and error, minimizes a linear combination of the resulting ANN's squared errors, weights, and biases in order to develop a less complex model at the end of training the resulting network has good generalization qualities. The Levenberg–Marquardt (LM) training algorithm is a trust region based method with a hyper-spherical trust region. This algorithm was implemented in this study using the Neural Network Toolbox of MATLAB, an example of developed structure of ANN see in Figure 2.

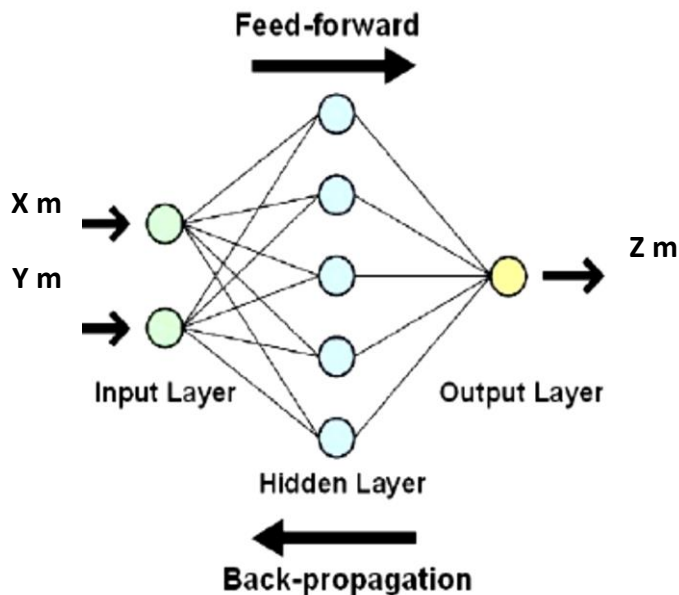


Figure.2. Developed Structure of ANN model .

2-4 Models Verification:

In this study, several statistical parameters were used to evaluate the performance of predicted models, which were given by the following relations:

1- Mean absolute percentage error (MAPE%)

$$MAPE\% = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Z_{obs.i} - Z_{pre.i}}{Z_{obs.i}} \right| \quad - 1$$

2- E Coefficient of efficiency

$$E = 1 - \left(\frac{\sum_{i=1}^n (Z_{obs.i} - Z_{pre.i})^2}{\sum_{i=1}^n (Z_{obs.i} - \overline{Z_{obs.}})^2} \right) \quad - 2$$

Where:

n = number of data., $Z_{obs.i}$ = observed value., $Z_{pre.i}$ = predicted value,
 $\overline{Z_{obs.}}$ = The average of the observed data.

A better fit, with zero indicating MAPE% and high value of E. coefficient of efficiency ($E = 0$ to 1) was calculated on the basis of the relationship between the predicted and observed mean deviations.

3. Comparative Study and Results Analysis:

A local geoid model was generated according to interpolation methods obtained by using GPS/Levelling data for a study area. Around 262 samples collected and have been pre-processed using GNSS software to remove various errors . 2D and 3D maps had been generated from reference DTM using different interpolation methods namely IDP, KRIG, MC, MSM, NNM, TNNM, RBF, LPM, TWLI, MAM, and DM. The Trapezoidal rule was used to determine the volume and the surface area. ANN model with a hidden layer was used to compute the geoid leveling. The input layer consists (X m) and (Y m) coordinates were used as the only input values for the model. Geoid elevation (Z m) was selected as the output layer's single neuron. The ANN model was trained using Bayesian Regularization (BR) and Levenberg–Marquardt (LM) algorithms. The activation functions used for the hidden and output layers were the 'logsig' and 'purelin' functions, respectively. ANN (3,35,1) indicates model having 3, 35 and 1 for the input, hidden and output layer, respectively and the data divided in to (236 points for model training, 13 points for model validation, 13 points for model testing).

Visual analyses as well as statistical parameters have been adopted for comparative evaluation of the interpolated surfaces as figures 3 and 4. Interpolated heights at different points have been compared for the different methods, by MAPE%, E maximum, minimum, and the mean, also summarized in Table 2 and 3.

Table 2 Statistical Values Of Computed Test Points Of Different Interpolation Methods And ANN Model.

Grid inter.	Max.m	Min.m	Mean m	MAPE%	E
IDP	38.03	35.57	36.35	0.09	0.96
KRIG	38.07	35.36	36.22	0.07	0.98
MC	38.32	34.46	36.35	0.06	0.97
MSM	81.28	1.677	36.13	0.06	0.97
NNM	38.03	35.58	36.31	0.05	0.96
TNNM	38.19	35.57	36.29	0.05	0.98
RBF	57.49	8.50	36.45	0.31	0.73
LPM	38.39	34.43	36.41	0.06	0.97
TWLI	38.03	35.57	36.30	0.07	0.97
MAM	36.78	36.11	36.42	0.74	0.06
DM	64	16	44.04	1.42	-1.48
ANN	37.71	35.57	36.42	0.09	0.97

Table 3 Area And Volume Computed From Different Interpolation Methods and ANN Model.

Grid inter.	Volume m ³	Area m ²
IDP	1239034.45	34083.96
KRIG	1235131.30	34093.92
MC	1238921.65	34077.80
MSM	855044.14	23240.24
NNM	500662.78	13168.21
TNNM	1236939.24	34077.80
RBF	1209250.22	34054.94
LPM	1240447.51	34077.80
TWLI	517092.20	13623.59
MAM	1241181.80	34077.80
DM	1224174.93	34077.80
ANN	1237034.15	34073.91

The results in Table 2 and Table 3 reveals that, results of TNNM method have lowest MAPE% with higher E; the biggest MAPE% at (RBF,MAM, DM) with lower E. Figure 3 and 4 show a comparison of the extracted contours from DTM generated by the different kinds of interpolation and ANN. The extracted contours and 3D maps from KRIG, IDP, and ANN were better to fit with the data. The extracted contours from the rest methods are smooth but poor fit in the data. When comparing the contour maps of the twelve profiling methods ,the ANN-based contour map was clearly resembles the baseline contour map to the

observed data. The ANN had low MAPE% value (0.09%) and high efficiency factor E(0.97) among all twelve profiling methods. The contour maps produced by the LPM, MSM, and MAM methods was inadequate, because it was unable to capture the nonlinear spatial distribution of the elevation within the site. On the other hand, the performance of the ANN method was very consistent, and produces best contour map as well as among all other methods. Therefore, the ANN-based method should be considered as the method of choice for any 2-D site profiling. In order to investigate volumetric accuracy, the volumes for the models derived from the points were compared to the real volume that the ANN, KRIG and IDP methods yield results which approximate more closely to the real volume .



Figure .3. a. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(IDP)

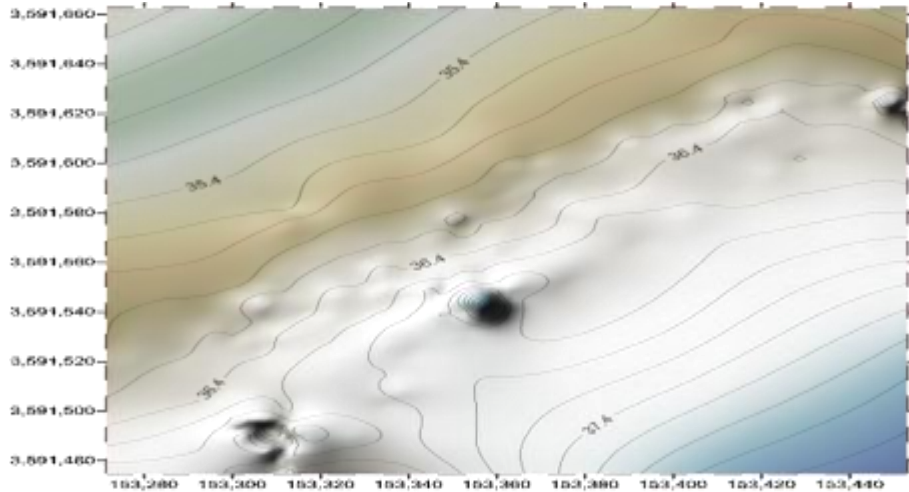


Figure.3. b. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(KRIG)

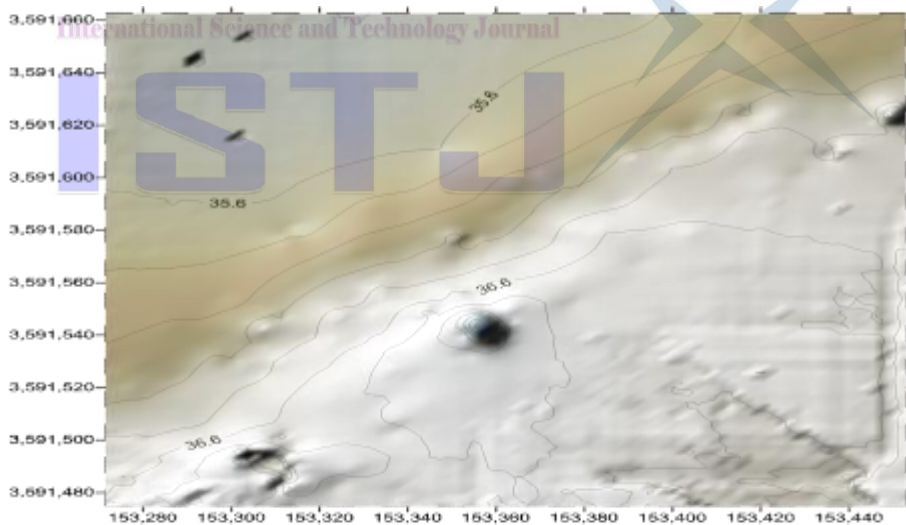


Figure.3.c. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(MC)

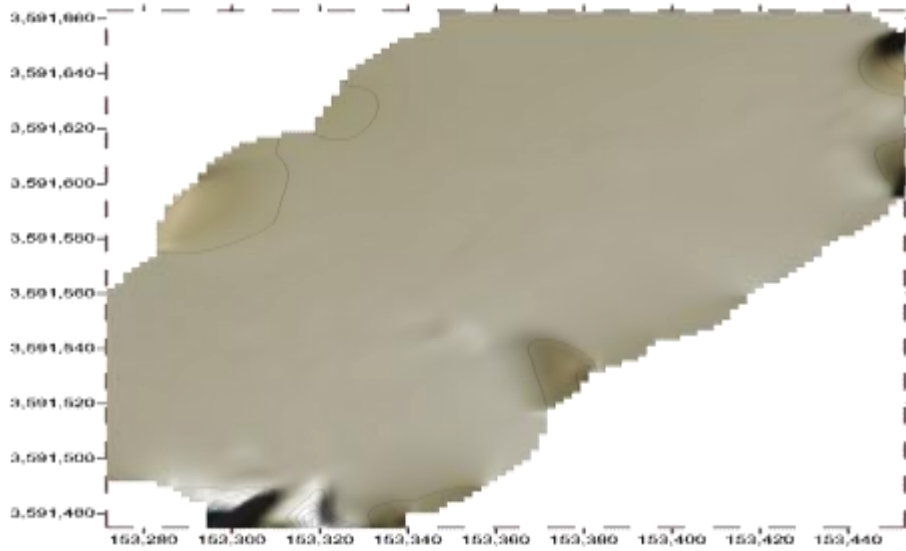


Figure.3.d. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(MSM)

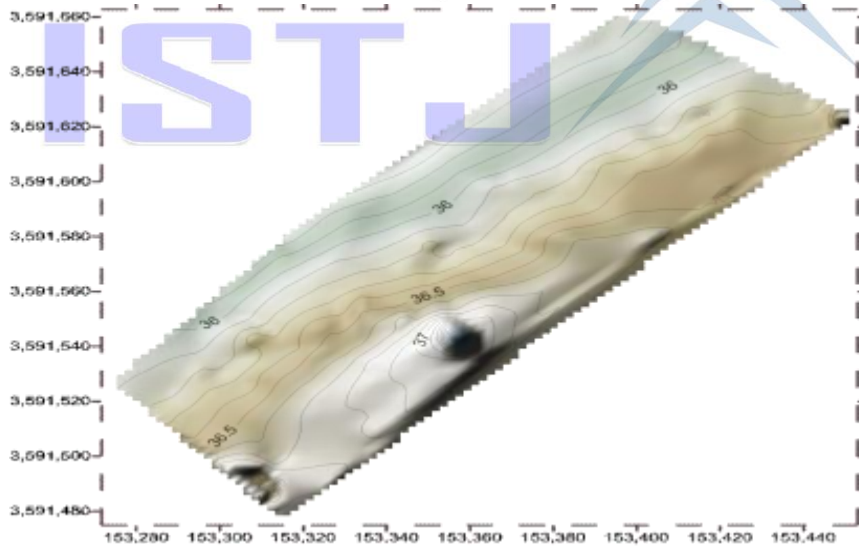


Figure.3.e. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(NNM)

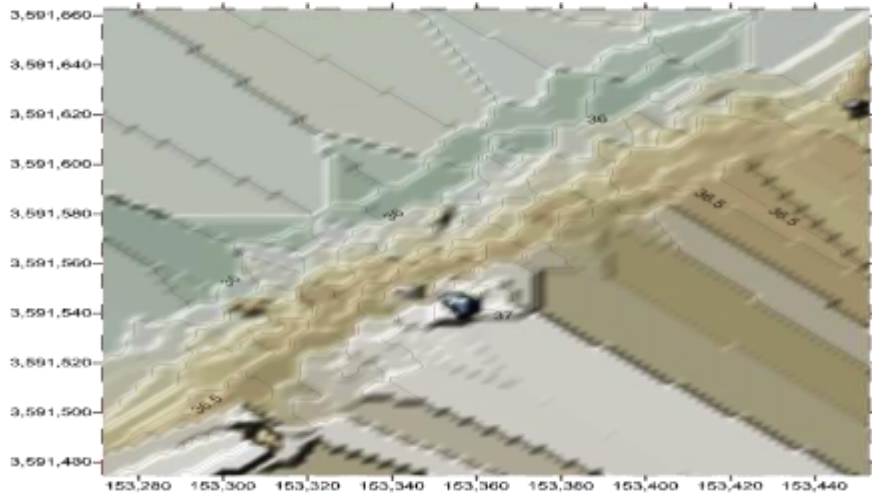


Figure.3.f. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(TNNM)



Figure.3.g Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(RBF)

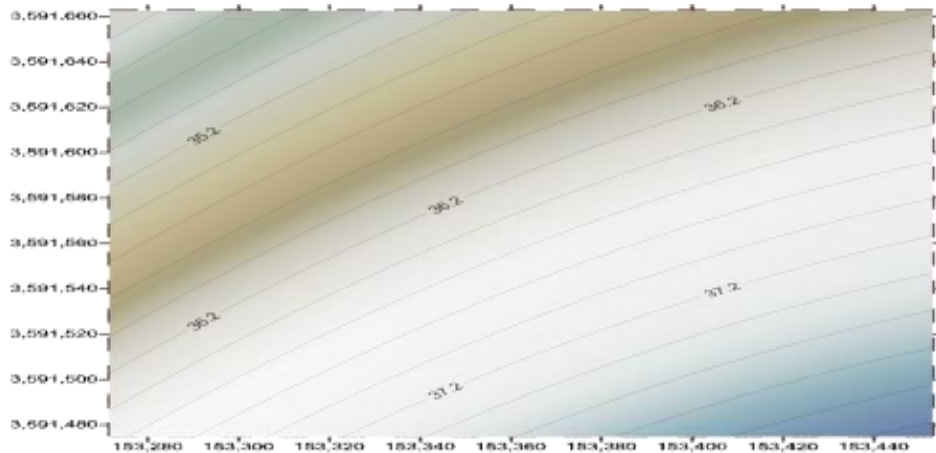


Figure.3.h. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(LPM)

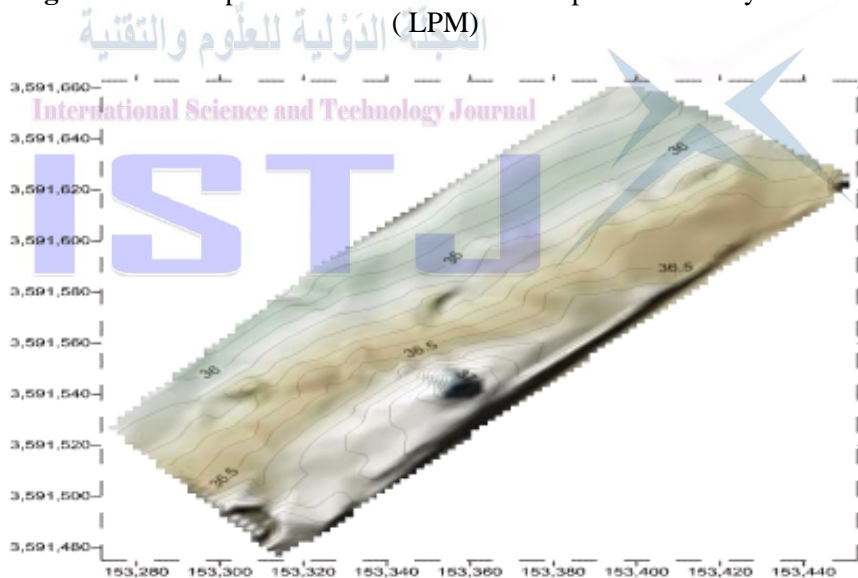
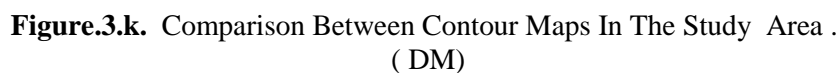


Figure.3.i. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(TWLI)



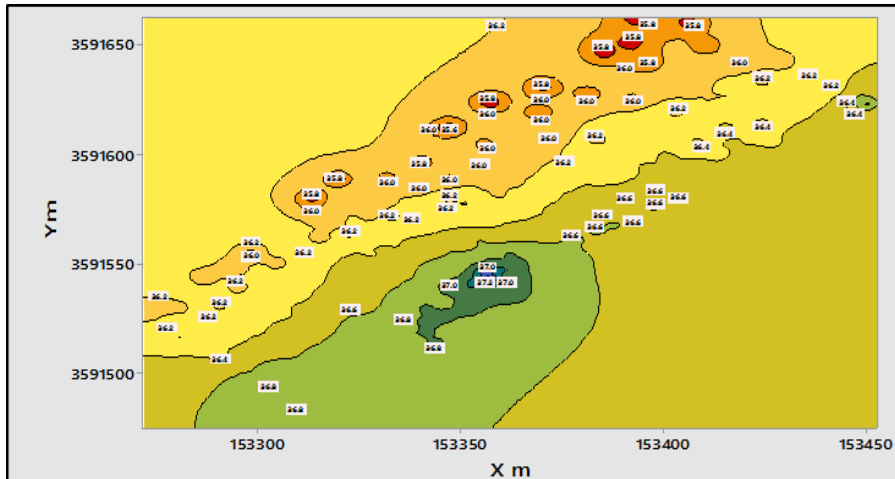


Figure.3.L. Comparison Between Contour Maps In The Study Area .
(ANN)

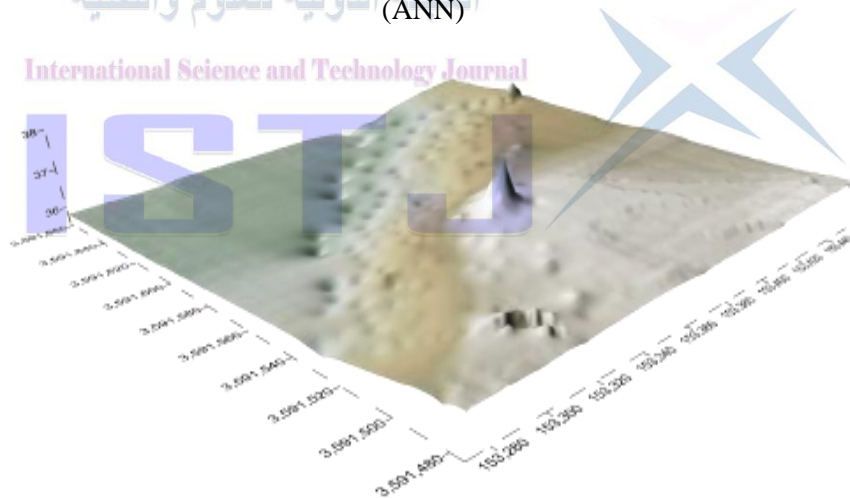


Figure.4. a. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(IDP.).

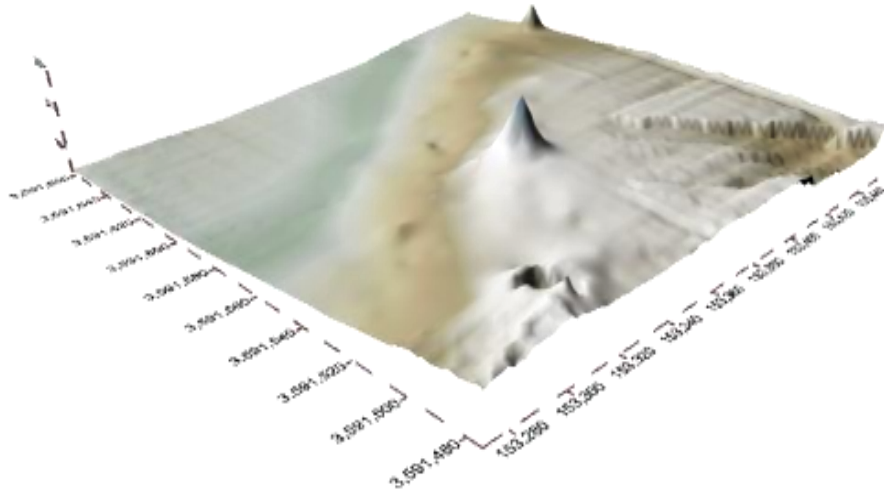


Figure.4.b. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(KRIG).

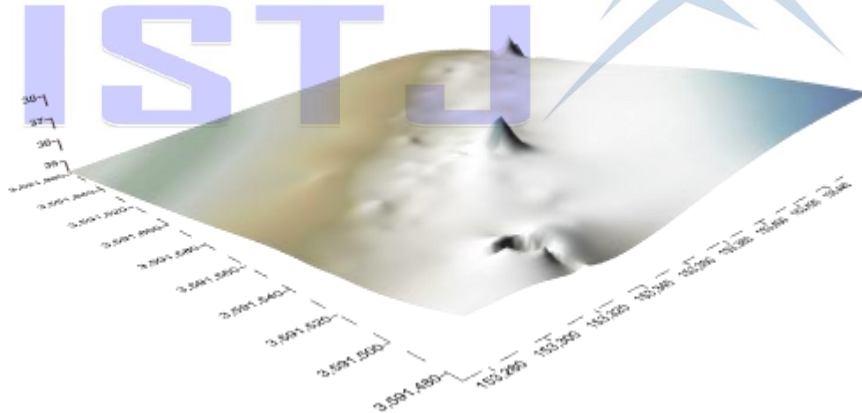
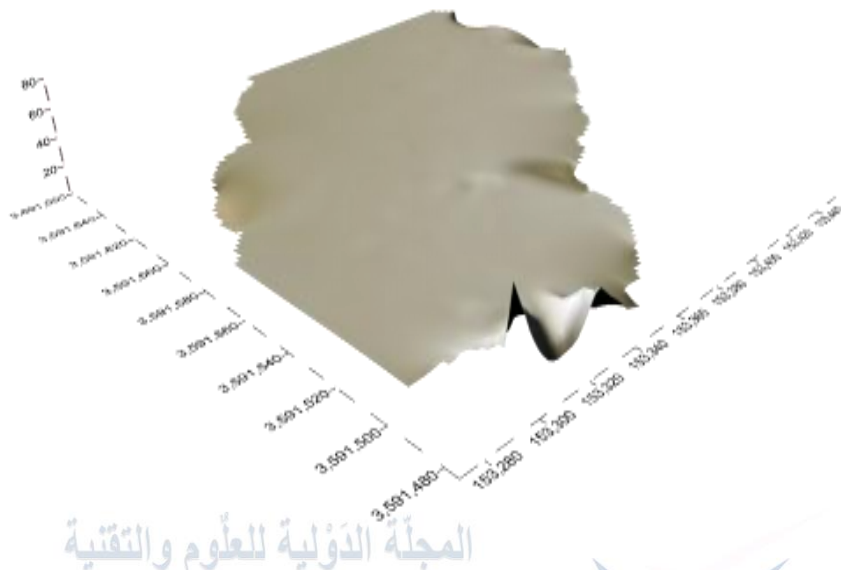


Figure.4. c. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(MC).



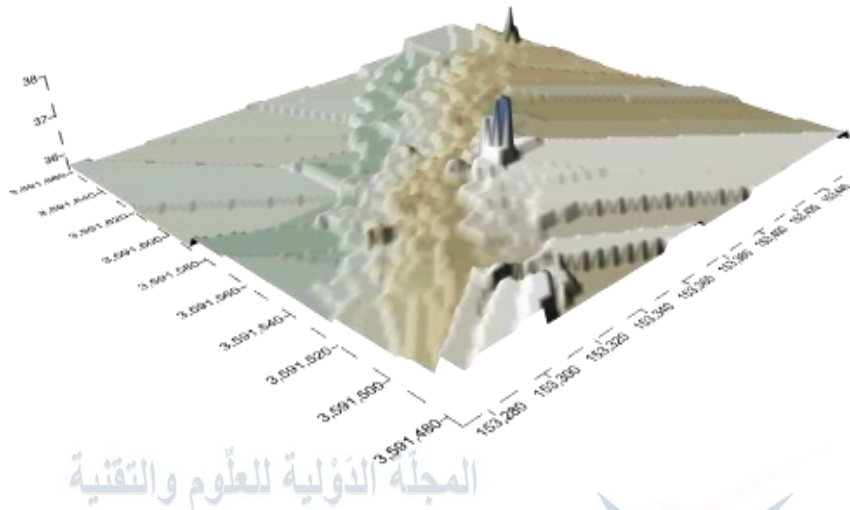


Figure.4.f. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(TNNM).

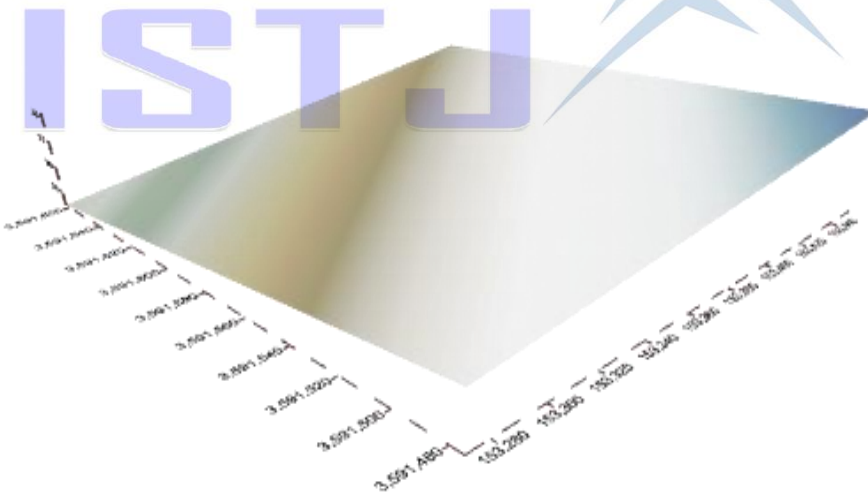
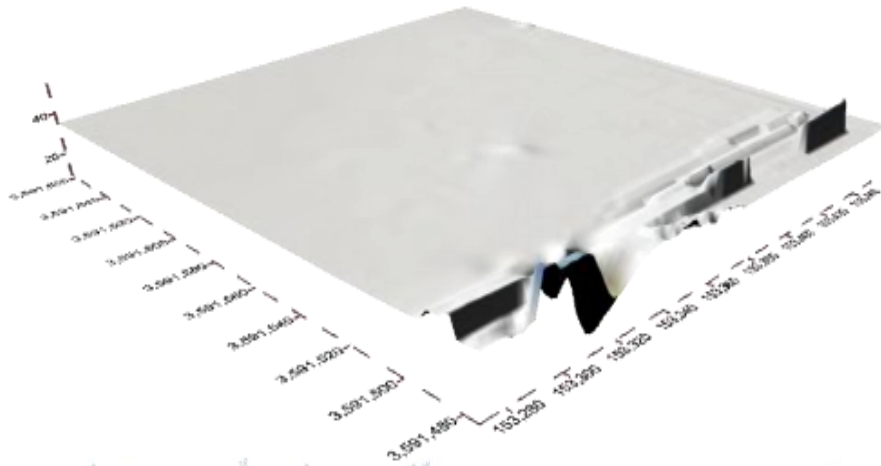


Figure.4. g. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(RBF).



المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

Figure.4.h. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(LPM).

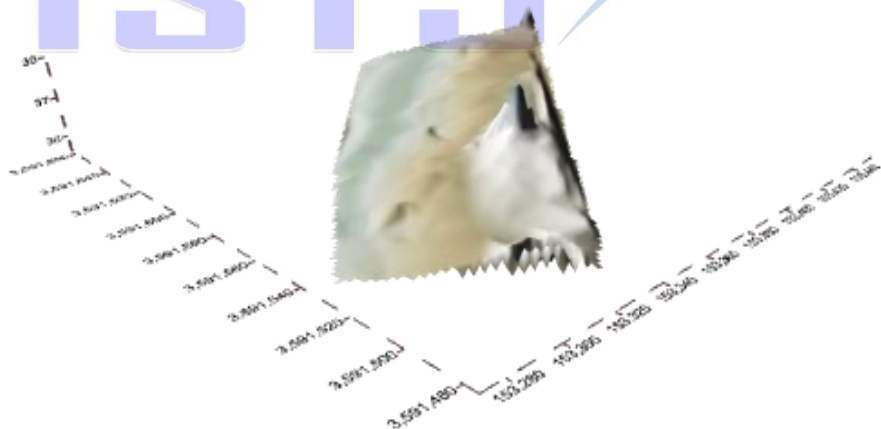


Figure.4. i. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(TWLI).

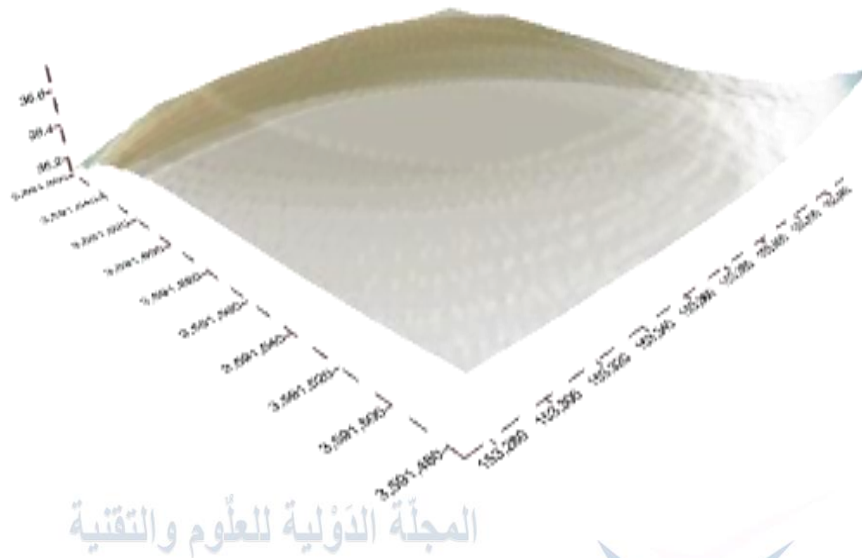


Figure.4.j. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(MAM).

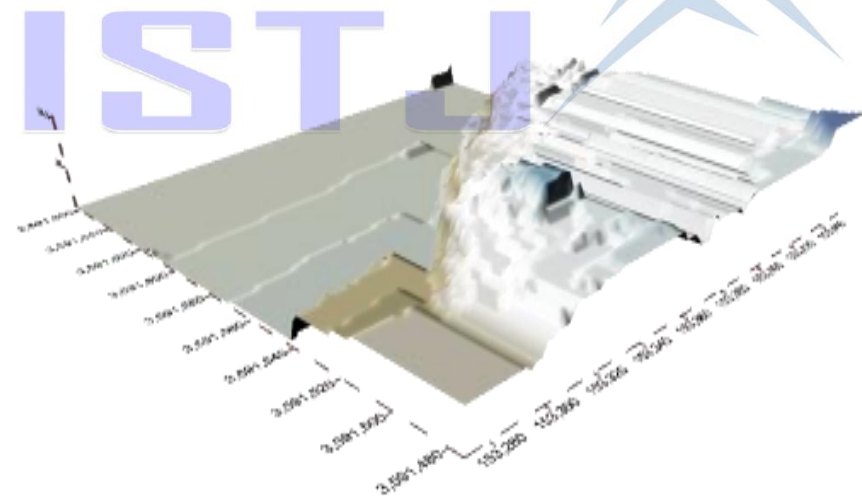


Figure.4.k. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(DM).

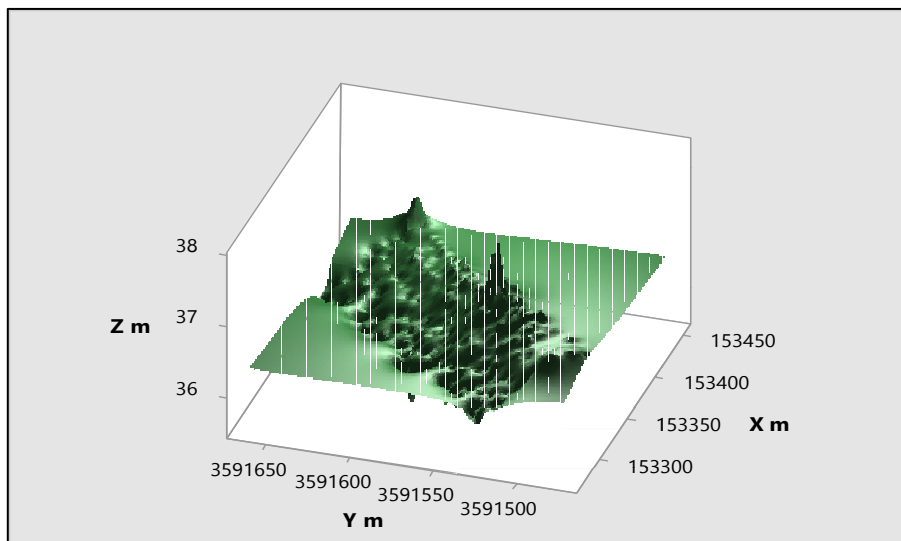


Figure.4. L. Comparison Between 3D surface Maps In The Study Area .
(ANN).

International Science and Technology Journal

4. Conclusions and recommendations:

The choice of the interpolation technique depends of the characteristics one wants to emphasize. The IDP method perfectly depicts the extremes, KIRG, TWLI, TNN, and TNNM give similar results with lowest MAPE% ,and higher E. The biggest MAPE% at (RBF,MAM, DM) with lower E. ANN method's estimation accuracy is better, in terms of MAPE%=0.09 and E =0.97;and had generated value of Z so closed for the observed value indicating by maximum , minimum and the mean value. The developed ANN model is convenient for practical usage by either acting as a standalone simulator or by being implemented into another program (Microsoft Excel spreadsheet or Surfer Program). ANN-based profiling methodology, when properly used, has the potential to provide the most accurate predictions and site profiling contour maps for an area site.

References:

- [1] Arun, P.V. ,2013, A comparative analysis of different DEM interpolation methods, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, 16, 133-139.
- [2] Qulin, T., Xiao, X.,2014, Comparative Analysis of Spatial Interpolation Methods an Experimental Study, Sensors & Transducers, 2, 155-163.
- [3] Huanhuan Chen. Xing Li, 2007, “Twelve kinds of interpolation methods in Surfer 8.0 contour”, Journal of Engineering Geophysics (in Chinese) 5, 52-57.
- [4] Garnero G., Godone D., 2013, Comparisons between different interpolation techniques. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XL-5/W3, 139-144.
- [5] Guang, S., Liu, X. Chen, S. Hong Peng, Y.Lian Ma, J.Qian,2010, A Study of Two Data Grid Interpolation Algorithm Based On SURFER SOFTWARE, Ninth International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Qingdao, 11-14 July 2010.
- [6] Yilmaz, M., M.Uysal,2016, A Comparative Study Of Curvature And Grid Data Reduction Algorithms For Lidar-Derived Digital Terrain Models, 6th International Conference on Cartography and GIS, 13-17 June 2016, Albena, Bulgaria ISSN: 1314-0604.
- [7] Gullu, M., Yilmaz, M., Yilmaz, I., 2011 , Application of Back Propagation Artificial Neural Network for Modelling Local GPS/Levelling Geoid Undulations: A Comparative Study, FIG Working Week - Bridging the Gap between Cultures, Marrakech, Morocco, 18-22 May 2011.
- [8] Lin, L.S., 2007, Application of a back-propagation artificial neural network to regional grid-based geoid model generation using GPS and leveling data. Journal of Surveying Engineering, 133, 81-89.
- [9] Zimmerman, D., Pavlik, C., Ruggles, A., Armstrong, M., 1999, An experimental comparison of ordinary and universal kriging and inverse distance weighting, Mathematical Geology, 31, 375-390.

- [10] Chen, H. C. , Wang, W. J., 2009, "Two-Stage Interpolation Algorithm Based on Fuzzy Logics and Edges Features for Image Zooming," Eurasip Journal on Advances in Signal Processing, 121-128.
- [11] Hu, W., Kong, Y., Deng, Y., Kuang, S., 2002. A new method to derive normal height from GPS Height Based on neural network. FIG XXII International Congress, Washington, USA. (http://www.fig.net/pub/fig_2002/Ts5-2/TS5_2_hu_kong_et al.pdf)
- [12] Kavzoglu T., Saka, M.H., 2005. Modelling local GPS/levelling geoid undulations using artificial neural networks. Journal of Geodesy, 78, 520-527.
- [13] Leandro, R.F., Santos, M.C., 2007. A neural network approach for regional vertical total electron content modelling. Studia Geophysica et Geodaetica, 51, 279-292.
- [14] Miima, J.B., Niemeier, W., Kraus, B., 2001, A neural network approach to modelling geodetic deformations, the 1st International Symposium on Robust Statistics and Fuzzy Techniques in Geodesy and, GIS, Zurich, Swiss, 111-116.
- [15] Ben Taher .L S, 2017, Evaluation of Three Evaporation Estimation Techniques In A Semi-Arid Region (Omar El Mukhtar Reservoir Sluge, Libya- As a case Study), Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal. 2, 19-29 .

Some Fixed Point Concepts and its Applications

Zieneb Ali Elshegmani

Manal Attaher Azzidani

Misurata University, Faculty of Education

Misurata Libya

zieneb77@gmail.com

manalezidani@gmail.com

zelshegmani@yahoo.com

الملخص

أن الأساليب الرياضية التي تقف علي مفاهيم النقطة الثابتة هي احد الموضوعات المهمة في الرياضيات، حيث تعمل علي حل كثير من مشاكل التحليل العددي والتحليل الحقيقي، وبعض أقسام الرياضيات الاخرى. هذا البحث يدرس نظريات النقطة الثابتة المهمة و بعض تطبيقاتها، والتي من بينها إيجاد جذور الدوال وحل المعادلات التفاضلية العادية .

Abstract

The mathematical methods that standing on fixed point concepts is one of important topics in mathematics, which gives rise to solve major of numerical analysis problems and real analysis, also other mathematical department. This research provides important fixed point theorems and some of its applications which are function roots foundation, and solving ordinary differential equations.

1. Introduction

The first one who was interested in this object is Brouwer, he found out a theorem named (Brouwer fixed point theorem) [3] this theorem is one of the most important achievements in mathematics, and then some mathematical scientists were interested in this object, they set theorems related to Brouwer theorem and study it in many spaces, as infinite dimension spaces and direct spaces.

Definition (1) [2]

If X is a nonempty set, d is a real function from $(X \times X)$ to the real numbers set \mathfrak{R} , and for all $x, y, z \in X$ the following conditions are hold.

1. $d(x, y) \geq 0$, $d(x, y) = 0$, if and only if $x = y$,
2. $d(x, y) = d(y, x)$,
3. $d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z)$,

then d called (Distance Function) or (Metric Function), the pair (X, d) called metric space, and the number $d(x, y)$ is the area between x, y .

To explain meaning of the metric space we give the following examples.

Example(1)

Function $d : \mathfrak{R} \times \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$, which defined as following

$d(x, y) = |x - y|$; $\forall x, y \in \mathfrak{R}$ is a distance function because for all $x, y \in \mathfrak{R}$ we have:

1. $d(x, y) = |x - y| \geq 0$,

$$d(x, y) = |x - y| = 0 \Leftrightarrow x = y.$$

2. $d(x, y) = |x - y| = |y - x| = d(y, x).$

3. $d(x, z) = |x - z| = |x - y + y - z|$

$$\leq |x - y| + |y - z| = d(x, y) + d(y, z).$$

Definition (2) [2]

The sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ in the metric space (X, d) called Cauchy Sequence if for all $\varepsilon > 0$, there exist a natural number N_{ε} , such that $d(x_n, x_m) < \varepsilon$ for all $n, m \geq N_{\varepsilon}$.

Definition(3) [1]

the metric space (X, d) called complete metric space if every it is Cauchy sequence is convergent sequence to a point in that space.

Definition (4) [1]

If (X, d) is a metric space, where d is the normal metric, $x = (0,1)$ is not a complete space because it has a sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ which is Cauchy Sequence but it is not convergent.

Definition (5) [4]

the function ϕ from the metric space (X, d) to itself named contraction for X space, if there exist a number $0 < \lambda < 1$ such that

$$d(\phi(x), \phi(y)) \leq \lambda d(x, y) \quad \text{for all } x, y \in X$$

Theorem (1) [3]

if $\phi: (X, d) \rightarrow (X, d)$ is a contraction of a complete metric space (X, d) , then ϕ has a unique fixed point, that is mean there is a unique point $x^* \in X$ such that $\phi(x^*) = x^*$.

Proof

suppose $x_0 \in X$, and if :

$$x_1 = \phi(x_0), x_2 = \phi(x_1), \dots, x_{i+1} = \phi(x_i),$$

then, the sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is a Cauchy Sequence in (X, d) because

if we have two integer numbers $n, m; n < m$ then:

$$\begin{aligned} d(x_n, x_m) &\leq d(x_n, x_{n+1}) + d(x_{n+1}, x_{n+2}) + \dots + d(x_{m-1}, x_m) \\ &\leq d(\phi^n(x_0), \phi^n(x_1)) + d(\phi^{n+1}(x_0), \phi^{n+1}(x_1)) + \\ &\dots + d(\phi^{m-1}(x_0), \phi^{m-1}(x_1)) \end{aligned}$$

$$\leq (\lambda^n + \lambda^{n-1} + \dots + \lambda^{m-1})d(x_0, x_1)$$

$$\leq \sum_{k=0}^{\infty} \lambda^{n+k} d(x_0, x_1) = \frac{\lambda^n}{1-\lambda} d(x_0, x_1).$$

As we have $0 < \lambda < 1$, then the geometric series is convergent, and $\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda^n = 0$, this explained $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is a sequence in X where (X, d) is complete metric space.

$\Rightarrow \{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is convergent to a point x in X . and define:

$$\begin{aligned} \phi(x) &= \lim_{n \rightarrow \infty} \phi(x_n) \\ d(x, \phi(x)) &\leq d(x, x_n) + d(x_n, \phi(x_n)) + d(\phi(x_n), \phi(x)) \\ &\leq (1 + \lambda)d(x, x_n) + d(x_n, x_{n+1}) \end{aligned}$$

If $\varepsilon > 0$, choose n great enough to get:

$$d(x, x_n) < \frac{\varepsilon}{2(1+\lambda)}, \quad d(x_n, x_{n+1}) < \frac{\varepsilon}{2}, \quad d(x, \phi(x)) < \varepsilon,$$

as ε is an arbitrary number very small, then $\phi(x) = x$.

To brave x is a unique suppose $y^* \in X$ is another fixed point to the function ϕ ,

$$d(x, y^*) \leq d(\phi(x), \phi(y^*)) \leq \lambda d(x, y^*),$$

this leads to:

$$(1 - \lambda)d(x, y^*) \leq 0,$$

so thus $d(x, y^*) = 0$

and $x = y^*$

Fixed point theorem for the unit interval $I=[0,1]$ (2) [5]

If $f:I \rightarrow I$ continuous function, then f has fixed point.

Proof:

Suppose $g : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$, is a function defined by:

$$g(x) = f(x) - x,$$

it is clear that g is continues on I .

If $f(0)=0, f(1)=1$, then the theorem is proved and if $f(0) \neq 0, f(1) \neq 1$.

$f(0) > 0, f(1) < 1$, then:

$$g(0)=f(0)-0>0,$$

$$g(1)=f(1)-1<0,$$

so there exist $x \in [0,1]$, whereas $g(x)=0$,

$$f(x) - x = 0,$$

$$f(x) = x.$$

By this the theorem is proved. this theorem can be generalized to any closed and limited interval.

At a higher level the Brauer theory played important role in a number of theories that studied and discussed the concept of fixed point, one of these theorems, Kakatani's Theorem, and fixed point theorems on the infinite dimensions such as Schauder's Theorem in 1930, and Banach's Theorem, also fixed point theorem on directional topology space, such as Tikhonov's Theorem.

Theorem (3) [5]

If $f \in [a, b]$, and $f(x) \in [a, b]$, for all $x \in [a, b]$, then f has fixed point in $[a, b]$, and if $f'(x)$ exist in (a, b) , and there is a positive constant $k < 1$, whereas;

$|f'(x)| \leq k < 1$, for all $x \in (a, b)$, then f has a unique fixed point in $[a, b]$.

Proof

Suppose $f(a) \geq a$, $f(b) \leq b$,

$$f(a) - a \geq 0, f(b) - b \leq 0.$$

Define a function $h(x) = f(x) - x$, where h is continues function on $[a, b]$, and $h(a) = f(a) - a \geq 0$, $h(b) = f(b) - b \leq 0$.

The mid value theorem leads to existence of $x \in [a, b]$, where $h(x)=0$, this is mean;

$$f(x) - x = 0$$

$$f(x) = x.$$

To proof the fixed point is unique suppose there is two fixed points x_1, x_2 in $[a, b]$, $x_1 \neq x_2$, by the mid value theorem there is ε between x_1, x_2 , and $\varepsilon \in [a, b]$, whereas;

$$\begin{aligned} f'(\varepsilon) &= \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}, \\ |x_1 - x_2| &= |f(x_1) - f(x_2)| = f'(\varepsilon)|x_1 - x_2|, \\ &\leq k|x_1 - x_2| < |x_1 - x_2|, \end{aligned}$$

This is a contradiction, cause we supposed $x_1 \neq x_2$, so $x_1 = x_2$, and therefore the fixed point is a unique on the $[a, b]$ interval.

2. Application of Fixed Point

The fixed point has many applications, the most important two are; function roots foundation, and solving the ordinary differential equations. Respect to our research, we will find the function roots

using fixed point algorithm, and solving the ordinary differential equation with primary condition.

To illustrate how to find function roots using fixed point algorithm, we study following theorem

Theorem (4) [1]

Suppose $g \in [a, b]$ for all $x \in [a, b]$ moreover suppose g' exist in (a, b) , and gives as:

$$|g'(x)| \leq k < 1, \quad \text{For all } x \in [a, b] \quad (1)$$

If x_0 any number in $[a, b]$, then the defined series:

$$x_n = g(x_{n-1}); n \geq 1,$$

converge to a unique fixed point in $[a, b]$

Proof

From theory (2) there is a unique fixed point in $[a, b]$, as g function from $[a, b]$ to itself, thus the series $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ defined for all $x_n \in [a, b]; n \geq 0$.

Using the divergent (1) and mid value theorem for all n leads to:

$$|x_n - x| = |g(x_{n-1}) - g(x)| \leq |g'(\varepsilon)| |x_{n-1} - x| \leq K |x_{n-1} - x| \quad (2)$$

where ε in $[a, b]$.

Applying divergent (2) gives:

$$|x_n - x| \leq K |x_{n-1} - x| \leq K^2 |x_{n-2} - x| \leq \dots \leq K^n |x_0 - x| = 0 \quad (3)$$

As $K < 1$, then;

$$\lim_{n \rightarrow \infty} |x_n - x| \leq \lim_{n \rightarrow \infty} K^n |x_0 - x| = 0,$$

and the divergent $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ is convergent to x .

Lemma (1)

If function g satisfied theory (3) hypotheses, then the error border that content in using x_n to converge x given as below

$$|x_n - x| \leq K^n \max\{x_0 - a, b - x_0\}$$

$$|x_n - x| \leq \frac{K^n}{1-K} |x_0 - x_1| \text{ for all } n \geq 1$$

Proof

from the divergent (3)

$$|x_n - x| \leq K^n |x_0 - x| \leq K^n \max\{x_0 - a, b - x_0\}$$

as $x \in [a, b]$.

for all $n \geq 1$, we get:

$$|x_{n+1} - x_n| = |g(x_n) - g(x_{n-1})| \leq K|x_n - x_{n-1}| \leq \dots \leq K^n|x_1 - x_0|$$

and for $m > n \geq 1$, we get:

$$\begin{aligned} |x_m - x_n| &= |x_m - x_{m-1} + x_{m-1} + \dots + x_{n+1} - x_n| \\ &\leq |x_m - x_{m-1}| + |x_{m-1} - x_{m-2}| + \dots + |x_{n+1} - x_n| \\ &\leq K^{m-1}|x_1 - x_0| + K^{m-2}|x_1 - x_0| + \dots + K^n|x_1 - x_0| \\ &= K^n(1 + K + K^2 + \dots + K^{m-n-1})|x_1 - x_0| \end{aligned}$$

From theory (3) we have $\lim_{m \rightarrow \infty} x_m = x$ so that:

$$|x - x_n| = \lim_{m \rightarrow \infty} |x_m - x_n| \leq K^n|x_1 - x_0| \sum_{i=0}^{\infty} K^i$$

as $\sum_{i=0}^{\infty} K^i$ is geometric series with the fixed ratio K , so we get the

second border;

$$|x - x_n| \leq \frac{K^n}{1 - K} |x_1 - x_0|$$

We notice that; the convergence rate to K in the derivative depends on the operator $\frac{K^n}{1 - K}$ and that whenever K is smaller whenever can be a faster convergence, and it may be very slow if K close to 1.

Here after study finding function roots using fixed point algorithm, we consider the ordinary differential equation solution using Bicard method, which is one of the Banach theory applications, and it uses in wide range for all analytical types as one of the applied theories.

Banach's Fixed Point Theorem (5) [4]

If X is a complete metric space, $T : X \longrightarrow X$ a map, and for some $\theta \in (0,1)$ the following condition is satisfied:

$$d(T(x), T(y)) \leq \theta d(x, y),$$

then T has unique fixed point.

Proof

To prove T has unique fixed point suppose $x_0 \in X$, and define:

$$x_n = T(x_{n-1}), \forall n \in N,$$

to explained $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ is convergent sequence use the mathematical deduction that shows:

$$d(x_{n-1}, x_n) \leq \theta^{n-1} d(x_0, x_1); \quad n \in \mathbb{N}$$

for any $n > m$, we have

$$d(x_m, x_n) \leq \sum_{k=m+1}^n d(x_{k-1}, x_k) \leq d(x_0, x_1) \sum_{k=m+1}^n \theta^{k-1}$$

(1)

where $\theta \in (0,1)$, so the geometric series $\sum_{n=1}^{\infty} \theta^{n-1}$ is convergent.

For any $\varepsilon > 0$ there is $N \in \mathbb{N}$ such that:

$$\sum_{k=m+1}^n \theta^{k-1} < \frac{\varepsilon}{d(x_0, x_1) + 1}, \quad \forall n, m \geq N,$$

from (1)

$$d(x_m, x_n) < \varepsilon \quad \text{For all } n, m \geq N,$$

so $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ is Cauchy sequence, $x = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$.

It is clear that T is continue and

$$T_{x_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} T_{x_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} T_{x_{n-1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = x,$$

so x is fixed point to T .

Proving the unique of fixed point:

suppose $x, y \in X$ two fixed points for mapping T in X space,
then

$$d(x, y) = d(T(x), T(y)) \leq \theta d(x, y),$$

this leads to $x = y$ (this proves unique fixed point).

Banach Theory insures the existence of fixed point, so he gave a
method to find that point.

Bicarad Theory considered one of the Banach Theory applications
for the fixed point, that use to solve initial-value problems in the
partial differential equations.

Bicard-Linedlof Theorem (6) [1]

If $I = [a, b]$, $f : I \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ continues function, and there is $c \geq 0$
such that:

$$|f(x, y_1) - f(x, y_2)| \leq c |y_1 - y_2|$$

where; $x \in I$, $y_1, y_2 \in \mathbb{R}$.

Then the initial value problem:

$$y' = f(x, y), \quad y(x_0) = y_0$$

has a unique solution y where $y \in C^1(I)$ for all $y_0 \in \mathbb{R}$,

that satisfied:

$$y_n(x) = y_0 + \int_{x_0}^x f(u, y(u)) du$$

3. Conclusion

Fixed point plays important role in mathematics and other sciences, this research provided some important fixed point theorems, where using these theorems we can find function roots and solving ordinary differential equations that are hard to solve by other methods.

Reference

- 1 Curtis. F. Gerald, Patrick O. Wheatley, Applied Numerical Analysis, fifth Edition.
- 2 Marouf A. H. Samhan, Abdulrahman M., M. S. Abouammah, Fawzi A. Al Thukair, Dictionary of mathematical Terms.
- 3 Singh S. P. An application of a fixed-point theorem to approximation theory, Journal of Approximation Theory, 1979, p. 89-90.
- 4 Erick L. Oberstar Fixed-Point Representation & Fractional Math, 2007.
- 5 Vasile Berinde. Iterative Approximationonn of Fixed Points, 2002, Efemeride.

Effect of Cryo-treatment on Wear Resistance, Toughness, and Hardness of DIN 1.2311 Tool Steel

¹Ibrahim. K. Husain ² Adel. M. Burakhis ³Mohamed. M. Salem

^{1 3} The Advanced Center of Technology (Tripoli-Libya), ² nuclear research center (Tajoura-Libya)

ibrahimzg@yahoo.com

a_burkhis@yahoo.com

mmohelby@gmail.com

ABSTRACT

The present paper studies the effect of different Cryogenic heat treatment cycles on the wear behavior, toughness and hardness of DIN 1.2311 tool steel. For this purpose; the temperature was used [-195°C] as deep cryogenic temperature (DCT) with 20 hours soaking time, also the role of double tempering before and after deep cryogenic and conventional heat treatments (CHT) were studied on wear behavior of DIN 1.2311 tool steel. The results showed that the wear rate for conventional heat treatment is higher than that of the obtained for DCT specimens as a function of double tempering treatment, which led to a better improvement in wear resistance and hardness for DCT specimens compared with that of CHT processed specimens.

Keywords: Deep Cryogenic Treatment DCT, Conventional Heat Treatment CHT.

