



كلمة العدد

الحمد لله الذي وفقنا لهذا العمل ومن علينا بإصدار العدد **الثاني والعشرون** من **المجلة الدولية للعلوم والتقنية**، هذه المجلة التي أضحت تمثل صرح علمي و معرفي واسع لتزويد المكتبات العلمية في الجامعات و مؤسسات التعليم العالي ببلدنا الحبيبة ليبيا بشتى مصادر المعرفة، والتي نطمح من خلالها في المساهمة في بناء بلادنا و تطويرها.

هذا الإنجاز المثمر الذي يشكل خطوة عملية نحو خدمة البَحّاث والعلماء في توفير منصة دائمة للنشر العلمي، ويوسع دائرة الإفادة من البحوث والدراسات التي تندرج تحت مظلة العلوم التطبيقية بمفهومها العلمي الواسع، رغم التحديات التي تواجه مسيرة التعليم العالي و البحث العلمي في ليبيا.

و **بفضل الله تعالى**، تم نشر عدد من الأوراق العلمية في مجالات علمية مهمة وقيمة و متنوعة. ولقد تم اختيار المراجعين ممن يمثلون مختلف التخصصات العلمية في هذا المجال، وأحسب أن هذا التنوع سيخدم المجلة بالشكل الذي يليق بأهميتها ومكانتها في الوسط العلمي.

ويطيب لنا في الختام أن نقدم خالص الشكر والثناء والتقدير لجميع الذين أسهموا في إخراج هذا العمل العلمي إلى حيز الوجود، وجميع من كان لهم إسهام في إثراء المادة العلمية بها من المؤلفين و المراجعين ومن كان لهم الدور في إخراجها بالشكل النهائي بما في ذلك أعضاء هيئة التحرير.

والله من وراء القصد، وهو الموفق والهادي إلى سواء السبيل،،،

هيئة التحرير بالمجلة

هيئة التحرير

رئيس هيئة التحرير

د. أحمد الصغير جاب الله

أستاذ مشارك

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



أ. عبد الحميد الطاهر زنبيل

استاذ مساعد - تخطيط موارد بشرية .

المعهد التخطيط للدراسات العليا



أ.م. محمد المنير حدود

محاضر في مجال هندسة علوم المواد

جامعة بلغراد - صربيا



أ.م. محمد علي القانقا

محاضر في مجال الهندسة الالكترونية وتقنية
المعلومات من جامعة شفيلد هالم - بريطانيا -
2008



جدول المحتويات

- كلمة العدد..... 2
- هيئة التحرير 3
- أثر استخدام الانترنت على الطلاب من جانب التحصيل العلمي 5
- استخدام أسلوب القيمة المكتسبة لقياس أداء مشاريع التشييد وضبط تكاليفها..... 23
- السائقون الشباب والسلامة على الطرقات..... 47
- العشوائيات الفاخرة..... 62
- العلاقة السببية بين التداول النقدي والنتائج المحلي الإجمالي في ليبيا .. 84
- العوامل الإدارية المؤثرة في تأخير إنجاز المشاريع الإنشائية..... 101
- توافر الأدوية الأساسية لمرض فشل القلب في صيدليات القطاعين العام والخاص في بعض مناطق جبل نفوسة 123
- دراسة مقارنة معدلات تآكل حديد التسليح المنتج محلياً والمستورد في وساط مائية مختلفة..... 150
- طرق وتقنيات التحكم و التمثيل للنظرية اللاخطية 166

أثر استخدام الانترنت على الطلاب من جانب التحصيل العلمي

أ. زينب عمر محمد
جامعة طرابلس

أ.صبرية عبد القادر المصراطي
جامعة الرفاق

أ. نسرين الحربي
جامعة طرابلس

amt_allh201111@yahoo.com

المخلص

يتفق الجميع أن شبكة الانترنت أصبحت اليوم ثورة علمية بحد ذاتها نتيجة وفرة المعارف و المعلومات التي يحصل الفرد عليها من هذه الشبكة، و حيث أن استعمال الانترنت من الممارسات الشائعة في وسط الطلاب في وقتنا الحاضر. بالتالي سعت هذه الدراسة لمعرفة آثار استخدام الانترنت علي الطلاب المستعملين له وذلك من جانب التحصيل العلمي، و التركيز على كل من التأثيرات الايجابية والسلبية و ذلك باستخدام المنهج الوصفي. استخدم الباحث اداة الدراسة الاستبانة اشتملت الاستبانة عدد من المحاور احتوت 26 فقرة.

تكونت عينة الدراسة من الطلاب في طرابلس ثانوية الفاتح سابقا سنة اولي و ثانية و ثالثة ثانوي و الذي بلغ عددهم 120 طالبا. و بعد جمع الاستبانات لم يتحصل الباحث الا علي 100 استبانة لعدم استرجاعها او استكمالها، و التي تمثلت ما نسبته 83.3% من العينة الاصلية. وقد اشارت النتائج على حسب المحاور إلى أن 95 % من الطلاب يتوفر لديهم اشتراك في الانترنت بينما 5% ليس لديهم اشتراك في الانترنت، و 88.6% من الطلاب يتوفر لديهم اشتراك منزلي في شبكة الانترنت بينما 11.4% ليس لديهم اشتراك منزلي. و 70% من الطلاب يستخدمون الشبكة من 5 ساعات فما فوق بينما 30% يستخدمون الشبكة اقل من 5 ساعات، 65 % من الطلاب يستخدمون

مواقع علمية بينما 35% يستخدمون مواقع عامة، و86.3% يستخدمون الهواتف بينما 13.7% يستخدمون جهاز الحاسب.

Abstract

Everyone agrees that the internet has become a scientific revolution today as a result of the abundance of knowledge and information that an individual obtains from this network, and that the use of the Internet is a common practice among students today. Consequently, this study sought to know the effects of the use of the Internet on students using it, on the part of educational attainment, and focus on both positive and negative effects, using the descriptive approach, using the descriptive approach. The researchers used the study tool, the questionnaire. The questionnaire included a number of axes containing 26 items. The sample of the study consisted of students in Tripoli, which numbered 120 students. After collecting the questionnaires, the researchers obtained only 100 questionnaires, as they were not retrieved or completed, which represented 83.3% of the original sample. The results indicated, according to the pivots, that 95% of the students have a subscription to the Internet, 5% do not have a subscription to the Internet, 88.6% of the students have a home subscription to the Internet, while 11.4% do not have a home subscription. And 70% of students use the network from 5 hours or more while 30% use the network less than 5 hours, 65% of students use scientific sites while 35% use public sites, 86.3% use phones while 13.7% use the computer.

المقدمة

تعد شبكة الإنترنت بحرا واسعا لا يمكن أن تقاس أبعاده ولا أن تترك خباياها، فهي تحتوي على ملايين الصفحات الرقمية بما فيها من معلومات ومعرفة في كثير من

الحقول و غدا العالم قرية صغيرة يسهل فيها التواصل، فأصبح لا يخلو بيت من هذه الشبكة والتي يستخدمها الكثير من الناس، بقصد المعرفة والاطلاع والتعلم الذاتي والتفاعل مع الآخرين والمشاركة بالمعلومات والآراء والتجارب (ساري 2005 ص 29). يعتبر الادمان علي الانترنت نوع جديد من انواع الادمان، حيث يستخدم فيه المدمن شبكة الانترنت بشكل دائم حيث ينقطع عن الحياة اليومية من واجبات ووظائف و علاقات اسرية او اجتماعية. ويسيطر علي المدمن سيطرة كاملة، مما يؤثر سلبا علي حياة المدمن (ارنوط، 2007).

هناك مخاوف مشروعة من الآثار السلبية التي قد تحدثها. ومع تزايد الإقبال على شبكة الإنترنت وسوء استخدامها متمثلا في قضاء وقت طويل في الابحار فيها، ظهر ما يسمى "إدمان الإنترنت"، كظاهرة لا مجال لتجاهلها من قبل الدارسين والباحثين. ولذا فإن هناك اليوم العديد من الدراسات والمؤتمرات العلمية والدوريات المنحصصة، لبحث ودراسة الآثار لسوء استخدام شبكة الانترنت. (المركز التربوي للبحوث والإنماء، 2016)

مشكلة الدراسة

يشكل الطلاب قوة بشرية هائلة تعقد عليها المجتمعات آمالها، من اجل مستقبل مشرق. حيث تشير الإحصاءات أن فئة الطلاب من أكثر الفئات استخداما لشبكة الانترنت، لذلك فإنهم عرضة للتأثر و التأثير بها مما يجعل من الضروري دراسة أثر شبكة الانترنت عليهم.

أهمية الدراسة وأسباب اختيار الموضوع

لهذه الدراسة أهمية كبيرة بسبب الموضوع الذي تعالجه، وهو موضوع استخدام التكنولوجيا المفرط الذي بات يشكل هاجسا لكثير من فئات المجتمع و ما ينعكس عليه

من آثار سلبية علي فئة الطلاب علي وجه التحديد. ولهذا الموضوع أهمية إضافية بسبب حدائته و ما يبني علي ذلك من قلة المعالجات البحثية العلمية. وقد لخصنا أهمية الدراسة و أسباب اختيار الموضوع في النقاط التالية:

- يمكن أن يستفاد من نتائج هذه الدراسة في عدة جهات.
- الطلاب من أهم الشرائح التي تعقد عليها الآمال في التقدم والازدهار .
- الكشف عن الآثار السلبية و الأبعاد الايجابية لشبكة الانترنت سيساعد المؤسسات التربوية في الحد من السلبيات و تعزيز الايجابيات.
- حجم زوار الانترنت في تزايد مستمر .
- قد تساعد علي إجراء دراسات مشابهة.
- المساس المباشر لهذا الموضوع بواقع الناس وحياتهم.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلي الكشف عن اثر الانترنت علي الطلاب من جانب التحصيل العلمي سلبي و ايجابا والذي تضمن التعرف الي:

1. التعرف على الآثار السلبية والايجابية لاستخدام الانترنت.
2. تحديد ساعات استخدام الانترنت.
3. تحديد الموضوعات الرئيسية التي يستخدمون الانترنت من اجلها.
4. الظروف التي يلجأ فيها الطلاب إلي استخدام الانترنت.
5. الهدف من استخدام الانترنت من قبل الطلاب.

الدراسات السابقة

1.دراسة شاهين(2014) بعنوان: دور الأجهزة الذكية في التفكك الأسري و انحراف

الأحداث

هدفت الدراسة إلى التعرف علي الدور الذي تلعبه الأجهزة الذكية بالتفكك الأسري بأبعاده الاجتماعية والنفسية والدينية، وبيان دور الأجهزة الذكية علي الأحداث من حيث الانحراف الأخلاقي و الجنح والجرائم والتعرف على قضية هامة وهي الآثار السلبية للأجهزة الذكية. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتم استخدام عينة الدراسة من (50) فردا من الأخصائيين النفسيين والاجتماعيين وذوي الإعاقة منهم بالأسر المتصدعة والأحداث بمؤسسة الربيع لتأهيل الأحداث بغزة وخلصت الدراسة إلى أن للأجهزة الذكية دور في تحويل الأزواج إلى أفراد فاقد إحساس ويقال من حسهم بالمسؤولية تجاه أسرهم.

2. دراسة صمادي، الطعاني (2014) بعنوان: أنماط الإساءة الوالدية كما يدركها الطلاب و مستوي توافقهم النفسي في ضوء بعض المتغيرات. هدفت هذه الدراسة التي أجريت في الأردن إلي استقصاء أنماط الإساءة الوالدية من وجهة نظر الطلاب و مستوي توافقهم النفسي و اثر جنس الطالب و عمره و المستوي التعليمي لوالديه و مستوي دخل أسرته الشهري فيهما، وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي باستخدام أداة الاستبانة لمجتمع بحث يتألف من (575) طالب و طالبة من الصف الثامن الأساسي إلي الصف الثاني ثانوي. وتوصلت الدراسة إلي أن الطلاب يتعرضون لأنماط إساءة والدية بشكل متدن، و مستوي التوافق النفسي لديهم بشكل مرتفع كما أظهرت النتائج ان الطلاب ذوي الفئة العمرية الأقل يملكون توافقا نفسيا اكبر من الطلاب ذوي الفئة العمرية الأكبر، و التوافق الاجتماعي للإناث اعلي من الذكور.

3. بحثت دراسة آل سعود (2014) في العلاقة بين تعرض المراهقين لشبكة الانترنت و بين الاغتراب الاجتماعي لديهم مع الأخذ في الاعتبار عدد من المتغيرات، و استخدمت الدراسة المنهج الوصفي و الاستبانة كأداة بحث، و طبقت علي عينة من المراهقين

السعوديين من الجنسين بلغ عددهم (480) و قد بينت نتائج الدراسة أن نسبة (88.5%) من عينة الدراسة يستخدمون شبكة الانترنت، كما بينت النتائج ان النسبة الأعلى من المراهقين (48.2%) تستخدم الشبكة أكثر من ثلاث ساعات.

تساؤلات الدراسة

1. ما الآثار السلبية والآثار الايجابية لاستخدام شبكة الانترنت علي الطلاب؟
2. ما المخاطر المتصلة باستخدام الطلاب لشبكة الانترنت؟
3. ما دور الأسرة في توجيه الطلاب أثناء استخدام شبكة الانترنت ؟

منهج الدراسة

استخدم الباحث المنهج الوصفي في وصف وتحليل بيانات الدراسة على ضوء المعلومات المتوفرة في الاستبانة.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: تهتم هذه الدراسة بأثار استخدام شبكة الانترنت علي الطلاب.
الحدود المكانية: تم إجراء هذه الدراسة في مدينة طرابلس.

عينة الدراسة :

بلغ عدد الطلاب الذين وزعت الاستبانة عليهم (120) طالباً، وتمكن الباحث من استلام (110) استبانة بعد تعيبتها من أفراد عينة الدراسة، إلا أنهما لاحظتا أن (10) من تلك الاستبانات المسلمة لم تكن مكتملة، فاضطروا إلى عدم إدراجها في عينة الدراسة. ولم يتحصل الباحث إلا على (100) استبانة، لذا اعتبر الباحث الاستبانات التي تمت الإجابة عنها واستلامها كافية وتشكل (83.3%) من عدد الاستبانات الموزعة وهي نسبة مقبولة إحصائياً.

شبكة الانترنت

تعد شبكة الإنترنت أحدث وسيلة إعلامية، وهي عالمية الانتشار، سريعة التطور، وكلمة إنترنت تعني لغوياً: ترابط بين الشبكات، و بعبارة أخرى: شبكة الشبكات حيث يتكون الانترنت من عدد كبير من شبكات الحاسب المترابطة والمتناثرة في أنحاء كثيرة من العالم. (الفتوخ، 1999، ص11)

و تكمن أهمية شبكة الإنترنت في سعة انتشارها وسهولة استخدامها ومحتواها المتنوع، وتأتي نتاجاً للثورة الهائلة في مجال الاتصال وتقنية المعلومات التي شهدتها القرن الماضي، إذ كان للإنترنت تأثير أكثر من أي وسيلة أخرى في إحداث تغييرات جذرية، مست جميع جوانب حياة الناس السياسية و الاجتماعية والنفسية والاقتصادية والتربوية والصحية، وعمل على تغيير واضح في طبيعة الاتصالات الأخرى التي اعتاد عليها الناس في المجتمع وفي نمط الثقافة السائد بينهم إلى حد الذي يمكن معه القول أن ثقافة الإنترنت طغت على تلك الثقافة أو هي في طريقها إلى ذلك، إذ يشبه بعض الباحثين التغييرات والتأثيرات التي أحدثها الإنترنت في حياة الناس وثقافتهم بتلك التي أحدثها التلفون في مطلع القرن العشرين، والتلفزيون في مرحلة الخمسينيات والستينيات. (الشهري، 2012).

إدمان الطلاب علي الانترنت

من الآفات البارزة بين الطلاب هو الإدمان على الإنترنت، الذي بات شائعاً جداً في هذه الأيام مع التطور التكنولوجي. فما هي أبرز مخاطر إدمان الإنترنت عند الطلاب؟ سنجيب عن هذا السؤال في هذه الدراسة، كي يكون الأهل أكثر حذراً حيال ما يشهده أولادهم الطلاب من تحديات في الحياة.

مخاطر إدمان الطلاب علي الانترنت

من المخاطر الكبيرة التي يمكن أن يتعرض لها الطلاب جراء إدمانهم على الإنترنت هو التعرض للابتزاز والاستغلال من قبل بعض الأشخاص الذين يستفيدون من الغطاء الافتراضي لشخصيتهم، كي يقوموا باستغلال الطلاب وحثهم على القيام ببعض الأمور السيئة والمضرة بهم.

ومن مخاطر إدمان الطلاب على شبكة الإنترنت أنهم يصبحون أكثر انعزلاً عن العالم الخارجي. فعلى الرغم من أن الإنترنت هو وسيلة للتواصل مع الآخرين، إلا أنه أيضاً سبب واضح للابتعاد عن الحياة الاجتماعية الفاعلة والناشطة التي يجب أن يتمتع بها الطالب في هذا السن.

كما أن من أبرز سيئات إدمان الطلاب على الإنترنت هي الابتعاد عن الواقع والتفكير المنطقي، والاعتماد على ما يفرضه عليهم الواقع الافتراضي عبر هذه الشبكة فيصبحون أكثر ميلاً إلى الهروب من المشاكل في الحياة العلمية لعدم قدرتهم على مواجهتها. فتتراكم المشاكل من دون أي حلول.

هذا بالإضافة إلى أن الإدمان على الانترنت يحدّ من عطاء الطالب في المجال العلمي، فيفتقر حينها إلى الابتكار والإبداع اللذين يجب أن يتمتع بهما في هذا السن فيفقد بالتالي هوابته المفضلة ولا يشارك في النشاطات التي يحب، إنما يجلس طوال اليوم على مواقع الإنترنت للترفيه عن النفس.

تأثير شبكة الإنترنت على الطلاب

انطلاقاً من كون شبكة الإنترنت قد دخلت جميع مجالات الحياة، الإخبارية والعلمية المتخصصة، والاقتصادية و الاجتماعية والتجارية والمهنية والفكاهية والسياسية والدينية والإدارية، فإن هذا قد جعل لها آثار واضحة في نظام الاتصال العالمي الجديد،

فلأول مرة في التاريخ أصبح بمقدور أعداد لا حصر لها من البشر التواصل فيما بينهم بيسر وسهولة، مستخدمين الصوت والصورة بشكل حي ومباشر مهما بعد المكان، ويقليل من التكلفة المالية. بل حتى القنوات الفضائية التلفزيونية، والمجلات الدورية، والصحف اليومية و جل وسائل الاتصال الأخرى قد دخلت ضمن نطاق شبكة الإنترنت، لذلك صارت جامعة لكل الوسائل تقريبا. وهذا ما منحها القدرة الخارقة علي اختزال المسافات وطى الزمن، ويزداد أعضاؤها يوما بعد يوم حني نافست بأهميتها القنوات التلفزيونية، لكنها تتميز عن التلفزيون بعدة أوجه، أولها أن الفرد العادي المشترك في الإنترنت يتساوى مع أضخم الشركات الإعلامية في نشر ما يريد، لا يمنعه مانع، ولا يراقبه رقيب (طبيي، كنانة 2006).

وتقوم شبكة الإنترنت بدور مهم بتأثيرها على الطلاب سواء أكان سلبيا أم إيجابا، من خلال ما تعرضه من مضامين موجهة وفتحها لآفاق العالم أمامهم، وتسهم في بناء شخصية الطلاب وتوسع مداركهم، وتقوم بإغناء علاقاتهم الاجتماعية، وتساهم في تعميق المقدرة العلمية لديهم، و ترفه أحاسيسهم و مشاعرهم و أدواقهم و تنمي ثروتهم اللغوية، وبذلك فهي تقوم فعليا بدور التنشئة بالإضافة إلى ما تقوم به جهات أخرى في عملية التنشئة في المجتمع.

التأثير الإيجابي

1. مكنّ الإنترنت نسبة كبيرة من الطلاب من إيجاد فرص العمل من خلال الإعلان عنها في مواقع التواصل الاجتماعي المختلفة.
2. اتخاذ بعض الطلاب الإنترنت وسيلة للترويج عن أعمالهم الفنية والإبداعية لا سيما أولئك المهتمين في مجال التصميم الجرافيكي، إذ يمكنهم عرض أعمالهم

1. على مواقع خاصة بهم أو في مواقع تعنى بالتصميمات، ليتواصل معهم من يلاقي استحساناً لمعرضاتهم.
2. يمكن الإنترنت من شراء مختلف أنواع الكتب الإلكترونية، نظراً لعدم انتشار كل الكتب فور صدورها بالنسخ الورقية في المكتبات العالمية.
3. أفادت بعض الأبحاث بأن مواقع التواصل الاجتماعي وألعاب الفيديو تساعد في تنمية أنواع محددة من المهارات.
4. تساعد علي استمرار التواصل بين المستخدمين علي مدار الساعة.

التأثير السلبي

1. قضاء وقت كبير على الإنترنت، وقد يمتد على حساب أوقات الدراسة عند الطلاب المنتسبين لثانوية أو كلية معينة، مما يؤثر على تحصيلهم الأكاديمي
2. زيادة احتمالية الإصابة بمشاكل السمنة؛ نظراً إلى قضاء أغلب أوقات الفراغ في الجلوس أمام شاشات الحواسيب والأجهزة المحمولة
3. الوقوع في سلوكيات خطيرة كالتدخين أو تعاطي المخدرات و غيرها.
4. الاستخدام المفرط للإنترنت قد يسبب في تكسير الروابط العاطفية بين الآباء وأبنائهم.

و هذه التأثيرات الايجابية والسلبية علي سبيل المثال لا الحصر

النتائج والتوصيات

عرض النتائج وتفسيرها:

قد تم تقسيم عينة الدراسة الي قسمين قسم خاص بالعينة الفعلية (الطلبة الذين لا يستخدمون الانترنت) و احتوي علي 50 طالبا و قسم خاص بالعينة التجريبية (الطلبة

الذين يستخدمون الانترنت) و احتوي ايضا على 50 طالبا و قد كانت النتائج لكل من القسمين كالتالي:

نتائج الاختبار لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والفعلية في سرعة الاستيعاب

الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05	القيمة التائية		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	أفراد العينة	المجموعة
	الجدولية	المحسوبة				
ذي دلالة إحصائية	2.000	2.12	22.95	69.99	50	التجريبية
			20.12	52.74	50	الفعلية

نتائج الاختبار لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والفعلية في أداء الواجبات

الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05	القيمة التائية		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	أفراد العينة	المجموعة
	الجدولية	المحسوبة				
ذي دلالة إحصائية	2.000	2.22	25.88	53.67	50	التجريبية
			22.56	48.88	50	الفعلية

نتائج الاختبار العام لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والفعلية

الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05	القيمة التائية		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	أفراد العينة	المجموعة
	الجدولية	المحسوبة				
ذي دلالة إحصائية	2.000	2.54	5.90	29.22	50	التجريبية
			7.40	22.09	50	الفعلية

من الاختبارات الثلاثة نجد وجود فروق نوات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والفعلية في التحصيل العلمي و التي تدل علي تفوق المجموعة التجريبية علي المجموعة الفعلية.

تفسير النتائج

اظهرت النتائج المتقدمة تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين يستخدمون الانترنت على طلاب المجموعة الفعلية الذين لا يستخدمون الانترنت، ويرى الباحث ان سبب ذلك قد يعود الى:

1. أنّ استخدام الطلاب للانترنت يجعلهم يتفاعلون أكثر مع بعضهم البعض ومع الاساتذة، و يحفزهم علي المشاركة في الغرف الصفية و يشوقهم الي التحضير و المتابعة. مما يجعل العملية التعليمية ذو فاعلية وبالتالي التأثير الايجابي علي التحصيل العلمي.
 2. إنّ الانترنت وفر لطلاب المجموعة التجريبية فرصاً لممارسة أساليب بديلة للتعلم التقليدي، و الوصول الي مواقع ذو فائدة في العملية التعليمية مما وفر فرصاً لجميع الطلاب أو غالبيتهم في الوصول إلى الإلتقان الجيد.
- وبذلك يكون للانترنت تأثير ايجابي لاستخدامه من قبل الطلاب علي التحصيل العلمي.

أداة الدراسة وصدقها :

قام الباحث ببناء استبانة صممتها لأغراض الدراسة معتمدة على ما جاء في أدبيات الدراسة، وللتحقق من صدق الأداة قام الباحث بتوزيع الاستبانة في صيغتها الأولية على خمسة (5) من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجال التربية. وذلك للتعرف على مدى مناسبة الأداة لأغراض الدراسة وقد تم تعديل بعض الفقرات بناءً على ملاحظات واقتراحات المحكمين. ثم قامت الباحثتان بصياغة الاستبانة في شكلها النهائي، وقد تضمنت خمس محاور رئيسة، على النحو الآتي :

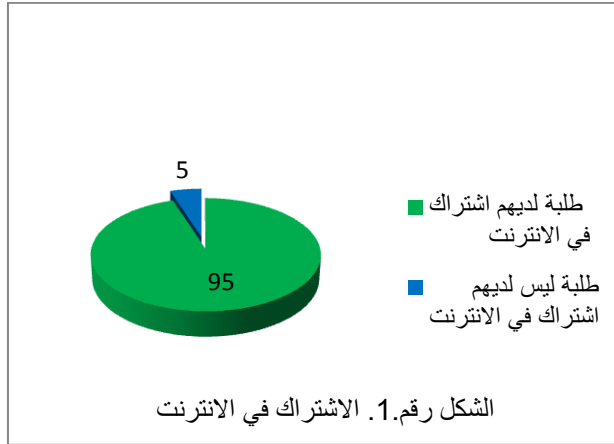
- تضمن المحور الأول واقع ونسبة اشتراك الطلاب في شبكة الانترنت، واشتمل على أربع فقرات.

- تضمن المحور الثاني مدي وجود خدمة الانترنت في منزل الطالب، واشتمل على (6) فقرات طلب فيها من أفراد العينة الاختيار من ضمن عدة بدائل بحيث تسمح للمستجيب اختيار أكثر من بديل.
 - تضمن المحور الثالث معدل فترات الاستخدام اليومي ، واشتمل على (5) فقرات طلب فيها من أفراد العينة الاختيار من ضمن عدة بدائل بحيث تسمح للمستجيب اختيار أكثر من بديل.
 - تضمن المحور الرابع مجالات الاستخدام في الشبكة. واشتمل على (7) فقرات طلب فيها من أفراد العينة الاختيار من ضمن عدة بدائل بحيث تسمح للمستجيب اختيار أكثر من بديل.
 - تضمن المحور الخامس طبيعة الجهاز المستخدم في الدخول للشبكة. واشتمل على (6) فقرات طلب فيها من أفراد العينة الاختيار من ضمن عدة بدائل بحيث تسمح للمستجيب اختيار أكثر من بديل.
- تم حساب معامل ثبات الأداة عن طريق استخدام معامل ألفا كرونباخ الذي أظهر أن الأداة تتميز بمستوى من الثبات بلغ 0.80، ويُعد هذا مستوى ثبات جيد ويمكن القول إن الاستبانة ثابتة ويعتمد عليها في قياس ما أُعدت لقياسه.

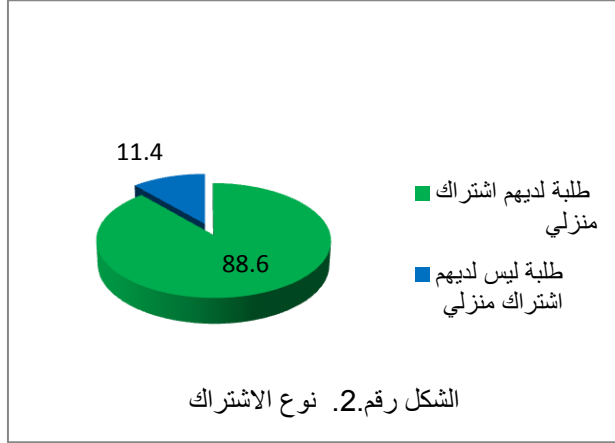
الأساليب الإحصائية

تم تفرغ البيانات وإدخالها في الحاسب الآلي باستخدام برنامج الإحصاء (SPSS) لإجراء العمليات الإحصائية المناسبة للدراسة الحالية والتي شملت الآتي :

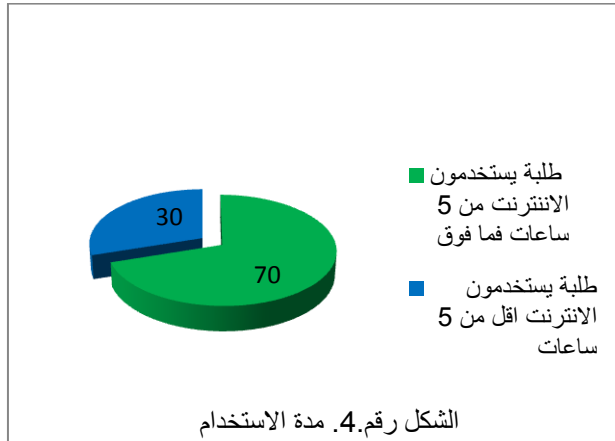
- 1- حساب التكرارات والنسب المئوية للمحور الأول لكل عبارة في الأداة.
 - 2- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسب المئوية والتكرارات لتحديد درجة الأهمية لبقية محاور الأداة.
 - 3- معامل الارتباط لبيرسون لتحديد العلاقة الارتباطية بين كل فقرة من فقرات الأداة والدرجة الكلية للأداة.
 - 4- معامل ألفا كرونباخ لتحديد مستوى ثبات الأداة.
- بينما حاولت الاستبيانات الإجابة على أسئلة مثل:
- هل لديك اشتراك في شبكة الانترنت؟
 - ما مجالات استخدامك في شبكة الانترنت؟
 - ما معدل استخدامك اليومي لشبكة الانترنت؟
- وأشارت النتائج على حسب المحاور إلى أن 95 % من الطلاب يتوفر لديهم اشتراك في الانترنت بينما 5% ليس لديهم اشتراك في الانترنت كما هو موضح بالشكل التالي



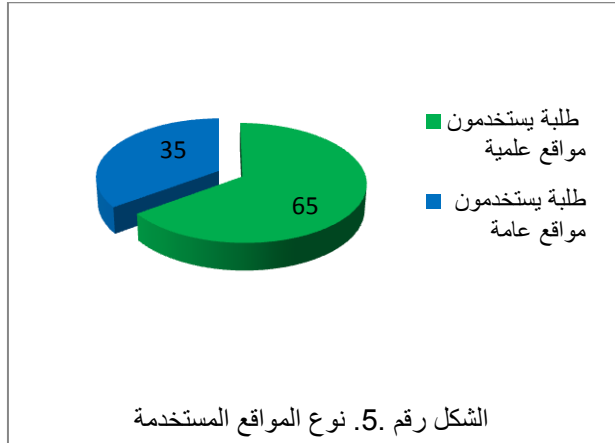
و 88.6% من الطلاب يتوفر لديهم اشتراك منزلي في شبكة الانترنت بينما 11.4% ليس لديهم اشتراك منزلي. كما هو موضح بالشكل التالي



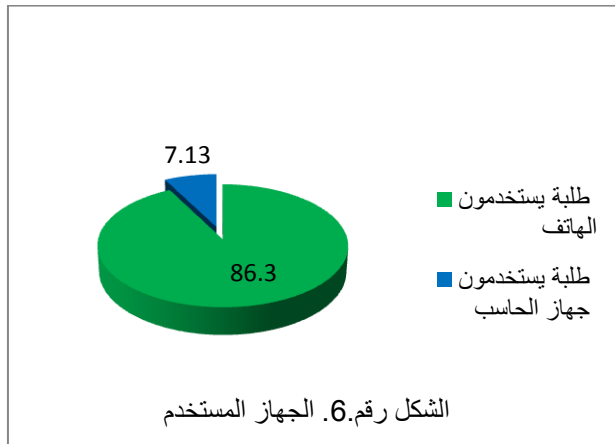
و 70% من الطلاب يستخدمون الشبكة من 5 ساعات فما فوق بينما 30% يستخدمون الشبكة اقل من 5 ساعات. كما هو موضح بالشكل التالي



و 65 % من الطلاب يستخدمون مواقع علمية بينما 35% يستخدمون مواقع عامة، كما هو موضح بالشكل التالي.



و 86.3% يستخدمون الهواتف بينما 13.7% يستخدمون جهاز الحاسب.



ومن ذلك يتضح ما يلي:

1. أن التصفح في شبكة الانترنت ينقل الطالب نقلة حضارية و ينمي مهاراته الايجابية
2. توجد فروق في التأثيرات العلمية لدي الطلاب المستعملين لشبكة الانترنت تبعا لمتغير الجنس و متغير مدة الاستعمال و تبعا لمتغير فترة الاستعمال و تبعا لمتغير حجم الساعات اليومي.
3. اختلفت النتائج بين مستويات شدة التأثير في مجال التحصيل العلمي علي الطلاب المستعملين لشبكة الانترنت بين مرتفع و متوسط و منخفض و في كلا الاتجاهين الايجابي و السلبي.

التوصيات

1. زيادة مستوي الرقابة علي المحتوي الذي يتابعه الطلاب.
2. استهداف الأهل بحملات توعية تهدف إلي رفع مستوي إدراكهم بتأثير شبكة الانترنت.
3. ضرورة الترشيد والاستخدام المعتدل لشبكة الانترنت من قبل الطلاب
4. تربية الطالب تربية دينية تجعله الرقيب علي نفسه عند استخدامه لشبكة الانترنت.

قائمة المراجع و المصادر

- [1] ارنوط، بشري اسماعيل (2007)، امان الانترنت و علاقته بكل من الابعاد الشخصية و الاضرابات النفسية لدي المراهقين ، مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، العدد55

- [2] الدليمي، عبد الرزاق محمد (2016). نظريات الاتصال في القرن الحادي والعشرين. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع

- [3] آل سعود، نايف بن ثنيان(2014) علاقة شبكات التواصل الالكتروني بالاغتراب الاجتماعي للمراهقين في المجتمع السعودي. المجلة العربية للإعلام والاتصال. العدد 11. ص 11 .
- [4] الشهري، عبد الله محمد (2013). أثر الانترنت علي الأمن الفكري. الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الامنية.
- [5] الفنتوخ، عبد القادر بن عبد الله (1999). الانترنت للمستخدم العربي. ط1. الرياض: مكتبة العبيكان.
- [6] ساري، حلمي خضر 2005. ثقافة الانترنت. ط1، عمان: دار مجداولي للنشر و التوزيع.
- [7] سهيلة شاهين، دور الاجهزة الذكية في التفكك الاسري و انحراف الاخذاث، (2014)
- [8] صمادي، احمد عبد المجيد، الطعاني، هديل صايل (2014). أنماط الإساءة الوالدية كما يدركها المراهقون و مستوي توافقهم النفسي في ضوء بعض المتغيرات. المجلة الأردنية في العلوم التربوية ، مجلد 10 ، عدد 2 ، ص 205.
- [9] طيبي، مؤنس كنانة (2006): ايجابيات و سلبيات شبكة الانترنت.

استخدام أسلوب القيمة المكتسبة لقياس أداء مشاريع التشييد وضبط تكاليفها

أ. مدحت اسماعيل المبروك اسماعيل
كلية الطيران المدني_مصراتة
medo3181940@gmail.com

د. مصطفى أحمد بن حكومة
كلية العلوم التقنية_مصراتة
m_hkoma2017@yahoo.com

ملخص البحث:

هدفت الدراسة إلى استخدام أسلوب القيمة المكتسبة (EV) Earned Value لقياس أداء مشاريع التشييد وضبط تكاليفها؛ إضافة إلى اقتراح نظام محوسب لإدارة وضبط تكاليف المشروع. تم اختيار مشروع تنفيذ "محطة مرسيط" الريفية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية، الواقعة على بعد 200 كم جنوب غرب طرابلس كحالة دراسية، مركزاً على مشكلة يمكن تحديدها بأن التخطيط غير السليم وعدم الفهم الدقيق للتخطيط الهندسي يؤدي إلى فقدان السيطرة على مكونات التحكم في المشروع الهندسي. وخلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: إن تعثر إنجاز مشروع كهربية وادي مرسيط يعود إلى عدم اعتماد القائمين على تخطيط المشروعات على مقومات التخطيط الهندسي كأساس لنجاح خططهم، وأن التخطيط غير السليم وعدم الفهم الدقيق للتخطيط الهندسي يؤدي إلى فقدان السيطرة على مكونات التحكم في المشروع الهندسي، وأن النماذج الحديثة مثل نموذج أسلوب القيمة المكتسبة EVM أكثر النماذج فعالية في ضبط تكاليف المشروع وقياس انحرافه، وأن تطبيق أسلوب القيمة المكتسبة أسهم في ضبط تكاليف المشروع ومعرفة تكاليف المنفقة على كل نشاط من نشاطات المشروع، وأن النظام المحوسب المصمم ساعد في إدارة ضبط وتكاليف المشروع.

الكلمات المفتاحية: الأساليب الهندسية، التخطيط الهندسي، القيمة المكتسبة، مشروع التشييد، إدارة المشروع.

1- مقدمة

تشهد الفترة الحالية تطورات متنامية في تنفيذ مشاريع التشييد الهندسية بأحجامها المختلفة وملكياتها المتنوعة نتيجة للتطورات العديدة في الاحتياجات الإنسانية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية. ويلعب الاعتماد على أساليب وأدوات إدارة المشاريع الهندسية في تنفيذ مشاريع التشييد الهندسية دوراً مهماً لما تحققه من فوائد وخدمات عديدة مثل: الالتزام بالفترة الزمنية، وسبل تطبيق المواصفات للآليات والتقنيات، والعمليات للسيطرة على تطورات أوامر التغيير، والمخاطر التي قد تقلل من تكلفة وتقليص وقت المشروع المساهمة في إحداث تحسينات في الربحية[1].

تمارس صناعة التشييد مجموعة من أساليب إدارة المشاريع الهندسية، من ضمنها أسلوب القيمة المكتسبة في إدارة تكاليف المشروع، وبالتالي فإن المشروع يحتاج إلى أنشطة ومهام متنوعة ومتعددة قد تصل إلى آلاف المهام، بعضها يمكن أداءه منفرداً والآخر يعتمد أداءه على غيره من الأنشطة، وتحتاج عملية التنفيذ إلى مجموعة من الموارد، وبالنظر لمحدودية تلك الموارد وما تتطلبه من حساب دقيق للتكلفة والوقت، وبسبب وجود القيود الخاصة للاستخدام يتطلب الأمر استخدام الأساليب العلمية وخاصة أساليب بحوث العمليات، في تخصيص الموارد وإعادة تخصيصها لضمان الاستخدام الأمثل وتحسين عمليات الأداء بتقليل وقت تنفيذ المشروع وبالتالي التكلفة[2].

2- المراجعة النظرية

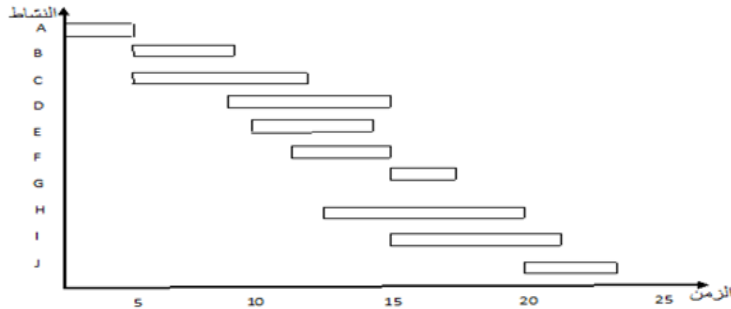
أولاً: الأساليب الهندسية في تنفيذ مشاريع التشييد

توجد العديد من التطبيقات تستخدم في المشاريع الهندسية، وسيتم تناول بعضها بهدف التعرف على فعالية التخطيط الهندسي في إدارة المشاريع. ومن هذه التطبيقات التي سيتم شرحها هي أسلوب التحليل الشبكي، وأسلوب جانتي، وأسلوب تقييم ومراجعة المشاريع، وأسلوب هندسة القيمة، فيما سنتركز هذه الدراسة بالشرح والتفصيل ودراسة

حالة أحد المشروعات المنفذة فعلياً باستخدام أسلوب القيمة المكتسبة لتقييم الأداء وضبط تكاليف المشروع.

1. أسلوب جانت GHANT

يعد مخطط جانت من أقدم وأبسط أساليب الجدولة Scheduling والتحميل Loading المستخدمة في الحياة العلمية. وقد قدمها هنري جانت - أحد رواد الحركة العلمية وما زالت تستخدم حتى الآن في الصناعة وفي مراكز الخدمات مثل المدارس والمستشفيات. وهو عبارة عن تصوير بياني يمكن به تخطيط وجدولة إنجاز بعض العمليات المتتابعة سواء كان ذلك على مركز إنتاجي واحد أم عدة مراكز إنتاجية مختلفة. كما يمكن استخدام مخطط جانت كأداة لتتبع الأداء الذي يتم لكل عملية، ومعرفة مدى تطابق التشغيل الفعلي مع الجداول الموضوعة. ويعد مخطط جانت من الأساليب الرقابية الوصفية والتقليدية التي شاع استخدامها منذ عام 1900[5]. والشكل رقم (1) يوضح طريقة رسم أسلوب جانت



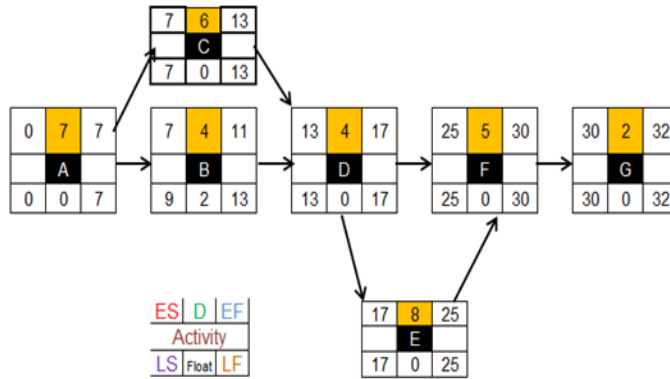
شكل 1: نموذج يوضح طريقة رسم أسلوب جانت GHANT

2. أسلوب التحليل الشبكي Network Analysis

يعد أسلوب التحليل الشبكي إحدى الأساليب الحديثة نسبياً في إدارة المشاريع، والتي ظهرت نتيجة لحاجات عجزت عن تلبيةها الطريقة التي سبقتها، ونخص بالذكر طريقة جانت GHANT. لذلك ظهرت في نهاية الخمسينات مجموعة من أساليب شبكات الأعمال وأهمها أسلوب CPM/PERT، ويهدف كل من الأسلوبين إلى تقديم مدخل

بياني لجدولة وتخطيط المشاريع، يساعد مدير يساعد مدير المشروع في تصور الأزمنة اللازمة والوقت المتوقع لإنجازها وتحديد العلاقات الفنية بينها، وبالتالي تقدير الوقت المتوقع للانتهاء من المشروع، كذلك فإن كل منهما يمكن من متابعة تقدم التنفيذ في الأزمنة للتعرف على سير الأداء والكشف عن الانحرافات واتخاذ الإجراءات اللازمة لضمان حسن سير الأداء. كما وقد ظهر أسلوب آخر هو أسلوب GERT، وهو نموذج معدل من الأسلوبين السابقين CPM/PERT [3].

أما إدارة المشروع فهي الإدارة المسؤولة عن عملية التخطيط، التنفيذ والسيطرة على الموارد (العاملين، المعدات، المواد) لمواجهة الكلفة وضغوطات وقت تنفيذ المشروع، كما عرفها آخرون بأنها الإدارة المسؤولة عن ممارسة جميع الأنشطة الإدارية لضمان انجاز المشروع بأقل تكلفة وضمن الوقت المحدد من خلال عملية الاشراف والمتابعة الفعالة. من هذين التعريفين لإدارة المشروع. لذلك نفهم أن على الإدارة استخدام الأساليب العلمية وخاصة أساليب بحوث العمليات في مزولة عملية التخطيط وجدولة المشاريع ومتابعة التنفيذ والإشراف الفعال للسيطرة على الموارد المتاحة ومقابلة تلك الاحتياجات بأقل التكاليف ومواجهة الضغوطات التي تتعرض لها الإدارة في مجال تنفيذ المشروع من متغيرات وعقبات تقف عائقا أمام عملية التنفيذ في الوقت المحدد [4]. ويبين الشكل (2) مخطط بسيط لأحد المشاريع ينتهي في 32 أسبوع.



شكل 2: مخطط لأحد مشاريع التشييد

3. أسلوب المسار الحرج CPM

تعد طريقة المسار الحرج أداة لتخطيط وتنفيذ ومراقبة المشروعات الضخمة والمعقدة، باستخدام عامل زمني واحد لكل نشاط فقط، وتقوم على أساس تحديد مجموعة الأنشطة التي يجب أن تعطى اهتماماً خاصاً في التخطيط والتنفيذ، لأن إكمال المشروع في وقت محدد وبتكاليف محددة، يعتمد إلى درجة كبيرة على الأنشطة الواقعة على المسار الحرج[5]. ويقصد بالمسار الحرج هو أطول مسار خلال الشبكة، أو أنه المسار الذي يستغرق أقصى وقت لإنجاز المشروع من حدث البداية إلى حدث النهاية.

ظهر هذا الأسلوب في عام 1957 م من قبل المهندس J.E. Keely في شركة Emington-Rand والمهندس M.R. Walker في شركة Dupont وذلك لغرض جدولة عمليات التوقفات بسبب الصيانة في مصنع المواد الكيميائية. وبدأ استخدام الأسلوبين بيرت والمسار الحرج من قبل شركة فورد للسيارات وجنرال موتورز وبل للتلفونات، كما استخدم أسلوب المسار الحرج عام 1973 م من قبل القوات المسلحة المصرية في عبور قناة السويس واستخدم لأول مرة في العراق عام 1975 م في بناء سد حميرين[6].

إن الغرض الرئيسي من هذا الأسلوب التأكد التام من وقت الإنجاز أي انه أسلوب تقديري Deterministic بعكس أسلوب PERT؛ إذ يفترض أسلوب المسار الحرج أن الوقت المتوقع أداء العمليات المختلفة لإتمام المشروع معروف والعلاقة بين الموارد المستخدمة والوقت لمطلوب لأداء العمليات المختلفة معروفة أيضاً.

4. أسلوب مراجعة وتقييم المشروعات PERT

كان الهدف الأساس من هذا الأسلوب هو تصميم طريقة يتم بها تخطيط مشروع إنتاج الصاروخ Polaris بشكل يمكن من إحكام الرقابة على التنفيذ حتى يتم إنجاز المشروع في موعده المحدد. وأوضحت نتائج التطبيق أن أسلوب Project Evaluation and Review Technique (PERT) في هذا المشروع، قد أدى إلى تخفيض فترة المشروع المقدره أصلاً بواسطة المهندسين (بحوالي عامين كاملين)، وتم إنجاز هذا

المشروع في أربعة سنوات بعد أن كان التقدير المبدئي لإنتاجه هو ست سنوات. ونظراً للنجاح الكبير في استخدام هذا الأسلوب، فقد ذاع صيته في كثير من المشروعات المدنية والعسكرية حتى أن أسلوب PERT قد أصبح شائع الاستخدام من قبل جميع المفاوضين الذين يتعاملون مع وزارة الدفاع الأمريكية [7].

5. أسلوب هندسة القيمة (VE) Value Engineering

إن جوهر أسلوب هندسة القيمة (VE) يتبلور في دراسة وتحليل وفحص كل مكون من مكونات الخدمة، وكل مرحلة من مراحل إنتاجه، وذلك لتحديد مدى إمكانية تحقيق خفض حقيقي لإجمالي تكاليف الخدمة [8]. وتطبق هندسة القيمة مثلها مثل التكلفة المستهدفة (Target Costing (TC) في مرحلة تصميم الخدمة، وإن المفهوم الرئيسي للتكلفة في مدخل (VE) هو التكلفة المصممة التي لم تحدث بعد، ولكنها ستحدث في المستقبل، بناءً على القرار الذي تم اتخاذه بالتصميم محل الاختيار.

ويمكن لـ هندسة القيمة (VE) تحقيق التكلفة المستهدفة (TC) بطريقتين [31]:

الطريقة الأولى: تحديد التحسينات التي يمكن إدخالها على تصميم وتطوير المنتج، خفض تكلفة المنتج، والتصنيع بدون التضحية بوظائفه ومواصفاته الأساسية.

الطريقة الثانية: استبعاد الوظائف غير الضرورية التي تزيد من تكلفة ودرجة تعقيد المنتج.

كما تبحث هندسة القيمة (VE) في خفض والحد من الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج أو الخدمة، ومن ثم التكاليف التي لا تضيف قيمة، وذلك بخفض مسببات التكلفة للأنشطة التي لا تضيف قيمة. وتركز هندسة القيمة أيضاً على تحقيق كفاءة أكبر في الأنشطة التي تضيف قيمة، لغرض خفض تكلفتها

6. أسلوب القيمة المكتسبة (EVM) Earned Value Method

تم تطوير مدخل القيمة المكتسبة الناشئة عن كل من أسلوب مراجعة وتقييم المشروعات والتكلفة (PERT/Cost) ومعيار نظام السيطرة على جدولة التكلفة (CSCS) Cost

schedule control system criteria في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 1967 لغرض تكامل الزمن والتكلفة[9].

يستخدم هذا الأسلوب لقياس وتقييم أداء المشروع المنجز، بمقارنة حجم العمل المخطط له مع المنجز الفعلي، بهدف تحديد فيما إذا كان المشروع على المسار الصحيح. وعلى الرغم من أن حسابات القيمة المكتسبة يتم إجراؤها عادةً باستخدام الحاسوب، فإن من المهم معرفة أسس كل عملية حسابية وفهم ما تعنيه.

والخطوة الأولى في تحليل القيمة المكتسبة هي تحديد القيم الثلاث التالية[10]:

▪ القيمة وفق الخطة Planned value:

وهي الكلفة المخططة للعمل المراد القيام به خلال فترة زمنية محددة. ويتم تحديد حجم القيمة المخططة من خلال جمع تقديرات كلفة الأنشطة المراد إكمالها في فترة زمنية. وتدعى هذه الكلفة أيضاً بجدول موازنة تكلفة العمل Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS).

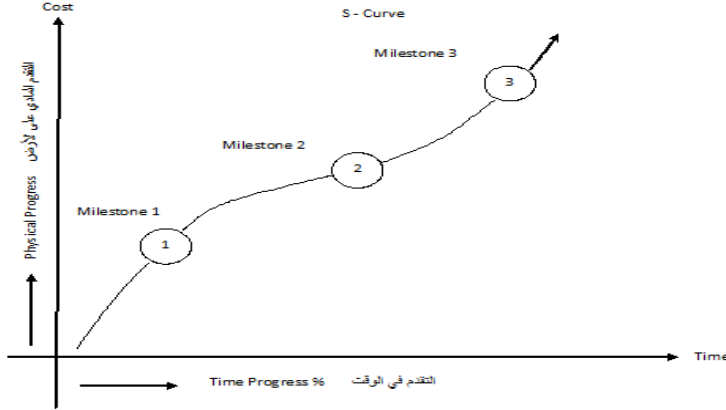
▪ القيمة المكتسبة Earned value:

وهي الكلفة المخططة للعمل المنجز فعلياً في فترة زمنية محددة، وهي مقياس لقيمة الدينار للعمل المنجز فعلاً، ويتم تحديد حجم القيمة المخططة من خلال جمع تقديرات كلفة الأنشطة التي تم الانتهاء منها فعلاً في فترة زمنية محددة، وتدعى هذه الكلفة أيضاً بجدول موازنة الأعمال المنجزة Budgeted Cost of Work Performed(BCWP).

▪ الكلفة الفعلية Actual Cost:

هي الكلفة المتحققة لقاء تنفيذ العمل الذي أنجز فعلاً خلال وقت محدد، ويتم تحديد هذه الكلفة بجمع النفقات المترتبة عن الأعمال المنجزة في فترة زمنية محددة، ويجب أن تشمل هذه الكلفة على أنواع الكلف التي تم إدراجها في الموازنة فقط. وتدعى هذه الكلفة أيضاً الكلفة الفعلية للعمل المنجز Actual Cost of Work Performed(ACWP) [11]. والشكل رقم (3) يوضح قياس التقدم وهو منحني

(Baseline) لاحتساب نسبة التقدم في المشروع في كل من الوقت والكلفة وهو ما يسمى ايضا بمنحنى S- Curve.



شكل 3: قياس التقدم في المشروع في الوقت والكلفة

يلاحظ من الشكل (3) أنه يقوم بقياس التقدم المادي على الأرض عن طريق حساب التكلفة الفعلية مقابل الوقت الفعلي المبذول للوصول إلى إنجاز المحطات الرئيسية (Base line)، ومن ثم مقارنته مع التقدم المفترض والمخطط له عن طريق حساب الكلفة المقدرة (Budgeted Cost) مقابل الوقت المجدول (Scheduled Time) للوصول إلى نفس محطات الانجاز (Milestone) ومن هنا تم تطوير فكرة القيمة المكتسبة (Earned Value)

من الشكل رقم (4) فإننا نقوم بحساب كل القيم كالتالي [12]:

▪ تكلفة العمل المنجز Budgeted Cost Work Performed

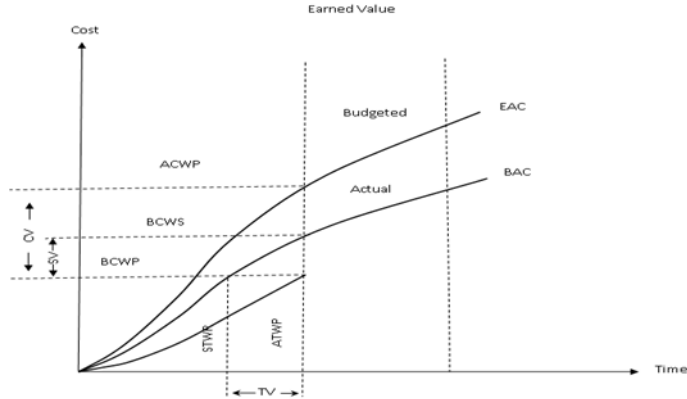
$$BCWP = \text{Actual Time} \times \text{Budgeted Cost}$$

▪ التكلفة وفق الخطة Budgeted Cost Work Scheduled

$$BCWS = \text{Scheduled Time} \times \text{Budgeted Cost}$$

▪ التكلفة الفعلية للعمل المنجز Actual Cost Work Performed

$$ACWP = \text{Actual Time} \times \text{Actual Cost}$$



شكل 4: مخطط القيمة المكتسبة

حالما يتم تحديد هذه القيم، يصبح بالاستطاعة استخدامها في معادلات حسابية مختلفة كمقاييس لمعرفة فيما إذا كان العمل قد تم إنجازه كما هو مخطط له. وقبل التطرق إلى هذه المقاييس يتطلب الأمر تعريف بعض الرموز المستخدمة في المعادلات الحسابية كالتالي [11]:

- Schedule Variance (SV) : وهي الانحراف في الجدولة
- Cost Variance (CV) : وهي الانحراف في التكلفة
- Schedule Performance Index(SPI) : هي مؤشر أداء الجدول
- Cost Performance Index(CPI) : هي مؤشر أداء الكلفة
- Earned Value (EV) : هي القيمة المكتسبة
- Planned Value (PV) : هي القيمة المخططة
- Actual Cost (AC) : هي القيمة الفعلية

وفيما يلي عرض المعادلات الحسابية المستخدمة في قياس أداء مشاريع التشييد وضبط تكاليفها:

1. انحراف الجدول **Schedule Variance**:

يتم تحديده بطرح القيمة المكتسبة من القيمة المخططة. ويقاس هذا الانحراف الفرق بين العمل المخطط والعمل المنجز فعلياً. والنتائج الإيجابية الناجمة عن ذلك تعني أن العمل في المشروع يتقدم على ما هو مخطط له، فيما تعني النتائج السلبية أن المشروع متأخر عما خطط له:

$$SV = EV - PV$$

2. انحراف التكلفة **Cost Variance**:

يتم تحديد انحراف الكلفة بطرح القيمة المكتسبة من الكلفة الفعلية. ويقاس هذا الانحراف الفرق بين الكلفة المخططة والكلفة الفعلية للعمل المنجز. وتعني النتائج الإيجابية الناجمة عن ذلك أن المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة، في حين أن النتائج السلبية تعني أن المشروع يعمل بأعلى من الموازنة المرصودة:

$$CV = EV - AC$$

حالما يتم احتساب هذه الحسابات، فإن مؤشرات أو نسب الانحراف يمكن استخدامها لتقييم حالة عمل المشروع وفاعليته. وتقدم مؤشرات الكفاءة معلومات قيمة يمكن استخدامها للرقابة على المشروع. أما أكثر المؤشرات شيوعاً فهما:

3. مؤشر أداء الجدول **Schedule Performance Index (SPI)**:

وهو نسبة العمل المنجز إلى العمل المجدول. ويمكن احتساب ذلك المؤشر بقسمة القيمة المكتسبة على القيمة المخططة. وتعتبر هذه النسبة بمثابة قياس لكفاءة الجدول. وإذا كانت القيمة أقل من الواحد (1) فإن ذلك يعني أن المشروع قد انتهى بأقل مما هو مخطط له، وأنه متأخر عن الجدول. أما إذا كانت القيمة أكثر من الواحد (1) فإن هذا يعني أن المشروع متقدم على الجدول. إن القيام، ولمرات عدة، بتحليل مؤشر الأداء

المجدول خلال سير المشروع سيكون بمثابة مؤشر إلى كيفية أداء المشروع مقارنة مع خطة المشروع. علاوةً على ذلك، فإنه يمكن أيضاً الاستفادة من هذا المؤشر للتنبؤ بموعد الانتهاء من المشروع[4].

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

4. مؤشر أداء التكلفة (CPI) Cost performance Index:

ويمثل نسبة موازنة التكاليف إلى الكلفة الفعلية. ويتم احتساب المؤشر المذكور من خلال قسمة القيمة المكتسبة على الكلفة الفعلية. وتعتبر هذه النسبة بمثابة قياس لكفاءة الكلفة. فإذا كانت القيمة أقل من (1) فهذا يعني أن العمل يكلف أكثر مما قدر له. أما إذا كانت أكثر من (1) فإن هذا يعني أن العمل الذي يتم القيام به يكلف أقل مما قدر له. وكمثال على ذلك، فإن مؤشر أداء الكلفة لـ 0.67 يعني أنه مقابل كل دينار تم إنفاقه على المشروع فإنه يتم إنتاج 0.67 من القيمة. وتحليل مؤشر أداء الكلفة عدة مرات خلال المشروع يقدم مؤشراً حول اتجاه المشروع فيما يتعلق بالكلفة المالية[4].

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

إن هذه المؤشرات تقدم لمحة سريعة عن فاعلية المشروع عند نقطة محددة من وقت محدد. ورغم ذلك، فإنها تكون أكثر قيمة عندما يتم استخدامها، دورياً، خلال دورة حياة المشروع من أجل تتبع الاتجاهات واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة، علاوة على أنها تشتمل على العنصر الذي يتم استخدامه في إجراء الحسابات التالية من أجل التنبؤ باكتمال المشروع[14].

1. حساب الميزانية عند الانتهاء من المشروع (BAC): Budget at Completion:

وهي الكلفة الكلية المقدرة للمشروع عند انتهائه. ويتم احتسابها من خلال جمع كلفة جميع الأنشطة المذكورة في هيكلية تجزئة العمل.

2. حساب التقديرات للانتهاء من المشروع (ETC): Estimate to Complete:

وهي الكلفة الإضافية المتوقعة المطلوبة لإكمال المشروع. وتحتسب بطرح موازنة تكاليف العمل المنفذ من القيمة المكتسبة، ثم قسمة الناتج على مؤشر أداء الكلفة. ويبين هذا التقدير الكلفة الإضافية المتوقعة المطلوبة لإنهاء المشروع، بما في ذلك تعديلات BAC المستندة إلى أداء المشروع حتى الوقت الحاضر.

$$ETC = \frac{(BAC - EV)}{CPI}$$

3. حساب التقديرات عند الانتهاء من المشروع (Estimate at Completion (EAC): وهي الكلفة الكلية المتوقعة للمشروع عند انتهائه. ويتم احتسابها بجمع الكلفة الفعلية وكلفة التقديرات لانتهاء. وهي تتضمن التعديلات التي أجريت على BAC استناداً إلى الأداء حتى الوقت الحاضر [14].

$$EAC = AC + ETC$$

النتائج والمناقشة

1. الحالة الدراسية

تقع قرية وادي مرسيت ضمن بلدية مزدة على تقاطع خط عرض (14° 59' 30 شمالاً) مع خط الطول (38° 28' 13 شرقاً)، وتبعد عن مدينة مزدة حوالي 95 كم في اتجاه الجنوب الشرقي، ويتم الوصول إليها عبر طريق ترابية صعبة بطول 15 كم تقريباً من الطريق المعبد. وتعد منطقة "وادي مرسيت" أحد القرى النائبة التي تبعد حوالي 60 كم من أقرب نقطة ربط لجهد 11 كيلو فولت لشبكة الكهرباء الرئيسية، و110 كم من أقرب نقطة ربط لجهد 66 كيلو فولت من الشبكة العامة للكهرباء. وإن تزويد الطاقة الكهربائية لهذه القرية خلال مد خطوط كهرباء من الشبكة العامة للكهرباء وإنشاء محطات توليد طاقة تقليدية أمر مكلف وغاية في التعقيد، علاوة على التلوث البيئي الناتج عن صناعة الكهرباء جراء الوقود المستخدم. وفي عام 2000 قامت الشركة العامة للكهرباء بتوصيل مولد كهربائي لتوفير الطاقة الذي يعمل بوقود الديزل ولمدة خمس ساعات فقط في اليوم. وعلاوة على ذلك تشير التقارير الفنية على تكرار الأعطال وأعمال الصيانة

للمولد الوحيد المتوفر، مما يؤدي إلى انقطاع التيار الكهربائي بين الحين والآخر ولساعات طويلة. الأمر الذي جعل الأهمية بمكان البحث في مشاريع بديلة وصديقة للطاقة لحل مشكلات انقطاع التيار الكهربائي للمناطق الريفية بليبيا ومن بينها تنفيذ مشروع محطة وادي مرسيت الريفية موضوع الدراسة. فبعد الاطلاع على عقد مشروع الحالة الدراسية أمكن جدولة بيانات المشروع في الجداول التالية رقم (1) و (2) على النحو الآتي:

جدول 1: بيانات عقد مشروع البحث

ت	البيان	بيانات العقد
1	رقم العقد	2-2000
2	اسم المشروع	مشروع كهربية وادي مرسيت بالطاقة الشمسية
3	قيمة المشروع	2,802,112.279 د.ل
4	مدة تنفيذ المشروع	12 شهر
5	تاريخ التنفيذ	2009.03.22 م
6	نسبة الإنجاز	76%

والجدول رقم (2) يوضح أنشطة المشروع والمدة الزمنية وتكاليفها وفقاً للعقد مقسمة إلى (21) نشاط لإكمال المشروع.

جدول 2: أنشطة المشروع والمدة الزمنية وتكاليفها

ت	كود النشاط	وصف النشاط	زمن (أسبوع)	التكلفة د.ل
1	A	تجهيز واعداد موقع المشروع	5	35326.470
2	B	تصميم الخرائط الهندسية	4	25430.000
3	C	التوريدات 1	7	922325.34
4	D	تنفيذ أعمال الحفر والردم	3	15725.249

16438.475	3	تنفيذ الأعمال الخرسانية الخاصة	E	5
1412702.7	9	التوريدات 2	ب	6
68652.000	5	بناء غرفة التحكم لوضع وتركيب	G	7
25794.990	2	تركيب هياكل المسطحات	H	8
45842.479	1	تركيب وتوصيل صفيح المسطحات	I	9
19304.477	2	تركيب وتوصيل البطاريات	ت	10
15326.386	1	تركيب وتوصيل مغيري التيار	K	11
12328.453	2	التوصيلات الكهربائية الداخلية لصفيح من المسطحات	L	12
13347.614	2	تركيب وتوصيل منظمات الشحن	M	13
17325.487	1	تركيب منظومة القياس والتسجيل الآلي	N	14
14513.000	2	تركيب مولد ديزل (بقدره 75 ك.ف.أ)	O	15
15845.847	2	تركيب منظومة التأريض	P	16
12947.374	1	توصيل المسطحات بغرفة التحكم عن طريق مد كوابل أرضية	Q	17
13722.535	2	التوصيلات الكهربائية بين منظمات الشحن والبطاريات	R	18
14608.627	3	التوصيلات الكهربائية التي تربط بين صفيح المسطحات ومنظمات الشحن	S	19
70350.000	1	تركيب أنظمة إنارة الشوارع	T	20
14254.743	3	توصيل المنظومة المركزية بالشبكة	U	21

والجدول رقم (3) يوضح حساب تكاليف القيم المخططة لأنشطة المشروع والأوقات المبكرة والمتأخرة.