Introduction

The Cryogenic is a science of production and effects of very low temperatures and used in enhancing properties of tool materials which has received a wide acceptance by researchers and industries

[1]. The basic of cryogenic treatment consists in gradual cooling of the component until the defined temperature and holding it for a given time then progressively leading it back to the room temperature, the aim is to obtain an improvement of the mechanical properties; typically hardness and wear resistance.

The Cryo-treatment is add-on process to conventional heat treatment, and it is proved to be inexpensive, eco-friendly, and non-explosive. The Cryo-treatment process can be classified into two different temperature regime; Shallow cryogenic treatment SCT (-79°C) and deep cryogenic treatment DCT (-194°C) [2]. In tool steels; DIN 1.2311 has a low percentage of austenite is retained after the conventional heat treatment named "retained austenite" is soft phase, which in working conditions it can be transformed to a martensite (brittle phase) and causes a severe problems for working tools and reduces the product life[3]. Regarding to this problem, the controlled transformation of retained austenite to martensite can occurred by cryogenic treatment to improvement the mechanical properties. The Cryogenic processing can eliminate the stresses which occur during the transformation of austenite to martensite due to different size of crystal structure as in figure (1). This transformation there by leading to more homogenized carbide distribution [4-5]. Well known generally in tool steels the conventional quenching heat treatment is used to convert the austenite in to martensite. However, the complete transformation from austenite to martensite is not possible. Some amount of austenite is always present in the matrix of martensite.

The retained austenite is a softer grain structure always present after heat treatment in tool steels, and the. Cryogenic process can play a major role in this transformation and will significantly improve the microstructure of the material and enhances the properties of the material such as; hardness and wear resistance of steel. The changes in microstructure due to two factors; first is the

transformation of retained austenite into martensite, secondly; the formation and even distribution of fine carbides.

The formation of very fine carbide dispersed in the tempered martensite structure is the main reason for the enhancing of a certain mechanical properties along with the retained austenite transformation in comparison with the larger carbide particles present before cryogenic treatment [6]. These fine particles or "fillers" along with the larger particles, form a dense, more coherent, and much tougher matrix in the material [7].

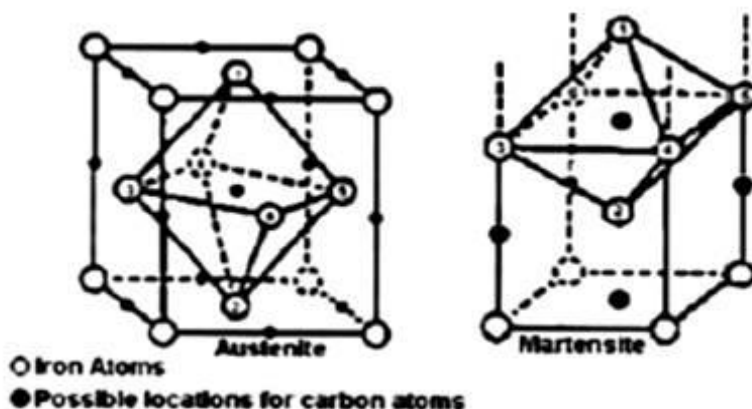


Figure (1) Atomic structure of austenite crystal (left) and martensite crystal (right) [8].

1. LITERATURE SURVEY

A.G.Mamalis, G.C.Vosniakos, N.M.Vaxevanidis and J.Prohászka, 1987 [2], have explained the physic-chemical changes occurring during electro-discharge machining of steel (structural, medium, -carbon and alloyed steels) surfaces. The authors were examined and discussed quantitatively and qualitatively of metallurgical transformation and new structures, surface damage in

the form of cracking and white layer formation, microhardness variations .The results confirm the inherent complexity of process . E.C. Jameson , 2001[1] presented in his book Electrical Discharge Machining page 328 how the spark is controlled , and the importance of the dielectric fluid . H. T. Lee and T.Y.TAI,2003 [5] carried out study present the relationship between EDM parameters and surface cracks by using a full factorial design ,based upon discharge current and pulse-on time parameters . They analyzes the edm machining of D2 and H13 tool steels as materials ,the formation of surface cracks is explored by considering surface roughness ,white layer thickness, and the stress induced by the EDM process. A.Hascalyk ,U and Caydas , 2004 [6] have explained the machining characteristics of AISI D5 tool steel in WEDM process , the parameters such as open circuit , pulse duration ,wire speed and dielectric fluid pressure were changed to explore their effect on the surface roughness and metallurgical structure .

G.K.M.Rao, S.Satyanarayana and M.Praveen , 2008 [7] investigated the effects of current,pulse-on-time ,duty factor (df) on the material removal rate (MRR) ,surface roughness, hardness (H) ,the same effect is observed as in case of duty factor and pulse-on-time . The crack length and the recast layer thickness increases with increase in current and decrease in case of pulse-on-time .

M.Shabgard, M.Seyedzavvar and N.B.Oliaei,2011[3] presented the influence of EDM input parameters on the characteristics of the EDM process included machining features, MRR, tool wear ratio (TWR) and surface roughness. the results showed the desired EDM efficiency ,surface roughness ,and surface integrity when machining AISI H13 tool steel . M . Geostimiroovic, P.Kavac, M.Sekulic and B.Skoric, 2012 [4] according to authors the heat source parameters can be changed by the discharge current and pulse duration. R.Zeilmann, T.Vacaro and F.M.Zanotto, 2013 [8] presented the main metallurgical alterations in surfaces machined by EDM

process .the change of technological parameters caused the greater effects on the surfaces .such as surface roughness and affected layer analysis .

II. Experimental Work

A. Material

DIN 1.2311 tool steel plate material is a versatile, low alloy tool steel that is characterized by a good toughness at moderate strength levels. The mold steel DIN 1.2311 is commonly used for plastic injection mold cavities and tooling for pressure die-casting and its chemical composition is given in table (1).

Table (1) The chemical composition of DIN 1.2311 tool steel.

Element	C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo
Wt. %	0.41	1.5	0.03	0.03	0.3	2.0	0.2

The present experimental work has been conducted with an impact test specimens prepared with a dimension of 55mm x 10mm x 10mm, and for the wear test was conducted as block on ring according to ASTM G77 and the specimens prepared of diameter 45mm roll with a thickness of 10mm and stationary block dimension of 55mm x 30mm x 10mm.

b. Heat Treatment Process

The material selected for this work was subjected to a various heat treatments with respect to a soaking time for deep cryogenic treatment at (20 hours); a summary of heat treatment cycle studies is shown in table (2).

Table (2) heat treatment cycle for DIN 1.2311 tool steel Heat treatment process.

sample	Heat treatment cycle
A	Hardening (850°C for 1/2hr) → double tempering (200°C for 1hr) (conventional treatment).
B	Hardening (850°C for 1/2hr) → deep cryogenic (-195°C) for (20hrs) → double tempering (200°C for 1hr).
C	Hardening (850°C for 1/2hr) → double tempering (200°C for (1hr) → deep cryogenic (-195°C for 20hrs).

B1. Hardening

The first step all specimens were hardened at the austenization temperature of 850°C for half an hour in electric furnace as per ASTM 681-A , then quenching in oil with a temperature of 60°C for 15 minutes the purpose of hardening was to increase the hardness and toughness of tool steel.

B2. Tempering

The process which consists of heating the hardened component to temperature below the austenization temperature for a certain period of time then allowing it to cool in air as per ASTM 681-A,. The purpose of this step is to relieve the internal stresses developed during rapid cooling of the steel after the quenching.

After the hardening process a specimens A and C were immediately tempered at temperature of 200°C for 2 hours soaking period followed by air cooling to room temperature. But the specimens B were subjected to double tempering for the same temperature and time then air-cooled immediately after Deep Cryogenic Treatment.

B3. Cryogenic treatment

The cryogenic treatment was done in locally made Cryo-processor system as shown in Figure (2). The cryogenic processing was done

by uniform cooling of the samples to -195°C , and holding at this temperature for soaking time of 20 Hours followed by a uniform heating to room temperature.

III. Mechanical Testing

A. Hardness Measurement

As per ASTM standard E18-15, Rockwell scale' was selected on 150 kg-f total load, with an average of five measurements, and the hardness of different heat-treated specimens was measured.

B. Toughness Measurement

As per ASTM E23, the V-notch specimens were machined with a dimension of 55x10x10mm, then the charpy test was carried out to evaluate the amount of energy (joules) absorbed in fracturing the test piece as an indication of the notched toughness of test material.

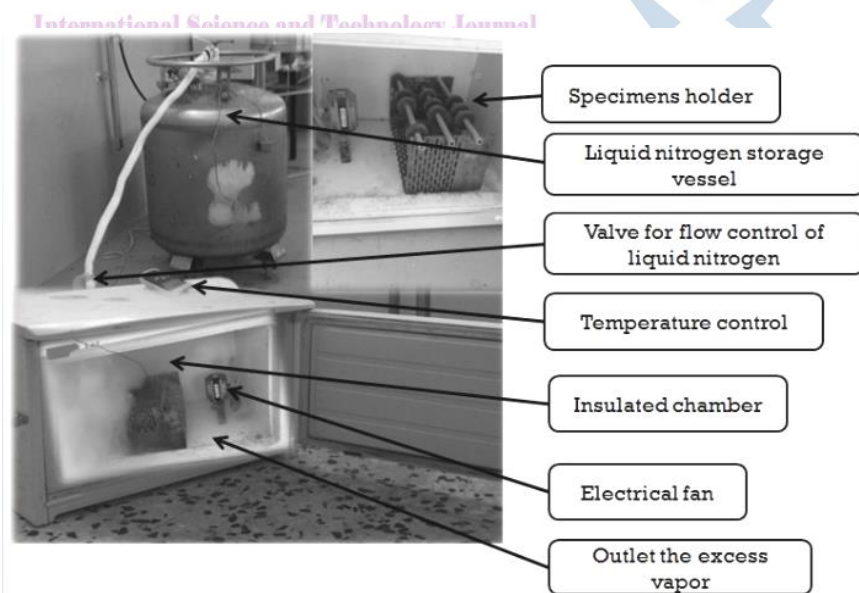


Figure (2) The Experimental set up for Deep Cryogenic

C. Wear Test

The Wear test measurements were performed using a standard test method for ranking the resistance of materials to sliding wear using Block-on ring wear test with drops of lubricant oil (SAE15W40) at room temperature in according to ASTM G77 (Approval 2010) as shown in Figure (3).[11]

The machined blocks are 55mmx30mmx10mm, and the diameter of the ring was 45mm. Both Block and ring were given the same heat treatment schedules and the weight loss after all five interval distances was measured, and the following test parameters were selected;

Test load = 1000N

The rotation speed $N = 360$ RPM

The interval duration time = 20 min.

The Sliding distance 1018 meters at 20 minutes.

Total sliding distance = 5090 meter.

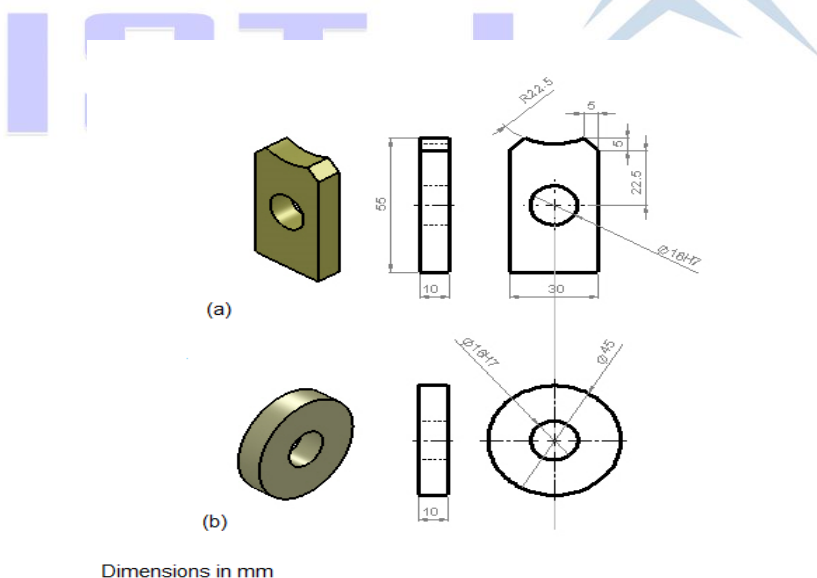


Fig (3) Wear test work pieces (a) block specimen, (b) ring specimen

IV. Results and Discussion

A. Hardness Study

The measured Rockwell hardness number of DIN 1.2311 for different heat treatments was plotted in Figure (4). The results show that the hardness before and after deep cryogenically treated specimens B and C was increased compared with conventional heat treatment due to transformation of retained austenite to martensite. The deep cryogenic treatment test specimen C has a slightly higher hardness than that of specimen B. [10]



Figure (4) The Hardness For different Heat Treatment.

B. Toughness Study

In this work the results of deep cryogenic treatment showed that a slight decrease in impact energy toughness before and after tempering compared with conventional treated specimens as shown in figure (5) which agrees with the work carried out by previous researches [9, 10].

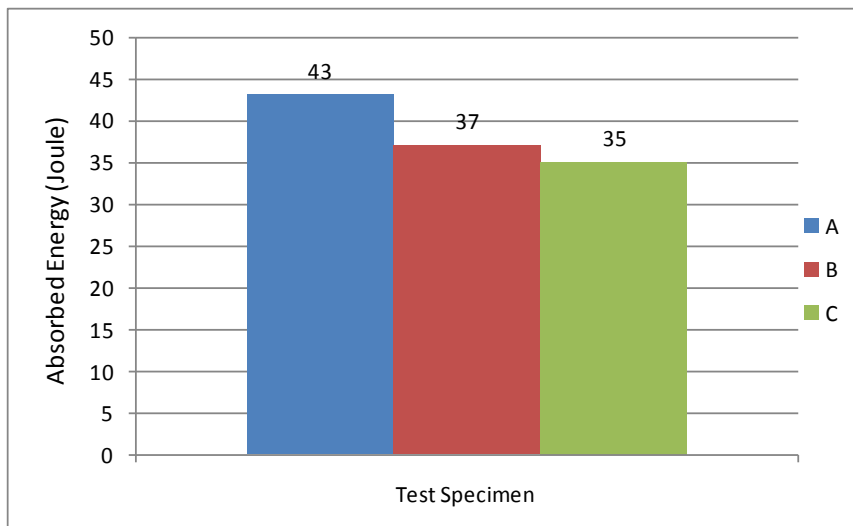


Figure (5) shows toughness results of DIN 1.2311 at different Heat Treatment.

C. Wear Study

Wear test result was measured using block on ring method according to ASTM G77. The DCT specimens B (after double tempering) showed less weight loss compared to CHT specimens A as shown in Figure (6). From these results we can conclude that the reduction of weight loss led to the reduction in wear rate as in Figure (7) which showed improvement in wear resistance; which could be due to the homogenized carbide distribution and additional amount of fine carbides nucleated during deep cryogenic treatment as presented in Figure (8-B).[2].

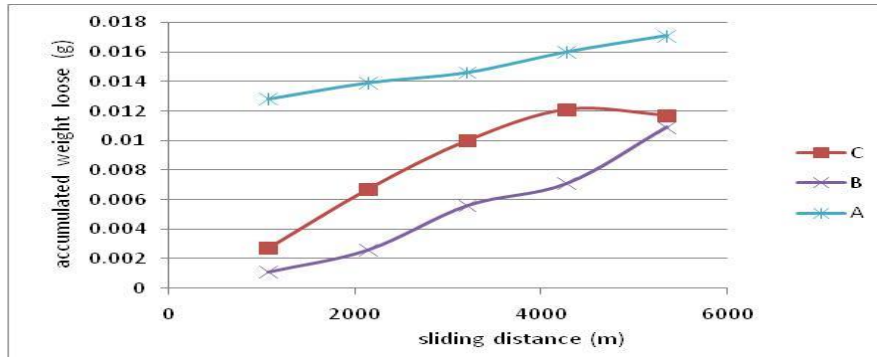


FIGURE (6) The Accumulative weight loose vs. sliding distance.

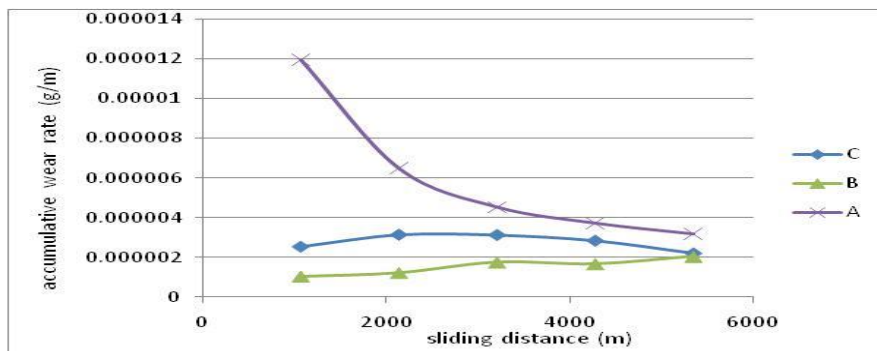


FIGURE (7) The Accumulative wear rate vs. sliding distance.

D. Microstructural study

The microstructure of cryogenic and conventional treated specimens was analyzed using SEM (LEO-1430 VP). The microstructures of samples were revealed at a magnification of 1200X. The evolved microstructure of conventional heat treated samples shown in Figure (9-A) indicates the matrix consists of tempered martensite plus retained austenite with a few large carbides.

In deep Cryo-Treatment specimens subjected to post double tempered showed more homogeneity of tempered martensite and uniformly distributed small carbides with precipitated carbides as

shown in the micrograph (8-B); which led to a better enhancement in wear resistance. The micrograph for DCT specimens after double tempering showed some inclusions in the matrix of tempered martensite plus small amount of the un-dissolved carbides with small amount of retained austenite as appeared in micrograph 8-C.

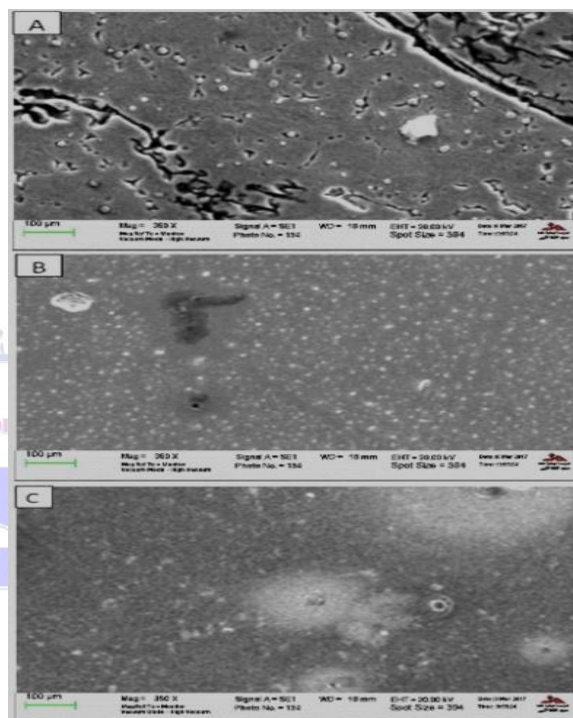


Figure (8) The SEM micrographs of DIN 1.2311 a) Quenched and double tempered, B) DCT and double tempered, c) Double tempered and DCT.

Conclusion

From the experimental investigation study it concludes the following points:

- The Hardness of Cryogenic Treated specimens were lightly greater than conventionally treated specimen due to the transformation of retained austenite to martensite.
- The impact energy toughness results of the conventionally treated specimens showed a slight increase in the impact energy toughness in comparison to deep cryogenically treated specimens.
- The specimen of post double tempering showed improvement in wear resistance than that of conventional heat treated specimen and the specimen that after double tempering cryogenically treated due to uniform distribution of carbides.[12]

Acknowledgment

The authors would like to thank and appreciate the help and assistance from the Machining workshop and Research Laboratories in the Advance center of Technology (Tripoli-Libya), also appreciate the efforts of Fathi Owahida and Ibrahim Alsharif in wear testing in The Central Research Laboratories (Tripoli-Libya).

References

- Dr. R. G. Tated, Dr. S. R. Kajale, Dr. Kumar Iyer, "Improvement in tool life of cutting tool by application of deep cryogenic treatment", 7th International tooling conference held at Politecnico di Torino, Italy on 2-5 May 2006, pp. 135-141.
- Mohan LaID.Renganaayanaa S, Kalenidhi A. "Cryogenic Treatment to augment wear Resistance of tool and die steels".(2001) ; 41:149-155.
- Grill, S.S, Singh, R and Singh, H, 2007."Subzerotreatment of steel" proc. of national conference on futuristic trends in Mechanical Engineering (NCFTME 2007), Punjab, India, p, 242-250.
- O. Barrau, C. Boher, R. Gras, F. Rezai-Aria; "Analysis of the friction and wear behavior of hot work tool steel for forging"; Wear 255 (2003), pp 1444-1454.

- Bourithis, G.D. Papadimitriou, J. Sideris; “Comparison of wear properties of tool steels AISI D2 and O1 with the same hardness”; Tribology International 39 (2006), pp 479-489.
- SusheelKalia, —Cryogenic Processing: “A Study of Materials at Low Temperatures”, J Low Temp Phys (2010) 158: P 934–945.
- Gill S. S., Singh, H., Singh R., Singh J., 2010, “Cry processing of cutting tool materials a review”, Int J AdvManufTechnol (2010) 48: P 175–192.
- Rupinder Singh, and Kamaljit Singh, 2010, “Enhancement of Tool Material Machining Characteristics with Cryogenic Treatment”: A Review, Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dhaka, Bangladesh, January 9 – 10, 2010.
- S.K. putatunda, Master.Sc;Eng. A297 (2001) 31-34.
- Zhirafar, S; RezaianA; pugh M., “Effect of cryogenic treatment on Mechanical properties of 4340 steel”. Journal of Material processing Technology 2007, 186,298-303.
- G. R Fenske, O. O. Ajayi, C. Lorenzo-Martin, and Ashley Mansor., “Reliabilityof Powertrain Components Exposed To Extreme Tribological Environments”. Proceedings of the 2010 NDIA Ground Vehicle Systems Engineering and Technology Sympsiu. Aug, 17 – 19 Deaborn Michigan.
- Vimal, A.J.; Bensley, A.; MohanLal, D.; Srinivasan, K. Deep cryogenic treatment improves wear resistance of En 31 steel. Materials and Manufacturing Process 2008, 23, 369–376

Effects of non-surgical periodontal treatment on serum C-reactive protein level among coronary Artery disease patients: Meta-analysis

Ashraf Elzer¹, Emad Saleh GabAlla², Khalid Omar Sassi³,
Mohamed Salem Jedeh⁴

1- MSc in Clinical Research, College of Medical Technology, Derna, Libya.

2-MSc in Cardiology, Faculty of Medicine, Omar Al-Mukhtar University, Derna, Libya.

3- MSc in prosthodontics, College of Medical Technology, Derna, Libya.

4-MSc in Clinical Research and conservative dentistry, Zintan College of Dentistry, Algalab Algarbi University, Zintan, Libya.

Corresponding address: Dr.Ashraf Elzer, College Of Medical Technology, Derna, Libya.

E-mail; ashrafsmelzer@yahoo.com

International Science and Technology Journal

ABSTRACT

Objective: Periodontitis is relatively common chronic condition that has been associated with increased the risk of coronary artery disease through the elevation in the systemic inflammatory markers. . The aim of this Meta-analysis was to examine whether treatment of periodontal disease with scaling and root planning is associated with a reduction in serum level of C-reactive protein.

Design: Meta-analysis of randomized controlled trials.

Data source: PubMed/Medline database with reference lists of eligible studies that study the effect of periodontal therapy on C-reactive protein level up to February 2017 using the following keywords, C-reactive protein; Coronary artery disease; periodontal treatment; randomized controlled trail; risk factors.

Study selection: All English –language Randomized controlled trials that dealing with C-reactive protein as an inflammatory markers in patients with documented chronic sever periodontitis allocated to either treatment arm with scaling and root planning or control arm.

Data extraction: independent investigator was involved in the process of studies selection. Study design, and methodological quality were assessed according to the CONSORT 2010 statement and then included in this meta-analysis.

Results: The search in literature initially retrieved **70** related studies available in the databases. From these, and in accordance with inclusion criteria, only **11** were selected, of which only **4** fulfilled the criteria of randomized clinical trial design. According to CONSORT 2010 statement (consolidated standards of reporting trials), the studies evaluated generally presented good quality with regard to the criteria analyzed. Among the analyzed studies, treatment of periodontal disease has a positive effect with statistical significant reduction on the levels of C-reactive protein **{-0.99, p-value=0.0001}**, without evidence of heterogeneity between the studies ($p=0.48$); $I^2=0\%$.

Conclusion: Treatment of periodontal disease with scaling and root planning can be considered to be an efficient way to reducing the incidence of coronary artery disease through reductions in the serum levels of C-reactive protein.

INTRODUCTION:

The relationship between oral infections diseases and systemic diseases has getting widely interesting among healthcare professionals. The main oral diseases in most studies that have linked oral diseases with systemic disease have been periodontal diseases^{1,2}. Periodontitis is relatively common clinical conditions that can be define as chronic inflammatory process of multifactorial in nature that affects the tooth-supporting tissues in

response to accumulation of bacteria, which are predominantly Gram-negative. Due to it is multifactorial in nature, many of risk factors such as smoking, presence of systemic illness, use of medications and local biofilm retention, among others, may aggravate this clinical condition and presents with different degrees of progression, from the appearance of initial alterations such as gingivitis to various severity levels of periodontitis. Early diagnosis of periodontal disease can ensure that periodontal treatment will have high of success rate as the main goal of periodontal therapy is to remove the causative factors and thereby prevent the progression of disease which finally can preserving the state of health of such individuals and avoiding recurrence of periodontitis. Periodontal pathogens affect the immune system and promote local and systemic inflammatory responses³. Thus, periodontal therapy basically aims to control this inflammation. Long term persistent of localized infection may represent a possible contributor to influence the systemic levels of inflammatory markers. One of these inflammatory mediators is C-reactive protein, which is an acute-phase protein produced by various inflammatory stimuli such as trauma, infection and hypoxia. C-reactive protein levels guide decisions regarding diagnosis, monitoring and therapy for inflammatory processes and associated diseases^{4,5}. Epidemiological studies have demonstrated an association between periodontitis and serum levels of C-reactive protein. It has been seen that its levels are generally higher in the presence of periodontal disease^{6,7} and that, even if this inflammatory marker only presents a slight elevation, it may predispose individuals to coronary events. Moreover, it has been shown that C-reactive protein plays a role in the pathogenesis of atherosclerosis, and recent evidence has associated periodontal disease with a high risk of formation of atherosclerotic plaque, which is the principal cause of all cardiovascular diseases. Chronic presence of periodontal disease may lead to changes in systemic conditions via two pathological ways : (1) direct invasion of the periodontal pathogen into the arterial wall; and (2) release of inflammatory mediators in response to the inflammation, with

atherogenic effect¹⁷. C-reactive protein has a role in endothelial dysfunction. From this perspective, and with the recognition that more than 50% of the cases of cardiovascular diseases are not associated with classical risk factors, a chronic inflammatory process like periodontal disease may be considered to be an important complementary factor in this causal chain. The theory that sustains the hypothesis that periodontal infection may increase the serum levels of C-reactive protein is summarized in the chart below (Figure 1). In this respect, and of conflicting data regarding the topics of an association between periodontal disease and high levels of C-reactive protein and the use of periodontal therapy for reducing the levels of this protein, the aim of the present study was to conduct a meta-analysis on randomized controlled trials that have an evidence regarding the effect of periodontal treatment on the serum levels of C-reactive protein.

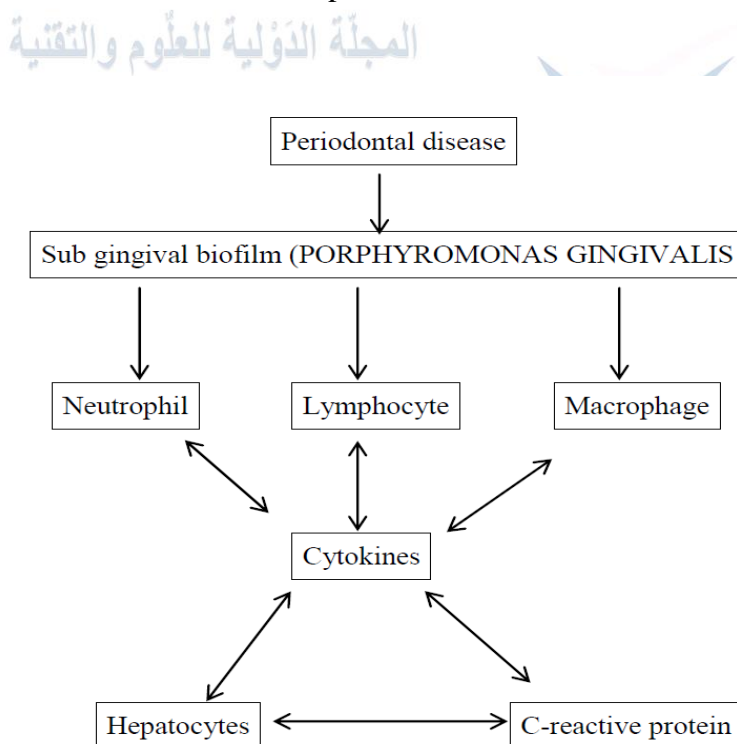


Figure 1- Biological diagram explain how the periodontal infection may increase the serum levels of C-reactive protein.¹⁷

Material And Methods:

Literature search:

An independent investigator searched for articles in the PUBMED/MEDLINE search site with restriction to inclusion criteria up to February 2017 by using the key words “(periodontal disease; periodontitis; c-reactive protein; cardiovascular event; periodontal treatment; periodontitis; and periodontal therapy).” All randomized controlled trials that allocated the Coronary artery disease patients to receive treatment with scaling and root planning versus no treatment or oral hygiene prophylaxis were eligible for inclusion”.

Inclusion criteria:

All articles with English-language in full-text that studied the effects of periodontal treatment on the serum levels of C-reactive protein among humans were selected. Also study designs with randomized controlled trials were selected. Because of the small number of studies found to be available, no restrictions regarding sample size or type of therapy were imposed (Fig. 2).

Procedures for obtaining data: An independent reviewer searched on PubMed /Medline search site to selected the eligible articles that fitted with the inclusion criteria. All articles that met the inclusion criteria have been obtained in full text. Subsequently, a chart compiling the following data of interest extracted from each investigation was created: author, year, study design, location where the research had been done, sample size, criteria used for determining the presence of periodontal disease, type of periodontal treatment used, C-reactive protein values before and after the therapy, method and time used for measuring C-reactive protein, and the result found, with its statistical significance value (table.1).

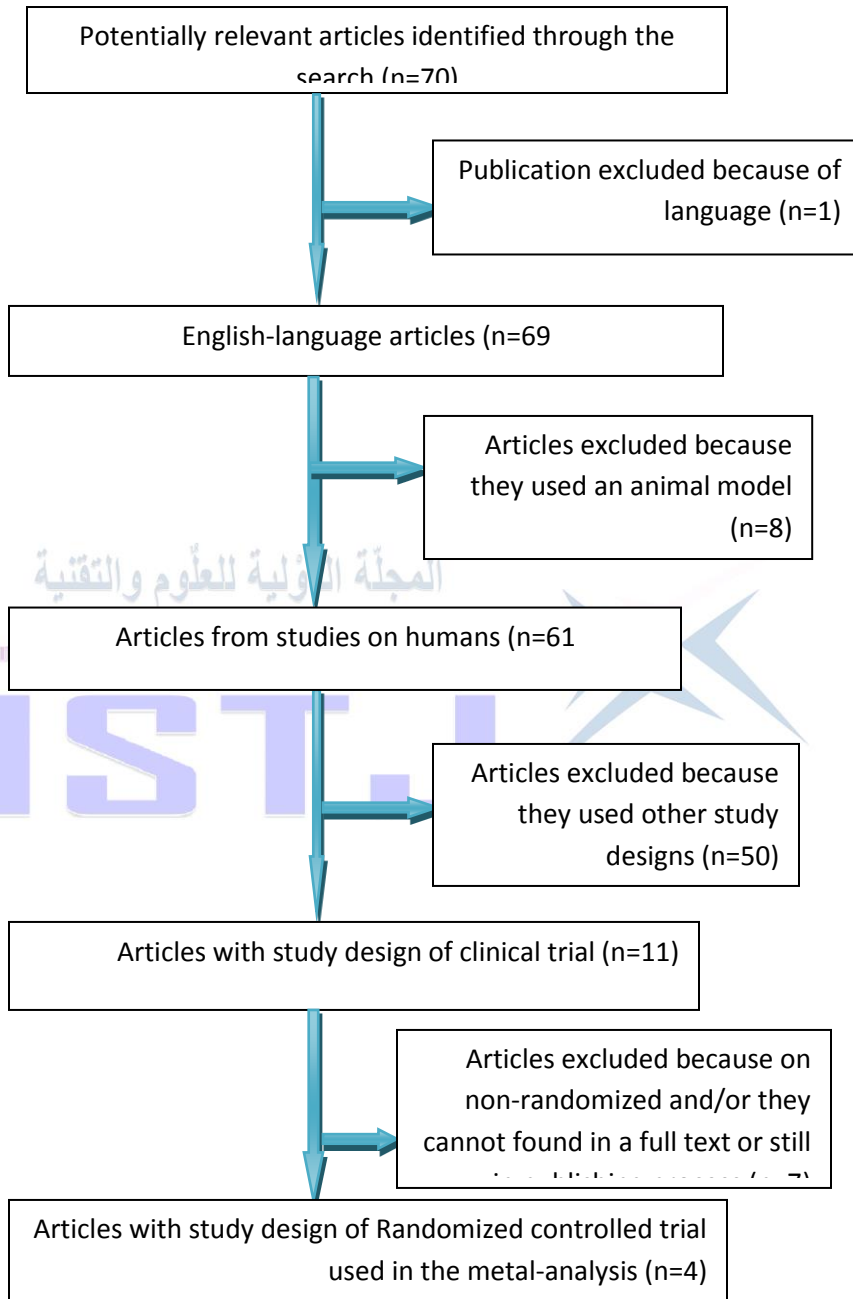


Figure. 2- Flow chart of Article selection

Table 1- Summary of characteristics included trials

Time of C- reactive measurement	Before and after 3 months	Before and after 2 months	Before and after 2 months and 6 months	Before and after 1,2 months and 6 months
Result and significance	↓ P<0.001	↓ P<0.001	↓ P=0.09	↓ P= <0.05
C-reactive values (after)	0.07±0.26 mg/l	3.1±0.2 mg/l	2.4±2.7 mg/l	1.1±1.4 mg/l
C-reactive values (before)	1.00±0.00 mg/l	4.4±0.2 mg/l	2.5±2.7 mg/l	1.8±1.1 mg/l
Type of periodontal therapy applied	SRP	SRP	Intensive SRP+local antibiotic	Intensive SRP+local antibiotic
Definition of periodontal disease	Chronic periodontitis with PD≥4mm	At least 14 periodontal evaluable natural teeth present; ≥4 teeth with ≥1 sites with PD≥4mm; CAL≥3mm at same sites; BOP>20% of sites	Sever generalized periodontitis PD>0mm; marginal bone loss of >30% with 50% or more of sites	Sever generalized periodontitis having at least 50% of teeth with PD > 4 mm
Sample Size	30	317	120	40
Study design	RCT	RCT	RCT	RCT
Country	North Sudan	Pakistan	USA	England
Author, Year	Ahmed Tawfig, et al ¹⁰ , 2015	Bokhari SAH, et al ¹⁴ , 2012	Maurizio S.Tonetti et al ¹³ , 2007	Francesco D' Aiuto, et al ¹¹ , 2006

RCT=Randomized Controlled Trail,

SRP=scaling and root planning, = reduced , PD= probing depth, CAL=clinical attachment loss, BOP=bleeding on probing.

Quality assessment :

The selected randomized controlled trials were assessed in accordance with CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials)⁹, 2010 statement. The criteria used for analyzing the quality were:

Randomization processes: assessment of whether the allocation method used was random.

Blindness procedure: assessment of whether the study participants, the sample and/or the investigators were unaware of (blind to) the details of the study method and, if so, at what level (double blind or single blind).

Intervention procedures: precise data on the intervention, such as the specific technique applied. **Statistical analysis method:** assessment of the statistical test used for analyzing the primary data, along with the additional methods for analyzing subgroups and making adjustments.

Statistical analysis method: type of statistical test used for the outcomes variables.

Attrition rate: Also we assess the participant's dropout during the study period.

Statistical analysis :

As this study designed to investigate causal relationship between periodontal therapy and C-reactive protein levels, only studies with a randomized clinical trial design were chosen for analysis via meta-analysis. The objective was to summarize the mean effect of periodontal therapy in relation to C-reactive protein levels from a series of published randomized clinical trial studies.

To perform the meta-analysis, the mean difference and standard error estimated for each of the selected studies were used. The possibility of heterogeneity between the studies was checked by means of the heterogeneity test, through adjustment of a random-effects model (Review Manager 5.3). A forest plot graphical representation for a fixed-effects model was finally generated. For all procedures, a significance level of 5% ($p \leq 0.05$) was established. The statistical packed used was Review Manager (RevMan) version 5.3

RESULTS :

Literature search

From the key words used, 70 potentially relevant articles were found, among which one was excluded because it was not in the English language and 8 were excluded because it used an animal model. Among the remaining 61, 50 were excluded because they did not use a study design of clinical trial type. Only 11 fulfilled the previously established inclusion criteria. Of these, only 4 presented the characteristic of randomization of the sample. Randomization was a fundamental criterion for investigating the causality between the effect of periodontal therapy and the level of C-reactive protein, i.e., the main objective of this meta-analysis.^{11, 13,14,16}

Statistical analysis :

The four randomized clinical trials were combined into a single analysis using a fixed-effected model, since no heterogeneity was observed between the studies $\{I^2 = 0\% (p=0.48)\}$ (Figure 3). The general mean difference in C-reactive protein levels from before to after treatment was $\{-0.99, (95\%CI -1.05, -0.93)\}$ mg/L, which was a statistical significant result ($p=0.0001$). Periodontal treatment was seen to be statistical significant protective factor for the serum levels of C-reactive protein.

Figure (3) shows a forest plot graphical representation in which the mean differences in each study can be seen individually, along with the result from grouping them (shown by the colored square point). On the left side of the figure, the studies used in the meta-analysis are listed. The horizontal lines represent 95% confidence intervals for mean differences (before and after) estimated for each study. The points on each vertical line represent the mean difference in each study, such that the size of these points is directly proportional to the respective weight. If the points crosses the thick vertical line at the center of the graph, the 95% confidence interval then contains the value zero, which gives evidence that in the respective study, the effect of the treatment on the occurrence of the event is non-significant (the interpretation is analog and usually done when the p value is greater than 5%). When the confidence intervals touch or cross line representing the

value zero, it needs to be considered that the results from the study did not, in themselves, reach statistical significance, i.e. there was no difference between before and after the experimental treatment.

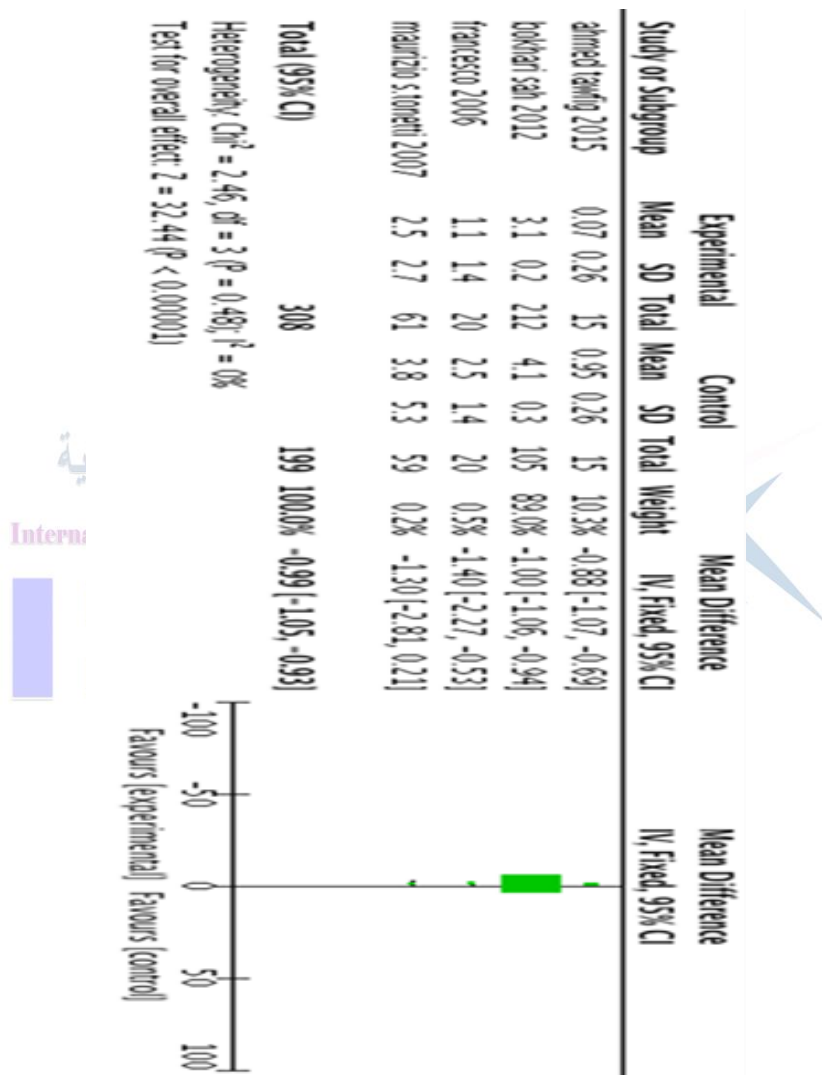


Figure 3- forest plot graphical for changing in serum levels of C-reactive protein from before to after the periodontal treatment

Table 2-Quality analysis of the randomized clinical trials included in the meta-analysis

Attrition	2:1 ratio	Unreported	Unreported	5%
Statistical analysis method	Positive, ITT (intent-to-treat), T-test, paired t-test and Chi-square test.	Positive, T-test	Positive (T-test, chi-squared, ANOVA, Bonferroni, Spearman)	positive (ANOVA, Fischer, Bonferroni)
Intervention procedures	Positive (Mechanical non-surgical periodontal therapy included supra- and sub gingival scaling using ultrasonic instrumentation, whereas root planning was performed using Gracey curettes), Multiple appointments.	Positive (full-mouth instrumentation, scaling and root planning, Single session.	Positive (intensive full-mouth instrumentation, scaling and root planning. By means of Piezoceramic device under local anesthesia with adjunctive local delivery of minocycline microspheres in Single session.	Positive (intensive periodontal treatment in a single session*)
Blindness	Single-blind parallel-arm.	Not cited	Not cited	Single-blind parallel-arm.
Randomization	Positive (Eligible patients randomized into intervention or control group with a ratio 2:1 by computer generated simple random tables; allocation was concealed by (sealed envelopes)	Positive (Eligible patients randomized into intervention or control group based on periodontal examination and serum lipid level)	Positive (Eligible patients randomized into intervention or control group using random permuted block approach; allocation was concealed by (opaque envelopes)	Positive (patients were randomly assigned with the use of a computer-generated table and permuted block approach)
	Bohner, et al. ¹⁴ (2012)	Ahmed Tawfig, ¹⁶ (2015)	D'Aiuto, et al. ¹¹ (2006)	Tonetti, et al. ¹³ (2007)

Analysis of study methods

All of the 4 studies used in this meta-analysis chose non-surgical treatment consisting of scaling and root planning in a single session, except Bokhari et al (2012), use multiple sessions. Different techniques were used for evaluating the C-reactive protein levels, namely: Digital spectrophotometer¹⁶, immunoturbidimetric test^{13, 11}, and high-sensitivity assay test from commercial laboratory^{13, 14, 17} (Table 2).

It is also emphasized that, among the 4 articles that fully fitted within the inclusion criteria, 3 presented significant reduced C-reactive protein levels after the periodontal therapy.

Analysis of clinical trial quality

All randomized clinical trial studies were evaluated for there quality . All the four studies, they presented the method used in detail, thus fulfilling the CONSORT assessment criteria⁹. In the study by Bokhari, et al. ¹⁴(2012), the masking method used was single blinding, in which the effect of the periodontal treatment at the baseline and two months after the periodontal treatment was evaluated. The periodontal therapy in this study was delay for control group and it shows significant reductions in C-reactive protein values in treatment group. In the second randomized trial by D'Aiuto, et al. (2006) ¹¹, allocated of subjects for periodontal treatment was clear using random permuted block approach, but the evaluation period was extended and included C-reactive protein analysis at the baseline and one, two and six months after the therapy. Their results suggested that intensive periodontal treatment reduced C-reactive protein and other inflammatory markers. The third study by Tonetti, et al.¹³ (2007) conducted a single-blind study on two groups of individuals, using two types of periodontal treatment to evaluate endothelial function. In addition, they analyzed inflammatory markers at the times of 1, 7, 30, 60 and 180 days after the treatment, and concluded that intensive periodontal treatment resulted in an immediate acute systemic inflammatory response of short-term nature, with alteration of endothelial function. After 7 days, the results showed that there

had been a reduction in the serum level of C-reactive protein, but this reduction did not reach the statistical significant ($p=0.09$) and a large improvement in endothelial function. Finally, in the most recent randomized clinical trial on this topic by Ahmed Twafiq, et al. ¹⁶(2015) conducted study in the effect of non-surgical periodontal therapy on hyperlipidemic patients to evaluated the level of c-reactive protein, in this study, the masking technique was not cited and the randomization processes was based on the result of periodontal examination and serum lipid levels and concluded that periodontal therapy resulted in improved periodontal health, with significant decrease in C-reactive proteins and others inflammatory markers.

Publication Bias:

Despite the fact that recent evidence suggests that in most meta-analyses the application of funnel plot asymmetry tests to detect publication bias is inappropriate or not meaningful, especially when few trials are included in the meta-analysis¹⁵. We assessed the presence of publication bias by using the funnel plots. The funnel plot seems to be symmetrical (figure 4).

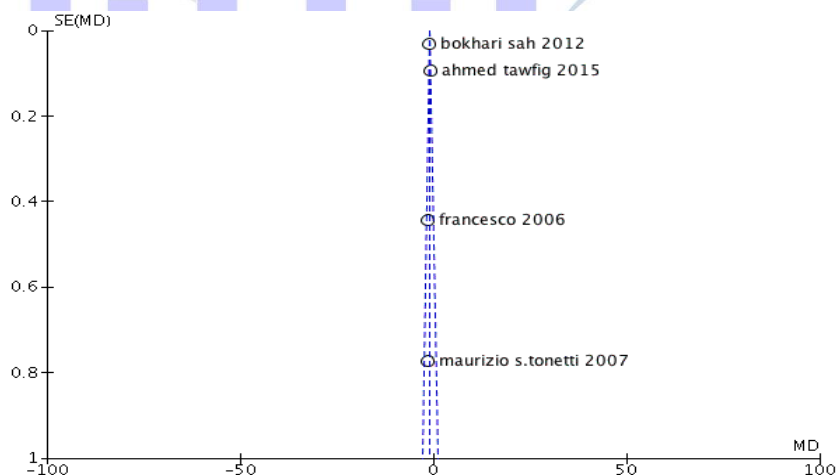


Figure 4-Funnel plot for estimation of publication bias

DISCUSSION :

Our meta-analysis finding shows that non-surgical periodontal therapy (scaling and root planning) has a positive effect in reducing the serum levels of C-reactive protein with statistically significant results. Our finding was agree with Freitas et al.¹⁷ (2012), who conducted a systemic review and meta-analysis on the influence of periodontal therapy on C-reactive protein level and he showed statistical significant reduction on the level of serum c-reactive protein as an effect of periodontal therapy. In contrast, these findings go against those of Ioanidou, et al.⁸ (2006), who conducted a systematic review and meta-analysis with the same objective and did not find statistical significance between periodontal treatment and serum levels of C-reactive protein, however, Ioanidou groups showed that treatment of periodontitis results in reduction in the level of C-reactive protein. Despite of, small number of randomized controlled trails that used in our meta-analysis, this did not seem to have a negative effect with the statistical significance. Therefore, our finding regarding the hypothesis that periodontal therapy has a reductive effect on C-reactive protein levels can be accurate and trusted. Furthermore, we included in our meta-analysis only the studies with design of randomized controlled trails that studied the effect of periodontal treatment on the reduction of level of serum C-reactive protein to support our result because of epidemiological researchers consider the well designed Randomized controlled trails as gold standard of clinical research design for establishing causal relationship.

On the other hand, many of observational epidemiological studies^{6,13} had linked the periodontitis with increase level of C-reactive protein, but these studies they do not showed a causative relationship because of some confounder variables that can not be controlled due to the study design like smoking, diabetes and obesity.

In the present meta-analysis, 4 studies met the inclusion criteria and they all showed decreased in the levels of C-reactive protein after the periodontal treatment. However, after statistical analysis of the C-reactive protein values before and after the periodontal

treatment, three of these studies presented statistically significant results^{11,14,16}, as shown in (table 1).

Heterogeneity analysis among our studies had shown no statistical difference and this homogeneity can be explained as the selected studies have the same study designs that adhered to the inclusion criteria which raised our confidence for our result. Moreover, selection the type of periodontal treatment and the times for measuring the level of serum C-reactive protein used for analysis in this study had gave our study further unique characteristics.

Among the studies evaluated, a variety of times were used for measuring the serum level of C-reactive protein (ranging from 1 day to 6 months), as well as different lengths of periodontal treatment. For analysis purposes, we always include the values of serum C-reactive protein that measured at the end of the study, which range from 2-6 months.

Despite of the statistical significant result among the studies, it showed that the periodontal treatment used in this analysis that consist non-surgical scaling and root planning had a positive effect on reducing the serum levels of C-reactive protein and showed significant improvements in periodontal parameters. Although, it can be noted that some variability we cannot control in this analysis like genetic factors that could affect the result of our study. Finally, because of fact that the high levels of C-reactive protein have been associated with coronary artery diseases which increase the human mortality rates worldwide, further studies with double blind randomized controlled trails with large sample size are required to determine whether the treatment of sever periodontitis could contribute to the prevention of cardiovascular diseases in adults populations.

CONCLUSION:

Although, Our finding in this meta-analysis has agreement with the updated evidence that encourage the use of scaling and root planning as an efficient method of reducing the serum level of C-reactive protein in patient with chronic periodontitis and improving the cardiovascular outcome. However, another meta-analysis on larger number of well-designed Randomized controlled trails

studies that have high methodological quality with large sample size is needed to robust our result and help in reducing the risk of cardiovascular events.

REFERENCES

1. Loss BG, Craandijk J, Hoeck FJ, Wertheim-van Dilleme PME, Van Der Velden U. Elevation of systemic markers related to cardiovascular diseases in the peripheral blood of periodontitis patients. *J Periodontol*. 2000;74:1528–1534.
2. Wakai K, Kawamura T, Umemura O, Hara Y, Machida J, Anno T, et al. Associations of medical status and physical fitness with periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1999;26:664–672.
3. . Noack B, Genco RJ, Trevisan M, Grossi S, Zambon JJ, Nardin ED. Periodontal infections contribute to elevated systemic C-reactive protein level. *J Periodontol*. 2001;72:1221–1227.
4. Glurich I, Grossi S, Albini B, Ho A, Shah R, Zeid M, et al. Systemic inflammation in cardiovascular and periodontal disease: comparative study. *Clin Diagn Lab Immunol*. 2002;9:425–432.
5. Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest*. 2003;111:1805–1812.
6. Ebersole JL, Machen RL, Steffen MJ, Willmann DE. Systemic acute-phase reactants, C-reactive protein and haptoglobin, in adult periodontitis. *Clin Exp Immunol*. 1997;107:347–352.
7. Slade GD, Offenbacher S, Beck JD, Heiss G, Pankow JS. Acute phase inflammatory response to periodontal disease in the US population. *J Dent Res*. 2000;79:49–57.
8. Ioannidou E, Malekzadeh T, Dongari-Bagtzoglou A. Effect of periodontal treatment on serum C-reactive protein levels: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*. 2006;77:1635–1642.
9. Moher D, Schulz KF, Altman DG. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials.

- Lancet. 2001;357:1191–1194.
10. D'Aiuto F, Nibali L, Parkar M, Suvan J, Tonetti MS. Short-term effects of intensive periodontal therapy on serum inflammatory markers and cholesterol. *J Dent Res*. 2005;84:269–273.
 11. D'Aiuto F, Parkar M, Nibali L, Suvan J, Lessem J, Tonetti MS. Periodontal infections cause changes in traditional and novel cardiovascular risk factors: results from a randomized controlled clinical trial. *Am Heart J*. 2006;151:977–984.
 12. Ide M, Jagdev D, Coward PY, Crook M, Barclay GR, Wilson RF. The short-term effects of treatment of chronic periodontitis on circulating levels of endotoxin, C-reactive protein, tumor necrosis factor-alpha, and interleukin-6. *J Periodontol*. 2004;75:420–428.
 13. Tonetti MS, D'Aiuto F, Nibali L, Donald A, Storry C, Parkar M, et al. Treatment of periodontitis and endothelial function. *N Engl J Med*. 2007;356:911–920.
 14. Bokhari, H., et al. "Non-surgical periodontal therapy reduces coronary heart disease risk markers: a randomized controlled trial." *Journal of clinical periodontology* 39.11 (2012): 1065-1074.
 15. Ioannidis JP, Trikalinos TA. The appropriateness of asymmetry tests for publication bias in meta-analyses: a large survey. *CMAJ* 2007;176:109-6.
 16. Ahmed Twafig 2015
 17. Freitas, Camila Oliveira Teixeira de, et al. "Influence of periodontal therapy on C-reactive protein level: a systematic review and meta-analysis." *Journal of Applied Oral Science* 20.1 (2012): 1-8.

The Impact of Organisational Variables (Structure and Culture) On The Quality of Communication

dr. Salh Ali Bezweek

University of Aljabel Algarbi

E-mail address: salhbezweek@yahoo.co.uk

الخلاصة:

نتائج مراجعة الأدبيات ونتائج هذه الدراسة بينت أن منظمات الإسكان تواجه معضلة عملية التواصل غير الفعالة التي تؤدي إلى اختلالات في المنظمة، وعدم رضا الموظفين، وانخفاض الروح المعنوية، وإعادة بناء المباني، وتجاوز الوقت والتكلفة.

وقد أظهر تحليل البيانات ما يلي:

• متغيرات الهيكل التنظيمي (المركزية، تعقيد الهيكل الإداري، التقسيم الوظيفي الطبقي، إضفاء الطابع الرسمي (لها تأثير كبير على أبعاد جودة الاتصالات (الفائدة والدقة والتوقيت)

• متغيرات الثقافة التنظيمية (الدافع، التكريم، ثقافة اللوم، بناء العمل الجماعي (لها تأثير كبير على أبعاد جودة الاتصالات.

• الاستخدام الأمثل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالإضافة إلى إعداد برامج تدريبية راقية لها تأثير كبير على أبعاد جودة الاتصالات.