جدول 3: حساب تكاليف القيم المخططة لأنشطة المشروع والأوقات المبكرة والمتأخرة

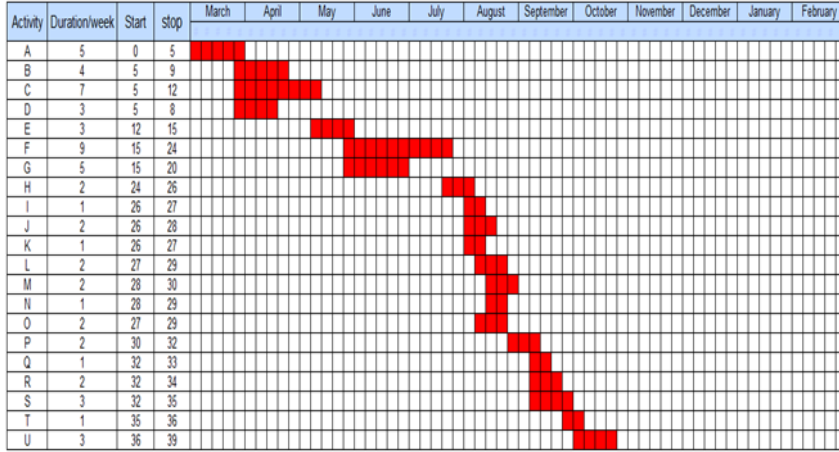
Item	Activity	Duration /week	Duration/ day	Budgeted Cost	Cost/Week	ES	EF	LS	LF	FL	Activity Case
1	A	5	30	35326.470	1177.549	0	5	0	5	0	CRITICA
2	B	4	24	25430	1060	5	9	8	12	3	NON
3	C	7	42	922325.35	21960.127	5	12	5	12	0	CRITICA
4	D	3	18	15725.249	873.625	5	8	9	12	4	NON
5	E	3	18	16438.475	913.249	12	15	12	15	0	CRITICA
6	F	9	54	1412702.7	26161.162	15	24	15	24	0	CRITICA
7	G	5	30	68652	2288	15	20	19	24	4	NON
8	H	2	12	25794.990	2149.583	24	26	24	26	0	CRITICA
9	I	1	6	45842.479	7640.413	26	27	27	28	1	NON
10	J	2	12	19304.477	1608.706	26	28	26	28	0	CRITICA
11	K	1	6	15326.386	2554.398	26	27	27	28	1	NON
12	L	2	12	12328.453	1027.371	27	29	28	30	1	NON
13	M	2	12	13347.614	1112.301	28	30	28	30	0	CRITICA
14	N	1	6	17325.487	2887.581	28	29	29	30	1	NON
15	O	2	12	14513	1209.417	27	29	28	30	1	NON
16	P	2	12	15845.847	1320.487	30	32	30	32	0	CRITICA
17	Q	1	6	12947.374	2157.896	32	33	34	35	2	NON
18	R	2	12	13722.535	1143.545	32	34	33	35	1	NON
19	S	3	18	14608.627	811.590	32	35	32	35	0	CRITICA
20	T	1	6	70350	11725	35	36	35	36	0	CRITICA
21	U	3	18	14254.743	791.93	36	39	36	39	0	CRITICA

أما الجدول رقم (4) يوضح حساب تكاليف القيم الفعلية لأنشطة المشروع موزعة على الأسابيع

جدول 4: حساب تكاليف القيم الفعلية لأنشطة المشروع موزعة على الأسابيع

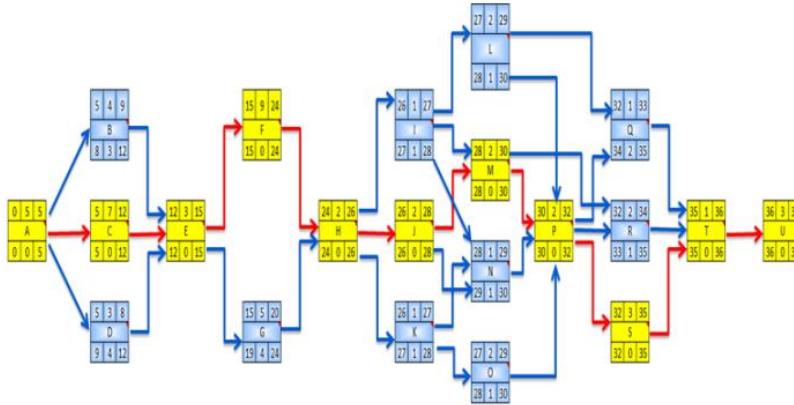
Actual Cost (AC) of Work Performed													
WBS	Task Name	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 5	Wk 6	Wk 7	Wk 8	Wk 9	Wk 10	Wk 11	Wk 12
1	A	15345	17231	20315	25481	27309							
2	B						6588	7543	10345	12765			
3	C						140534	150000	155876	156735	158987	160873	165876
4	D						7000	7500	8354				
5	E												
6	F												
7	G												
8	H												
9	I												
10	J												
11	K												
12	L												
13	M												
14	N												
15	O												
16	P												
17	Q												
18	R												
19	S												
20	T												
21	U												
Insert new rows above this one													
		15345	17231	20315	25481	27309	154132	165043	174576	169500	158987	160873	165876
		15345	32576	52891	78372	105681	259813	424856	599431	766931	927918	1088791	1254807

كما يبين الشكل رقم (5) مخطط جاننت بعد إدخال تقنيات تخطيط إدارة المشروعات والقصد هنا استخدام العلاقات التساقبية وفق لتسلسل الأنشطة.



شكل 5: مخطط جاننت بعد إدخال تقنيات تخطيط إدارة المشروعات

والشكل رقم (6) يبين تصميم وتخطيط شبكة المشروع معتمدة في ذلك تقنيات العلاقات



التساقبية.

شكل 6: المخطط الشبكي لمشروع البحث

يتضح من المخطط الشبكي أعلاه إن زمن المسار الحرج وهو زمن انجاز المشروع الذي بلغ (39) أسبوع باستخدام تقنيات التخطيط الشبكي بدلاً من زمن المشروع وفق العقد المبرم والذي بلغ (60) أسبوع، علماً بأن المسار الحرج لشبكة المشروع هي (A,C,E,F,H,J,M,P,S,T,U).

2. ضبط تكاليف المشروع باستخدام القيمة المكتسبة

أمكن الرقابة والتحكم في مشروع كهربية وادي مرسبط من خلال التخطيط الفعال للبيانات المتوفرة من عقد المشروع وهي الميزانية الكلية لمراحل المشروع المختلفة خلال فترات الانجاز وهي (2,208,112.277 دل)، وكذلك مقابلة المهندسين المشرفين عليه من مركز بحوث الطاقة الشمسية والتشاور والنقاش حول تكلفة مشروع كهربية وادي مرسبط. حيث تم تطبيق إحدى أساليب إدارة المشاريع والتي تعرف بأسلوب القيمة المكتسبة، حيث يستخدم هذا الأسلوب الوحدات المالية لغرض تقييم اداء المشروع بواسطة قياس المحددات الثلاثة للأداء المشروع وهي (التكلفة والجدول الزمني والأداء الفني). يُمكن هذا الأسلوب القائمين على المشروع من التحليل الزمني لأداء المشروع في الماضي والحاضر والمستقبل، وكذلك قياس الاكتمال الفني للعمل قيد الإنجاز وهو ما يطلق عليه بالقيمة المكتسبة.

إن حساب القيمة المكتسبة يتطلب تصميم برنامج حاسوبي باستخدام الإكسل أو استخدام إحدى برامج الحاسوب مثل (MS project ، primavera)، لذلك تم تصميم منظومة إلكترونية باستخدام الإكسل لمتابعة الإنفاق الفعلي خلال فترات المشروع المختلفة. هذه المنظومة تقوم بحساب القيمة المكتسبة للمشروع التي سيتم تناولها بقدر من التفصيل.

ولحساب القيمة المكتسبة يجب معرفة الآتي:

- التكلفة المخططة (BCWS): وهي التكلفة المخططة للعمل المراد القيام به خلال فترة زمنية محددة.

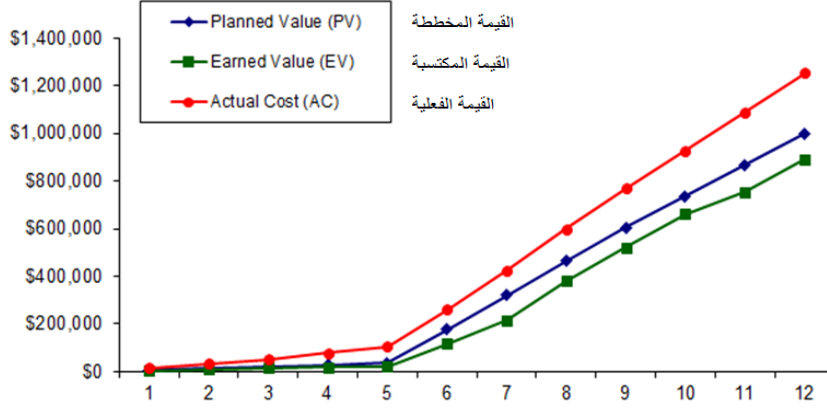
- التكلفة الفعلية (ACWP): هي التكلفة المتحققة لقاء تنفيذ العمل الذي أنجز فعلاً خلال وقت محدد.
- تكلفة العمل المنجز (BCWP): هي تكلفة أنشطة ميزانية المشروع (التعاقد) وفق العمل المخطط له.
- القيمة المكتسبة (EV): وهي التكلفة المخططة للعمل المنجز فعلياً في فترة زمنية محددة. وهي مقياس لقيمة الدينار للعمل المنجز فعلاً. والشكل رقم (7) الذي تم اقتباسه من حسابات المنظومة الإلكترونية للتكاليف المخططة والفعلية وكذلك القيمة المكتسبة لكل نشاط ولأنشطة المشروع ككل. ولسرعة إنجاز حساب القيم المشار إليها في الشكل رقم (6) تم استخدام برنامج الإكسل. ولضبط تكاليف المشروع عند فترة زمنية محددة لمعرفة ما إذا كان المشروع ضمن التكلفة المحددة أو تجاوز الميزانية المقدرة، كذلك معرفة ما إذا كان المشروع ضمن الجدول الزمني المخطط له أو هناك تأخير؛ فقد تم استخدام مؤشرات الأداء وحساب هذه المؤشرات من خلال المعدلات التي تم الإشارة إليها سلفاً. فمثلاً يلاحظ من الشكل رقم (7) أنه عند ضبط التكاليف في الأسبوع الثاني عشر وجد أن إجمالي التراكمي للتكلفة حسب الميزانية (المخططة) بلغت (998,809.068) دل، وأن إجمالي التراكمي للتكلفة الفعلية بلغ (1,254,667) دل، وأن إجمالي التراكمي لتكلفة القيمة المكتسبة بلغت (891,533.087) دل. كما أن انحراف التكلفة للأسبوع الثاني عشر (-363,133.912) دل؛ مما يعني أن المشروع يعمل بأعلى من الموازنة المرصودة، وأن انحراف الجدولة بلغ (-107,275.9805) دل؛ مما يعني أن المشروع متأخر عما حُطِّط له، وأن مؤشر أداء التكلفة بلغ (0.71)، وهذا يعني أن المشروع يكلف أكثر مما قدر له؛ ويعني أيضاً أنه مقابل كل دينار تم إنفاقه على المشروع؛ فإنه يتم إنتاج (0.71) من القيمة، وأن مؤشر أداء الجدولة بلغ (0.89)؛ فإن ذلك يعني أن المشروع قد انتهى بأقل مما هو مخطط له، وأنه متأخر عن الجدول. وأن التكلفة الكلية المتوقعة للمشروع عند انتهائه للأسبوع

الثاني عشر بلغت (3,943,452) د.ل، وأن مؤشر جدولة التكلفة بلغت (0.63). وهذا ما يؤكد فرضية إن التخطيط غير السليم وعدم الفهم الدقيق للتخطيط الهندسي يؤدي إلى فقدان السيطرة على مكونات التحكم في المشروع الهندسي. والشكل التالي رقم (7) يبين منحنيات قيم التكلفة المخططة والمكتسبة والفعلية، حيث تشير نتائج التحليل للتكاليف المذكورة للمشروع كهربية وادى مرسيت تجاوز التكلفة ومتأخر عن الجدولة المخططة وفقاً لضبط التكاليف عند الأسبوع الثاني عشر.

Planned Value (PV) or Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS)														
WBS	Task Name	TBC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	A	35326.470	7065.294	7065.294	7065.294	7065.294	7065.294							
2	B	25432						6358	6358	6358	6358			
3	C	922325.348						131761	131761	131761	131761	131761	131761	131761
4	D	15725.25						5241.75	5241.75	5241.75				
5	E	16438.476												
6	F	1412702.72												
7	G	68650.00												
8	H	25794.99												
9	I	45842.48												
10	J	19304.48												
11	K	15326.39												
12	L	12328.45												
13	M	13347.61												
14	N	17325.5												
15	O	14513.0												
16	P	15845.8												
17	Q	12947.4												
18	R	13722.5												
19	S	14608.6												
20	T	70350.0												
21	U	14254.7												
Insert new rows above this one														
Total Budgeted Cost		2802112.277	7065.294	7065.294	7065.294	7065.294	7065.294	143360.5	143360.5	138118.8	131760.8	131760.8	131760.8	131760.8
Cumulative Planned Value (PV)		7065.294	14130.59	21195.88	28261.18	35326.47	178687	322047.5	465408	603526.8	735287.5	867048.3	998809.068	
Actual Cost and Earned Value														
Cumulative Actual Cost (AC)		15345	32576	52891	78372	105681	259813	424856	599431	768931	927918	1088791	1254667	
Cumulative Earned Value (EV)		3532.647	8831.618	14837.12	19076.29	20842.62	117468.5	215897.9	381710.9	522602.9	660951.8	753184.3	891533.087	
Project Performance Metrics														
Cost Variance (CV = EV - AC)		-11812.4	-23744.4	-38053.9	-59295.7	-84838.4	-142345	-208958	-217720	-246328	-266966	-335607	-363133.91	
Schedule Variance (SV = EV - PV)		-3532.65	-5298.97	-6358.76	-9184.88	-14483.9	-61218.5	-106150	-83697.1	-80923.8	-74335.8	-113864	-107275.98	
Cost Performance Index (CPI = EV/AC)		0.23	0.27	0.28	0.24	0.20	0.45	0.51	0.64	0.68	0.71	0.69	0.71	
Schedule Performance Index (SPI = EV/PV)		0.50	0.63	0.70	0.68	0.59	0.66	0.67	0.82	0.87	0.90	0.87	0.89	
Estimated Cost at Completion (EAC)		12171726	10335775	9988903	11512045	14207910	6197621	5514153	4400379	4122883	3933919	4050688	3943452	
Cost Schedule Index (CSI=CPI * SPI)		0.12	0.17	0.20	0.16	0.12	0.30	0.34	0.52	0.59	0.64	0.60	0.63	

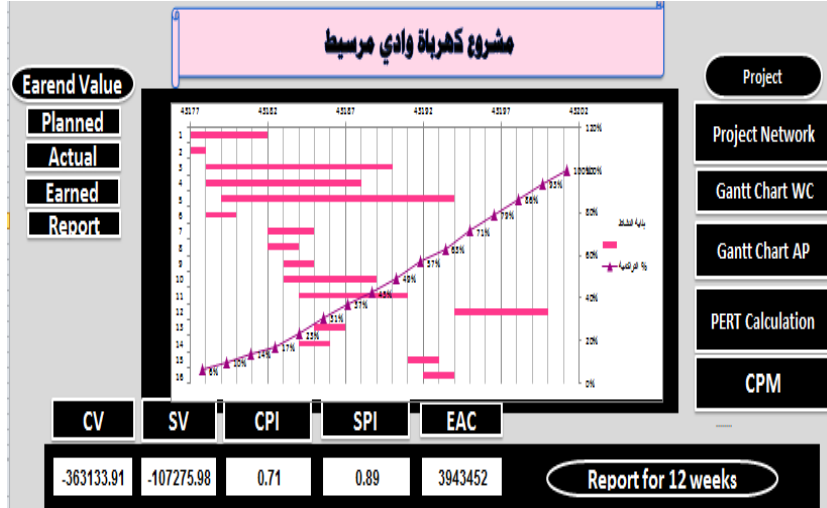
شكل 7: حساب التكاليف المخططة والفعلية والقيمة المكتسبة

كما يشير الشكل رقم (8) منحنيات قيم التكلفة المخططة والمكتسبة والفعلية



شكل 8: منحنيات قيم التكلفة المخططة والمكتسبة والفعلية

وفي هذا السياق أمكن تصميم منظومة لتخطيط وإدارة المشروع وضبط تكاليفه والشكل التالي رقم (9) يوضح واجهة المنظومة التي يحاكي واقع المشروع الحالي.



شكل 9: واجهة المنظومة الإلكترونية التي تحاكي تقدم المشروع

النتائج:

1. أظهرت النتائج أن إدارة مشروع كهربية وادي مرسيت اعتمدت التخطيط غير الجيد في تقديرات الجدولة الزمنية حيث بلغت المدة الزمنية المخططة وفق العقد 12 شهراً وذلك اعتماداً على العلاقة التساقية (Finish to Start)، وهذا ما أدى إلى التخطيط غير الدقيق لجدولة المشروع.
2. وأن إدارة المشروع استخدمت أسلوب جانت في تخطيطها وهو الأسلوب الهندسي الوحيد الذي يدركه القائمين على المشروع.
3. يعد التخطيط الشبكي وشبكات الأعمال وسيلة فعالة تساعد متخذي القرار على التخطيط ومراقبة المشاريع.
4. لم يتمكن المقاول من إنجاز المشروع وفق الموعد المحدد بوثائق العقد وهذا جله راجع لعدم تطبيق الأساليب العلمية في إدارة المشروع من باديته.
5. وأن عدم وجود أفراد متخصصين في استخدام تقنيات التحليل الشبكي ولا أسلوب المسار الحرج الذي أنتج أن زمن تنفيذ المشروع هو (39 أسبوع) وليس (60 أسبوع) كما جاء تقديرات عقد المشروع.
6. وإن النماذج الحديثة مثل نموذج أسلوب القيمة المكتسبة EVM أكثر النماذج فعالية في ضبط تكاليف المشروع وقياس انحرافه.
7. وإن استخدام البرامج الحاسوبية مثل برنامج الإكسل وبرنامج Primavera وبرنامج Ms. Project في التخطيط ومراقبة المشاريع لها أهمية كبيرة وهذا لتعدد وتعقد المشروع.
8. وإن عملية التخطيط وإعداد الجدولة تتطلب الخبرة والمعرفة في كيفية استخدام الأساليب العلمية ومنها أسلوب بحوث العمليات والواضح أن الشركة المنفذة للمشروع اعتمدت في تقديراتها على الخبرة الشخصية.
9. وإن تعثر إنجاز كهربية وادي مرسيت يعود إلى عدم اعتماد القائمين على تخطيط المشروعات على مقومات التخطيط الهندسي كأساس لنجاح خططهم.

10. وإن التخطيط غير السليم وعدم الفهم الدقيق للتخطيط الهندسي يؤدي إلى فقدان السيطرة على مكونات التحكم.
11. وأن تطبيق أسهم أسلوب القيمة المكتسبة في ضبط تكاليف المشروع ومعرفة تكاليف المنفقة على كل نشاط من نشاطات المشروع.
12. وأن النظام المحوسب المصمم ساعد في إدارة ضبط وتكاليف المشروع.

التوصيات:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها من خلال هذه الدراسة فيما يلي جملة من الاقتراحات منها:

1. العمل على تزويد القائمين على مشروعات الطاقة الشمسية بمعلومات كافية عن استخدام أساليب التخطيط الهندسي ونماذج شبكات الأعمال ومدى أهميتها في تخطيط المشروعات وإنجازها بأقصر وأقل وقت وكلفة ممكنة.
2. إعطاء أهمية كبيرة لتطبيق أساليب ونماذج شبكات الأعمال.
3. بناء نظام إداري متطور لإدارة وتخطيط التكاليف في مشاريع التشييد.
4. تبني عملية استخدام أسلوب CPM - PERT إضافة إلى تحديد مسؤوليات تنفيذ المشروع بشكل واضح فضلاً عن اختيار المدير من ذوي المواهب والإمكانات العلمية لإدارتها.
5. توفير مواد التشييد المطلوب في الوقت المناسب تجنباً لحالات التأخير التي يمكن أن تحدث وبذلك تقلل من أثر القيود الخاصة بالموارد وبصفة خاصة الوقت والتكلفة.
6. تطبيق نموذج القيمة المكتسبة لضبط تكاليف المشروع وقياس انحراف قبل البدء في المشروع.
7. يجب الاهتمام أكثر بإدارة القيمة المكتسبة (EVM) Earned Value Method هذه الأخيرة التي يعتمد عليها في تحليل جميع تكاليف المشروع، وجميع

- المؤشرات التي تقيس تقدم أو تأخر المشروع، وكذلك المؤشرات التي تقيس الانحرافات التي يتعرض لها المشروع خلال فترة دورة حياة المشروع.
8. القيام بدورات تدريبية متخصصة للقائمين على مشاريع الطاقة الشمسية على أساليب التخطيط الهندسي وإدارة المشاريع باستخدام التقنيات الحاسوبية.
9. إدراج مادة إدارة المشاريع الهندسية ضمن متطلبات التعليم الهندسي بالجامعات والمعاهد العليا التي تدرس العلوم الهندسية.

المراجع

- [1] خير الدين، موسى أحمد. 2012 م. إدارة المشاريع المعاصرة: منهج متكامل في دراسة المشاريع، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان.
- [2] دودين، أحمد يوسف. 2012. إدارة المشاريع، الطبعة الثانية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
- [3] ماضي، محمود توفيق. 2016. إدارة جدولة المشاريع، الطبعة الثالثة، الدار الجامعية للنشر، القاهرة.
- [4] Kerzner, H. I. 2006. Project Management: A System approach to Planning, Scheduling, and Controlling", 9th ed. John Wiley.
- [5] Suliman, Samer Ali. 2005. Implementation of Critical Path Method "CPM" for Avoiding Construction Projects Delay Problem. A Master Thesis Submitted to the Engineering Project Management, Libyan Academy, Tripoli.
- [6] Andrickson j, C. 2013, Project Management for Construction Planning. 2nd ed. John Wiley. USA.
- [7] Subramani, T, a. 2014. Analysis of Cost Controlling In Construction Industries by Earned Value Method Using Primavera, T. Subramani et al Int. Journal of Engineering Research and Applications, ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 6.

- [8] بن حكومة، مصطفى أحمد واسماعيل، مدحت اسماعيل المبروك. 2019. مقترح أنموذج لإقامة مشاريع البنية التحتية بنظام البناء والتشغيل ونقل الملكية في ليبيا، إصدار المجلة الدولية للعلوم والتقنية، المجلد التاسع عشر، العدد التاسع عشر، 1-15
- [9] عبدالسلام، أيمن عبدالسلام. 2013. إدارة مشروعات التشييد، الطبعة الثانية، الدار العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

الساائقون الشباب والسلامة على الطرقات

د.حنان محمد دوزان المعهد العالي للعلوم والتقنية ، سوق الجمعة طرابلس، ليبيا	م.خالد عبد الله الوافي المعهد العالي للتقنيات الهندسية/طرابلس، ليبيا	م.أمير علي القلاي المعهد العالي للتقنيات الهندسية/طرابلس، ليبيا	م.إيناس محمد التيجاني المعهد العالي للعلوم التقنية الشموخ، طرابلس ، ليبيا
---	--	--	--

enassmohammed975@gmail.com

الملخص

تشهد ليبيا ارتفاعا متزايدا في معدلات حوادث الطرقات، ولقد بات واضحا أن عدد الضحايا من الوفيات والجرحى والمعاقين بسبب الحوادث المرورية تتجاوز عدد الذين يقتلون أو يتأثرون سنويا بمختلف أشكال الصراعات والمنازعات الأمنية، ورغم كل الجهود المبذولة من طرف الدولة للحد من هذه الظاهرة الخطيرة التي تتسبب يوميا في مآسي للعائلات حيث لا يمر يوم دون تسجيل العشرات من الحوادث في مختلف المناطق مما جعل ليبيا تحتل المرتبة الاولى عربيا في حوادث المرور التي راح ضحيتها مئات الآلاف من الأرواح حيث تعتبر الإصابات الناجمة عن حوادث المرور احدى الاسباب الرئيسية لوفيات الشباب الذين تتراوح أعمارهم من 15-29 عاما.

الكلمات الدالة: حوادث المرور، ليبيا، السلامة المرورية، الفئة العمرية، حقائق عالمية، حقائق محلية

Abstract

Libya is witnessing an increase in the rates of road accidents, and it has become clear that the number of victims of deaths, wounded and disabled due to traffic accidents exceeds the number of people who are killed or affected annually by various forms of security conflicts and disputes, and despite all efforts made by the state to

reduce this dangerous phenomenon that causes daily Tragedies for families where a day does not pass without recording dozens of accidents in various regions, which made Libya ranks first in the Arab world in traffic accidents, which claimed the lives of hundreds of thousands of lives. Where traffic injuries are one of the main causes of death for young people aged 15-29 years.

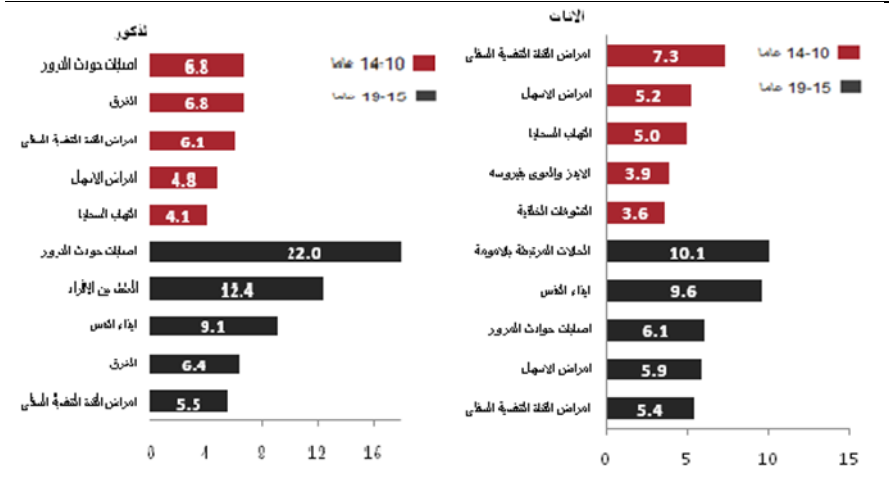
Key words: Traffic accidents, Libya, traffic safety, age group, global facts, local facts.

1. المقدمة

تعتبر الحوادث المرورية أحد أبرز الكوارث التي تهدد حياة المجتمعات وأمنها واقتصادها، فهي تعد من أهم الأسباب لإستنزاف الموارد البشرية والمادية للدولة، حيث تم تصنيفها من قبل منظمة الصحة العالمية كأحد أهم الأوبئة الفتاكة في العقود الأخيرة، وتشكل إصابات حوادث الطرق على الصعيد العالمي السبب الرئيسي لوفاة الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين (10-24) عاما مما يجعل التفكير مشروعا في أهمية التوعية المرورية بين السائقين الشباب بصفة خاصة والمجتمع المدني بصفة عامة.

1.1 الوضع الحالي حول السلامة المرورية عالميا [1]

يلقى نحو 1.35 مليون شخص سنوياً حتفهم نتيجة لحوادث المرور وهي السبب الرئيسي لوفاة الاطفال والشباب من تتراوح اعمارهم من (5-29) سنة، والسبب الاول لوفاة الذكور المراهقين اللذين تتراوح اعمارهم (15-19) سنة حيث بلغ 22 لكل 100 الف نسمة [2]. كما هو موضح بالشكل(1).



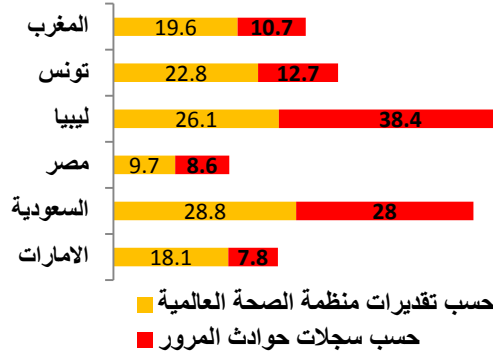
شكل (2) الاسباب الخمسة الرئيسية لوفيات المراهقين حسب نوع الجنس والسنة لكل 100 الف نسمة

وحوالي 41% من مجموع وفيات حوادث الطرق تقع في صفوف مستخدمي الطريق، وان اكثر الدول التي تتضرر من حوادث المرور هي البلدان متوسطة الدخل بالإقليم شرق المتوسط كما موضح بالشكل (2) وتبلغ تكلفتها في معظم الدول حوالي 3% من الناتج المحلي الاجمالي [3].

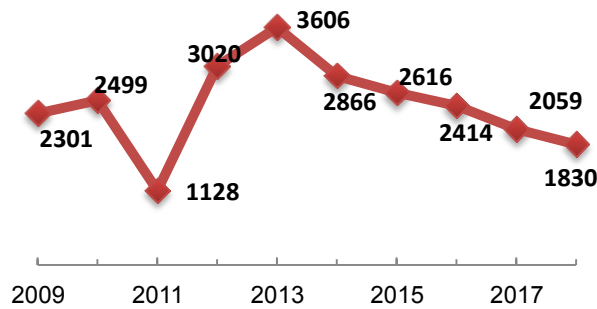
شكل (2) وفيات الطرق حسب دخل البلد

2.1 الوضع الحالي حول السلامة المرورية محليا [4]

تصدرت ليبيا القائمة الدولية لمعدلات الوفيات الناجمة عن حوادث المرور بمعدل 38.4 حالة وفاة لكل 100 الف نسمة كما هو مبين في الشكل (3)، ووفاة أكثر من 2000 شخص سنويا بمعدل 7 اشخاص يوميا. حيث ان 28% من اعداد الوفيات وقعت في 3 مناطق من اصل 72 منطقة (طرابلس، مصراته، س/جفارة). وتعتبر حوادث الطرق هي السبب الخامس لوفاة الذكور والسبب 19 بين الاناث لسنة 2016، كما بلغ عدد الوفيات خلال 10 سنوات 24,339 قتيل، كما موضح بالشكل (4).

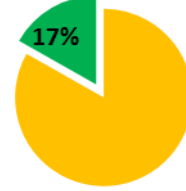
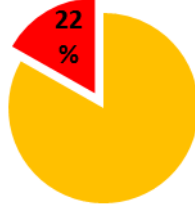


شكل (3) معدل الوفيات لكل 100 الف نسمة لبعض الدول العربية (من عمل الباحث)



شكل (4) تطور اعداد الوفيات في ليبيا من سنة (2009 - 2018)





كما بلغت نسبة الشباب 17% بالنسبة لعدد السكان لمن تتراوح اعمارهم بين (15-24) سنة بينما كانت نسبة الوفيات 22% لنفس الفئة العمرية كما موضح بالشكل (5,6)،



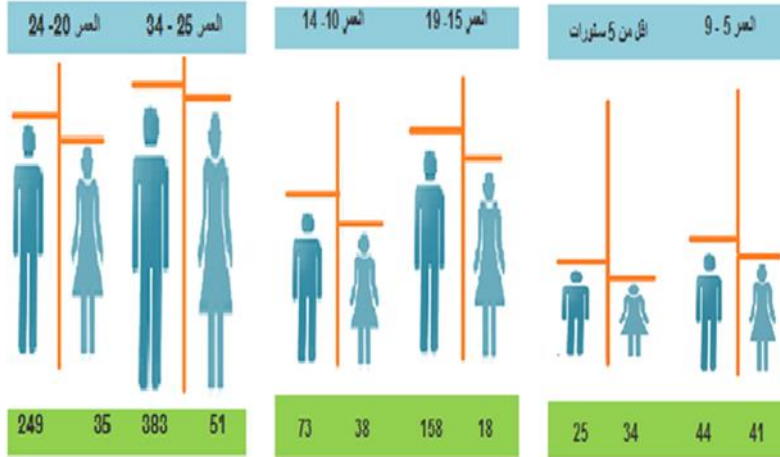
شكل (6) نسبة وفيات الشباب في حوادث المرور عمر (15-24) بالنسبة لعدد السكان

شكل (5) نسبة الشباب عمر (15-24) بالنسبة لعدد السكان

22% من مجموع وفيات حوادث المرور تقع في صفوف مستخدمي الطريق المعرضين للمخاطر كما موضح بالشكل (7)، 58% من الوفيات بسبب حوادث المرور لمن تتراوح اعمارهم 15 إلى 44 عاماً. 31% من الوفيات للفئة العمرية (14-24) لسنة 2017. كما موضح بالشكل (8).

نسبة الوفيات حسب مستخدمي الطريق			
			
دراجة نارية %2	المشاة %16	دراجة عادية %4	راكب + سائق %78

شكل (7) توزيع الوفيات حسب مستخدمي الطريق لسنة 2017م



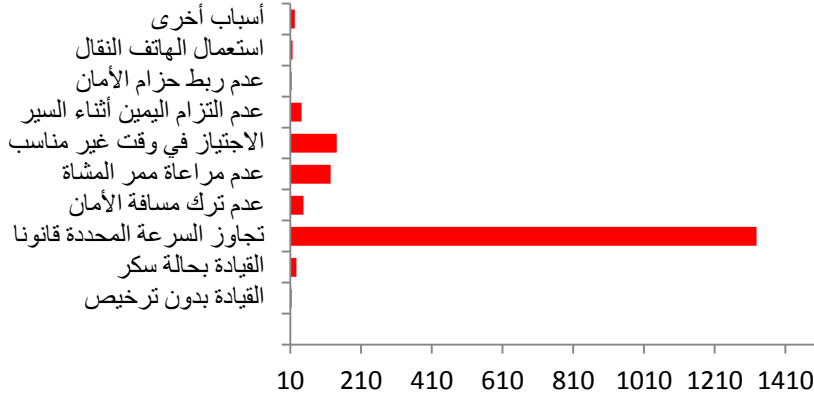
شكل (8) اعداد وفيات الحوادث المرورية حسب الفئة العمرية والنوع لسنة 2017

2. اهم الاسباب وسلوكيات الشباب المؤدية للحوادث المرورية في ليبيا

من اهم الاسباب المؤدية للحوادث المرور في ليبيا حسب سجلات حوادث المرور بالإدارة العامة للمرور والتراخيص هو تجاوز السرعة المحددة قانونا بشكل مفرط وعدم تهديتها بالقرب من الأماكن المزدحمة بالسكان والعمران حيث ان الشباب بصفة خاصة يميلون للقيادة بسرعة مفرطة، لذا نجد ان حوالي 50 % من الحوادث المرورية تقع في ليبيا بسبب السرعة الزائدة، وان 68% من وفيات حوادث المرور في ليبيا في سنة 2016 كانت بسبب تجاوز السرعة كما موضح بالشكل (9).

لذا لابد من مراقبة السرعات على الطرق وتفعيل القانون ومعاقبة المخالفين، حيث ان خفض متوسط السرعة بنسبة 5% يمكن ان يؤدي الي الحد بنسبة 30% من عدد حوادث الطرق القاتلة. ومن السلوكيات المسببة للوفاة هو القيادة في سن مبكر دون الحصول على رخصة قيادة، حيث ان 4% من وفيات السائقين لسنة 2017 هم دون سن 18 و بلغ عدد حوادث المرور بسبب القيادة بدون ترخيص 89 حادث لسنة 2016

من بينهم 13 حالة وفاة. لذلك يجب تكثيف الحملات المرورية بصفة دائمة وتشديد العقوبات علي من لا يحملون رخص قيادة وعلي المخالفين بشكل خاص. والجدير بالذكر ان استخدام حزام الامان يقلل من خطورة الاصابات بنسبة 50% ومن الاصابات القاتلة بنسبة 40-60% ، ووجد أن السائقين من الشباب الذكور أقل استعمالا لأحزمة المقاعد من غيرهم. و5% هم من يستخدمون حزام الامان في ليبيا. لذا يجب تفعيل القوانين التي توجب إستعمال أحزمة المقاعد ومعاينة المخالفين.



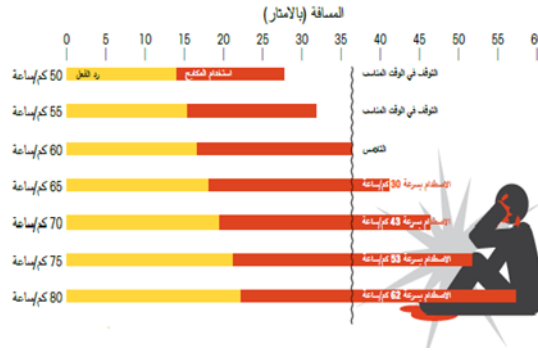
شكل (9) اسباب وفيات الحوادث المرورية في ليبيا لسنة 2016

3. الحلول والتدابير التي يجب تنفيذها لتحسين السلامة على الطرقات

1.3 إدارة السرعة

تمثل السرعة أحد عوامل الخطر الرئيسية في الإصابات الناجمة عن حوادث الطرق، حيث تسهم في خطر وقوع الحوادث وكذلك في العواقب المترتبة عليها وكلما. متوسط زاد سرعة حركة المرور، ازدادت احتمالات وقوع الحوادث [5] وللتغلب على هذه المشكلة يجب ان نتبع الخطوات التالية:-

1. وضع وتنفيذ قوانين حدود السرعة على المستوى الوطني، والمستوى المحلي، وفي المدن ويتضمن هذا الحل تحديد وتنفيذ حدود ملائمة للسرعة على الطرق على المستويات الوطنية والحضرية والمحلية. وذلك من خلال تحديد سرعة المركبات على الطرق الحضرية ب 50 كم/ساعة و 30 كم/ساعة في المناطق السكنية وفي المواقع التي تختلط بها أحجام كبيرة لحركة المشاة وراكبي الدراجات مع المركبات.



شكل (10) مسافات التوقف بسرعات مختلفة (بما فيها زمن ردة الفعل المقارب لثانية واحدة) [6]

2. تنفيذ أو تعديل الطرق التي تهدى حركة المرور وذلك بأخذ تدابير تهدئة حركة المرور أشكالاً متعددة بدءاً من إدخال بعض التغيرات الطفيفة، مروراً بتعديل الشوارع المحلية، وصولاً إلى التغيرات على مستوى المنطقة وعمليات إعادة الإنشاء الكبرى .

3. إلزام شركات تصنيع السيارات بتركيب تكنولوجيا جديدة حيث تقوم بالتعديل الذكي للسرعة بإضافة المعلومات الخاصة بحدود السرعة إلى المركبة، لمساعدة السائق على اتخاذ القرارات بشأن حد السرعة الملائم. يستخدم

النظام المعياري خريطة طرق رقمية مدمجة بالمركبة تم تسجيل حدود السرعة عليها، بالإضافة إلى نظام تحديد المواقع عن طريق الأقمار الصناعية ويأخذ المستوى الذي يتدخل به النظام للتحكم في سرعة المركبة أحد الأشكال التالية:

- إرشادي: يتم تزويد السائق بالمعلومات الخاصة بحدود السرعة وتنبيهه عند تجاوزها
- اختياري: يتم ربط النظام بأجهزة التحكم الموجودة بالمركبة، ولكن السائق يختار ما إذا كان يرغب في إلغاء تفعيل النظام ويختار توقيت الإلغاء.
- إلزامي: لا تتوفر إمكانية إلغاء تفعيل النظام.

2.3 تصميم البنية التحتية وتحسينها

اجري تقييم مؤخراً لما يزيد على مسافة 250000 كيلومتر من الطرق في 60 بلداً قد سلط الضوء على العيوب التي تشوب تصميم الطرق وتسهم بشكل كبير في العبء العالمي للإصابات الناجمة عن حوادث كانت أكثر من 50 % من الطرق الخاضعة للتقييم تفتقر إلى البنية التحتية الأساسية اللازمة للحركة الآمنة للمشاة وراكبي الدراجات والدراجات النارية وركاب المركبات . و الجدير بالذكر أنه من الممكن الوقاية من نحو 3.6 مليون حالة وفاة و 40 مليون إصابة خطيرة إذا تم تحسين 10 % من الطرق ذات المخاطر الأعلى في كل بلد على مدار 20 عاماً، وذلك من خلال توفير ممرات المشاة، وحواجز السلامة، وحارات الدراجات، ورصف أماكن توقف السيارات على جوانب الطرق. [7]



شكل (11) اوضاع البنية التحتية المحفوفة بالمخاطر

3.3 المعايير المتعلقة بأمان المركبات

تلعب المركبات الآمنة دوراً كبيراً في تجنب الحوادث والحد من احتمالات وقوع الإصابات الخطيرة. وهناك عدد من أنظمة الأمم المتحدة المتعلقة بمأمونية المركبات، التي إذا ما طبقت على معايير البلدان الخاصة بالتصنيع والإنتاج ستؤدي إلى إنقاذ العديد من الأرواح. وتشمل هذه الأنظمة مطالبة مصنعي المركبات بالوفاء بالقواعد الخاصة بالصدمات الأمامية والجانبية، وإدراج نظام التحكم الإلكتروني في الثبات (لمنع فرط الانحراف)، وضمان تزويد جميع المركبات بالوسائد الهوائية وأحزمة الأمان. ويؤدي

عدم تطبيق هذه المعايير الأساسية إلى زيادة كبيرة في مخاطر وقوع الإصابات الناجمة عن حوادث المرور، بالنسبة إلى الأشخاص الموجودين داخل المركبة وخارجها. ولحل هذه المشكلة يتم اتخاذ الاجراءات الاتية:

وضع وتنفيذ تنظيمات المعايير المتعلقة بأمنية المركبات ذات المحركات كالتنظيمات الخاصة بالمعايير الخاصة بالتصادم الأمامي والجانبى. تحمي الركاب وتعمل على أن تتحمل السيارات تأثير حوادث التصادم الأمامي والتصادم الجانبى عند اختبارها على سرعات معينة، والتحكم الإلكتروني في الثبات يمنع انزلاق السيارة وفقدان التحكم في حالات فرط توجيه المقود أو نقص توجيه المقود، كما ان حماية المشاة تتضمن استخدام ممتص صدمات أكثر مرونة وإدخال تعديلات على الأطراف الأمامية للمركبات (مثل إزالة الهياكل الصلبة غير الضرورية) ، مما يقلل من شدة اصطدام المشاة بالسيارة [8] . وكذلك التنظيمات المعنية بأحزمة الأمان ومشابك تثبيت تكفل تزويد المركبات بأحزمة الأمان أثناء تصنيعها وتجميعها، وتضمن أن تتحمل مشابك تثبيت أحزمة الأمان تأثير التصادم الذي يقع أثناء الحادثة. وذلك بهدف الوصول بخطر انفلات أحزمة الأمان إلى الحد الأدنى وبهدف ضمان إخراج الركاب بأمان من مقاعدهم في حالة وقوع الحادث. ووسائل تقييد حركة الأطفال تكفل أن يتم تجهيز المركبة بنقاط لمشابك تثبيت وسائل تقييد حركة الأطفال طبقاً لمعيار ISOFIX تربط وسائل تقييد الحركة مباشرةً بهيكل المركبة، وذلك بدلاً من تثبيت مقعد الطفل في نفس الموضع مع حزام أمان البالغين. كما ان وضع وتنفيذ التنظيمات المعنية بمنع انغلاق مكابح الدراجات النارية ومصباح الإضاءة النهارية تمنع هذه الأجهزة العجلات من الانغلاق أثناء استخدام المكابح. وهي تساعد قائدي الدراجات النارية على الحفاظ على ثبات دراجتهم والتحكم في توجيهها عند استخدام المكابح بقوة، وذلك عن طريق السماح للعجلات الموجودة في الآليات ذات العجلتين العاملة بالطاقة بالحفاظ على احتكاك جذبي مع سطح الطريق. وفي حالات طوارئ معينة، تساعد نظم منع انغلاق المكابح في تقليل المسافة اللازمة للتوقف. كما هو موضح بالشكل (12).

جميع المركبات المنتجة أو المستوردة	جميع المركبات الجديدة المنتجة أو المستوردة	خريطة الطريق من أجل مركبات أكثر مأمونية عام 2020، تخطيمات* الأمم المتحدة بشأن:
2020	2018	التصادم الأمامي (رقم 94) التصادم الجانبي (رقم 95)
2020	2018	أحزمة الأمان ومتابع تثبيتها (رقم 14 ، 16)
2020	2018	التحكم الإلكتروني في الثبات رقم 140 (التنظيم التقني العالمي 8)
2020	2018	حماية المشاة رقم 127 (التنظيم التقني العالمي 9)
2020	2018	منع التعلق مكابح الدراجات الفارية رقم 78 (التنظيم التقني العالمي 3)
موصى بها بشدة	موصى بها بشدة	نظم الاستخدام التقني للمكابح في حالة الطوارئ

* أو معايير الأداء الوطنية المكافئة مع المطابقة الفعالة للإنتاج

شكل (12) خريطة طريق البرنامج العالمي لتقييم السيارات الجديدة من أجل مركبات أكثر
سلامة عام 2020

4.3 تنفيذ القوانين

تتمثل أهم عوامل الخطر السلوكية المتعلقة بالإصابات الناجمة عن حوادث الطرق في القيادة تحت تأثير الكحول، وعدم ارتداء الخوذات، وعدم استخدام أحزمة الأمان أو وسائل تقييد حركة الأطفال، والسرعة. يترتب على السرعة والقيادة تحت تأثير الكحول زيادة كبيرة في خطر التعرض للحوادث، في حين يؤثر عدم استخدام أحزمة الأمان

والخوذات ووسائل تقييد حركة الأطفال على شدة العواقب المترتبة على الحوادث. ويعد وضع وتنفيذ القوانين اللازمة للتصدي لعوامل الخطر هذه أمراً فعالاً في الحد من الوفيات الناجمة عن حوادث الطرق والإصابات المرتبطة بها. حيث أظهرت البحوث أن قوانين المرور تؤدي إلى تحسين سلوك مستخدمي الطرق، إذا تم الأخذ بها وتنفيذها على نحو فعال. يستعرض الشكل (13) ملخصاً لمعايير أفضل الممارسات المتعلقة بعوامل الخطر السلوكية الرئيسية .

عوامل الخطر المعايير التي تمثل أفضل الممارسات

السرعة	قانون السرعة على المستوى الوطني	حدود السرعة على الطرق الرئيسية	السرعة القصوى المسموحة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	السرعة القصوى المسموحة على المستوى الوطني	السرعة القصوى المسموحة على المستوى الوطني	السرعة القصوى المسموحة على المستوى الوطني
التعبه تحت تأثير الكحول	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني
خزانات التبريد التبريد	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني
لزجة الأمان	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني
وسائل تقييد حركة الأطفال	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني	قانون السرعة على المستوى الوطني

شكل (13) المعايير الخاصة بأفضل الممارسات في التشريعات المعنية بالمرور على الطرق

4. الاستنتاجات

مما سبق يتبين لنا:

1. ان السبب الرئيسي لوفيات الشباب الذين تتراوح أعمارهم من 15-29 عاما.
2. ان مراقبة السرعات على الطرق وتفعيل القانون يمكن ان يؤدي الي الحد بنسبة 30% من عدد حوادث الطرق القاتلة.
3. القيادة بدون ترخيص لمن هم دون 18 سنة تسبب في 89 حادث لسنة 2016 من بينهم 13 حالة وفاة.
4. بلغ وفاة الذكور المراهقين 22 لكل 100 الف نسمة.
5. تفعيل قوانين المرور ومعاقبة مرتكبي الحوادث يحسن من سلوك مستخدمي الطريق.

5. التوصيات

1. إدراج السلامة المرورية في المناهج والأنشطة الموجهة للشباب والأطفال في مراحل التعليم الأساسي والعام والعالي وبصورة متطورة وشمولية
2. إشراك الشباب في تنفيذ برامج وخطط السلامة المرورية الموجهة لهم، كما يجب دعم مبادرات التوعية الشبابية الموجهة لهم وفيما بينهم.
3. ضرورة إعداد دراسات وبحوث موجهة في مجال السلوكيات السلبية للشباب على الطرق، وسبل الحد منها ومنع انتشارها.
4. تشجيع التعاون الإقليمي والدولي في مجال السلامة المرورية ونقل الخبرات والتجارب المتميزة والناجحة وأفضل التطبيقات خاصة تلك الموجهة للشباب.
5. الاهتمام بتوفير قواعد البيانات والمعلومات والإحصاءات المرورية بشكل عام وتلك المتعلقة بالشباب بشكل خاص.
6. دعم الجهات الأمنية في تشديد العقوبات والإجراءات القانونية و حتى القضائية على كل المخالفين للقوانين المرورية والمتسببين في حوادث خطيرة نتيجة الإهمال و التهور.

7. تفعيل دور المجتمع المدني في مكافحة حوادث الطرقات
8. ضرورة تكاتف الجميع لإعداد برنامج وطني ووضع السلامة كأولوية عمل و كهدف
مستقبل لتقليل الحوادث سنة بعد أخرى وعقد بعد أخرى .

9. المراجع

- [1] Global status report on road safety. Geneva, World Health Organization, 2015.
- [2] Global status report on road safety. Geneva World Health Organization, 2018
- [3] منظمة الصحة العالمية، "تسريع العمل العالمي من أجل صحة المراهقين إرشادات لدعم التنفيذ في البلدان - موجز
- [4] الإدارة العامة للمرور والتراخيص-ليبيا
- [5] منظمة الصحة العالمية، إنقاذ الأرواح - مجموعة تقنية للسلامة على الطرق، 2017
- [6] Speed management. Paris, Organization for Economic Co-operation and Development, 2006
- [7] Road safety manual: a manual for practitioners and decision makers on implementing safe system infrastructure. Paris, World Road Association, 2015.
- [8] Policy update 2017 – democratizing car safety: road map for safer cars 2020. London, Global NCAP, 2017.

العشوائيات الفاخرة

(نموذج للإسكان الحديث والمستقبلي غير الرسمي)

Luxurious slums (Future Informal Housing & Model For Modern)

د. فتحة عبد العزيز جمعة العربي

D. Fathea.A.Gumma

أستاذ مساعد كلية الهندسة- جامعة بنغازي

Assistant Professor, Faculty of Engineering - University of Benghazi

E-mail: Fathea.Gumma@uob.edu.ly

Tel.: +218-925485035

المخلص

استخدم مصطلح العشوائيات (Slums) لتعريف المساكن ذات الأوضاع الفقيرة، والمتدهورة، واليوم مصطلح العشوائيات عميق ومبعثر، فله عدة معاني ومحتويات ومقيد بمجموعة من المؤثرات والمتغيرات في كافة جوانب الحياة. ففي الوقت الذي تشير فيه الدراسات العلمية والاجتماعية إلى أن معظم المناطق العشوائية متهالكة وسكانها يعانون ظروف اجتماعية واقتصادية صعبة، أظهرت دراسات أخرى أن ليس كل المناطق العشوائية فقيرة؛ حيث هناك مناطق عشوائية يعيش سكانها ظروفاً اجتماعية واقتصادية أفضل. الأمر الذي انعكس بصورة جيدة على الملامح العامة للبيئة العمرانية لهذه المناطق، وهذا يعبر على أن هناك عدة أوجه وملامح لتلك المناطق لا نستطيع أن نحددها جميعاً بشكل واحد أو نضعها في نموذج موحد.

من هذا المنطلق جاءت هذه الورقة البحثية لتسليط الضوء على نموذج مختلف لمفهوم العشوائيات أطلق عليه بالعشوائيات الفاخرة، وذلك بهدف إتاحة فرصة أكبر للتعرف

على حقيقة تلك المناطق وفهمها، وإمكانية الاستفادة منها كنماذج وتجارب دراسية تتيح
أفاقاً جديدة في الدراسات العمرانية الحديثة والمستقبلية.

الكلمات الدالة

النمو العمراني - العشوائيات الفاخرة - العشوائيات المرجوة - العشوائيات اليائسة.

Abstract

The term of slums is used to define housing with poor and deteriorating conditions, and today the term slums is deep and dispersed. It has many meanings and contents and is bound by a set of influences and variables in all aspects of life. While scientific and social studies indicate that most slums are decrepit and their populations suffer from difficult social and economic conditions, other studies have shown that not all slums are poor; where there are slums, whose residents live in better social and economic conditions. This reflected well on the general features of the built environment of these areas, and this means that there are many aspects and features of these regions that we cannot all define in one form or put them into a unified model.

From this standpoint, this research paper came to highlight a different model of the concept of slums called by luxury slums, in order to provide a greater opportunity to get to know and understand the realities of these areas, and the possibility of benefiting from them as models and study experiences that allow new perspectives in modern and future urban studies.

Key words

Urban Growth, Luxury Slums, Slums of Hope, Slums of Despair.

المقدمة

اعتبر موضوع العشوائيات من أكثر العمليات التنموية والمكانية التي تناقش وتُحاور في
مجتمعاتنا، والتي تؤثر بمظاهرها في ساكنيها في حياتهم اليومية، فأخذت مفاهيم عدة

اختلفت في جوانبها من نظرة المخططين والمطورين والمفكرين والباحثين وكذلك علماء البيئة، وأصحاب المصالح الشخصية وصولاً إلى الناشطين في هذه المناطق. هذا التنوع من الاختلافات في وجهات النظر والرأي من قبل العديد مناسب جداً في عدم إمكانية تحديد توصيف هذه الظاهرة بالوصف الدقيق والمحدد في كونها فقط أنها متعددة الوجوه، ولكنه غير مناسب من جهة أخرى؛ لعدم إيجاد المفهوم الواضح والمحدد مما صعب من تقدير حجم هذه الظاهرة وتأثيراتها الاقتصادية والاجتماعية والطبيعية (UN-HABITAT, 2011). لقد اعتبر موضوع العشوائيات موضوعاً معقداً جداً، فهو يتقاطع مع عددٍ من الضوابط، ذلك لأنه يخص مئات الملايين من المساكن العشوائية بشكل مباشر من ناحية، ومن جانب آخر وبشكل غير مباشر يخص الاقتصاد والمجتمعات المحلية والعالمية حيثما العشوائيات وجدت؛ إضافة إلى ذلك يعتبر من أهم التغيرات العالمية في وقتنا الحالي، فالملامح الطبيعية، والقانونية، والاقتصادية، والاجتماعية للعشوائيات مختلفة تماماً. وبالرغم من أن العشوائيات قد عُرفت على أنها الجزء المهمل من المدن، والمبنية بطريقة غير قانونية وبدون حقوق والممتدة على حدود وأطراف المدن، والمساكن فيها وكافة عناصر الحياة اليومية فقيرة جداً (UN-HABITAT, 2011)، غير أنه ثمة حقيقة وهي أنه ليس كل العشوائيات فقيرة؛ وأنه هناك عشوائيات أخذت في مفهومها وشكلها العام والخاص اتجاهاً خاصاً ومختلفاً عما هو متعارف عليه في العالم. حيث أنها ذات طابع خاص وظروف اقتصادية واجتماعية وبيئية مختلفة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار والاهتمام، الأمر الذي أعطى لهذا النوع من العشوائيات تعريفاً خاصاً ومختلفاً عما هو متعارف عليه بشكل عام للعشوائيات اختص بخصائص جعلته ينفرد عن كثير من دول العالم أهمها: بناء فاخر ومكلف، حيث سمي في كثير من المناطق بعشوائيات القصور الفاخرة (العريبي، 2015).

– أهداف الدراسة

الهدف من هذه الورقة البحثية تسليط الضوء على دراسة نموذج مختلف للعشوائيات ومفهومها العالمي، واعتبارها أحد النماذج لمشاريع المستقبل، لما

تحمله من ملامح وخصائص يمكن أن تضيف أفكار جديدة ومتنوعة في مجالات التخطيط والتصميم العمراني.

– هيكليّة الدراسة

هذه الدراسة البحثية تنحصر في النقاط الأساسية التالية:

- ✓ العشوائيات من وجهة نظر عامة.
- ✓ أنواع العشوائيات، وأهم ملامحها.
- ✓ العشوائيات الفاخرة (نموذج مدينة بنغازي).
- ✓ الخلاصة.

1. العشوائيات

مصطلح العشوائيات اطلق على الأحياء الفقيرة؛ لتعريف المساكن ذات الأوضاع الفقيرة، وغير الصحية، الملاجئ القليلة الأهمية وما فيها من جرائم، والرذيلة وانتشار المخدرات وغيرها مما يعيث فسادا في المساحات الحضرية. حيث استخدم لأول مرة في إنجلترا في القرن التاسع عشر الميلادي حوالي عام 1850 لوصف منطقة في لندن (وست منستر) المعروفة باسم (فدان الشيطان) (Devil's Acre) والذي كان أول موقع إزالة للأحياء الفقيرة مع إنشاء شارع الملكة فيكتور (Kropf, 2012). وفي القرن العشرين الميلادي جعلت المصطلحات الخاصة بتلك الأحياء الفقيرة ضمن إطار الطلب بشكل واضح ودقة، مثل المساكن المتعددة الطوابق والأحياء الفقيرة، والمجاورات السكنية المتدهورة والسيئة الحال، وسمحت التشريعات التي صدرت من سنة 1890 إلى 1930 بالقضاء على ما يدعى بالأحياء الفقيرة وبتحولاتها. وفي نفس الوقت التغيرات والتحولات الاجتماعية قدمت مصطلحات إضافية وجديدة مثل المجتمعات السكنية لإعادة وتأهيل هذه المناطق العشوائية بدلا من إعادة تسميتها بالعشوائيات (العريبي، 2015). ومصطلح الأحياء الفقيرة أو ما يعرف بالعشوائيات (Slums) اليوم أصبح عميق ومبعثر، فله عدة معاني ومحتويات ومقيد بمجموعة من المؤثرات والدراسات العلمية

الدقيقة والمختلفة لما له من تأثيرات مستقبلية على الحياة بصفة عامة وعلى البيئة العمرانية بصفة خاصة (UN-HABITAT, 2003). ومن الأرجح والواضح أن هذه الظاهرة بدأت في الازدياد بشكل سريع وكبير في عام 1990 وهي مستمرة في الازدياد في السنوات الثلاثين القادمة حيث بحلول عام 2030، حيث سوف يرتفع عدد المساكن في هذه المناطق ليصبح حوالي بليونين ما لم يكن هناك رد فعل وحازم تجاه التعامل مع هذه الظاهرة (UN-HABITAT, 2011). حيث شملت هذه العملية التتموية شكلين أساسيين من النمو:

– **الشكل الأول:** ظهور أحياء سكنية عشوائية داخل المخططات الحضرية للمدن وخاصة في أواسط المدن حيث المراكز الحضرية للمدينة. والذي نراه واضحا في التجاوزات في عمليات البناء ومخالفة المواصفات والمعايير، والتعديتات على المرافق الحيوية للمدينة كالمناطق الخضراء والمفتوحة، وغيرها من المخالفات التي أثرت بصورة مباشرة وسلبية على سلوكيات المجتمع وعلى البيئة العمرانية المحلية.

– **الشكل الثاني:** وهو الشكل الناتج من عملية النمو الحضري، والتوسع العمراني خارج حدود المدن بصفة غير رسمية والذي يسمى بالعشوائيات خارج المخططات الحضرية للمدن (جمعة، 2010م).

ومن خلال الدراسات والأبحاث التي أجريت على العشوائيات ومفهومها حيث أن هناك وجهتا نظر مختلفتان حول مفهوم العشوائيات:

– **الأولى:** وجهة نظر سلبية تمحورت في المشاكل التي تعاني منها تلك المناطق وما ينجم عنها من آثار سلبية نتيجة لكونها خارج شرعية الدولة فهي غير معترف بها، وأن الأفراد والمجتمعات الذين يعيشون تلك المناطق كثيراً منهم يواجهون حياة صعبة تفتقر إلى أبسط الاحتياجات الأساسية للحياة البشرية: قلة المياه وانعدامها أحيانا، وانعدام خدمات الصرف الصحي، ولاوجود للمرافق

والخدمات العامة: كالمستشفيات والمدارس، وكذلك انعدام البنية التحتية؛ علاوة على انتشار الأمراض وانعدام الأمن مما يجعل من تلك المناطق بيئات تتعدم فيها المعايير والأسس الخاصة بالبيئة العمرانية الملائمة (The International Bank for Reconstruction & Development, 2008).

– **الثانية:** النظرة الإيجابية فهي أخذت البعد الإنساني أساساً ومقياساً في فهم تلك المناطق والذي يتلخص في التالي: التنمية الحضرية، والقيمة الاجتماعية ذات المنفعة، والموارد والجهود ذاتية، والمشاركة الشعبية، والشعور بالمسؤولية، والبيئة العمرانية التلقائية، والرغبة في الأفضل والأحسن (العريبي، 2015). واعتبر هذه المناطق نصراً كبيراً للجهود الفردية الذاتية لذوى الدخل المحدود والمنخفض، وهي أيضاً تدل على قدرة الأفراد على حل مشاكلهم دون اللجوء إلى الدولة للمساعدة. وعندما نريد تعريفاً حقيقياً لقيمة الإسكان على أنها قيمة اجتماعية ذات منفعة والتي تعبر عن قيمة الاستخدام الحقيقي والفعلي، فإن الكثير من المناطق العشوائية والتي تعبر عن قيمة الاستخدام الحقيقي والفعلي دون المستوى من الخدمات المادية لمكوناتها تكون أفضل بمراحل- اجتماعياً واقتصادياً- عن المشاريع النموذجية للإسكان الجماعي. وفي هذا السياق يُرى إن السياسات السكنية التي لا تعترف بحقيقة المناطق العشوائية، وإمكانية التعامل معها- لا تؤدي في الغالب إلا إلى زيادة نموها وسرعة انتشارها، ومن ثمّ لا بد من التخطيط لها وإقامتها في مناطق منتقاة وبنائها بإنشاءات تسمح بتحسينها مع الوقت حسب المعايير الدنيا للتصميم والذي يطلق عليه (Upgrading) (ريحان، 2008).

2. أنواع العشوائيات واهم ملامحها

لقد أوضحت الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية في إحدى دراستها أنه من الصعب تحديد أشكال العشوائيات وخصائصها ومستوياتها الاجتماعية والاقتصادية، فهي تختلف من دولة إلى دولة أخرى، وأحياناً في نفس الدولة أو المدينة، وذلك نتيجة لقلّة المعلومات وصعوبة الحصول عليها لتحديد الملامح العامة تلك المناطق (The International Bank for Reconstruction & Development, 2008). إلا أنه يمكن تصنيف نوعين من العشوائيات وفق مجموعة من المؤشرات التقييمية التالية:

– مؤشرات عمرانية

وذلك من خلال التعرف على ملامح البيئة العمرانية للمناطق العشوائية، وتحديد أهم المشاكل العمرانية التي تعاني منها هذه المناطق، وكذلك التعرف على المقومات والإمكانيات الإيجابية لها وفق المؤشرات التالية:

- ✓ المواقع التي يتم اختيارها لإنشاء تلك المناطق ومدى خطورتها.
- ✓ الإجراءات القانونية لحيازة الأرض وملكيّتها.
- ✓ مدى توفر الخدمات الأساسية (المرافق العامة، والصرف الصحي، والكهرباء والبنية التحتية).
- ✓ نوع المساكن ومدى تطابقها مع المواصفات والمعايير الخاصة بالأنظمة المعمارية والإنشائية.
- ✓ مقاييس الكثافة السكانية ونسبها.
- ✓ نوع البيئة وصلاحيّتها للحياة العام (UN-Habitat, 2003).

– مؤشرات اجتماعية

- من خلالها يتم توضيح الملامح العامة للبيئة الاجتماعية للمناطق العشوائية والمرتبطة بحياة السكان لتلك المناطق وسلوكياتهم في التعايش وفقاً لما يلي:
- ✓ الخصائص الاجتماعية للسكان.
 - ✓ توزيع السكان من حيث العمر والجنس.

- ✓ حجم الأسرة، ونوعية تركيبها.
 - ✓ نسبة التعليم من حيث النوع والعمر، ومعدل الأمية بين السكان.
 - ✓ معدلات المشاكل الاجتماعية.
 - ✓ نسبة السكان من حيث نوع العمل (حرفيين/ مهنيين/ موظفين)
- (Hussein, 1989).

– مؤشرات اقتصادية

- والتي من خلالها يتم تحديد المستوى المعيشي لمجتمعات المناطق العشوائية، وأهم الموارد والأنشطة الاقتصادية المتوفرة في هذه المناطق وذلك لما يلي:
- ✓ متوسط دخل الأسرة، ومتوسط دخل الفرد.
 - ✓ نوعية النشاط الاقتصادي السائد بالمنطقة، ومعدلات البطالة.
 - ✓ مدى توفر الحرف التقليدية في المنطقة (Hussein, 1989).

وبشكل عام فإن الملامح العامة لتلك المناطق يمكن تلخيصها على النحو التالي:

- تعبر عن ظهور المدن التي لانهاية لها في نموها وامتداداته، وتشكيل لأنماط عمرانية مختلفة الكثافة في المناطق الحضرية خاصة في المناطق الزراعية.
- تمثل الاستهلاك المتزايد لموارد الأرض من قبل سكان المناطق الحضرية وانخفاض حصة السكان الذين يعيشون ويعملون داخل المراكز الحضرية.
- تأثر في التغيرات السريعة في الكثافة الحضرية على مسافات مختلفة من وسط المدينة، وعلى معدل أو نسبة التنمية خارج المنطقة الحضرية القائمة، وحجم وطريقة الطلب على النقل.
- تمثل القدرة على تحمل تكاليف السكن والمساواة في فرصة الحصول على الاستقرار، وانعدام المركزية في العمل، وفرصة تنوع الوظائف والاستخدام المختلط والمتنوع للأراضي، وتنوع الخدمات.

1.2. العشوائيات المرجوة (Slums of Hope)

وهي المساكن المتطورة والتي تتميز بالبناء الجديد والطبيعي والمعتمد على الأفراد، وهي إما أن تكون غير قانونية أو أصبحت حالياً شرعية من خلال عملية التطوير والتنمية والتحسين. وهذا النوع من الإسكان مخطط بشكل جيد وله خطوط تنظيمية معتمدة وتتوفر فيه بعض الخدمات والمرافق العامة كالصرف الصحي والبنية التحتية وخطوط الكهرباء والهاتف، وتوجد به بعض الشوارع المرصوفة ولها إنارة والى حد ما مقبول من الناحية العمرانية (UN-HABITAT, 2003)، والتي من أبرز ملامحها:

- ✓ الاستعمال المختلط للأراضي.
- ✓ القيمة العمرانية والرصيد العمراني من الوحدات السكنية.
- ✓ التنمية العمرانية المتناثرة.
- ✓ النموذج والبدائل لتوفير السكن المناسب.
- ✓ الرغبة في التطوير والتحسين.