توفير احتياجات منظمة الإسكان تنعكس في بناء عملية اتصال جيدة من خلال اعتماد هياكل إدارية منخفضة الشكل وغير مركزية وغير معقدة، مع تنفيذ ثقافة بناءة في المنظمة وتبني اعتماد تكنولوجيا المعلومات المتطورة وإدخال برامج تدريبية محددة وجيدة.

Abstract

Communication is the means by which managers and other members of the housing team are linked in order to achieve their central goal. In housing activities, communication is achieved

through letters, drawings, symbols, signs, posters and words through which members of an organization send and receive information internally and externally to a large extent. Housing activities rely significantly on the quality of communication and how information is being transferred between the various participants of the housing teams and for this reason, method of communication should not only clarify issues but must also attempt to bring harmony to the entire work process and foster cooperation between the organization parties to ensure maximum contribution from all organization's members.

Poor communication in the housing industry may result in a quality of service delivery being below the designed standards and may also result in buildings that fail to meet the specified performance requirements. Moreover, ineffective communication results in cost and schedule overruns, additional reworks and dispute. The most inhibiting force to organizational effectiveness is the lack of effective communication.

The organizational culture influences and shapes the behaviour and the way of interaction of the people in the organizational context, the design of organizational structure may promote or inhibit quality of communication.

The approach takes the form of a literature review of published journals and textbooks, and a postal questionnaire survey with managers and non-manager personnel in housing organisation of returned questionnaires were considered to be useful for statistical analysis.

The paper shows that the organisational culture, organizational structure, information technology and training programmes are the main determinant of the quality of communication process in housing organisations.

The paper pointed out that there is a need to in-depth empirical study on the Libyan national culture and investigation its impact on implementing guidance for high quality of communication is needed for leading to high results of practical utility. A study on other public sectors could adopt the similar research

methodologies of this study would also contribute to the body of knowledge in the communication area.

Keywords: Communication process, Quality of communication, organisational culture, organisational structure

1. Introduction

The housing organisation to achieve its targets, it should rely on the effective communications between its different parts to achieve high quality artefacts. Instructions must be clear, concise, complete, free of errors, meaningful, relevant, accurate and timely to those receiving them (Emmitt and Gorse, 2003). Moreover, in housing organisation participants are concerned with the information exchange, dealing with drawings, specification, cost data, programmes, plus other design and management information required for the successful completion of the housing units.

The paper shows that the organizational culture, the design of organizational structure, adoption of communication technology and well defined training programmes have high impact on the quality of communion process in the organisation outputs.

2. Communication Process

Numerous of authors define communication in different ways according to their interests. (Fiske, 1990; Tourish and Hargie, 2004b) define the communication as the social interaction through messages.

“Communication is a basic human activity” and “enables us to connect with each other” (Pihulyk and Audrey, 2003). Also, (Daft, 1997, P.560) defines Communication as "The process by which information is exchanged and understood by two or more people, usually with the intent to motivate or influence behaviour." (Daft, 1997, P.560).

Communication in organisation is defined as people working together to achieve individual or collective goals. People can relate to each other only through some form of communication. The survival of an organization depends on individuals and groups who

are able to maintain among themselves effective and continuing relationships.

Organizational communication establishes a pattern of formal communication channels to carry information vertically and horizontally, the organization chart displays these channels as shown below in the Figure (1).

To ensure efficient and effective accomplishment of objectives, information has to be exchanged efficiently. Information is passed upward from employees to supervisors and laterally to adjacent departments.

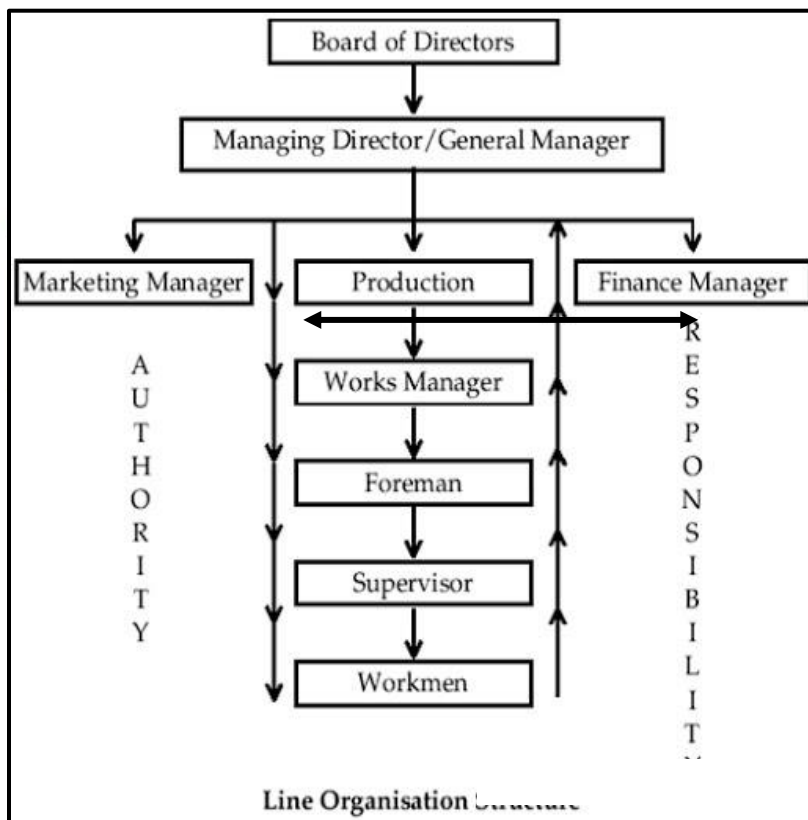


Figure.1: Organisation Chart

Instructions relating to the performance of the department and policies for conducting business are conveyed downward from supervisors to employees. The organization carries information from within the department back up to top management. Management furnishes information about how things are going, notifies the supervisor of what the problems are, and provides requests for clarification and help. Supervisors, in turn, keep their employees informed and render assistance. Supervisors continually facilitate the process of gaining necessary clarification and problem solving; both up and down the organization. Also, supervisors communicate with sources outside the organization, such as vendors and customers.

According to Francis (1989), organisational communication commonly has two goals (De Ridder, 2003). The first goal of organisational communication should be to inform the employees about their tasks and about the policy and other issues of the organisation. The second goal is communication with a mean to create a community within the organisation. Roughly, a distinction can be made between organisational communication as a mean to provide information (“communicatio”) and organisational communication as a mean to create a community spirit (“communicare”; Francis, 1989; De Ridder, 2003).

The second goal of organisational communication is to create a community (Francis, 1989; De Ridder, 2003). Organisational communication can be considered as an important antecedent of the self-categorisation process, which helps to define the identity of a group and to create a community spirit, which fits into organisational requirements (De Ridder, 2003; Postmes et al., 2001; Meyer, 1997). Creating a community within organisations has theoretical foundations within social psychological phenomena as social identity theory (Tajfel, 1978) and its sister self-categorisation theory (Turner, 1985), often jointly described as the social identity approach (Postmes et al., 2001).

In an organization for effective communication to take place employees need to hear and respond to the business. Not only does the business need to provide information to employees, they need

to ensure that there is an appropriate context to the information, that it is relevant and employees can provide feedback (Brandon, 1995).

3. Quality of Communication

Quality of communication which has the characteristics of being timely, accurate, useful, and complete enhances productivity and the quality of work (Byrne and LeMay, 2006). Also, Moenaert et al. (1992) define quality of communication as the perceived relevance and usefulness of information supplied for the task at hand. Research by Fisher et al. (1997) suggests that a primary benefit of improving the quality of communication is that employees will tend to experience less uncertainty and fewer misunderstandings. This has specific implications for organisational performance. Quality of communication which has the characteristics of being timely, accurate, useful, and complete enhances productivity and the quality of work (Byrne; et.al, 2006).

For instance, the fewer the misunderstandings occurring between employees, the greater the degree to which decisions are made on credible information. Moreover, both Menon et al. (1999) and Maltz and Kohli (1996) argue that the higher the quality of communication between employees, the more likely employees will trust each other. (Elliot and Williams, 1995) argue that:

- Formal and informal communication are essential and necessary for optimal efficiency;
- Communication constrained or restricted by a centralised hierarchical structure creates inefficiency and leads to staff conflict and resentment;
- Reciprocal communication at all levels of the organisation is essential for the optimisation of goal achievement;
- Open internal and external communications should be a stated organizational goal; and
- The exchange perspective should guide the influence of communication, power and social norms.

Byrne and LeMay (2006, p. 149), declare that “research has revealed direct links between high quality communications (e.g.

timely, accurate, useful, complete), productivity (e.g. quantity and quality of work, time to get job done), and reduced absenteeism” also, for instance they affirm, “Quality of information refers to whether the communication is relevant, accurate, reliable and timely”.

Zaremba (2006, p. 114) lists five foundational communication criteria: “Timely, clear, accurate, pertinent, and credible”. Elaborating on the essence of timeliness in organizational communication, also asserts, “Receivers must get messages at a time when the information is meaningful. The message is meaningless if it arrives too late”.

Subsequently stressing the importance of clarity, Zaremba (2006, p. 114) affirms, “Whatever method used must be one that will likely result in the message being received clearly”. He explains, “Face-to-face methods allow for immediate feedback and include non-verbal cues that improve the chances for a clearly received message”.

Comparing this to a different mode of communication, Zaremba explicates, “When we write a document we can write it and rewrite it before distributing it to make sure we express what we’d like”. Regarding the third criterion, accuracy, Zaremba rightfully warns that, although accuracy and clarity are closely linked to each other, they also represent different requisites. A message can be clear but not accurate, thus causing a lot of aggravation amongst those that received and acted upon the incorrect information. As for pertinence, Zaremba (2006) stresses that the message, in order to be effective, has to be seen as important by the receiver, otherwise it might be discarded, treated as an issue of lesser significance, or perceived as an aggravating manifestation of wasting precious time. Regarding the last criterion, credibility, Zaremba simply states, “Messages received must be believed or they will be discarded” (Zaremba, 2006, p. 115). In extension to this clear statement, Zaremba affirms that the method of communication chosen can play an important part in how a message will be received.

“Research has revealed direct links between high quality communications (e.g. timely, accurate, useful, complete), productivity (e.g. quantity and quality of work, time to get job done), and reduced absenteeism” Byrne and LeMay (2006, p. 149). Burton (1977) concluded that effective communication provides the better role clarity for organization’s success. (Carrie`re and Bourque, 2008) demonstrated that “many organizations have invested significant financial and human resources toward developing effective and efficient internal communication systems to facilitate the communication of relevant and timely information to employees at all levels of the organization”.

4. Organizational Structure

Mullins (1993) and Mabey et al (2001) describe the structure of an organization as the pattern of relationships between roles in an organization and its different parts. They see the purpose of this structure as serving to allocate work and responsibilities in order to direct activities and achieve the organisation’s goals. Structure enables managers to plan, direct, organise and control activities of the organization.

Furthermore, Robbins (1994) has defined the organizational structure as “the group of the functions and relationships that formally determine the functions that each unit ought to complete and the communication way among each unit”

4.1. Dimensions of Organisational Structure

In 1973, Reimann analysed organisational structures based on the work produced by the Aston group, proposing a model of three dimensions which were: centralisation of authority, specialisation and formalisation, although he subsequently added a fourth dimension of less importance: the size of the staff.

More studies undertaken by Van den ven (1976), Jackson and Morgan (1982) and Fredrickson (1984) put forward a model of three dimensions: formalisation, complexity, and centralisation. These have been used in much research from the point of view of the theory contingent. Robbins (1990) has identified three

dimensions of organisation structure, i.e., Complexity, Formalisation, and Centralisation.

In this study the researcher adopts the structure dimension model identified by Paulson S. (1974). (Complexity, Formalisation, Centralisation and stratification)

4.1.1 Complexity

It refers to internal specialisation in terms of personal skills and training, and number of specific task (Paulson, 1974). It reflects the degree of differentiation existing within the organisation. A variety of jobs and units create more complex organisation structure. Various research have been made which have proved, and made a strong relation between, complexity and communication (Hatch, 1997).

Therefore, the more complex organisations, the more difficult communication becomes, the more important need for efficient communication. This due to complexity being directly related to, various difficulties in the transmission and reception of information, to distortion in communication and to the loss of control of information by high management (Galbraith, 1973).

4.1.2 Formalisation

Formalisation refers to the level at which the rules, regulations, policies and explicit procedures govern organisational activities. Indicators of an organisational's formalisation are the written policies, job descriptions, procedures manuals, information systems for management, technical systems and official lists of rules and regulations (Miller and Droge, 1986).

Formalisation tends to reduce as a whole the workers' discretion at their work activities, while increasing the sense of control over employees. This condition finally provokes a feeling a feeling of impersonality within organisations, as well as a lake of flexibility and spontaneity (Zaltman, 1979). The more rules and regulations are used to govern organisational behaviour.

Therefore, formalisation reduces the workers' discretion at their workplace. It tends to be inflexible, more difficult communication becomes, since members communication are restrict by formal rules and regulations. However, formalisation eases follow-up process and insures accountability and performance assessment; furthermore provide legislation evidence in case of

4.1.3 Centralisation

Centralisation refers to the extent to which authority and decision making is concentrated at the top (Saiyaddain, 2006). In a centralised organisation, final decisions are made exclusively by managers of the highest level, resulting in the tendency to minimise the participation of those employees of an inferior category. A high level of centralisation, appear to restrict channels of communication, inhibit an individual's capacity to generate idea and sharing information and expertise with other. In de-centralised organisations, decisions are made by the individuals closest to the situation and problems, meaning that these organisations trust in the ability of most of their employees in decision making.

Researches of centralisation show that, the encouragement of communication, participation and satisfaction tend to be reflected in decentralisation organisations, while coordination and control become more awkward (Grinyer and Ardekani, 1980).

However, decentralised organisations may be more effective and adaptive because decentralisation shortens communication channels, allows for flexibility and responsiveness. In contrast, decentralisation may make it difficult to avoid chaos, inconsistency, and duplicate efforts, especially within large, complex organisations (Alder, 1999).

Therefore, organisational structure is the main determinant of communication flow in formal communication channels. McLaughlin (1994) views organisational structures as creating official channels for information to pass. Importantly there is acknowledgement by McLaughlin (1994) of the existence of an informal network created due to organisational dynamics. The

informal mechanism oils the machine structure so to speak to get the job done. A by-product from the organisational structure is the development of informal relationships which are a powerful mechanism and an essential part of organisational effectiveness. Robins and Coulter (1996) also acknowledges organisational structures establish relationships among individuals, groups and departments. Greenberg and Baron (1995) make the point that these connections between various clusters can be represented in the form of a diagram known as an organisational chart.

4.1.4 Stratification

The concept of organizational stratification, developed by Hage (1965) from the work of Barnard (1946), refers to the twin concerns of distribution of rewards within an organizational structure, and the upward mobility chances of an individual in that structure.

The conceptualization is concerned with the relative distribution of formal status among functional groups within the larger work group or organization, as well as the pattern of communication between and among these groups. Thus, in this conceptualization, the greater the status differential between the highest and lowest functional groups, the greater the stratification. With regard to communication, communication patterns in highly stratified organizations are seen primarily to be top-down (in the form of directives), and where there is upward communication, it is more likely to be unreliable (e.g., reflecting the formal requirements of the system, and/or conforming to the perceived wishes of the party to whom the communication is addressed).

In a stratified system the quality of communications will be inferior to that in a less stratified (more egalitarian) system. This means that information passed upward will tend to reflect the wishes of the person(s) to whom the information is passed (staff tend to become 'yes' men), and will be therefore less accurate; information downward on the other hand will tend to be resented and less likely to be accepted by subordinates. Information received by superiors will not allow.

Stratification is defined in terms of both structure and process. From the perspective of structure, Weber's view is that purposive-rational "legitimations of domination" underlie employee acceptance of status differences in organizations. However, from the perspective of process, Weber notes that "in reality, obedience is determined by highly robust motives of fear and hope - fear of the revenge of the power-holder, hope for reward in this world" (Gerth and Mills, 1946, pp.78-79). Thus, while the structure of status differences may be accepted as legitimate and fair, it also provides incentive and initiative for the worker to attain a higher status, since as Weber points out; bureaucracy provides an "opportunity of a career that is not dependent upon mere accident and arbitrariness." Status attainment, according to Weber, thus appears to be contingent upon performing satisfactorily according to standards, but also pleasing the superior (in reality).

Research has suggested the latter results in pathologies of communication, wherein quality and quantity of information is affected by the desire of subordinates to create a favorable impression (impression management). For instance, Read (1962) showed that upwardly mobile individuals willfully withheld critical information from superiors who held power over their advancement. The importance of process, particularly process involving information in organizations, has been emphasized by Hage (1965) drawing on works of Barnard (1964), Blau and Scott (1962), and of course Weber himself. Research evidence abounds regarding the problems of communication in stratified systems (Cohen, 1958; Felts, 1992; Webber, 1970; Deshpande and Kohli, 1989).

Therefore, organizational structure has a direct impact on the communication flow within an organization, when either the communication or organizational structure is out of place; it will weaken and apply pressure to the other.

5- Organizational culture

Historically, there are numberless definitions about organizational culture, which is defined in many different ways in the literature.

Perhaps the most commonly known definition is “the way we do things around here” (Lundy & Cowling, 1996). Organizational culture is manifested in the typical characteristics of the organization, in other words, organizational culture should be regarded as the right way in which things are done or problems should be understood in the organization. It is widely accepted that organisational culture is defined as the deeply rooted values and beliefs that are shared by personnel in an organisation.

Hofstede (1980) divided culture into four layers (or four main elements): symbols, heroes, rituals and values as. Far researching at the four layers is critical for organizational managers, because it can affect business or operation at different degree and in different ways. An onion diagram model of organizational culture developed by Hofstede *et al* (1997) is presented in Figure (2).

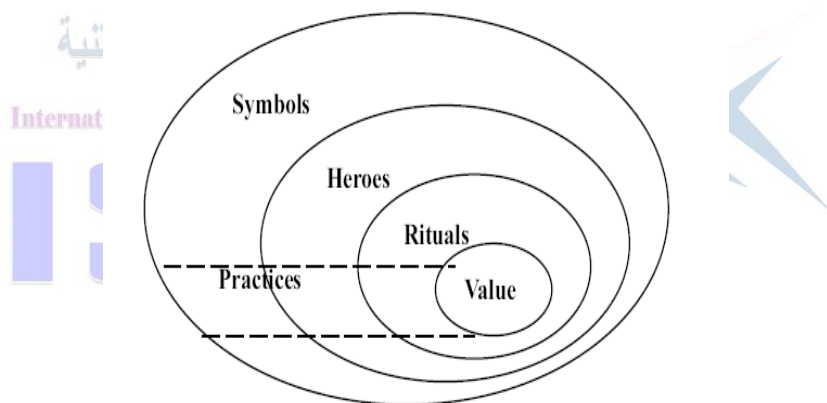


Figure 2: Onion Diagram, Source: Hofstede (1997), P9.

As can be seen, values form the core of culture, which are the deepest level of culture, values are intimately connected with moral and ethical codes (Brown, 1988), and determine what people think ought to be done, and identify ‘likes’ and ‘dislikes’ for both employers and employees. Rituals are collective activities which are considered socially essential, and heroes are persons who possess characteristics which are highly prized and are often the

“winners” or those who get on in an organization. Ogbonna (1992) stated that organisational cultures are the outcomes of “the interweaving of an individual into a community and the collective programming of the mind that distinguishes members, it is the values, norms, beliefs and customs that an individual holds in common with other members of a social unit or Group”.

Generally, organization culture is the “set theory” of important values, beliefs, and understandings that members share in common, culture provides better (or the best) ways of thinking, feeling and reacting that could help managers to make decision and arrange activities of organisation.

Table.1: Cultural variables that influence information sharing (Egbu *et al* 2002) .

S/No	Cultural Variables
1	Attitude of senior management to open discussion with employees
2	Extent to which creativity and dynamism is encouraged
3	General level of commitment amongst the workforce
4	The conducive nature of the immediate working environment
5	Level of importance the organisation places on employee's results
6	Degree to which teamwork, participation and consensus is encouraged
7	Degree to which risk taking and experimentation is encouraged
8	Level of importance on measurable goals and targets
9	Level of formality inherent in work accomplishment within the organisation

A successful organisation should have strong cultures that can attract, hold, and reward people for performing roles and achieving goals, whereas strong cultures are usually characterized by dedication and co-operation in the service of common values.

Egbu *et al* (2002) identify the major cultural variables that influence employees information sharing as presented in Table.1. Managers can use these cultural variables for improving quality of communication by creating new forms of organising that associated with the style about empowerment by providing the right infrastructure for communication exchange.

6- Methodology

This study adopted the opinion research methodology, which is a combination of literature review and postal questionnaire survey. The managers and non-manager personnel were identified from the directory of the case study. The population size was 216 people as shown in Table 3, where 38 people was rejected from the sample list and were considered as non-useful informants, the number of suitable questionnaires were 118 (66% response rate) which was considered the sample as shown in Table 2.

Therefore according to Collis and Hussey (2003), the researcher adopts the whole members of the organisation as a representative sample of the population.

Table 2: Summary of the collected questionnaires

No. of administrated questionnaires	216
No. of incomplete questionnaire	3
No. of unsuitable informants	35
No. of suitable questionnaires	118
Response Rate	66%

7- Descriptive Analysis

The respondent positions are shown in Figure 3 and their experiences are shown in Figure 4. The respondents experience is not less than five years which validate the collected data. However, the respondents were asked to rate the impact of organizational variables on the dimensions of quality of communication (usefulness, accuracy, timeliness). The respondents were instructed to complete the questionnaire based on the housing communication practices.

However 118 complete questionnaires were returned and considered to be useful for statistical analysis. A three questionnaires were rejected because they was not complete and considered not satisfy the study as shown in Table.2.

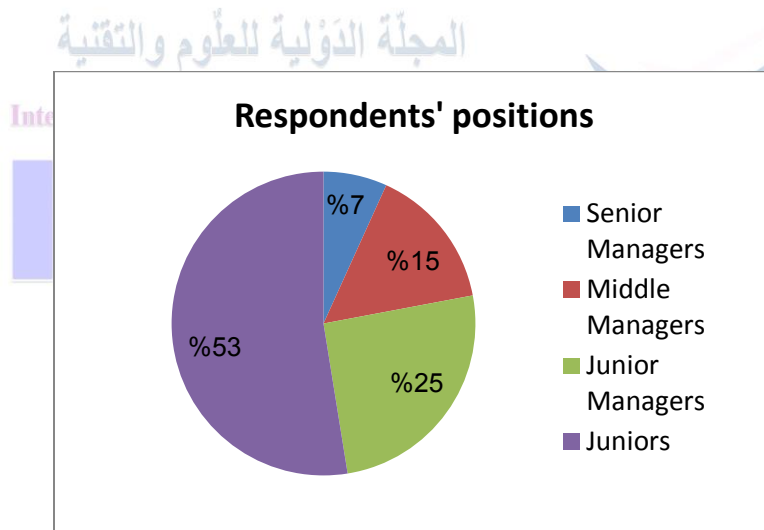


Figure 3. Distribution of respondents' positions

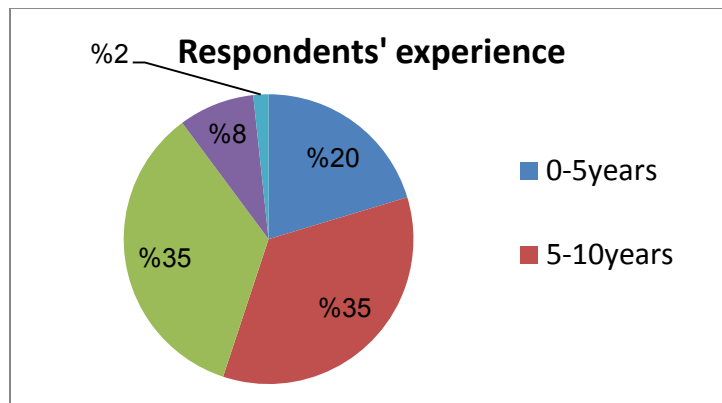


Figure 4. Distribution respondents' experience

8- Multivariate Analysis

In this study the quality of communication was measured by asking the respondents to indicate the extent to which the organisational variables (structure and culture) impact on the dimensions of quality of communication (usefulness, accuracy, timeliness).

Data analysis was first carried out using descriptive statistics, looking at the frequency of the variables in the demographics data section of the questionnaire by means of pie charts. Reliability analyses using the Cronbach's alpha as well as univariate analysis were carried out. Multivariate analyses such as Factor analysis (FA) and multiple logistic regressions were also carried out. All the previously mentioned analyses were performed with the statistical package SPSS.

Box plots graphs have been used to show the distribution of the scores defined by the Likert scale. The Likert scale was calculated as the sum of the three scores within each item of the questionnaire (accuracy, timeliness and usefulness), they vary from 3 to 12, where 3 being the least impact and 12 the highest impact.

Figure 5, shows a difference in the median score between items relating to "organisational structure" which vary from 5

(Complexity) to 9 (Stratification). The median score is displayed as a line within the boxes.

The higher the score, the more impact it has on the quality of communication. The less variation in response is observed in the “formalization” item where the interquartile difference between the 3rd and the 1st quartiles) range is 2. “Centralisation” and “stratification” share the same amount of variation with an interquartile range of 5. The closest median score is between “centralisation” (6) and “formalization” (7).

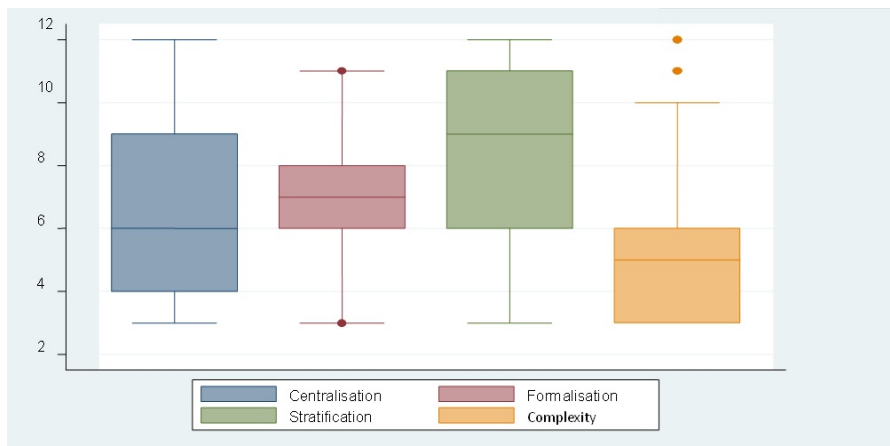


Figure 5: Boxplots of the Likert scores of structure variables

Figure 6, displays the box plots for the impact of culture variables on the quality of communication. The median scores are all above 8 showing that cultural issue within the organisation has an important impact on the quality of communication. “Adequate access” and “open door” shows the highest median score and consequently are seen as having major impact on the quality of communication by the respondents

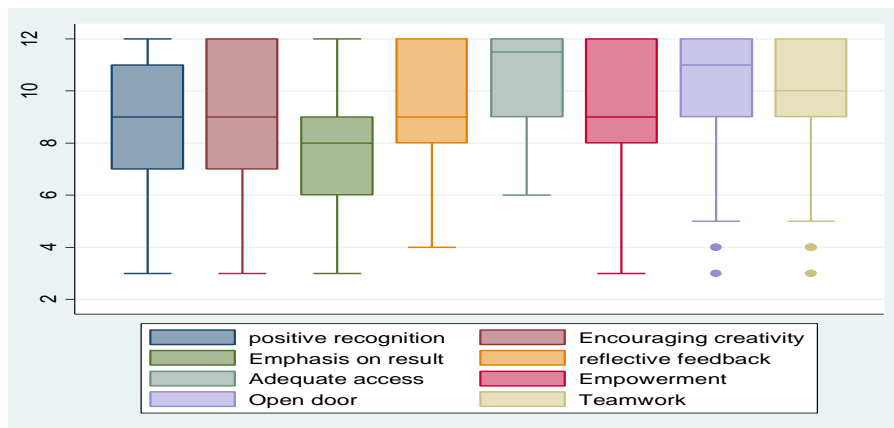


Figure 6: Boxplots of the Likert scores of culture variables

However, it can be observed that some outliers for the “open door” and “team work” item with values at the lowest scale.

Figure 7 shows a high value for the median score in relation with the impact of training and information technology on the quality of communication. Availability of information communication technology and infrastructure has a high impact on quality of communication median score (10). Also, the training programmes has a high impact on quality of communication median score (9).

In order to confirm that the questionnaire which is produced is reliable to answer all research questions, a reliability analysis was carried out. The reliability of the questionnaire was done to check whether there is consistency in the measuring of the items (variables). A measuring tool for this purpose was the Cronbach's alpha, which can be interpreted as the percent of variance the observed scale would explain when compared to all possible other scales measuring the same object and using the same number of items. A scale is simply the sum of the individual item scores. The cut-off criterion for this measure is 0.70, as agreed by most researchers.

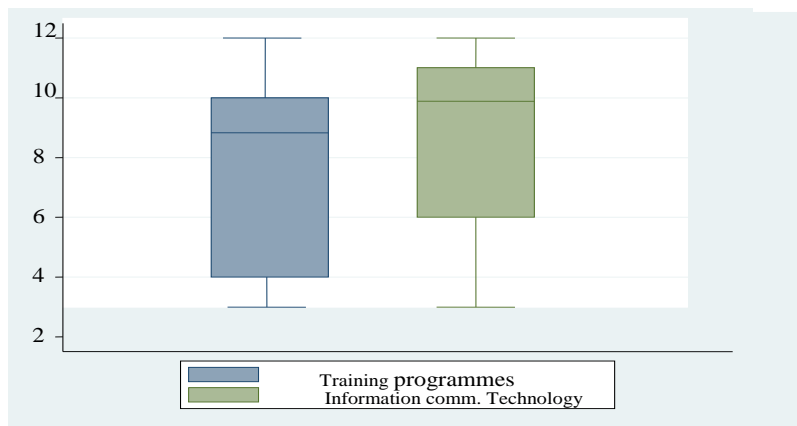


Figure 7: Boxplots of the Likert scores of training and information technology variables

The run of the Cronbach's alpha on the 46 items of the questionnaire was with a value of 0.99 which is satisfactory by reference to the cut-off criterion. It should be noted that a high value for Cronbach's alpha indicates good internal consistency of the items in the scale; because the subjects of the samples are homogeneous group working in the same environment. It does not mean that the scale is one-dimensional. Factor analysis is a method to determine the dimensionality of the scale.

Table 3 shows the Cronbach's alpha coefficients for the four subsets. It can be seen that all the subsets have an alpha over 0.9 which meaning that there is an internal consistency and therefore the likert scale used above is valid.

Table 3: Cronbach's alpha Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	No. of Items
0.99	46

Conclusion

The results of literature review and results of this study reveal that housing organizations face the dilemma of ineffective communication process which results in organisation dysfunctions, employees' dissatisfaction, low morale, building reworks, time and cost overruns.

Data analysis has shown that:

- Organizational structure variables (centralization, complexity, stratification, formalization) have high impact on dimensions of quality of communication (usefulness, accuracy, timeliness).
- Organizational culture variables (motivation, recognition, blame culture, teamwork building) have high impact on dimensions of quality of communication.
- Availability of information communication technology and training programs have high impact on the dimensions of quality of communication.

The needs of housing organization are reflected on building quality of communication process by adopting low formalized, decentralized and low complex structures, and implementing constructive culture in the organization by adopting new information technologies and introducing well defined training programmes.

References

1. Adler, P.S. (1999.) "Building better bureaucracies", Academy of Management Executive, 13, p.36-47.

2. Brandon, M. C., (1995), Employee communication: From nice to necessity, Communication World, San Francisco, 12 (3), p.20.
3. Burton, G. E., Pathak, D. S., and Zigli, R. M. (1977). The effects of organizational communication on job satisfaction and motivation factors for management. *Journal of Management* , 2(2), 17-25.
4. Byrne, Z.S. and LeMay, E. (2006), "Different media for organizational communication: perceptions of quality and satisfaction", *Journal of Business and Psychology*, Vol. 21 No. 2, pp. 149-73.
5. Carrière, J and Bourque, C. (2009). The effects of organizational communication on job satisfaction and organizational commitment in a land ambulance service and the mediating role of communication satisfaction, *Career Development International*, 14 (1), pp. 29-49.
6. Daft, R.L. (1997). *Management*, (4th ed), Dryden Press, Fort Worth, TX.
7. De Ridder, J. (2003). Organisational communication and supportive employees., *Human*
8. Egbu, C., Gaskell, C. and Howes, J. (2002). The impact of culture, motivational factors and organizational structure on the utilisation and exploitation of IT for teamworking. 10th International Symposium-Construction Innovation and Global Competitiveness, CIB W55/W65, September 9th - 13th.
9. Elliot, E.M. and Williams, F.P. III (1995), "When you no longer need maslow: exchange,
10. Emmitt, S. and Gorse, C. (2003). *Construction Communication*. 1st ed, Wiley-Blackwell.
11. Englewood Cliffs, NJ.
12. Fiske, J. (1990). *Introduction to Communication Studies*, 2nd ed., Routledge, London.
13. Francis, D. (1989), *Organisational Communication*, Gower, Aldershot.

14. Fredrickson, J.W. (1984). The effect of structure on the strategic decision process”, *Academy of Management Proceedings*, pp.12-16.
15. Galbraith, J. (1973). Designing complex organisations, Addison-Wesley, Reading.
16. Grinyer, P.H. and Ardekani, M. Y. (1980). Dimensions of organisational structure : A critical replication’, *Academy of Management Journal*, V(23), pp, 405-421.
17. Hatch, M.J. *Organization theory*, Oxford University Press, New York, 1997.
18. Hofstede, G. (1980). Culture's consequences: International differences in work-related values. London: Sage Publications.
19. Hofstede, G. (1984). *Cultural Consequences: International Differences in Work Values*. Sage, Beverly Hills.
20. Hofstede, G. (1991), *Culture and Organisations: Software of the Mind*, McGraw-Hill, New York, NY.
21. Hofstede, G. (1991). *Culture and organizations: Software of the mind*. London, UK: McGraw Hill.
22. Hofstede, G. (1997). *Culture and Organisations: Software of the Mind: Intercultural Cooperation and its importance for Survival*. McGraw-Hill.
23. Hofstede, G. H.(2001). *Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations* (2 edition ed.). Thousand Oaks, California Sage.
24. Hofstede, G., (1983). Dimensions of national cultures in fifty countries and three regions. In
25. Jackson, J. H. and Morgan, C.P. (1982). *Organization theory*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
26. Lundy, O. and Cowling, A. (1996). *Strategic Human Resources Management*, Routledge, London.
27. Mabey, C., Salaman, G, & Storey, J. (2001) ‘Organisational Structuring and Restructuring in
28. Menon, A., Bharadwaj, S.G., Adidam, P.T., and Edison, S.W. 1999. ‘Antecedents and consequences of marketing strategy making: A model and test’, *Journal of Marketing*. Vol.63, Iss.2. p.18-40.México.

29. Miller, D. and Dröge, C. (1986). Psychological and traditional determinants of structure, *Administrative Science Quarterly*, V(31), pp .539-560.
30. Mintzberg, H (1983) Structure in Fives: Designing Effective Organizations Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
31. Moenaert, R.K., De Meyer, A., Souder, W.E., and Deschoolmeester, D. (1992). Information styles of marketing and R&D personnel during technological product innovation projects, *R&D Management*. Vol.22, Iss.1. p.21-39.
32. Mullins, L. J. (1993), Management and Organizational Behaviour, 3rd ed. London, PitmanPublishing.
33. Myers, M. (1997). Qualitative Research in Information Systems, *MIS Quarterly*, 21(2), pp 241-242.
34. Ogbonna, E. (1992). Managing Organisational Culture: Fantasy or Reality?. *Journal of Human Resource Management*, V(3), 2, pp. 42-54.
35. Paulson, Steven K. (1974). "Causal analysis of interorganizational relations: an axiomatic theory revised." *Administrative Science*.
36. Pihulyk and Audrey (2003). Communicate with clarity, The Canadian Manager, Toronto,
37. Pitman Publishing.
38. Postmes, T., Tanis, M. and de Wit, B. (2001), "Communication and commitment in organisations: a social identity approach", *Group Processes and Intergroup Relations*, 4 (3), pp. 207-26.
39. Reimann, B.C. (1973). Dimensions of Bureaucratic Structure – Empirical reappraisal, *Administrative Science Quarterly*, 18, p.462-476. *Resource Management Journal*, Vol. 13 No. 4.
40. Robbins Stephen, (2004) "COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL", Pearson,
41. Robbins, S.P. (1990), *Organization Theory: Structure, Design, and Applications*, Prentice-Hall,

42. Saiyaddain, M. S. (2006). Organisational Behaviour, Tata McGraw-Hill.
43. Tajfel, H. (1978), "Interindividual behaviour and inter-group behaviour", in Tajfel, H. (Ed.).
44. Tourish, D. and Hargie, O. (2004b), "The crisis of management and the role of organisational communication", in Tourish, D. and Hargie, O. (Eds), Key Issues in Organisational Communication, Routledge, London, pp. 1-16.
45. Van den Ven, A.H., (1976). A framework for organisational assessment", *Academy of Management Review*, 1, pp. 64-78.
46. Zaltman, R. D. (1978). An Empirical investigation of the Dimensionality of the Concept of information, *Decision Sciences*, V(9), pp.187-195.
47. Zaremba, A. (2006), *Organizational Communication: Foundations for Business & Collaboration*, Thomson South-Western, Mason, OH.

A review of Prediction-Error Expansion Based Reversible Watermarking methods

Nuha Omran
Abokhdair^a

Azizah Abd. Manaf^b

Mohamed Ab.
Sultan^c

^a Computer Science Department, Faculty of Science, University of
Zawia , Zawia, Libya. abo.khdeir@zu.edu.ly

^b Advanced Informatics School, Universiti Teknologi Malaysia ,Kuala
Lumpur, Malaysia. Azizaham.kl@utm.my

^c Electrical and Electronic department, Higher Institute of Polytechnics,
Zawia, Libya. Abo_sultan2020@yahoo.com

International Science and Technology Journal

المخلص

أصبحت تقنية إخفاء البيانات القابلة للعكس في الصور الرقمية مجال بحث مثير للاهتمام لأنه يقوم بإزالة التشويش الذي طرأ على الصورة بعد استخراج البيانات المخفية بها. وأحد أهم التقنيات القابلة للعكس والمستخدم لإخفاء البيانات في الصور هي تقنية Prediction Error Expansion (PEE). في هذه الورقة، تم إجراء مقارنة بين التقنيات المختلفة والتي تستخدم تقنية (PEE) لتقييم أدائها من حيث كمية البيانات القادرة على إخفائها والجودة المرئية للصورة، إضافةً إلى ذلك دراسة الحلول المقدمة في كل تقنية لمشكلة تجاوز الحد الأعلى والأدنى لقيم البكسل في الصورة.

Abstract

Reversible watermarking for digital images has become an interesting research area as the distortion introduced by

watermarking is completely removed after extracting the hidden data from the cover image. One of the most important technique used for reversible image watermarking is Prediction Error Expansion technique (PEE). In this paper, a comparison between different prediction-based reversible watermarking techniques is conducted to evaluate their performance in terms of embedding capacity and imperceptibility. In addition, the solution of overflow and underflow provided in each technique is studied.

1. Introduction

Digital image watermarking is a technique used to embed encoded information into digital images, so that the information becomes imperceptible and can be extracted or detected later by authorized parties. This technique has been applied to various applications such as authentication, ownership protection, annotation, and secret communication[1-2]. Traditional watermarking methods cause permanent distortion in the cover image. However, for some applications, such as military, remote sensing or medical images, any distortion caused by embedding the watermark may lead to misinterpreting digital content. Therefore, reversible watermarking is introduced[3-4].

Reversible watermarking methods are also referred to as invertible or lossless data hiding schemes. This type of watermarking was originally established to be employed in situations where the authenticity of a digital image should be approved and the original content is definitively required at the receiver side[5]. The main characteristic of reversible watermarking is that an exact copy of the original image could be restored perfectly if the authentication of the watermarked image is verified[6].

Recently, reversible watermarking has become the focus of much research, leading to many techniques being improved. Currently, there are two main types of reversible watermarking methods, which are difference expansion-based and histogram shifting-based methods. Moreover, the prediction-based methods, which are an extension of the difference expansion based method and the histogram-shifting based method, has been extensively discussed. In this paper, some of the recent proposed PEE-based methods are presented. The images “Lena”, “Jet” and “Mandrill”, shown in Figure 1, are selected to compare the embedding capacity and the visual quality of those methods. The selected images have different statistics. Specifically, Mandrill includes large texture, in Jet, a big uniform areas exists, and Lena bonds uniform areas with texture.

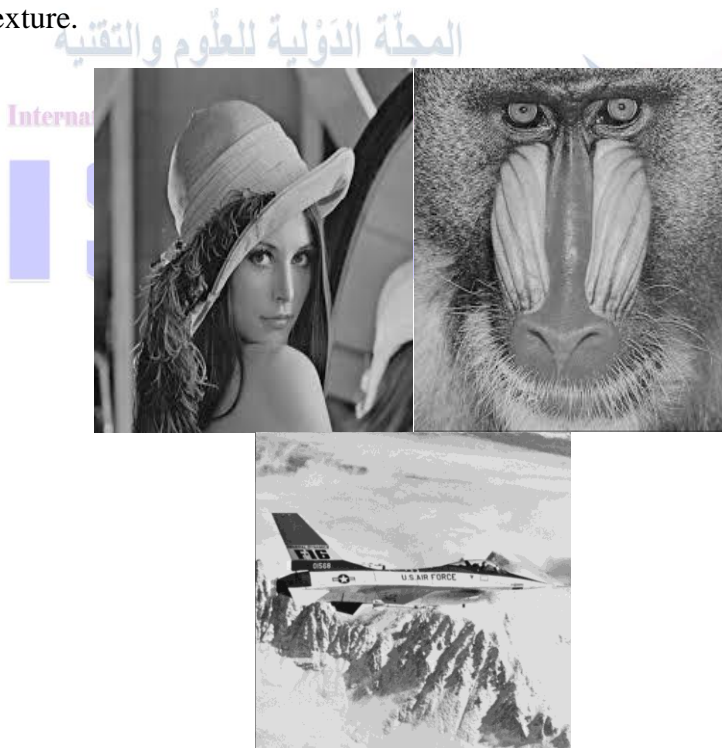


Fig. 1. Test images set: (a) Lena, (b) baboon, (c) and Jet.

2. Prediction-Error Expansion

In recent years, the prediction-based reversible watermarking method, which combines the advantages of the DE technique and histogram shifting technique, has been extensively studied. The advantage of the PEE technique is that it significantly improves the number of pixels that can be expanded for data hiding in one embedding pass. The other advantage over DE is that a predictor generates feature elements that are often smaller in magnitude than the feature elements generated by a difference operator[7-8].

The PEE-based mechanism was firstly improved by Thodi and Rodriguez[7]. The technique of PEE-based data embedding can be explained as follows. First, image pixels are predicted to construct the prediction-error histogram which is a Laplacian-like distribution centred on zero. Next a capacity-parameter T is defined based on the required capacity in order to obtain the inner region $[-T, T)$ and outer region $(-\infty, -T) \cup [T, \infty)$. Finally, the prediction-error of each pixel of the inner region is expanded to hold 1 bit of the data, and the prediction-error of the pixels of the outer region is shifted to eliminate ambiguity. After embedding the data, the ranges of the inner region and the outer region become $[-2T, 2T)$ and $(-\infty, -2T) \cup [2T, \infty)$, respectively. In summary, PEE is able to embed a large amount of data by exploiting the histogram of prediction errors, and it controls the degradation by concurrently utilizing histogram shifting and expansion embedding[9-10]. Figure 2 demonstrates the prediction-error histograms of the Lena image before and after the embedding.

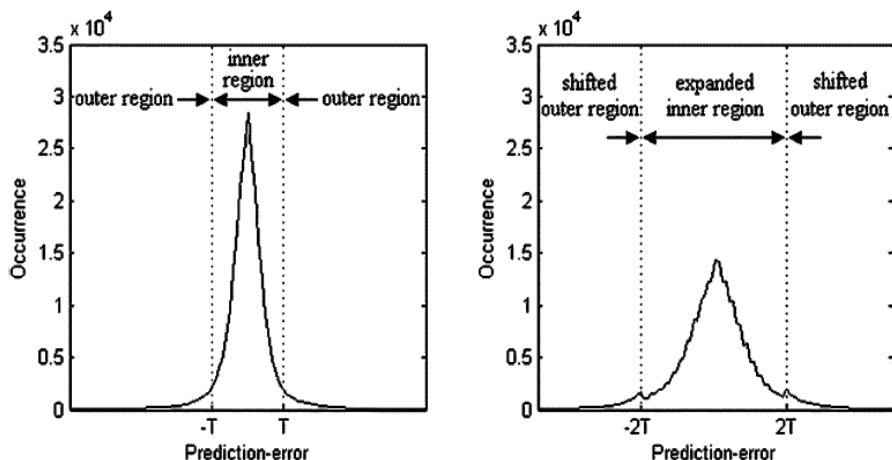


Fig. 2. Prediction-error histograms of the Lena image, (left) before and (right) after PEE embedding[9].

3. Related works

Recently, Chen *et al.* introduced a reversible watermarking technique based on a HS and image prediction technique[11]. This method uses the multi-prediction scheme and asymmetric-histogram shifting technique, which raises the height of the peak point while decreases the number of shifted pixels. Further, a complementary embedding strategy using dual prediction errors, maximum and minimum error histograms, is presented in which the pixels shift in the opposite direction and some of the altered pixels are recovered to their original values during the following embedding. Thus, the proposed method provides good imperceptibility of the marked image. Taking the image “Jet”, “Lena” and “Mandrill” as examples, the PSNR of “Jet” using this method is around 52 dB at 0.3 bpp, while the PSNR of “Lena” is about 51 dB at 0.17 bpp, and the PSNR of “Mandrill” is approximately 51.5dB at 0.06 bpp. For the over/underflow

problem in this method, the image is scanned and once a pixel valued “1” or “254” is encountered it is assigned a “0” in the location map L; if a pixel valued “0” (or “255”) is encountered, its value is modified to “1” (or “254”) and assigned a “1” in L.

In 2013, a high-fidelity reversible data hiding scheme was proposed by Li *et al.* for reversible data hiding [12]. This scheme is based on the prediction-error expansion (PEE) technique and a prediction strategy called pixel-value-ordering (PVO). During the embedding process of this scheme, the cover image is partitioned into non-overlapping equal-sized blocks. Then the maximum and minimum values of each block are predicted by other pixels of the block according to their pixel value orders. Using a PVO-based predictor, data embedding is applied in a block-wise manner by applying PEE. The combination of PVO and PEE has a benefit in minimizing the number of shifted pixels in expansion embedding, and hence it can improve the distortion in the marked image. To prevent over/underflow a compressed block location map is embedded in the image. When the scheme is tested on image “Lena”, the maximum embedding capacity obtained is only 0.122 bpp with PSNR of 51dB. For image “Jet”, the PSNR achieved is around 53 dB at 0.144 bpp. In addition, for “Mandrill” image the maximum capacity achieved is 0.0495 at 51.8 dB

Leung *et al.* [13] proposed two lossless data hiding techniques based on the techniques presented in [14] and [15], respectively. According to the number of embedding bits, the enhanced Hong *et al.* technique is used to embed the secret data in first-layer and the improved Luo *et al.* technique is then used for the subsequent layers, i.e., if the size of the bit stream to be embedded exceeds the limits of the pure hiding capacity of the first technique, the second technique is used to embed the rest of the data. By implementing these schemes, a high perceptual quality of

watermarked image with an enhanced embedding capacity is achieved. The embedding capacity for image “Lena” is 0.5577 bpp with a PSNR of 40.21dB, while the capacity of image “Airplane” is 0.5654 bpp and the PSNR is 40.15 dB.

Another adjustable prediction-based reversible data hiding scheme was proposed by Lee and Chen in [16]. The scheme exploits the alteration of prediction-errors to enhance the embedding capacity and increase image quality. The embedding capacity can be adjusted depending on a pre-determined threshold T , where a lower T leads to a higher perceptual quality, while a higher T yields a higher hiding capacity. In this scheme no location map is needed for the extraction process, and thus the computational complexity of the embedding or extracting processes can be decreased. With small overhead information of the histogram shrinkage technique, the over/underflow issue is solved. The PSNR values of images “Lena”, “F16” and “Mandrill” are 37.15 dB, 35.32 dB and 30 dB respectively with a maximum embedding rate of 0.99 bpp for the first two images and 0.71 for the latter.

Another prediction-error expansion technique was introduced by Qin *et al* [17]. Each pixel of the host image, except the first row and the first column, is predicted by its top, left and top left neighbouring pixels in the raster-scanning order. Whether the current pixel is embeddable is determined based on the prediction error and the pre-defined threshold. Histogram shrinkage is used to embed secret bits without causing the underflow and overflow issues emerge. The experimental results prove that the scheme has a high hiding capacity and good imperceptibility of the marked image. For instance, the PSNR of image “Lena” is 34.29 dB at 0.97 bpp, whereas the PSNR of image

“Airplane” is 33.36 dB at 0.95 bpp. Moreover the hiding capacity of image “Mandrill” is 0.65 at 30 dB.

Ou and colleagues proposed a reversible data hiding scheme based on a partial differential equation (PDE) [8]. Unlike the traditional predictors in previous PEE techniques, the PDE predictor uses the mean of the four nearest neighbouring pixels to the current pixel as an initial prediction, and then the prediction is iteratively updated until the value being steady to obtain a more accurate value. This technique utilizes the spatial correlation of pixels by considering the gradient of the local context, and gives priority to the evolution of direction with a small magnitude of gradient. An improved two-pass testing scheme is used for the location map to prevent the overflow/underflow problem. Since the PDE predictor is able to exploit image redundancy, this technique offers better visual quality for embedding the same amount of data. The results of experiments show that the hiding capacity of image “Lena”, image “Jet”, and image “Mandrill” are about 0.98, 0.97 and 0.6 bpp with a PSNR of 34.5, 35 and 30.8 dB, respectively.

In the scheme of Ou *et al.*, a reversible watermarking based on an optional prediction-error histogram modification is presented to enhance the hiding capacity at a high watermarked image quality [18]. The threshold is used to adjust the produced prediction error histogram and take pixel compensations into account during the multiple layer embedding. The experiments show that this method has better performance on smooth images than textured images. For example, the embedding rates of “Lena” and “Airplane” images are 1.2bpp and 1.3bpp, respectively, while the PSNR value is about 31dB, while the embedding rate recorded for “Mandrill” image is 0.54 at PSNR value of 31.5. This method

gives also higher improvement of PSNR at high hiding capacity (after multiple layer embedding) than for low hiding capacity.

In [19], a reversible watermarking method was introduced by exploiting the histogram of prediction errors for data hiding. For a given number of histogram pairs, all combinations of the four possible modes are specified to select the best performance. Moreover, the location map is hidden into the watermarked image to avoid the possible overflow/underflow problem. With this method, high embedding capacity has been achieved for different test images. For instance, the values of embedding capacity of “Lena”, “F16” and “Mandrill” images are about 1.046bpp, 1.5bpp and 0.5 whereas the PSNR values are 33.5dB, 30dB and 31 dB, respectively.

A reversible watermarking technique based on adaptive prediction-error expansion (PEE) embedding, and pixel selection was presented by Li *et al.* [9]. Two strategies are used in this technique. First is an adaptive embedding strategy which embeds data uniformly. The image is divided into two parts, namely flat regions in which two bits are embedded, and rough regions in which one bit is embedded according to the local complexity. This will avoid expanding pixels with a large prediction error, which decreases the embedding distortion, and enhances the hiding capacity in a single embedding pass. The other strategy is a pixel selection strategy. In this strategy, smooth pixels are selected for embedding and rough pixels are left unchanged. This scheme records the locations of pixels that may lead to overflow instead of compressing the location map. This is done in order to avoid the cause of overflow. This method provides a very high hiding capacity in a single embedding pass with low image distortion, e.g., 1.4 bpp with almost 31 dB, for image “Lena”, 1.6 bpp with approximately 32 dB, for the “Airplane” image, and 0.8 pp at 30

dB of PSNR. However, this method is computationally complex because it determines the optimal adaptive-embedding threshold iteratively.

Dragoi and Coltuc proposed a local prediction based reversible watermarking scheme by computing a least square predictor for each pixel on a square block centered on the pixel[4]. The same predictor is recovered at extraction phase, which reduces the amount of additional information. Four prediction contexts, namely the rhombus context, MED, GAP and SGAP predictors, are used to analyse this scheme. The under/overflow is solved by using flag bits. The results obtained show that the local prediction based schemes clearly outperform their global least square and fixed prediction based counterparts. Among the four local prediction schemes analyzed, the one based on the rhombus context provides the best results. The embedding rate of “Lena”, “Mandrill” and “F16” images are 0.9, 0.6 and 1 bpp, where the visual quality are 37.11, 31.58 and 36, respectively.

Gao and colleagues introduced an improvement method based on the prediction-error expansion (PE) to reduce the distortion caused by embedding the watermark[3]. This method used the extreme learning machine (ELM) with good generalization capability to improve the prediction accuracy for image pixel value during the embedding phase. The location map for the over/underflow pixels is compressed by arithmetic encoding (AE). The experiments conducted on median edge detector(MED) predictor and gradient-adjusted predictor(GAP) show that The maximum pure hiding rates of different images are not the same, such that those of “Lena”, “Jet”, and “Mandrill” are 0.953, 0.954, and 0.645, respectively, and the corresponding PSNR values are 35.5, 35.8, and 30, respectively.

4. Conclusion and discussion

In conclusion, many prediction-based reversible data hiding methods have been proposed. Some of the recent methods are analysed and compared in terms of the maximum embedding rate and the watermarked image quality. As shown in Table 1, all the studied methods have better performance on smooth images, such as “Lena” and “Jet”, than textured “Mandrill” image.