وكنموذج للعشوائيات المرجوة تلك التي ظهرت في اليونان والتي يطلق عليها بالمناطق غير الرسمية ((Informal Settlements)) حيث البناء على قطع أراضي صغيرة مملوكة قانوناً في مناطق غير مخططة حضرياً، والتي ما يتم فيها البناء بسهولة بدون الحاجة إلى تراخيص البناء. وتعتبر هذه المناطق حصيلة العديد من الأسباب لعل أهمها عدم كفاية التخطيط المكاني، والتشريعات القديمة والمعقدة، والافتقار إلى سياسة الإسكان، والبيروقراطية، وهيكلية الإدارة العامة والتي عفا عليها الزمن. وتحاول الدولة دمج هذه المستوطنات في وضع قانوني من خلال توسيع المخططات الحضرية الرسمية، ولكن هذا الإجراء مكلف ويستغرق وقتاً طويلاً (Chryssy POTSIU, 2006). فمعظم هذه المناطق في اليونان لا تعاني من نقص في البنية التحتية الأساسية مثل المياه العذبة والكهرباء وشبكة الطرق الأساسية، ولكن أكثر المشاكل البيئية الناجمة عن التحضر السريع غير المخطط والتنمية غير الرسمية والتي بازياد

معدل نموها تزداد الحاجة لإمدادات الطاقة، وإدارة النفايات والمعالجة، وازدحام المرور ومشاكل الفيضانات. إلا أن الحجم الحقيقي لمشكلة المناطق غير الرسمية في اليونان من الصعب تقدير حجمها بسبب نقص المعلومات، وحتى الآونة الأخيرة يقدر أن عدد المساكن غير الرسمية في اليونان ما يقارب من ربع عدد المساكن التي شيدت مؤخرًا في اليونان من دون أي تراخيص بناء والتي تقدر بحوالي مليون مسكن. ويقدر الجيل الجديد للمناطق غير الرسمية على مساحة تقدر من (1000-1500) متر مربع للقطعة السكنية الواحدة، وتصنف المناطق غير الرسمية (العشوائيات) في اليونان إلى أربعة أنواع:

- مناطق غير رسمية داخل المناطق الحضرية.
- المناطق غير الرسمية خارج المخططات الرسمية ضمن المخططات الحضرية الواسعة أو منطقة نفوذ المدينة.
- المستوطنات غير الرسمية داخل المنطقة الساحلية (المنطقة الساحلية في اليونان ضمن قانون الملكية العامة).
- المناطق غير الرسمية خارج هذه المناطق، كما هو الحال في المناطق ذات الاستخدامات الخاص، مثل المناطق الصناعية، مناطق الغابات وغيرها من المناطق الأخرى (Chryssy POTSIU, 2006).



شكل (1): المباني غير الرسمية (العشوائية) بالقرب من المناطق المخططة

2.2. العشوائيات اليائسة (Slums of Despair)

وهي المساكن المنهارة والتي فيها الوضع البيئي والخدمات الأساسية في طريقهما إلى التدهور، وأقيمت على أراضي غير مملوكة ولا يتسم بالتنظيم في التخطيط ويفتقر إلى الخدمات الأساسية وغير خاضع لأي قوانين رقابية (The International Bank for Reconstruction & Development, 2008)، والتي من أبرز ملامحها:

- ✓ المواقع الخطيرة وغير المناسبة للبناء.
- ✓ الصفة غير الشرعية.
- ✓ انعدام المرافق والخدمات الصحية.
- ✓ الكثافة السكانية العالية، والمساكن غير الملائمة.
- ✓ الظروف الاقتصادية السيئة.
- ✓ انعدام الأمن.

وتعتبر منشأة ناصر في مدينة القاهرة احدى نماذج العشوائيات اليائسة في جمهورية مصر، فهي من المناطق المتدهورة عمرانياً، فالمباني السكنية ضيقة المساحة حيث تصل مساحة الوحدة إلى 50 متر مربع، وهي سيئة الحال ومخالفة للشروط والمواصفات المعمارية والإنشائية. والنسيج العمراني لهذه التجمعات السكنية غير منتظم فهو شبكي ومتراحم والشوارع ضيقة وغير مستقيمة يتراوح عرضها من 2- 4 متر، إضافة إلى أنه لا توجد حيازة للأراضي فمعظمها تم الاستيلاء عليها بوضع اليد. وتعانى المنطقة من ارتفاع معدل التلوث البيئية بسبب انعدام الفراغات المفتوحة والمساحات الخضراء ومشاكل الصرف الصحي والبنية التحتية السيئة، مع وجود أكبر تجمع لجمع القمامة في القاهرة فيها. وبالنظر الي الظروف المعيشية فمعظم سكان منشأة ناصر يعانون ظروفًا معيشية صعبة حيث يبلغ متوسط دخل الأسرة من 100: 300 جنيهًا، مع تدنى للمستوى التعليمي والصحي في المنطقة بشكل عام، ويرتفع معدلات المشاكل الاجتماعية ولعل من أبرزها ارتفاع معدل الجريمة (كامل، 2007).

وتحاول الدولة استخدام أسلوب الإحلال وأسلوب التجديد الحضري في عمليات التطوير لهذه المناطق بالمشاركة مع عدة جهات منها الجهاز الإداري الحكومي، والسكان ومنظمات المجتمع المدني بالتعاون مع المنظمات الدولية وذلك بهدف تنسيق وتوفير الخدمات المحسنة للمنطقة.



شكل (2): عشوائيات منشأة ناصر في القاهرة

3. العشوائيات الفاخرة (نموذج مدينة بنغازي)

تعتبر العشوائيات الفاخرة هي إحدى نماذج العشوائيات التي تعبر عن مفهوم جديد ومختلف لمعنى العشوائيات والذي حمل في طياته مفاهيم البؤس والفقر وانعدام الحياة، والتي عبرت عن أن هذه الظاهرة وليدة المكان والظروف المحيطة به، ولا يمكن أن نضع معيار محدد لتعريف العشوائيات أو نوضحه، ولكن يمكن أن نعرفه عندما نراه بموقعه ووضع الحقيقي، وبالتالي اقترح أن العشوائيات متعلقة بسرعة معدلات النمو السكاني، والنمو الاقتصادي وأخيرا الاستخدام الفردي للمساحات الواسعة (Levy, 2009). إن القرن العشرين المتمدّن ترك بصمة كبيرة في العالم، حيث تنتشر الضواحي وأصبح الامتداد العمراني يشبه التطور أو التنمية الحضرية، كل هذا كان له التأثير على الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية بصفة عامة، وكذلك على حياتنا بصفة خاصة. فالنمو الحضري انتشر في كل مكان من العالم، ولكن في صور مختلفة من أنواع الانتشار، و يرجع ذلك التي التغييرات الاقتصادية والسياسية، والى الرغبة في الحصول على السكن الأفضل والحياة المستقرة في بيئة صحية بعيدة عن الضوضاء

والازدحام والمساكن الضيقة وانعدام المساحات الخضراء المفتوحة داخل المدن؛ لذا أصبح هذا من أحد التحديات الأساسية في التصميم الحضري المستقبلي (Sthle, 2008). وتعتبر العشوائيات الفاخرة خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي إحدى النماذج الحديثة للسكن ولكن بطريقة عشوائية، والتي أخذت في مفهومها وشكلها العام والخاص اتجاهاتاً خاصاً ومختلفاً عما هو متعارف عليه للعشوائيات في العالم؛ حيث أنها ذات طابع خاص وظروف اقتصادية واجتماعية وبيئية مختلفة جعلتها تختص بخصائص تنفرد بها عن كثير من دول العالم أهمها:

- تمثل العشوائيات الفاخرة أبرز عمليات التنمية العمرانية ولكن بصورة غير رسمية، وإحدى نتائج تلك التقلبات والتغيرات التي مرت بها العملية التخطيطية والتنموية في ليبيا بشكل عام وفي مدينة بنغازي بشكل خاص.
- بناء فاخر ومكلف، حيث سمي في كثير من المناطق بعشوائيات القصور، فهي تمثل إمكانيات وقدرات عظيمة، وذات جمال تعبر عن شخصية قاطنيها تفوق المشاريع الإسكانية الحكومية التي لا تمثل قاطنيها.
- في بعض الأحيان يتم التعامل مع بعض من هذه المناطق العشوائية وكأنها مناطق ذات شرعية رغم مخالفتها، حيث يتم تزويدها بالمرافق الخدمية وتزاول فيها الأنشطة المختلفة والمتنوعة (العريبي، 2015).



شكل (3): اتجاهات النمو العمراني العشوائي خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي



شكل (4): المناطق العشوائية خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي

1.3 أسباب وعوامل ظهور العشوائيات الفاخرة

- سوء إدارة استعمالات الأراضي داخل المخططات الحضرية، إضافة إلى ضعف أجهزة الدولة الرقابية في عمليات المتابعة للمشاريع المنظمة للبناء خارج المخططات المعتمدة (مصلحة التخطيط العمراني، 2012).
- تأخر تنفيذ المخططات نتيجة مرورها بعدة تحولات إدارية وسياسية في نظام الحكم في ليبيا، تسبب في عدم استقرار العملية التخطيطية في ليبيا، وكذلك عدم وجود سياسات واستراتيجيات تنظيمية توجه عمليات التخطيط والتنظيم، وعمليات التوسع العمراني، وعدم ادراك المواطن بالمخططات ومدى أهميتها وخاصة أن سياسيات الدولة في التخطيط كانت مركزية ولم تكن محلية، مما أدى إلى تجاهل المواطنين للمخططات ومخالفتها والبناء بالطرق غير الرسمية (جمعة، 2014).
- صعوبة الحصول على مسكن داخل المدينة، والقرب من المدينة وسهولة التنقل وتوفير المواصلات الخاصة ساعد في عملية الانتقال إلى خارج المدينة دون تردد (مشروع الجيل الثالث، 2009).
- تمركز الخدمات الإدارية والتجارية والتعليمية والصحية في المدن الرئيسية وإهمال الريف، ساهم في ارتفاع معدل البطالة والهجرة من الريف إلى المدينة، وسيطرة قطاع النفط؛ ضعف من القاعدة الاقتصادية للمدن وعدم وجود أراض حضرية للتنمية المستقبلية (المكتب الاستشاري الوطني، 2008).

2.3. الملامح العامة للعشوائيات الفاخرة

جاءت العشوائيات الفاخرة خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي تلبية لاحتياجات الإنسان ومتطلباته الأساسية، ومعبرة عن طموحاته الاقتصادية والاجتماعية التي عجزت الدولة عن تحقيقها رغم كونها مشكلة عمرانية. وفي نظرة إيجابية لهذه المناطق كان لها الدور الفعال والكبير في المساهمة في حل مشكلة الإسكان مقارنة بدور الدولة والقطاعات الأخرى في كونها اعتمدت على الموارد الذاتية دون الالتزام بالجوانب التخطيطية المعتمدة في عملية العمران بما هو متبع داخل المخطط الحضري للمدينة، إضافة إلى ذلك استعداد المواطن للمشاركة في حل المشاكل وتحسين الأوضاع المعيشية والبيئية، والرغبة في تحقيق الذات والتعبير عنها والذي يدفعه إلى الرغبة في الإنتاج والمساهمة في عمليات التطوير والتنمية. فالعشوائيات الفاخرة هي ترجمة صادقة لاحتياجات قاطنيها وإن كان التخطيط السليم والتنظيم هو ما ينقصها، وهي مناطق مفعمة بالحيوية والنشاط بشكل أكبر مما هو عليه في المناطق النموذجية، وإضافة إلى ذلك أن أهم ما تتميز به هذه المناطق العمرانية القائمة لما تحمله من ملامح وخصائص يمكن أن تضيف أفكار جديدة ومتنوعة في مجالات التخطيط والتصميم العمراني (العريبي، 2015). فمن خلال الدراسات التي أجريت على العشوائيات خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي ووفقا للمؤشرات التقييم للعشوائيات التي تم ذكرها مسبقا فإنه يمكن تلخيص الملامح العامة لهذه المناطق من خلال الجوانب التالية:

- الجوانب العمرانية، والتخطيطية: نسبة 67% من هذه المباني تم إنشاؤها في مواقع مناسبة للبناء، وخاصة أن نسبة 88% من هذه الأراضي ذات حيازة شرعية لأصحابها، وأن نسبة 93% من هذه المساكن تلتزم في أغلبها بقواعد بنائية وتخطيطية. والبيئة العمرانية التلقائية لهذه المناطق تميزت بمعايير ومواصفات مناسبة مع احتياجات الأسرة الليبية وخصوصياتها وثقافته، من حيث تحديد الفراغات العامة والخاصة (جامعة بنغازي بالتعاون مع مكتب العمارة للاستشارات

الهندسية، 2007). والنسيج العمراني السائد في هذه المناطق مرتبط بمحاور الحركة الرئيسية للطرق السريعة بالمخطط الحضري لمدينة بنغازي وترسيم حدودها الخارجية. ويمكن تقسيم أنواع النسيج العمراني الي نوعين رئيسيين: النسيج العمراني المنتظم، والنسيج العمراني غير المنتظم.



شكل (5): المساكن العشوائية خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي

– الجوانب الاجتماعية: متوسط حجم الأسرة بالمناطق غير الرسمية بلغ 6.85%، ونسبة 88% من سكان تلك المناطق تعتبر ظروفهم الاقتصادية والاجتماعية جيدة، وأن ما يزيد قليلاً عن 83% من سكان هذه المناطق تعود إقامتهم الأصلية لمدينة بنغازي، حيث انتقلوا منها واتجهوا للمناطق غير الرسمية، وشيدوا مساكنهم فيها. ويدل ذلك على استقرار أغلب الساكنين بالأحياء التي شيدوا فيها مساكنهم. أما الحالة التعليمية فشكلت 82% متعلمين ويحملون مؤهلات (جامعة بنغازي بالتعاون مع مكتب العمارة للاستشارات الهندسية، 2007).



شكل (6): الخدمات التعليمية والصحية بالمناطق العشوائية

- الجوانب الاقتصادية: تعتبر الظروف الاقتصادية لسكان هذه المناطق، وخاصة بالنظر إلى أن 88% من سكان هذه المناطق شيّدوا مساكنهم بالتمويل الذاتي والمقدرة الشخصية. كذلك عدد من سكان تلك المناطق يمتنون المهن الإدارية والتجارية الخاصة بنسبة وبعض من سكان تلك المناطق يعمل في القطاع العام بينما بعضهم الآخر كانت له موارده الذاتية الخاصة. وبالنظر الي تلك المناطق تجد التنوع في استعمالات الأراضي، كالسكن والخدمات التجارية والثقافية والصحية والتعليمية- رغم أنها خدمات خاصة- والتي تعتبر في جملها خدمات ومرافق حيوية خاصة. وتتوفر شبكة الطرق بنسبة 52.74% والتي بعض منها مرصوف، وبها ممرات المشاة وأعمدة الإنارة. إضافة إلى توفر خدمات الكهرباء بنسبة 81.80% موزعة على تلك المناطق، وخدمات التغذية بمياه الشرب متوفرة بنسبة 60.84%.

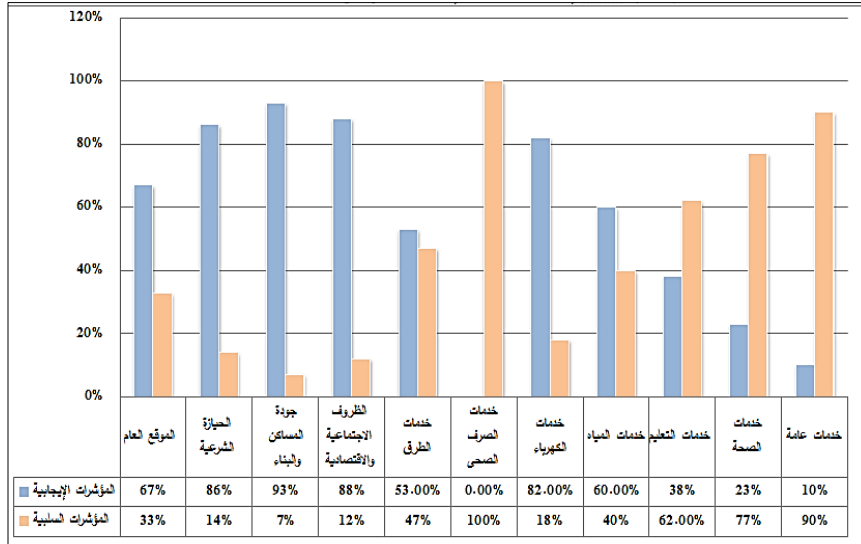


شكل (7): الطرق والخدمات التجارية بالمناطق العشوائية

وبالرغم من ذلك فإن هذه المناطق تعاني العديد من المشاكل لكونها خارج شرعية المخططات الحضرية وبعيداً عن أجهزة الدولة ومؤسساتها متمثلة في التالي:

- سياسة توجه هذه المناطق وسرعة نموها بعيدة عن التوجهات التخطيطية والعمرانية المنظمة للبيئة العمرانية، وخاصة فيما يتعلق باستعمالات الأراضي وتنظيم سوق العقارات خارج المخططات الحضرية.

- المخالفة للتشريعات الصادرة بشأن تنظيم البناء خارج المخططات، وذلك ببناء المساكن دون الحصول على أذونات أو تراخيص البناء.
- سياسة الزحف على الأراضي الزراعية والأراضي ذات الموارد الحيوية والطبيعية، وما ينجم عنه أبعاد بيئية خطيرة تتمثل في تلوث للبيئة، وضرر للاقتصاد العام.
- انعدام خدمات الصرف الصحي والاعتماد على الآبار السوداء بسبب في تلوث للأراضي الزراعية، والحضرية.
- النقص في خدمات الكهرباء والماء بشكل يتلاءم مع الاحتياجات الفعلية لسكان تلك المناطق (جمعة، 2014).



شكل (9): المؤشرات الإيجابية والسلبية للمناطق العشوائية خارج المخطط الحضري لمدينة بنغازي

الخلاصة

مما سبق دراسته نستنتج أن إطلاق مصطلح العشوائية أو توصيف ظاهرة النمو العمراني بالعشوائية دون التعمق في دراستها وفهمها عن قرب يوجه فكرة مباشرة نحو السلبيات ويقتل من البداية النظرة للإيجابيات والإمكانيات، وفي سياق هذا الموضوع أن وصف هذه الظاهرة بوصف محايد يفتح المجال لمناقشتها بأسلوب علمي دون أحكام مسبقة، وأفضل تسمية لهذه الظاهرة هي (الإسكان غير الرسمي) أو (الإسكان المجتمعي) لكونها نتجت من نشاط المجتمع دون تدخل القطاع العام (الدولة) أو القطاع الخاص. وبالتالي من المهم دراسة النمو العمراني للعشوائيات من كافة جوانبه المتعلقة بأسباب وعوامل ظهوره ونموه ويجب أيضاً تحديد أشكاله وأنماطه كجزء أساسي من الدراسة بحيث تتيح فرصة أكبر للتعرف على حقيقة تلك المناطق ومدى إمكانية التعامل معها وتطويرها، والاستفادة منها كنماذج وتجارب بحثية تتيح أفاقاً جديدة في الدراسات العمرانية الحديثة والمستقبلية. وإذا أخذنا بعين الاعتبار البعد الإنساني على أنه الأساس والمقياس في فهم تلك المناطق فإنه يمكن أن نلخص أهمية العشوائيات الفاخرة تلتخص في القيم التالية:

– **القيمة العمرانية:** تساهم هذه المناطق بدور فعال وكبير في حل مشكلة الإسكان ولو أنها بصورة غير مباشرة وغير رسمية خاصة بالمقارنة مع دور الدولة والقطاعات الأخرى المتخصصة في مجال الإسكان، وذلك في كونها اعتمدت على الموارد الذاتية. وباعتبار هذه المناطق النموذج والبدل والذي يعكس في طبيعته بيئة عمرانية تلقائية تعبر عن الظروف الاجتماعية والاقتصادية الحقيقية لسكانها، فإن الحفاظ عليها بتطويرها وتحسينها يعتبر أكثر جدوى من المداخل الأخرى.

– **القيمة الاجتماعية:** والتي تتركز في القيمة الاجتماعية للمباني السكنية ذات المنفعة، وبالشعور بالمسؤولية تجاه بيئتهم وإمكانية تطويرها وحل المشاكل التي تواجههم وذلك من خلال المشاركة بين سكان تلك المناطق في حل مشكلاتهم

وتلبية احتياجاتهم في حدود الموارد المتاحة، ويتضح ذلك في أخذهم لزام المبادرة وقدراتهم التنظيمية وسلوك الاكتفاء الذاتي المتمثل في الجهود الفردية لإنشاء مساكنهم والإجراءات الجماعية لتوفير الخدمات التي تحتاجها المنطقة.

– **القيمة الاقتصادية:** حيث أنه لهذه المناطق قيمة اقتصادية لا يتم تقديرها تقديراً حقيقياً أو الاستفادة منها بسبب وضعها غير القانوني، حيث تحوي العديد من الصناعات الصغيرة والأنشطة الإنتاجية التي ترتبط بعلاقات متبادلة مع الأنشطة الاقتصادية الرسمية في المدن، والتي تمثل مركزاً مهماً للطاقة البشرية العالية والقدرات الهائلة، والتي تتيح المجال لخلق مراكز حضرية جديدة وفرص استثمارية للتنمية الاقتصادية.

الأمر الذي يتطلب الأخذ بعين الاعتبار أهمية هذه المناطق ومعرفة كيف يمكن أن تساهم في توفير بيئة طبيعية عمرانية ملائمة بأقل جهد وبمدى زمني قصير إذا ما تم التعامل معها وتوجيهها تطوير بيئتها العمرانية بالصورة الحضرية المثلى في كافة جوانبها العمرانية والاجتماعية والاقتصادية. وتبنى سياسات ومناهج للتعامل معها يكون القبول والاعتراف بمجتمعاتها المحلية محوراً أساسياً فيها، إضافة إلى مبدأ المشاركة المجتمعية بقيادة إدارة حكومية محلية تتسم بالقدرة والكفاءة والشفافية، وشاملة للأطراف المعنية المحلية، ومشمولة بالدعم من قبل الهيئات القومية، وفي بعض الحالات الهيئات الدولية.

وأن يتم التعامل مع هذه المناطق كتنمية متكاملة بين الجزء والكل من أجل تحقيق التوازن بين تحسين البيئة العمرانية والخدمات العامة من جهة، وبين الاحتياجات ذات الأولوية للسكان المحليين بالمناطق العشوائية من جهة أخرى.

المراجع

المراجع العربية

- [1] جامعة بنغازى بالتعاون مع مكتب العمارة للاستشارات الهندسية. (2007). دراسة العشوائيات خارج مخطط مدينة بنغازى المؤسسة العامة للإسكان والمرافق.
- [2] غادة محمد ربحان. (2008). عمليات الارتقاء بالمناطق العشوائية فى فاعلية تنفيذ المخططات. جامعة القاهرة، الهندسة المعمارية، القاهرة.
- [3] فتحية عبدالعزيز جمعة. (2010). قاعدة النوافق فى المخططات الحضرية. بنغازى: مكتب العمارة للاستشارات الهندسية.
- [4] فتحية عبدالعزيز جمعة. (2014). دراسة تحليلية لظاهرة الإسكان غير الرسمي خارج المخطط الحضري بالمدن الليبية: حالة مدينة بنغازى. جامعة القاهرة. القاهرة: مجلة البحوث والعمران.
- [5] فتحية عبدالعزيز جمعة العريبي. (2015). مناهج التعامل مع مناطق الإسكان غير الرسمي. القاهرة: جامعة القاهرة.
- [6] مصلحة التخطيط العمرانى. (2012). عرض مخططات الجيل الثالث. بنغازى: مصلحة التخطيط العمرانى.
- [7] مكتب العمارة للاستشارات الهندسية. (2009). مشروع الجيل الثالث للمخططات (2000 - 2025) مخطط حاضرة بنغازى. بنغازى: مصلحة التخطيط العمرانى.
- [8] نعمات محمد نظمى وسحر سليمان عبدالله ومها سامى كامل. (2007). تطوير وتنمية المناطق العشوائية كنموذج للإسكان المتوافق فى مصر - دراسة حالة منطقة منشأة ناصر بالقاهرة. القاهرة: جامعة الأزهر.

المراجع الأجنبية

- [1] Alexander Sthle. (2008). Compact Sprawl. Trita- Ark, Akademisk Avhandling.
- [2] Azza Hussein. (1989). The Rehabilitation of Deteriorated Residential Areas- A proposed Model, Unpublished PhD. Cairo: Cairo University.
- [3] Charalabos IOANNIDIS Chryssy POTSIUO .(2006) .Informal settlements in Greece: The mystery of missing information and the difficulty of their integration into a legal framework .Issues on Urban Growth .Ghana: 5th FIG Regional Conference.
- [4] Christodoulos Psaltis, Chryssy Potsiou Charalabos Ioannidis . .(2009)Computers, Environment and Urban Systems . .
www.elsevier.com/locate/compenvurbsys.
- [5] John M . Levy. (2009). Contemporary Urban Planning. USA: Pearson International Edition.
- [6] Karl Kropf .(2012) .Urban Design Network.
- [7] The International Bank for Reconstruction & Development . .(2008)Approaches to Urban Slums .Washington: The World Bank.
- [8] UN-Habitat .(2003) .The Challenge of Slums(Glopal Report on Human Settlemnts 2003) .USA & UK: United Nations Human Settlements Programme.
- [9] UN-HABITAT .(2011) .The Challenge of Slums (Glopal Report on Human Settlemnts 2011) .USA & UK: United Nations Human Settlements Programme.

العلاقة السببية بين التداول النقدي والنتاج المحلي الإجمالي في ليبيا

The causality relationship between Money Supply and GDP in Libya

د. محمد على الحرير

قسم الاقتصاد كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة الزيتونة

malharair@yahoo.com

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد طبيعة العلاقة بين عرض النقود المتداولة في الاقتصاد الليبي بالمفهوم الضيق والنتاج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية خلال الفترة (1980-2014) وتحليلها، وذلك من خلال استعراض الإطار النظري لها وتحديد اشكالية البحث، استخدمت الدراسة اختبار التكامل المشترك لمعرفة اتجاه التكامل في المدى القصير والطويل واستخدمت أيضا اختبار انخل غرانجر للعلاق السببية بين متغيراتها، وتوصلت الدراسة الى عدة نتائج منها عدم وجود تكامل مشترك بين متغيراتها وبالتالي استخدمت اختبار الانحدار الذاتي للمتجه (VAR) لاختبار فرضية الدراسة والتي تشير الى وجود تأثير لعرض النقود على الناتج المحلي الإجمالي إذ استنتجت عدم وجود تأثير لعرض النقود بالمعنى الضيق والواسع على الناتج المحلي، كما يشير اختبار غرانجر الى وجود علاقة سببية عكسية بين عرض النقود والناتج المحلي بمعنى أن GDP هو المتغير المؤثر في عرض النقود وليس العكس، ويعزى الباحث ذلك الى طبيعة الاقتصاد الليبي الذي يشكل النفط مجمل ناتجه المحلي. وتوصى الدراسة بضرورة اتباع سياسات مالية ونقدية ذات فاعلية في تنويع مصادر الدخل في الاقتصاد الليبي وتطوير قطاع الاقتصاد المصرفي من اجل الرفع من مستوى مساهمته في الناتج المحلي.

Abstract: The objective of this research is to examine the relationship between money supply Libyan economy and GDP per capital during the period (1980-2014) and analysis, and through review of the theoretical framework and its identification problematic research study used a co-integration test to see the direction of integration in short and long term also used Angel Granger test of the relationship of causality between the variables, the study reached several conclusions, including the absence of a joint integration between variables and therefore used (VAR) to test the study hypothesis, which indicates the presence of the impact of money supply to GDP, It concluded there This study aimed to determine the relationship between the money supply in the is no impact for money supply narrow and wide on the gross domestic product, as well as, the Granger test indicates that there is causal relationship between money supply and gross domestic thus GDP is the variable influencing the money supply, product and attributed the researcher to the nature of the Libyan economy, which is an oil the overall domestic product. The recommendation of the study is the need to follow the effectiveness of fiscal and monetary policies to diversify income sources in Libyan economy and development of the banking sector for increasing the level of its contribution to GDP

المقدمة:

تهدف السياسة النقدية الى تحقيق الاستقرار الاقتصادي في أي دولة وتختلف كيفية استخدام هذه السياسة باختلاف الظروف السياسية الاقتصادية لأي بلد، ويُعد التداول النقدي الأداة الرئيسية التي يستخدمها البنك المركزي في توجيه سياسته نحو الاستقرار النقدي، وفي ليبيا يعاني النظام النقدي من مجموعة من المشاكل والصعوبات التي تعترض عرض النقد من بينها، محدودية أداء المصارف التجارية على الرغم من انتشار عدد كبير من الفروع والوكالات للمصارف التجارية العاملة في معظم المدن والقرى إلا أنها لا تزال تقدم خدمات غير متكاملة لزيائنها، كما أن تقنيات الربط بين الفروع وبين

المصارف عن طريق الشبكات والانترنت لا تزال غير مستعملة، ضعف سوق الأوراق المالية وذلك لحدثة تأسيسه وفيه يتم التعامل مع الائتمان قصير الأجل والتي يقوم المصرف المركزي بإصدار شهادة إيداعات لفترات زمنية قصيرة، وقد بدأ العمل بها في سنة 2007 لذلك لا تزال هذه السياسة ضعيفة وكذلك ضعف سوق الأوراق المالية الليبي لأنه في طور الإنشاء، ولقلة عدد الشركات المدرجة فيه وانخفاض التداولات عليها، الأمر الذي يجعله بعيداً عن التأثير الجدي على الاقتصاد في الوقت الحاضر، ضعف الوعي المصرفي لدى الأفراد الذي يمكن قياسه بارتفاع نسبة الودائع تحت الطلب إلى عرض النقود كذلك ارتفاع نسبة المدفوعات التي تستخدم الصكوك بدلاً من النقود الورقية الحاضرة، إذ بلغت نسبة الودائع الجارية إلى عرض النقود 51.7% سنة 1995، 43.3% سنة 1998 حسب مؤشرات الأداة سنة 2007 وإن كل هذه النسب في مجملها هي مرتبات موظفي القطاع العام الذي يستخدمون الصكوك لسحب مرتباته من المصارف ولا زال استخدام الصكوك محدود جداً بين عدد قليل من الأفراد والمؤسسات.

ويرى الباحث ضرورة دراسة أثر التداول النقدي على النمو الاقتصادي في ليبيا خلال الفترة (1980-2014).

مشكلة الدراسة:

يمكن تحديد مشكلة الدراسة من خلال بيان أثر التداول النقدي على النمو الاقتصادي ممثل في الناتج المحلي الاجمالي في اقتصاد ريعي يعتمد على النفط في تمويل نشاطه الاقتصادي حيث ان الاحتياطي النقدي من العملة الاجنبية الذي يتأتى من هذا المصدر يُعد مصدر الثقة في التداول النقدي الليبي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في مدى إمكانية استخدام التغيير في التداول النقدي بهدف التأثير على النمو الاقتصادي باستخدام سياسة التحكم في العرض النقدي.

هدف الدراسة: تهدف الدراسة الى معرفة تأثير العرض النقدي بالمعنى الضيق $m1$ والعرض النقدي بالمعنى الواسع $m2$ على الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية .GDP.

فرضية الدراسة: لا توجد علاقة سببية بين عرض النقود ($m1m2$) والناتج المحلي الاجمالي بالأسعار الجارية.GDP.

الدراسات السابقة:

دراسة (Miller, 1991)، قام خلال هذه الدراسة باختبار العلاقة بين كمية النقود المتداولة مع الدخل الحقيقي وسعر الفائدة في المدى الطويل من خلال اختبار التكامل المشترك واختبار انخل غرانجر للسببية اعتمادا على بيانات الاقتصاد الأمريكي خلال الفترة (1987-1959)، وتوصلت الدراسة الى وجود علاقة سببية بين متغيرات الدراسة، دراسة (بوعتروس، دهان) هدفت هذه الدراسة الى تحديد طبيعة العلاقة بين كمية النقود والناتج المحلي الإجمالي في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة (1970-2005) ولقد قامت الدراسة بإجراء الاختبارات التشخيصية للنموذج المقدر والتكامل المشترك واختبار غرانجر، وتوصلت الدراسة الى وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد من الناتج المحلي الإجمالي الى عرض النقود $m1$ وكذلك من الناتج المحلي الإجمالي الى عرض النقود $m2$ ، دراسة (حجار، سعد، 2005): تناولت هذه الدراسة تطور الودائع (خلق النقود) في الاقتصاد اللبناني من خلال دراسة العوامل المؤثرة في القاعدة النقدية ودراسة تطور الودائع من خلال مدى مساهمة المضاعف النقدي في عرض النقود ودراسة المضاعف المتعلق بالقروض المصرفية ومدى تأثيرهما على الناتج وميزان المدفوعات، كذلك دراسة أثر صافي الأصول الاجنبية على القاعدة النقدية وتأثير الائتمان عليها، كما قام الباحث بتقدير العلاقة بين تفضيل الجمهور للسيولة مع سعر الفائدة الدائنة والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، بالإضافة الى تقدير العلاقة بين نسبة الاحتياطي الإلزامي والفائض (الكلّي) إلى إجمالي الودائع مع نسبة الودائع تحت الطلب

إلى إجمالي الودائع وسعر الفائدة الدائنة، وتوصلت الدراسة الى ان العلاقة كانت ضعيفة وأن اللبنانيين لا يفضلون استثمار أموالهم في الودائع المصرفية كما ان قيمة المضاعف النقدي ضعيفة بينما كانت قيم المضاعف المتعلق بالقروض سالبة في أغلب سنوات الدراسة.

تطور الكتلة النقدية في ليبيا (المجاميع النقدية):

وتعرّف بأنها مجموع الأوراق النقدية المصدرة النقود المعدنية الموجودة خارج الخزينة والمصارف وكذلك الودائع لدى البنك المركزي والمصارف المتخصصة بالإضافة الى الودائع الآجلة وودائع التوفير والودائع بالعملة الأجنبية والصناديق المختلفة في الأسواق النقدية تكون ما يسمى بالعرض النقدي (عبدالله إبراهيم نور الدين، 2013، ص 150)، وعرض النقود بالمعنى الضيق يشمل العملة المتداولة خارج القطاع المصرفي C مضافاً إليها الودائع تحت الطلب D عليه فأن $M1$ عرض النقود بالمعنى الضيق $M1 = C + D$ بينما عرض النقود بالمعنى الواسع $M2$ يشمل العملة المتداولة خارج المصارف والودائع الجارية تحت الطلب وكذلك الودائع الآجلة T أي بمعنى إن هذا النوع يشمل على أشباه النقو $M = M1 + T$ ، وتستمد الكتلة النقدية قوتها في التأثير على الأوضاع الاقتصادية العامة في البلاد من كون العملة هي وسيلة للتداول تمثل قوة شرائية معينة يستطيع حاملها الاستعاضة عنها بسلعة أو خدمة معينة، كما أنها تستخدم في سداد الديون وإبراء الذمم، وفي منح القروض والتسهيلات للآخرين، وفي عمليات الادخار عن طريق الاحتفاظ بها إلى موعد الحاجة لاستخدامها. وعلى هذا فإن حجم الكتلة النقدية يؤثر القوة الشرائية في الأسواق، وفي أسعار السلع والخدمات، كما يؤثر في عمليات الادخار والاستثمار. فازدياد الكتلة النقدية يمكن أن يدفع المستهلكين إلى المزيد من شراء السلع والخدمات، وبالتالي فإن ذلك يرفع النشاط الاقتصادي في البلاد إذا كانت هذه السلع والخدمات متوافرة ويمكن إنتاجها في الأمد القصير أما إذا كانت هذه السلع والخدمات محدودة في كمياتها فإن زيادة حجم الكتلة النقدية وبالتالي القوة الشرائية يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع أسعارها، إلا أن هذا يمكن أن يدفع المستثمرين إلى إقامة معامل

جديدة، وبالتالي تنفيذ استثمارات جديدة لإنتاج هذه السلع والخدمات باعتبار أن هناك حاجة لها، وأن ارتفاع أسعارها أدى إلى وجود هامش ربحي أكبر في إنتاجها وبيعها، يستخدم الاقتصاديون في قياس الكتلة النقدية مؤشرات مختلفة، منها ما يتعلق بنسبتها إلى مجمل الناتج المحلي وتطور هذه النسبة، ومنها ما يتعلق بمعدل زيادتها السنوية مقارنة مع معدلات زيادة مجمل الناتج المحلي السنوية، ومنها ما يتعلق بمقارنة معدلات زيادتها مع معدلات زيادة الأسعار. وتهدف هذه المقاييس إلى تحليل ومعرفة الآثار المتبادلة بين الكتلة النقدية والمؤشرات الانتاجية والاستهلاكية ومؤشرات الاستخدام والأسعار الأخرى (صبحى تادريس قريصة، 1984، ص 147).

جدول (1) الكتلة النقدية في ليبيا

السنة	C عملية خارج المصرف	D ودائع تحت الطلب	المجموع MS1	T ودائع زمنية	الكتلة النقدية MS2	معدل نمو MS2 %
1980	685.7	2213.2	2898.9	1205.7	4104.6	-
1984	767.2	1943.8	2711.4	1464.3	4175.7	1.2
1988	899.6	2112	3011.6	1700.6	4712.2	-
1992	1982.2	3186	5168.2	1745	6913.2	14.5
1996	2419.8	4298.7	6718	2851	9569	7
2000	2699.2	5070	7769.2	3165	10934.2	2.6-
2004	2612.7	7923.9	10536.6	2598.9	13135.5	13.6
2008	5608.3	28806.3	34414.6	5329.9	39744.5	47
2012	13397	45311.9	58708.9	5131.6	63840.5	10
2014	17174.9	49557.8	66732.7	2672	69404.7	0.6

المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على احصائيات مصرف ليبيا المركزي

معدل كفاية الاحتياطيات الدولية للكتلة النقدية:

تستخدم الاحتياطيات من العملة الأجنبية كغطاء للعملة المحلية المعروضة، وبالتالي فإن نسبة الاحتياطي الأجنبي لعرض النقود مهم في منح الثقة للعملة المحلية، وهو يعد مقياس لدرجة الثقة فيها وكذلك مقياس لمدى كفاءة النظام المصرفي، فإذا كانت نسبة الاحتياطي الأجنبي إلى عرض النقود كبيرة، فإن هذا يمنح عنصر الاستقرار النقدي والثقة والعكس صحيح، ومن خلال الجدول السابق فإن نسبة الاحتياطيات الأجنبية إلى عرض النقود بمعناه الواسع (FR/MS2) كانت مرتفعة جداً سنة 1980 حيث وصلت إلى نسبة 100% ثم أصبحت تضعف تدريجياً بسبب انخفاض أسعار النفط خلال تلك الفترة ليصل سنة 1988 إلى 27.3% ثم أصبحت ترتفع تدريجياً لتصل إلى أكثر من 270% سنة 2004 لتصل إلى نسبة 264% سنة 2012 ومن ثم 177% سنة 2014 ، والذي يعني أن النقود المصدرة في ليبيا يمكن تغطيتها بالكامل بالعملات الأجنبية، كذلك يمكن للسلطات النقدية إصدار نقود جديدة إذا ما كان الحاجة للزيادة في عرض النقود لتوفر الاحتياطي من العملات الأجنبية

جدول (2) يوضح نسبة كفاية الاحتياطي الدولية إلى الكتلة النقدية

السنة	الاحتياطيات الدولية FR	عرض النقود M2	نسبة الاحتياطي لعرض النقد FR/MS2
1980	4115.3	4104.6	100
1988	1289.5	4718.2	27.3
1996	2759.7	8611.3	32
2004	32100.4	11887.4	270
2012	113170.6	63840.5	264
2014	78325.9	69404.7	177

المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على احصائيات مصرف ليبيا المركزي

نتائج التحليل القياسي للدراسة:

1- اختبار جذر الوحدة السلاسل الزمنية **Unit Root Test**: يستخدم للكشف عن عدم استقرار السلاسل الزمنية التي تشير من خلاله إلى وجود جذر الوحدة وقد اقترح (Dickey & Fuller) هذا الاختبار ليكشف وجود أو عدم وجود جذر الوحدة إذ يفترض وجود المتغير العشوائي Y_t من خلاله نقوم بحساب الانحدار الذاتي (Dickey, D and Fuller. W. 1999) ويقوم اختبار D.F على اختبار قيمة A فيما إذا كانت $1 = A$ بمعنى قبول الفرضية عدم الاستقرار ووجود جذر الوحدة $H_1: 1 = A$ ، قبول الفرضية H_0 يعني قبول الاستقرار وعدم وجود جذر الوحدة $H_0: 1 < A$ وذلك بحساب قيمة t المحسوبة ومقارنتها مع t الجدولية وإجراء هذا الاختبار يجب تحديد شكل النموذج كما يلي:

جدول (3) اختبار جذر الوحدة

Variables جدول (3)		LN(GDPUR)	LN(M1)	LN(M2)	
Level	Intercept	ADF	1.433	2.172	2.450
		Prob.	0.999	0.999	0.999
	Trend & Intercept	ADF	-2.180	-0.636	1.377
		Prob.	0.484	0.970	0.999
1 st differ.	Intercept	ADF	-4.277	-4.984	-4.003
		Prob.	0.002	0.000	0.004
	Trend & Intercept	ADF	-3.986	-4.478	-5.045
		Prob.	0.024	0.008	0.002
Integrated					
		LN(GDPUR)	LN(M1)	LN(M2)	
Intercept		I(1)	I(1)	I(1)	
Trend & Intercept		I(1)	I(1)	I(1)	

تشير نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام ديكي فولر الموسع إلى أن المتغيرات $In(GDP)$, $In(M2)$, $ln(M1)$ غير مستقرة عند مستوياتها عند المقطع الأول

(Intercept) واتجاه الزمن Trend، إذ أن جميع القيم المقدرة لـ (T-Statistic) باستخدام ديكي فولر الموسع ADF أقل من القيمة الجدولية عند المقطع (Intercept) واتجاه الزمن (Trend)، وبالتالي يتم قبول فرضية العدم (H_0) بعدم استقراره جميع المتغيرات، ورفض (H_1) التي تنص على استقراره المتغيرات عند المستوى (Level) وعند الدرجة الصفرية (0). وعند أخذ الفرق الأول لهذه المتغيرات نجد أن كليهما مستقرة من الدرجة الأولى (1) عند المقطع (Intercept) واتجاه الزمن (Trend) عند احتمالية أقل من (5%) بمعنى رفض فرضية العدم (H_0) التي تنص على عدم استقراره المتغيرات عند الفرق الأول وقبول الفرضية البديلة (H_1) والتي تنص على أن جميع المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول (1) وعند احتمالية أقل من (5%).

2- الاختبارات التشخيصية:

تشير نتائج الجدول أن القيمة الاحتمالية لاختبار التوزيع الطبيعي للبواري بعدم معنوية الاختبار إذ كانت قيمة احتمالية الاختبار (0.404)، بمعنى قبول فرضية العدم التي تنص على أن بواري النموذج موزعة توزيعاً طبيعياً. أما نتائج اختبار عدم تجانس الخطأ العشوائي أو ثبات التباين بلغت قيمته الاحتمالية (0.718) وهي غير معنوية احصائياً، مما يشير إلى قبول (H_0) والتي تنص على عدم تجانس تباين الخطأ العشوائي ورفض (H_1) القائلة بتجانس الخطأ العشوائي

جدول (4) الاختبارات التشخيصية

Lagrange multipliers statistics					
Heteroskedasticity Test		Normality test		Serial Correlation Test	
F-statistic	Prob.	Jarque-bera	Prob.	F-statistic	Prob.
0.335	0.718	1.8120	0.404	13.257	0.001

أما فيما يتعلق باختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء العشوائية فقد أظهرت نتائج التقدير أن القيمة الاحتمالية للاختبار بلغت (0.001) وهي معنوية إحصائياً وتشير إلى وجود علاقة ارتباط ذاتي تسلسلي بين الأخطاء العشوائية وبالتالي تم رفض (H0) والتي تنص بعدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي بين الأخطاء العشوائية وقبول الفرضية البديلة (H1) والتي تؤكد وجود مشكلة الارتباط الذاتي التسلسلي، ولمعالجة هذه المشكلة تم الاعتماد على خصائص نماذج السلاسل الزمنية في تقدير معاملات نماذج الانحدار التسلسلي (AR(1)، وبإجراء الاختبار (Serial Correlation Test) بعد أن تم معالجة المشكلة بإضافة AR(1) للنموذج بلغت القيمة الاحتمالية للاختبار حوالي (0.614)، والتي تشير إلى رفض الفرضية البديلة (H1) التي تنص على وجود مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي.

3- اختبار فترات التباطؤ الزمني:

جدول (5) اختبار فترات التباطؤ

Lag	Log L	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	12.97711	NA	0.000103	-0.665141	-0.525021	-0.620315
1	103.5924	157.0664*	4.50e-07*	-6.106158*	-5.545679*	-5.926856*
2	108.7806	7.955343	5.92e-07	-5.852042	-4.871204	-5.538264
3	116.8099	10.70571	6.66e-07	-5.787328	-4.386130	-5.339072

*. تشير إلى فترة التباطؤ الزمني الأمثل.

فترة التباطؤ الزمني الأمثل هي (1) حسب معيار

Schwarz information criterion

4- اختبار التكامل المشترك:

أظهرت نتائج استقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج ، أنها مستقرة عند الفرق الأول عند المقطع (Intercept) واتجاه الزمن (Trend) عند احتمالية

أقل من (5%)، بمعنى أنها متكاملة من الدرجة (1)، وهي قد تشير إلى إمكانية وجود تكامل مشترك بين هذه المتغيرات ينتج عنه علاقة بينهم في الأجل الطويل (محمد بن يوزيان، بن عمر عبد الحق، 2007، ص29) ومن أجل الكشف عن هذه المشكلة تم استخدام اختبار (Johansen) للتكامل المشترك ويوضح الجدول (6) نتائج اختبار الجذر الكامن (Maximum Eigen values Test Max) واختبار الأثر (Trace) لبيان وجود علاقة طويلة الأجل عند مستوى معنوية 5%.

جدول (6) اختبار التكامل المشترك

<i>Hypothesized</i>	<i>Trace Test</i>		<i>Max-Eigen Test</i>	
	<i>Trace Statistic</i>	<i>Critical Values 5 %</i>	<i>Max-Eigen Statistic</i>	<i>Critical Value 5 %</i>
None	34.99841	42.91525	21.04264	25.82321
At most 1	13.95578	25.87211	8.704231	19.38704
At most 2	5.251545	12.51798	5.251545	12.51798

وتشير نتائج اختبار (Johansen) للتكامل المشترك لمتغيرات النموذج إلى عدم وجود متجه تكاملي بين المتغيرات مما يعني أن العلاقة بين هذه المتغيرات في الأجل القصير (Short Run) عليه يتم قبول فرضية العدم (H_0) التي تنص على عدم وجود مشكلة تكامل مشترك بين المتغيرات في النموذج ورفض (H_1) والتي تنص على وجود مشكلة تكامل مشترك بين متغيرات النموذج عند مستوى معنوية 5%، وبالتالي سيتم تقدير اختبار (Granger's Causality Test) غرانجر للسببية في الأجل القصير باستخدام نموذج (VAR).

اختبار غرانجر للسببية (Granger's Causality Test)

يُعد اختبار غرانجر من أكثر الاختبارات المستخدمة لتحديد اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات، إذ يعتمد بشكل رئيسي على اختبار (F-Statistic)، وعند إجراء هذا الاختبار يجب تحديد عدد فترات التباطؤ الزمني وتم سابقاً إجراء هذا الاختبار حيث بلغت قيمة عدد فترات التباطؤ لنموذج الدراسة بمقدار (1) فترة ابطاء حسب معيار (SC) والجدير بالذكر أن هناك ثلاث حالات للسببية، فأما أن تكون العلاقة السببية أحادية الاتجاه، أو علاقة سببية متبادلة، أو أنه لا توجد علاقة بين المتغيرات بمعنى استقلالية المتغيرات، ويتم من خلاله تقدير المعادلة أو النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى Cromwell. J.B, Hannan. M.J, Labys.W.C and (Terraza. M. 1994, 429):

$$Y_t = \phi_1(B)Y_t + \phi_2(B)X_t + G_t$$
$$Q_2(B) \sum_{L=1}^q \phi_{2i} B^L, \phi_1(B) = \sum_{L=1}^p \phi_{1i} B^L$$

ثم يحسب مجموع مربعات انحرافات القيم الفعلية عن المقدرة والتي يرمز لها SCR_1 يتم بعدها تقدير المعادلة التالية $Y_t = \phi_1(B)Y_t + E_t$ ثم يحسب مجموع مربعات انحرافات القيم الفعلية عن المقدرة ويرمز لها SCR_2 بعدها يتم حساب إحصائية الاختبار F-statistic:

$$F = \frac{SCR_2 - SCR_1 / P}{SCR_1 (M - N)}$$

$$N = P + 9 + 2, M = T - \text{Max}(P, q)$$

حيث أن: T عدد المشاهدات أو السنوات P عدد فترات التباطؤ الزمني للمتغيرات الداخلية و q عدد فترات التباطؤ الزمني للمتغيرات الخارجية

<i>Trend Causality</i>	<i>Lag</i>	<i>F Statistic</i>	<i>Prob</i>	<i>Decision</i>
$In(M1) \rightarrow In(GDP)$	1	0.41252	0.5257	NO
$In(GDP) \rightarrow In(M1)$	1	6.74056	0.0146	Yes*
$In(M2) \rightarrow In(GDP)$	1	0.21088	0.6495	No
$In(GDP) \rightarrow In(M2)$	1	8.73573	0.0061	Yes *
$In(M2) \rightarrow In(M1)$	1	0.00260	0.9597	No
$In(M1) \rightarrow In(M2)$	1	1.48126	0.2334	No

يلاحظ من الجدول أن نتائج اختبار غرانجر للسببية للنموذج المقدر أظهرت وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد بين الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (GDP) الى عرض النقود بالمعنى الضيق (M1)، وذلك لأن القيمة الاحتمالية في العلاقة بين المتغيرين حسب اختبار F-Statistic أقل من 5%، لذلك تم رفض (H0) والتي تنص بعدم وجود علاقة سببية بين المتغيرين، وقبول (H1) التي تنص على وجود علاقة سببية بينهما، وبالتالي فإن زيادة الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (GDP) تؤدي إلى زيادة عرض النقود بالمعنى الضيق (M1) مما يدل على أن زيادة النمو في الناتج المحلي الإجمالي تؤدي إلى زيادة نمو عرض النقود M1، مما يعنى رفض فرضية الدراسة القائلة بأن التداول النقدي يؤثر في الناتج المحلي الإجمالي، إذ ان النتيجة هنا عكسية بمعنى أن الناتج المحلي الإجمالي هو من يؤثر في عرض النقود، كذلك هناك علاقة سببية ذات اتجاه واحد بين الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (GDP) الى عرض المقود بالمعنى الشامل (M2)، وذلك لأن القيمة الاحتمالية في العلاقة بين المتغيرين حسب اختبار F-Statistic أقل من 5%، لذلك تم رفض (H0) والتي تنص بعدم وجود علاقة سببية بين المتغيرين، وقبول (H1) التي تنص على وجود علاقة سببية بينهما، وبالتالي فإن زيادة الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (GDP) تؤدي إلى زيادة عرض النقود بالمعنى الواسع (M2) مما يدل على أن زيادة النمو في

النتائج المحلي الإجمالي تؤدي إلى زيادة عرض النقود M2، مما يعني رفض فرضية الدراسة القائلة بأن التداول النقدي يؤثر في الناتج المحلي الإجمالي، إذ إن النتيجة هنا عكسية بمعنى أن الناتج المحلي الإجمالي هو من يؤثر في عرض النقود، عليه يتضح مما سبق أن الناتج المحلي الإجمالي هو المتغير المستقل في الدراسة وهو المتغير الذي يؤثر في عرض النقود ويعزى الباحث السبب في ذلك إلى طبيعة الاقتصاد الليبي الذي يعتمد كلياً على الإيرادات النفطية وهي المتغير المؤثر في كل المتغيرات الاقتصادية المحلية الأخرى.

اختبار (VAR):

تشير نتائج الجدول التالي إلى أن قيمة اختبار T-Statistic غير معنوي إحصائياً بالنسبة لعرض النقود بالمعنى الضيق والواسع $\ln M2, \ln M1$ إلا أنه معنوي إحصائياً عند فترة التباطؤ الأول للمتغير GDP مما يشير إلى أن العلاقة بين عرض النقود الناتج المحلي الإجمالي وعرض النقود ليست سببية وبالتالي فإنها غير مؤثرة بل أن الناتج المحلي الإجمالي هو المتغير المؤثر في عرض النقود بالمعنى الضيق والواسع ويعزى الباحث السبب في ذلك إلى طبيعة الاقتصاد الليبي الريعية والتي يسيطر فيها النفط على جل النشاط الاقتصادي.

جدول (7) اختبار Vector Auto regression Estimates

	LN_GDP_CU R	LN_M1	LN_M2
LN_GDP_CUR(-1)	0.928149 (0.12171)	0.253073 (0.08621)	0.183457 (0.06966)
	[7.62616]	[2.93567]	[2.63342]
LN_M1(-1)	- 0.657247 (0.65973)	- 0.232795 (0.46730)	0.173634 (0.37763)

	[0.99623]	[0.49817]	[-0.45980]
LN_M2(-1)	0.584881 (0.65650)	0.608921 (0.46501)	1.030035 (0.37578)
	[-0.89091]	[1.30948]	[2.74104]
C	0.299009 (0.83220)	1.13842 (0.58946)	-0.433042 (0.47635)
	[0.35930]	[-1.93130]	[-0.90908]
R-squared	0.977435	0.985668	0.988455
F-statistic	404.2821	641.8975	799.1031

نتائج وتوصيات الدراسة:

توصلت الدراسة الى ان هناك علاقة سببية بين عرض النقود بالمعنى الضيق والواسع والنتائج المحلى الإجمالي في الاقتصاد الليبي وأن الناتج المحلى الإجمالي بالأسعار الجارية هو المتغير المستقل الذى يسبب عرض النقود بمعنى أن كمية النقود المتداولة في السوق الليبي والودائع المصرفية هي عوامل تتأثر بالناتج المحلى الإجمالي في المدى القصير، وعليه نرفض فرضية العدم (H_0) والتي تنص على أنه لا توجد علاقة سببية بين عرض النقود ($m1m$) والناتج المحلى الاجمالي بالأسعار الجارية GDP ، ونقبل الفرضية البديلة (H_1) التي تنص على وجود علاقة سببية، الا انها في الامد القصير فقط وهى علاقة عكسية وليست قوية، ويعزى الباحث هذه النتيجة إلى طبيعة الاقتصاد الليبي الريعية والذى يمثل النفط فيها المصدر الوحيد لتمويل النمو والتنمية الاقتصادية ويوصى الباحث بضرورة استخدام هذا المصدر في تمويل القطاعات الأخرى من أجل تنويع مصادر دخل اخرى تجنب البلاد الآثار الناجمة عن تقلبات اسعار النفط في الاسواق العالمية كذلك على السلطات النقدية التحكم في عرض النقود

بالمستوى الذى يجعله منه مصدر لتمويل النمو والتنمية وزيادة الانتاجية وليس مصدر الارتفاع أسعار السلع والخدمات.

المراجع العربية:

- [1] التقارير السنوية لمصرف ليبيا المركزي أعداد مختلفة، احصائيات التجارة الخارجية والهيئة الوطنية للمعلومات الكتيب الإحصائي 1998، 2006، 2008، 2009.
- [2] بوعتروس عبد الحق، وذهان محمد،(2009)، اثر التغير في التداول النقدي على الناتج المحلي في الجزائر، أبحاث إدارية، العدد الخامس.
- [3] حجار بسام، سعد وداد (2005)، تطور البنوك التجارية (فكرة نقود الودائع)، مجلة الدفاع الوطني، بيروت، العدد 54.
- [4] صبحي تادريس قريصة،(1984)،النقود والبنوك، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.
- [5] عبدالله إبراهيم نور الدين، العلاقة السببية بين عرض النقود وسعر الصرف في ليبيا، مجلة Alex.j.Agric.Res. vol.58,N.2, pp.149-160, 2013 (Arabic)
- [6] محمد بن يوزيان، بن عمر عبد الحق،(2007) العلاقة المسببية وعلاقات التكامل المتزامن بين النقود والأسعار في الجزائر وتونس، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد الأول.

المراجع الاجنبية:

- [7] Cromwell. J.B,Hannan. M.J, Labys. W.C and Terraza. M. (1994). Multivariate Test for Time Series Models, SAGE Publication, Inc, California, pp 73-80
- [8] Dickey, D. and Fuller. W. (1999). Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series with Unit Root.

Journal Of The American Statistical Association No 74. pp. 427-431.

- [9] Miller, Stephen., 1991, “Monetary Dynamics: An Application of Co integration and Error- Correction Modeling.” *Journal of Money, Credit, and banking*,23 (May, 2005).

العوامل الإدارية المؤثرة في تأخير إنجاز المشاريع الإنشائية

(دراسة تطبيقية على بعض شركات البناء والتشييد بمدينة طبرق)

أ.منصور حسن بومثنيينة العبيدي

المعهد العالي كمبوت للعلوم الإدارية والمالية/ طبرق

info.himfs@gmail.com

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العوامل الإدارية المسببة في تأخير إنجاز المشاريع الإنشائية وذلك من خلال دراسة تطبيقية على بعض شركات البناء و التشييد بمدينة طبرق، وقد اعتمدت الدراسة على الاساليب الاحصائية الوصفية بشكل عام، وتم توزيع استمارة الاستبيان على عدد 75 مبحوث من ذوى الخبرة والمعرفة في الشركات العامة والخاصة العاملة بمدينة طبرق.

حيث قام الباحث بإعداد استمارة استبيان تحتوي علي فرضيتين وهي:-

الفرضية الاولى: تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الافتقار إلى الكفاءة القيادية، الفرضية الثانية: تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الافتقار إلى الكفاءة الإدارية.

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج: 1- هناك خللاً إدارياً لدى شريحة عالية من الشركات عينة الدراسة مما أدى إلى تأخر إنجازها للمشاريع، 2- هناك ضبابية في الرؤية لدى إدارة المشاريع بشركات المقاولات عينة الدراسة نتج عنه عدم فهم الأولويات وما يجب التركيز عليه أكثر من غيره، 3- لا يوجد تقييم ذاتي مستمر من قبل اغلب الشركات عينة الدراسة للوقوف على نقاط ضعفها ودراسة أسبابها والعمل على حلها، 4- يوجد خللاً في ثقافة الإلتزام بالوقت لدى اغلب المقاولين بالشركات عينة الدراسة.

وقد أوصت الدراسة بما يلي: 1- ضرورة قيام مؤسسي شركات المقاولات ومجالس إدارتها بالتحري والتحصيص في اختيار العناصر البشرية التي يسند إليها إدارة هذه الشركات، 2- أن لا يكون الأجر المادي المدفوع من قبل شركات المقاولات عائقاً أمام اختيار العناصر ذات الكفاءة القيادية والإدارية، 3- التوسع في إنشاء الأكاديميات المهنية للتدريب لإكساب العاملين بقطاع التشييد الخبرات العلمية والنظرية، 4- العمل على رفع مستوى الوعي بأهمية الوقت وقيوده وكيفية استثماره، 5- تدريب مديري المشاريع على تحقيق التوازن بين المخرجات الثلاثة للمشروع وهي التكلفة والجودة والوقت، 6- ضرورة الاهتمام بالدراسة الجيدة للمشاريع ووضع البرامج الزمنية المنطقية المناسبة لطبيعة كل مشروع، 7- العمل على تحقيق التكامل في جهود مختلف العاملين وذلك بتكوين فرق العمل المنسجمة وتحقيق انسيابية الاتصال فيما بينها.

Abstract:

This study aimed to identify the administrative factors causing delay in the completion of construction projects through a study of its application on some construction and construction companies in Tobruk city. The study relied on descriptive statistical methods in general, and the questionnaire form was distributed to 75 respondents with Experience and knowledge in public and private companies operating in Tobruk.

Where the researcher prepared a questionnaire form that contains two hypotheses: -

The first hypothesis: the delay of contracting companies in the completion of projects due to the lack of leadership competence, **the second hypothesis:** the delay of contracting companies in the completion of projects due to the lack of administrative efficiency.

The study reached a set of results: 1-There is an administrative defect in a high segment of the study sample companies, which led to delayed completion of projects, 2-There is a blurry vision in project management in contracting companies. The study sample

resulted in a lack of understanding of the priorities and what should be focused on more than others, 3- There is no self-evaluation It is continued by most companies, the study sample, to find out their weaknesses, study their causes, and work to solve them, 4- There is an imbalance in the culture of time commitment among most contractors in companies, the study sample.

The study recommended the following: 1- The necessity for the founders of contracting companies and their boards of directors to investigate and scrutinize the selection of the human elements to which the management of these companies is entrusted, 2- That the material wage paid by contracting companies should not be an obstacle to the selection of elements with leadership and administrative competence, 3- Expanding the establishment of professional academies For training to provide workers in the construction sector with scientific and theoretical expertise, 4- Working to raise awareness of the importance of time, its limitations and how to invest it, 5- Training project managers to achieve a balance between the three project outputs, which are cost, quality and time, 6- The need to pay attention to a good study of projects and develop logical time programs appropriate to the nature of each project, 7 - Work to achieve integration in the efforts of the various workers by forming harmonious work teams and achieving smooth communication between them.

1- مقدمه:

من الملاحظ أن تأخر المشاريع يشكل خسائر ضخمة على الدول والأفراد، قد يكون ذلك سببه السياسات الإدارية الخاطئة التي تمارسها شركات المقاولات من سوء تنظيم وعدم إدراك للاحتمالات المستقبلية، وسوء تقدير للتكلفة، وضعف في إدارة الموارد... الخ، إضافة إلى السياسات الإدارية المتبعة من قبل المالكين والذين يمكن اعتبارهم البيئة الخارجية لشركات المقاولات، كما أن هناك ثلاثة أهداف يسعى المشروع الإنشائي إلى تحقيقها وهي الوصول الى أعلى جودة، وأقل تكلفة، و أقصر وقت حيث يعتبر الزمن هو المخرج الأساس الذي تتمحور حوله عملية تنفيذ المشاريع.

وتأخذ هذه الدراسة درجة من الأهمية في دراسة وتقييم العوامل الإدارية المسببة في تأخير إنجاز المشاريع الإنشائية من واقع البيئة الداخلية لشركات المقاولات العاملة بمدينة طبرق، وفيها نحاول التعرف على ملامحها، وما لها من أثر في إخفاق الشركات في الالتزام بتعاقداتها من الناحية الزمنية.

2- مفهوم مشاريع البناء والتشييد: لا يقتصر مشروع التشييد على مشروعات المباني السكنية فقط ولكن تطلق كلمة مشروع التشييد على جميع المنشآت والمشروعات التي تقام على سطح الأرض و يمكن تقسيم المشروعات من حيث أنواعها أي عده اقسام منها (ابراهيم بن الرشيد نصير 2006): 1- مشروعات مباني سكنية، 2- مشروعات مباني غير سكنية مثل المباني الادارية والخدمية والتعليمية، 3- مشروعات تشييد التشغيل مثل الطرق، المطارات، محطات التحلية وغيرها.

1-2- إدارة المشروع الإنشائي من قبل المقاول (نصير 2007) تنحصر في:

1-الالتزام بتنفيذ الأعمال الموكلة إليه، 2-الالتزام بالوقت المحدد المتفق عليه لتنفيذ المشروع، 3-الالتزام بتحمل نفقات تنفيذ الأعمال وفق أصول الصناعة، 4-الالتزام بتنفيذ التوجيهات والتعليمات من قبل الجهة المالكة.

3- مفهوم إدارة الوقت: إدارة الوقت هي حسن استغلال الوقت واستثماره وتحقيق أقصى استفادة ممكنة منه (هلال 1995)، إدارة الوقت هي عملية ترمي إلى ما هو قادم (جلدة وحريز 2007) .

3-1- أهمية إدارة الوقت: إن إدارة الوقت على نحو جيد يقتضي إدارة الموارد بحيث تتفاعل وتتناسق وتتناغم بما يحقق توفيراً للوقت وتحقيقاً لأقصى إنجاز (الضيري 2000).

4- الدراسات السابقة: تناولت العديد من الدراسات موضوعات تتحدث في إطار متقارب من هذه الدراسة ومنها.

1-دراسة Shrief Mohamed Hafez (2001) بعنوان: المعايير القياسية لصناعة التشييد المصرية كمؤشر لأداء الأعمال، وقد توصل في دراسته إلى ضرورة الأخذ بالتحليل الجيد للنسب المالية تجنباً للفشل المبكر في هذه الصناعة، وأن استمرار المنشآت وتعاضلها يحتاج إلى نموذج استنتاجي قائم على النسب المالية لتقييم الأداء المالي، وأن نماذج التحليل المالي المستخدمة حالياً ليست مواكبة للتقدم الهائل في صناعة البناء والتشييد.

2-دراسة Abdul Karim Abdul Rahim Salama (2009) بعنوان: السياسات الإدارية وأثرها في تطوير أعمال المقاولات (دراسة تطبيقية على شركات البناء ومكاتب الاستشارات الهندسية بدولة قطر) وقد أوصت الدراسة بضرورة الالتزام بالموصفات والشروط التعاقدية، وضرورة موائمة الشركات والمكاتب الاستشارية بين إمكانياتها وحجم تعاقداتها، وضرورة الاهتمام بالتدريب وتنمية المهارات ومواكبة التكنولوجيا.