In addition, the scheme [9] significantly obtains a superior embedding rate for all test images with an acceptable visual quality. Moreover, the schemes [18] and [19] offer good performance in terms of embedding capacity and visual quality

Table 1: Comparison of reversible PEE-based methods

Method	Lena		Airt(F16)		Mandrill		Technique	Over/under flow solution
	Capacity (bpp)	PSNR (dB)	Capacity (bpp)	PSNR (dB)	Capacity (bpp)	PSNR (dB)		
[11]	0.17	51	0.3	52	0.06	51.5	multi-prediction scheme +	histogram shrinkage
[12]	0.122	51	0.144	53	0.0495	51.8	pixel-value-ordering (PYO)	Compressed block LM
[4]	0.9	37.11	1	36	0.6	31.58	a local prediction based reversible	least square predictor

Over/under flow solution	Technique	Mandrill		Airp(F16)		Lena		Method
		PSNR (dB)	Capacity (bpp)	PSNR (dB)	Capacity (bpp)	PSNR (dB)	Capacity (bpp)	
compressed location map	Hong <i>et al.</i> (2009) + Luo <i>et al.</i> (2011)	-	-	40.15	0.5654	40.21	0.5577	[13]
histogram shrinkage	adjustable PEE	30	0.71	35.32	0.99	37.15	0.99	[16]
histogram shrinkage	PEE using three neighbouri ng pixels to	30	0.65	33.36	0.95	34.29	0.97	[17]
effective location map by	partial differential equation (PDE)	30.8	0.6	35	0.987	34.25	0.987	[8]
		30	0.645	35.8	0.954	35.5	0.953	[3]
compressed location map	Optional prediction error histogram	31.5	0.54	30	1.3	30	1.2	[18]
compressed location map	histogram of prediction errors	31	0.5	30	1.5	33.5	1.046	[19]

Method	Lena		Airp(F16)		Mandrill		Technique	Over/under flow solution
	Capacity (bpp)	PSNR (dB)	Capacity (bpp)	PSNR (dB)	Capacity (bpp)	PSNR (dB)		
[9]	1.4	31	1.6	32	0.8	30	adaptive (PEE) + pixel selection	record the overflow-locations

The other criteria that is used for comparison is the solution to the overflow and underflow occurrence during the embedding of the payload. The overflow and underflow issue takes place when the watermark embedding procedure causes the pixels at the boundaries to overstep those boundaries. An underflow will take place if the gray scale value of a boundary pixel, which is close to zero, becomes a negative value after watermarking. Similarly, an overflow problem will arise if the gray scale value of a boundary pixel, which is close to the maximum gray, exceeds the maximum value of the pixel after watermarking.

Most of the schemes have limitations on the embedding capacity because of the location map that has to be embedded with the watermark inside the image. The location map is used to record pixels that are not embeddable as it may lead to the overflow/underflow problem. Some of the schemes attempt to reduce the size of the location map by losslessly compressing it [13, 18-19], or by using a block-based embedding technique [12]. The scheme [9] record the over/underflow location coordinates and embed them in the cover image instead of the location map. In [20], another method to eliminate the location map is proposed. This method is called histogram shrinkage and is used by [11, 16-17].

References

1. Lim, E.Y.S., *11 - Data Security and Protection for Medical Images*, in *Biomedical Information Technology*, F. David Dagan, Editor. 2008, Academic Press: Burlington. p. 249-257.
2. Zhao, Z., et al., *Reversible data hiding based on multilevel histogram modification and sequential recovery*. AEU International Journal of Electronics and Communications, 2011. **65**(10): p. 814-826.
3. Gao, G., C. Zhou, and Z. Cui, *Reversible Watermarking Using Prediction-Error Expansion and Extreme Learning Machine*. Mathematical Problems in Engineering, 2015. **2015**: p. 12.
4. Dragoi, I.C. and D. Coltuc, *Local-Prediction-Based Difference Expansion Reversible Watermarking*. IEEE Transactions on Image Processing, 2014. **23**(4): p. 1779-1790.
5. Yu, F., et al., *Three-Dimensional Model Analysis and Processing*. 1st Edition ed. 2010: Springer.
6. Kundu, M.K. and S. Das, *Lossless ROI Medical Image Watermarking Technique with Enhanced Security and High Payload Embedding*, in *Proceedings of the 2010 20th International Conference on Pattern Recognition*. 2010, IEEE Computer Society. p. 1457-1460.
7. Thodi, D.M. and J.J. Rodriguez, *Expansion Embedding Techniques for Reversible Watermarking*. Image Processing, IEEE Transactions on, 2007. **16**(3): p. 721-730.
8. Ou, B., et al., *Reversible data hiding based on PDE predictor*. Journal of Systems and Software, 2013. **86**(10): p. 2700-2709.

9. Li, X., B. Yang, and T. Zeng, *Efficient reversible watermarking based on adaptive prediction-error expansion and pixel selection*. IEEE Trans Image Process, 2011.
10. Lee, C.-F., H.-L. Chen, and H.-K. Tso, *Embedding capacity raising in reversible data hiding based on prediction of difference expansion*. Journal of Systems and Software, 2010. **83**(10): p. 1864-1872.
11. Chen, X., et al., *Reversible watermarking method based on asymmetric-histogram shifting of prediction errors*. Journal of Systems and Software, 2013. **86**(10): p. 2620-2626.
12. Li, X., et al., *High-fidelity reversible data hiding scheme based on pixel-value-ordering and prediction-error expansion*. Signal Processing, 2013. **93**(1): p. 198-205.
13. Leung, H.Y., et al., *Adaptive reversible data hiding based on block median preservation and modification of prediction errors*. Journal of Systems and Software, 2013. **86**(8): p. 2204-2219.
14. Hong, W., T.-S. Chen, and C.-W. Shiu, *Reversible data hiding for high quality images using modification of prediction errors*. Journal of Systems and Software, 2009. **82**(11): p. 1833-1842.
15. Luo, Y. *Reversible image water marking based on prediction-error expansion and compensation*. 2011.
16. Lee, C.-F. and H.-L. Chen, *Adjustable prediction-based reversible data hiding*. Digital Signal Processing, 2012. **22**(6): p. 941-953.
17. Qin, C., C.-C. Chang, and L.-T. Liao, *An adaptive prediction-error expansion oriented reversible information hiding scheme*. Pattern Recognition Letters, 2012. **33**(16): p. 2166-2172.

18. Ou, B., Y. Zhao, and R. Ni, *Reversible watermarking using optional prediction error histogram modification*. Neurocomputing, 2012. **93**(0): p. 67-76.
19. Wu, H.-T. and J. Huang, *Reversible image watermarking on prediction errors by efficient histogram modification*. Signal Processing, 2012. **92**(12): p. 3000-3009.
20. Li, Y.-C., C.-M. Yeh, and C.-C. Chang, *Data hiding based on the similarity between neighboring pixels with reversibility*. Digital Signal Processing, 2010. **20**(4): p. 1116-1128.



Study of Static Performance of Composite Cylinder, using Finite Element Software

Jalal Alaraby¹ & Dr. Khalid Alrbaey²

1- Higher Institute of Science and Technology- Surman

Email:- jalalnaji1973@gmail.com

2- Higher Institute of Science and Technology- Surman

Email:- moga_kh2001@yahoo.com

(Submitted 2 July, 2017 & Accepted 3 Aug, 2017)

المجلة الدولية للعلوم والتقنية

الملخص

International Science and Technology Journal
أصبحت المواد المركبة ذات أهمية كبرى في مجال الصناعة الحديثة لما لها من خصائص ميكانيكية وكيميائية خاصة مثل المتانة ومقاومة التآكل وخفة وزنها.

في هذا البحث تم إنتاج وتجهيز العينات المصنوعة من مادة الألياف الزجاجية مع مادة البوليستر كمادة أساسية، مع شرط ان تكون الطبقات متجانسة في النماذج.

تهدف الدراسة للتعرف علي تأثير الضغط علي سماكة العينة والتي مؤلفة من عدة طبقات مختلفة رباعية وسداسية وثمانية (مختلفة الزوايا). تم اجراء الاختبار علي كل الطبقات لتحديد الخواص الميكانيكية والمتعلقة بالانهيال الاول للنموذج

تحت الضغط المتكرر باستخدام سوفتوير خاص يعرف (Finite Element)
(software ANSYS).

حيث اظهرت النتائج النهائية اختلاف في فشل الطبقات باختلاف توجيه زاوية
شرائح الفايبر، لتوضح ان الاسطوانة ثمانية الطبقات والموجهة وفق النسق
الاتي (90/ 0 /- 0/90 /90/- 0/ 0 /90) اكثر استقراراً من باقي
النماذج.

Abstract:

Composite Material becomes very important for many applications in modern industry. In composite materials the strength, corrosion resistance and lightness of the structure are considered to be as an important goal. In this paper, manufacturing of glass fiber reinforcement polyester resin was made. The lamina is assumed to be very identical and equivalent mechanical properties through the part models. The mechanical properties of layer are known by the initial failure of layer, which predicted by applying an appropriate test. Failure types are dependent on the loading sequence mechanism and model geometry. Many studies have been completed to determine the failure behavior, and the results showed that the most of failure are on the base of stress applied. This study aims to define the effect of thickness ratio with respect to failure pressure of four six and eight layers angle-ply laminate cylinder by using Finite Element software ANSYS. The variation of failure pressure with different of fiber angles revealed that the eight layers laminate (90/ 0 /- 0/90 /90/- 0/ 0 /90) have grate failure pressure than 4 and 6 layered cylinder.

Key words:- Failure Analysis, Composite cylinder, Fiber angle.

1- Introduction.

The modern industry composite material becomes very important for many applications due to its mechanical and physical properties. Numerous studies have been completed to analysis the failure properties, Tomonori and co-authors studies the influence of inner pressure on failure modes and the impulse load capacity at penetration. The results of these studies revealed that the failure modes of samples are deferent different and the burst failure due to high inner pressure [1].

In contrast, Silva and co-authors conducted study to analysis a new generation of composite pressure vessels, for large scale market applications. They found that the vessels contain on a thermoplastic liner wrapped with a filament winding glass fiber reinforced polymer matrix structure. Some prototypes were made in order to be samples of pressure vessel for testing. The results showed that the simulation (FEM) was more accurate from experimental results [2].

Moreover, Teng and co-authors have studied the Behavior of FRP-jacketed circular steel tubes and cylindrical Shells under axial compression. Their results indicate that the FRP jacketing is very promising technique for the retrofit and strengthening of circular hollow steel tubes. On the other hand, finite element results for FRP-jacketed thin cylindrical shells shows that FRP jacketing is also an effective strengthening method for shells failing, under combined axial compression and internal pressure [3].

Elghazouli and co-authors have completed a simulation on plastic cylinders (glass-reinforced) under axial compression. The results show that the buckling behavior is presented on the lamina of cylinder. They concluded that relative influence of laminate orientation and thickness variations on the buckling strength was obvious[4].

Furthermore, Ahmadian and co-authors found that static analyses on laminated hollow cylinders subjected to various classes of

loadings and boundary conditions, using 6-node cylindrical super element. The results evident that the comparison conventional finite element with exact solution method. The element can predict the structural behavior of laminated cylinders in complex loading and boundary conditions in an efficient manner [5].

Analysis studies have been completed by Akcay and co-authors on rotating composite cylinder shells. Each sample treated as separate thin layer of homogeneous and orthotropic material under the interracial stresses as surface loading. The studies revealed that the radial stress was determined in terms of circumferential stress through the equilibrium condition, and an average condition through the thickness of the thin layer was obtained [6].

Moreover, another project has been completed by Narayana and co-authors on design and analysis of filament wound composite pressure vessel with integrated end domes. These researchers found that Material characterizations of FRP of carbon T300/Epoxy for various configurations were determined using filament winding and matched die moulding technique. Results also showed that the mechanical and physical properties obtained are used in the design of the composite shell and it can be utilized to understand the characterization pressure vessels filament with integrated end domes [7].

Numerical analysis study of laminated composite cylinders under non-axisymmetric loading has been completed by Starbuck and co-author who found that the final shape of a composite cylinder is axisymmetric but in many cases the applied loads are non-axisymmetric. The obtained results showed that the parametric design trade studies can be easily and quickly computed using this closed-form solution and more rigorous analytical tools are required for an accurate stress analysis [8].

Gerson and co-authors conducted study on micro structural analysis in asymmetric and un-balanced composite cylinders

damaged by internal pressure. They found that the samples tested in a total of five cylinders, were warped by internal pressure of 15 MPa. Optical scanning microscope presented how the failures occurred by matrix failures as transversal cracks [9]. Another study conducted an experiment was completed by Ribeiro and co-authors in order to determine the behavior of frailer filament of pressure vessel (composed of T-800 graphite epoxy). The findings of this study indicate that progressive failure was performed by implementing the criteria of property degradation model (A degenerated finite shell element for analysis) [10].

A combination of micromechanical and cohesive finite element modeling approach to predict the failure of a FRP composite under Mode-I and Mode-II loading conditions have been analyzed by Ren and co-authors. A digital microscope was used to detention the nonlinear material response. A calibration was realized based on precise geometry, while verification of crack growth was completed for crack profile geometries[11].

Moreover, Pecknold and co-authors investigated a mixed mode fracture failure criterion was proposed for thick section composites. They integrated approach of thick laminated composites. The material model consists of two modules: (1) a sub laminate model that enforces equilibrium of tractions between lamina, and delivers 3D homogenized stresses and strains and material tangent stiffness's, (2) a micro-model of a unidirectional lamina, containing the basic 3D constitutive information for fiber and matrix constituents. This integrated approach provides the information required for evaluating the damage and failure conditions at the micro structural level [12].

In addition, Volety and co-authors in their study have developed new models of Fiber Reinforced Polymer (FRP) confined concrete columns. A 3-D finite element model of FRP confined concrete column was developed using ANSYS. Based on the FEA results, a

test data base was developed taking into account all the possible ranges of the design parameters which affect the confined concrete strength[13]. Moreover, Christos and co-authors investigated structural performance of fiber reinforced composite pressure vessels. They have employed an integrated computer code for the simulation initiation of damage, and propagation failure growth under pressure. Three different layers are reflected to investigate the impact of fiber orientation on load capability and durability. Each layer is independently inspected by gradual pressurization[14].

Furthermore, Scott and co-authors found that in modern building structure is the major problem due its with stands cyclic loading during earthquake. The most solution to protect these building is to enhancing the columns using (fiber-reinforced plastic) (FRP) composites. This study has been completed to find out the failure modes of FRP during an earthquake. The results showed that the FRP composites can potentially improve the shear strength, toughness, flexural strength and ductility of RC columns [15].

Finally, it can be concluded that the previous studies revealed that the simulation of glass-reinforced plastic cylinders under axial compression was presented by authors [1] to [4]. Also the analysis of pressure vessels using finite element were proposed by Authors [5] to [7]. On the other hand, creation and developing finite element technique were investigated in order to analysis the failure of pressurized (FRP) cylinder under crosswise loading achieved by authors [8] and [9]. Empirical study of micro mechanical analytical modeling, failure pressure, based structural of thick laminated composite cylinders was offered by authors [10] to [15]. The worth of these findings was based on the failure analysis of FRP composite cylinders which have been not been totally considered. Thus, there is a scope to investigate FRP composite cylinders at varying parameter of angle-ply (θ) laminates and analysis.

2 -Failure Analysis

Failure analysis or mechanical properties analysis is a tool used to determine the strength of laminated composite material, containing varying parameter of angle orientations, under complex loading conditions utilizing strength data. In composite material there are number of failures criteria phenomenon deducted. These failures criteria can be important for damage analysis which usually compatible with a finite element formulation. In general, the failure criteria can be categorized in two different types: independent and interactive (or quadratic polynomial) criteria. An independent criterion, such as maximum stress or maximum strain, is simple to apply for determination of failure and it's a significant to demonstrate the mode of failure, but it neglects the influence of stress interactions. In this case, these types of criteria are relatively conservative. An interactive criterion, such as Tsai-Wu, Tsai-Hill, and Hoffmann includes stress interactions during the failure mechanism and predicts first-ply failure but in such case some efforts are required to determine parameters. Generally, interactive theories based on curve fitting, like the Tsai-Wu theory, are better at predicting failure of a single lamina. All comparisons experimental were completed with limited available data in two dimensional forms. On the other hand, comprehensive evaluations of failure theories were obtained in three dimensional.

2.1- Theory of Maximum Stress.

The maximum stress theory states that failure will occur during the load stress component reaches the magnitude of corresponding strength of metal direction axes. Thus the maxima stress can be transformed along the principle of metal axes. Thus, the failure is defined by Maximum Stress Failure Criteria = Maximum of $(\sigma_1/F_1, \sigma_2/F_2, \sigma_3/F_3, \tau_4/F_4, \tau_5/F_5, \tau_6/F_6)$

Where $F_1 = F_{1T}$ when $\sigma_1 > 0$ (or) $-F_{1C}$ when $\sigma_1 < 0$

$$F_2 = F_{2T} \text{ when } \sigma_2 > 0 \text{ (or) } -F_{2C} \text{ when } \sigma_2 < 0$$

$$F_3 = F_{3T} \text{ when } \sigma_3 > 0 \text{ (or) } -F_{3C} \text{ when } \sigma_3 < 0$$

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ = Normal stress components along the principle material directions

τ_4, τ_5, τ_6 = Shear stress components along the principle material directions

$F_{1T}, F_{1C}, F_{2T}, F_{2C}, F_{3T}, F_{3C}$ = Limiting tensile and compressive strengths along the principle material directions.

F_4, F_5, F_6 = Limiting shear strength along the principle material directions.

2.2- Tsai – Wu Failure Theory.

A Tsai-Wu failure theory is the most common theory for failure analysis and distinguishes between the tensile and compressive strengths. The theory states that the failure is based on the total strain energy. Tsai-Wu assumes the expression.

$$f_1\sigma_1 + f_2\sigma_2 + f_3\sigma_3 + f_{11}\sigma_1^2 + f_{22}\sigma_2^2 + f_{33}\sigma_3^2 + f_{44}\tau_4^2 + f_{55}\tau_5^2 + f_{66}\tau_6^2 + 2f_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2f_{23}\sigma_2\sigma_3 + 2f_{13}\sigma_1\sigma_3 = 1$$

Where: $f_1 = 1/F_{1T} - 1/F_{1C}$, $f_2 = 1/F_{2T} - 1/F_{2C}$, $f_3 = 1/F_{3T} - 1/F_{3C}$,

$f_{11} = 1/(F_{1T} F_{1C})$, $f_{22} = 1/(F_{2T} F_{2C})$, $f_{33} = 1/(F_{3T} F_{3C})$,

$f_{44} = 1/F_4^2$, $f_{55} = 1/F_5^2$, $f_{66} = 1/F_6^2$,
 $f_{12} = -1/2 (f_{11}f_{22})^{1/2}$, $f_{23} = -1/2 (f_{22}f_{33})^{1/2}$, $f_{13} = -1/2 (f_{11}f_{33})^{1/2}$,

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ = Normal stress components along the principle material directions.

τ_4, τ_5, τ_6 = Shear stress components along the principle material directions.

$F_{1T}, F_{1C}, F_{2T}, F_{2C}, F_{3T}, F_{3C}$ = Limiting tensile and compressive Strengths along the principle material directions.

F_4, F_5, F_6 = Limiting shear strength along the principle material directions.

3 - Problem Modeling.

The present study deals with the failure analysis of the thick FRP composite cylinder. The main aim is to predict the failure pressure of open ended composite cylinder, which is subjected to internal pressure load.

3.1- Geometric Modeling

The geometry of model details are following:

Diameter of the cylinder = 100 mm,

Thickness of the cylinder = Dia. of cylinder/S

Where (S) is the diameter to thickness ratio.

(S) values vary from 5 to 100.

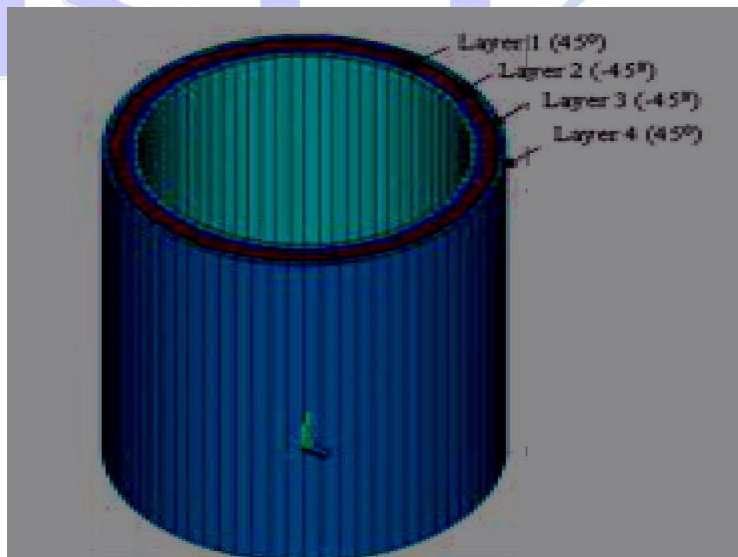


Fig (1) composite cylinder with four layers.

3.2 Finite Element Modeling

A model of composite cylinder with four layers of laminate structure mesh was generated using SOLID 191 and ANSYS software for analysis. The elements of four volumes corresponding to SOLID 191 is a 20node second order brick element having three degrees of freedom at each node and is suitable to incorporate orthotropic material properties. The final model is generated in ANSYS software with different angle of laminate and having stacking sequence of $(\theta / -\theta / -\theta / \theta)$, Where θ is fiber angle. The mesh of model is enhancement tell the raids stress closely with the applied pressure.

3.3 Boundary conditions and Loads

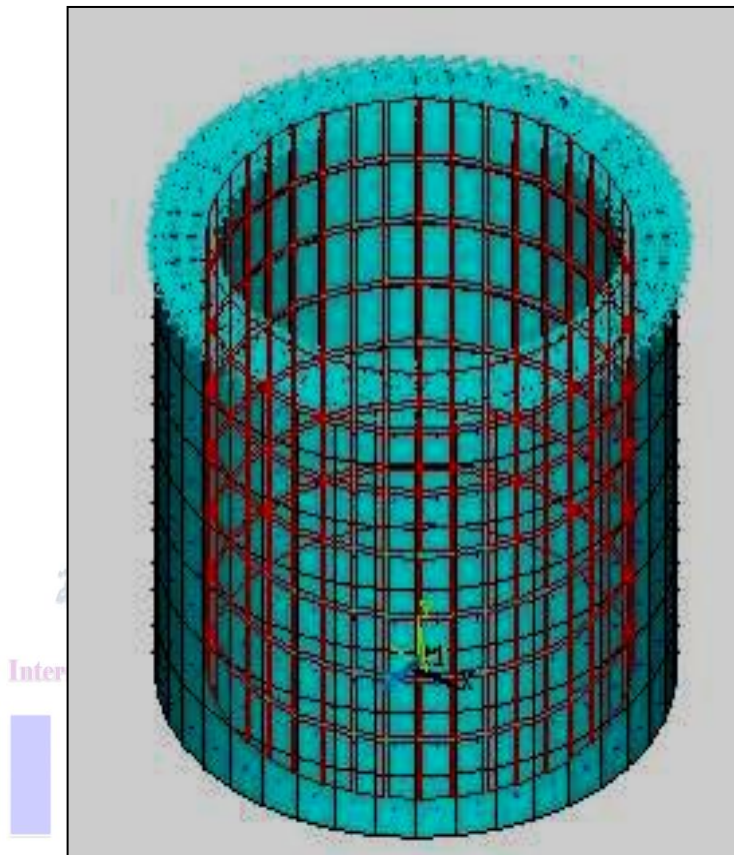
A degree of freedom considered at the top of model surface and internal pressure 1MPa was employed inner of cylinder surface as showing in (Fig.2)

3.4- Stacking Sequence

The sequence sticking was considered four/six/eight layered of cylinder.

1. Four layered cylinder $(\theta / -\theta / -\theta / \theta)$.
2. Six layered cylinder $(90 / \theta / -\theta / -\theta / \theta / 90)$.
3. Eight layered cylinder $(90 / \theta / -\theta / 90 / 90 / -\theta / \theta / 90)$.

Where (θ) is fiber angle varied $(0^0 \text{ to } 90^0)$ with an increment of 15^0 .



Fig(2) FE model with boundary conditions.

3.5- Material properties

The following details of the most material properties were used.
Orthotropic material (Carbon epoxy)

$$E1 = 147 \text{ Gpa,}$$

$$\nu_{12} = 0.27,$$

$$G_{12} = 7 \text{ Gpa,}$$

$$E2 = 10.3 \text{ Gpa,}$$

$$\nu_{23} = 0.54,$$

$$G_{23} = 3.7 \text{ Gpa,}$$

$$E3 = 10.3 \text{ GPa}$$

$$\nu_{13} = 0.27$$

$$G_{13} = 7 \text{ GPa}$$

3.6- Validity of Present Analysis

The model of finite element was validated by computing radial stress and circumferential stresses at the inner and outer surfaces of an isotropic cylinder.

Table (1) demonstrates the results validity of radial stress and circumferential stresses of model.

Layer No	Stress	Theoretical (Mpa)	Ansys (Mpa)	% Error
1	Radial Stress	-1.000	-1.015	1.500
	Circumferential Stress	5.050	5.219	3.343
2	Radial Stress	-0.690	-0.684	0.839
	Circumferential Stress	4.740	4.743	0.058
3	Radial Stress	-0.425	-0.421	1.006
	Circumferential Stress	4.475	4.478	0.055
4	Radial Stress	-0.197	-0.194	1.727
	Circumferential Stress	4.247	4.251	0.074

4- Discussion of the Results

The results of this study were discussed according to the following points:

- Comparison of failure pressures for Symmetric with Anti Symmetric sequence with different fiber angle, for four layers of composite cylinder.
 - Effect of Hoop layers on failure pressure of composite cylinders.
- Variation of Failure Pressure with respect to fiber angles according to Maximum Stress criteria for both Symmetric and Anti Symmetric

Stacking Sequence is shown in fig.3. It is observed that there is a variation in terms of failure pressure conducted with angles, for both symmetric and anti-symmetric stacking sequence. Failure pressure increases rapidly from fiber angle 60 onwards in both symmetric and Anti symmetric Stacking sequence. The adjusted R^2 is 0.80, on both trend line, meaning that there exists an impact of other factors, which needs to be overcome, which equals 20%. These factors may be related to the model design or layers contamination sticking.

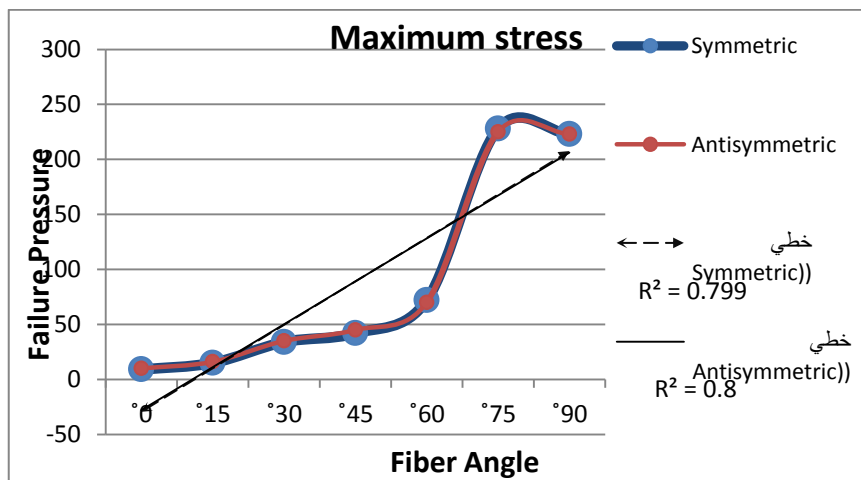


Fig (3) Variation of Failure Pressure with respect to Fiber Angle according to Maximum Stress criteria.

Fig (4) shows that the failure is increase conducted with fiber angle, also it can be seen that there is clear variation of failure pressure takes place between fiber angles 45° to 75°, in both symmetric and antisymmetric stacking sequence.