3- دراسة Khalid Abdul Razak Abu Alathm (2007) بعنوان: تقييم العوامل التنظيمية والبيئية المؤثرة على أداء مقاولي المشاريع البناء في الأردن وتوصلت نتائج هذه الدراسة إلى ضرورة العمل على توفير المعرفة النظرية والمهنية ثم صقلها بالتدريب، وتأسيس جهات تنظيمية للتنسيق والمتابعة بين شركات المقاولات والجهات المالكة بالدولة.

5- الدراسة التطبيقية: لاختيار عينه تمثل مجتمع الدراسة تمثيلاً جيداً بحيث يشمل المجتمع المهندسين والفنيين في الشركات عينة الدراسة العاملة في مدينة طبرق سواء كانت البناء أو الطرق أو المجاري والمياه أو أعمال الكهرباء، الذين تتوفر فيهم الخبرة والدراية المسبقة و تتراوح خبرتهم من 10 إلى 35 سنة.

6- الاستبيان: تم توزيع نموذج استمارة الاستبيان بالاتصال المباشر بعينة الدراسة، تتضمن استمارة الاستبيان مجموعه من الأسئلة تهدف للتعرف على العوامل الإدارية المسببة في تأخير إنجاز المشاريع الإنشائية في الشركات عينة الدراسة، تم توزيع الاستمارة على عدد 75 مبحوث من ذوى الخبرة والمعرفة بهدف تجميع الإجابات التي تساعد علي تحقيق الهدف من الدراسة، وكانت الاجابات علي فقرات المحاور وفق مقياس ليكارت الخماسي كما موضح بالجدول رقم(1)، وتم تقسيم الاستبيان الي ثلاث اقسام كآتي :- 1- يتكون من البيانات الشخصية للمستقصي منه، 2- تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الافتقار إلى الكفاءة القيادية، 3- تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الافتقار إلى الكفاءة الإدارية.

جدول رقم (1) مقياس ليكارت الخماسي

موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
------------	-------	-------	-----------	----------------

- 1-6- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة: 1- تم احتساب معامل المصدقية ألفا كرونباخ وتعتبر القيمة المقبولة إحصائياً لمعامل ألفا كرونباخ 60%.
- 2- الأساليب الإحصائية الوصفية: تضمنت الأساليب التوزيع التكراري لإجابات الوحدات المبحوثة.
- 3-تقدير الوسيط: للوصول إلى متوسط إجابات الوحدات المبحوثة لجميع عبارات أسئلة الاستبانة تم استخدام الوسيط كمقياس للنزعة المركزية وتم استخدام مقياس ليكارت الخماسي وذلك على النحو التالي: أوافق بشدة = 5 درجات، أوافق = 4 درجات، محايد = 3 درجات، لا أوافق = درجتان، لا أوافق بشدة = درجة واحدة.
- 4- استخدام اختبار (كاي تربيع) تم استخدام هذا الاختبار لاختبار الدلالة الإحصائية لفروض الدراسة عند مستوى معنوية 5%.

5- التحليل بيانات اسئلة الاستبانة تم استخدم برنامج الحزمة الاحصائية

(spss) Statistical Package for Social Science

7- نتائج الاستقصاء: من خلال الإجابات المتنوعة للأفراد العاملين في الشركات عينة

الدراسة استبيان تم تفرغ الإجابات والتعبير عن مضمونها من خلال الاتي:-

7-1- الاسئلة الاول والثاني والثالث تبين التعرف على الشركة وصفة المستقصي منه

وسنوات الخبرة لدية كما موضح بالدول 2 .

الجدول (2) يبين سنوات الخبرة وصفة المستقصي منه في الشركات عينة الدراسة

رمز الشركة	الصفة	سنوات الخبرة	رمز الشركة	الصفة	سنوات الخبرة
A	رئيس الاتحاد العام بالشركة	35	F	مشرف موقع	17
B	رئيس قسم التخطيط	15	G	مهندس تنفيذي	22
C	استشاري هندسي	13	H	مدير المشروعات	28
D	مفوض الشركة	25	K	مهندس معماري	25
E	مدير فرع الشركة	27	M	الشؤون الفنية	12

7-2- العامل الاول: تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الافتقار

إلى الكفاءة القيادية وقد تم قياس هذا العامل بالمتغيرات الفرعية التالية: 1-الإفتقار إلى

القدرات القيادية، 2-الإفتقار إلى المهارات القيادية، 3-الإفتقار للمعايير الصحيحة في

اختيار العناصر البشرية، 4-الإفتقار إلى الوعي بمفهوم العناصر التكاملية للأداء، 5-

الإفتقار إلى مهارة التعامل مع الوقت وقيوده وامكاناته.

وفيما يلي نتائج آراء عينة الدراسة في فقرتي الافتقار إلى القدرات القيادية والافتقار إلى

المهارات القيادية كما موضح بالجدول رقم 3 .

جدول رقم (3) الإفتقار إلى القدرات القيادية و الإفتقار إلى المهارات القيادية

النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى المهارات القيادية	النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى القدرات القيادية
85.2	64	اوافق		74.2	56	اوافق	
9.3	7	محايد		20.1	15	محايد	
5.5	4	لا اوافق		5.5	4	لا اوافق	
100	75	المجموع		100	75	المجموع	

فيما يلي نتائج آراء عينة الدراسة الإفتقار للمعايير الصحيحة في اختيار العناصر البشرية الإفتقار إلى الوعي بمفهوم العناصر التكاملية للأداء كما موضح بالجدول رقم 4

جدول رقم (4) الإفتقار للمعايير الصحيحة في اختيار العناصر البشرية و الإفتقار إلى الوعي بمفهوم العناصر التكاملية للأداء

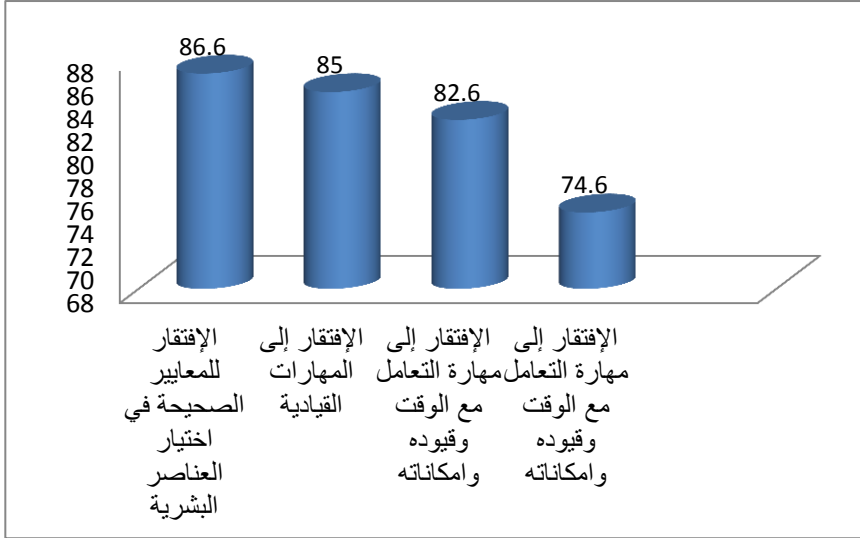
النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى الوعي بمفهوم العناصر التكاملية للأداء	النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار للمعايير الصحيحة في اختيار العناصر البشرية
82.6	53	اوافق		86.7	65	اوافق	
17.4	7	محايد		9.3	7	محايد	
0	15	لا اوافق		4	3	لا اوافق	
100	75	المجموع		100	75	المجموع	

فيما يلي نتائج آراء عينة الدراسة الي الإفتقار إلى مهارة التعامل مع الوقت وقيوده وامكاناته كما موضح بالجدول رقم 5 .

جدول رقم (5) الإفتقار إلى مهارة التعامل مع الوقت وقيوده وامكاناته

النسبة %	العدد	الاجابة
82.6	62	اوافق
17.4	13	محايد
0	0	لا اوافق
100	75	المجموع

و عليه يمكننا ترتيب عبارات عناصر الكفاءة القيادية حسب الأهمية من خلال نسب الإجابات الموافقة لهذه العبارات كما موضح بالشكل رقم 1 علي النحو التالي:



شكل رقم (1) ترتيب عبارات عناصر الكفاءة القيادية حسب الأهمية

7-3- العامل الثاني: تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الإفتقار إلى الكفاءة الإدارية وقد تم قياس هذا العامل بالعبارات التالية: 1- الإفتقار إلى بناء فريق العمل المنسجم والمتناغم، 2- الإفتقار إلى الفهم الدقيق للبيئة الداخلية للمقاول، 3- الإفتقار إلى رؤية جيدة في التعامل مع الأطراف الخارجية، 4- الإفتقار إلى علاقات إنسانية جيدة بين الإدارة والعاملين.

وفيما يلي نتائج آراء عينة الإفتقار إلى بناء فريق العمل المنسجم والمتناغم كما موضح بالجدول رقم 6 .

جدول رقم (6) الإفتقار إلى بناء فريق العمل المنسجم والمتناغم و الإفتقار إلى الوعي بمفهوم العناصر التكاملية للأداء

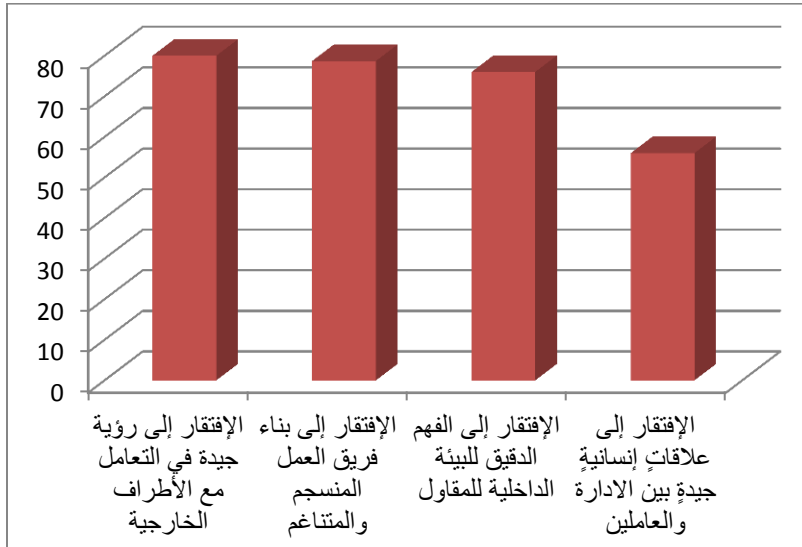
النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى	النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى
76.0	57	اوافق	الفهم الدقيق للبيئة الداخلية للمقاول	78.7	59	اوافق	بناء فريق العمل
24.0	18	محايد		20.1	15	محايد	
0	0	لا اوافق		1.2	1	لا اوافق	المنسجم والمتناغم
100	75	المجموع		100	75	المجموع	

وفيما يلي نتائج الإفتقار إلى رؤية جيدة في التعامل مع الأطراف الخارجية والافتقار إلى علاقات إنسانية جيدة بين الادارة والعاملين كما موضح بالجدول رقم 7 .

جدول رقم (7) الإفتقار إلى رؤية جيدة في التعامل مع الأطراف الخارجية والافتقار إلى علاقات إنسانية جيدة بين الادارة والعاملين

النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى	النسبة %	العدد	الاجابة	الإفتقار إلى
56.0	42	اوافق	علاقات إنسانية جيدة بين الادارة والمعاملين	80	60	اوافق	رؤية جيدة في التعامل مع الأطراف الخارجية
34.7	26	محايد		14.5	11	محايد	
9.3	7	لا اوافق		5.5	4	لا اوافق	
100	75	المجموع		100	75	المجموع	

وعليه يمكننا ترتيب عبارات عناصر الكفاءة الإدارية حسب الأهمية من خلال نسب الإجابات الموافقة لهذه العبارات كما موضح بالشكل رقم 2 علي النحو التالي:



شكل رقم (2) ترتيب عبارات عناصر الكفاءة الإدارية حسب الأهمية

4-7- اراء عينة الدراسة في المحورين: تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع يرجع إلى الافتقار إلى الكفاءة القيادية والكفاءة الادارية كما هو موضح بالجدول رقم 8

جدول رقم (8) الافتقار إلى الكفاءة القيادية والكفاءة الادارية

النسبة %	العدد	الاجابة	الافتقار الي الكفاءة الادارية	النسبة %	العدد	الاجابة	الافتقار الي الكفاءة القيادية
72.6	218	اوافق	الافتقار الي الكفاءة الادارية	80	300	اوافق	الافتقار الي الكفاءة القيادية
23.2	70	محايد		13.1	49	محايد	
4.3	13	لا اوافق		6.9	26	لا اوافق	
100	301	المجموع		100	375	المجموع	

8- اختبار الفرضيات: سيتم تفسير نتيجة كل فرضية على حدى بهدف الحكم على صحتها من عدمه استناداً إلى التحليل الإحصائي العام وذلك على النحو التالي:

أولاً استخدام الوسيط : حيث يتم استخدام الوسيط لكل عبارة من عبارات الاستبيان حيث يتم اعطاء الدرجة 1 كوزن لإجابة أوافق بشدة، والدرجة 2 كوزن للإجابة أوافق، والدرجة 3 للإجابة كوزن للإجابة محايد، والدرجة 4 كوزن للإجابة لا أوافق، والدرجة 5 للإجابة لا أوافق بشدة.

ثانياً :استخدام كاي تربيع لمعرفة دلالة الفروق في إجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات كل فرضية.

1-8- الفرضية الأولى إن تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع الانشائية يرجع إلى الإفتقار إلى الكفاءة القيادية وقد تم طرح العبارات التالية على الوحدات المبحوثة:

1- الإفتقار إلى القدرات القيادية وتقيسه العبارات من 1-3

2- الإفتقار إلى المهارات القيادية وتقيسه العبارات من 4-6

3- الإفتقار للمعايير الصحيحة في اختيار العناصر البشرية وتقيسه العبارات من 7-9

4- الإفتقار إلى الوعي بمفهوم العناصر التكاملية للأداء وتقيسه العبارات من 10-12

5- الإفتقار إلى مهارة التعامل مع الوقت وقيوده وامكاناته وتقيسه العبارات من 13-15

ولا ثبات هذه الفرضية سيتم أولاً تقدير الوسيط لجميع عبارات الفرضية لمعرفة اتجاه عينة الدراسة، واختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أعداد الموافقين والمحايدين وغير الموافقين للنتائج أعلاه، تم استخدام اختبار مربع كاي لدلالة الفروق بين الإجابات، وفيما يلي الجدول رقم 9 الذي يوضح تقدير قيم الوسيط وقيم كاي تربيع لعبارات الفرضية الأولى:

جدول رقم (9) الوسيط وقيم كاي تربيعة لإجابات عبارات الفرضية الأولى:

العبارة	الوسيط	قيمة كاي تربيعة
1- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى تحديد الأهداف القابلة للإنجاز والقياس والتخطيط السليم لها.	4	36.76
2- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى القدرة على التحليل والاستنباط العقلي	4	9.84
3-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى المبادرة والمبادأة واتخاذ القرار .	4	4.48
4-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى ترسيخ مبدأ الالتزام والمشاركة والتفويض	4	35.28
5-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى ترسيخ مبدأ الدعم والتحفيز	4	20.72
6-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى نشر روح الإبداع والابتكار بين الأفراد.	4	26
7-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى كوادراتية خبيرة	4	55.28
8-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى كوادراتية مالية خبيرة	4	20.24
9-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى كوادراتية فنية وعمالية عالية الكفاءة والانتاجية.	4	14.92
10-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى الوعي بأهمية عنصر التكلفة	4	50.96
11-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى التقيد بالموصفات الفنية المحددة	4	13.52
12-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى الرقابة المستمرة على الأداء	4	57.6
13-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى الوعي بقيمة الوقت وأثارة التنمية.	4	11.68
14-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى حساب التأخيرات المحتملة	4	37.24
15-إن إدارة المشاريع تفتقر إلى تحسين الوقت المنتج وتقليص الوقت المهدر .	4	7

1- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الأولى 36.76 ، وللعبارة الثانية 9.84 وهذه القيم أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 9.34، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على أن إدارة المشاريع تفتقر إلى تحديد الأهداف القابلة للإنجاز والقياس والتخطيط السليم لها

في العبارة الاولى، وتفتقر ايضاً إلى القدرة على التحليل والاستنباط العقلي في العبارة الثانية.

2- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الثالثة 4.48 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 2 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 7.4، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر إلى المبادرة والمبادأة واتخاذ القرار .

3- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الرابعة 35.28، وللعبارة الخامسة 20.72 وهذه القيم أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 9.34 ، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر إلى ترسيخ مبدأ الالتزام والمشاركة والتفويض في العبارة الرابعة وتفتقر ايضاً إلى ترسيخ مبدأ الدعم والتحفيز في العبارة الخامسة.

4- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة السادسة 26، وللعبارة السابعة 55.28 وللعبارة الثامنة 20.24، وهذه القيم أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 9.34، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر إلى نشر روح الإبداع والابتكار بين الأفراد في العبارة السادسة، وتفتقر ايضاً الي كوادِر إداريةٍ خبيِرة في العبارة السابعة، وتفتقر ايضاً الي كوادِر ماليةٍ خبيِرة في العبارة الثامنة.

5- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة التاسعة 14.92 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 2 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 7.4، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي كوادر فنية وعمالية عالية الكفاءة والانتاجية.

6- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة العاشرة 50.96، وللعبارة الحادية عشر 13.52 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 9.34، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي الوعي بأهمية عنصر التكلفة في العبارة العاشرة، وتفتقر ايضاً الي التقيد بالمواصفات الفنية المحددة في العبارة الحادية عشر.

7- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الثانية عشر 57.6 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 4 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 11.14، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي الرقابة المستمرة على الأداء.

8- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الثالثة عشر 11.68، وللعبارة الرابعة عشر 37.24 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% وبالبالغة 7.4، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي الوعي بقيمة الوقت وآثاره التنموية للعبارة الثالثة عشر، وتفتقر ايضاً الي حساب التأخيرات المحتملة في للعبارة الرابعة عشر.

9- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الخامسة عشر 37.24 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 2 ومستوى دلالة 5% والبالغة 7.4، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي تحسين الوقت المنتج وتقليص الوقت المهدر.

وللتحقق من صحة الفرضية بصورة إجمالية لجميع عبارات الفرضية الاولى تم تلخيص الاجابات الكلية لجميع أفراد عينة الدراسة على العبارات الخاصة بالفرضية الاولى كما هو موضح بالجدول رقم 10 .

جدول رقم (10) التوزيع التكراري لإجابات عبارات الفرضية الأولى:

النسبة %	العدد	الإجابة
30.9	116	أوافق بشدة
49.0	184	أوافق
13.4	49	محايد
6.2	24	لا اوافق
0.5	2	لا اوافق بشدة
100	375	المجموع

يتبين من الجدول أن نسبة 79.9% من عينة الدراسة موافقة على عبارات الفرضية الأولى بينما بلغت نسبة الغير موافقين على ذلك 6.7% أما الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبته 13.4%.

وقد بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد الإجابات الموافقة والمحايدة والغير موافقة على ما جاء بجميع عبارات الفرضية الأولى (300) وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجة حرية (4) ومستوى دلالة (5%) والبالغة

(11.14) وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الإجابات الموافقة على ما جاء بجميع عبارات الفرضية الأولى.

8-2- الفرضية الثانية إن تأخر شركات المقاولات في إنجازها للمشاريع الانشائية يرجع إلى الإفتقار إلى الكفاءة الادارية وقد تم طرح العبارات التالية على الوحدات المبحوثة:

الإفتقار إلى بناء فريق العمل المنسجم والمتناغم وتقيسه العباران من 16-18

الإفتقار إلى الفهم الدقيق للبيئة الداخلية للمقاول وتقيسه العباران من 19-21

الإفتقار إلى رؤية جيدة في التعامل مع الأطراف الخارجية وتقيسه العباران من 22-24

الإفتقار إلى علاقات إنسانية جيدة بين الادارة والعاملين وتقيسه العباران من 25-27

ولاثبات هذه الفرضية سيتم أولاً تقدير الوسيط لجميع عبارات الفرضية لمعرفة اتجاه عينة الدراسة، واختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أعداد الموافقين والمحايدين وغير الموافقين للنتائج أعلاه، تم استخدام اختبار مربع كاي لدلالة الفروق بين الإجابات، وفيما يلي الجدول رقم 11 الذي يوضح تقدير قيم الوسيط وقيم كاي تربيع لعبارات الفرضية الثانية:

جدول رقم (11) الوسيط وقيم كاي تربيع لإجابات عبارات الفرضية الثانية:

العبارة	الوسيط	قيمة كاي تربيع
16- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى الإلتزام بالمهام المحددة للأفراد	4	27.92
17- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى انسيابية الإتصال بين الأفراد	4	30.04
18- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى التعاون بين الأفراد والعمل بروح الفريق.	4	49.48

5.92	4	19- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى الموازنة بين الإمكانيات الفنية والمادية وبين حجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها
47.32	4	20- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى فهم الثقافات والدوافع السلوكية لدى العاملين.
7.72	4	21- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى استكشاف واستغلال الطاقات لدى الأفراد
14.48	4	22- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى انتقاء جيد فنياً للمصنعين والموردين ومقاولي الباطن والخبراء الخارجيين
38.48	4	23- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى موارد ذاتية مساعدة تجنبها الوقوع في فخ الاعتماد الرئيسي على مقاولي الباطن
36.08	4	24- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى التنسيق الجيد بين المقاول الرئيسي ومقاولي الباطن من حيث تتابع الأعمال والوقت اللازم لها
20.08	4	26- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى توفير مستوى سكنى لائق للعاملين معيشياً وصحياً
19.8	4	26- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى الالتزام بمواعيد صرف الرواتب
14.96	4	27- إن إدارة المشاريع تفتقر إلى غرس روح التقارب والتلاحم بين الإدارة والعاملين.

1- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الأولى 27.92 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% والبالغة 9.34، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على أن إدارة المشاريع تفتقر إلى الالتزام بالمهام المحددة للأفراد.

2- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الثانية 30.4، وللعبارة الثالثة 49.48، وللعبارة الرابعة 5.92، وللعبارة الخامسة 47.32، وللعبارة السادسة 7.72 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 2 ومستوى دلالة 5% والبالغة 7.4، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على أن إدارة المشاريع تفتقر إلى انسيابية الإتصال بين الافراد للعبارة الاولى، وتفتقر إلى التعاون بين الأفراد والعمل بروح الفريق في العبارة الثالثة، تفتقر إلى المواعمة بين الإمكانيات الفنية والمادية وبين حجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها في العبارة الرابعة، وتفتقر إلى فهم الثقافات والدوافع السلوكية لدى العاملين في العبارة الخامسة، وتفتقر ايضاً استكشاف واستغلال الطاقات لدى الأفراد في العبارة السادسة.

3- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة السابعة 14.48، وللعبارة الثامنة 38.48، وللعبارة التاسعة 36.08، وللعبارة العاشرة 20.08 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% 9.34، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي انتقاء جيد فنياً للمصنعين والموردين ومقاولي الباطن والخبراء الخارجيين للعبارة السابعة، وتفتقر الي موارد ذاتية مساعدة تجنبها الوقوع في فخ الاعتماد الرئيسي على مقاولي الباطن في العبارة الثامنة، وتفتقر الي التنسيق الجيد بين المقاول الرئيسي ومقاولي الباطن من حيث تتابع الأعمال والوقت اللازم لها، وتفتقر الي توفير مستوى سكني لائق للعاملين معيشياً وصحياً في العبارة العاشرة.

4- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الحادية عشر 19.8 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 4 ومستوى دلالة 5% 11.14، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على ان إدارة المشاريع تفتقر الي الإلتزام بمواعيد صرف الرواتب.

5- بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أفراد عينة الدراسة للعبارة الثانية عشر 14.96 وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجات حرية 3 ومستوى دلالة 5% والبالغة 9.34 ، وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد العينة ولصالح الموافقين على إدارة المشاريع تفتقر الي غرس التقارب والتلاحم بين الإدارة والعاملين.

وللتحقق من صحة الفرضية بصورة إجمالية لجميع عبارات الفرضية الثانية تم تلخيص الاجابات الكلية لجميع أفراد عينة الدراسة على العبارات الخاصة بالفرضية الثانية كما هو موضح بالجدول رقم 12 .

جدول رقم (12) التوزيع التكراري لإجابات جميع عبارات الفرضية الثانية:

النسبة %	العدد	الإجابة
21.3	64	اوافق بشدة
51.2	154	اوافق
23	70	محايد
3.5	11	لا اوافق
1	3	لا اوافق بشدة
100	300	المجموع

يتبين من الجدول أن نسبة 72.6% من عينة الدراسة موافقة على عبارات الفرضية الأولى بينما بلغت نسبة الغير موافقين على ذلك 4.5% أما الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبته 23%.

وقد بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد الإجابات الموافقة والمحايدة والغير موافقة على ما جاء بجميع عبارات الفرضية الأولى (218) وهذه القيمة أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجة حرية (4) ومستوى دلالة (5%) والبالغة

(11.14) وعليه فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الإجابات الموافقة على ما جاء بجميع عبارات الفرضية الثانية.

9- النتائج: نلخص اهم النتائج في هذه الدراسة كالآتي:

- 1- اظهرت الدراسة أن هناك خللاً إدارياً عاماً لدى شريحة عالية من الشركات مما أدى إلى تأخر إنجازها للمشاريع.
 - 2- اظهرت الدراسة أن هناك ضبابية في الرؤية لدى إدارة المشاريع بشركات المقاولات نتج عنه عدم فهم الأولويات وما يجب التركيز عليه أكثر من غيره وما يجب البدء بإصلاحه فوراً.
 - 3- لا يوجد تقييم ذاتي مستمر من قبل الشركات للوقوف على نقاط ضعفها ودراسة أسبابها والعمل على حلها.
 - 4- يوجد خللاً في ثقافة الالتزام بالوقت لدى جمع من المقاولين.
- 10- التوصيات: في ضوء نتائج هذه الدراسة، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- 1- ضرورة قيام مؤسسي شركات المقاولات ومجالس إدارتها بالتحري والتحصيص في اختيار العناصر البشرية التي يسند إليها إدارة هذه الشركات.
- 2- أن لا يكون الأجر المادي المدفوع من قبل شركات المقاولات عائقاً أمام اختيار العناصر ذات الكفاءة القيادية والإدارية.
- 3- التوسع في إنشاء الأكاديميات المهنية للتدريب لإكساب العاملين بقطاع التشييد الخبرات العلمية والنظرية.
- 4- العمل على رفع مستوى الوعي بأهمية الوقت وقيوده وكيفية استثماره.
- 5- تدريب مديري المشاريع على تحقيق التوازن بين المخرجات الثلاثة للمشروع وهي التكلفة والجودة والوقت.

- 6- ضرورة الاهتمام بالدراسة الجيدة للمشاريع ووضع البرامج الزمنية المنطقية المناسبة لطبيعة كل مشروع.
- 7- العمل على تحقيق التكامل في جهود مختلف العاملين وذلك بتكوين فرق العمل المنسجمة وتحقيق انسيابية الاتصال فيما بينها.

11- المراجع

- [1] إبراهيم عبدالرشيد نصير، إدارة مشروعات التشييد، القاهرة، دار النشر للجامعات، 2006.
- [2] الخضيرى، د. محسن، الإدارة التنافسية للوقت، القاهرة، إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع، (2000).
- [3] جلدة، سليم وسامي حريز، فن إدارة الوقت والاجتماعات، عمان، دار دجلة، (2007).
- [4] نصير، د. إبراهيم عبد الرشيد، إدارة مشروعات التشييد، القاهرة، دار النشر للجامعات، (2007).
- [5] هلال، د. محمد عبد الغني، مهارة إدارة الوقت، القاهرة، مركز تطوير الأداء والتنمية، (1995).

توافر الأدوية الأساسية لمرض فشل القلب في صيدليات القطاعين العام والخاص في بعض مناطق جبل نفوسة

The availability of Essential Medicines for Heart Failure at Some Areas in Nafosa Mountain

أ. خالد إبراهيم ملحس أ. دلال علي الأشهب

كلية التقنية الطبية - يفرن

Khaled.milhs@gmail.com

الملخص

توافر الأدوية الأساسية لفشل القلب أحد أهم أهداف سياسات الأدوية الوطنية، غير أن عدم توافرها مازال يعتبر مشكلة رئيسية في البلدان النامية والمتطورة، ويهدف هذا البحث إلى قياس التوافر الحالي من الأدوية الأساسية لمعالجة الفشل القلبي في مناطق جبل نفوسة. في هذه الدراسة تم إجراء مسح حول توافر 7 أدوية أساسية لعلاج فشل القلب في صيدليات القطاعين العام والخاص و كانت مدة الدراسة هي ثلاثة أشهر، وتم اختيار 5 صيدليات عامة و5 صيدليات خاصة بحيث تم اختيار بعض المدن في جبل نفوسة منها: غريان، يفرن، الزنتان، الأصابعة، جادو. وتم اختيار الأدوية على أساس أهميتها في معالجة مرضى فشل القلب. حيث أظهرت هذه الدراسة أن نسبة توافر الأدوية الأساسية لفشل القلب في القطاع العام كانت 37.14%، وفي القطاع الخاص كانت 79.99%، ونسبة الأدوية المنتهية الصلاحية في القطاع العام كانت 11.67%، بينما في القطاع الخاص كانت 5%؛ وأن توافر الأدوية الأساسية لفشل القلب في الصيدليات الخاصة كان أعلى منه في الصيدليات العامة؛ ووجد أن أكثر دواء متوافر في القطاعين العام والخاص هو Furosemide بسبب رخص ثمنه وسرعة تأثيره.

استنادا الى نتائج هذه الدراسة، يوصى بمعالجة الأسباب الجذرية لانخفاض توافر الأدوية الأساسية لفشل القلب في القطاع العام والخاص من الممكن أن يؤدي إلى تحسينات كبيرة. كما يوصى أيضا بالفحص الدوري لصلاحية الأدوية وخاصة في القطاع العام.

Abstract

Although the availability of essential medicines for heart failure is one of the most important goals of national medicines policies, their unavailability still considered a major problem in the developing and development countries. This research aimed to measure the availability percentage of essential medicines for heart failure in Nafosa mountain area. A survey was conducted on the availability of 7 essential medicines to treat heart failure in public and private sectors in the period of 3 months. 5 public and 5 private pharmacies were selected from 5 different cities: Gheryan, Yefren, Zentan, Asabaa, Jadu. The medicines were selected based on their importance on heart failure treatment. This study showed that the availability of essential medicines for heart failure was 37.14% in public pharmacies and 79.99% in private pharmacies. The percentage of expired medicines was 11.67% in public pharmacies and 5% in private pharmacies. On conclusion, the availability of essential medicines for heart failure was higher in the private sector than public sector; Also furosemide had the highest availability percent in both public and private sector and the reasons for that might be its fast effect and cheap price. According to the results, the underlying causes of low availability of essential medicines for heart failure should be eliminated. As well as, the expiry date of these medicines should be checked between time to time in both public and private sectors.

مقدمة Introduction

فشل القلب يستخدم لوصف الحالة التي تحدث عندما يعجز القلب عن ضخ كمية الدم التي تلبى حاجة الجسم. في الحالات الخفيفة جداً يكون الناتج القلبي كافياً خلال الراحة ويغدو غير كافٍ فقط عندما تزداد المتطلبات الاستقلابية خلال الجهد أو خلال بعض أشكال الشدة الأخرى (شبلي، 2009).

كما ينجم فشل القلب بشكل شائع (ولكن ليس دائماً) عن خلل في التقلص وعندئذ يكون من الملائم تسميته بفشل العضلة القلبية. وقد ينجم هذا الخلل في التقلص عن شذوذ بدئي في العضلة القلبية كما يحدث في حالة اعتلالات العضلة القلبية أو في حالة الالتهاب الفيروسي لعضلة القلب. وفي بعض الحالات يصيب القلب الطبيعي بشكل مفاجئ عبء ميكانيكي يفوق قدرته كما يحدث في نوبة ارتفاع الضغط الشرياني الحاد أو في التهاب الشغاف (شبلي، 2006).

اعراض فشل القلب تتضمن الزلة التنفسية والزلة الليلية: حيث أن الزلة التنفسية تم ملاحظتها في المراحل الباكرة لفشل القلب أثناء الجهد فقط، وعندها تشكل ببساطة تفاقماً لضيق التنفس. بينما الزلة الإنتيابية (الليلية) عبارة عن نوبات ضيق التنفس الشديدة والسعال والتي تحدث في الليل عموماً، وهي عادة ما توقظ المريض من نومه وقد تكون مرعبة جداً. التعب والضعف أيضاً يعتبران أعراض شائعة وغير نوعية مرتبطة بوجود نقص تروية للعضلات الهيكلية (بله، 2009).

يتم تشخيص فشل القلب من خلال تخطيط القلب الكهربائي (Electrocardiogram ECG) (دوبن، 1992) وصورة الصدر الشعاعية تستخدم للتحقق من تضخم القلب والفحوصات الدموية التي تشمل الإنزيمات القلبية وتعداد الدم الكامل وغيرها (Walker

(Whittlesea,2007 &). وأيضا من خلال تخطيط صدى القلب الذي يستخدم للتحقق من حجم وشكل القلب (Scott & Solomon,2007).

يتم علاج فشل القلب Treatment of Heart Failure باستخدام المدرات البولية Diuretics والجليكوسيدات القلبية Cardiac Glycosides Digoxin وحاصرات مستقبلات بيتا β -Blockers ومثبطات الإنزيم المحول للأنجيوتنسين Angiotensin Inhibitors (ACEI)Converting Enzyme وحاصرات المستقبل اللأنجيوتنسين (ARBs) Angiotensin II receptor blockers (جوخدار، 2007).

Essential Medicines for Heart Failure

هناك سبعة أدوية أساسية لعلاج فشل القلب والتي يجب أن تكون متوفرة في كل المؤسسات الصحية العامة والخاصة وبأسعار تتناسب القدرة الشرائية لكل المرضى وهذه الأدوية هي:

1. Hydrochlorothiazide (Low-ceiling diuretics).
2. Furosemide (High-ceiling diuretics).
3. Spironolactone (Potassium-sparing agents).
4. Digoxin (Cardiac glycosides).
5. Bisoprolol (-blockers β).
6. Enalapril (Angiotensin-converting enzyme inhibitors).
7. Losartan (Angiotensin II receptor blockers).

Literature Review دراسات سابقة

في سنة 2005 أجريت دراسة في الصين في منطقة Shandong حول توافر الأدوية الأساسية وجد في هذه الدراسة أن نسبة Losartan ضعيفة جداً في القطاعين العام

والخاص حيث كانت النسبة 0% وأما نسبة Hydrochlorothiazide (HCT) فكانت في القطاعين العام والخاص أعلى من 80% (Qiang,2005). وفي دراسة إحصائية أجرتها سوزان وزملائها حول نسبة توافر مجموعة من الأدوية لعلاج الأمراض المزمنة في عدة دول في 2005، أوضحت هذه الإحصائية أن نسبة توافر HCT كانت منخفضة جداً. ونسبة توافر Losartan كانت ضعيفة في جميع الدول قيد الدراسة باستثناء المغرب حيث كانت نسبة توافره 100% (Gelders et al.,2005).

في دراسة قامت بها منظمة الصحة العالمية WHO في سنة 2007 حول توافر مجموعة من الأدوية الأساسية للأمراض المزمنة في ثلاثة دول ذات دخل متوسط (البرازيل، باكستان، سيريلانكا) وثلاثة دول أخرى ذات دخل منخفض (بنجلاديش، ملاوي، النيبال)، أوضحت الدراسة أن نسبة توافر هذه الأدوية في القطاع العام كانت أقل من نسبة توافرها في القطاع الخاص حيث كانت نسبة توافر HCT في القطاع الخاص في بنجلاديش بنسبة 85%، وملاوي بنسبة 88%، والنيبال بنسبة 21%، وباكستان 7%، وسيريلانكا بنسبة 98% والبرازيل بنسبة 100%، أما في القطاع العام فكانت نسبة توافره في بنجلاديش بنسبة 5% وسيريلانكا 100% والنيبال بنسبة 10% وملاوي 70% والبرازيل 85% وغير متوافر في باكستان، كما أظهرت الدراسة أن نسبة توافر دواء Enalapril في القطاع الخاص في سيريلانكا كانت بنسبة 76% وفي ملاوي بنسبة 81% وفي النيبال بنسبة 46% والبرازيل بنسبة 100% وبنجلاديش بنسبة 65% وباكستان بنسبة 98% بينما في القطاع العام كان متوافر في باكستان بنسبة 30% وفي البرازيل بنسبة 40% وبنجلاديش والنيبال بنسبة 10% وسيريلانكا بنسبة 20% وغير متوافر في ملاوي (Mendis et al.,2007).

أجري مسح في سنة 2007 في ماليزيا على مدى توافر أدوية Enalapril، Furosemide، HCT وجد أن توافر Enalapril في القطاع العام كان 65% و Furosemide 100% و HCT 0% وفي القطاع الخاص كانت نسبة Enalapril 34% و Furosemide 81.3% و HCT 46.9% (Babar et al., 2007).

في مسح آخر أجري في سنة 2010 حول توافر 5 أدوية مختلفة للأمراض الوعائية القلبية في 36 دولة متوسطة ومنخفضة الدخل، بينت الدراسة أن نسبة توافر هذه الأدوية كانت 26% في القطاع العام و 57% في القطاع الخاص (Mourik et al., 2010).

وفي دراسة أجريت في الصين في منطقة Hubei سنة 2009 حول توافر الأدوية الأساسية وجد أن نسبة Losrtan في القطاعين العام والخاص هي 0%، وكانت نسبة HCT من 50-80% في القطاعين العام والخاص (Yang et al., 2009).

وفي عام 2010 أجريت دراسة أخرى في منطقة Shaanxi في الصين حول توافر الأدوية الأساسية أظهرت هذه الدراسة أن نسبة Enalapril و HCT في القطاعين العام والخاص ضعيفة جداً بنسبة 0% وكانت نسبة Digoxin في القطاع العام أيضاً ضعيفة بقيمة 0% وفي القطاع الخاص من 1-25% ونسبة توافر دواء Losartan في القطاع العام من 1-25% وفي القطاع الخاص من 26-50% (Jiang et al., 2010).

وفي سنة 2013 في السودان تم إجراء إحصائية عن توافر الأدوية الأساسية فكانت نسبة Furosemide في القطاع العام 50-75% وفي القطاع الخاص كانت أكثر من 75% (Mousa, 2013).

في سنة 2013 أيضاً أجريت إحصائية حول توافر الأدوية الأساسية في منطقة Haiti في أمريكا الشمالية فوجد أن نسبة Enalapril في القطاع العام بصفة عامة 35.2% و

Enalapril بجرعة 5 ملجم كانت 11.1%. بينما في القطاع الخاص كانت نسبة Enalapril بصفة عامة 85.7% ونسبة Enalapril بجرعة 5 ملجم كانت 82.9% وكانت نسبة Furosemide في القطاع العام 38.9% وفي القطاع الخاص 77.1% وكانت نسبة HCT في القطاع العام 38.9% وفي القطاع الخاص 65.7% (Ghahal et al.,2013).

وفي دراسة أخرى أجريت في سريلانك في 2014 عن توافر أدوية القلب الوعائي وجد أن نسبة توافر Digoxin في القطاع العام 29% أما في القطاع الخاص فكانت نسبة توافره 33%، أما Enalapril فكانت نسبة توافره 98% في القطاع العام و100% في القطاع الخاص، ونسبة توافر HCT 98% في القطاع العام و67% في القطاع الخاص، ونسبة Furosemide كانت 91% في القطاع العام و100% في القطاع الخاص، أما نسبة Spironolactone في القطاع العام كانت 38% و72% في القطاع الخاص (Dabare et al.,2014).

تصميم الدراسة Study Design

أجريت الدراسة باستخدام الحزمة التشغيلية لمنظمة الصحة العالمية WHO لرصد وتقييم الوضع الصيدلاني في البلدان (الإصدار 2007) WHO Operational Package for Assessing Monitoring and Evaluating country pharmaceutical situation (versio2007) مع بعض التعديل على استمارات جمع البيانات لتشمل الأدوية التي تم اختيارها على أساس أهميتها في معالجة مرض فشل القلب (WHO,2007).

المنهج المستعمل أقتبس من نظامدراسة منظمة الصحة العالمية WHO لتسهيل المقارنات بالبلدان الأخرى، المسح الأول في الصيدليات العامة والمسح الثاني في

الصيدليات الخاصة، حيث تم جمع معلومات حول التوافر الحالي من الأدوية الأساسية لعلاج فشل القلب.

منطقة الدراسة Area of Study

جبل نفوسة (الجبل الغربي): هي سلسلة جبال تقع في المنطقة الشمالية الغربية لليبيا ومن أهم مناطقها: غريان والأصابعة ويفرن وجادو والرجبان والزنتان وكاباو والرحيبات وغيرهم من مناطق جبل نفوسة وهي تبدأ من تونس وتجتاز الحدود حتى نالوت وتستمر وصولاً إلى غريان، عدد سكانه 304,159 ألف نسمة، ومساحته 76717 كم مربع، والكثافة السكانية 1.72 نسمة / كم² (حمود، 2012).

اختيار المناطق Areas Selection

تم اختيار بعض المناطق من جبل نفوسة وهي يفرن والزنتان والأصابعة وغريان وجادو.

اختيار الصيدليات Pharmacies Selection

تم اختيار الصيدليات بحيث تشمل القطاعين العام والخاص، حيث تم اختيار 10 صيدليات لأجل الدراسة 5 صيدليات عامة و5 صيدليات خاصة؛ بحيث تم اختيار صيدلية خاصة وصيدلية عامة من كل مدينة قيد الدراسة.

تم اختيار المؤسسات الصحية العامة بمراعاة أن يكون لديها مرضى خارجيين- Out-patient وتملك منطقة توزيع للدواء. المجموع كان 5 مؤسسات صحية عامة بواقع مؤسسة صحية عامة واحدة لكل منطقة. تم اختيار المستشفيات العامة الرئيسية في المناطق المختارة وهي (مستشفى يفرن العام ومستشفى غريان التعليمي العام ومستشفى الزنتان العام ومستشفى الأصابعة العام ومستشفى جادو العام).

وتم اختيار الصيدليات الخاصة بحيث تكون الأقرب إلى كل مؤسسة صحية عامة تضمنت في المسح. المجموع كان 5 صيدليات خاصة بحيث تم اختيار صيدلية خاصة من كل منطقة وهي صيدلية الجبل في يفرن، صيدلية الحنان في الزنتان، صيدلية الشعلة في الأصابعة، صيدلية 17 فبراير في غريان، صيدلية جادو في جادو.

قائمة الأدوية التي شملتها الدراسة List of Surveyed Medicines

الأدوية المختارة يجب أن تكون موجودة في قائمة الأدوية الأساسية الوطنية المشار إليها في الملاحق. وان تكون الأكثر أهمية بشكل علاجي ومستند على تعليمات المعالجة الوطنية أو على الأقل على إجماع الخبراء. بالإضافة الى استعمالها على نحو واسع والتي تقابل أعلى المعايير.

في الدراسة تم اختيار 7 أدوية من قائمة الأدوية الأساسية لمنظمة الصحة العالمية WHO Essential Medicines list كما هو واضح في الجدول رقم 1 على أساس أهميتها في معالجة الفشل القلبي في منطقة جبل نفوسة.

جدول 1 يوضح قائمة الأدوية التي شملتها الدراسة

Essential medicines for heart failure	
1.	Digoxin
2.	Losartan
3.	Enalapril
4.	Bisoprolol
5.	Furosemide
6.	Spirolactone
7.	Hydrochlorothiazide

جمع البيانات Data Collection

فريق المسح شمل 5 جامعين للبيانات، وهم طلاب قسم الصيدلة من المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية بيفرن. كل الجامعين للبيانات تلقوا تدريب في طرق المسح وإجراءات جمع البيانات. تم إتباع الإجراءات والطرق التي تعلمها فريق المسح من الحزمة التشغيلية لمنظمة الصحة العالمية أثناء التدريب. البيانات تم تجميعها من الفترة (2017/11/14) إلى الفترة (2017/3/6).

طريقة تعبئة الاستبيان

تم تعبئة نموذج المسح الخاص بنسبة توافر أدوية فشل القلب بالكشف على الرفوف ومعرفة أي من الأدوية الأساسية التي أدرجت في القائمة متوفرة في المؤسسة وقت المسح. تم فحص أدوية فشل القلب إذا كانت متوفرة في المؤسسة والتدقيق إذا كانت هناك أدوية فشل قلب أساسية منتهية الصلاحية كما هو واضح في نموذج الاستبيان الموجود في الجدول رقم 2.

جدول 2 نموذج الاستبيان

الأدوية منتهية الصلاحية على الرفوف نعم = 1، لا = 0 [C]	متوافر نعم = 1، لا = 0 [B]	الأدوية الأساسية لمعالجة فشل القلب [A]
		1. Digoxin
		2. Losartan
		3. Enalapril
		4. Bisoprolol
		5. Furosemide

		Spironolactone .6
		Hydrochlorothiazide .7
C مجموع = [C¹]	B مجموع = [B¹]	
%منتھية الصلاحية [C²] = 100 × B¹ ÷ C¹	%متوافر = (B²) = 100 × 7 ÷ B¹	

في العمود [B] وضع "1" إذا كانت هناك أي كمية من الأدوية الأساسية لفشل القلب متوافرة في المؤسسة في يوم الزيارة، وتم وضع "0" إذا كانت هذه الأدوية غير متوافرة في الصيدلية وقت الزيارة. أضيف المجموع في الأسفل [B¹]. حسب النسبة المئوية للأدوية المتوافرة [B²] بتقسيم مجموع الأدوية المتوافرة [B¹] على سبعة (العدد الكلي للأدوية قيد الدراسة) ويضرب في 100.

في العمود [C] يوضع رقم "1" إذا كانت هناك أي كمية من الأدوية الأساسية لفشل القلب منتھية الصلاحية، ويوضع رقم "0" في حالة لم تكون هذه الأدوية منتھية الصلاحية، أضيف المجموع في الأسفل [C¹]. حسب النسبة المئوية للأدوية منتھية الصلاحية [C²] بتقسيم مجموع الأدوية المنتھية الصلاحية [C¹] على العدد الكلي للأدوية المتوافرة [B¹] ويضرب في 100.

تحليل البيانات Data Analysis

بعد جمع البيانات تم حساب النسب المئوية لتوافر الأدوية بكل صيدلية وبعدها تم حساب متوسط التوافر لكل قطاع وتم وضع النسب في جداول توضيحية، وتم مقارنة بيانات القطاع العام ببيانات القطاع الخاص.

النتائج والمناقشة Results & Discussion

النتائج Results

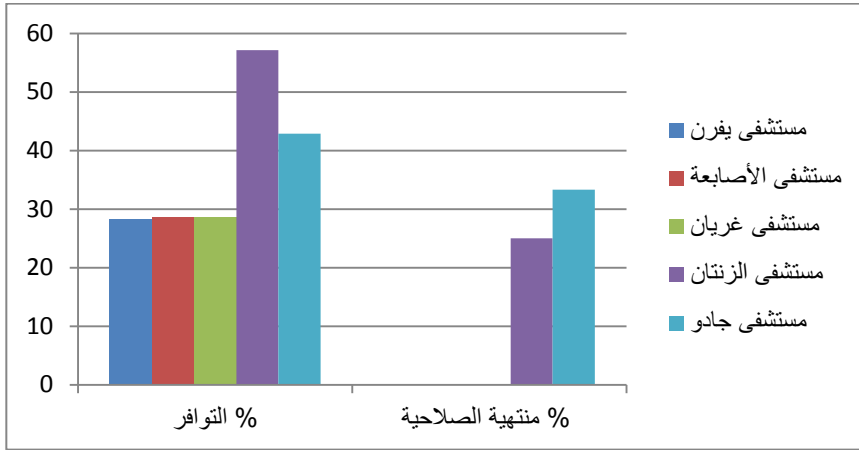
أجريت هذه الدراسة حول توافر أدوية فشل القلب الأساسية في القطاعين العام والخاص في 5 مدن في جبل نفوسة (يفرن، الزنتان، جادو، الاصابة، غريان).
المسح شمل 10 صيدليات بحيث تضمن المسح صيدلية عامة وصيدلية خاصة من كل مدينة، فكانت النتائج كالتالي:- متوسط التوافر للأدوية الأساسية للفشل القلبي في الصيدليات الصحة العامة لجبل نفوسة كانت 37.14%، والصيدليات الخاصة كانت 79.99%، مقارنة بالقطاع الخاص التوافر الكلي للأدوية في القطاع العام كان أقل في كل المناطق كما هو مبين في الجدول رقم 3.

جدول 3 نسبة توافر الأدوية الأساسية والأدوية منتهية الصلاحية في القطاع العام

المتوسط	القطاع العام					المتغير
	مستشفى جادو	مستشفى الزنتان	مستشفى غريان	مستشفى الاصابة	مستشفى يفرن	
37.14	42.86	57.14	28.57	28.57	28.57	% التوافر
11.67	33.33	25	0	0	0	% الأدوية منتهية الصلاحية

بعد تحليل النتائج وكما هو موضح في الجدول (2) وجد أن أعلى نسبة توافر لأدوية فشل القلب في القطاع العام كانت في مستشفى الزنتان العام بنسبة 57.14%، يليها مستشفى جادو العام بنسبة 42.86%، بينما كانت أقل نسبة توافر في مستشفى

الأصباغة وغريان ويفرن بنسبة 28.57%؛ من خلال هذه النتائج أيضا تبين أن أعلى نسبة للأدوية منتهية الصلاحية كانت بمستشفى جادو بنسبة 33.33% يليها مستشفى الزنتان بنسبة 25%، بينما باقي المستشفيات لم توجد بها أي أدوية منتهية الصلاحية. الشكل (1) يوضح النسب المذكورة سابقا.



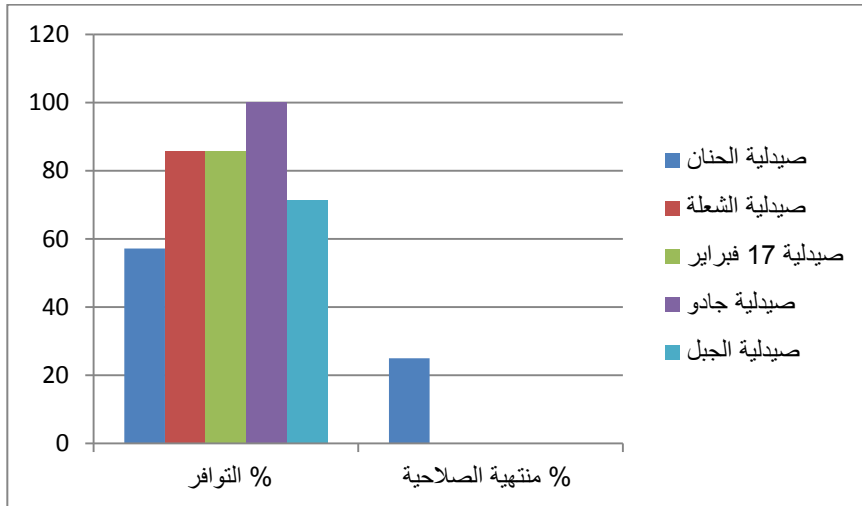
الشكل 1. نسبة توافر الأدوية الأساسية والأدوية منتهية الصلاحية في القطاع العام

أما نسبة توافر الأدوية الأساسية في القطاع الخاص كانت كالتالي كما هو مبين في الجدول (4)

جدول 4 نسبة توافر الأدوية الأساسية والأدوية منتهية الصلاحية في القطاع الخاص

المتوسط	القطاع الخاص					المتغير
	صيدلية الجبل	صيدلية جادو	صيدلية 17 فبراير	صيدلية الشعلة	صيدلية الحنان	
79.99	71.43	100	85.71	85.71	57.14	% التوافر
0	0	0	0	0	25	% منتهية الصلاحية

في القطاع الخاص، كانت أعلى نسبة توافر لأدوية فشل القلب في صيدلية جادو بنسبة 100% حسب الجدول (3) تليها صيدلية الشعلة وصيدلية 17 فبراير بنسبة 85.71% ثم صيدلية الجبل بنسبة 71.42% بينما صيدلية الحنان كانت لها اقل نسبة 57.14%؛ من خلال النتائج تبين أيضا أن نسبة الأدوية منتهية الصلاحية كانت 25% في صيدلية الحنان بينما كانت 0% في باقي الصيدليات. الشكل (2) يوضح نسبة توافر الادوية الأساسية والأدوية منتهية الصلاحية في القطاع الخاص.



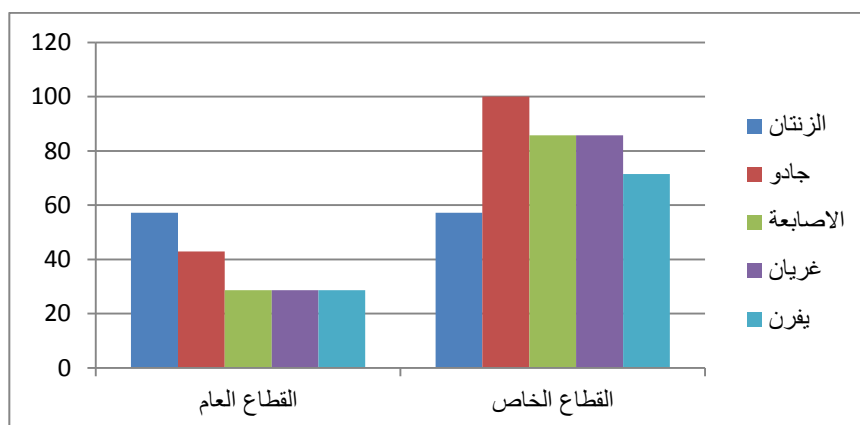
الشكل 2. نسبة توافر الأدوية الأساسية والأدوية منتهية الصلاحية في القطاع الخاص

بمقارنة نسبة توافر أدوية فشل القلب بين القطاعين العام والخاص وحسب الموجود بالجدول (5) وجد أن نسبة التوافر كانت أعلى في القطاع الخاص منه في القطاع العام، فسجلت أعلى نسبة توافر في القطاع الخاص بنسبة 100% بينما سجلت اقل نسبة توافر في القطاع العام بنسبة 28.57%.

الجدول 5 مقارنة نسبة التوافر بين القطاعين العام والخاص

المتوسط	نسبة التوافر في القطاعين					المتغير
	يفرن	غريان	الأصابعة	جادو	الزنتان	
37.14	28.57	28.57	28.57	42.86	57.14	القطاع العام
79.99	71.43	85.71	85.71	100	57.14	القطاع الخاص
	نسبة الأدوية منتهية الصلاحية					
11.67	0	0	0	33.33	25	القطاع العام
5	0	0	0	0	25	القطاع الخاص

كما وجد أيضا أن متوسط توافر الأدوية الأساسية لفشل القلب في صيدليات القطاع العام بجبل نفوسة كانت 37.14% وفي صيدليات القطاع الخاص كانت 79.99%، ومتوسط الأدوية منتهية الصلاحية في صيدليات القطاع العام كانت 11.67% وفي صيدليات القطاع الخاص كانت 5%. الشكل (3) يوضح المقارنة في نسبة التوافر بين القطاعين العام والخاص.



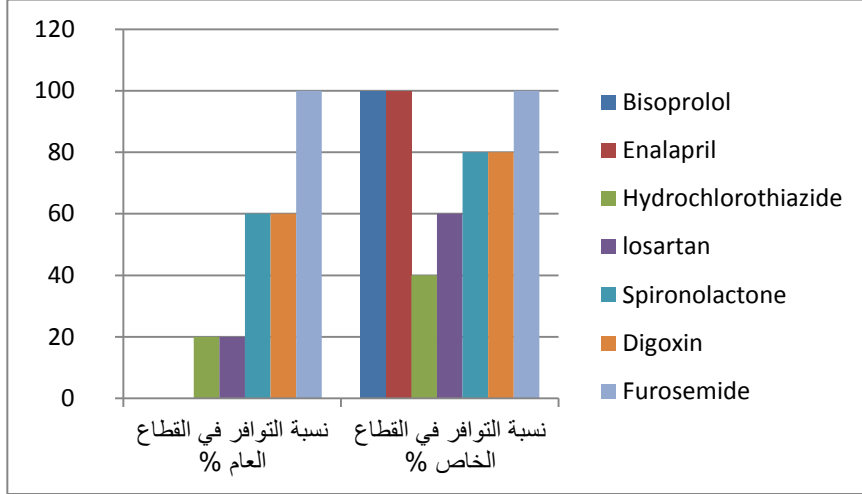
الشكل 3. يوضح مقارنة نسبة التوافر بين القطاعين العام والخاص

بمقارنة نسبة توافر أدوية فشل القلب كلاً على حدا في الصيدليات العامة وحسب الموجود في الجدول (6) وجد أن Furosemide يمتلك أعلى نسبة توافر بنسبة 100% بينما نسب توافر Digoxin و Spironolactone و Losartan و Hydrochlorothiazide كانت 60% و 60% و 20% و 20% على التوالي، في حين أن ال Enalapril و Bisoprolol كانت لهما اقل نسبة بقيمة 0%.

الجدول 6. نسبة توافر أدوية فشل القلب كلاً على حدا في الصيدليات العامة والخاصة

اسم العلاج	نسبة التوافر في القطاع العام	نسبة التوافر في القطاع الخاص
Bisoprolol	0%	100%
Enalapril	0%	100%
Hydrochlorothiazide	20%	40%
Losartan	20%	60%
Spironolactone	60%	80%
Digoxin	60%	80%
Furosemide	100%	100%

وبمقارنة نسبة توافر أدوية فشل القلب كلاً على حدا في الصيدليات الخاصة، وجد أن أعلى نسبة توافر كانت ل Bisoprolol و Enalapril و Furosemide بنسبة 100% يليها Spironolactone و Digoxin بنسبة 80% ثم Losartan بنسبة 60% وأخيراً Hydrochlorothiazide بأقل نسبة بقيمة 40%. الشكل (4) يبين نسبة كل علاج على حدا في القطاعين.



الشكل 6. يوضح الفرق في نسبة توافر الأدوية في القطاعين العام والخاص كلاً على حدا

المناقشة Discussion

وجد في هذه الدراسة أن نسبة توافر أدوية فشل القلب الأساسية في القطاع العام كانت 37.14% وفي القطاع الخاص كانت 79.99%، وتمت مقارنة هذه النسب بنسب بعض الدراسات السابقة في مناطق مختلفة من العالم. حيث أظهرت هذه الدراسة أن نسبة Enalapril في القطاع العام كانت 0% وهي نسبة متشابهة لتوافره في القطاع العام في ملاوي حيث تعتبر هذه النسبة ضعيفة جداً إذا ما قورنت بتوافره في القطاع العام في دول أخرى حيث كان متوفر في بنجلاديش والنيبال بنسبة 10% وفي البرازيل بنسبة 40% وباكستان بنسبة 30% (Mendis et al., 2007). وكذلك إذا مقارناً هذه النسبة بمسح أجري في منطقة Haiti في أمريكا الشمالية حول توفر الأدوية الأساسية وجد أن نسبة توفر Enalapril بصفة عامة في القطاع العام 35.2% و Enalapril بجرعة 5 ملجم بنسبة 11.1% (Ghahal et al., 2013).

وكذلك مسح آخر أجرى سنة 2014 في سيريلانكا حول توافر أدوية القلب الوعائي وجد أن توافر Enalapril في القطاع العام كان 98% (Dabare et al.,2014). وبمقارنة نسبة Enalapril في القطاع العام في هذه الدراسة بنسبة توافره في ماليزيا سنة 2007 نجد أن نسبته ضعيفة جداً حيث كانت في ماليزيا في القطاع العام 65% (Babar et al.,2007). وفي دراسة أخرى أجريت في الصين في منطقة Shaanxi نجد أن نسبة Enalapril كانت متشابهة مع نسبة توافره في الدراسة التي قمنا بها حيث كانت النسبة 0% (Jiang et al.,2010).

أما نسبة توافر دواء Enalapril في القطاع الخاص فكانت 100% وهي نسبة متشابهة لنسبة توافره في القطاع الخاص بالبرازيل 100% ومتقاربة لنسبة توافره في باكستان 98%، وأعلى من نسب توافره في بنجلاديش 65% وسيريلانكا 76% وملاوي 81% ونيبال 46% (Mendis et al.,2007). وفي المسح الذي قام به Dabare وزملائه سنة 2014 في سيريلانكا كانت نسبة توافر Enalapril في القطاع الخاص متشابهة لنسبة توافره في هذه الدراسة بنسبة 100% (Dabare et al.,2014). ونسبة Enalapril بصفة عامة في المسح الذي أجري سنة 2013 في منطقة Haiti كان 85.7% و Enalapril بجرعة 5 ملجم 82.9% (Gelders et al.,2013). ووجد في الدراسة التي قام بها إبراهيم وزملائه في ماليزيا أن نسبة توافر Enalapril في القطاع الخاص كانت 34% (Babar et al.,2007). كما أظهرت دراسة أخرى أجريت في منطقة Shaanxi في الصين حول توافر الأدوية الأساسية أن نسبة Enalapril في القطاع الخاص كانت 0% (Jiang et al.,2010).

أظهرت هذه الدراسة أن نسبة توافر دواء Digoxin في القطاع العام كانت 60% وهي نسبة جيدة مقارنة بنسبة توافره في القطاع العام في منطقة Shaanxi في الصين حيث كانت نسبة توافره ضعيفة جداً بقيمة 0% (Jiang et al,2010). وفي دراسة أخرى أجريت في سبيريلاكا سنة 2014 كانت نسبة Digoxin في القطاع العام 29% (Dabare et al., 2014).

أما في القطاع الخاص فكانت نسبة Digoxin في هذه الدراسة 80% وهي نسبة جيدة مقارنة بنسبة توافره في الصين في منطقة Shaanxi حيث كانت نسبته 25.1% (Jiang et al,2010). وفي الدراسة التي قام بها Dabare وزملائه حول توافر أدوية القلب الوعائي وجد أن نسبة Digoxin في القطاع الخاص كانت ضعيفة بنسبة 33% (Dabare et al.,2014).

كما أظهرت هذه الدراسة أن نسبة Losartan في القطاع العام 20% و في القطاع الخاص 60% وهي نسبة أعلى من نسبة توافره في الصين في منطقة Shandong حيث كان Losartan غير متوفر في القطاعين (Qiang,2005). وفي المسح الذي أجري في منطقة Hubei في الصين سنة 2009 وجد أن نسبة Losartan في القطاعين العام والخاص ضعيفة جداً بنسبة 0% (Yang et al,2009). كما أظهرت الدراسة التي أجراها Liang وزملائه في منطقة Shaanxi في الصين أن نسبة Losartan كانت مقارنة لنسبة توافره في هذه الدراسة حيث كانت في القطاع العام من 1-25% وفي القطاع الخاص من 26-50% (Jiang et al.,2010).

كما وجد في هذه الدراسة أن نسبة توافر HCT في القطاعين العام والخاص كانت 20% و 40% على التوالي، وهي نسبة ضعيفة جداً مقارنة بنسبة توافره في مناطق مختلفة من

العالم حيث كانت نسبة توافره في القطاع العام في سيريلانكا 100% وملاوي 70% والبرازيل 85%، وأعلى من نسب توافره في النيبال بنسبة 10% وبنجلاديش 5% وغير متوافر في باكستان وفي القطاع الخاص كانت نسبة توافره في بنجلاديش 85% وملاوي 88% وسيريلانكا 98% والبرازيل 100% وأعلى من نسب توافره في باكستان 7% والنيبال 21% (Mendis et al.,2007).

وكذلك إذا ما قارنا هذه النسبة بدراسة أجريت في سيريلانكا سنة 2014 نجد أن نسبة HCT في القطاع العام 98% وفي القطاع الخاص 67% (Dabare et al.,2014). كما أظهرت دراسة أخرى أجريت سنة 2009 في منطقة Hubei في الصين أن نسبة HCT في القطاع العام والخاص كانت من 50-80% (Yang et al.,2009). وفي مسح آخر أجري سنة 2007 في ماليزيا حول توفر الأدوية الأساسية وجد أن نسبة HCT في القطاع العام ضعيفة جداً بنسبة 0% وفي القطاع الخاص 46.9% (Babar et al.,2007).

في هذا الاستبيان وجد أن نسبة توافر Furosemide كانت 100% في كلا القطاعين وهي نسبة متقاربة مع نسبة توافره في الدراسة التي أجريت في سيريلانكا في سنة 2014 حيث كانت في القطاع العام 91% وفي القطاع الخاص 100% (Dabare et al.,2014). وبمقارنة هذه النسبة بالمشح الذي أجري في Haiti نجد أن نسبة Furosemide في القطاع العام 38.9% وفي القطاع الخاص 77.1% (Ghahal et al.,2013). وفي الدراسة التي أجريت في سنة 2013 في السودان وجد أن نسبة Furosemide في القطاع العام من 50-75% وفي القطاع الخاص أكثر من 75% (Mousa,2013). وفي مسح آخر أجري في ماليزيا سنة 2007 حول توافر الأدوية الأساسية وجد أن نسبة Furosemide في القطاع العام

كانت 100% وهي نسبة متشابهة لنسبة توافره في هذه الدراسة بينما في القطاع الخاص كانت أقل بقليل حيث كانت 81.3% (Babar et al.,2007).
أما نسبة Spironolactone في هذه الدراسة فكانت 60% في القطاع العام و80% في القطاع الخاص وهي نسبة جيدة مقارنة بتوافره في سيريلانكا في سنة 2014 حيث كانت نسبته في القطاع العام 38% وفي القطاع الخاص 72% (Dabare et al.,2014).

كما أظهرت هذه الدراسة أن نسبة توافر Bisoprolol في القطاع العام كانت ضعيفة جداً وفي القطاع الخاص كانت ممتازة بنسبة 100% في سنة 2017 ولم يتم إيجاد أي دراسة سابقة حول هذا الدواء لكي تتم المقارنة بها.

الاستنتاج Conclusion

خلاصة هذا البحث أن نسبة توافر الأدوية الأساسية لمرضى فشل القلب في القطاع الخاص أكثر بكثير من القطاع العام، فكانت نسبة التوافر في القطاع العام 37.14% ونسبة التوافر في القطاع الخاص 79.99% وهي نسبة مقبولة مقارنة بدراسات سابقة أجريت في مناطق مختلفة من العالم، ونسبة توافر الأدوية منتهية الصلاحية في القطاع الخاص كانت ضئيلة جداً حيث لا تتجاوز 5%، بينما في القطاع العام كانت أعلى بنسبة 11.67%.

فقد وجد أن أكثر دواء متوافر في القطاع العام هو Furosemide بنسبة 100%، وأما الأدوية الأقل توافراً في القطاع العام هي Bisoprolol و Enalapril بنسبة 0%. أما الأدوية الأكثر توافراً في القطاع الخاص كانت Bisoprolol و Enalapril و Furosemide بنسبة 100%، وأقل دواء متوافر في القطاع الخاص كان

Hydrochlorothiazide بنسبة 40%. ولوحظ أن أكثر دواء متوافر في القطاعين العام والخاص هو Furosemide وذلك بسبب رخص ثمنه وسرعة تأثيره.

التوصيات Recommendations

1. معالجة الأسباب الجذرية لانخفاض توافر الأدوية الأساسية لفشل القلب في القطاع العام والخاص من الممكن أن يؤدي إلى تحسينات كبيرة.
2. الفحص الدوري لصلاحية الأدوية وخاصة في القطاع العام.
3. اجراء الدراسة على عدد أكبر من الصيدليات العامة والخاصة وزيادة عدد المدن قيد الدراسة.

المراجع References

المراجع العربية Arabic References

- [1] بله، حسام. (2009). "اضطرابات الجهاز القلبي الوعائي" دمشق: دار القدس للعلوم. الطبعة العربية الأولى.
- [2] جوخدار، مفيد. (2007). "المرجع العلاجي الأول في الطب الباطني" دمشق: دار القدس للعلوم.
- [3] حمود، كمال. (2012). "أطلس العالم العربي" بيروت: دار المعرفة للطباعة والنشر.
- [4] دوين، ديل. (1992). "التفسير السريع لتخطيط القلب الكهربائي" دمشق: دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر.
- [5] رزق، حسين. (2003). "أمراض القلب والأوعية الدموية". جامعة القاهرة.
- [6] شبلي، حسام. (2006). "الأمراض القلبية" دمشق: دار القدس للعلوم. الطبعة العربية الأولى.

[7] شبلي، حسام. (2009). "أمراض القلب والأوعية" دمشق: دار القدس للعلوم.

المراجع الانجليزية English References

- [8] Babar, Z.U.D., Ibrahim, M.I.M., Singh, H., Bukahri, N.I., & Creese, A. (2007). "Evaluating Drug Prices, Availability, Affordability, and Price Components: Implications for Access to Drugs in Malaysia". PLOS Medicine, 4(3): 466-476.
- [9] Dabare, P.R.L, Wanigatunge, C.A., & Beneragama, B.H. (2014). "A national survey on availability, price and affordability of selected essential medicine for non-communicable disease in Sri Lanka". BMC Public Health, 14(1): 817.
- [10] Gelders, S., Ewen, M., Noguchi, N., & Laing, R. (2005). "Price, availability and affordability: An international comparison of chronic disease medicine". World Health Organization, Regional Office for the Eastern Mediterranean.
- [11] Ghahal, H.S, Fort, N.S., & Bero, L. (2013). "Availability, price and affordability of essential medicines in Haiti". Journal of Global Health. 3(2): 204-205.
- [12] jiang, M., Yang, S., Yan, k., Liu, J., Zhao, J., & Fang, Y. (2010). "Measuring Access to Medicine: A survey of Price, Availability and Affordability in Shaanxi Province of China". PLOS ONE, 8(8): 708-736.
- [13] Mendis, S., Laing, R., Cameron, A., Filipe, A., Khatib, O., Ewen, M., Leowski, J., & Fukino, K. (2007). "The availability and affordability of selected essential medicine for chronic diseases in six low- and middle-income countries". Bulletin of the World Health Organization, 85(4): 279-288.

- [14] Mourik, M.S.V., Cameron, A., Ewen, M., & Laing, R. (2010). "Availability, price and affordability of cardiovascular medicines: A comparison across 36 countries using WHO/HAL date". BMC cardiovascular Disorders,10: 25.
- [15] Mousa, M.Y.A. (2013). "Medicine Prices, Availability and Affordability in Sudan". Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- [16] Qiang, S. (2005). "A survey of Medicine Prices, Availability, Affordability and Price Components in Shandong Province, China. WHO/HAI". Shandong University, Jinan Shandong, China.
- [17] Scott,D.,&Solomon,MD.(2007).“Essential Echocardiography”. Humana Press.
- [18] Walker, R., &Whittlesea, C. (2007). "Clinical Pharmacy and Therapeutics". Elsevier Limited.
- [19] WHO. (2007). "WHO Operational package for assessing, monitoring and evaluating country pharmaceutical situations.
- [20] WHO Model List of Essential Medicine 20th, March 2017.
- [21] Yang, H., Dib, H.H., Zhu, M., Zhang, X., & Qi, G.(2009). "Prices, availability and affordability of essential medicines in rural areas of Hubei Province, China". London School Hygiene and Tropical Medicine, 25(3): 219-22

الملاحق Appendixes

المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية- يفرن

قسم الصيدلة

نموذج مسح (استبيان)

المؤشر: نسبة توافر الأدوية الأساسية والأدوية منتهية الصلاحية لفشل القلب

التاريخ _____

المؤسسة _____

الباحث _____

المنطقة _____

الأدوية المنتهية الصلاحية على الرفوف نعم = 1، لا = 0 [C]	متوافر نعم = 1، لا = 0 [B]	الأدوية الأساسية لمعالجة فشل القلب [A]
		1. Digoxin
		2. Losartan
		3. Enalapril
		4. Bisoprolol
		5. Furosemide
		6. Spironolactone
		7. Hydrochlorothiazide
$C^1 = \text{مجموع } C$	$B^1 = \text{مجموع } B$	
$C^2 = \% \text{ منتهية الصلاحية}$ $= 100 \times B^1 \div C^1$	$B^2 = \% \text{ متوافر}$ $= 100 \times 7 \div B^1$	

WHO Model List of Essential Medicines

20th edition

amiodarone	<i>Injection: 50 mg/ mL in 3- mL ampoule (hydrochloride). Tablet: 100 mg; 200 mg; 400 mg (hydrochloride).</i>
12.3 Antihypertensive medicines	
<input type="checkbox"/> amlodipine	Tablet: 5 mg (as maleate, mesylate or besylate).
<input type="checkbox"/> bisoprolol*	Tablet: 1.25 mg; 5 mg. * includes atenolol, metoprolol and carvedilol as alternatives. Atenolol should not be used as a first-line agent in uncomplicated hypertension in patients >60 years
<input type="checkbox"/> enalapril	Tablet: 2.5 mg; 5 mg (as hydrogen maleate).
hydralazine*	Powder for injection: 20 mg (hydrochloride) in ampoule. Tablet: 25 mg; 50 mg (hydrochloride). * Hydralazine is listed for use only in the acute management of severe pregnancy-induced hypertension. Its use in the treatment of essential hypertension is not recommended in view of the evidence of greater efficacy and safety of other medicines.
<input type="checkbox"/> hydrochlorothiazide	Oral liquid: 50 mg/5 mL. Solid oral dosage form: 12.5 mg; 25 mg.
methyldopa*	Tablet: 250 mg. * Methyldopa is listed for use only in the management of pregnancy-induced hypertension. Its use in the treatment of essential hypertension is not recommended in view of the evidence of greater efficacy and safety of other medicines.
<input type="checkbox"/> losartan	Tablet: 25 mg; 50 mg; 100 mg.
<i>Complementary List</i>	
sodium nitroprusside	<i>Powder for infusion: 50 mg in ampoule.</i>
12.4 Medicines used in heart failure	
<input type="checkbox"/> bisoprolol*	Tablet: 1.25 mg; 5 mg. * <input type="checkbox"/> includes metoprolol and carvedilol as alternatives.
digoxin	Injection: 250 micrograms/ mL in 2- mL ampoule. Oral liquid: 50 micrograms/ mL. Tablet: 62.5 micrograms; 250 micrograms.
<input type="checkbox"/> enalapril	Tablet: 2.5 mg; 5 mg (as hydrogen maleate).
<input type="checkbox"/> furosemide	Injection: 10 mg/ mL in 2- mL ampoule. Oral liquid: 20 mg/5 mL [c]. Tablet: 40 mg.
<input type="checkbox"/> hydrochlorothiazide	Oral liquid: 50 mg/5 mL. Solid oral dosage form: 25 mg.

20th WHO Model List of Essential Medicines (March 2017)

page 35

<input type="checkbox"/> hydrochlorothiazide	Oral liquid: 50 mg/5 mL. Solid oral dosage form: 25 mg.
--	--

20th WHO Model List of Essential Medicines (March 2017)

page 35

WHO Model List of Essential Medicines

20th edition

<input type="checkbox"/> losartan	Tablet: 25 mg; 50 mg; 100 mg
spironolactone	Tablet: 25 mg.
<i>Complementary List</i>	
dopamine	Injection: 40 mg/mL (hydrochloride) in 5- mL vial.
12.5 Antithrombotic medicines	
12.5.1 Anti-platelet medicines	
acetylsalicylic acid	Tablet: 100 mg.
clopidogrel	Tablet: 75 mg; 300 mg
12.5.2 Thrombolytic medicines	
<i>Complementary List</i>	
streptokinase	Powder for injection: 1.5 million IU in vial.
12.6 Lipid-lowering agents	
<input type="checkbox"/> simvastatin*	Tablet: 5 mg; 10 mg; 20 mg; 40 mg. * For use in high-risk patients.
13. DERMATOLOGICAL MEDICINES (topical)	
13.1 Antifungal medicines	
<input type="checkbox"/> miconazole	Cream or ointment: 2% (nitrate).
selenium sulfide	Detergent-based suspension: 2%.
sodium thiosulfate	Solution: 15%.
terbinafine	Cream: 1% or Ointment: 1% terbinafine hydrochloride.
13.2 Anti-infective medicines	
mupirocin	Cream (as mupirocin calcium): 2%. Ointment: 2%.
potassium permanganate	Aqueous solution: 1:10 000.
silver sulfadiazine <input type="checkbox"/>	Cream: 1%. <input type="checkbox"/> >2 months.

20th WHO Model List of Essential Medicines (March 2017)

page 36

دراسة مقارنة معدلات تآكل حديد التسليح المنتج محلياً والمستورد في وساط مائية مختلفة

أ. سالم علي جبريل¹ أ. خالد عبد المجيد سويب² أ. عائشة محمد القلال³
كلية التقنية الصناعية مصراته¹ كلية العلوم - جامعة مصراته² كلية العلوم والتقنية- مصراته³
Salemjeb@gmail.com¹

الملخص:

في هذه الدراسة تم حساب معدلات التآكل لحديد التسليح المحلي والمستورد الموجود بالسوق المحلي في الأوساط المائية التالية (ماء الشرب ، ماء المطر ، ماء البحر) بطريقة فقد الوزن في الأزمنة (192 - 960) ساعة في درجة حرارة الغرفة ، حيث أشارت النتائج المتحصل عليها أن أعلى معدل تآكل لحديد التسليح بنوعيه المحلي والمستورد كان في ماء البحر ، كما أشارت النتائج أيضاً أن حديد التسليح المحلي أقل تآكلاً من حديد المستورد بفارق بسيط في جميع الأوساط المائية المستخدمة في هذه الدراسة ، كما تمت دراسة تأثير إضافة مركب أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين (Sodium di hydrogen phosphate monohydrate) كمادة مثبطة للتآكل لحديد التسليح بنوعيه المحلي والمستورد في ماء البحر باعتباره الوسط الأكثر شراسة في تآكل الحديد، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة كفاءة المثبط في حديد التسليح المحلي والمستورد كانت متقاربة، حيث وصلت في الحديد المحلي إلى 84.23% عند زمن 192 ساعة (8 أيام)، وفي الحديد المستورد وصلت إلى 83.53% عند زمن 192 ساعة (8 أيام) ، ثم بدأت تتناقص كفاءة المثبط بمرور زمن التعرض حيث وصلت إلى 79.94% و 79.03% لحديد التسليح المحلي والمستورد على التوالي عند زمن التعرض 960 ساعة (40 يوم) وبالرغم من ذلك تعتبر ذات فاعلية عالية نسبياً ، يمكن استخدامها كمادة مثبطة للحد من التآكل.

الكلمات المفتاحية: حديد التسليح، فقد الوزن، التآكل، كفاءة المثبط، المحلي، المستورد .

المقدمة :

يعتبر التآكل من الظواهر الطبيعية التي لا يمكن منعها ولكن يمكن الحد منها. ويعد تآكل حديد التسليح من أهم المشاكل التي تعاني منه معظم بلدان العالم مما يسببه من انهيار المنشآت الصناعية كالمباني والجسور و المنشآت البحرية، وأيضاً المنشآت المعرضة الى المياه الجوفية التي تحتوي على أيونات الكلوريدات التي تؤدي إلى انفصال طبقات من سطح أسياخ حديد التسليح، والتي ينتج مشاكل عنها لا حصر لها. كما أن للتآكل تأثيرات سلبية على البيئة كتلوث التربة و مياه الشرب. وأيضاً يترتب على التآكل تكاليف مادية ضخمة، ففي الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال تقدر تكلفة التآكل السنوية في العقد الماضي بحوالي 150 مليون دولار نتيجة لمشاكل التآكل في المباني والجسور بسبب إذابة الجليد باستخدام الملح. وفي بريطانيا أيضاً تقدر تكلفة إصلاح الجسور نتيجة للتآكل في حديد التسليح بحوالي 616 مليون جنيه إسترليني [1].

يعرف التآكل بأنه " فشل يصيب سطح المعدن ينتج بسبب عوامل كيميائية أو بسبب عوامل كيميائية تساعد على تسريعها عوامل ميكانيكية متوفرة في الوسط الذي يعمل في المعدن [2]."

ويعرف أيضاً بأنه تلف أو تحلل المواد المعدنية كيميائياً بصورة تدريجية مما يؤدي لفقد لقوتها وممانتها متحولة الى مواد هشة نتيجة لتفاعلها الكيميائي أو الكهروكيميائي مع الأوساط المحيطة في وجود وسط مساعد مثل الحرارة و الرطوبة أو الأملاح وأيضاً هو رد فعل كهروكيميائي للمعادن المحاطة بمواد كيميائية من التربة أو الماء و هذه تشكل خلايا توصيل تولد الكهرباء نتيجة فرق الجهد الطبيعي بين المعادن و الذي ينتج عنه ذوبان المعدن الأكثر نشاطاً [3-6].

ويمكن تقسيم التآكل، نسبة إلى العوامل المسببة له، على النحو الآتي:

أ- تآكل فيزيائي، ينتج عن تأثر سطح المادة بالعوامل الفيزيائية، مثل الحرارة والرطوبة والضغط المرتفعة والإجهادات الميكانيكية، وغير ذلك.

ب- تآكل كيميائي، ينتج عن تأثير الأوساط الكيميائية الفعالة، السائلة أو الغازية على سطح المادة، مثل الهواء الجوي والأحماض والقواعد، وغيرها.

ج- تآكل بيولوجي، ينجم عن تأثير الكائنات الحية الدقيقة، كالبكتريا والفطريات، على سطح المادة.

وبما أن التآكل المعدني هو تفاعل بين المعدن والوسط التآكلي (الوسط المحيط) لذا لا بدّ من الوقوف على نوعية المعدن وطبيعته من حيث قابليته للتآكل [2].

وبشكل عام فإن معدل تآكل الحديد في المحاليل المائية عند درجات الحرارة الاعتيادية يعتمد بشكل كبير على كمية الأكسجين المذاب، أيضا تلعب الاملاح دورا مهما في معدلات تآكل المعادن سواء سلباً أو إيجاباً في عديد من الحالات ، ومن أهم الأملاح التي تؤدي الى زيادة معدلات التآكل املاح الكلوريدات في الأوساط المائية [7].

كما أن للأكسجين المذاب وثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء وبعض الشوائب الأخرى تأثير واضح على معدل التآكل، لذا فإن التآكل بواسطة الماء يصنف كنوع

من أنواع التآكل الكهروكيميائي [8].

استخدمت المثبطات للحد من عملية التآكل، وهي مواد كيميائية عضوية أو غير عضوية تضاف بتركيز قليلة جدا لوسط التآكل حيث بإمكانها تمنع أو تقلل من حدوث عملية التآكل الحادث في قضبان التسليح، وبالتالي تؤدي لزيادة عمر المنشأة الخرسانية [1].

وفي الآونة الأخيرة ازداد الاهتمام باستخدام المثبطات كمواد معيقة لعملية التآكل بشكل عام وفي حديد التسليح بشكل خاص ففي دراسة تأثير الملوحة ودرجة الحرارة على معدل تآكل حديد التسليح أظهرت النتائج المتحصل عليها أن جميع الأوساط المائية قيد الدراسة أدت الى زيادة معدل التآكل بنسب متفاوتة وكان معدل التآكل في ماء البحر هو الأعلى ، وأشارت النتائج أيضاً إلى أن سرعة التآكل تزداد بزيادة درجة الحرارة، كما أشارت النتائج الى فاعلية مركب بنزوات الصوديوم كمادة مثبطة لتآكل حديد التسليح حيث وصلت نسبة كفاءتها الى 100% في الوسط المائي العذب بينما تراوحت بقية النسب للأوساط المائية الأخرى (65-94) % [9].

وعلي أي حال هناك العديد من الدراسات والأبحاث التي تم فيها استخدام العديد من المواد المثبطة للحد من عملية التآكل في الحديد منها تثبيط معدل التآكل في حديد التسليح باستخدام مادتي فوسفات الصوديوم وسليكات الصوديوم [7]، واستخدام مثبط عضوي كمستخلص مائي من أشجار النخيل [10].

هدف الدراسة: تهدف هذه الدراسة الى مقارنة معدلات التآكل الحادثة في حديد التسليح المحلي والمستورد الموجودة بالسوق المحلي في الأوساط المائية المختلفة بطريقة فقد الوزن والحد من التآكل فيهما باستخدام مركب أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين كمادة مثبطة .

الأجهزة و المواد المستخدمة:

استخدمت في هذه الدراسة الأجهزة التالية:

- ميزان دقيق وحساس من نوع (Balance Sartorius GmbH Gohngen) بدقة 9.999.
- قدمة ذات ورنية.
- فرن تجفيف.

كما استخدمت المواد التالية: أسياخ من حديد التسليح المحلي المنتج من الشركة الليبية للحديد والصلب بمدينة مصراته و الحديد المستورد التركي الموجود بالسوق المحلي بالمدينة، واستخدمت المواد الكيميائية التالية: أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين (Sodium di hydrogen phosphate monohydrate) $(NaH_2PO_4-1-H_2O)$ بنقاوة 99% من شركة BDH ومحلول $(Cr O_3 \ 2\%)$ و $(H_3PO_4 \ 5\%)$.

تهيئة العينات:

استخدمت في هذا الدراسة نماذج من أسياخ حديد التسليح المحلي والمستورد (التركي) ذي قطر 10 مم ، تم الحصول عليها من السوق المحلي بمدينة مصراته - ليبيا، وتم تهيئة 14 نموذجاً أي 7 نماذج لكلا منهما، وذلك بتقطيع حديد التسليح على هيئة اسطوانات بطول 50مم وبقطر 10 مم وقد عولجت أسطح العينات بعملية التجليخ (Grinding) والسنفرة لإزالة الخشونة السطحية والزوايا الحادة غير المرغوب فيها وقد تم ترقيم تلك العينات، وأرسلت بعض النماذج للشركة الليبية للحديد والصلب بمدينة مصراته . لأجراء التحليل الكيميائي لمعرفة تركيبها الكيميائي باستخدام جهاز Emission Spectroscopy و النتائج موضحة بالجدول رقم (1) .

الجدول (1) التحليل الكيميائي لعينات لحديد التسليح المحلي والمستورد المستخدمة في هذه الدراسة

Element\%	S	P	Mn	Si	C	Fe
Local Iron	0.015	0.028	0.800	0.160	0.200	Bal
Imported Iron	0.020	0.018	0.830	0.146	0.320	Bal

تنظيف العينات قبل عملية الغمر:

تم تنظيف العينات باستخدام المحلول (2 % $Cr O_3$ و H_3PO_4 5%) ، قبل عملية الغمر في الوسط التآكلي ، وجُففت باستخدام فرن التجفيف عند درجة حرارة 70 درجة مئوية .

أوساط التآكل:

تم جمع حوالي 20 لتر مياه البحر من شواطئ منطقة الجزيرة بمدينة مصراته ومياه الشرب من شبكة مياه مدينة مصراته وأيضاً تم جمع حوالي 20 لتر من مياه الأمطار التي هطلت على المدينة في شهر يناير للعام 2017م. و يبين الجدول رقم (1) التحليل الفيزيائي والكيميائي لأوساط التآكل المستخدمة في هذه الدراسة الذي تم اجراءه في مركز الرقابة عن الأغذية والأدوية بمدينة مصراته .

الجدول (2) التحليل الفيزيائي والكيميائي لأوساط التآكل المستخدمة في هذه الدراسة

Properties	Drinking water	Rain water	Sea water
Total hardness (mg/l)	711	417	5810
PH	8	8.07	7.52
Electrical conductivity(EC)	567	694	775
(Mg^{+2}) (mg/l)	0.03	0.07	323
(Ca^{+2}) (mg/l)	51.25	44.68	104.4
NH_4^+ (mg/l)	0.04	0.09	-
(Cl^-) (mg/l)	210	120	19,370
SO_4^{-2} (mg/l)	195	64	-
HCO_3^- (mg/l)	262	213	-

حساب معدل التآكل:

استخدمت في هذه الدراسة طريقة فقد الوزن والتي تدعى أحياناً بالطريقة الوزنية لحساب معدلات تآكل الحديد، ومن مزايا هذه الطريقة سهولة المناولة، وتعطي نتائج متقاربة، معتدلة في سرعة الاستجابة للمتغيرات ومطبقة في أنواع عديدة من التآكل، كالتآكل المنتظم والتآكل الموضعي والتآكل الرطب [2] ، حيث تم غمر نماذج من حديد التسليح المحلي والمستورد في 200 مل في الأوساط المائية المستخدمة في هذه الدراسة وذلك في دوارق مخروطية سعة 250مل بعد تعليقها بخيط معزول كهربياً، وفي درجة حرارة الغرفة، وتم تعيين كتلتها قبل وبعد عملية الغمر بواسطة الميزان الحساس في تلك الأوساط المائية لفترات زمنية محددة (8،16،24،32،40 يوماً) ، و بعد كل عملية غمر يتم سحب العينة وتنظف من طبقات الصدأ الناتجة باستخدام فرشاة ناعمة والماء المقطر أولاً ثم يتم تنظيفها باستخدام المحلول (2% Cr O₃ و 5% H₃PO₄) لتنظيف الطبقات المتآكلة دون المساس بالمعدن، وتجفيفها باستخدام مجفف عند درجة حرارة 70 مئوية، بعد ذلك يتم اعادة وزنها ثم يحسب معدل التآكل لكلا عينات حديد التسليح المحلي والمستورد من خلال العلاقة التالية [11].

$$CR = \frac{\Delta W}{A * t} \quad (1)$$

حيث :

ΔW : الفرق في الوزن (mg).

C_R : معدل التآكل بوحدة ($mg \cdot cm^{-1} \cdot hr^{-1}$) .

A : المساحة السطحية للعينة بوحدة (cm^2) .

t : زمن التعرض بالساعة (hr) .

وتم حساب المساحة السطحية باستخدام العلاقة التالية :

$$A=2\pi^2+2\pi rL \quad (2)$$

r: نصف قطر الأسطوانة بوحدات (cm) .

L: طول الأسطوانة بوحدات (cm) .

حساب كفاءة المثبط :

تم حساب كفاءة التثبيط لحديد التسليح المستورد والمحلي باستخدام المعادلة التالية [12]

$$IE\% = \frac{C_{R_o} - C_R}{C_{R_o}} \times 100 \quad (3)$$

حيث:

IE% : كفاءة المثبط %

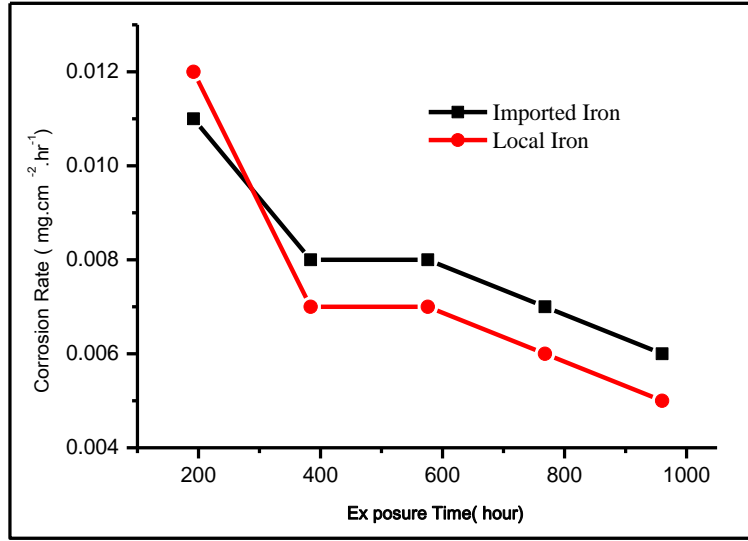
C_{Ro} : معدل التآكل بدون مثبط.

C_R : معدل التآكل بالمثبط.

النتائج و المناقشة

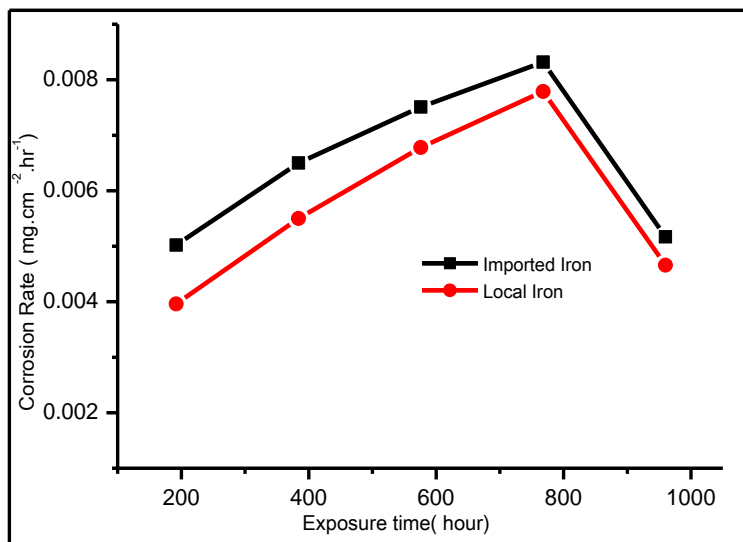
يختلف معدل التآكل في الأوساط المائية باختلاف درجة العدوانية لوسط التآكل والتي تزداد بزيادة نسبة الاملاح ودرجة تركيزها في وسط التآكل ، ويبين الشكل رقم (1) العلاقة بين معدل التآكل والزمن لحديد التسليح المستورد والمحلي في ماء الشرب و من خلال النتائج المتحصل في الشكل (1) نلاحظ أن معدلات التآكل للحديد المحلي أقل من معدلات التآكل للحديد المستورد في ماء الشرب ، وربما يعود ذلك إلى نسبة الكربون

في الحديد المحلي أقل من نسبة الكربون في الحديد المستورد، كما ذكر في الجدول رقم (1) ونتائج هذه تتفق مع ما ذكره [12،13] وأيضا يعزى كذلك لنسبة الكبريت، فعنصر الكبريت يعتبر من اكثر العناصر التي تسبب التآكل بسبب ميله للاتحاد مع عنصري الهيدروجين و الاكسجين .



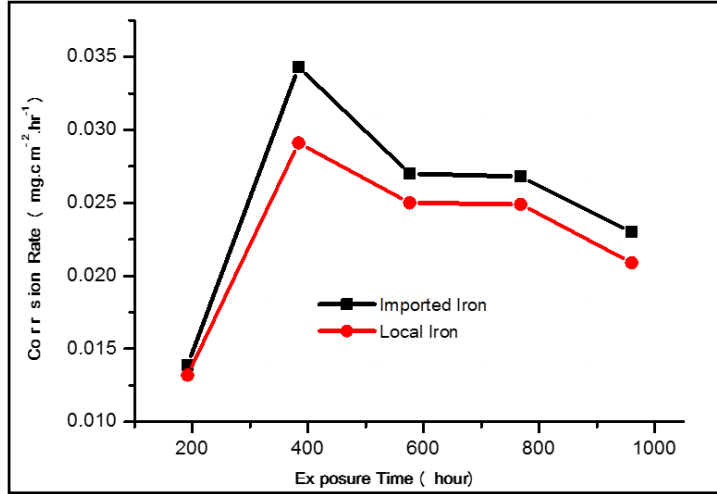
الشكل (1). العلاقة بين معدل التآكل والزمن للحديد المستورد والمحلي في ماء الشرب عند درجة حرارة الغرفة

وتشير النتائج المتحصل عليها في الشكل (2) أن معدل التآكل لحديد التسليح المحلي أقل من حديد التسليح المستور بفارق بسيط وخصوصاً في الأيام الأخيرة من التعرض لوسط التآكل.



الشكل (2). العلاقة بين معدل التآكل والزمن للحديد المستورد والمحلي في ماء المطر عند درجة حرارة الغرفة

ومن خلال النتائج المتحصل في الشكل (3) نلاحظ أن معدلات التآكل للحديد المحلي والمستورد في ماء البحر تزداد حتى اليوم السادس عشر من عملية الغمر ثم تبدأ في الانخفاض بمرور الزمن، ويعزى ذلك لتكون طبقة من أكسيد الحديد ومخلفات التآكل التي تقلل من سطح تفاعل المعدن مع وسط التآكل وأيضاً بسبب نقصان كمية الأوكسجين المذابة في الماء [14-16].



الشكل (3) العلاقة بين معدل التآكل والزمن للحديد المستورد والمحلي في ماء البحر عند درجة حرارة الغرفة

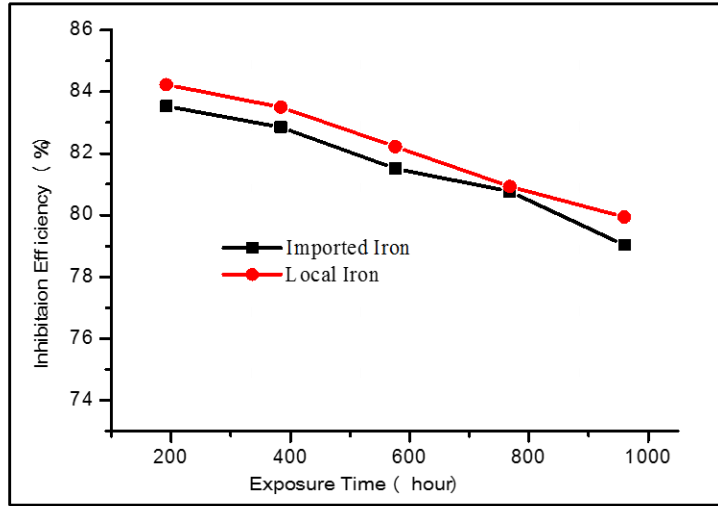
وبمقارنة الأشكال (1،2،3) نجد أن معدل التآكل في حديدي التسليح المحلي والمستورد في وسط التآكل (ماء البحر) أعلى من معدل التآكل في أوساط التآكل (ماء الشرب والمطر)، ويعزى ذلك لكون ماء البحر يعتبر وسطاً فعالاً في التفاعل الكهروكيميائي فوجود أيونات الكلوريد بتركيز عال في ماء البحر تؤدي لنشر التفاعل في معظم المساحات السطحية من خلال مقدرة التوصيل الكهربائي لتلك الأملاح، ومن خلال الجدول رقم (2) نلاحظ أن تركيز أيونات الكلوريد في ماء البحر أعلى من بقية الأوساط الأخرى، وهذا له دوراً مهماً في زيادة معدلات التآكل حيث تقوم أيونات الكلوريد بكبح المقاومة النوعية لوسط التآكل من خلال زيادة خاصية التوصيل الكهربائي فيه ليصبح وسط التآكل أكثر شراسة على عينات الحديد وبالتالي تؤدي الى زيادة معدل التآكل [8].

إن زيادة زمن التعرض لوسط التآكل له تأثير واضح على معدلات التآكل حيث تشير النتائج المتحصل عليها أن معدل التآكل يقل تدريجياً بزيادة زمن التعرض لوسط التآكل كما هو واضح في الأشكال (1،2،3)، ويعزى ذلك إلى بطء أو ضعف سرعة التفاعل الكهروكيميائي مع استمرار زمن التعرض عما كان عليه في بدء التفاعل ويعود ذلك لوجود مخلفات التآكل التي قد تشكل هذه المخلفات أغشية واقية تقلل من تفاعل سطح المعدن مع وسط التآكل مع استمرار الزمن حيث تجعل المعدن أقل نشاطاً في الوسط المسبب للتآكل [17]. هذه من ناحية ومن ناحية أخرى عملية فقدان الوزن مع زيادة زمن التعرض لا تمثل علاقة خطية فهي ليست ثابتة دائماً وإنما تمثل معادلة من الدرجة الثانية أو الثالثة كما ذكر الباحث [18] بسبب وجود طبقات التآكل المتكونة على سطح الصلب والتي تعيق استمرار فقد الوزن مع تغير الزمن بمعدل ثابت [19]، ويعزى أيضاً إلى عملية نفاذ الأكسجين المذاب في الماء الذي يؤدي في البداية لزيادة سرعة التفاعل الكهروكيميائي ويسجل معدلات تآكل عالية إلا أنه بمرور زمن التعرض تقل نسبة الأكسجين المذاب في الماء مما يؤدي إلى زيادة تركيز أيونات الهيدروجين أي زيادة حامضية وسط التآكل [10].

كفاءة الشبيط لمركب أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين:

يبين الشكل رقم (4) العلاقة بين كفاءة مركب أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية كفاءة مثبطة لمعدلات التآكل مع زمن التعرض لحديدي التسليح المحلي والمستورد في ماء البحر حيث يلاحظ أن أعلى كفاءة للمثببط للحديد بنوعيه المستورد والمحلي كانت عند نهاية فترة التعرض الأولى، ثم تبدأ في التناقص مع زيادة زمن التعرض، ويعزى ذلك ربما إلى تكون طبقة من مخلفات التآكل على سطح العينات تعمل كأغشية واقية تحجب سطح المعدن عن وسط التآكل، إلا أنها تبقى ذات فاعلية عالية نسبياً وهذا أمر جيد يشجع على استخدامها كمادة معيقة للتآكل [16].

كما يلاحظ من الشكل (4) عند استخدام أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين كمادة مثبطة بتركيز (30ppm) في ماء البحر أن حديد التسليح المحلي و حديد التسليح المستورد أن نسب الكفاءة متقاربة حيث وصلت نسبة كفاءة إلى 84.23% عند زمن 192 ساعة (8 أيام) للحديد المحلي للمستورد وصلت إلى 83.53% عند زمن 192 ساعة (8 أيام) .



الشكل (4) العلاقة بين كفاءة (NaH₂PO₄-1- H₂O) بتركيز (30ppm) كمادة مثبطة لمعدلات التآكل مع زمن التعرض لحديد التسليح بنوعيه المحلي والمستورد في ماء البحر عند درجة حرارة الغرفة

الخلاصة و الاستنتاج:

-أظهرت نتائج الدراسة أن معدلات تآكل حديد التسليح المحلي و المستورد تختلف باختلاف أوساط التآكل ، وأشارت أن اعلى معدل تآكل كان في ماء البحر للحديد بنوعيه المحلي والمستورد وأن التآكل فيهما من النوع المنتظم .

- بينت نتائج الدراسة أن حديد التسليح المحلي كان الأقل تآكلاً من حديد التسليح المستورد بفارق بسيط في الأوساط المائية المستخدمة في الدراسة .
- أشارت نتائج الدراسة لفاعلية مادة أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين كمادة مثبّطة لتآكل حديد التسليح في الأوساط المائية المختلفة، فكانت نسب كفاءة تثبيط لحديد التسليح بنوعيه المحلي والمستورد متقاربة، حيث وصلت في حديد التسليح المحلي 84.23% عند زمن التعرض 192 ساعة (8 أيام) وفي الحديد المستورد، وصلت الى 83.53% عند نفس زمن التعرض.
- انخفضت كفاءة التثبيط لمادة أحادي هيدرات فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين بزيادة زمن التعرض حيث وصلت إلى 79.94% و 79.03% لحديد التسليح بنوعيه المحلي والمستورد على التوالي عند زمن التعرض 960 ساعة (40 يوم) وبالرغم من ذلك تعتبر ذات فاعلية عالية نسبياً، حيث يمكن استخدامها كمادة مثبّطة للحد من التآكل.

المراجع :

- [1] . عبيد، محمد (2014) حماية حديد التسليح المغمور في المحلول الألكتروليتي من التآكل باستخدام المثبطات ، مجلة بابل للعلوم الهندسية العدد (3) المجلد (22) .
- [2] .كاظم ، الموسوي (2000)، التآكل ، منشورات (ELGA) .
- [3] ASM Handbook: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection ASM International, Volume13 (2003).
- [4] M, Fontana, Corrosion Engineering Third Edition,(2006).
- [5] NCS Schools Experiments Corrosion and Protection of Metals, Article given on the internet at the web site <http://www.npl.co.uk> (2005).

- [6] K, Trethewey , J. Chaberlain, Corrosion for Science and Engineering 2nd ed, printed in Singapore(1996).
- [7] W, Gossel, A, Sefelnasr et al, Modelling of paleo-saltwater intrusion in the northern part of the Nubian quifer System Northeast Africa: Hydrogeology journal. 18(2010),pp. 1447-1463.
- [8] T, Serhan,A Sabtan, Geotechnical and Geochemical Properties of Al-Nekhaila Sabkha. South of Jeddah , (1999 .
- [9] أبوبكر ، التوهامي و أوحيدة (2016) دراسة تأثير الملوحة ودرجة الحرارة على معدل تآكل الحديد الصلب ، المؤتمر الأول في مجال الهندسة الكيميائية والنفطية وهندسة الغاز .
- [10] راجح، السلطاني و حمزة (2008) استخدام مثبط عضوي لتحسين مقاومة التآكل للفولاذ واطيء الكربون في اوساط تأكليه مختلفة ، المجلة العراقية للهندسة الميكانيكية وهندسة المواد ،(8) (1).
- [11] O,U Abakedi ,Corrosion inhibition of mild steel in hydrochloric acid solution by Eremomastax poly sperm a leaves extract: Proceedings of 37th Annual International Conference, Workshop and Exhibition of Chemical Society of Nigeria, Uyo, (2014), pp. 220 – 223.
- [12] A, Najem, Al-Rubaiey, S, Fadhil. Kadhim, Mohamed G Albranzanjy, The Effect of on the Corrosion Characteristics of the Drilling Fluid Adding Carboxymethyl Cellulose and Zinc Sulfate: Al-Khwarizmi Engineering Journal, 15 (2019), PP. 125- 133.
- [13] هيثم ، العبيدي و عبد الرزاق ، (2010) ، دراسة تأثير نسبة الكاربون على معدل التآكل في الصلب الكربوني ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 28 ،العدد 4.

- [14] . شرف (2012) ، دراسة سلوك تآكل الفولاذ الكربوني في الأوساط المائية ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد الثامن والعشرون - العدد الأول.
- [15] . يعقوب ، كباش، و صالح ، (2011) ، تقييم مقاومة التآكل للحديد المستخدم في تقوية الخرسانة الكونكريتية في أوساط مائية مختلفة ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 29، العدد 12.
- [16] . بلابله و الطيب أميمة (2015) ، تقييم فاعلية سيليكات الصوديوم كمثبط للتآكل (حالة دراسية - مصنع النير للصابون بمصراته) ، مجلة العلوم والتقنية ، العدد الثالث ، 55-64.
- [17] H, Roger, The Prevention of Construction and Industrial Center: U. S. A, (2001) pp. 80-88.
- [18] Effect of The Exposure Angle in The Corrosion Rate of Plain Carbon Steel in a Marine Atmosphere: Journal of Corrosion Science , 45, (2002) pp. 321 – 337.
- [19] H, Wadullah , Mohamed, Influence Of Heat Treatments on The Corrosion Resistance of Plain- Carbon Steels, Msc. Dissertation: College of Engineering. Department of Mechanical Engineering , University Of Mosul, Iraq , (2006) pp. 16-55.

طرق وتقنيات التحكم و التمثيل للنظرية اللاخطية

Methods and techniques control and simulation in nonlinear theory

أبوالقاسم ضو الغضبان الصديق محمد بالحاج حسين أحمد المصروب

المعهد العالي للتقنية المعهد العالي للتقنية المركز المتقدم للتقنية/طرابلس
الصناعية \ النجيلة الصناعية \ النجيلة

sedegmb1@gmail.com , a.elghodban41@gmail.com

الملخص

الأنظمة اللاخطية لها أهمية كبيرة في مجال الفيزياء والهندسة ودراسة الطقس والإدارة والاقتصاد والنمو السكاني والعديد من الظواهر الطبيعية. ولعل من أبسط طرق تمثيل نظام لأخطي هو استخدام البندول المعكوس. ومنذ حوالي الستينات أصبح البندول المعكوس من أهم وابسط النماذج التي تستخدم لتمثيل ودراسة الأنظمة اللاخطية. في هذه الورقة يتم استعراض أهم طرق التحكم المستخدمة للسيطرة علي الأنظمة اللاخطية والتقنيات التي يتم الاستعانة بها لتحقيق أفضل النتائج. والغرض في هذه الورقة هو إجراء مسح لتطبيقات طرق وتقنيات التحكم باستخدام البندول المعكوس متضمنا مقارنة بينها وتوقع الاتجاهات المستقبلية المحتملة التي يمكن تصورها استنادا علي ذلك. الكلمات المفتاحية : اللاخطية، بندول معكوس، طرق تحكم، المنطق الضبابي، مستعمرة النمل ، أسراب العناصر، الشبكات العصبية.

Abstract

Nonlinear systems have great importance in physics, engineering, weather, management, economics, population growth and many natural phenomena. Perhaps the simplest way to represent a

nonlinear system is to use the inverted pendulum. Since about the 1960s, the reverted pendulum has become one of the most important and simplest models used to represent and study nonlinear systems. This paper reviews the main control methods used to control nonlinear systems and the techniques used to achieve the best results

Keywords: nonlinearity, inverted pendulum, control methods, fuzzy logic, ant colony, Particle Swarm, neural networks.

1. المقدمة

الأنظمة اللاخطية تمثل العديد من الأنظمة والعلاقات في مجالات شتى والتي لها أهمية كبيرة مثل الفيزياء والهندسة ودراسة الطقس والإدارة والاقتصاد والنمو السكاني والعديد من الظواهر الطبيعية. ويعتبر البندول المعكوس هو مثال كلاسيكي لنظام غير مستقر بطبيعته.

وبعبارة بسيطة، يمكن تفسير البندول المعكوس بقياس توازن عصا طويلة علي إصبع واحد. وتمثل أنظمة البندول المعكوس فئة كبيرة من الأنظمة الميكانيكية غير الخطية تحت التشغيل، وهي مناسبة تماما للتحقق وممارسة الأفكار الناشئة في نظرية التحكم و الروبوتات [Slavka-2013].

وقد تم الكثير من العمل علي البندول المعكوس منذ السنوات الـ 50 الماضية [Vijayanand-2013]. وقد تم وصف الحل الأول لتحقيق الاستقرار في أنظمة الحلقة المفتوحة غير المستقرة في عام 1960 من قبل أوبيرج [J. K. 1960] ثم من قبل شيفر وكانونفي عام 1966 [J.F-1966]. ولأكثر من 100 مرجع يعود تاريخها إلي عام 1960، تم تجميعها لتقديم مسجل لأفكار الناشئة والمشاكل الصعبة في نظرية التحكم غير الخطية التي تم إنجازها والتحقق منها باستخدام هذا النظام الآلي [Olfa 2012].

وعلي الأقل منذ خمسين عاما يصنف البندول المعكوس كميّار الأكثر شعبية، من بين أمور أخرى، يستخدم في نظرية التحكم غير الخطية [Olfa- 2012].

البندول المعكوس هو مسألة قياسية في نظام التحكم ويطبق في مجالات التحكم الدقيق و الروبوتات. تم تطبيق هذا المفهوم لإبدال روبوتات عالية الدقة، وإطلاق الصواريخ، والسيطرة علي الإقلاع العمودي والهبوط للطائرات (VTOL)، والقمر الصناعي، واستقرار الطائرات خلال تدفق التيارات الهوائية المضطربة وتثبيت المقصورة في السفينة [Vijayanand-2013].

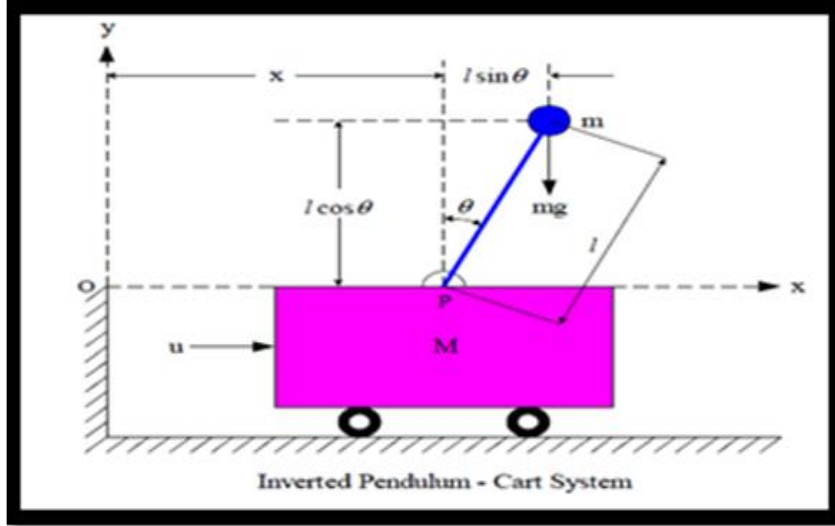
وهناك مجال آخر مهمة جدا حيث يتم استخدام هذا المفهوم هو مجال التعليم. حيث يمكن للطلاب الجدد الحصول علي فكرة جيدة جدا من خلال هذا التطبيق الكلاسيكي [Vijayanand-2013].

ونضرا لتكوينها البسيط، يعتبر البندول المعكوس هو المعيار الأساسي من بين أكثر معايير الروبوت شيوعا مثلا كروبوت (Acrobot) وبيندوبوت (Pendubot) وفوروتا (Furuta) وبندول وموبندول العجلة والدراجة وإقلاع وهبوط الطائرات (VTOL) ونظام القنطرة و الكركوتورا (TORA) [Olfa- 2012].

وكثيرا ما يستخدم نظام البندول المعكوس النموذجي غير الخطي غير المستقر كمعيار لدراسة تقنيات التحكم المختلفة في مجال هندسة التحكم [Velchuri June- 2014]. وقد ركزت معظم البحوث أساسا علي التوازن، في حين تناولت بعضها التحكم في الحركة وتخطيط المسار [Vijayanand-2013].

يمكن تصنيف عائلة أنظمة البندول المعكوس إلي أنظمة البندول المعكوس المفردة، وأنظمة البندول المعكوس المزدوجة من النوع المتوالي، وأنظمة البندول المعكوس المزدوجة الموازية. ويعتبر من الأنواع الأكثر شهرة من البندول المعكوس هو البندول الدوار أحادي الذراع، عربة البندول المعكوس والبندول المعكوس المزدوج [Olfa-2012]. والإصدارات الأقل شيوعا هي البندول الدوار ثنائيا لارتباط، البندول المعكوس الثنائي المزدوج ، البندول المعكوس الثلاثي، البندول المعكوس الرباعي والبندول ثلاثي الإبعاد (D3) أو الكروي [Olfa- 2012].

والبنود المزدوج هو مثال معروف للسلوك الفوضوي [Rod-2011]. والشكل التالي رقم (1) يوضح البنود المعكوس ذو العربة.



شكل رقم (1) البنود المعكوس ذو العربة

2. لماذا التركيز على البنود المعكوس؟

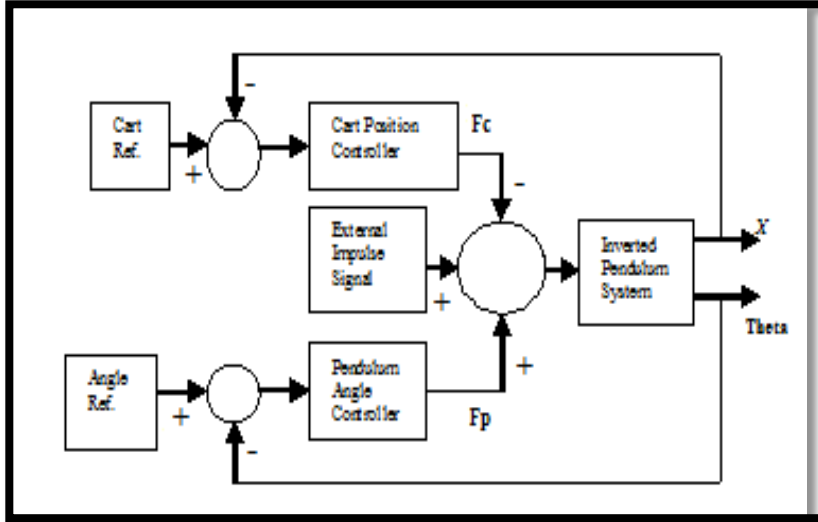
أهم أسباب اختيار البنود المعكوس كنظام يستخدم في مجال نظرية التحكم غير الخطية هي:-

- النظام الأكثر سهولة المتاح (في معظم الأوساط الأكاديمية) للاستخدام المعمل.
- نظام غير خطي والذي يمكن معالجته ليكون خطي دون الكثير من الخطأ لمجموعة واسعة جدا من الخيارات.
- أنه يوفر ممارسة عملية جيدة للمهندسين في مجال التحكم المحتملين.
- البنود المعكوس ضروري في تقييم ومقارنة نظريات التحكم المختلفة.
- يمكن اعتباره أبسط نظام وروبوتي، بعنصر واحد فقط ومفصل دوران واحد فقط.

- نظام البندول المعكوس هو نظام جيد لشرح استخدام نظرية التحكم ذو التغذية الراجعة، والغرض من ذلك هو تحقيقا لاستقرار في النظام ذو الحلقة المفتوحة غير المستقر.

3. تقنيات وطرق التحكم:

تصميم وحدة تحكم هو المحتوى الرئيسي لنظام البندول المعكوس، وتستخدم وحدات التحكم لتحقيق الاستقرار في النظام غير المستقر وجعله قوي ضد الاضطرابات. وقد استخدمت العديد من التقنيات لتحقيق الشيء نفسه، علي سبيل المثال ، تقنية النمط المنزلق، المنطق الضبابي، خوارزميات التحكم المستوحاة من الأنظمة والسلوكيات البيولوجية (شبكات الأعصاب، خوارزميات ألبين)، التحكم في الوقت الحقيقي والشكل رقم (2) يوضح مخطط نظام التحكم للبندول المعكوس.



الشكل رقم (2) مخطط نظام تحكم لعربة البندول المعكوس

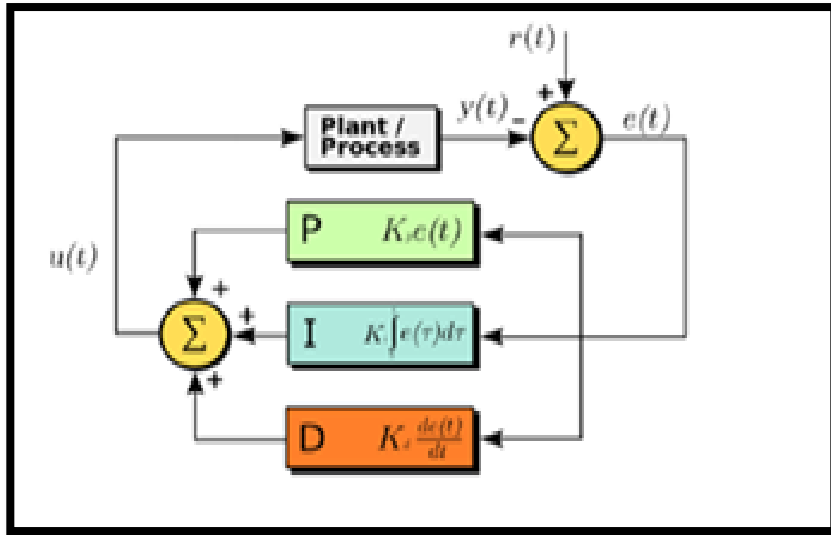
فيما يلي استعراض لأهم طرق وتقنيات التحكم المستخدمة:

1.3- المتحكم التناسبي-التكاملي - التفاضلي [PID]

المتحكم التناسبي التكاملي التفاضلي هو نظام التحكم الذي له خرج، متغير القيمة (CV)، ويستند عموماً على الخطأ $e(t)$ بين القيمة المحددة من قبل المستخدم (SP) والقيمة المقاسة (PV) [Olfa- 2012].

المتحكم التناسبي-التكاملي-التفاضلي (PID) يعطي الحل الأبسط والأكثر فعالية لمختلف مشاكل التحكم في العالم الحقيقي [Lal-2012].

المتحكم ذو الأطوار الثلاثة التناسبي التكاملي التفاضلي يعتبر متحكم تقليدي ويستخدم كثيراً لإجراء مقارنات و مفاضلات مع أنواع أنظمة التحكم الأخرى ومن أمثلة ذلك البحوث التالية: [BinYusof,2013- 2014., والشكل رقم (3) يوضح مخطط لنظام تحكم [PID]



الشكل رقم (3) مخطط لنظام تحكم [PID]

2.3- المتحكم التريبيعي الخطي [LQR]

هو أحد الطرق الحديثة للتحكم باستخدام معادلات فضاء الحالة الخطية لتحليل الأنظمة مثل البندول المعكوس. يعتبر التمثيل في فضاء الحالة مناسباً لتحليل النظم الديناميكية الخطية متعددة المدخلات والمخرجات والتحكم بها. [June-2014] ولتمثيل الأنظمة الديناميكية يتم استخدام معادلات خطية تفاضلية والكلفة يتم تحديدها باستخدام دالة تريبيعية ولذلك سمية خطية تريبيعية (LQ) [Jianqiang-2002].

الهدف من تطبيق هذا الأسلوب هو إيجاد نظام تحكم مثالي يؤدي إلى تقليل دالة الكلفة التريبيعية [Velchuri June- 2014].

وتصميم متحكم تريبيعي خطي يعتمد علي نظام التغذية الراجعة وذلك يؤدي إلى تقليل دالة الكلفة (J) [K. December-2013].

ووفقاً لنتائج المحاكاة وجد أن طريقة المنظم التريبيعي الخطي تعطى أداء أفضل مثل زمن الترسيع، الخطأ عند حالة الاستقرار وتجاوز الهدف مقارنة مع الحاكمة التقليدية PID وهذا يدل على تفوق طريقة المنظم التريبيعي الخطي على الحاكمة التقليدية [K.-2013].

3.3- متحكم المنطق الضبابي [Fuzzy logic controller]

متحكم المنطق الضبابي يوفر طريق سهل للوصول الي نتائج محددة معتمدا علي مدخلات ضبابية ومبهمة وغير دقيقة ومشوشة أو معلومات ناقصة [J.-1960] ، و هو أسلوب للتحكم يحاكي أسلوب البشر لاتخاذ القرار. خوارزمية المنطق الضبابي تتمثل في صورة الجملة الشرطية (إذا كان كذا..إذاً كذا) [Velchuri -2014]. ومتحكم المنطق الضبابي يعتبر حالياً أشهر تقنية تحكم [Olfa- 2012] ، وتم تطبيقه بنجاح في الكثير من المنتجات التجارية والأنظمة الصناعية [Li-Xin-1996]. نظرية المجموعة الضبابية هي جيل من نظرية الأنظمة العددية العادية التي طورها الدكتور لطفي زاده في عام 1965. وهي وسيلة مريحة لتعيين مساحة الإدخال

ومساحة الإخراج [Ankur- 2011]. والتكوين الأساسي للمنطق الضبابي يتألف من أربعة أجزاء رئيسية هي:

- (1) التغميض وفيه يتم تحويل المدخلات العددية إلي قيم لغوية.
- (2) قاعدة المعرفة وتحتوي علي القوانين والشروط.
- (3) منطق اتخاذ القرار حيث يتم معالجة المدخلات وتحديد النتائج.
- (4) إزالة التغميض حيث يتم تحويل القيم اللغوية إلي قيم عددية. Dipraj [2011- Ankur, July- 2012].

وقد أثبت متحكم المنطق الضبابي أداء أفضل مثل زمن الترسخ، والخطأ عند حالة الاستقرار و زمن الاستجابة وتجاوز الهدف مقارنة مع الحاكمة التقليدية.

4.3- متحكم اللامتاهي (H)

المتحكم اللامتاهي (H) هو تقنية تستخدم لتصميم بواسطة حل فضاء الحالة التي تستخدم دوال الترجيح المعتمدة على المجال الترددي لضبط الأداء وخصائص المتانة وتستخدم دالات الترجيح هذه لتطبيع والمقارنة للمدخلات والمخرجات وتعكس التبعية المكانية والترددية لاضطرابات الدخل ومواصفات أداء متغيرات الخرج (الخطأ). [Johne-2015].

ومن خلال التحاليل تم ملاحظة أن متحكم اللامتاهي يضمن الثبات والأداء العالي من حيث الحساسية للخطأ وكذلك يوفر مقاومة عالية للاضطرابات و استقرارية عالية في أي حالة تشغيل [Ankit - 2013]. ويمكن استخدام نظام معادلات الديناميكية الترددية بسهولة في هذا المتحكم ، ويعتبر هذا المتحكم جيد للنظم التي تتعرض لإثارة غير معروفة. [الغصين - 2015].

5.3 - متحكم بانغ بانغ (Bang Bang control)

إستراتيجية المتحكم بانغ بانغ تتطلب حسابات معقدة وتحكم في المتغيرات بواسطة التحويل المفاجئ بين حالتين [Olfa- 2012].

تعتبر هذه الطريقة فعالة عندما يكون معيار الأداء للمتحكم تابعا للزمن. لذلك يكون الحل من خلال تطبيق قوة تحكم لا محدودة في فترة متناهية الصغر. [الغصين-2015].

6.3- المتحكم بالنمط المنزلق (Sliding Mode Control)

يستخدم المتحكم ذو النمط الأنزلاقي (SMC) القياسي في الأنظمة ذات العناصر الغير معروفة وفي وجود حالات عدم تيقن كبيرة، والنتائج تكون بكسب تبديل عالي وسعة نطاق أعلى من التذبذب أوقد تكون متباعدة تماما. يتم تطبيق نهج المتحكم ذو النمط المنزلق في الحالات التي تتطلب ظروف الاستقرار بشكل جيد وغالبا ضمان أداء قوي. المتحكم لديه استجابة جيدة لتحقيق السمة المطلوبة مقارنة بالمتحكم التريبيعي الخطي (LQR) . [Nawawi-2006].

7.3- الخلايا العصبية الصناعية (Neural Networks)

الأسلوب المستخدم يندرج تحت ما يسمى بالذكاء الاصطناعي وفيه يتم محاكاة الكيفية التي تتصرف بها الخلايا العصبية البيولوجية لدى الإنسان لاستخراج القواعد والأنماط من مجموعات من البيانات. وبعض الباحثين يعتبرون أن الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) هو الخيار الأفضل لتصميم وحدة تحكم، حيث يمكن للمرء الحصول على استجابة تحكم متفوقة وأعلي دقة من المتحكم التقليدي (PID) . [Lalithamma-2013].

الشبكة العصبية هي نوع نظام ديناميكي مستمر مع ارتفاع اللاخطية وقدرة تعلم جيدة. [Hagan-1996]. وميزة الشبكة العصبية هي طبيعتها غير الخطية للتنبؤ بلاخطية النظام. [Sudeep-2012]. ومتحكم الشبكة العصبية لديه بناء بسيط وعادة ما يتم تجنب الحسابات غير الضرورية والطويلة . و لبساطته فهو يعتبر حاليا أكثر تقنيات التحكم شهرة. [Sarat-2013]. ومن تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية متعددة

الطبقات تحقيق تحسينات في كفاءة التحكم في السرعة لمتغيرات صغري وكبري لبارمترات المحرك الكهربائي وحالات الحمل. [Lalithamma-2013].

8.3- المتحكم التنبؤي [Model Predictive Control]

تقنية التحكم التنبؤي (MPC) مبنية على النماذج الرياضية، حيث يتم استخدام نموذجاً رياضياً يصف النظام. وهذا النموذج يعطي الخرج المستقبلي كتابع للدخل الحالي. تم تطوير تقنية التحكم التنبؤية في أواخر 70 من القرن الماضي، وأصبح له استخدام واسع الانتشار، وخاصة في صناعة التكرير، في إل 80. [Stephen-2014]. وفي العقود القليلة الماضية، اجتذبت تقنية التحكم التنبؤي (PC) اهتماماً متزايداً في مجال البحوث، وقد استخدمت على نطاق واسع في الصناعات نظراً لأن لها ثلاثة مزايا رئيسية هي: التنبؤ في الوقت الحقيقي وعملية التحسين المباشر وتصحيح التغذية الراجعة المباشر. [WONG-2005]. خوارزمية التحكم التنبؤي هي بالتأكيد أفضل خيارين جميع خوارزميات التحكم المتقدمة المتاحة حتى الآن والميزة الأكثر أهمية التي تميزها عن خوارزميات التحكم الأخرى هو مفهوم التنبؤ بعيد المدى. [Boo-2006].

9.3- المتحكم المستند علي الطاقة [EBC]

الطرق المعتمدة علي الطاقة والأساليب الهجينة تعتبر من أقوى أساليب التحكم المستخدمة للبدول المعكوس والتي يتم فيها تطبيق أدوات (Lyapunov) ويتم التحقق من حالات الاستقرار رياضياً. [Olfa- 2012].

10.3- طرق التحسين: خوارزمية الجينات [GA] , مستعمرة النمل [ACO] ,

أسراب العناصر [PSO]

في السنوات الحالية العديد من طرق التحسين المختلفة المستندة علي القوانين و السلوكيات الطبيعية مثل خوارزميات مستعمرة النمل للتحسين و خوارزميات أسراب العناصر للتحسين و الخوارزميات الجينية للتحسين وخوارزميات الشبكات العصبية للتحسين أخذت اهتمام واستخدمت لإيجاد أفضل الحلول لأنظمة علمية وهندسية معقدة

ومختلفة [C.-W.-2009] و كطرق للتحسين مقارنة مع الحلول الرياضية المعقدة
[Mahbubeh-2012] [K.-2013] [J. Van-2009]

4. النتائج و المناقشة

في العديد من الأبحاث [astranj-2012] - [Lal-2012][Azimi-2012] تم استخدام أنظمة تحكم متعددة تدعم بعضها البعض وذلك للاستفادة من ميزات كل نظام للحصول علي أفضل النتائج. و لضبط وتعديل متغيرات أنظمة التحكم وحل مشاكل التحسين للأنظمة اللاخطية تعتبر الطرق المستوحاة من الخوارزميات و السلوكيات الحيوية مثل الخوارزميات الجينية ومستعمرة النمل و أسراب العناصر خوارزميات تحسين واعدة نظرا لأنها تقلل من الاحتياج إلي الحلول الرياضية المعقدة. فالعديد من الأبحاث تم فيها استخدام طرق التحسين الحيوية لدعم أنظمة التحكم [Adrian-2011 [Sen-2016

المراجع

- [1] يزن الغصين- أشرف هالة حسن - تركي طبق، 2015 " تحسين استجابة المنشآت الزلزالية بواسطة أجهزة التحكم شبه الإيجابي " أطروحة أعدت كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية في المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية جامعة دمشق سورية .
- [2] Aamir Hashim, Obeid Ahmed, 2 ,December 2013 "Optimal Speed Control for direct Current Motors Using Linear Quadratic Regulator", Journal of Science and Technology - Engineering and Computer sciences
- [3] Ankur Gupta, Aziz Ahmad, Amit Kumar, July 2011 "POSITION CONTROL OF SERVO MOTOR USING SLIDING MODE FUZZY CONTROLLER", International Journal of Advances in Engineering & Technology.
- [4] Ankit Bansal, Veena Sharma. 2013 " Design and Analysis of Robust H-infinity Controller" Vol.3, No.2, National Conference on Emerging Trends in Electrical, Instrumentation & Communication Engineering.