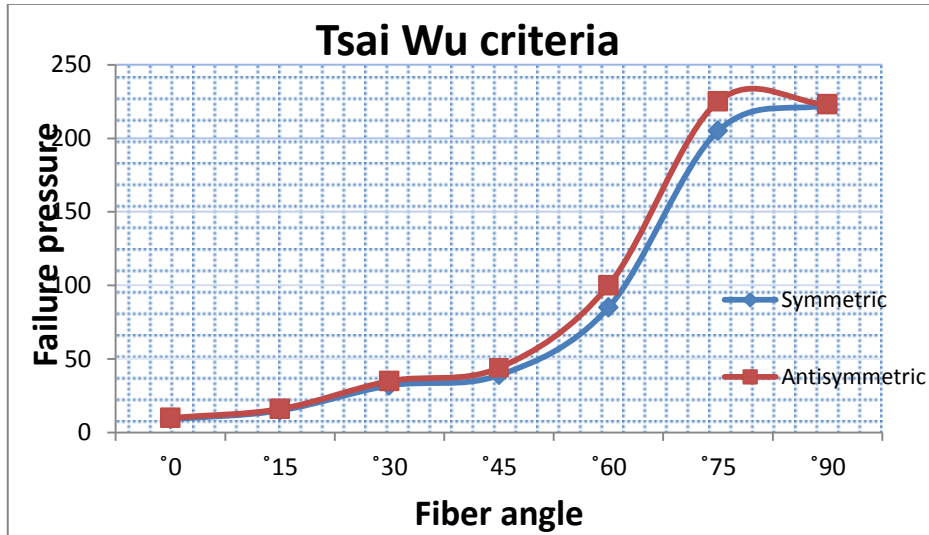


Fig (4) Variation of Failure Pressure with Fiber angles according to Tsai Wu criteria.

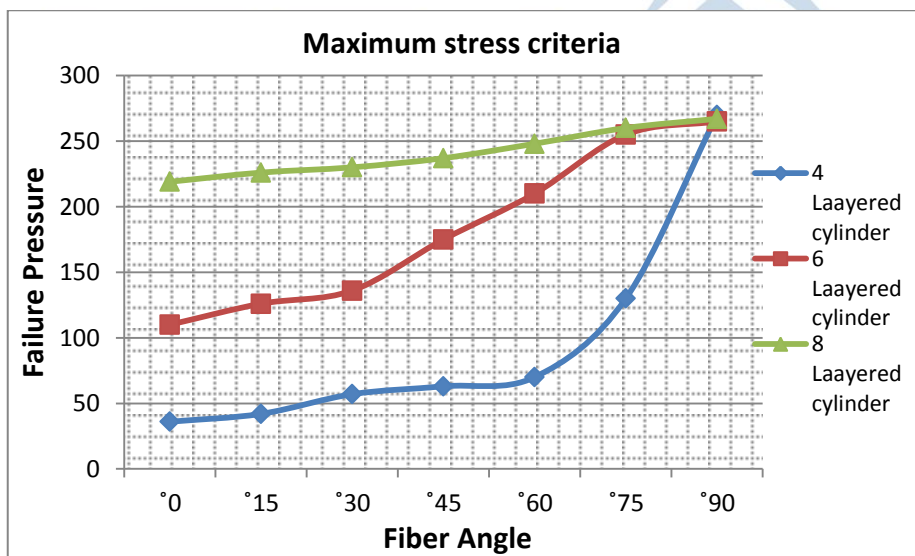


Fig.(5) Failure Pressure with Fiber angles according to Maximum stress for 4, 6 and 8 layered cylinder.

Figure (5) demonstrates all angles of 8 layered cylinders have higher failure pressure values than 4 and 6 layered cylinders. For example, at angle 0, failure pressure for 4 layered cylinders is about 36.2 M Pa, whereas for 8 layered cylinders about 219.13 M Pa. due to hoop layer for the same thickness. Thus, it can be mentioned that the eight layers demonstrated high strength more than the other layers.

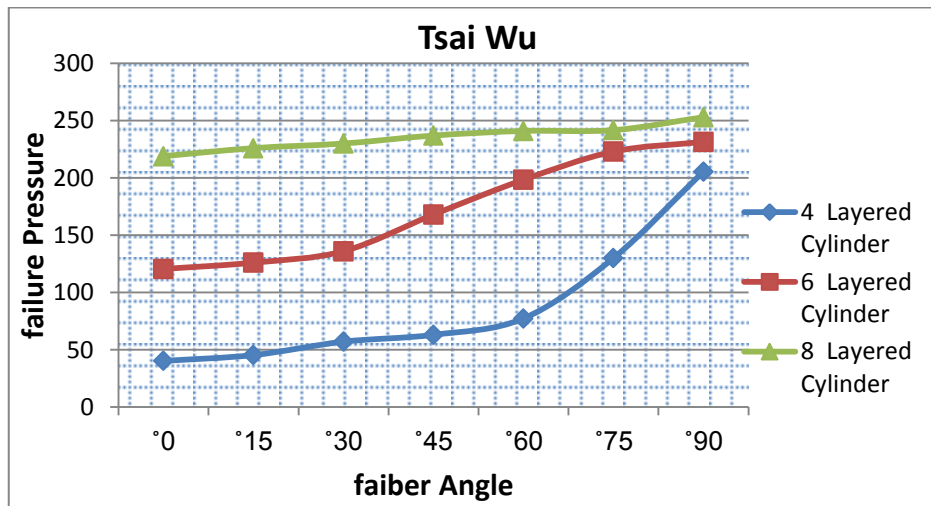


Fig (6) Failure Pressure with Fiber angles according to Inverse Tsai Wu criteria for 4, 6 and 8 layered cylinder.

The above fig demonstrates high failure pressure values for all angles of 8 layers rather than 4 and 6 layers.. For all the angles 8 layers have higher failure pressure values than 4 and 6 layers. For instance, at fiber angle (0), the value of failure pressure for 8 layers is 219.27M Pa, whereas for 4 and 6 layers are less than. Strength of cylinder can be obtained on the same layers thickens by using hoop layers technic.

5- Conclusion

This study demonstrates Analysis of FRP composite cylinder. The laminates of cylinder consists of four-layered angle-ply and six layered laminate covered by hoop layers on top and bottom of four angle-ply layers and also an eight layered laminate. The effects of different angle criteria on the failure pressure showed different types of criteria like Maximum stress and Tsai Wu. Moreover, the results revealed that the failure pressure for four layer laminates cylinder showed almost equal for all fiber angles. Therefore, it can be concluded that there is no effect of symmetry in stacking sequence. For all fiber stacking sequence of eight layers laminate (90/ θ / - θ /90 /90/- θ / θ /90) have grate failure pressure than 4 and 6 layered cylinder. For instance, the failure pressure criteria for four layered cylinder at angle (0) is about 36.2 M Pa, whereas for 6 and 8 layered cylinder are about (110.1 and ,219 M Pa) respectively, by introducing hoop layers. Thus, it can be concluded that there is high improvement of layers cylinder strength by introducing hoop layers.

References

- [1]-S. Sulaiman, S. Borazjani, and S. H. Tang, "Finite element analysis of filament-wound composite pressure vessel under internal pressure," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 50, p. 12061, Dec. 2013.
- [2]-T. Velosa, J. Nunes, P. Antunes, J. Silva, F. Marques, "Development of a new generation of filament wound composite pressure cylinders," *Cienc. e Tecnol. dos Mater.*, vol. 19, 2007.
- [3]-J. G. Teng and Y. M. Hu, "Behaviour of FRP-jacketed circular steel tubes and cylindrical shells under axial compression," *Constr. Build. Mater.*, vol. 21, no. 4, pp. 827–838, Apr. 2007.
- [4]-A. Spagnoli, A. . Elghazouli, and M. . Chryssanthopoulos,

- “Numerical simulation of glass-reinforced plastic cylinders under axial compression,” *Mar. Struct.*, vol. 14, no. 3, pp. 353–374, May 2001.
- [5]-M. T. Ahmadian and M. Bonakdar, “A new cylindrical element formulation and its application to structural analysis of laminated hollow cylinders,” *Finite Elem. Anal. Des.*, vol. 44, no. 9–10, pp. 617–630, Jun. 2008.
- [6]-I. H. Akcay, “Analysis of Multilayered Composite Cylinders under Thermal Loading,” *J. Reinf. Plast. Compos.*, vol. 24, no. 11, pp. 1169–1179, Jul. 2005.
- [7]-M. Madhavi, M. Rao, K. Narayana, “Design and Analysis of Filament Wound Composite Pressure Vessel with Integrated-end Domes,” *Def. Sci. J.*, vol. 59, pp. 73–81, 2011.
- [8]-T. Starbuck, J. Michael, “stress analysis of laminated composite cylinders Under non-axisymmetric loading,” 2011.
- [9]-N. Gerson, A. Marinucci, H. Arnaldo, P. Andrade, “Micro structural analysis in asymmetric and un-balanced composite cylinders damaged by internal pressure,” *Compos. Struct.*, vol. 31, pp. 160–168, 2014.
- [10]-A. S. Humberto J, Almeida S, Ribeiro M, Tita V, Faria H, Marques A, “Progressive Failure Analysis for filament wound pressure vessel,” 2015.
- [11]-M. Ren, X. Chang, H. Y. Xu, and T. Li, “Trans-scale analysis of composite overwrapped pressure vessel at cryogenic temperature,” *Compos. Struct.*, vol. 160, pp. 1339–1347, Jan. 2017.
- [12]-A. Rahman, D. Pecknold, “Micromechanics-based structural analysis of thick laminated composites,” *Comput. Struct.*, vol. 51, pp. 163–179, 2013.

- [13]-M. Volety, T. Indrani, V. Venkata, "Modeling Of Fiber Reinforced Polymer Confined Concrete Cylinders," *Louisiana State Univ.*, vol. 14, pp. 123–131, 2012.
- [14]-M. Christos, C. Levon, "Progressive Fracture and Damage Tolerance of Composite Pressure Vessels," *Def. Sci. J.*, vol. 15, pp. 73–84, 2015.
- [15]-A. Poveromo, S. Tabandeh, "The Use of Fiber Reinforced Polymer Composites to Retrofit Reinforced Concrete Bridge Columns," *Mater. Des.*, vol. 11, 2014.



Numerical Simulation of Crude Oil Spill

Alkuoni M. Ejlail

Chemical Engineering Department

Higher institute of Science and Technology in Zawia

Abstract

Recent discovery and expansion activities of Libyan offshore oil fields will inevitably increase the risk of oil spill as a result of exploration, drilling production and transportation of crude oil. To minimize the environmental impact of these activities on aquatic environment, and coastal areas a sound oil spill contingency planning is usually prepared. Generally this plan is based on a well-defined mathematical model to predict the fate of spilled oil and to take into account physical, chemical and biological process accompanied the movement and sometimes disappearance of the oil. These processes depend on the oil properties, hydrodynamics, meteorological and environmental conditions. They also include advection, turbulent diffusion; surface spreading, evaporation, dissolution, emulsification, hydrolysis, photo-oxidation, biodegradation and particulation

A software computer program based on one dimensional mathematical model has been written to address most of the anticipated changes. The results of the simulation for 10,000 bbl/day of El- Bouricrude oil agree with the existing commercial software.

Introduction

Pollution by oil spills of the marine environments, and particularly of coastal waters and adjacent shoreline areas, has received growing attention, over the past few decades, as a consequence of a number of serious accidents involving the release

of large amounts of oil in sea waters [1]. A major oil spill can contaminate the sea, and nearby shorelines, and cause long-term damage to the marine ecosystem as a result of oil toxicity. To combat this damage, an oil spill contingency plans are usually prepared. An important component of these plans is the use of mathematical models for tracking the spilled oil motion and forecasting its short- and long- term fate, The transport and fate of spilled oil in water surface are governed by physical, chemical, and biological processes that depend on the oil properties, hydrodynamics, meteorological and environmental conditions. These processes include advection, turbulent diffusion, surface spreading, evaporation, dissolution, emulsification, hydrolysis, photo-oxidation, biodegradation and particulation [5], environmental conditions and oil types and properties like specific gravity, pour point, viscosity, dissolved gas, boiling point, flash point, surface tension, solubility and aromatic content play an important part of the contingency plan and the oil spill model[9]. Therefore, environmental consequences of the combating techniques application have to be carefully calculated before actual usage. In the majority cases, a mathematical model is the only available tool for a rapid computation of the spill oil fate, and for simulation of the cleanup operation.

The objectives of this paper are to develop a one-dimensional multiphase mathematical model of El- Bouri crude oil, to simulate the amount of crude oil disappeared from an oil spill floating on the sea surface from spreading, evaporation, dissolution, dispersion, emulsification, sedimentation, and to find the remaining oil concentration on/ in the sea water. All of these processes are time dependent and are calculated by the developed model using finite difference method. The result is also compared with the result obtained from the available software under two

different environmental conditions such as temperature and wind velocity in order to find the best short and long term prediction under the prevailing local conditions.

Mathematical model

The multiphase oil spill model employs modern approaches of environmental computational hydraulics to simulate the oil dynamics in the aquatic environment using the following governing equations [3]

- **Water surface Concentration** (One dimension Advection-diffusion term)

The following partial differential equation is a one-dimensional unsteady state equation that used to evaluate the oil concentration on the water surface at different time.

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - u_x \frac{\partial C}{\partial x} \quad (1)$$

$$\text{I.C} \quad C = 0 \quad \text{for} \quad x > 0, \quad t=0$$

$$\text{B.C} \quad \frac{\partial C}{\partial x} = 0 \quad \text{for} \quad x=L$$

$$C = C_o \quad \text{for} \quad x=0$$

- **Water Column Concentration**

The following partial differential equation is a one-dimensional unsteady state equation that used to evaluate the oil concentration in the water column at different time.

$$\frac{\partial C}{\partial t} + W \frac{\partial C}{\partial z} = D \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} + \omega C + R \quad (2)$$

$$\omega = \frac{g \left(\rho_w - \rho_o \right) d^2}{18 \mu_w}$$

Different model are available in the literature [4,7,8,9] that take into account some of the following aspects i the spreading of the slick, loss by evaporation, dissolution, dispersion, emulsification, biodegradation and sedimentation. Some of these models are purely empirical intensive computational and some are based on three dimensional and require high- order numerical approximation of the governing equations. The results of these models exemplify their capabilities but also the difficulties that can be encountered in its validation.

The mathematical model used in this study is easy to use and quite versatile in accepting various types of oils of known chemical composition and weather conditions including temperature and wind variation as input parameters.

Result and discussion

Using finite difference method to solve equations (1) and (2) it was possible to track the fate of spill oil under consideration 10,000 bbl of crude oil with the characteristics given in Table (1), and prevailing local condition at summer and winter empirical equations model are used to calculate the loss of oil due to evaporation and dissolution considering the effects of slick area, wind velocity, temperature and oil properties.

The oil spill process have been described and estimated quantitatively by the mathematical model compared with available ADIOS software and other empirical equations to account for spreading of the oil on the surface, evaporation, dissolution, dispersion, emulsification and remaining oil.

Table(1) El- Bouri crude oil characteristics

Specific gravity, 60/60 °F.	0.913
Asphaltenes % wt.	5.58
Characterization factor, K.	11.70
Pour point °C.	15
Wax content %	10
Kinematic viscosity, (cst) @ 20 °C.	110.4

Table(2) Environmental conditions

Air temprature	
Minimum, °C.	5
Maximum, °C.	37
Average sea water temprature	
Minimum, °C.	15
Maximum, °C.	26
Wind condition	
Maximum velocity, km/hr	45
Direction	N-NW
Wave condition	
Maximum wave, m	16.5
Period, sec	12.7
Sea hydrological condition	
Salinity, NaCl	35.340
Density, kg/m³	1.025

Oil properties (density, viscosity and water content) are rapidly transformed by these processes. The transformation of floating oil properties are computed by means of automated data inquiry for oil spill software.

Figures (1) – (3) show the spreading area, radius and thickness of crude oil slick (Fay, Lehr) as determined by the model and empirical models. The rate of evaporation increase with increase in temperature (15 to 26 °C) and decrease with velocity (10, 20 and 30 km/hr) as determined by the model, software and empirical equation (Mackay). The significant of wind velocity on the dispersion rates of crude oil is illustrated in Figure (4) at 15°C and 10 km/hr. The rate of remaining oil decrease as wind velocity increase and temperature. Figure (5) illustrate the of wind velocity, temperature of the oil at 10km/hr and 15°C as determined by the model, software and empirical equations (Viz and Mackay).

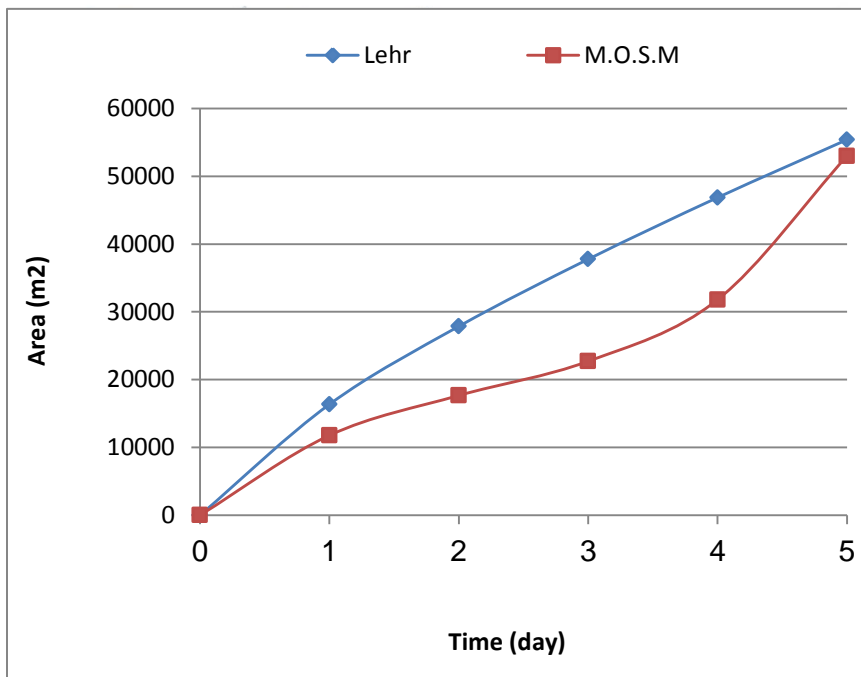


Fig (1) Area of oil slick at (V= 10,000 barrels, U=10 km/hr)

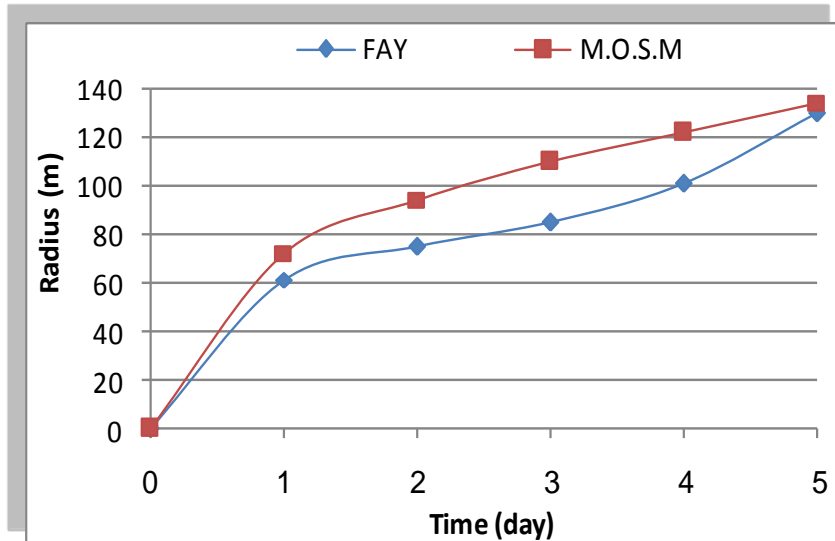


Fig (2) Radius of oil slick at ($V=10,000$ barrels, $U=10$ km/hr)

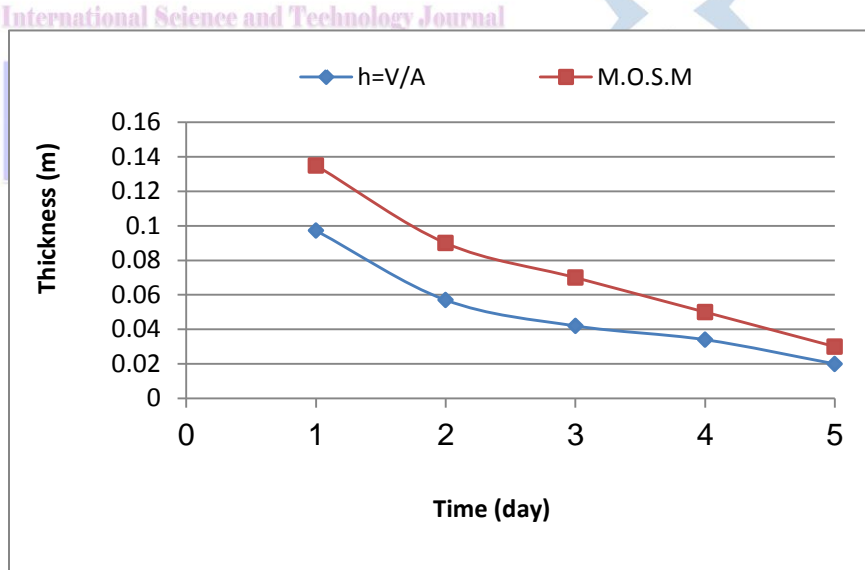


Fig (3) Rate of change of slick thickness at ($V=10,000$ barrels, $U=10$ km/hr)

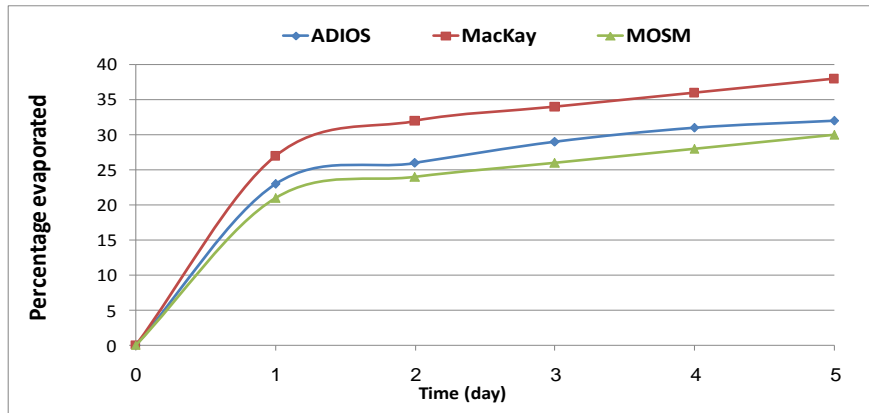


Fig (4) Evaporation rate (%) of EL Bouri crude oil

At (V=10,000 barrels, T=15°C, and U=10 km/hr)

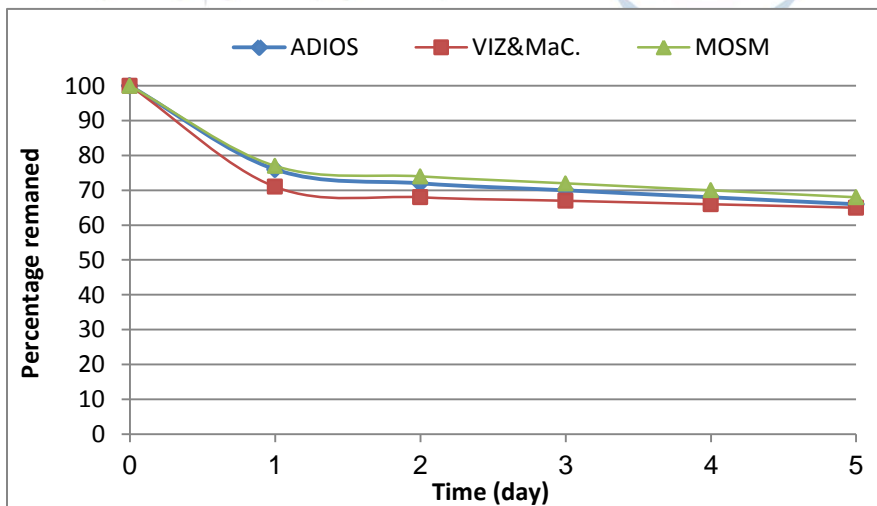


Fig (5) Remaining rate (%) of EL Bouri crude oil

At (V=10,000 barrels, T=15°C, U= 10km/hr)

Figure (6), show the advection- diffusion oil concentration as computed by the model. The results obtained by the multi-phase model agree with the software, however, a sharp deviation is observed in most cases with the result obtained by the empirical equations

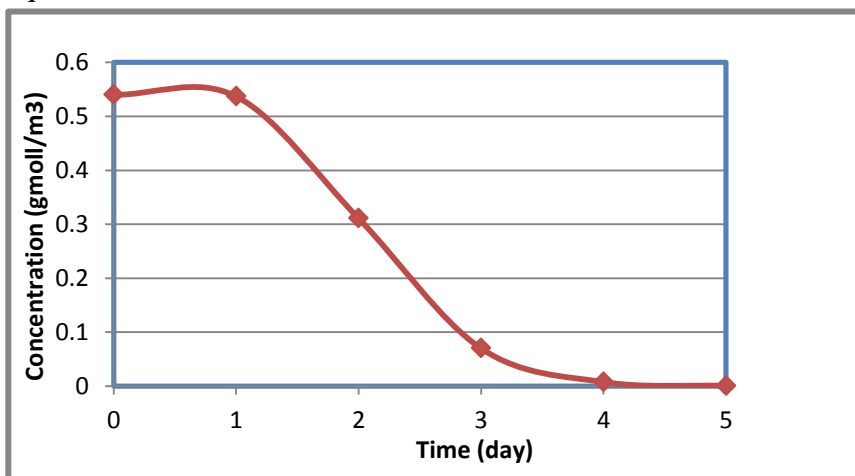


Fig. (6) Advection- diffusion concentration.

The conclusion:

Using a simplified one dimensional multiphase model, it is possible to make a reasonable estimation of rate of spill oil at a given time under the prevailing conditions. Although the accuracy of all predictions cannot be verified without data form actual spill or controlled spill. However, some predicted results are sufficiently accurate for practical prediction purposes.

The multiphase model can be used to simulate in situ oil spill in order to assist pollution combat tasks, so it is an important too in any oil spill contingency plan. In according to the characteristic of El-Bouri crude oil, about 30 % of the oil is

evaporated in the first 5 days at 15°C and about 35 % at 26°C, and only 2 % will be dispersed.

Nomenclature:

- C : Oil spill concentration.
D : Oil slick spreading diffusion functions.
 u_x : Fluid velocity in x direction.
R : Oil kinetic terms.
g : Acceleration due to gravity.
 ω : Buoyant/ settling velocities of oil.
 ρ : Density of water.
 ρ_o : Density of oil.
 μ_w : Viscosity of water.
t : Time (sec).

References

1. P.Vethamony, K.Sudheesh, Trajectory of an oil spill of goa, eastern Arabian sea: Field observation and simulations, Environmental pollution 148 (2007) pp. 438-444.
2. Yender, Fate and effect of oil and routes of exposure to commercial fisheries report, June (2006), pp.9-14.
3. J. Jennings, Modeling of the fates and acute biological effects of the spilled oil on the water column, final report, April (2002), pp1-33.
4. F.Mccay, Model of oil fate and water concentrations, Environment Canada (2001), pp. 611-645.
5. Jams. A. Fay, Physical processes in the spread of oil on a water surface, contact No. DOT-CG-01-381-A.(1970), PP. 463-467.
6. K.Y.H.Gin, A multiphase oil spill model, journal of Hydraulic Research Vol.41, No.2 (2003), pp.115-125.
7. Lehr. W. J, Cekirge. H. m, Anew technique to estimate initial spill size using a modified Fay, J.A., The spread of oil slick on a calm sea. In: Oil on the sea,(1969), pp. 53-63.

8. Mackay, D., McAuliffe, C. D. Fate of hydrocarbons discharged at sea. Oil & Chemical Pollution 5, (1988), pp. 1-20.
9. Fay- type spreading formula, Marine pollution, Vol. 15 (1984), pp. 326-329.
10. B.Carnahan, H.A.Luther, J.O.Wilker, Applied Numerical Methods.