- [5] Azimi Mohammad Mahdi, Koofigar Hamid Reza, Mehdi Edrisi ,2012 "STABILIZATION OF UNDERACTUATED MECHANICAL SYSTEMS WITH TIME-VARYING UNCERTAINTY USING ADAPTIVE FUZZY SLIDING MODE", The Mediterranean Journal of Measurement and Control.
- [6] Adrian-Vasile Duka, 2011 "ADAPTATION OF A FUZZY CONTROLLER'S SCALING GAINS USING GENETIC ALGORITHMS FOR BALANCING AN INVERTED PENDULUM, Scientific Bulletin of the "Petru aior"University of Tg. Mures Vol. 8(xxv) no.2, ISSN 1841- 9267.
- [7] Bin Yusof, A. Muhyiddin.2013,"A comparative study of conventional PID and FUZZY-PID for DC motor speed control", Master's Theses, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- [8] [8] Boo Chin Eng, Hong Mei Kwee, Amy Tan Siew Wern,Khairiyah Mohd Yusef, 2006 "FORMULATION OF MODEL PREDICTIVE CONTROL ALGORITHM FOR NONLINEAR PROCESSES" ,Research vote No.71992,University Technology Malaysia.
- [9] C.-W. Tao, J.-S. Taur, J.-T. Jeng, and W.-Y. Wang. , eember 2009"ANovel Fuzzy Ant Colony System for Parameter Determinationof uzzzy Controllers", International Journal of Fuzzy Systems, Vol.11, No.4.
- [10] Dipraj, Dr. A. K. Pandey ,2012 "Speed Control of D.C. Servo motor By Fuzzy Controller", INTERNATIONAL JOURNAL OF CIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH VOLUME 1, ISSUE 8, EPTEMBER .
- [11] Dastranj Mohamad Reza, Mahbubeh Moghaddas, Younes Ghezi, and Modjtaba Rouhani, September 2012 "Robust Control of Inverted Pendulum Using Fuzzy Sliding Mode Control and Genetic Algorithm",International Journal of Information and Electronics Engineering , Vol. 2, No.5 .
- [12] Eyabi, P. B.1999, "Real time fuzzy logic and PID implemetation and control in LabView" ,Master's Theses. Paper 1805, San Jose State University.
- [13] Hagan, Martin T., Howard B. Demuth, Mark H. Beale, 1996 "Neural Network design" Boston London: Pws Pub. [14] Iraj Hassanzadeh, Saleh Mobayen, 2011"Controller Design for Rotary Inverted Pendulum System Using Evolutionary Algorithms",

- Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering Volume, Article ID 572424, 17 pages.
- [14] Jianqiang Yia ; Naoyoshi Yubazakib, Kaoru Hirota. 2002 "A new fuzzy controller for stabilization of paralleltype double inverted pendulum system, Fuzzy Sets and Systems 126 - 105–119.
- [15] J. K. Roberge,1960 "The Mechanical Seal, Massachusetts Institute of Technology: Bachelor's thesis.
- [16]]. K. Chakraborty, Dr. J.Mahato, R. R. Mukherjee, March 2013 "Tuning of PID Controller of Inverted Pendulum Using Genetic Algorithm", IJECT Vol.4, Issue Spl-1.
- [17] Johne. BIBEL, D.Stephen MALYEVAC, 2015 "Guide lines for the selection of weighting functions for H-infinity control", Weapons systems department .
- [18] J. F. Schaefer, R. H. Cannon, 12-24, 1966 "On the control of unstable mechanical systems" Proceedings of the third Automatic and Remote Control, London, vol. 3, n°1, pp.
- [19] J. van Ast, R. Babuska, and B. De Schutter, June 2009 " Fuzzy Ant Colony Optimization for Optimal Control", Proceedings of the 2009 American Control Conference, St. Louis, Missouri, pp. 1003–1008 .
- [20] K. Chakraborty, Dr. J.Mahato, R. R. Mukherjee, March 2013 "Tuning of PID Controller of Inverted Pendulum Using Genetic Algorithm", IJECT Vol. 4, Issue Spl -1.
- [21] Khalid M. Mousa " Study on Control of Cstr Using Intelligent Strategies, Chemical Eng .Dep./Al-Nahrian University drkhalidalzobai@yahoo.com, Zainab Essaim Dawood.
- [22] K. Ogata, 2002 "Modern Control Engineering", fourth ed., Prentice Hall, New Jersey, pp. 896-910 .
- [23] Lal Bahadur Prasad, Barjeev Tyagi, Hari Om Gupta, 2012 " Modelling & Simulation for Optimal Control of Nonlinear Inverted Pendulum Dynamical System using PID Controller &LQR " Sixth Asia Modelling Symposium.
- [24] Lalithamma GA,P.S. Puttaswamy, Kashyap D Dhruve, May 2013 "Multi-layer Neural Network for Servo Motor Control"International Journal of Computer Applications (0975–8887) Volume 71– No.14.
- [25] Laith Abed Sabri, AL-Khwarizmi, Hussein Ahmed ALMshat 2010 "Implementation of Fuzzy and PID Controller to Water Level

- System using LabView " University of Baghdad AL-Khwarizmi college of Engineering.
- [26] Li-Xin Wang, 5 OCTOBER 1996 "Stable Adaptive Fuzzy Controllers with Application to Inverted Pendulum Tracking", IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS-PART B:CYBERNETICS .
- [27] Mahbubeh Moghaddas, Mohamad RezaDastranj, Nemat Changizi, and Narges Khoori , August 201 " Design of Optimal PID Controller for Inverted Pendulum Using Genetic Algorithm",International Journal of Innovation, Management and Technology, Vol. 3, No. 4.
- [28] Nawawi S.W, Ahmad M.N, Osman J.H.S. September 2006 "Control of Two- wheels Inverted Pendulum Mobile Robot Using Full Order Sliding Mode Control", Proceedings of International Conference onMan-Machine Systems 2006, Langkawi, Malaysia.
- [29] Nnochiri ,U. 2014, "Comparison Study between Fuzzy Logic Controller (FLC) and Proportional-IntegralDerivative (PID) in Controlling of Liquid Flow", International Journal of Engineering and Technical esearch (IJETR) ,Vol-2.
- [30] Olfa Boubaker, Received 15 Mar 2012; Accepted 14 Nov 2012 "The Inverted Pendulum Benchmark in Nonlinear Control Theory: A Survey , International Journal of Advanced Robotic Systems.
- [31] Rod Cross, May 2011" A double pendulum model of tennis strokes Am Phys. University of Sydney, Sydney NSW, Australia .
- [32] Sarat Kumar Sahoo and A. Ramulu Accepted 13 August, 2013 "Salient features ofvector control in AC motor drives: A review", Academic journal.
- [33] Selma Sefriti , Jaouad Boumhidi , Majid Benyakhlef, and Ismail Boumhidi, July 2013 "ADAPTIVE DECENTRALIZED SLIDING MODE NEURAL NETWORK CONTROL A of CLASS NONLINEAR INTERCONNECTED SYSTEMS", International Journal of Innovative Computing, Information and Control Volume 7.
- [34] Sen Muhammed Arif , Mete Kalyoncu, October 2016 "Optimal Tuning of a LQR Controller for an Inverted Pendulum Using the Bees Algorithm".Journal of Automation and Control Engineering Vol 4, No.5.

- [35] Slavka JADLOVSKA1, Jan SARNOVSKY.11NVMBER 2013 "A Complex Overview of Modeling and Control of the Rotary Single Inverted Pendulum System, power engineering and electrical engineering volume, SPECIAL ISSUE.[38] Stephen Piche ,Gene Boe ,Jim Keeler,Doug Johnson ,Greg Martin, Mark Gerules,2014" Neural Network Based Model Predictive Control", Pavilion Technologies.
- [36] Sudeep Sharma,Vijay Kumar,RajKumar, 2012 "Supervised Online Adaptive Control of Inverted Pendulum System using ADALINE Artificial Neural Network with Varying System Parameters and External Disturbance",I.J. Intelligent Systems and Applications, 8, 53-61.
- [37] Suneel Kumar , Pratibha Tiwari, March 2015" Indirect Vector Control of Induction Motor using ANN with PI Speed Controller" Internatinal Journalof Innovative Researchin Eelectrcal, Electronics ,Instrumentationand Control ngineering Vol. 3, Issue 3 .
- [38] Tzu-Chun Kuo, Ying-Jeh Huang , Ping-Chou Wu, 2013 "Genetic Algorithm Tuned Fuzzy Logic Controller for Rotary Inverted Pendulum" , Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 6(5): 907-913, ISSN: 2040-7459; e-ISSN: 2040-7467.
- [39] Velchuri Sirisha and Dr. Anjali. S. Junghare. June 2014 " A Comparative study of controllers for stabilizing a Rotary Inverted Pendulum, International Journal of Chaos, Control, Modelling and Simulation (IJCCMS) Vol.3, No.1/2.
- [40] Vinodh Kumar E, Jovitha Jerome, 2014 "An adaptive particle swarm optimization algorithm for robust trajectory tracking of a class of under actuated system" ARCHIVES OF ELECTRICAL ENGINEERING VOL.63(3), pp.345-365,Department of Instrumentation and Control Systems Engineering, PSG College of Technology Coimbatore, India-641004.
- [41] Vijayanand Kurdekar, 5 Sep–Oct.2013 "Samarth Borkar, Inverted Pendulum Control: A Brief Overview, International Journal of Modern Engineering Research (IJMER) Vol.3,Issue. pp-2924-2927 ISSN: 2249-6645.
- [42] WONG CHI MAN, WAN FENG ,2005 " Predictive Control with Wavelet Neural Network for Inverted Pendulum System",University of Macau, Macau, SAR.

- [43] Xiao, Q. 2010, “Fuzzy Adaptive PID Control Tank Level”,
IEEE, International Conference on Multimedia Communications,
p149-152.

Manuscripts with English Language

International Science and Technology Journal

Peer Reviewed and Open Access Journal Published by

Science and Technology Center for Research and Studies



Volume : 22 July 2020

www.stc-rs.com.ly

**The International Science and Technology Journal
(ISTJ)**



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 Agha

Associate Professor

In the field of mechanical engineering and materials science

Ph D from

Budapest University of Technology and Economics - Hungary



Abd elhmed Taher Zenbel

Assistant Professor 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 University -England 2008-



Table of Contents

<u>The International Science and Technology Journal (ISTJ)</u>	184
<u>Chairman of the Editorial Board</u>	185
<u>Analysis of Orthotropic Plates with Continuous Boundary edge Using Finite Difference Method</u>	187
<u>Distance learning in Libya between reality and exception in light of the COVID-19 crisis</u>	204
<u>Topological Classification of Sets in Approximation Spaces</u>	224
<u>Effects of Radiation Variation and cloud moving on Solar PV system.</u>	247
<u>Novel Thiophene Derivatives as Alternatives to Highly Electrochemical Conductivity Materials</u>	259
<u>The Potential of Nanotechnology in Improving the Efficiency of Existing Building Performance</u>	268
<u>Using Modified Bessel's Function to solve Heat Equation</u>	291
<u>Petrophysical Characteristics of Waha Formation, Ralah field, Concession 6, Sirte basin, Libya</u>	301
<u>Chronic suppurative Osteomyelitis of Mandible; a Case Report</u>	320

Analysis of Orthotropic Plates with Continuous Boundary edge Using Finite Difference Method

Ziad H. Abo Mustafa
Almergb University - Libya
ziadslman2019@gmail.com

المخلص

البلاطات الخرسانية والصفائح القشرية عبارة عن عناصر إنشائية التي قد تكون على هيئة بلاطات أسقف أو أساسات حصىرية في المباني وكذلك قد تكون أجزاء من سفن أو طائرات أو أجزاء من آلة. البلاطات تتكون من مواد موحدة الخواص وأخرى غير موحدة الخواص وأحيانا تكون من مواد صفائحية مركبة. كذلك تصنف البلاطات من حيث السمك بالبلاطات الرفيعة ذات الهبوط البسيط والبلاطات الرفيعة ذات الهبوط الكبير وأيضا البلاطات السميكة.

تتطرق هذه الورقة إلى تحليل البلاطات غير الموحدة الخواص عند الحدود المستمرة وذلك باستخدام طريقة الاختلاف المتناهي finite difference method كوسيلة للحل. المعادلة التفاضلية العامة للبلاطات غير الموحدة الخواص من الدرجة الرابعة التي تم استنتاجها و معاملاتها باستخدام الشبكة غير متساوية الفراغات التي أنشأت للبلاطة، كما تم إعداد برنامج كمبيوتر لحل المعادلة التفاضلية المستنتجة للبلاطة المعرضة لأحمال مختلفة باختلاف نسبة بواسن ومعامل المرونة في الاتجاهين السيني والصادي. قد كان لتغيير نسبة بواسن تأثير مهم في عزم الانحناء على هذه البلاطات. في نهاية هذا البحث تم توضيح جداول ومنحنيات يمكن استغلالها لإيجاد قيم قوى العزم والإجهادات بهذه البلاطات إذا ما أراد المهندس الاستفادة منها.

ABSTRACT:

Plates are structural members that can be a slab, raft foundation in building. They can be also part of vessels, airplanes or parts of

some machines. Plates can be formed by isotropic materials or orthotropic materials or sometimes laminated composite materials. Plates are flat structural elements for which the thickness is much smaller than the other dimensions. Plates may be classified into three groups (1- Thin plate with small deflection 2- Thin plate with large deflection 3- Thick plate).

This paper is devoted to the analysis of orthotropic rectangular plates of continuous boundaries using finite difference method as a tool for such analysis. General fourth order differential equation for orthotropic plate equation and its corresponding coefficient patterns of unequal spacing mesh were developed for the plate. A computer program was prepared and used to analyze the plates subjected to different loading with the variation of different Poisson's ratio and different modulus of elasticity in x&y directions. It was found that the value of deflection decreases when the Poisson's ratio increases. It was concluded that the Poisson's ratio has a significant effect on bending moment of the plate. More sets of conclusions will be listed by illustrating them in tabulated format and / or graphical diagrams that can be helpful to the engineers that need to benefit from these contribution.

KEYWORD: Raft Foundation, Finite Difference, Rectangular Plates, Orthotropic Plate, Boundary Condition.

INTRODUCTION:

Since Navier[1] in 1820 solved Lagrange equation of the isotropic plate bending problems employed the double Fourier series for a load and deflection relationships. Later an important approach was developed by M. Levy [1] in 1900. When his solution is compared with the Navier's method instead of a double series he dealt with a single series. Other important solution for the problems of plate bending is the energy method by Ritz[1].

Many references were assigned as text books for plate analysis such as Timoshenko [2], but with the high speed of personal computers, orthotropic plates began to grasp engineering attention

looking for exact analysis of plates to reach better economy of material usage and high accuracy.

In literature review solution of an orthotropic simply supported rectangular plate with uniform distributed load was illustrated in details[2,3].

This paper is devoted to the analysis of continuous boundaries for rectangular orthotropic plates using finite difference method as analysis tool. General fourth order differential equation for orthotropic plate equation and its corresponding coefficient patterns of unequal spacing mesh were developed. A computer program was prepared and used to solve plates with different loadings with variations in Poisson's ratio and different modulus of elasticity in x&y directions [4].

FINITE DIFFERENCE METHOD:

The method of finite differences is a tool to write sets of equations for a specific purpose. In our case solution of Lagrange equation is modified for an orthotropic plate as shown in Eq. (1).

$$D_x \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2H \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + D_y \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = q \quad (1)$$

$$H = D_{xy} + 2G_{xy} \quad (2)$$

Where

D_x, D_y are flexural rigidities of an orthotropic plate.
 G_{xy} torsional rigidity of an orthotropic plate.
 q , intensity of load per unit area.

This method is applied here to replace the plate governing differential equation and the expressions defining the boundary conditions with equivalent difference equations. The solution of the bending problem thus reduces to the simultaneous solution of a set of algebraic equations written for every nodal point within the plate.

Coefficient Patterns of Rectangular Mesh for Orthotropic Plate:

The coefficient patterns of rectangular mesh are diagrammatically shown in Figure 1.

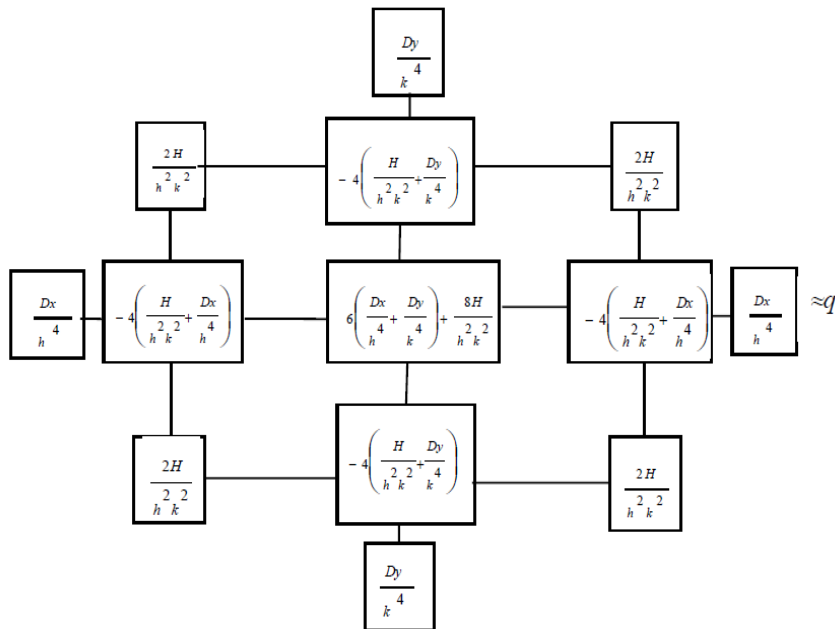


Figure 1. Coefficient patterns of rectangular mesh for orthotropic plate[1]

Rectangular Plate Pattern for Continuous Boundary Edges:

The following Figure 2. Shown a rectangular plate for continuous boundary edges. Two edges are simply support and the other two edges are fixed support.

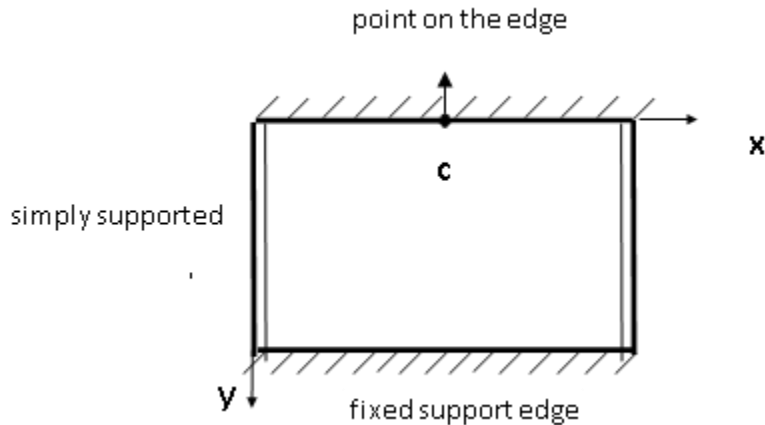


Figure 2. Rectangular Plate Pattern for Continuous Boundary Edges

Typical Problem for Orthotropic Plate:

Consider a simply supported orthotropic rectangular plate for all edges as shown in Figure 3. of side dimensions of $a \times b$ where $a = 6$ m, $b = 4$ m, subjected to a uniform load of q per unit area equal 10 KPa, plate thickness equal 0.12 m, modulus of elasticities in x & y direction are $E_x = 18$ GPa and $E_y = 12$ GPa, and the Poisson's ratio in x & y direction are $\nu_x = 0.3$ and $\nu_y = 0.2$ are considered. A computer program named Ortho was developed for computing the deflections w , bending moments M_x , M_y , and stresses σ_x , σ_y at a grid of points with an even number of intervals along each side of the rectangular plate. Tables 1 show the central deflection, central bending moments in x & y directions, central stresses in x & y directions. Results and accuracy convergence were demonstrated and are given in the form of tables and graphs. Discussion of these results is listed in below. Four different numbers of elements will be used for the problem.

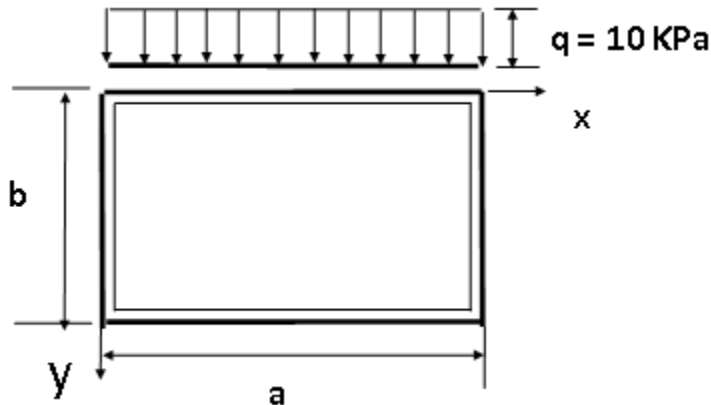


Figure 3. Orthotropic rectangular plate simply supported at all sides subjected to a uniform distributed load.

Convergence test using finite difference method:

The following table 1. Shows the results of orthotropic plate simply supported at all sides under uniform distributed load. W , M_x , M_y , σ_x , σ_y at center of the plate.

Orthotropic factors { E_x , E_y , U_x , U_y }.

Table 1. Results of problem at center of plate.

Number of Grid spacing $N_x \times N_y$	Total number of elements	W at center m	M_x at center N.m	M_y at center N.m
4 × 4	16	0.88357E-02	0.83350E+04	0.10182E+05
8 × 8	64	0.88900E-02	0.85479E+04	0.10567E+05
12 × 12	144	0.88986E-02	0.85896E+04	0.10642E+05
18 × 18	324	0.89041E-02	0.86104E+04	0.10678E+05
Analytical solution		0.89106E-02	0.87328E+04	0.10767E+05

Number of grid spacing $N_x \times N_y$	Total number of elements	σ_x at center Pa	σ_y at center Pa
4 × 4	16	0.34729E+07	0.42426E+07
8 × 8	64	0.35616E+07	0.44028E+07
12 × 12	144	0.35790E+07	0.44340E+07
18 × 18	324	0.35877E+07	0.44490E+07
Analytical solution		0.36387E+07	0.44863E+07

The following Figure 4. Shows the percentage of error for variation the number of element for deflections and bending moments in x&y directions at a center of orthotropic simply supported plate at all sides.

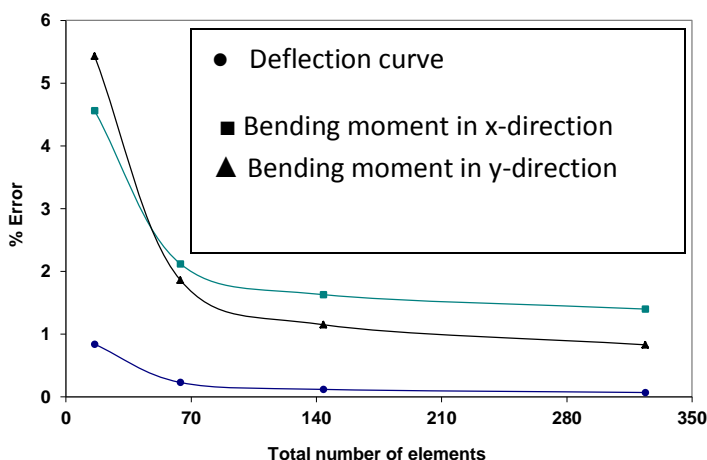


Figure 4. Convergence of deflections and bending moments in x&y directions at center of orthotropic simply supported plate at all sides subject to uniform load with variation of number of elements. (Finite difference Vs. Analytical solution).

Figure 4 Indicates that for 16 elements the percentage of error of central deflection is equal 0.84 % and is reduced to 0.23 % for 64 elements and to 0.12 % for 144 elements and 0.07 % for 324 elements. It is clear that as the number of elements are increased the percentage of error is decreased significantly and convergence is smooth, also in this figure indicates for 16 elements the percentage of error of central bending moment in x-direction is closer to 4.6 % this error is reduced until reach 1.4 % for 324 elements, while the curve of central bending moment in y-direction indicates that for 16 elements the percentage of error 5.4 % which is more than the error for central bending moment in x-direction for 16 elements, but at 324 elements the percentage of error is 0.83 % which is lesser than the percentage of error for the central bending moments in x-direction for 324 elements.

Typical seven problems results for Number of grid spacing $N_x \times N_y$ equal 324:

In this section seven problems of orthotropic rectangular plates as shown in Figure 5. with the same dimensions $a = 6$ m, $b = 4$ m, $t = 0.12$ m, and the same properties $E_x = 18$ GPa, $E_y = 12$ GPa, $\nu_x = 0.3$, $\nu_y = 0.2$. But with different boundary conditions and different types of loadings will be illustrated below by using computer program named ortho. that was made particularly for this study, number of grid spacing $N_x \times N_y$ equal 324 elements will be used for each problem. table 2. will show the central deflection, central bending moments in x&y directions, central stresses in x&y directions, and the bending moments at the center of the fixed edge of the plate. Results and accuracy convergence were demonstrated and are given in the form of tables and graphs. Discussion of these results are listed in this paper.

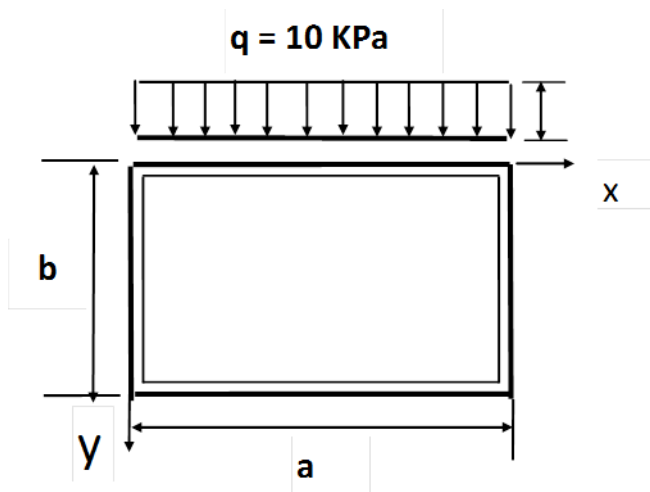


Figure 5. Case1. simply supported orthotropic rectangular plate subjected to uniform load of q per unit area..

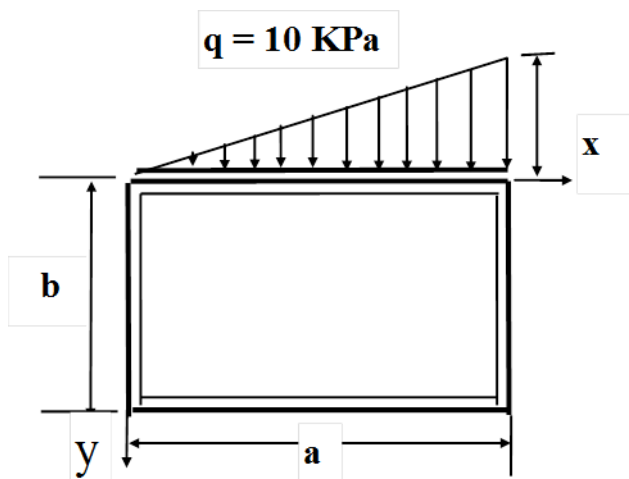


Figure 5. Case 2. simply supported orthotropic rectangular plate subjected to triangular load of q per unit area.

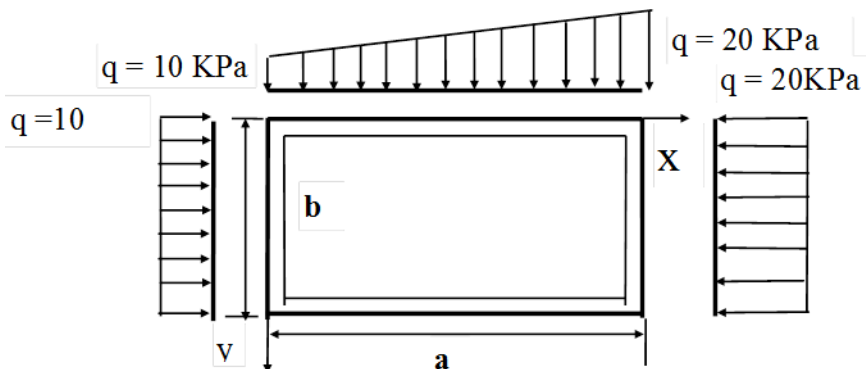


Figure 5. Case3. simply supported orthotropic rectangular plate subjected to linear trapezoidal load of q per unit area.

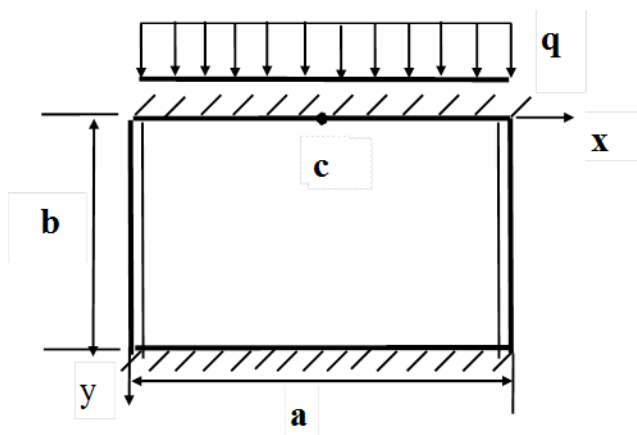


Figure 5. Case 4. Two edges simply support and two edges fixed subjected to uniform load of q per unit area.

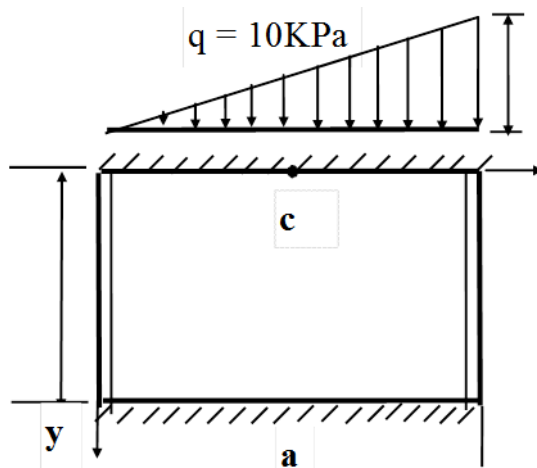


Figure 5. Case 5. Two edges simply supports and two edges fixed subjected to triangular load of q per unit area.

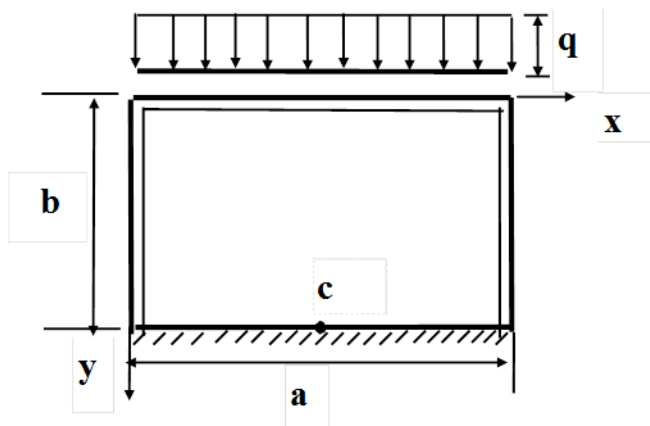


Figure 5. Case 6. Three edges simply supported and the fourth edge is fixed under uniform load

Divide the rectangular plate into 324 elements and by using a computer program the results are shown at a center of plate as shown in table 2.

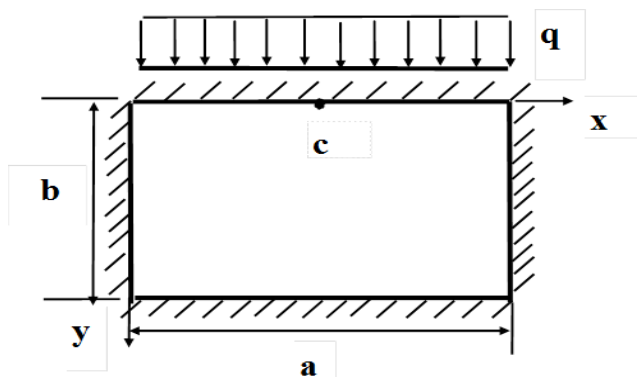


Figure 5. Case 7. Rectangular plate fixed at all sides subjected to a uniform distributed load

Table 2. Results of seven cases of orthotropic rectangular plates with different boundary condition under different types of load.

Cases	Nx × Ny Number of grid spacing	Total number of elements	w center m	M_x center N.m	M_y center N.m
Case 1	18 × 18	324	0.89041E-02	0.86104E+04	0.10678E+05
	Analytical solution		0.89106E-02	0.87328E+04	0.10767E+05
Case 2	18 × 18	324	0.44521E-02	0.43052E+04	0.53389E+04
	Analytical solution		0.44553E-02	0.43664E+04	0.53837E+04
Case 3	18 × 18	324	0.13356E-01	0.12916E+05	0.16017E+05
	Analytical solution		0.13366E-01	0.13099E+05	0.16151E+05
Case 4	18 × 18	324	0.32970E-02	0.33849E+04	0.60655E+04
Case 5	18 × 18	324	0.16485E-02	0.16925E+04	0.30328E+04
Case 6	18 × 18	324	0.53148E-02	0.52493E+04	0.77301E+04
Case 7	18 × 18	324	0.27871E-02	0.38018E+04	0.51941E+04
Cases	Nx × Ny Number of grid spacing	Total number of elements	σ_x center Pa	σ_y center Pa	M_y at point c N.m
Case 1	18 × 18	324	0.35877E+07	0.44490E+07	No point c
	Analytical solution		0.36387E+07	0.44863E+07	No point c
Case 2	18 × 18	324	0.17938E+07	0.22245E+07	No point c
	Analytical solution		0.18193E+07	0.22432E+07	No point c
Case 3	18 × 18	324	0.53816E+07	0.66736E+07	No point c
	Analytical solution		0.54579E+07	0.67296E+07	No point c
Case 4	18 × 18	324	0.14104E+07	0.25273E+07	- 0.12532E05
Case 5	18 × 18	324	0.70520E+06	0.12637E+07	- 0.62662E04
Case 6	18 × 18	324	0.21872E+07	0.32209E+07	- 0.16309E05
Case 7	18 × 18	324	0.15841E+07	0.21642E+07	- 0.11089E05

Discussion of effect of different edge conditions of a plate subjected to uniform load:

Deflection effect

From the previous problems, Table 2. Shows the results of deflections for rectangular orthotropic plate simply supported at all sides (Case1), the results of deflections for rectangular orthotropic plate fixed at one edge and the other three edges simply supported (Case6), the results of deflections for rectangular orthotropic plate fixed at two edges and the other two edges simply supported (Case4). Lastly the results of deflections for rectangular orthotropic plate fixed at all edges (Case7).

It is clear that the values of deflections are decreased significantly with increasing the length of fixation as shown in Figure 6.

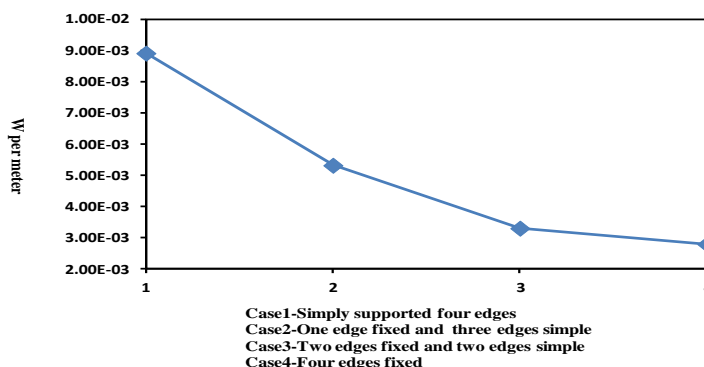


Figure 6. The values of deflection at center of plate for four different cases of boundary condition under uniform distributed load per unit area.

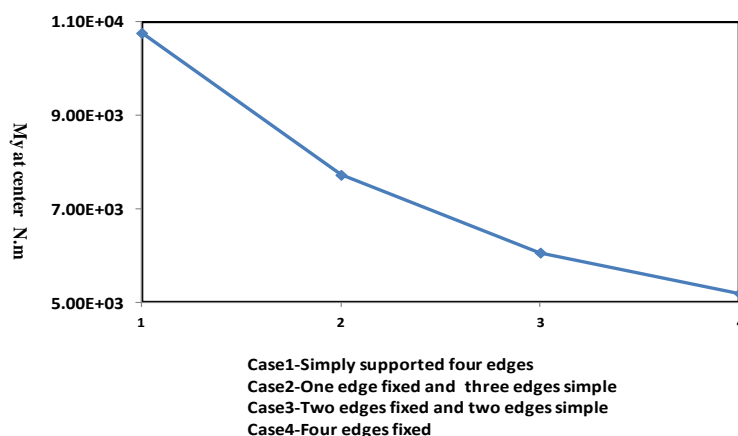


Figure 7. The values of bending moment in y-direction at center of plate for four different cases of boundary condition under uniform distributed load per unit area.

Bending effect

From the previous problems Table 2. Shows the results of bending moments in y-direction for rectangular orthotropic plate simply supported at all sides (Case1), the results of bending moments in y-direction for rectangular orthotropic plate fixed at one edge and the other three edges simply supported (Case6), the results of bending moment in y-direction for rectangular orthotropic plate fixed at two edges and the other two edges simply supported (Case4). Lastly the results of bending moment in y-direction for rectangular orthotropic plate fixed at all edges Case7). It is clear that the values of bending moment in y-direction are decreased significantly with increasing the length of fixation as shown in figure 7. It can be also noted that when the number of elements is increased for rectangular orthotropic plate simply supported at all sides the values of deflection and bending moment increase until

approximately reach to the exact solution, while when the number of elements for rectangular orthotropic plate fixed at all sides is increased the values of deflection and bending moment decrease until approximately reach to the exact solution.

Stresses effect:

From the previous problems, Table 2 shows the results of stresses in y-direction for rectangular orthotropic plate simply supported at all sides (Case1), the results of stresses in y-direction for rectangular orthotropic plate fixed at one edge and the other three edges simply supported (Case6), the results of stresses in y-direction for rectangular orthotropic plate fixed at two edges and the other two edges simply supported (Case4). Lastly the results of stresses in y-direction for rectangular orthotropic plate fixed at all edges(Case7).

It is clear that the values of stresses in y-direction are decreased significantly with increasing the length of fixation as shown in Figure 8.

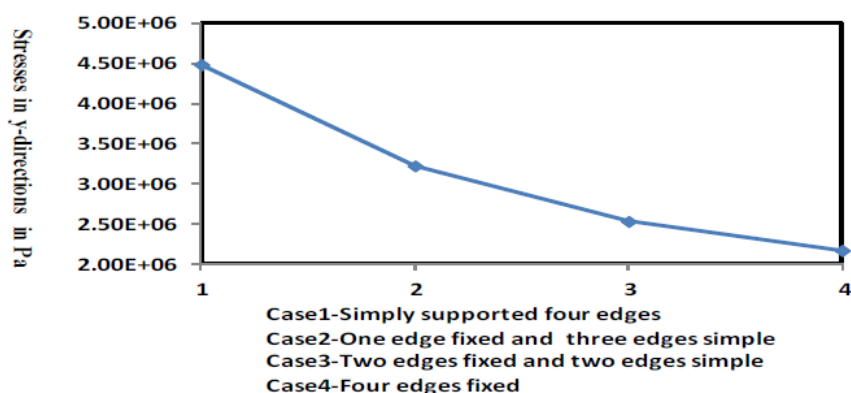


Figure 8. The values of stresses in y-direction at center of plate for four different cases of boundary condition under uniform distributed load per unit area

CONCLUSIONS:

This paper was devoted to the analysis of orthotropic plates with different boundary conditions and for different types of loadings.

Finite difference method was used as a tool for the analysis. Variation of Poisson's ratio and modulus of elasticity in x&y directions were considered.

From this paper which depends on solving of numerical problem of orthotropic plates major findings are listed as follows:

1. Finite difference method is a good tool to solve orthotropic plates
2. If the value of Poisson's ratio increases this will decrease the value of deflection.
3. The effect of increase in Poisson's ratio has more effect on the bending moments in the long direction of the plate (bending moments in x-direction).
4. The values of deflections are decreased significantly with increasing the length of fixation.
5. The values of bending moment in y-direction are decreased significantly with increasing the length of fixation.
6. When the number of elements is increased for rectangular orthotropic plate simply supported at all sides the values of deflection and bending moment increase until approximately reach to the exact solution, while when the number of elements for rectangular orthotropic plate fixed at all sides is increased the values of deflection and bending moment decrease until approximately reach to the exact solution.
7. The values of stresses in y-direction are decreased significantly with increasing the length of fixation.

REFERENCES:

- [1] Ugral, A. C., *Stresses in plates and shells*, Mc Graw-Hill, 1981.
- [2] Timoshenko, S. P. and Woinowsky-Krieger, S., *Theory of plates and shells*, Second Edition, McGraw-Hill, 1981.
- [3] McFarland, D., Smith, B. L. and Bernhart, W. D., *Analysis of plates*, Spartan Books, 1972
- [4] Zregh, A. S., Tawil, M. M., and Abu Mustafa, Z. H., "Analysis of rectangular orthotropic plates with variable line boundary conditions", 6th *International Conference on Concrete Technology for Developing Countries*, Vol. 3, Oct. 2002, Amman-Jordan, pp.871-880.
- [5] [5] Abu Mustafa, Z.H., Zregh, A.S., Tawil, M. M., " Analysis of Orthotropic Plates with Discontinuous Line Boundaries.", 9th Arab Structural Engineering Conf. Vol.1, Nov. 29-Dec 1.2003 Abu Dhabi, UAE, pp535-542
- [6] Abu Mustafa, Z.H., Analysis of orthotropic plates using finite difference method, M.Sc. Thesis, El-Fateh university civil engineering department, Spring 2001
- [7] Burden, R. L., and Faires, J. D., "Numerical Analysis", Third Edition, 1985.
- [8] Mathews, J. H., " Numerical Method for Mathematics, Science, and Engineering" , Second Edition, Prentice-Hall, Inc. 1992.
- [9] Kreyszig, E., "Advanced Engineering Mathematics", Fourth Edition, 1979.
- [10] Gottfried, B. S., "Programming with Fortran IV", Quantum Publisher, Inc, U. S. A. 1972.

Distance learning in Libya between reality and exception in light of the COVID-19 crisis

Aisha Hamed Bubaker

Nadia Mohamed Senussi

Aisha.hamed@uob.edu.ly

Nadia.senussi@uob.edu.ly

University of Benghazi-Education-Qmens Branch

المخلص

خلال جائحة كورونا COVID-19 تآثر جميع القطاعات وخصوصا قطاع التعليم حيث أغلقت جميع المؤسسات التعليمية في كل دول العالم. تم تطبيق التعليم عن بعد في بلدان مختلفة ولكن في ليبيا لا تزال إلى هذه اللحظة معظم المؤسسات التعليمية مغلقة تحت توصيات من اللجنة العليا لمكافحة وباء كورونا ومنعا لانتشار الفيروس. يقوم هذا البحث على المنهج التحليلي الوصفي حيث يتم دراسة البحوث التي تطرقت لتجارب الدول التي طبقت نظام التعليم عن بعد وكيفية استمرار التعليم في ظل جائحة كورونا وكيف تم التغلب على هذه الأزمة. تم جمع البيانات عن طريق الاستبيان الإلكتروني الذي استهدف المدارس والجامعات الخاصة في مدينة بنغازي-ليبيا التي طبقت نظام التعليم عن بعد بنجاح. بعد جمع البيانات تم تحليلها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Spss. أظهرت النتائج أن التجربة كانت ناجحة للمدارس الخاصة التي طبقت التعليم عن بعد بالرغم من وجود بعض الصعوبات. أخيرا يقدم هذا البحث بعض التوصيات المستخلصة من الدراسات السابقة وتجارب بعض الدول و المدارس والجامعات الخاصة لتنفيذ التعليم عن بعد كأفضل حل بديل للطوارئ.

Abstract

Education sector has been affected by COVID-19 pandemic and all the educational Institutions have been closed, not only in Libya

but also everywhere around the world. Most of the developed countries around the world have been immediately transitioned to remote learning fluently, on the other hand, there are other countries that are closing their educational institutions and facing the difficulty of transition to online learning just like Libya. The study used a descriptive analytical method through the review of the literature conducted on the experience of some countries and how they deal with the pandemic in saving education and using distance education as an alternative solution. Online questionnaires were then developed to collect the necessary data targeting the students, parents and teachers whose private school and university implemented distance education in Benghazi Libya. After data was collected, it was analysed using the SPSS statistical analysis software. The results showed that the experience went successful for private schools and universities that have applied the remote learning even if there were some difficulties. Finally this research provides a basis for the implementation of distance education as the best alternative Emergency solution, supporting the argument that learning need not be stopped, too in Libya.

Keywords: Distance learning, online study, education, Coronavirus disease 2019 (COVID-19)

Introduction

According to World Health Organization (WHO) Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is “an infection disease caused by a newly discovered coronavirus” (WHO, 2020) even though there was not any case recorded in the beginning of the second semester of the 2020 year (spring), the schools and the universities were closed. They were closed due to rapid exposure of the virus in the neighbouring countries and the country is not ready for this

situation. The learning process in Libya was totally stopped from the 14 of March 2020 by the recommendation of the Ministry of Education, until the time this paper was written June 12 (2020) to avoid the rapid spread of the virus but with no alternative solution while this closing is affecting millions of children and youth of Libyan's student population.

-Impact of coronavirus on education

Most countries of the world were affected by COVID-19. The Coronavirus crisis has a big Impact on the education sector; for instance, many universities and schools are closed and moved towards distance learning. However, education in Libya is based on traditional methods only and requires the students to attend the school classes every day, and have never used the e-learning tools before. Therefore, to change the education system in the schools those were based on basic methodology like a traditional classroom (where teacher use books and blackboard) into remote learning that based on technology there are some aspects and challenges that should be considered like: Infrastructure Support, Staff Readiness, Student Accessibility, (Wahab, A. 2020). During coronavirus distances learning has become part of the curriculum in many schools and universities (Plancher KD, Shanmugam JP, Petterson SC, 2020) worldwide and should be in Libya.

-Shift to online study and e-learning during the pandemic

How long will this pandemic be there and why should we immediately begin the transition to e-learning for no further waste of time? No one knows! The country needs a solution for this situation since no one knows for how long this situation will continue. The traditional studying way is the used way in the education system with no support of technology. This made a big

hole in the education system when the pandemic occurred. Now it is the time that the country should use the technology to support the educational process which should be supported by the government to ensure its success. Libya is a low resource country not well prepared Or rather saying not ready yet to fully rely on online education for a full school year. Only one way can make this happen if the government completely supported distance education by providing full access to high network speed and supporting families who are unable to provide devices and equipment for studying online. “Different countries worldwide have introduced various solutions during the pandemic to continue the education process. Online libraries, TV broadcasts, guidelines, resources, video lectures, online channels were introduced in at least 96 Countries” (Basilaia, G. & Kvavadze, D. 2020).

-Opportunities and Challenges

The new generations use technology very much and spend most of their time on smartphones, tablets and social media so it's the government opportunities to support the use of technology in the learning process. The integration of technology into the education process has become a worldwide trend. Providing educational materials through the mobile devices of this generation is a very attractive method of learning more than the traditional way. “The use of mobile learning allows learning anytime, anyplace, and anywhere. Mobile Learning is an unavoidable alternative during COVID-19” (Naciri, A., Baba, M. A., Achbani, A., & Kharbach, A. 2020). Moreover, the learning by using mobile devices can be effective and “helps students to develop technological skills, conversational skills, find answers to their questions, develop a sense of collaboration, and allow knowledge sharing “(Naciri, A. Baba, M. A, Achbani, A., & Kharbach, A.

2020). Today, most of the universities use what are called "learning management systems." In light of the Corona crisis experienced by the world; the majority of educational institutions have moved towards e-learning as a more appropriate alternative to ensure the continuity of the educational process. The use of online video chatting applications such as Zoom, Google, Meeting, and WebXmate has increased significantly in different parts of the world (Perez, S. 2020). According to Perez; the downloading of these programs reached 62 million times between 14-21 March 2020 (Perez, S. 2020) that was, with the start of the movement bans in many countries. The use of many educational applications and programs have also Doubled as shown in figure (1). Such as Google Learning Case, Office 365 ", Apple applications, evaluation service sites and interactive activities. According to the same site techcrunch.com (Perez, S. 2020); IOS, Google software downloads increased by 45% in a week and the growth of downloading video conferencing apps has increased exponentially in different parts of the world as shown in (figure 2and 3).

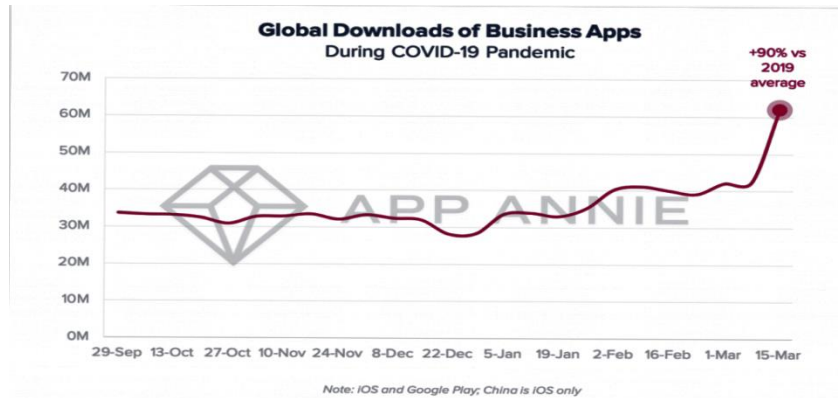


Figure.1. Downloading of business apps during COVID-19 Pandemic (Perez, S. 2020)

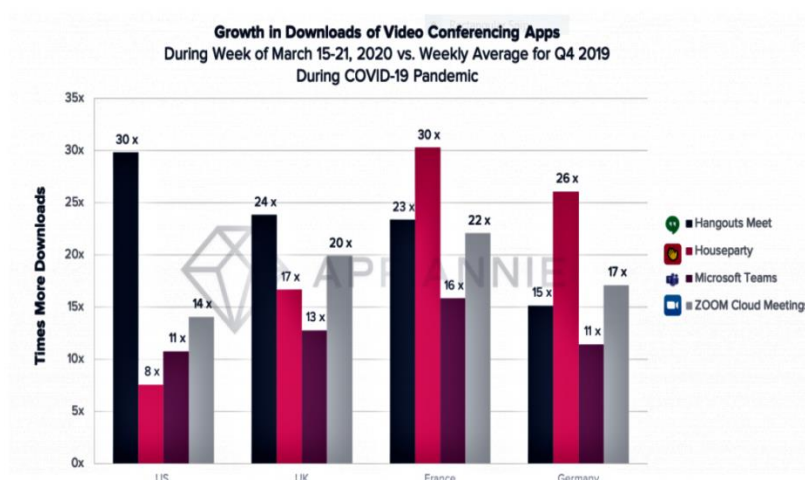


Figure.2. Growth in downloading of video conferencing apps during the COVID-19 pandemic in (US, UK, France, and Germany) (Perez, S. 2020)

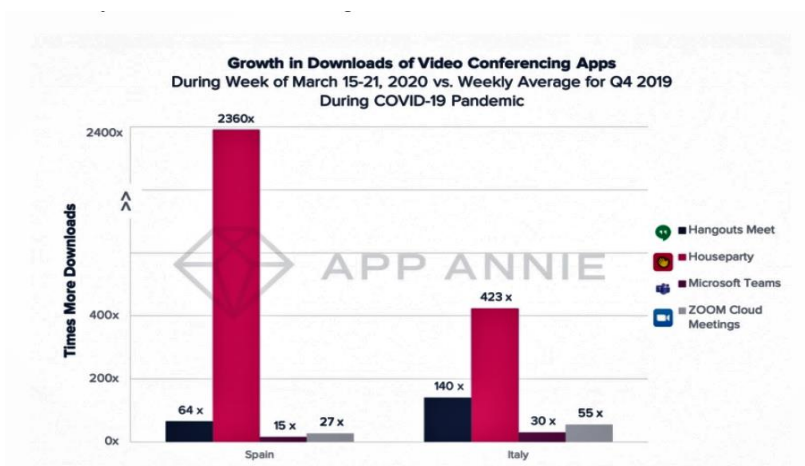


Figure.3. Growth in downloading of video conferencing apps during the COVID-19 pandemic in (Spain and Italy) (Perez, S. 2020)

Despite the positives of the use of e-learning, is it a total alternative solution to the traditional methods and the extent of preparation for that? What are the challenges facing e-learning?

E-learning challenges in light of the pandemic

1 - Internet coverage and accessibility

Despite the widespread use of the Internet in the region, many countries have not previously tested the technologies offered by E-learning. According to the World meter elaboration of the latest United Nations data, the current population of Libya is 6,866,054 as on Friday, June 12, 2020. “There were 5.10 million internet users in Libya in January 2020” (Kemp, S.2020) as shown in figure (4). “The number of Internet users in Libya increased by 600 thousand (+13%) between 2019 and 2020. Internet penetration in Libya stood at 75% in January 2020.” (Kemp, S.2020). Moreover; “There were 11.40 million mobile connections in Libya in January 2020; the number of mobile connections in Libya in January 2020 was equivalent to 167% of the total population.” (Kemp, S.2020) as shown in figure 4.



Figure.4.Total population of Libyan people and percentage of mobile internet and social media users in Libya (Kemp, S. 2020)

Even Though, the Statistics of Internet users in Libya are very promising that most Libyans can benefit from it in continuing the

educational process; Most of them are invoking the bad speed of the internet service and the high price of subscribing to the network. The numbers compared to the rest of the countries are good, but what is required is to take advantage of this growth in the number of users of the Internet and the country should work on building an electronic educational platform that is appropriate for the Libyan culture to take advantage of the Internet use and to communicate knowledge and support exist educational Platforms. In addition, when teachers and students have sufficient understanding to the types of online learning, then transferring to the remote learning in Libya would be facilitated Types of online learning are: “Knowledgebase, online support, asynchronous training, synchronous training, Hybrid training”(Basilaia, G, & Kvavadze, D. 2020)

2 - Readiness of the teacher

The involving of the ICT in the education domain helps in enhancing lessons delivery and that because the technology supports staff members (teachers) in the lesson preparation and delivery. Though, some of the staff members at universities and schools willing to integrate the ICT tools in their lessons especially during lectures and tutorials and some of them unwilling using technology because of different reasons one of them is the Confidence. The administration of the different tools and learning platforms could be the reason for the lack of confidence. Therefore, staff members also need to have the ability to use the ICT tools effectively to submit lessons in such a mode (Wahab, A. 2020). Moreover, the Ministry of Education should look for teacher’s need to be supported technically, socially and morally so that they can effectively deliver online classes (Wahab, A. 2020).

This could be by setting up courses and workshops to develop the teaching staff to remain ready to use technology in education, especially in such circumstances.

Opportunities for improvement

The current crisis has a major role in highlighting the role of smart education in saving time and preserving the environment not only in the educational process but also in various forms of life. In addition, it is playing a major role in changing educational roles between the student, teacher and parent, and the role of smart education in supporting and developing educational institutions. The remote learning environments promote supplemental learning experiences where students can interact, collaborate, and take ownership of their own learning at their own pace and time (Wahab, A. 2020). Moreover, in online classes can drive and monitor who receives web training, when, how many times, and in what succession. The online learning system can provide a satisfactory result, especially in the condition of higher education when educators manage time and implement smooth programming that helps to reduce their frustration while maximizing their productivity (Wahab, A. 2020).

Related work

There are many studies touch on the same topic as this research. Be specifically on the topic of the transition to distance education as an alternative solution at present and dealt with it from different perspectives. These studies have varied between Arabic and others. In addition, this study will review a number of studies that have been used with reference to the most prominent features with a comment on it that includes aspects of agreement, difference and statement of the scientific gap addressed by the current study. We would like to point out that the studies that will

be reviewed came in the time period in which many countries were imposed a curfew between March and April 2020 and included a number of countries and regions, which indicates their temporal and geographical diversity. From those studies a study was done by Basilaia, G & Kvavadze, D, which was focusing on the transition of education in Georgia to distance education and how it was? The authors mentioned that “the capacities of the country and its population to continue the education process at the schools in the online form of distance Learning”. This study was focused on the situation in general education in Georgia. The authors explain how the state of Georgia experience in distance learning was very successful through a case study that was conducted for some private schools that have successfully applied the system. Such an experiment should be able to encourage the country to immediately transfer to remote learning before losing more time. “Based on the first-week statistics of the online teaching process at one of the private schools in Georgia, we can conclude that transition from the traditional to the online education systems at the school was Successful.” (Basilaia, G., & Kvavadze, D. 2020). Moreover, the authors suggested “easy way to use Google’s G Suite for education to make an addition to the existing school management system for video conferencing” (Basilaia, G., & Kvavadze, D.2020).

In another context and a different experience from one of the Arab countries, the Egyptian Ministry of Education took care of the problem of interactivity, and launched for this purpose Edmodo website.(Edmodo.org) This platform was launched in March 2020 and the Ministry of Education was interested in providing a guide for student and teachers in how to use and deal with the online platform, such as how to create classes and others. The platform

allows students and teachers to communicate about lessons. The Libyan Ministry of Education should follow the example of the Egyptian Ministry of education and support distance education, not necessarily creating new educational platforms, but with the support of existing ones. A Corona crisis would lead to a change in the way the world views distance education. Despite its disadvantages, which observers believe are only temporary and will be overcome in the future, distance education remains an alternative to traditional education in critical situations.

In addition, to the previous study there was another study that was done by Professors Seth C. Oranburg Assistant Professor of Law “Distance Education in the Time of Coronavirus: Quick and Easy Strategies “the author provides some strategies for distance education in this time of coronavirus. The professor indicates an introductory technology section for the teachers who are required now for shifting from traditional to remote education, and it provides easy steps to start quickly teaching online. Moreover, the author clearly states that this study is not only useful for law school but for every school (Oranburg. 2020). Furthermore, there is another study in India that was done by Dr. Kavita Saxena (2020) "Coronavirus Accelerates Pace of Digital Education in India". This study pictured the experiences and government support shifting to remote learning by offering the cost of the education suitable to raise (Massive Open Online Courses) (MOOCs). However, the author has mentioned some challenges that Indian educational institutions are facing shifting their teaching to online learning platforms under the pandemic of coronavirus circumstance “Converting teaching resources and material into digital formats in such a short time was a challenge. It was a difficult task to move the class of more than

50 students to the e-learning platform in the middle of the trimester” (Saxena, K. 2020) In addition, she laid some of the ICT tools that the educational institution used like Google Hangouts, Skype, Adobe Connect, Zoom and directed some advice or tips that they learned from their experience of teaching online, one of them was “ Create smaller groups for discussion/classroom activities by using appropriate features like Zoom’s Breakout Room, this will help the faculty to track students’ participation in the assigned tasks” (Saxena, K. 2020). Moreover, she navigated students' experiences in learning online that divided into two trends, some of them found that learning online more interactive, empowering, comfort and increased their concentration in the course, on the other hand, some of the students found impediment on the speed and connectivity of the internet. The essence of this paper, after the encounter with some challenging of shifting into e-learning, effectively using these digital tools that can create an interactive and enjoyable learning environment for both teachers and students (Saxena, K. 2020). After reviewing all these previous studies, we draw one important thing, which we fully support and agree with, that the government has a large and very effective role in supporting distance education, which is necessary to move toward it to preserve the remainder of the school year.

Data collection

The descriptive-analytical method was used and online questionnaires targeting 200 students, parents and Teachers as participants. The study was conducted on a group whose private school and universities implemented distance education. Some of them are International University of Medical Science, Harvest International School and Young Genius School were the first private university and schools that implement distance

education in Benghazi Libya. The participants were chosen randomly from those institutions. The sample was about 200 persons, including students, teachers, and Parents what concerns us in this study is the opinion of students and parents as shown in figure(5). The opinion of the parents is very important since this study focusing not only private universities but more on private schools.

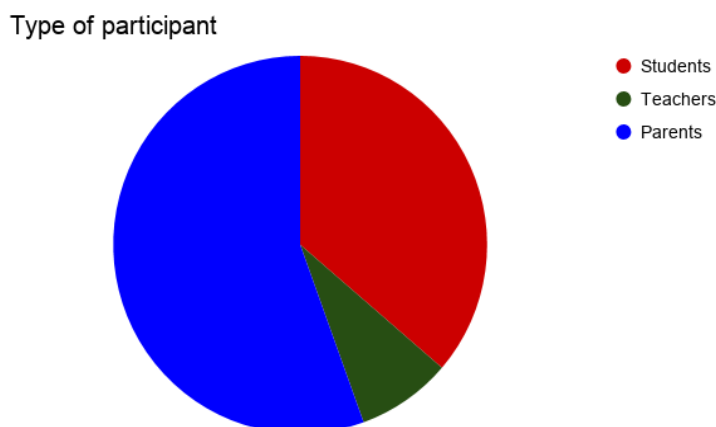


Figure.5. shows that most of the participants are student and parents

Data were collected using questionnaires that included questions related to distance education, for instance but not Limited, if it was the first experience for participants, if they have faced any difficulties, what kind of devices they have used for distance learning, and finally if it was a successful experiment. The validity of the questionnaire was assessed in two ways face and content validity. Test-retest method and internal consistency were used for questionnaires reliability. Data was collected and analysed by SPSS 25 software.

Result and discussion

After exploring the different cases of how different countries driving their educational process during the COVID-19 pandemic, We are looking for rolling down the best and successful method that has been used so far in Different countries. Many countries, according to previous studies, have implemented the immediate and compulsory transition of distance education as an ideal solution to save the rest of the school year. The successful experiment in the actual transition to distance education was not only global, but there are local experiences. There are private schools and universities that have adopted distance education as an alternative solution, although the number is very limited and some of them have only finished the curriculum and the final Exams have not taken place yet, but it is a successful, relative, and close example for distance education as a temporary Solution. The infrastructure is very weak. There is a weakness in the internet, blackouts, and a high price for internet service. All these are the reasons for the difficulties students facing in obtaining distance Education. Figure (6) shows that most of the participants were facing difficulty with distance learning Not only difficulty but also obvious from figure (7) that this is the first experience for most of the participants with distance education. On the other hand, despite the existence of difficulties, a very large percentage of respondents confirmed that the experience was very successful figure (8).

Have you faced any difficulties during the distance learning

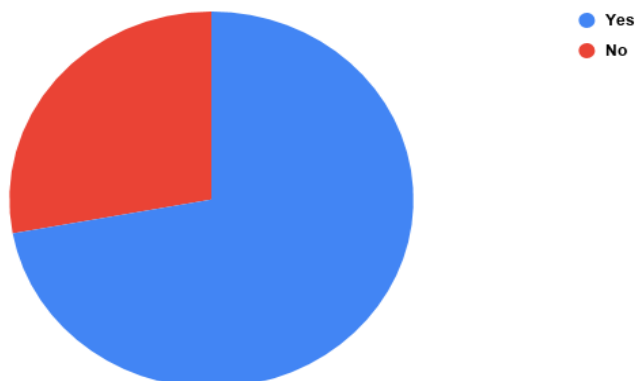


Figure.6. shows that most of the participants were facing difficulty

Have you ever taken online courses or lessons before this experience

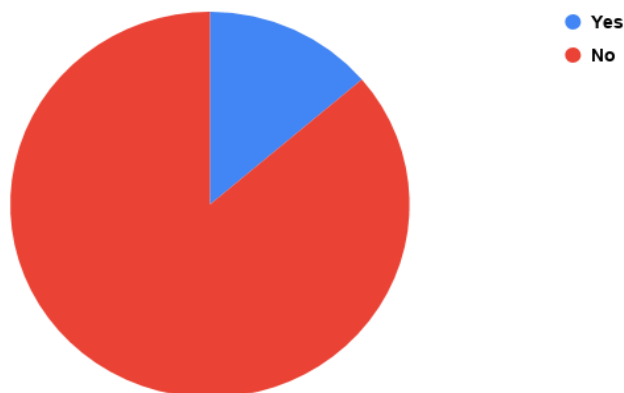


Figure.7. shows that this is the first experience for most of the participants

Is this experiment was successful?

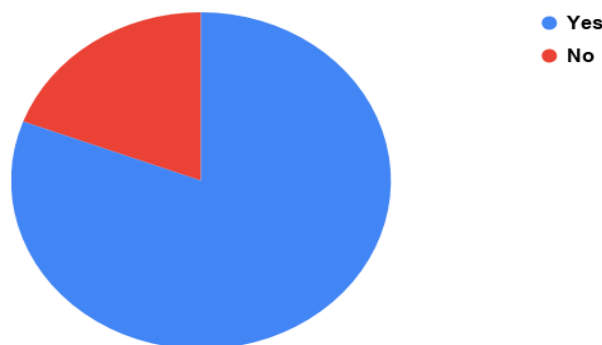


Figure.8. shows distance learning went successful

Results confirm that the rapid transition to distance learning went successful as shown in figure (8). The experience and studies can be useful for other schools and universities with big support from the government. Quick and emergency transition to distance learning must be considered by the ministry of education to finish the school year. Because of the financial issues that the private schools are facing with their client's payments, they can follow their own methods of how to solve the problem of completing the school year due to the Pandemic even though by using a very simple ITC tool. Nevertheless, public schools must be supported by the government with all Possibilities. The government must ensure the establishment of an electronic educational platform to support e-learning and support pre-existing educational platforms. Best example is the experience of the state of Georgia in the United States of America in the application of smart distance education in a record period during the crisis in Corona. Likewise, the need for concerted efforts of all sectors from private companies to provide support by providing computers for students and

provide software for all educational levels to facilitate the process of distance education, as happened in the United States of America where Microsoft and Google had a major role in the success of the educational process in these circumstances. Internet service providers have to improve services and obtain government support. The Internet can be made at the expense of the government when entering the online educational platform, as happened in some countries. Where the government should supported free browsing in the event of entering the electronic learning platform.

The government should improve the use of technology in education and distance education approach if it follows the guidelines that some organizations represent in the time of pandemic such as the International Society for Technology in Education (ISTE) "these organizations published suggestions for how to use remote education to benefit students during the COVID-19 pandemic."(Morgan. 2020)

Conclusion and Recommendations

In Libya, COVID-19 pandemic and social distancing imposes educational institutions to close and stop face to face learning without alternative solutions until June 12 2020. Subsequently, they should roll down emergency remote teaching even by basic ICT tools. At least the public schools should get support from the government, but the private schools had to find their way to continue the education process online. The world is changing and developing rapidly, and is being matched by a rapid development in technology. On the other hand, the Libyan government must keep pace with development and support distance education, not only for this pandemic, but for any emergency that may happen.

Therefore, all students in different social classes can continuing learning and finish their degree on time that is why we recommended that:-

-Higher education institutions and schools in Libya need to have requisite ICT Infrastructure to effectively deliver distance learning.

-Teachers and students need appropriate guidelines for using technology to make the educational process more efficient and convenient.

-The Ministry of Education needs to have basic ICT Infrastructure to effectively introduce online learning.

-Universities and schools need to confer with internet dealer to help supply access to online learning for students as well as teachers for free or at least a cheaper rate.

-The Ministry of Education must study and evaluate the experience of distance education, which was conducted by the International University of Medical Sciences and some private schools in preparation for transition to distance learning for the rest of the Libyan schools and universities.

More research needs to be done about applying distance learning and the future study would be the quality of the remote learning after the first experience to get an accurate result. Last but not least more research needed for distance education for people with special needs.

References

Basilaia, G., Kvavadze, D., 2020, Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia, Pedagogical Research, 5(4), em0060.
<https://doi.org/10.29333/pr/7937>

Kemp, S. , 2020,DIGITAL2020:LIBYA.
<https://datareportal.com/reports/digital-2020-libya>

Morgan. Hani, 2020, Best Practices for Implementing Remote Learning during a Pandemic, The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 93:3, 135-141, DOI:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00098655.2020.1751480>

Naciri, A., Baba, M. A., Achbani, A., & Kharbach, A, 2020, Mobile Learning in Higher Education: Unavoidable Alternative during COVID-19. Aquademia, 4(1), ep20016.
<https://doi.org/10.29333/aquademia/8227>

Oranburg, Seth.(March 13, 2020), Distance Education in the Time of

Coronavirus: Quick and Easy Strategies for Professors .
Duquesne

University School of Law Research Paper No. 2020-02.
Available at

SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3553911> or
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3553911>

Perez, S., 2020, Videoconferencing apps saw a record 62M downloads

during one week in March.techcrunch.com.

<https://techcrunch.com/2020/03/30/videoconferencing-apps-saw-a-record-62m-downloads-during-one-week-in-march/>

Plancher KD, Shanmugam JP, Petterson SC, 2020, The Changing Face of

orthopedic Education: Searching for the New Reality After COVID-19,

Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation , doi:
<https://doi.org/10.1016/j.asmr.2020.04.007>

Saxena, K., 2020, Coronavirus Accelerates Pace of Digital Education in

India:<https://edtechreview.in/e-learning/3984-coronavirus-accelerates-pace-of-digital-education-in-india>

Wahab, A., 2020, Online and Remote Learning in Higher Education

Institutes: A Necessity in light of COVID-19 Pandemic:
<https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>

World Health Organization (WHO), 2020, Coronavirus.

https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1

Topological Classification of Sets in Approximation Spaces

Entesar Al Amin

Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Zawia,

entsaralamin77@gmail.com, an.sulayman@zu.edu.ly

التصنيف الطوبولوجي للمجموعات في الفضاءات التقريبية

انتصار الأمين محمد عمر - قسم الرياضيات - كلية العلوم - جامعة الزاوية - ليبيا

الملخص العربي:

يمكن النظر الى هذا البحث على انه تصنيف للمجموعات في بعض الفضاءات التقريبية باستخدام البنية الطوبولوجية العامة. نعتد في طريقتنا على طوبولوجيا عامة تم انشاؤها بواسطة علاقة ثنائية لتوليد فضاء جديد يسمى الفضاء التقريبي المسبق والذي يعتمد على مجموعات ما قبل الفتح، وهي طريقة حديثة للاستدلال حول البيانات، وقد حقق هذا الفضاء الجديد نجاحا عظيما في العديد من المجالات في تطبيقات الحياة العملية، كما قمنا بتوضيح أنواع مختلفة من المجموعات المعرفة، بالإضافة الى ذلك فإننا ميزنا هذا الفضاء التقريبي باستخدام مناطق جديدة مختلفة معرفة من خلال تمثيل مفهوم معين مؤكد، وتوصلنا الى ان هذا الفضاء أكثر دقة وتعميم لفضاء بولاك وذلك لأننا استطعنا تعريف وتحديد بعض العناصر ومناطق الحدود والتي كانت غامضة في فضاء بولاك. هذه التقنية المقدمة مفيدة لان مفاهيم وخصائص الطوبولوجيا المولدة يتم تطبيقها على نظرية المجموعات التقريبية وهذا يفتح المجال لتطبيقات طوبولوجية أكثر في هذا السياق. إضافة الى ذلك قمنا بتقديم العديد من الخصائص مدعمن ذلك بالبراهين والكثير من الأمثلة التوضيحية.

Abstract:

This paper can be viewed as a classification of sets in some approximation spaces using general topological structure. Our approach depends on a general topology generated by binary relation to generate new approximation space called Pre-approximation space, which depends of pre-open sets and it is a recent approach for reasoning about data, this space has achieved a great success in many fields of real life applications. The different types of definability of sets are explained. In addition, we characterize the approximation spaces with different regions by representing certain concept of interest .The introduced technique is useful because the concepts and the properties of the generated topology are applied on rough set theory and this open the way for more topological applications in rough context. Several properties and examples are provided.

Keywords: Lower approximation, Upper approximation, Rough sets, Definable sets, Pre-rough sets.

1.Introduction:

In a classical set theory, a set is uniquely determined by its elements. In other words, it means that every element must be uniquely classified as belonging to the set or not. That is to say, the notion of a set is crisp (precise). On otherwise precise reasoning would be impossible. Rough set theory proposed by pawlak [9, 13] is an extension of set theory for the study of intelligent systems characterized by inexact, uncertain or insufficient information. Many researchers are interested to generalize this theory in many fields of applications [1, 2, 10, 11 and 12]. The topology induced by binary relations is used to generalize the basic rough set concepts. The suggested topological Structure open up the way for

classification of sets and applying rich amount of topological facts and methods in the process of granular Computing.

A new space of sets with a general relation which is introduced and studied by Entesar [3], this new space is approximation space through a pre-open sets which is studying by Abd-EL Monsef [5]. The study of pre-approximation space is deeper than the study of Pawlak space, because some elements in this space will be defined well, while these points was undefinable in Pawlak space. This paper is organized as follows: In Section 2, we give basic concepts of Pawlak space. The concept of rough sets in topological approximation spaces will be discussed in Section 3. Section 4 is devoted to study the definability in general approximation spaces. The main goal of section 5 is to introduce classification of sets in pre-approximation spaces. The paper's conclusion is given in Section 6.

2. Definable sets in Pawlak space:

Motivation for rough set theory has come from the need to represent sub sets of a universe in terms of equivalence classes of partition of the universe. The partition characterizes a topological space; called approximation space (U, R) , where U is a set called the universe and R is an equivalence relation [6, 9]. The equivalence classes of R are also known as the granules, elementary sets or blocks, we will use

$R_x = [x]_R$ to denote the equivalence classes containing x .

In the approximation Space, we consider two operators, the upper and the lower approximations of subset $X \subseteq U$ as follows:

$$\overline{R}(X) = \{x \in U: R_x \cap X \neq \emptyset\},$$

$$\underline{R}(X) = \{x \in U: R_x \subseteq X\}.$$

Boundary, positive and negative regions are also defined as follows:

$$B_R(X) = \bar{R}(X) - \underline{R}(X), POS_R(X) = \underline{R}(X),$$

$$NEG_R(X) = U - \bar{R}(X).$$

Definition 2.1 Let (U, R) be an approximation space, $X \subseteq U$.

Then:

1- X is a rough set with respect to R if and only if $\underline{R}(X) \neq \bar{R}(X) \neq X$.

2- X is R -definable (exact) set with respect to R if and only if $\underline{R}(X) = \bar{R}(X) = X$.

From this definition, we can conclude immediate the following proposition.

Proposition 2.1 Let (U, R) be an approximation space, $X \subseteq U$.

Then:

1- X is a rough set with respect to R if and only if $B_R(X) \neq \emptyset$

2- X is R -definable (exact) set with respect to R if and only if $B_R(X) = \emptyset$

Corollary 2.1 Let (U, R) be an approximation space, $X \subseteq U$.

Then:

1- $\underline{R}(X)$ and $\bar{R}(X)$ are definable (exact) sets.

2- $[x]_R$ is definable (exact) set.

The degree of completeness can be also characterized by the accuracy measure in which $|x|$ represents the cardinality of X as follows: $\alpha_R(X) = \frac{|\underline{R}(X)|}{|\bar{R}(X)|}$, $X \neq \emptyset$. Obviously ($0 \leq \alpha_R(X) \leq 1$).

Proposition 2.2 Let (U, R) be an approximation space, $X \subseteq U$.

Then:

1- X is R -definable (exact) set with respect to R if $\alpha_R(X) = 1$.

2- X is rough set if ($0 \leq \alpha_R(X) < 1$).

Proof: It is obvious.

Rough set can be also introduced using rough membership functions [9], Namely $\eta_X^R(x) = \frac{|[x]_R \cap X|}{|[x]_R|}$, $x \in U$.

Different values defines Boundary ($0 < \eta_X^R(x) < 1$), Positive ($\eta_X^R(x)=1$) and Negative ($\eta_X^R(x) = 0$) regions. The membership function is a kind of conditional probability and its value can be interpreted as a degree of certainty to which x belongs to X .

3. Rough sets in topological spaces:

The reference space in rough set theory is the approximation space whose topology is generated by the equivalence classes of R . This topology belongs to a special class known by clopen topology. In which every open set is closed. Clopen topology is called quasi-discrete topology. We will use topology, in other words, the "approximation space" is a topological space.

Definition 3.1 A topological space [4] is a pair (U, τ) consisting of a set U and a family τ of subsets of U satisfying the following Conditions:

- 1) $U \in \tau$ and $\emptyset \in \tau$.
- 2) τ is closed under arbitrary union.
- 3) τ is closed under finite intersection.

The elements of τ are called points of the space and the subsets of U belonging to τ are called open sets in the space and the complement of these sets are called close sets in the space, the family τ of open subsets of U is called a topology for U .

Definition 3.2 A family $\beta \subseteq \tau$ is called a base for (U, τ) if every non-empty open subset of U can be represented as a union of subsets of β . Clearly, a topological space can have many based. A

family $S \subseteq \beta$ is a sub base for (U, τ) if and only if the family of all finite intersections is a base for (U, τ) .

Definition 3.3 The interior of a subset $A \subseteq U$:

$A^o = U\{G \subseteq U; G \subseteq A \text{ and } G \text{ is open}\}$. Evidently, A^o is the union of all open subsets of U which containing in A . Note that A is open iff $A = A^o$.

Definition 3.4 $\bar{A} = \cap \{F \subseteq U; A \subseteq F \text{ and } F \text{ is closed}\}$ is called the closure of subset $A \subseteq U$. Evidently, \bar{A} is the smallest closed subset of U which contains A . Note that A is closed iff $\bar{A} = A$. And $B(A) = \bar{A} - A^o$ is called the boundary of a subset $A \subseteq U$.

From definition 2.1 and definition 3.3, we have the following proposition.

Proposition 3.1 Let (U, τ) be a topological space $X \subseteq U$, let \bar{X}, X^o and $B(X)$ be closure, interior and boundary points respectively. Then:

(i) X is exact if $\bar{X} = X^o$. Its clear that X is exact iff $B(X) = \emptyset$.

(ii) X is rough if $\bar{X} \neq X^o$ and so $B(X) \neq \emptyset$.

Example 3.1 Let $U = \{a, b, c, d\}$,

$\tau = \{U, \emptyset, \{a, b, c\}, \{b, c, d\}, \{d\}, \{b, c\}\}$. Then we get to $X_1 = \{a, b, c\}$, $X_2 = \{d\}$ are exact sets. And X is rough set, $\forall X \in P(U)$,

$X \neq X_1, X \neq X_2$. Where $P(U)$ is the power set of U .

Proposition 3.2 If τ is the quasi-discrete topology, then Proposition 3.1 concedes with Pawlak space.

Proof: In quasi-discrete space, every open set is closed and thus the base of τ is a partition that yields an equivalence relation, which is basic tools in Pawlak space.

Remark 3.1 If τ is a general space, not quasi-discrete, then

$\overline{X}=X \rightarrow X^o=X$ is not generally true. The following example ensures this fact.

Example 3.2 Let $U = \{1,2,3,4,5\}$, $X = \{1,2\}$,
 $\tau = \{U, \emptyset, \{1,2\}, \{2,3,4\}, \{5\}, \{2\}, \{2,5\}, \{1,2,3,4\}, \{1,2,5\}, \{2,3,4,5\}\}$

We have $\overline{X} = \{1,2,3,4\}$, and $X^o = \{1,2\}$, then $X = X^o$, $\overline{X} \neq X$.

According to remark 3.1 and example 3.2, our approach is a generalization of Pawlak approach.

Remark 3.2 In Pawlak space, a subset $X \subseteq U$ has two possibilities; rough or exact. For general topological space, $X \subseteq U$ has the following types of definability:

(i)- X is totally definable if X is exact set $\overline{X} = X = X^o$.

(ii)- X is internally definable if $X = X^o, X \neq \overline{X}$.

(iii)- X is externally definable if $X \neq X^o, X = \overline{X}$.

(iv)- X is undefinable if $X \neq X^o, X \neq \overline{X}$.

Example 3.3 Let $U = \{1,2,3,4,5\}$, $X_1 = \{1,2,3,4\}$, $X_2 = \{1,2\}$,

$X_3 = \{1,5\}$,

$X_4 = \{1,3\}$, $\tau =$

$\{U, \emptyset, \{1,2\}, \{2,3,4\}, \{5\}, \{2\}, \{1,2,3,4\}, \{1,2,5\}, \{2,3,4,5\}, \{2,5\}\}$.

and then we get to X_1 is exact set, X_2 is internally definable set, X_3 is externally definable set, and X_4 is undefinable set.

Proposition 3.3 If A is an exact set in a topological space (U, τ) and $\tau \subseteq \hat{\tau}$, then A is exact with respect to $\hat{\tau}$.

Proof: since $B_{\hat{\tau}}(A) \subseteq B_{\tau}(A)$ and $B_{\tau}(A) = \emptyset$. Then $B_{\hat{\tau}}(A) = \emptyset$ and A is exact with respect to $\hat{\tau}$. In other words, if A is τ -exact then

A is τ -clopen and consequently $\hat{\tau}$ -clopen. Hence A is $\hat{\tau}$ -exact.

It is easy to have examples for a τ -exact set which is not $\hat{\tau}$ -exact.

Example 3.4

Let $U = \{a, b, c, d\}$, $\tau = \{U, \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{b, c, d\}, \{a, b\}\}$ and $\tau = \{U, \emptyset, \{a\}, \{a, b\}\}$, where $\tau \subseteq \tau$. Then $\{a\}$ and $\{b, c, d\}$ are τ -exact but not τ -exact.

The following proposition gives the condition for τ -exact sets to be τ -exact sets.

Proposition 3.4 If (U, R) is a space and $\tau \subseteq \tau$, then each exact A in τ is exact in τ iff $cl_{\tau}A = cl_{\tau} \cdot A$.

Proof: If A is τ -exact then $A \in \tau$ and $cl_{\tau} \cdot A = A$ and $cl_{\tau}A = A$, hence $cl_{\tau}A = cl_{\tau} \cdot A$.

Conversely: if $cl_{\tau}A = cl_{\tau} \cdot A$ and A is τ -exact. Then A is τ -exact.

The topology τ defines the equivalence relation $E(\tau)$ on the power set $P(U)$ given by the condition:

$$(X, Y) \in E(\tau) \text{ iff } X^o = Y^o \text{ and } \bar{X} = \bar{Y}. \quad (3.1)$$

The equivalence $E(\tau)$ can be defined in an alternative way:

$$(X, Y) \in E(\tau) \text{ iff } X^o = Y^o \text{ and } b(X) = b(Y). \quad (3.2)$$

Remark 3.3 Let U be a finite non-empty universal. Then the pair $(U, E(\tau))$ is Pawlak approximation space, where $E(\tau)$ is an equivalence relation on $P(U)$ and defined by (3.1) or (3.2).

4- Definability of sets in a general approximation space

Our approach depends on the concept of after and fore sets. Let the non-empty set U , then the after set (resp. the fore) set of element $x \in U$ is the class $xR = \{y \in U: xRy\}$ (resp. $Rx = \{y \in U, yRx\}$), and the pair (U, R) is called a general approximation space (GAS) where R is a binary general relation.

Definition 4.1 Let (U, R) be a GAS and $X \subseteq U$. Then X is called "after composed" (resp. after- c composed) set if X contains all

after (resp. fore) sets for all elements of its i.e., $\forall x \in X, xR \subseteq X$ (resp. $Rx \subseteq X$).

The class of all after (resp. after - c composed) sets in (U, R) is defined by the class $\tau_R = \{X \subseteq U: \forall x \in X; xR \subseteq X\}$ (resp. $\tau_R^* = \{X \subseteq U: \forall x \in X; Rx \subseteq X\}$).

Pawlak space can be considered as special case of general approximation space, which the class τ_R in this case is coinciding with the class of composed sets in Pawlak space.

Proposition 4.1 let (U, R) be a GAS. Then the class τ_R (resp. τ_R^*) in (U, R) forms a topology on U .

Proof: Obvious

We have the following theorem, see [4] for more details.

Theorem 4.1 Let (U, R) be a GAS. Then τ_R is the complement topology of τ_R^* and vice versa.

Definition 4.2 Let (U, R) be a GAS and $X \subseteq U$. X is called R -definable (exact) set in (U, R) if X and X^c are after composed set. Otherwise, X is called R -undefinable (rough) set. The lower (resp. the upper) approximation of any subset $X \subseteq U$ is given by: $\underline{R}(X) = \cup \{G \in \tau_R: G \subseteq X\}$ (resp. $\bar{R}(X) = \cap \{H \in \tau_R^*: X \subseteq H\}$).

The boundary, the internal edge of X and the external edge of X regions are also defined as follows:

The boundary set of X is given by $B(X) = \bar{R}(X) - \underline{R}(X)$.

The internal edge of X is given by $\underline{Ed}_R(X) = X - \underline{R}(X)$.

The external edge of X is given by $\bar{Ed}_R(X) = \bar{R}(X) - X$.

Remark 4.1

1-It is easy to notice that the lower $\underline{R}(X)$ (resp. the upper $\bar{R}(X)$) approximation of a subset X in GAS (U, R) is exactly the interior X^o (resp. the closure \bar{X}) of X in the topology τ_R .

2- It is clear that $B(X) = \underline{Ed}_R(X) \cup \overline{Ed}_R(X)$.

3-The best lower (resp. upper) approximation of any subset is given when the internal (resp. the external) edge of its tends to empty set, that is: if $\underline{Ed}_R(X) = \emptyset$ (resp. $\overline{Ed}_R(X) = \emptyset$).

4- $\underline{R}(X)$ (resp. $\overline{R}(X)$) is the largest after (resp. smallest after-c) composed set contained in X (resp. contain X).

5- X is after (resp. after-c) composed set iff $\underline{R}(X) = X$ (resp. $\overline{R}(X) = X$).

Remark 4.2 We can get the approximation operators as follows:

1-Get the family of after sets xR from the given relation $xR = \{y \in U: xRy\}$

2-Using the class of all after sets xR as a sub-base $S = \{xR, x \in U\}$ for the topology τ as shown in the following example.

Example 4.1 let $U = \{0,1,2,3,4,5\}$, $0R = 1R = \{0,1,2\}$, $2R = 3R = \{2,3\}$, $4R = \{3,4\}$, $5R = \{5\}$. Then the set

$S = \{\{0,1,2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{5\}\}$ is a sub base and

$\beta = \{\{0,1,2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{5\}, \{2\}, \{3\}, \emptyset\}$ is a base for the following topology

$\tau = \{U, \emptyset, \{0,1,2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{5\}, \{2\}, \{3\}, \{0,1,2,3\}, \{0,1,2,3,4\}, \{0,1,2,5\}, \{2,3,4\}, \{2,3,5\}, \{3,4,5\}, \{2,5\}, \{3,5\}, \{2,3,4,5\}\}$.

Let $X = \{0,1,2,3\}$, then $\underline{R}(X) = X^o = \{0,1,2,3\}$, $\overline{R}(X) = \overline{X} =$

$\{0,1,2,3,4\}$, So X is rough set. $POS_R(X) = \{0,1,2,3\}$, $B(X) =$

$\{4\}$, $NEG_R(X) = \{5\}$, $\underline{Ed}_R(X) = \emptyset$, $\overline{Ed}_R(X) = \{4\}$.

Definition 4.3 Let (U, R) be a GAS. Then the subset $X \subseteq U$ is said to be:

(i) Totally-definable (exact) set if $X = \underline{R}(X) = \overline{R}(X)$

(i. e., $B(X) = \emptyset$).

(ii) Internally definable set if $X = \underline{R}(X)$, such that $\underline{Ed}_R(X) = \emptyset$.

(iii) Externally-definable set if $X = \overline{R}(X)$, such that $\overline{Ed}_R(X) = \emptyset$.

(iv) Undefinable or (rough) set if $X \neq \underline{R}(X) \neq \overline{R}(X)$

(i. e., $B(X) \neq \emptyset$).

Remark 4.3 In the above definition $B(X) \neq \emptyset$ in cases (ii), (iii).

Example 4.2 In Example 4.1, $\underline{Ed}_R(X) = \emptyset$, $\overline{Ed}_R(X) = \{4\}$. So X is internally-definable set, let $Y = \{3,4,5\}$, $W = \{4,5\}$ and $Z = \{0,1,2,4\}$, we have Y is Totally-definable (exact) set, W is Externally-definable set and $Z = \{0,1,2,4\}$ is undefinable or (rough) set.

Lemma 4.1 Let (U, R) be a GAS and $X \subseteq U$. Then:

(i) X is internally definable set if and only if it is after composed set.

(ii) X is externally definable set if and only if it is after-c composed set.

Proof: Obvious.

Proposition 4.2 Let (U, R) be a GAS and $X \subseteq U$. Then:

(i) X is exact set if and only if X is internally and externally definable set.

(ii) X is rough set if and only if X is neither internally nor externally definable set.

Proof: By Lemma 4.1, the proof is obvious.

Remark 4.4 From the above proposition and lemma, we have:

(i) X is exact iff it is after and after-c composed set.

(ii) X is rough iff it is neither after composed nor after-c composed set.

By considering τ_R of a GAS (U, R) , forms a topology on U , then we can reformulate Definition 3.1 by a topological view as follow:

Definition 4.4 Let (U, R) be a GAS with a topology τ_R on U ,

$X \subseteq U$. Then:

- (i) X is said to be internally (resp. externally, totally) definable set if X is open (resp. closed, clopen) set in τ_R .
- (ii) X is said to be R-undefinable (rough) set if X neither open nor closed set in τ_R .

Remark 4.5 According to Definition 3.2, we have seen how the topology represents the magic box for definability of sets. Thus, the collection of open and closed sets represents the golden tools to measure exactness or the roughness of sets

5. Classification of sets in pre-approximation space

In [3] has been introduced the new concept of pre-approximation space, which based on the class of pre-open sets and deal with general binary relations. This new space based on topological operators.

We have the following definitions, see [3,5] for more details.

Definition 5.1 Let (U, τ) be a topological space. The subset $X \subseteq U$ is called pre-open if $X \subseteq \text{int}(cl(X))$. The complement of a pre-open set is called pre-closed, the family of all pre-open sets of (U, τ) is denoted by $P_O(U, \tau)$ and the family of all pre-closed sets of (U, τ) is denoted by $P_C(U, \tau)$.

Definition 5.2 Let U be a finite nonempty universal. Then the pair (U, R_P) is called a pre-approximation space, where R_P is a general relation refers as a subbase for topology, τ and used to generates a class of pre-open sets $P_O(U, \tau)$.

Pre-rough classification

Definition 5.3 Since for any $X \subseteq U$, we have

$$\text{int}(X) \subseteq p.\text{int}(X) \subseteq X \subseteq p.\text{cl}(X) \subseteq \text{cl}(X). \quad (5.1)$$

and based on the lower (interior) and upper (closure) approximation, also pre-interior and pre-closure. The universe U se

can be divided into 12 regions with respect to any $X \subseteq U$ as follows:

- (1) The internal Edg of X :
 $\underline{Ed}(X) = X - \text{int}(X)$.
(2) The pre-internal Edg of X :
 $\text{Pre.}\underline{Ed}(X) = X - p.\text{int}(X)$.

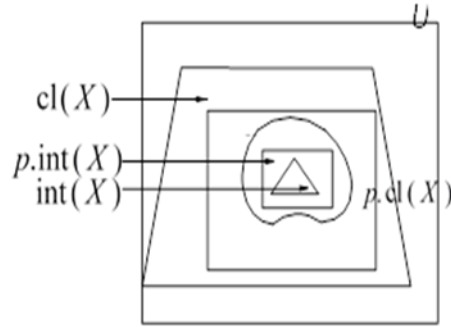


Figure (5.1)

From (1) and (2) observe that we can be written (1) as:

$$\underline{Ed}(X) = \text{pre.}\underline{Ed}(X) \cup (p.\text{int}(X) - \text{int}(X)).$$

- (3) The external Edg of X : $\overline{Ed}(X) = \text{cl}(X) - X$.

- (4) The pre-external Edg of X : $\text{pre.}\overline{Ed}(X) = p.\text{cl}(X) - X$.

Also, we can be written (3) as:

$$\overline{Ed}(X) = \text{pre.}\overline{Ed}(X) \cup (\text{cl}(X) - p.\text{cl}(X)).$$

- (5) The boundary of X : $B(X) = \text{cl}(X) - \text{int}(X)$.

- (6) The pre-boundary of X : $p.B(X) = p.\text{cl}(X) - p.\text{int}(X)$.

- (7) The exterior of X : $ex(X) = U - \text{cl}(X)$.

- (8) The pre-exterior of X : $p.ex(X) = U - p.\text{cl}(X)$.

- (9) $\text{cl}(X) - p.\text{int}(X)$.

- (10) $p.\text{cl}(X) - \text{int}(X)$.

- (11) $p.\text{int}(X) - \text{int}(X)$.

- (12) $\text{cl}(X) - p.\text{cl}(X)$.

Remark 5.1: As shown in Figure (5.1). The study of pre-approximation space is deeper than the study of approximation space and generalization for it. Because of the elements of the region (11) will be defined well in X , while these points was undefinable in Pawlak approximation space. In addition, the elements in (12) is not belong to X , while these elements was not well defined in Pawlek space. In our study, we replace the boundary of X (5) by Pre-boundary of X (6). Also, we extend exterior of X (7) by pre-exterior of X (8).

Proposition 5.1 For every $X \subseteq U$, we have:

$$(i) \quad p.cl(X) = p.int(X) \cup p.B(X).$$

$$(ii) \quad p.B(X) = p.Ed(X) \cup p.\overline{Ed}(X).$$

Remark 5.2 For every subset $X \subseteq U$, we have: $p.B(X) \subset B(X)$ and $ex(X) \subset p.ex(X)$.

As an approximations space, we can define the pre-lower and pre-upper approximations (respectively) as follows:

Definition 5.4 [3] let (U, R_p) be a pre-approximation space, the pre-lower and pre-upper approximations of a non-empty subset X of U is defined as:

$$\underline{R}_p(X) = \bigcup \{ \mu \in P_0(U, \tau) ; \mu \subseteq X \}$$

$$\overline{R}_p(X) = \bigcap \{ N \in P_c(U, \tau), X \subseteq N \}$$

Its obviously, one can see the pre-lower and pre-upper approximations are pre-interior and pre-closure of any set as shown in Figure (5.2).

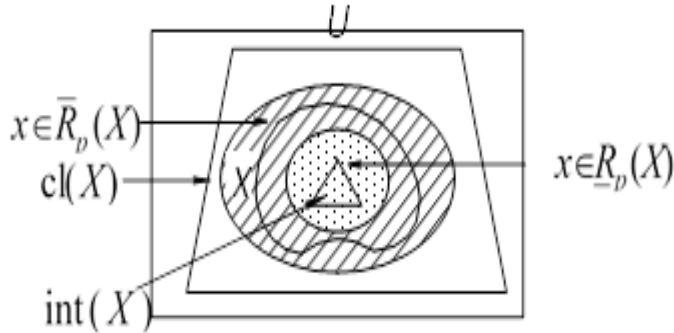


Figure (5.2)

Definition 5.5 The pre-boundary of X is denoted by $P.B(X)$ is given by $p \cdot b(X) = \bar{R}_p(X) - \underline{R}_p(X)$.

Properties of this new space has been established and studied by Entesar (see[3]).

From the relation (5.1) and definition 5.2, we have the following theorem.

Theorem 5.1 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$ we have: $\underline{R}(X) \subseteq \underline{R}_p(X) \subseteq X \subseteq \bar{R}_p(X) \subseteq \bar{R}(X)$.

Proof: $\underline{R}(X) = \cup \{G \in \tau_R : G \subseteq X\} \subseteq \cup \{G \in P_O(U, \tau), G \subseteq X\} = \underline{R}_p(X) \subseteq X$, that is $\underline{R}(X) \subseteq \underline{R}_p(X) \subseteq X$. Also, $\bar{R}(X) = \cap \{H \in \tau_R^* : X \subseteq H\} \supseteq \cap \{H \in P_c(U, \tau) : X \subseteq H\} = \bar{R}_p(X) \supseteq X$.

So $\underline{R}(X) \subseteq \underline{R}_p(X) \subseteq X \subseteq \bar{R}_p(X) \subseteq \bar{R}(X)$.

Definition 5.6 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, and let $X \subseteq U$, then we define pre-boundary of as follows:

$$p.B(X) = \bar{R}_p(X) - \underline{R}_p(X).$$

Definition 5.7 Pre-strong membership and pre-weak membership

Let (U, R_p) be a pre-approximation space and $X \subseteq U$, then there are memberships $\underline{\in}_p, \bar{\in}_p$ call them pre-strong membership and pre-weak membership respectively which defined by:

(i) $x \underline{\in}_p X$ iff $x \in \underline{R}_p(X)$, where $x \underline{\in}_p X$ means x surely belongs to X .

(ii) $x \bar{\in}_p X$ iff $x \in \bar{R}_p(X)$, where $x \bar{\in}_p X$ means x possibly belongs to X .

Remark 5.3 According to above definition, the pre-lower and pre-upper approximation can be written to:

$$\underline{R}_p(X) = \{x \in X : x \underline{\in}_p X\} \text{ and } \bar{R}_p(X) = \{x \in X : x \bar{\in}_p X\}.$$

Remark 5.4 If $x \underline{\in} X$ then $x \underline{\in}_p X$ and $x \bar{\in}_p X$ implies $x \bar{\in} X$ but the converse is not true in general as it can be seen by following example.

Example 5.1 Let $U = \{a, b, c, d\}$ and R is defined as $aR = \{a\}, bR = \{b, c\}$ Then the topology which associated with this relation is $\tau = \{U, \emptyset, \{a\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$. If $X = \{a, c, d\}$, we have $\underline{R}(X) = \{a\}, \bar{R}(X) = U$, $\underline{R}_p(X) = \{a, c, d\}$ and $\bar{R}_p(X) = \{a, c, d\}$. Then $c \underline{\in}_p X$ but $c \notin X$, while, $b \bar{\in} X$ and $b \bar{\notin}_p X$.

Pre-rough sets:

Definition 5.8 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$. Then:

1- X is called R_p -definable (pre-exact) whenever $\bar{R}_p(X) = \underline{R}_p(X)$.

2- X is a pre-rough whenever $\bar{R}_p(X) \neq \underline{R}_p(X)$.

Remark 5.5 It is easy to notice that the pre-lower $\underline{R}_p(X)$ (resp. the pre-upper $\overline{R}_p(X)$) approximation of a subset X in pre-approximation space (U, R_p) is exactly the pre-interior $p.int(X)$ (resp. the pre-closure $p.cl(X)$) of X in the topology τ_R .

Definition 5.9 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$ then:

- (i) X is a pre-exact if $p.int(X) = p.cl(X)$.
- (ii) X is a pre-rough if $p.int(X) \neq p.cl(X)$.

Proposition 5.2 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$ then:

- 1) X is called R_p -definable iff $p.b(X) = \emptyset$
- 2) X is a pre-rough whenever $p.b(X) \neq \emptyset$.

Corollary 5.1 Let (U, R_p) be an a pre-approximation space,

$X \subseteq U$. Then: $\underline{R}_p(X)$ and upper $\overline{R}_p(X)$ are definable (exact) sets.

Example 5.2 In an example 2.1; $X = \{a, c, d\}$ is a pre-exact, $Y = \{a, b\}$ is a pre-rough set.

Proposition 5.3 Every indiscrete approximation space is a quasi-discrete pre-approximation space.

Proof: Obvious.

Proposition 5.4 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, then:

- (i) Every exact set in U is pre-exact.
- (ii) Every pre-rough set in U is rough.

Proof: Obvious.

From Proposition 5.4 and Corollary 5.1, we have:

Corollary 5.2 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$.

Then: $\underline{R}_p(X)$ and $\overline{R}_p(X)$ are pre-definable (pre-exact) sets.

Remark 5.6 In above proposition, the converse need not be true as it can be seen by the following example.

Example 5.3 In an example 2.1, if $X = \{a, c, d\}$, $\underline{R}(X) = \{a\}$ and $\bar{R}(X) = U$ then X is a rough set but $\underline{R}_p(X) = \{a, c, d\} = \bar{R}_p(X)$ which means that X is not a pre-rough, (X is a pre-exact).

Example 5.4 In an indiscrete space U , for every $X \subset U$, we have $\text{cl}(X) = X$ and $\text{int}(X) = \emptyset$ which means that X is a rough set, but $p.\text{int}(X) = X = p.\text{cl}(X)$, then X is not a pre-rough set (X is a pre-exact)

Definition 5.10: Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$. Then the pre-positive region of X is denoted by $POS_p(X)$ and defined by $POS_p(X) = \underline{R}_p(X)$. Also the pre-negative region of X is denoted by $NEG_p(X)$, and defined by $NEG_p(X) = U - \bar{R}_p(X)$.

Proposition 5.5 Let (U, R_p) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$. Then the following statements are true:

1- $P.B(X) \subseteq B(X)$.

2- $NEG(X) \subseteq NEG_p(X)$.

Proof: 1- $P.B(X) = \bar{R}_p(X) - \underline{R}_p(X) \subseteq \bar{R}_p(X) - \underline{R}(X) \subseteq \bar{R}(X) - \underline{R}(X) = B(X)$.

2- Since $\bar{R}_p(X) \subseteq \bar{R}(X) \implies U - \bar{R}(X) \subseteq U - \bar{R}_p(X)$ and

$NEG(X) = U - \bar{R}(X) \subseteq U - \bar{R}_p(X) = NEG_p(X)$, then

$NEG(X) \subseteq NEG_p(X)$.

Remark 5.7 We can get the pre-approximation operators by following the steps in remark 4.2, after that is found the pre-open sets from the topology τ to get the family $P_O(U, \tau)$ as follows:

Example 5.5 Let $U = \{a, b, c, d\}$, and R be a general relation where:

$R = \{(a, a), (a, c), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, d)\}$, then
 $S = \{\{a, c\}, \{b, c, d\}, \{b, d\}\}$, $\tau = \{U, \Phi, \{a, c\}, \{b, c, d\}, \{b, d\}, \{c\}\}$.
 $P_O(U, \tau) = \{U, \Phi, \{b, d\}, \{b, c\}, \{a, c\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}, \{c, d\}, \{a, b, c\},$
 $\{b, c, d\}\}$,

$P_C(U, \tau) =$
 $\{U, \Phi, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, d\}, \{a, c, d\}, \{a, b, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b\}, \{d\}, \{a\}\}$.

If $X = \{a, c, d\}$ then $\underline{R}(X) = \{a, c\} \Rightarrow \underline{R}_P(X) = \{a, c, d\}$, $\bar{R}(X) = U \Rightarrow$
 $\bar{R}_P(X) = U$. Also, $P.B(X) = \{b\} \subseteq B(X) = \{b, d\}$.

Definition 5.11 Let (U, R_P) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$
Then the pre accuracy of X is denoted by $\eta_p(X)$ and defined by:

$$\eta_p(X) = \frac{|\underline{R}_P(X)|}{|\bar{R}_P(X)|}, \text{ where } |\bar{R}_P(X)| \neq \Phi.$$

Proposition 5.6 Let (U, R_P) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$.
Then: $(X) \leq \eta_p(X)$.

Proof: Obvious.

Example 5.6 Using the same general relation as in (Example 5.4)

If $X = \{a, c, d\}$, then $\eta(X) = \frac{|\underline{R}(X)|}{|\bar{R}(X)|} = \frac{1}{2}$ and $\eta_p(X) = \frac{|\underline{R}_P(X)|}{|\bar{R}_P(X)|} = \frac{3}{4}$.

Thus $(X) \leq \eta_p(X)$.

Original rough membership function is defined using equivalence classes. It was extended to topological spaces [3,7,8,11,12], namely, If τ is a topology on a finite set $X \subseteq U$, where its base is β , then the rough membership function is $\mu_X^P(x) = \frac{|\{\cap Bx\} \cap X|}{|\{\cap Bx\}|}$, $x \in X$, where Bx is any member of β containing x .

We introduce the following definition for a pre-rough membership function to express $P.B(X)$, $POS_P(X)$, $NEG_P(X)$, for a subset $X \subseteq U$.

Definition 5.12 Let (U, R_P) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$.
Then the pre-rough membership function on U is:

$\mu_X^P(x) \rightarrow [0,1]$, and it is defined by

$$\mu_X^P(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } 1 \in B_x(X) \\ \min B_x(X), & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{where}$$

$$B_x(X) = \left\{ \frac{|B \cap X|}{|B|} : B \text{ is a Pre-open set, } x \in B \right\}.$$

Definition 5.13 The pre-rough membership function may be used to define pre-approximations and pre-boundary region of a set, as shown below:

$$\underline{R}_P(X) = \{x \in U : \mu_X^P(x) = 1\}, \quad \bar{R}_P(X) = \{x \in U : \mu_X^P(x) > 0\},$$

$$P.B(X) = \{x \in U : 0 < \mu_X^P(x) < 1\}.$$

Definition 5.14 Let (U, R_P) be a pre-approximation space, $X \subseteq U$. Then we have:-

$$POS_P(X) = \{x \in U : \mu_X^P(x) = 1\}.$$

$$NEG_P(X) = \{x \in U : \mu_X^P(x) = 0\}.$$

$$P.B(X) = \{x \in U : \mu_X^P(x) < 1\}.$$

Example 5.7 Let $U = \{a, b, c, d\}$, $R = \{(c, c), (b, b), (b, d)\}$, $S = \{\{c\}, \{b, d\}\}$, So $\tau = \{U, \Phi, \{c\}, \{b, d\}, \{b, c, d\}\}$. If $X = \{a, b, c\}$, then we get $\mu_X^P(a) = 1$, $\mu_X^P(b) = 1$, $\mu_X^P(c) = 1$, $\mu_X^P(d) = 0$.

From pre-membership function, we get $\underline{R}_P(X) = \{a, b, c\}$,
 $\bar{R}_P(X) = \{a, b, c\}$, $P.b(X) = \Phi$, $POS_P(X) = \{a, b, c\}$, $NEG_P(X) = \{d\}$.

Thus, X is a Pre-definable (Pre-exact) set.

Proposition 5.8 In every pre-approximation space (U, R_p) the following hold:

- (i) The intersection (union) of two exact sets is exact.
- (ii) The complement of an exact set is an exact.
- (iii) The difference between two exact sets is an exact

Proof: Using the properties of clopen sets, the proof is obvious.

Proposition 5.7 is not satisfied in the case of pre-exact sets. We can see that in the following example.

Example 5.8 In an Example 5.1, the set $X = \{a, c, d\}$ and $Y = \{a, b, d\}$ are pre-exact sets, while $X \cap Y = \{a, d\}$ is not pre-exact. It is pre-rough set.

Definition: 5.15 Let (U, R_p) be a pre-approximation space. Then

$X \subseteq U$ is said to be:

- (i) Totally pre-definable (exact) set if $X = \underline{R}_p(X) = \overline{R}_p(X)$
(i. e., $P. B(X) = \emptyset$).
- (ii) Internally pre-definable set if $X = \underline{R}_p(X)$, such that $P. \underline{E}d_R(X) = \emptyset$.
- (iii) Externally pre-definable set if $X = \overline{R}_p(X)$, such that $P. \overline{E}D_R(X) = \emptyset$.
- (iv) pre-Undefinable or (pre-rough) set if $X \neq \underline{R}_p(X) \neq \overline{R}_p(X)$
(i. e., $P. b(X) \neq \emptyset$)

6. Conclusion:

In this paper, we initiated a topological structure based on a binary relation to classification of sets in generalization of approximation spaces that open the way to more topological applications in rough set context and help in formalizing many application. In addition, using pre-approximation space, we can obtain (12) dissimilar granules of the universe of discourse. Our approach is the largest granulation based on pre-open sets in topological spaces. Some important concepts and properties of Pawlak rough sets and rough membership function are generalized, we have seen how the topology represent the magic box for definability of sets and the golden tools to measure exactness or the roughness of sets

References:

- [1] A.S. Salama: Generalization of Rough Sets using two Topological Spaces with Medical Applications, Information Journal Japan (2016) Vol.19 No. (7A), pp. 2425 -2440.
- [2] A.S. Salama and o. G. EL- Barbary: A New Technique for Building Automatic Arabi Field Dictionary open see Journal, (2014)
- [3] Entesar Al-Amin: Topological Rough sets, M. Sc., Thesis Tanta Univ., (2004).
- [4] J.kelley: General Topology, Van Nostrand Company, (1955)
- [5] Abd El-Monsef M.E: Studies on some pre topological concepts, Ph. D. Thesis, Faculty of Science, Tanta University, Egypt (1980).
- [6] T.Y. Lin, Topological and fuzzy rough sets, in: R. Slowinski (Ed.): Decision Support by Experience— Application of the Rough Sets Theory, Kluwer Academic Publishers, (1992), pp. 287–304.
- [7] T. Y. Lin: Sets with Partial mentorships. A rough sets view of fuzzy sets Worlds Ted computational Intelligence (wec19-8), Anchorage Alaska, May 4-9 (1998), pp. 785-790.
- [8] T. Y. Lin: Granular Fuzzy Sets. A view from rough set and probability theories, Int. I Fuzzy system 3 (2) (2001), pp. 373-381.
- [9] Z. Pawlak: Rough Sets, Theoretical Aspects of Reasoning about Data, Kluwer Academic, Boston, (1991).
- [10] El - Thibany, N: Some topological applications on rough sets, M. Sc., Thesis Assiut Univ., (2001).
- [11] Pawlak, Z., Skowron, A: Rough sets: Some extensions, Information Sciences, (2006), available online at www.sciencedirect.com.

- [12] Martiz, P.; Pawlak, Z.: Topological rough sets in terms of multifunction, Glansik Mathematički, Vol. 31 (51), (1996), pp. 159-178.
- [13] Pawlak, Z.: Rough sets. Int. J. Inform. Comp. Sci. 11 (1982), pp. 341-356.

Effects of Radiation Variation and cloud moving on Solar PV system.

أبو القاسم ضوء الغضبان
Elghodban Abulgasem Ali

الصادق محمد بالحاج
Sideg Mohamed Belhag

The High Institute of Industrial Technology - Engila
a.elghodban41@gmail.com sedegmb1@gmail.com

Abstract

In this paper reviews the researches into the impact weather condition on solar Photovoltaic output , which are have direct influence to reduce of electric power which produced by PV cells . And there are many reasons impact on PV output such of dust deposition, temperature and clouds, furthermore, display influence of solar radiation variation on solar PV system. It was used a Matlab/SIMULINK to find the results achieved.

المخلص

نظرا للأهمية الكبيرة للخلايا الشمسية كمصدر للطاقة المتجدد والنظيف وللاهتمام المتزايد علي هذا المصدر تتناول هذه الورقة الخلايا الشمسية في شرح مبسط علي تركيبها ومكوناتها ثم التركيز علي تأثير العوامل الجوية علي الخلايا الشمسية من شدة الإشعاع الساقط علي الخلايا كذلك علي تأثير حركة السحب وتأثير ظلالها علي المسطح الشمسي وكيفية التغلب علي هذه المشاكل, وتوضيح ذلك بالتجربة العملية وباستخدام برنامج الماتلاب.

1. INTRODUCTION

One of the most desirable outcomes from modern science and engineering is developing a clean and renewable energy.

Photovoltaic energy is a promising upcoming energy resources, one of the main important reasons behind its popularity is pollution free. add to that the solar energy is one of the most promising energy resources in the word now. However, there are many problems can be facing these renewable-energy sources (solar PV) which are from the weather such as cloud moving, temperature and effects of solar radiation variation and other problems.

2. Solar Panels (PV)

Solar panels contain an array of closely interconnected solar cells. Solar cells are typically semiconductor devices. solar panels (PV) is compound from [1]

- PV cell – thin, semiconductor wafer that converts sunlight to DC current.
- PV module – series and parallel cell circuits sealed in a protective laminate.
- PV panel – two or more modules assembled as a pre-wired, field-installable unit.
- PV array – complete it power-generating unit that consists of the required number of modules/panels.

Components of Solar PV Systems

1. PV Array
2. Battery charge controller
3. Combination of charger and inverter
4. Back-up generator
5. DC and AC load

Figure (1) explains Installation method of work solar PV systems. [1].

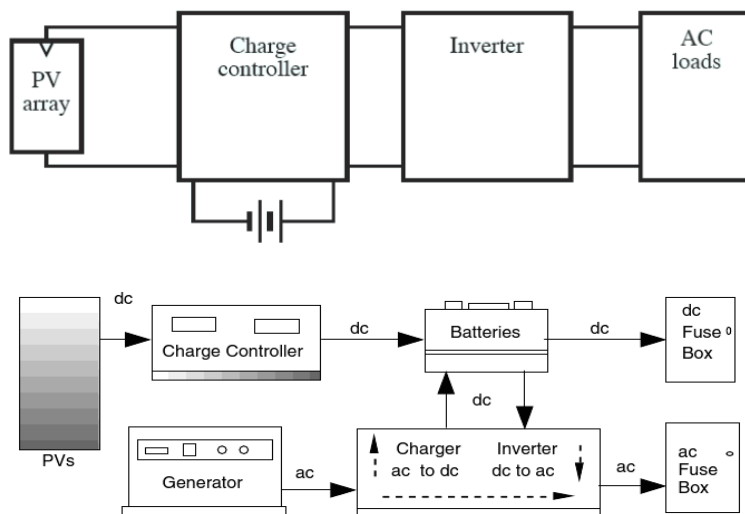


Figure (1) method of work solar PV systems.

3. cloud moving on Solar PV Output:

The functioning of solar PV is impacted by temperature, solar irradiance, shading and array configuration. Wholly or partially Shade can be caused by obstructions such as moving clouds, chimneys, trees, or nearby buildings. The situation is of special interest in case of big PV installations such as those used in distributed power generation systems. Under partly shaded conditions, the photovoltaic characteristics get more complex with more than one peak. Yet, it is very crucial to understand and predict them in order to draw out the maximum possible power. [2]

To understand affect the shading of PV system should be know the equivalent circuit model for a PV cell without shading which is consists of a real diode in parallel with an ideal current source and for a more realistic representation to the equivalent circuit we can add resistance in parallel to give effect of leakage current (RP) and resistance at the series to give effect of internal ohm's resistance

(RS) and as with any diode, there is an associated capacitance [3], so the equivalent circuit of PV system is as in the figure (2) below.

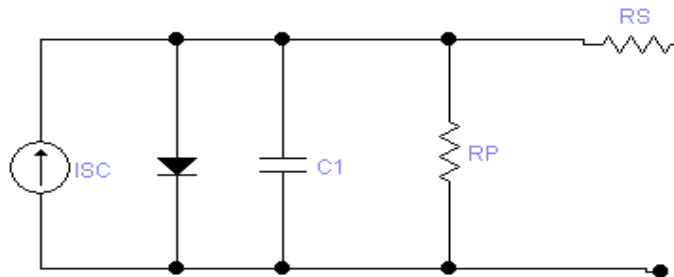


Figure (2) equivalent circuit of PV system

However, this capacitance is relatively small, so the effects on the output can often be neglected. So the equivalent equation [4] and circuit of PV system current is as the following in the figure (3):

$$I_{pv} = I_{sc} - I_o \left[\frac{q(v + I R_s)}{K T} - 1 \right] - \frac{V + I R_s}{R_p} \rightarrow 1$$

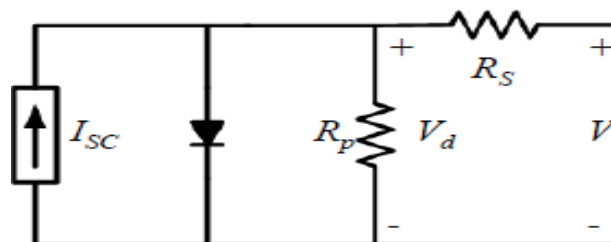


Figure (3) equivalent circuit of PV system current

With a shadowed module degrades the performance of the entire array and drops the voltage from Voltage (V) to different voltage (DV), The equations explain that. [4,5]

$$V_{remaining} = V_{n-1} - I(RP + RS) \rightarrow 2$$

$$\text{where. } V_{n-1} = V(n-1)/n$$

$$\Delta V = V - V_{remaining}$$

$$= V - V(n-1)/n + I(Rp + Rs) \rightarrow 3$$

$$= V/n + I(RP + RS)$$

$$dV \approx V/n + IRP \rightarrow 4 \quad \text{Since } RR \gg RS$$

The voltage drop problem in shaded cells could be corrected by adding a bypass diode across each cell. So a shaded cell experiences a drop as current is diverted through the parallel and series resistances.

A bypass diodes can mitigate the effects of shadows but they do not solve the issue completely. The following curve Figure (4) explain the effect of shading one cell in an n-cell module, no shading and affect bypass diode at shaded [4,5,6].

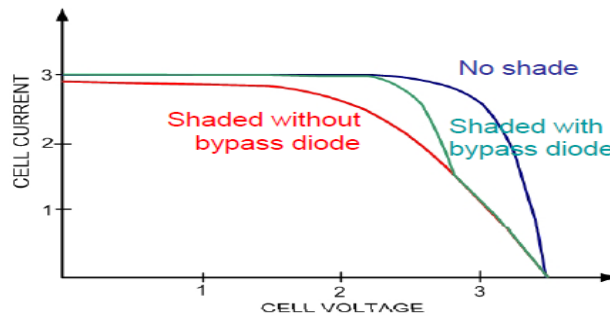


Figure (4) explain the effect of shading one cell

4. Solar Radiation Variation on solar PV system:

With no pollutant emission, Photovoltaic cells convert sunlight directly to electricity. In fact, when sunlight hits the cell, the photons are absorbed by the semiconductor atoms, freeing

electrons from the negative layer. This free electron finds its path through an external circuit toward the positive layer resulting in an electric current from the positive layer to the negative one.

For calculates the PV cell photocurrent which depends on the radiation as in Equation number (2) below and By using the MATLAB/SIMULINK model of the this equation. [7,8,9] as in the figure (5) below:

$$I_{ph} = \left[I_{sc} + K_i (T - 298) \right] \frac{\beta}{1000} \rightarrow 5$$

$K_i=0.0017$ A/C is the cell's short circuit current temperature coefficient.

β are the solar radiation (W/m²)

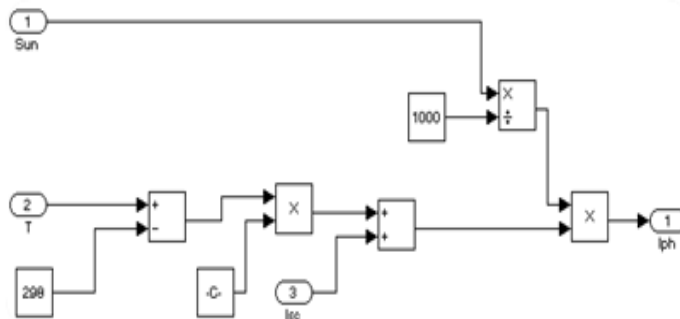


Figure (5) I_{ph} Matlab/SIMULINK, subsystem for varying solar radiation.

5. Impacts of cloud moving and Solar Radiation Variation on Solar PV Output

To know the effect of radiation and clouds on solar PV system, it is used the following equipment, which consists of system for solar PV, a bypass diodes with daystar-meter of measurement

radiation. It consists of a rheostat ,two digital multi-meters of measurement Current and Voltage, Watt-meter of Measurement Power and measurement cloud motion by (Develop a program that simulates the passage of clouds) as in the following figure (6) explain that and from the following table (1) shows the results obtained from previous experience.

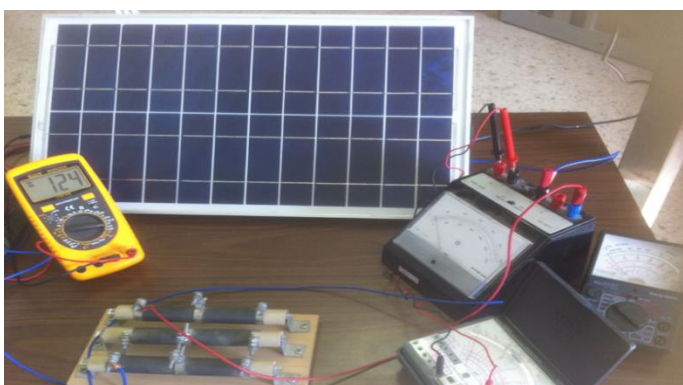


Figure (6) Practical circuit components

Table (1) the results obtained from previous experience.

solar radiation(mW/sq.cm)	Max Voltage (V)	Max Current (A)	Max Power (W)
100 (1 sun)	16.9	3.3	55.77
80	16.6	2.5	41.5
60	15.4	2.1	32.34
40	15	1.24	18.6
20	16.4	0.6	9.84

Here the MATLAB-based modeling and simulation scheme are used to estimate the I-V, P-I and P-V characteristics of a

photovoltaic array under different cases due to partial shading. It can also be used for acquiring and assessing new maximum power point tracking methods, especially for partially shaded conditions. Moreover, it can be used as a means to study the effects of shading patterns on PV panel shaving dissimilar forms. It is followed that, for a set number of PV modules, the array configuration (refers to the number of series and parallel connections) importantly bears on the maximum usable power under partially shaded conditions. We assume that solar PV with number of cell in one case is under full sun and get shadowed partially in the other cases $S = (100, 80, 60, 40, 20)$ mW/sq.cm. Figures (7), (8), (9) shows the simulation results which will be discussed in the next section

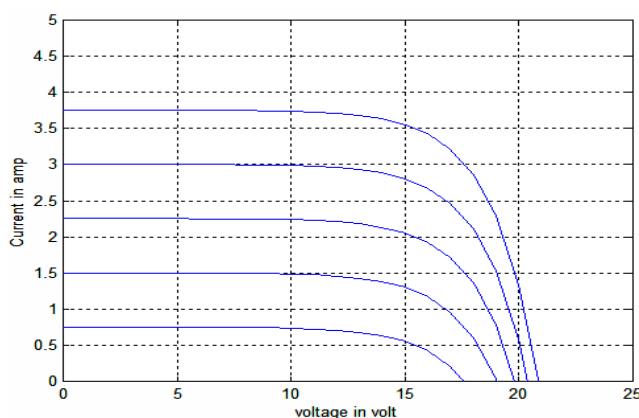


fig 7: Effect of partial shading on I-P characteristics of a single PV module

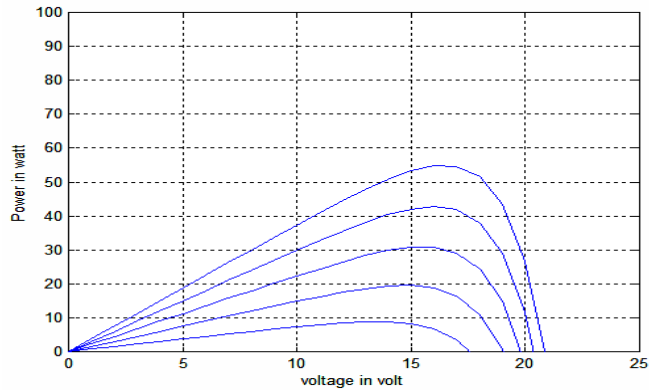


Fig8: Effect of partial shading on PV characteristics of a single PV module.

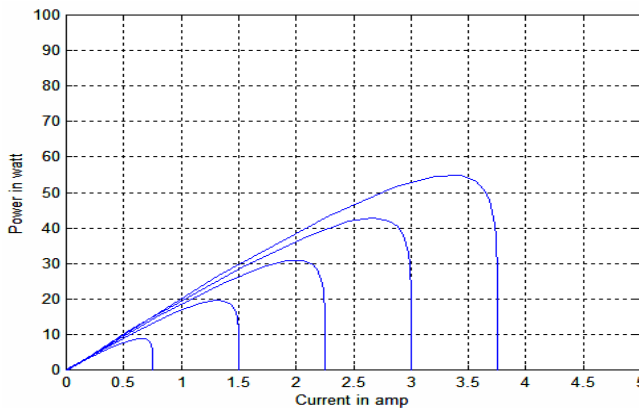


Fig 9: Effect of partial shading on I-V characteristics of a single PV module and different solar radiations.

6. Result discussion

From experience and curved, can be finding following:

- In the table shown the solar radiation was $S = (100, 80, 60, 40, 20)$ mW/sq.cm respectively
- From the figures above can be clearly seen the relationship between V-I , V-P & I-P curves.

- Figure (7) shows that the short circuit current (i.e. maximum current) generated by a solar cell or module is directly proportional to the solar irradiance with short circuit current level increasing as irradiance increases.
- The output voltage is also dependent on irradiance and increases slightly as irradiance increases which can be seen in figure (8).
- We can get the maximum power in each case by multiplying the maximum voltage in the fig (7) with maximum current in fig (8):
$$P_{max} = V_{max} * I_{max} \rightarrow 6$$
$$P_{max} = 16.9 * 3.3 = 55.77w$$
- From table (1) it can be see the results obtained with this model for different amounts of radiation, the Max Current has decrease from 0.6A to 3.3A when the solar radiation increased from 20mW/sq.cm to 100mW/sq.cm and power increase from 9.84W to about 55.77W.

7. Conclusions and comment:

- 1) The measurements find that rapid cloud movement on solar PV system decrease their maximum power output from full power to about one-third of full power in approximately five seconds, which cause the problem of voltage flicker on distribution feeders.
- 2) The most severe condition in PV generation is encountered when sudden passage of a cloud bank sweeps the entire PV generator, resulting in large power. This condition can be further deteriorated if complete covering of PV arrays is associated with a sudden sharp change to load demand.
- 3) Cloud movement on solar PV system Lead to a change in the value and direction of the power on sub transmission and

transmission may result in overloaded or under loaded lines. This lines and equipment may cause physical damage, and shorten equipment life. Because the Power relaying devices intended to allow one directional power flow may be falsely triggered. Under loaded lines may give cause for unacceptable voltage flickering or loss of service to the load. If the changes are rapid and significant, the utility may have difficulty adjusting to the changes in a timely fashion. These results are accompanied by high operating and productive costs for the utility to maintain its regulatory capacity.

- 4) To solve the effects of the shadows problem, we can use bypass diodes that increase the value of the electric current by using alternating current paths but do not completely solve the problem. so we can used small motors to control the direction of the solar panels.

7. References:

- [1] Research and development of solar building material technology - a survey of photovoltaic roof thermal properties [J]. Solar Energy, Zhao ChunJiang, Cui Rongqiang 2003,24 (3),pp. 352-356[in Chinese].
- [2] Study the Effects of Partial Shading on PV Array Characteristics Hiren Patel and Vivek Agarwal, Senior Member, IEEE VOL. 23, NO. 1, MARCH 2008
- [3] Simple Nonlinear Model for the Effect of Partial Shade on PV Systems NiketThakkar, Daniel Cormode, Vincent P.A. Lonij, Steve Pulver and Alexander D. Cronin Department of Physics, University of Arizona, Tucson, AZ 85721 (Dated: February 11, 2010)
- [4] Renewable and Distributed Generation Dr Lasantha Meegahapola university of wollongong Australia 2018.

- [5] Solar Photovoltaic Kashem Muttaqi university of wollongong Australia 2019.
- [6] [Research on impact of dust on solar photovoltaic \(PV\) performance](#) by [Fali Ju](#) and [Xiangzhao Fu](#), 2011 International Conference on Electrical and Control Engineering, 2011, ISBN 9781424481620, pp. 3601 – 3606
- [7] Modeling and Reconfiguration of Solar Photovoltaic Arrays under Non-Uniform Shadow Conditions Dung Duc Nguyen Boston, Massachusetts July 2018.
- [8] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), “Renewable 2010 Global Status Report, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, pp. 19, 2010.
- [9] Savita Nema, R.K. Nema, Gayatri Agnihotri, “MATLAB/Simulink based study of photovoltaic cells / modules / array and their experimental verification”, International journal of Energy and Environment, vol.1, No.3, pp.487-500, 2010.

Novel Thiophene Derivatives as Alternatives to Highly Electrochemical Conductivity Materials

Saadeldin Elamin Taher^{1*} & Moftah A. Moustafa¹

¹Department of Chemistry, Faculty of Science,
University of Tobruk, Libya

Saadeldinlamin@yahoo.co.uk S.taher@tu.edu.ly

المخلص:

يتم التركيز في هذه الورقة العلمية على اشباه الموصلات العضوية التي بإمكانها أن تزيج اشباه الموصلات الغير عضوية في العديد من التطبيقات مثل الخلايا الشمسية و الصمامات الثنائية الباعثة للضوء و الترانزسترات و ذلك لان هذا النوع من المركبات العضوية يمتلك مرونة و استقرار عالي و كفاءة لونية عالية و طاقة فجوة صغيرة و تكلفة اقتصادية اقل مقارنة بنظيرتها الغير عضوية. المركب المستخدم في هذه الورقة هو احد المركبات المشتقة من الثيوفين أظهر خصائص الكترونية و ضوئية جيدة من خلال اختبارة بالطريقة الكهربية و الطريقة الضوئية (الاشعة فوق البنفسجية و الضوئية) حيث اعطى مركبا (البولمر) له سلسلة مترابطة طويلة و قمة امتصاص عند طول موجى عالي و طاقة فجوة صغيرة مقارنة بحالته في حال المونومير (قبل عملية البلمرة) و هذا يقلل من درجة الالتواء في المركب و يقلل المسافة بين باند التكافؤ و باند التوصيل (طاقة فجوة) مما يعطى إمكانية استخدام هذا النوع من المركبات في التطبيقات السابق ذكرها أعلاه.

ABSTRACT:

The research in this Paper is focused on creating organic materials that can match the inorganic semiconductors in terms of performance and stability. A new thiophene derivatives -2-(2,3-dihydro-7-(2,3-dihydro-[1,4]diselenino[2,3-c]thiophen-7-yl)-[1,4]diselenino[2,3-c] thiophene-5-carboxamido)-4-methylpentanoic acid have been characterized by absorption spectroscopy and cyclic voltammetry. The processes were made with H₂O and sodium phosphate (Na₃PO₄) as supporting electrolyte, at scan rate of 0.1 Vs⁻¹ on a glassy carbon working electrode Ag wire reference electrode and

Pt counter electrode. The absorption maximum for the monomer was appeared two peaks at 265 and 345 nm, which corresponds to a π - π^* transition from the conjugated material, the monomer was grown successfully on the electrode surface throughout repetitive cycling and shown polymer has (λ_{\max}) peak at 690nm indicative the extension of conjugated chain length in the polymer than the monomer.

Key-words: Thiophene derivatives, conjugated materials, electronic and electrochemical properties.

INTRODUCTION

An incorporation of extra oxidation and reduction active components into conjugated materials is an attractive purpose for several reasons. The treatment of the parent polymer's energy gap is one key advantage for device applications.¹ Polythiophene and its derivatives have been studied widely for their use in several applications, such as electroluminescence,^{2, 3} photovoltaics,^{4, 5} field effect transistors⁶, electrochromics^{7,8,9} and sensors^{10,11,12}. The electronic properties of thiophene derivatives depend on the effective conjugation length along the polymer chains. Organic conjugated compounds are able to exhibit semiconducting behavior as they have delocalised π -electrons take place at all the conjugated double bonds and this allows them to exhibit electro activity in the main chain of the polymer.^{13,14} Polyethylene-3,4-dioxythiophene (PEDOT) and poly3,4-ethylenedithiophene (PEDTT) are considered one of the most famous polythiophene derivatives used for device applications, owing to its outstanding hole injection properties, high oxidation stability and conductivity^{15,16}. PEDOT has exposed lower oxidation potential and tiny energy gap than PEDTT because of an increase in the number of sulfur atoms in the polymer chain of PEDTT, which can

be caused a distortion interrupting conjugation^{17,18}. An increase the degree of planarity and higher oxidation stability have been shown in Poly (3,4-ethylenediselena thiophene (PEDST) comparing to PEDTT owing to Stronger inter chain contacts between Se atoms. The electrochemical and optical properties of PEDST have revealed an agreement with PEDOT.¹⁹ The syntheses of the polythiophene can be achieved by electropolymerisation to produce polyaromatic conjugated materials. The material can be grown anodically through the oxidation of the monomer. The advantages of electropolymerisation include growth without a catalyst and the ability to control the film thickness. The formation of a polythiophene chain is achieved through the combination of thiophene cation radicals.^{13,20} This paper talk about compound contains bis EDST units attached with carboxamido)-4-methylpentanoic acid. The chemical structure of this compound is illustrated in Figure 1.

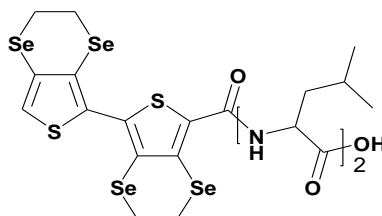


Figure1. Chemical structure of 2-(2,3-dihydro-7-(2,3-dihydro-[1,4]diselenino[2,3-c] thiophen-7-yl)-[1,4]diselenino[2,3-c]thiophene-5-carboxamido)-4-methylpentanoic acid

EXPERIMENTAL

1- Materials:

Ethylenediselena thiophene (EDST) was used as analyte (Monomer) at a concentration of *ca.* 10^{-4} M. Fc/Fc⁺ redox couple as an internal standard. H₂O and sodium phosphate (Na₃PO₄) as

supporting electrolyte). All solutions were degassed (Ar) during a reduction experiment.

2- Equipments and Cells

Cyclic Voltammetry (CV) is a technique commonly used to measure the redox properties of materials, the materials can be measured in solution or solid state. Cyclic voltammetry measurements were achieved by using bio analytical system voltametric analyzer CV-50W. The electrochemical cells consisted of three electrodes: a platinum working electrode, a platinum wire counter electrode and a silver wire as the reference electrode. Electronic absorption spectra were recorded at room temperature on a JENWAY 7310 UV/vis spectrophotometer.

RESULT AND DISCUSSIONS

The electronic absorption spectrum of monomer was recorded in H₂O and is shown in Figure 2.

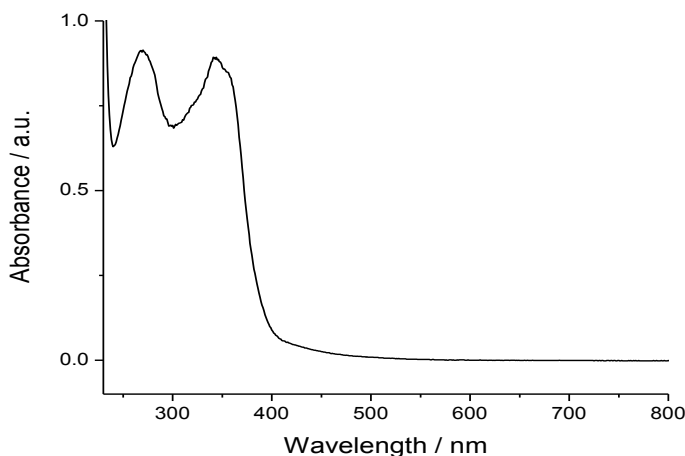


Figure 2. UV-V is spectra of the monomer measured

The spectrum of the monomer gives two main peaks at 265 and 345 nm. The first peak in this monomer is attributed to a π - π^* transition, while the peaks at 342 nm in this monomer is assigned to the conjugated system.

Electropolymerisation this compound was achieved through repetitive cycling over the first oxidation peak of the monomer, consequently the polymer was grown between 0 to +1.1 V referenced to Fc/Fc^+ . To determine the HOMO and LUMO energy levels and then the electrochemical HOMO-LUMO gap, by subtracting the onset of the first oxidation and reduction waves from the HOMO of ferrocene (-4.8 eV). The growth of the polymer was monitored through the increase in current with each cycle and the development of a new peak at lower potential as showed in Figure 3.

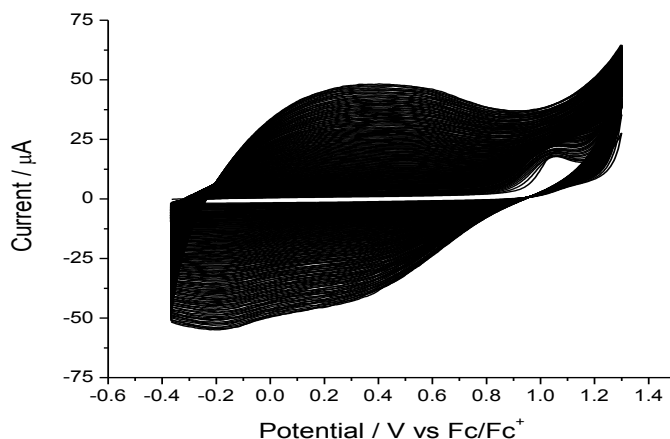


Figure 3. Polymer growth process using glassy carbon working electrode (Ag) wire reference electrode and (Pt) counter electrode

The electrochemical behavior of the polymer was analyzed by cyclic voltammetry. The polymer shows irreversible oxidation peaks at +0.36 V. The oxidation will be the removal of an electron from EDST group to forming a radical cation. The reduction of the polymer showed an irreversible peak at -2.29 V, which was attributed to the reduction of the attached unit. Both the oxidation and reduction cycles of the polymer are shown in Figures 4 and 5.

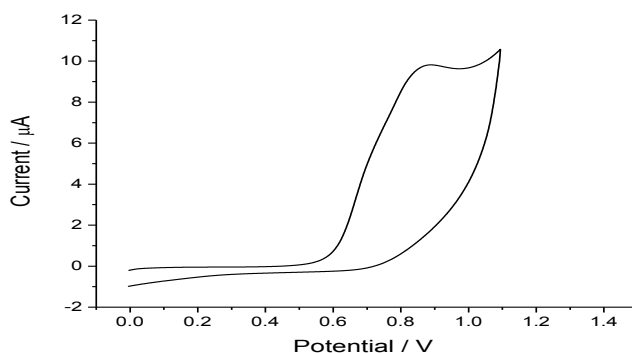


Figure 4. Oxidation Process of the polymer

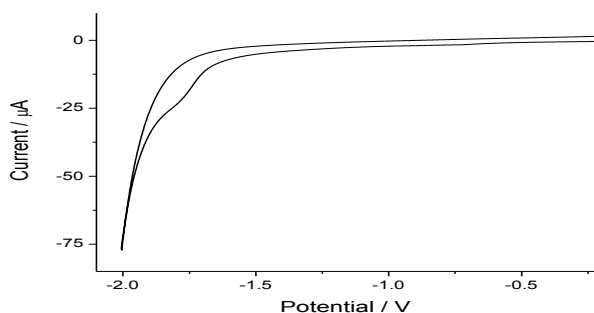


Figure 5. Reduction process of the polymer

The optical band gap of the polymer was determined by growing the polymer onto a piece of ITO-coated glass slide, the film of the polymer has shown higher stability on the slide rather than Pt working electrode surface. The polymer was grown by cycling between 0 and +0.79V vs. Fc/Fc⁺ (500 segments) then de-doped between -0.6 and -0.2 V. The spectrum shows an absorption maxima peak of 690 nm, which corresponds to red shift (bathochromic shift) for the π - π^* transition when compared to the monomer (342nm). The absorption spectrum for this polymer is shown in Figure.6.

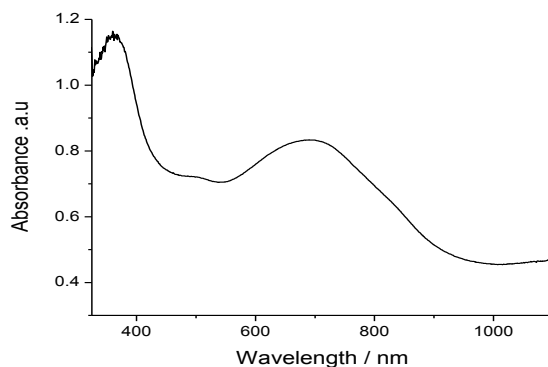


Figure 6. Solid state absorption spectrum of the polymer on ITO-coated glass

The optical band gaps of the polymer and monomer were calculated from the onsets of the longest wavelength absorption peaks. The data for all the absorption maxima and the optical band gap values are summarized in Table 1. The optical HOMO-LUMO gap of the monomer is 2.7 eV, while the optical band gap of the polymer is 1.47 eV. This also supports the assumption that the monomer of this compound has inferior conjugation chain compared to its polymer.

Table 1 Optical absorption data for monomer and the Polymer

	Main absorption peak / nm	Optical band gap / eV
Monomer	345	2.7
Polymer	690	1.47

CONCLUSION

The aim at this paper was to analyze compound using two techniques; cyclic voltammetry, and UV-V is spectroscopy to calculate and determine properties such as the oxidation and reduction potentials of the monomer and polymer and changes in absorption spectra through p- and n-doping. In conclusion the bis EDST units attached to carboxamido-4-methylpentanoic acid have been prepared and successfully electropolymerised when coated on to an Indium Tin Oxide (ITO) covered glass slide yielding a polymer with absorption maxima peak of (690 nm). The monomer of this compound has displayed a lower absorption maxima peak (345 nm) and higher optical HOMO-LUMO gap (2.7 eV) compared to its polymer (690 nm) (1.47 eV) respectively, due to the extension of conjugated length along the polymer chain.

REFERENCES

- [1] F. Le Floch, H. A. Ho, P. Harding-Lepage, M. Bedard, R. Neagu-Plesu, M. Leclerc, *Adv. Mater.* 2005, **17**, 1251.
- [2] A. Kraft, A. C. Grimsdale and A. B. Holmes, *Angew. Chem., Int. Ed.*, 1998, **37**, 402.
- [3] U. Mitschke and P. Bauerle, *J. Mater. Chem.*, 2000, **10**, 1471.
- [4] C. J. Brabec, N. S. Sariciftci and J. C. Hummelen, *Adv. Funct. Mater.*, 2001, **11**, 15.
- [5] . A. Cravino and N. S. Sariciftci, *J. Mater. Chem.*, 2002, **12**, 1931.

- [6] C. D. Dimitrakopoulos and P. R. L. Malenfant, *Adv. Mater.*, 2002,**14**, 99.
- [7] A. Cirpan, A. A. Argun, C. R. G. Grenier, B. D. Reeves and J. R. Reynolds, *J. Mater. Chem.*, 2003, **13**, 2422.
- [8] C. L. Gaupp and J. R. Reynolds, *Macromolecules*, 2003, **36**, 6305.
- [9] K. Krishnamoorthy, A. V. Ambade, M. Kanungo, A. Q. Contractor and A. Kumar, *J. Mater. Chem.*, 2002, **12**, 1931.
- [10] H. A. Ho and M. Leclerc, *J. Am. Chem. Soc.*, 2004, **126**, 1384.
- [11] L. M. Goldenberg, P. J. Skabara, D. M. Roberts, R. Berridge, E. Orti, P. M. Viruela and R. Pou-Amé'rico, *J. Mater. Chem.*, 2000,**10**, 2458.
- [12] J. Roncali, *J. Mater. Chem.*, 1999, **9**, 1875.
- [13] J. Roncali, *Chem. Rev.*, 1992, **92**, 711.
- [14] V. Coropoeanu, J. Cornil, D. A. S. Filho, Y. Olivier, R. Silbey, and J. Brédas, *Chem. Rev.*, 2007, **107**, 926.
- [15] S. Kirchmeyer and K. Reuter, *J. Mater. Chem.*, 2005, **15**, 2077.
- [16] R. J. Mortimer, A. L. Dyer, and J. R. Reynolds, *Display*, 2006, **27**, 2.
- [17] C. R. Mason, P. J. Skabara, D. Cupertino, J. Schofield, F. Meghdadi, B. Ebner and N. S. Sariciftci, *Journal of Materials Chemistry*, 2005, **15**, 1446-1453.
- [18] H. Randriamahazaka, G. Sini and F. Tran Van, *The Journal of Physical Chemistry C*, 2007, **111**, 4553-4560.
- [19] H. Pang, P. J. Skabara, S. Gordeyev, J. J. W. McDouall, S. J. Coles and M. B. Hursthouse, *Chemistry of Materials*, 2006, **19**, 301-307.
- [20] J. Roncali, *Chem. Rev.*, 1997, **97**, 173.

The Potential of Nanotechnology in Improving the Efficiency of Existing Building Performance A Literature Review

SALWA SALEM ALBARSSI RABIEA MAHMOUD ALHADI

Faculty of Engineering, Benghazi University, Libya
salwa.yousef@uob.edu.ly rabeia.elfaitori@uob.edu.ly

الملخص

ان مشكلة الاحتباس الحراري قد تساهم في جعل المباني القائمة غير فعالة وغير صالحة للسكن و بالتالي فأنها ستفتقد اهليتها للاستخدام بشكل كبير ليس فقط في الوقت الحاضر و انما ايضا في المستقبل، حيث تستهلك المباني جزءا كبيرا من الطاقة حول العالم في اغراض التبريد و التدفئة. للأسف معظم المباني في المستقبل القريب و التي ستكون قائمة في العقود القادمة قد تم بناؤها بالفعل دون الاخذ بنظر الاعتبار استهلاكها للطاقة و تأثيرها السلبي على السكان و البيئة. ان تقنية النانو الخضراء توفر امكانية تحسين اداء المباني القائمة و التأثير عليها لتطويرها نحو تحقيق الاستدامة وذلك للتقليل من المشاكل البيئية المستقبلية و لتوفير بيئة داخلية بجودة افضل. من المتوقع ان تساهم مواد و منتجات و تطبيقات تكنولوجيا النانو بشكل كبير في حماية البيئة من خلال توفير المواد الخام و الطاقة و تقليل غازات الاحتباس الحراري. إن هذه الورقة تهدف الي عرض الامكانيات و التطبيقات التي يمكن ان توفرها تكنولوجيا النانو للمباني القائمة لجعلها اكثر صداقة للبيئة. من اجل تحقيق الهدف من الدراسة تطرق الباحث الي بعض الدراسات النظرية السابقة ذات الصلة في هذا المجال. ان تطبيقات تكنولوجيا النانو ليست فقط مفيدة في الانشاءات الجديدة، بل هي اكثر فائدة في المباني القائمة بالفعل و بالتالي ستساهم بشكل مباشر او غير مباشر في استدامتها و دون ان يترتب على ذلك اي اضرار للمبنى نفسه.

الكلمات المفتاحية: المباني القائمة، مواد النانو، تقنية النانو، الاستدامة .

ABSTRACT

The problem of global warming is likely to make the buildings increasingly inefficient, and uninhabitable, not only in the present time, but also in the future, as a significant part of global energy is consumed by buildings for cooling and heating purposes. Unfortunately, most of the buildings that will be exist in the coming decades are already built without taking into account their energy consumption in addition to their impact on the inhabitant and the environment. Green Nanotechnology offers potential to improve existing building performance and influence their development toward sustainability to prevent future environmental problems and provide better indoor quality. Nano technologies, materials, products, and applications are anticipated to contribute impressively to environmental protection by saving crude materials, energy as well as by decreasing greenhouse gases.

This paper intends to address the possibilities and applications offered by nanotechnology for existing building to make them more environmentally friendly. In order to achieve the study aim the researcher will consult relevant literatures in the field. Nanotechnology applications are not only extremely useful in new constructions but also more beneficial in existing buildings which will directly or indirectly contribute to its sustainability without invasive intervention and consequent damage to the building itself.

KEYWORDS: Existing buildings, nanomaterials, nanotechnology, sustainability.

1. INTRODUCTION:

The prefix "Nano comes from a Greek word Nanos which means Dwarf "extremely small". So, nanotechnology is the science and technology of small things that are less than 100nm in size [One nanometer is 10⁻⁹ meters long]. Nanomaterials have significant different features than same materials on large scale, therefore, unlimited potentials for improved structures, materials and

equipment. Nanotechnology has many benefits in the resources saving. It provides in the production stages opportunities to reduce the use of materials that have a large environmental footprint by replacing them with other materials have fewer effects and therefore the most efficient use of raw materials. The revolution of Nanotechnology is not only bringing significant developments in the performance, energy efficiency, and sustainability of new buildings but also has a major influence in improving existing building. Sustainable environmental design standards are easy to implement in the design of new constructions but are difficult to apply to building that already exist, although, it is no longer difficult after the invention of nanotechnology.

2. Applications of Appropriate Nanotechnology for the Sustainable Development of Existing Buildings

Since the last decades, the global market of nanomaterials has raised rabidly. Nanotechnology is expected to be a mature industry by 2025 (Helal, 2016). The applications of nanotechnology in today's construction is more related to green design. Using nanoparticles to typical building materials can result in stronger, more durable, self-healing, heatinsulating, air purification, fire-resistant, and easier to clean products. Nano materials also improve the durability and performance of construction components, safety and energy efficiency of the buildings as well as providing increased living comfort. The line chart below shows the dramatic growth of Nano technology market.

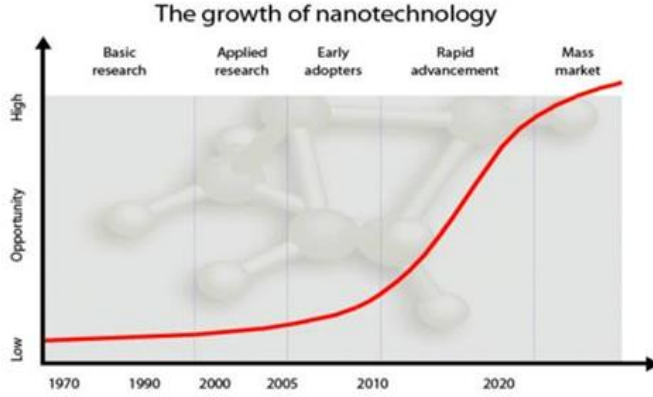


Figure1. Growth of nanotechnology market since 1970

Nanotechnology can alter the nature of existing building and its relationship with users and environment. At this stage we are going to illustrate some building materials and technologies that could be used on existing buildings to improve their efficiency of performance.

1- Air purification

The internal environment in the building is one of the elements that must be characterized by a high level of quality to achieve the appropriate level of comfort for the occupants. So it should be free of any contaminants, whether dust, bacteria or odors. The level of humidity and temperature also greatly affect the performance of the users. Many factors that affect indoor air quality, including the environment surrounding the building, building construction techniques and sources of pollution such as building materials, furnishing and activities inside and outside the building. The shortage of indoor air quality because of harmful organic molecules leads eventually to the symptoms of sick buildings syndrome or buildings related illness. An important number of

Nano-engineered materials and products have been emerged in order to purify and improve the indoor air. These products are vary and differ in how they work such as:

1-1 Paint protection system ,nanowood and nanostone

Paint protection system, nanowood and nanostone relay on the idea of using mixture of nanomaterial which can be painted, sprayed, rolled or in case of smaller objects they can be sunk into solution. The product is environmentally friendly. So, alcohols or volatile organic compounds (VOCs) are not released during application, as well as suitable for all surfaces such as floors, furniture and walls.

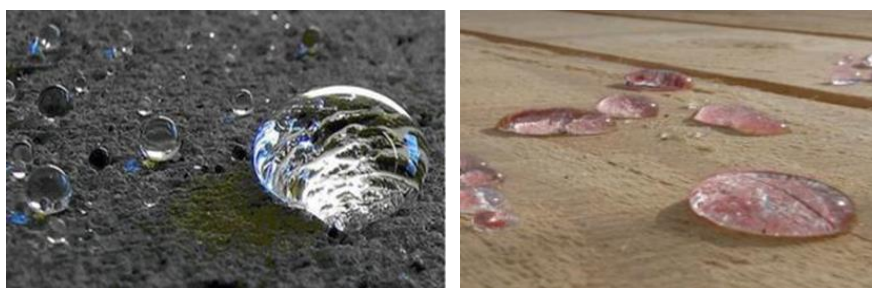


Figure2. Nanostone and naowood applications,

1-2 Photocatalysis nanotechnology for the development of filters equipment's

According to Son Le, et al, (2015), There are many traditional methods for air pollution treatment such as adsorption, separation or using chemical disinfectants, but they have the same weakness, pollutants just move from one place to another without being thoroughly resolved or there is the potential formation of by-products toxic for human health.

Lately, the photocatalytic pollution treatment method using nano-TiO₂ (titanium dioxide) material has been discovered and is

considered as a breakthrough solution. "Nanostructured titanium dioxide has been widely researched for application towards the photocatalytic treatment of purification of water and air, "self-cleaning" and superhydrophilic coatings for surfaces, and dye-sensitised voltaic cells". (Byrne, et al, 2006)

Titanium dioxide when being irradiated with ultraviolet (UV) light destroys chemical. Compounds as well as bacterial cells to form CO₂ and H₂O. Table (1) presents a comparison between traditional purification systems with photocatalyst method.

Table 1. Purification technologies comparison

	HEPA ¹	ES Filter ²	Ozone	UV ³	Minus-Ion	Photocatalyst
Mold	Good	Normal	Good	Good	Normal	Excellent
Germs	Excellent	Normal	Good	Good	Normal	Excellent
Virus	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Excellent
Dust Mite	Excellent	Good	Normal	Normal	Normal	Normal
Toxicant	Normal	Normal	Good	Good	Normal	Excellent
Odor	Normal	Normal	Good	Normal	Good	Excellent
Smoke	Good	Good	Good	Normal	Excellent	Good
VOCs	Normal	Normal	Good	Good	Normal	Excellent
Allergen	Good	Good	Good	Normal	Excellent	Excellent
Note:	¹ High Efficiency		Particulate		Air	Filters
	² Electrostatic					Filters
	³ Ultraviolet					

1-3 Photocatalytic activity of nanostructured coating

More energy is require by Current air-cleaning technologies , but a promising new solution is being developed. Window glass with nanostructured coating based on titanium dioxide TiO_2 uses sunlight energy to destroy organic pollutants from indoor air by passing it between the inner panes of the window in a process called photocatalysis.

"Recently, pavement blocks of titanium-dioxide-impregnated cement have been used to mitigate air pollution from outdoor pollution in cities"(Stefanov, 2015). Figure 3 illustrates the Working mechanism of TiO_2 - coated window glass.



Figure 3. Windows with nanostructured coatings can cure 'sick' buildings.

2- Nano Insulation Materials for Energy Efficient Buildings

A considerable fraction of the total energy is consumed by building and, consequently have a large potential for conservation. For this reason, mankind are forced to think seriously about reducing the energy usage wherever possible. According to the

World Meteorological Organization (WMO) "buildings represent the largest energy-consuming sector with nearly 40% of global electricity consumed, and therefore, they are also responsible for about 36% of global carbon emissions (CO₂), mainly because of inefficient thermal insulation systems." For existing buildings, renovation has a high priority in many countries, because these buildings represent a high proportion of energy consumption and they will be present for decades to come. Several studies have shown that the best way to reduce the energy consumption in buildings remains the reduction of heat losses through the envelope" (Ibrahim & Biwole, 2015).

The design and construction of building envelopes traditionally involve the use of multiple layers of different materials to achieve a number of functionalities , including strength , light filtering , thermal insulations , sound insulations , weather resistance and architectural appearance (Lalbakhsh, E. & shirazpour, P., 2011).

Reduction in heat losses through the envelope by thermal insulation materials is an ideal way to decrease the annual energy demand of buildings for heating and cooling purposes. "Nanotechnology promises to make thermal insulation more efficient, less reliant on non-renewable resources as an important strategy on the pathway to green buildings. The application of nano insulation materials to limit the wall thickness is one of the greatest potential energy-saving characteristics for the existing buildings" (Božić, 2015).

Nanotechnology-based thermal insulation materials generally have a better thermal insulation quality than traditional materials. They have a higher heat transfer resistance than traditional thermal insulation materials. U-value (Thermal transmittance) can be

reduced by nanotechnology-based materials such as EPS Graphite, aerogel insulations, vacuum insulation panels which have a lower thermal conductivity than the traditional materials. (Bozsaky, 2016).

In vacuum insulation panels VIP (figure4), the interfaces of silica crystals are very small, which causes difficulties in thermal conduction. It is one of the most effective heat insulation materials in the future. Thermal conductivity of VIP is in the range of only 0.003 to 0.004 W/mK, which is ten times better than conventional materials such as mineral or glass fibers or polystyrene

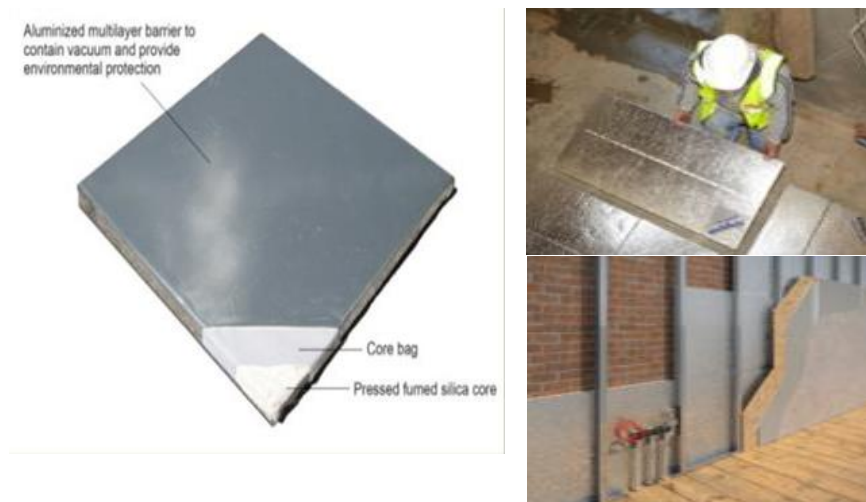


Figure 4. Vacuum insulation panels

Aerogels are becoming one of the most promising materials for building insulation because of their highly insulating features. "due to its low thermal conductivity (0.015 W/mK), only 10 mm aerogel based insulation panel is needed to achieve the same level of insulation of 25 mm thickness of standard Expanded Polystyrene Panel" (Guinoaa, 2017).

The coating was manufactured by mixing natural lime with granular aerogel manually in different percentages, see figur (5). Nowadays, aerogel-based materials cost remains high because of raw materials expense. "This cost is expected to decrease in the following years as a result of the advancement in the aerogel production technologies as well as the large-scale material production leading to lower unit costs." (Ibrahim & Biwole, 2015).

Three U.S. firms, Aspen Aerogel, Cabot, and American Aerogel al ready have consumer products on the market, and their production levels are on rising. Meanwhile, current research efforts aim to bring about significant cost reduction in high-performance insulation manufacturing. If these efforts are successful, aerogels may become competitive over the next few years with existing thermal insulation technologies (Shukla, Et al, 2012)



Figur 5. Aerogels application as a thermal insulation for inner wall,

Aerogel is also used as nanoporous translucent glass. It is preferably used as a thermal insulating window like curtain walls, skylight window and transparent partition wall. In addition to having excellent performance for thermal and solar gains, aerogel is a good acoustic insulation material could be used in existing buildings. See figure (6).



Figure 6. Aerogel as nanoporous translucent glass

3- Self Cleaning feature

In designing or selecting buildings materials, surface properties are fundamental importance. The need for surfaces that are easy to clean (self-cleaning) or that have antibacterial or antimicrobial properties is fundamentally important in the design.

Many nano-based products designed for self-cleaning using coatings, paints or films containing nanoparticles and added to traditional materials, although certain formulation may include surface layers through which nanoparticles are specifically blended into the raw material, two primary techniques were used to achieve self-cleaning feature (Schodek, Et al, 2009)

The ability to make :

- Hydrophobic(water-repelling) surfaces "**Lotus Effect**".
- Hydrophilic (water- attracting) surfaces " **Photocatalytic nanotitanium dioxide(TiO₂)**".

3-1 Self-cleaning I - the "**Lotus Effect**":

In Asian countries the louts flower has long been a sign of innocence. Thogh rising in muddy waters, its leaves still look clean.The plants' leaves are superhydrophobic, i.e. drops of water roll off free of remains, taking any dirtiness with them.

Lotus plants leaves are coated with teeny wax crystals around 1nm in diameter which repels water, droplets falling onto them bead up and, if the surface slopes slightly, will roll off. Lotus effect is now one of Nanomaterials, best-known ways of modeling surface.

Self-cleaning behavior is normally achieved using hydrophobic surfaces with nanostructured features, see figure (7). These are influenced by the Lotus flower leaves which integrate nanoscale surface roughness with water repellent wax. It can be engineered, or imitated, using nanocomposite materials made up of nanoparticles in a polymeric matrix.

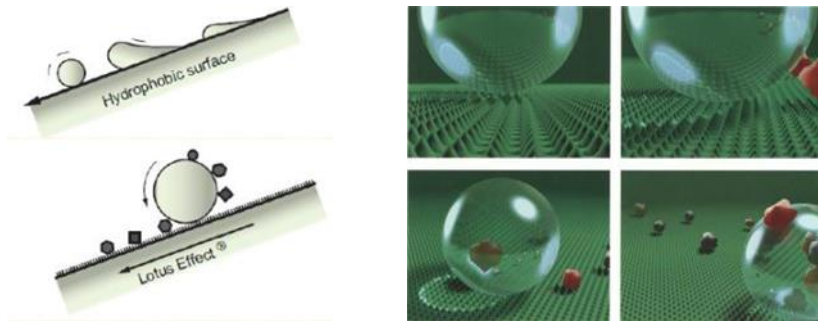


Figure 7. Self-cleaning I - the "Lotus Effect"

"Lotus-Effect" products include ceramic roof tiles, architectural glass and a spray for industrial use which makes surfaces temporarily non-wettable and self-cleaning, using those products in existing buildings could seriously reduce the cleaning requirement, and surfaces that are frequently exposed to water remain clean (Jobs, Nano, et al, 2011).

The advantages are self-evident: a cleaner appearance and considerably reduced maintenance demands. Products based on the

lotus effect are best used where there is frequent general washing from rain or other sources.

3-2 Self-cleaning II – photocatalytic nanotitanium dioxide (TiO₂)

This kind of self-cleaning action comes from coatings with thicknesses at the nanoscale that have particular photocatalytic and hydrophilic properties, normally titanium dioxide (TiO₂).

A coating of nanotitanium is exactly the opposite manner to a surface whose self-cleaning properties are based on the "Lotus-Effect". Due to its high surface strength, titanium dioxide is hydrophilic, thus water does not shape drops on a surface covered with it, but rather a sealed water film. Coating thickness is on the order of 15nm, it is also transparent and can therefore be used on glass, see figure (10).

The way TiO₂ coating works:

- Coatings of thin titanium dioxide show hydrophilic and photocatalytic action.
- When the coatings are subjected to ultraviolet (UV) light, the photocatalysis process oxidizes foreign particles such as, for example, fats, oils, soot or plant materials and decomposes them.
- When the coating are subjected to washing or rain, the hydrophilic action then causes dirt particles to be carried away, (Schodek & Daniel, 2009).

A further advantage is that light transmission for glazing and translucent membranes is improved as daylight is obscured less by surface dirt and grime. Energy costs for lighting can be reduced accordingly, also odors caused by dirt are broken down and

reduced as they are organic molecules oxidized by the process of photocatalysis.

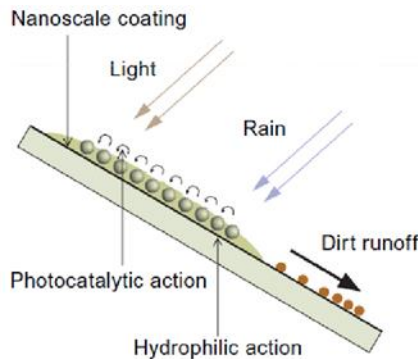
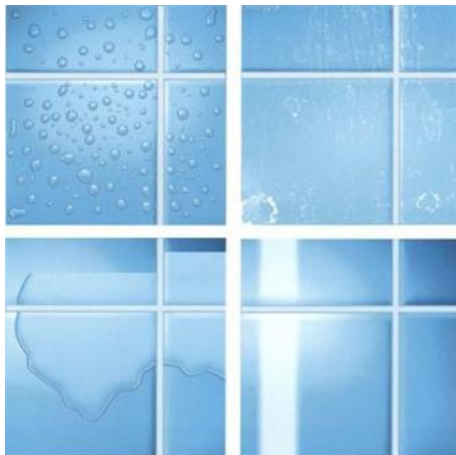


Figure 8. Self-cleaning II – photocatalytic nanotitanium dioxide (TiO₂)

Photocatalytic processes based on UV light are obviously primarily suitable for exterior surfaces of existing buildings where sunlight is present, outdoor building finishing materials such as glass wood and tiles, and works into cement or apply in a layer on concrete, see figure (9).



Before

On **conventional tiles**, water forms droplets that dry leaving behind dirt deposits.

After

On the hydrophilic surfaces of photocatalytic tiles, water forms a film that runs off taking any loose dirt deposits with it

Figure 9. Conventional tiles, Photocatalytic tiles,

4- Energy coating

The sun offers us a continuous source of clean, free energy. Solar represents less than 5 percent of today's energy market, but is growing 30 percent annually, and buildings use almost 40 percent of all energy used in the world(Elvin, 2007). Similar to how a plant absorbs sunligh and transforms it into chemical energy to support a plant's growing, energy coatings capture sunlight and indoor light and turn it into electrical energy (Hemeida, 2010).

4-1 Thin film solar

Solar collection devices often rely on silicon technology, but new solar nanotechnologies based on thin film materials, nanocrystalline materials, and conducting polymeric films offer the prospects of cheaper materials, higher efficiency, and flexible features. These solar modules capable of converting light into electrical power with more than 50% efficiency instead of the current 20% or so, (Green, 2006), see figure (10).

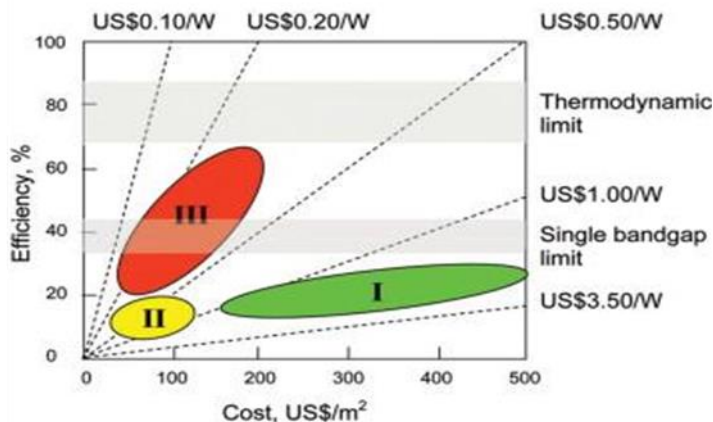


Figure 10. Efficiency and cost projections for first-, second-, and third-generation photovoltaic technology (wafers, thin films, and advanced thin films, respectively)

A thin-film solar cell is made by depositing one or more thin layers, or thin films (TF) of photovoltaic material on a substrate, such as glass, plastic or metal. Film thickness varies from a few nanometers (nm) to tens of micrometers (μm).

The nature of these ultra thin film cells allows them to also be flexible, lightweight and have less drag of friction than traditional silicon-based solar cells. They can be used in building integrated photovoltaics and as a semi-transparent, photovoltaic glazing material that can be laminated onto windows, see figure (11).

These thin-film solar cells can be easily integrated into existing buildings facades, roofs, windows, fabrics, tents, sails, glass, and all sort of surfaces, "Nanotechnology could turn rooftops into a sea of power-generating stations" (Carlstrom, 2005).

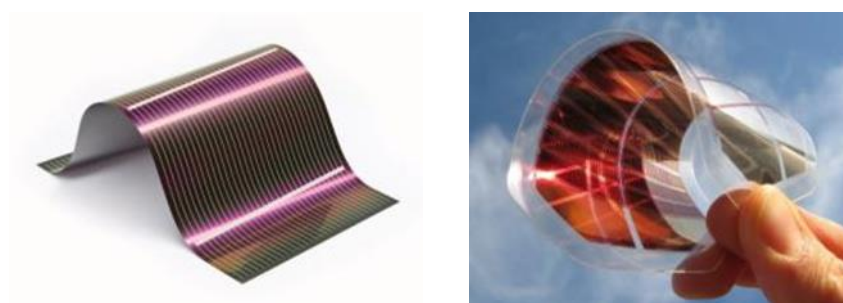


Figure 11. Thin-film solar cells,

5- Lighting

Artificial lighting plays a significant role in daily light, both for indoor and outdoor lighting installations as lighting and other devices use one-third of the energy used in building (Elvin, and George, 2007), and according to the International Energy Agency, nearly 20 percent of conducted electricity worldwide is used for lighting purposes.

5-1 Ultra Low Energy High Brightness Light

Nanotechnology may significantly reduce the amount of energy used for lighting. This will change the way existing buildings use lighting absolutely, " said Professor Ravi Silva of the University of Surrey's Advanced Tecnology Institute, the developers of such a project. "Ultra Low Energy High Brightness Light (ULEHB) will produce the same quality light as the best 100 watt light bulb, but using only a fraction of the energy and last many times longer" (Elvin, 2007).

These new ultra-low energy lighting devices will be produced using organic carbon nanotube composites. ULEHB lighting can provide cost-effective and safe alternative options of fluorescent lamps not only for new and existing buildings, also for signage, displays, street lighting, and commercial lighting. The technology can also be used for low-cost development of solar cells (Fahmy, 2010).

5 -2 Nanotechnology-based lighting systems: Organic light-emitting diode (OLED)

Their function is based on nanotechnology-structured organic semiconductor materials. According to experts, this novel lighting technology will revolutionize both interior and exterior lighting as well as the display area (TVs, monitors, telephones) in the near future and in part replace existing systems.

OLEDs are large-area light sources, offering new design options with respect to lighting, such as large-area illumination of rooms, flexible luminous foils, flexible monitors or transparent light sources (BMBF 2012). They are particularly suitable for monitors (e.g., TVs, computer screens, monitors) and displays (e.g., for mobile phones and digital cameras). As such, they are already widely used on the market. In contrast to conventional technologies, their advantage is that the organic semiconductor

material at the same time acts as image emitter and light source, achieving better energy efficiency and high resolution.

The light emitted by OLEDs contains neither infrared nor UV radiation, making it especially suitable for sensitive areas, such as museums. OLED lighting products have been available on the market since 2010. OLED lighting systems might partly replace conventional lighting systems in existing buildings (US DOE 2011).

They provide brighter, crisper displays on electronic devices and use far less energy than LEDs. TVs will be less than ¼ inch thick and will be able to be rolled up when not in use. OLEDs can be applied to any surface, flat or curved, to turn it into light source. In the future, light panels will replace light bulbs –walls, floors, ceilings, curtains, cabinets and tables could all become sources of light (Fahmy, 2010).

6-Environmental Sensing:

Nanosensors are nanoscale devices that measure physical quantities and convert those quantities to signals that can be detected and analyzed, capable of collecting and transmitting large amounts of information about our environment and its users.

There are already sensors with equal or lower diameters than 1µm, 2.5µm, and 10 µm that detect airborne pollutants, such as carbon monoxide, in and around a house.

It also could collect information on environmental conditions such as humidity and air temperature (Elvin, 2007).

By using these nanosensors in existing buildings can save energy and resources through gathering and transmitting data on temperature, humidity and other factors influencing indoor air quality.

Existing constructions must integrate a rich network of interactive, intelligent objects, from light-sensitive photochromic windows to use conscious appliances; they must constantly shift,

as their components communicate continuously with their customers, their environment and each other

7-CONCLUSION

Nanotechnology is an advanced application of sustainability and green architecture applications, as nanotechnology products and applications provide architectural solutions to all environmental problems related to existing buildings and even raise their efficiency in all stages of the building life cycle. It can also assist to solve some problems related to energy issues in building consumption and generation . Among its benefit is that it is used in improving the internal environmental conditions as it helps to protect the environment and improves pollution detection and treatment. Moreover, nanotechnology seems to be expensive to some extent ,but it is more economically efficient in the long term, and it reduces the cost of building maintenance. Fortunately, the costs of nano products is expected to decrease in the following years as a result of the advancement in the production technologies as well as the large-scale material production and hence its widespread use in the market.

REFERENCESS

- [1] Božić, J., 2015. Nano insulation materials for energy efficient buildings. CONTEMPORARY MATERIALS, 2(6), pp.149-159.
- [2] Bozsaky, D., 2016. Application of nanotechnology-based thermal insulation materials in building construction. Slovak journal of civil engineering, 24(1), pp.17-23.
- [3] Byrne, J.A., Hamilton, J.W.J., McMurray, T.A., Dunlop, P.S.M., Donaldson, V.J.A., Rankin, J., Dale, G. and Al Rousan, D., 2006. Titanium dioxide nanostructured coatings:

- application in photocatalysis and sensors. NSTI_Nanotech, 1, pp.72-75 .
- [4] BMBF, Organische Elektronik - Hightech aus Kunststoff. 07.05.2012, German Federal Ministry of Education and Research .
- [5] Carlstrom, P., 2005 "As solar gets smaller, its future gets brighter".
- [6] Elvin, G., 2007, May. Building green with nanotechnology. In Proceedings of NSTI Nanotechnology Conference and Trade Show-NSTI Nanotech (pp. 20-24).
- [7] Fahmy, M.H.M., 2010. Nanomaterials and Architecture Sustainable Nano Architecture. Master of Science Degree Thesis, University of Alexandria, Graduate School of Engineering.
- [8] Green, M.A., 2004. Third generation photovoltaics: advanced solar energy conversion. Physics Today, 57(12), pp.71-72.
- [9] Schodek, D.L., Ferreira, P. and Ashby, M.F., 2009. Nanomaterials, nanotechnologies and design: an introduction for engineers and architects. Butterworth-Heinemann.
- [10] Guinoa, A.S., Zambrana-Vasquez, D., Alcalde, A., Corradini, M. and Zabalza-Bribián, I., 2017. Environmental assessment of a nano-technological aerogel-based panel for building insulation. Journal of Cleaner Production, 161, pp.1404-1415.
- [11] Hemeida, F.A.E.A.O., 2010. Green nanoarchitecture. M. Thesis, University of Alexandria, Arch. Dpt. p79.
- [12] Helal, E., 2016, Nanoscience and Nanotechnology. Phd, École de technologie supérieure (ÉTS), [Mechanical Engineering](#) Dpt.

- [13] Ibrahim, M., Biwole, P.H., Achard, P. and Wurtz, E., 2015. Aerogel-based materials for improving the building envelope's thermal behavior: a brief review with a focus on a new aerogel-based rendering. In *Energy Sustainability Through Green Energy* (pp. 163-188). Springer, New Delhi.
- [14] Lalbakhsh, E. & Shirazpour, P., (2011) Nanomaterial for Smart Future Buildings. International Conference "Nanotechnology and Biosensors". Singapore
- [15] Le, T.S., Dao, T.H., Nguyen, D.C., Nguyen, H.C. and Balikhin, I.L., 2015. Air purification equipment combining a filter coated by silver nanoparticles with a nano-TiO₂ photocatalyst for use in hospitals. *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, 6(1), p.015016.
- [16] Masera, G., Wakili, K.G., Stahl, T., Brunner, S., Galliano, R., Monticelli, C., Aliprandi, S., Zanelli, A. and Elesawy, A., 2017. Development of a super-insulating, aerogel-based textile wallpaper for the indoor energy retrofit of existing residential buildings. *Procedia engineering*, 180, pp.1139-1149.
- [17] Shukla, N.C., Fallahi, A., Kosny, J., Harasim, S. and Blair, C., 2012, April. Aerogel for thermal insulation of interior wall retrofits in cold climates. In *The Building Enclosure Science & Technology (BEST)*, AIA Conference, Atlanta, GA.
- [18] Schodek, D.L., Ferreira, P. and Ashby, M.F., 2009. *Nanomaterials, nanotechnologies and design: an introduction for engineers and architects*. Butterworth-Heinemann.
- [19] Stefanov, B., 2015. *Photocatalytic TiO₂ thin films for air cleaning: Effect of facet orientation, chemical functionalization, and reaction conditions* (Doctoral dissertation, Acta Universitatis Upsaliensis).

[20] US DOE Department of Energy (2011): Solid-state lightning Research and Development: Manufacturing Roadmap.

[21] Jobs, Nano, et al. "Nanotechnology solutions for self-cleaning, dirt and water-repellent coatings."

TABLES RESOURCES

Table 1: <http://www.greenearthnanoscience.com/air-purification.php>

FIGURES RESOURCES

Figure1: <http://substance-en.etsmtl.ca/nanoscience-nanotechnology/>

Figure2: <https://www.slintec.lk/what-we-do/smart-textiles/>

Figure3: <http://textilelearner.blogspot.com/2012/12/application-of-nanotechnology-in.html>

Figure4:

<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/vacuum-insulation-panel>

Figure5 : <http://www.coreprosystems.co.uk/insulation-systems/aerogel-wall-insulation-iwi>

Figure6: <https://patents.google.com/patent/US20090029147A1/en>

Figure7: (Schodek & Daniel, 2009),
<https://pdfs.semanticscholar.org/>

Figure8: (Schodek & Daniel, 2009),
<https://pdfs.semanticscholar.org/>

Figure9: <https://pdfs.semanticscholar.org/>

Figure10: Green, 2006.

Figure11: <https://www.sfgate.com/business/article/As-solar-gets-smaller-its-future-gets-brighter-2656362.php#photo-2133971>

Using Modified Bessel's Function to solve Heat Equation

Amera M. Shaiab,
Faculty of Education

Kareem Mustafi Shuayb
Faculty of Petroleum Engineering
University of Zawia

Amera.mshaiab@gmail.com

k.shuayb@zu.edu.ly

Abstract

In this work, a heat equation was solved by Applying boundary condition without time dependence by using a Laplace operator and Modified Bessel's function. Considering a problem of heat equation and the solution of this problem implement in computer programming.

From the results we noted that, the solutions of heat equation with initial conditions according to the results obtained that dependent on M.

المخلص

في هذا العمل قمنا بإيجاد الحل لمعادلة الحرارة باستخدام دالة بيسل المعدلة و معامل لابلاس و قد تم الحصول على نتائج لهذه المعادلة باستخدام برنامج ماتلاب، ووجدنا انه عند تغيير M حيث $M = \sqrt{2h/k}$ تتغير النتائج المتحصل عليها .

Keywords: Bessel function, Laplace operator, partial differential equations, Modified Bessel's function and heat equation.

1. Introduction

Bessel's and modified Bessel's equation can be used to find solution of Laplace's equation [1] which is can solved by Laplace's transform [2]

and in [3] using Laplace transformation for solving heat conduction equation.

The following are definition and basic properties of modified Bessel's function.

The modified Bessel's function $I_\nu(x)$ and $k_\nu(x)$ are the solutions of the modified Bessel's equation. Figure (1). illustrated the modified bessl's function of the second kind when $\nu = 0,1,2,3,4$.

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + ((ix)^2 - \nu^2)y = 0.$$

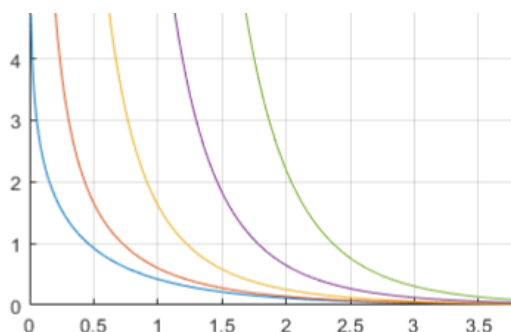


Fig.1. Modified Bessel's function

Equivalently

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - (x^2 + \nu^2)y = 0.$$

The solution of the modified Bessel equation can be written as

$$y(x) = c_1 I_\nu(x) + c_2 k_\nu(x).$$

Here $I_\nu(x)$, $k_\nu(x)$ are called the modified Bessel function of the first kind and the second kind respectively of order ν (you can see [4])

Where

$$I_v = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^{v+2n}}{n! \Gamma(v+n+1)}$$

And

$$k_v = \frac{\pi[I_{-v}(x) - I_v]}{2 \sin n\pi}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Where the Gamma function (you can see [4],[5]) is defined by [3],[4]

$$\Gamma(p) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{p-1} dx, \quad \text{for } p \neq 0, -1, -2, \dots$$

This has the following properties

1. $\Gamma(1) = 1$.
2. $\Gamma(p+1) = p\Gamma(p)$.
3. $\Gamma(p+1) = p!$ for positive integral p .

In this paper, we use a modified Bessel's functions to solve a heat equation and how these functions can be applied to finding the vibration.

2. Preliminaries

Throughout this paper, we consider the eigenvalue for the Laplacian on a bounded domain Ω , λ called an eigenvalue of the laplacian and the $v \in \Omega$ function called the Eigen function satisfied

$$\begin{cases} \Delta v + \lambda_n = 0 & \text{in } \Omega, \\ v = 0 & \text{on } \partial\Omega. \end{cases}$$

Definition 2.2 [2]

The solution of the Laplace equation

$$\Delta v = \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2},$$

is

$$v = \sum_n \sum_m f_{n,m} e^{in\theta} \cos\left(\frac{\pi m}{2a} r\right) \left(\frac{I_n(k_m z)}{I_n(k_m R)}\right),$$

Where $f_{n,m}$ given by

$$f_{n,m} = \frac{1}{2\pi a} \int_0^{2\pi} d\theta \int_{-a}^a f(\theta, r) e^{in\theta} \cos\left(\frac{\pi m}{2a} r\right) dr.$$

Which satisfying the equation

$$\frac{1}{r} \frac{\partial R}{\partial r} - \left(k_m^2 + \frac{n^2}{z^2}\right) R = 0$$

Where $k_m^2 = \frac{\pi m}{2a}$ and $R = \frac{I_n(k_m z)}{I_n(k_m R)}$.

3. Solving a heat equation by using a modified Bessel's function

We study the following problem

$$\begin{cases} -\Delta v = \lambda v. \\ v(x, 0) = \varphi(x), \end{cases}$$

we solve a version of the problem without time dependence and we will use the polar coordinates.

we use the eigenvalue problem

$$\begin{cases} -\Delta v = \lambda v & (1) \\ v = 0 & (2) \end{cases}$$

Start with

$$\Delta v = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial v}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v}{\partial \theta^2},$$

i.e.

$$\Delta v = \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial r} + \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v}{\partial \theta^2},$$

from $v(r, \theta) = v(r)T(\theta)$,

$$\Delta v = v''(r)T(\theta) + \frac{1}{r} v'(r)T(\theta) + \frac{1}{r^2} v(r)T''(\theta),$$

by applying (1), we find

$$\frac{v''}{v} + \frac{1}{r} \frac{v'}{v} - \frac{1}{r^2} \frac{T''(\theta)}{T(\theta)} = \lambda,$$

This is

$$r^2 \frac{v''}{v} + r \frac{v'}{v} - \frac{T''(\theta)}{T(\theta)} = \lambda r^2$$

It assumes that $\frac{T''(\theta)}{T(\theta)} = -m^2$, then

$$v'' + \frac{1}{r} v' - \left(\lambda + \frac{m^2}{r^2} \right) v = 0$$

Then we get

$$r^2 v'' + r v' - r^2 \left(\lambda + \frac{m^2}{r^2} \right) v = 0$$

Then

$$r^2 v'' + r v' - (r^2 \lambda + m^2) v = 0$$

The last equation is a modified Bessel's equation, if we assume that $\mu = \sqrt{\lambda}r$, then

$$\lambda v_{\mu\mu} + \lambda \frac{1}{\mu} v_{\mu} - \lambda \left(1 + \frac{m^2}{\mu^2}\right) v = 0$$

$$v_{\mu\mu} + \frac{1}{\mu} v_{\mu} - \left(1 + \frac{m^2}{\mu^2}\right) v = 0$$

This is modified differential equation of order m.

considered one particular example in heat transfer.

The energy balance of heat differential volume can be stated as

$$-kA \frac{dT}{dr} \Big|_r = -kA \frac{dT}{dr} \Big|_{r+dr} + hA_c(T - T_{\infty})$$

Where A defined by $2\pi r t$, $A_c = 2(2\pi r dr)$,

$k =$ thermal conductivity,

$h =$ convective heat transfer coefficient, r is the radial coordinate and T_{∞} is the air temperature

Substituting in the area parameters and rearranging gives

$$\frac{r \frac{dT}{dr} \Big|_{r+dr} - r \frac{dT}{dr} \Big|_r}{dr} - \frac{2hr}{tk} (T - T_{\infty}) = 0.$$

When $dr \rightarrow 0$, this relation becomes

$$\frac{d}{dr} \left(r \frac{dT}{dr} \right) - \frac{2hr}{tk} (T - T_{\infty}) = 0.$$

Which can be written as

$$r^2 \frac{d^2T}{dr^2} + r \frac{dT}{dr} - \frac{2hr^2}{tk} (T - T_{\infty}) = 0.$$

Which is modified Bessel differential equation of order 0.

The last equation can be simplified and put in form, first we introduce the shifted temperature and let $\tilde{r} = \sqrt{2h/tkr}$ and let $\theta = T - T_\infty$

The last relation becomes

$$\tilde{r}^2 \frac{d^2\theta}{d\tilde{r}^2} + r \frac{d\theta}{d\tilde{r}} - \tilde{r}^2\theta = 0.$$

Which is the standard form of the modified Bessel of order zero.

Thus, the solution is given by

$$\theta = c_1 I_0(Mr) + c_2 K_0(Mr).$$

Where $M = \sqrt{2h/tk}$ and c_1, c_2 are arbitrary constants to be determine by two boundary conditions.

Consider the specific problem with temperature boundary conditions

$$\theta(r_1) = 100, \theta(r_0) = 10.$$

Using the general solution into these two conditions gives

$$c_1 I_0(Mr_1) + c_2 K_0(Mr_1) = 100.$$

$$c_1 I_0(Mr_0) + c_2 K_0(Mr_0) = 10.$$

These boundary condition equations represent two equations for the two constants

c_1 and c_2 .

The equation system can be easily solved by using Cramer's Rule (see Kreyzig, p298) to be

$$c_1 = \frac{100K_0(Mr_0) - 10K_0(Mr_1)}{I_0(Mr_1)K_0(Mr_0) - I_0(Mr_0)K_0(Mr_1)}$$

$$c_2 = \frac{10I_0(Mr_1) - 100I_0(Mr_1)}{I_0(Mr_1)K_0(Mr_0) - I_0(Mr_0)K_0(Mr_1)}$$

Thus, the solution for temperature is completed.

Now we want to see the results graphically by using MATLAB to evaluate and plot the temperature distribution for the particular case with $T_\infty = 50$, $r_1 = 1$ and $r_0 = 5$ and three different values of M.

The results are given in the figure below and the associated MATLAB code is listed in the text box.

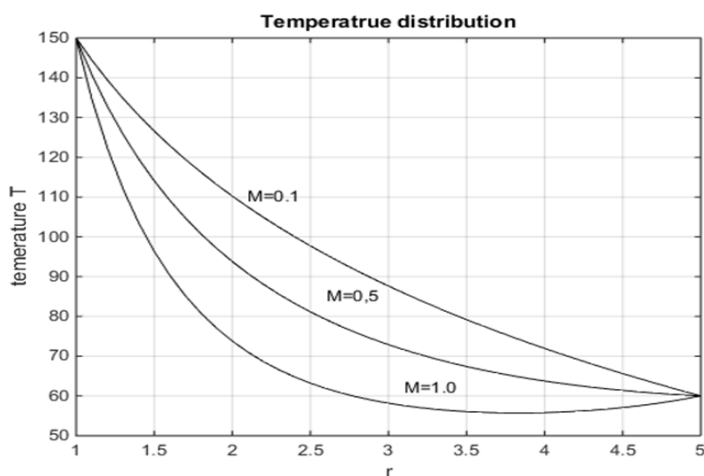


Figure 2, Temperature distribution

MATHLAB example

```
clc;clf;clear all
r1=1;r0=5;Tin=50;
r=[r1:0.1:r0];
for M=[0.1,0.5,1]
    I1=besseli(M,M*r1);I0=besseli(M,M*r0);
    k1=besselk(M,M*r1);k0=besselk(M,M*r0);
    c1=(100*k0-10*k1)/(I1*k0-I0*k1);
    c2=(10*I1-100*I0)/(I1*k0-I0*k1);

th=Tin+c1*besseli(M,M*r)+c2*besselk(M,M*r);
plot(r,th,'k','linewidth',0.2)
xlabel('r'),ylabel('temerature T')
title('Temperatrue distribution')
grid on;hold on;
end
text(2.1,110,'M=0.1')
text(2.6,85,'M=0,5')
text(3.1,62,'M=1.0')
```

4. Conclusion

In this paper, the solutions of heat equation with initial conditions according to the results obtained that dependent on M , where $M = \sqrt{2h/tk}$ we take three different values on M as we see in the figure 2 when $M = 0.1, 0.5, 1$ and every time we get different solution to the heat equation, we used MATLAB computer programming to draw figure 1,2.

5. References

- [1] Casey T., Fayez K. and Rachel W., Bessel functions, Louisiana 2012.
- [2] Edmund Y. and M. Chiang, A Brief introduction to Bessel and related special functions, 2011.

-
- [3] G.N. Watson and F.R.S, A treatise on the theory of Bessel functions, 1922.
[4] R. Horan and M. Lavelle, The laplacian, 2005.
[5] Vladimir Zakharov, Bessel functions and their applications to solutions of partial differential Equations, 2009.

Petrophysical Characteristics of Waha Formation, Ralah field, Concession 6, Sirte basin, Libya

A. A.Kushlaf¹, M. E. Beneesa²

^{1,2} Engineering Geology Department, Faculty of Oil and Gas,
Zawia University, Libya
E-mail: a.Kushlaf@zu.edu.ly

المخلص

تم تقييم الخصائص البتروفيزيائية لتكوين الواحة في حقل رالح النفطي، الامتياز رقم 6 لحوض سرت، من خلال تحليل بيانات تسجيلات الآبار المسجلة لستة آبار استكشافية وتطويرية. تم تحليل هذه التسجيلات من خلال استخدام بعض المخططات المتقاطعة واستخدام مخرجاتها للتعامل مع برنامج البتروفيزيائية التفاعلية (IP) لتقييم المكونات الصخرية ومعاملات تشبع السوائل. نتائج المخططات الصخرية تشير إلى أن تكوين الواحة الطباشيري العلوي هو أساساً حامل للنفط مع بعض مستويات الرمل الحاملة للماء بسمك يتراوح من صفر على قمم المرتفعات الطبوغرافية القديمة إلى أكثر من 45 متراً على جوانبها. يكشف التقييم أيضاً أن السحنات الصخرية تتكون أساساً من الحجر الجيري مع القليل من الطفل. الحجر الجيري هو في الغالب أسمر مصفر إلى حبيبات بيضاء تسند هياكل الكالسيومية. يوضح التوزيع الجانبي للمعاملات البتروفيزيائية أن تكوين الواحة هو صخر مكنم جيد ويعتبر خزائناً رئيسياً في حقل رالح.

Abstract

Petrophysical characteristics of the Waha Formation in Ralah oil field, Concession 6 of Sirte basin, have been evaluated through the analysis of well-logging data recorded for six exploratory and development wells. These records have been analyzed through utilizing some cross-plots and use their outputs for controlling the interactive petrophysics software (IP) in order to evaluate the

lithological constituents and fluid saturation parameters. The litho-saturation cross-plot results indicated that the Upper Cretaceous Waha Formation is mainly oil-bearing with some water-bearing sand levels with thickness ranging from zero on the crests of the paleo topographic highs to over 45 m on their flanks. The evaluation reveals also that the lithological facies consists mainly of limestone with few shales. The limestone is predominantly of tan to white grain supported skeletal calcarenite. The lateral distribution of the petrophysical parameters portrays that the Waha Formation is a good reservoir rock and considered a major reservoir in the Ralah field.

Keywords: Waha Formation, Ralah field, petrophysical parameters, well logging

Introduction

The Sirte Basin covers an area of 500,000km² in central Libya and contains a basin-fill which reached a thickness of 7500m. The basin is characterized by a basin-fill which is entirely Mesozoic and Cainozoic in age, and by the presence of a series of platforms and deep troughs. Orogenic movement affects most of North Africa Plate during the Early Cretaceous (Aptian). Due to this movement, the Sirte Basin was rifted **figure 1** [1,2]. The formation of NW-SE faulting system of horst and graben patterns started in the early cretaceous and reached a peak during the Paleogene. A Cenomanian marine transgression flooded and drowned all but major horst block highs in the basin. The sea continued to advance south wards, and by the end of Maastrichtian only few scattered crests remained above the sea level as isolated islands [3]. From the Maastrichtian to upper Eocene, the basin was characterized by significant basin subsidence and continued transgression with minor regression. Throughout this time period, all the source rocks, reservoirs and seals were formed. Traps and migration of hydrocarbon from source rocks were developed in the final structure stage to be accumulated in the different reservoirs during the early Oligocene to the Pleistocene epoch [4].



Figure 1. Structure elements " Horst –Graben Patterns" of the Sirte Basin and the location of the study area (Sirte Oil company, 2005)

The Sirte basin accumulation history can be related to three successive rifting events that have been classified into Pre-rift, Syn-rift and Post-rift successions [5]. The Pre-rift and Post-rift sediments are dominated by clastic, whereas the Syn-rift (Late Cretaceous to Late Eocene) sediments are represented by mainly marine deposits. These sediments were deposited in different depositional environments due to the change of sea level fluctuation (transgression or regression) and controlled by NW-SE oriented horst and graben structures. The cretaceous sediments overlay the gargaf formation. These sediments are represented by multi age lithology, the Bahi, Waha, Sirte Shale, Arshad and Kalash formations. The Bahi, Waha and Arshad formations are considered as principal reservoirs whereas the sirte shale formation is the source rock. The kalash formation is widespread in some places of central sirte basin and acts as a cap rock in the study area

[6]. All the events, formations and ages are summarized in figure 2.

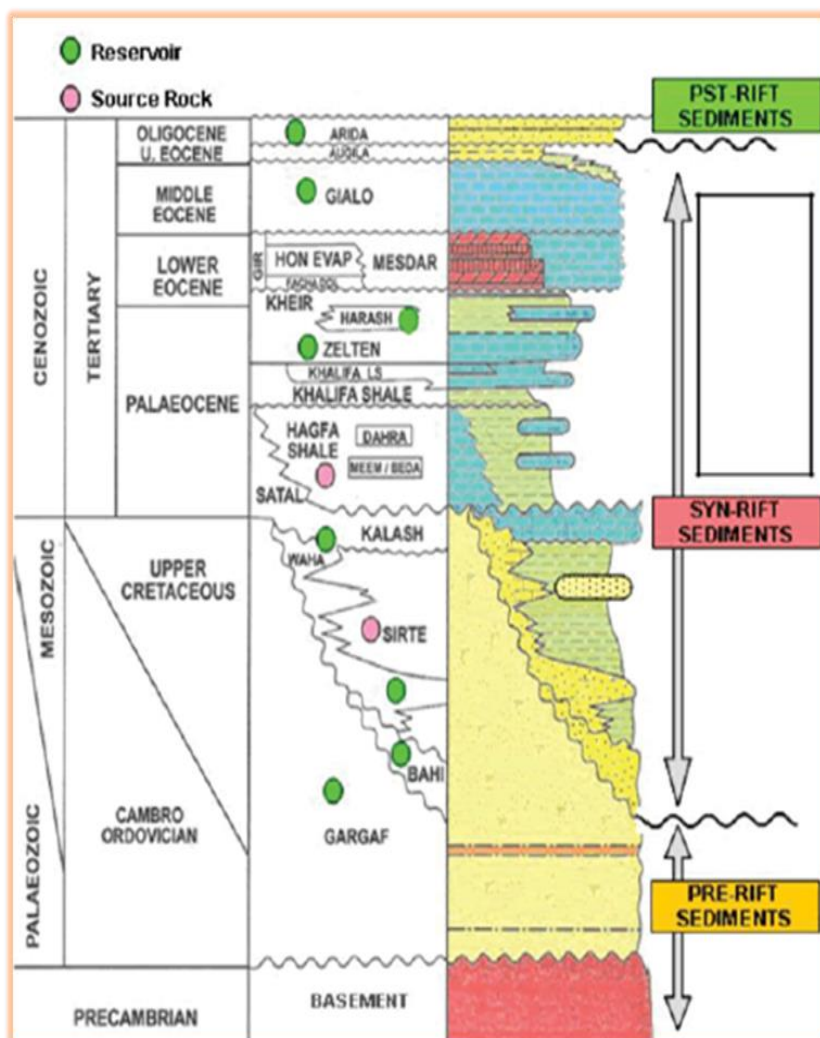


Figure 2. Generalized columnar stratigraphic section of concession 6, showing Pre, Syn and Post-rift sediments. (Modified after Barr and Weegar. 1972)

The Ralah field is located in the Sirte Basin which has been formed by subsidence and block faulting in the NW-SE direction, commenced during the late Cretaceous and continued through to the Miocene time. The field is one of the concession 6 fields operated by Sirte Oil Company. It is located in the southern part of the Sirte Basin (Libya), approximately 200 km south of the Mediterranean Sea. Geographically it is located between latitude $28^{\circ}42'12''$ and $28^{\circ}51'40''$ North and longitude $19^{\circ}51'58''$ and $19^{\circ}59'57''$ East figure 3. The Ralah field area is separated from the Nasser field by an apparent undrilled and hitherto hydrocarbon-barren region, which is at intermediate structural levels between the Nasser and Ralah accumulations. The upper cretaceous Waha formation in the Ralah field is the main producing interval for cretaceous sediment units and has a complex facies stacking of mixed carbonate-clastic, siliciclastic and limestone facies. It overlies the pure sandstone of the Bahi formation, separated by an unconformity; the Waha formation is capped by the tight, argillaceous limestone of the Kalash formation. Reservoir distribution over the Ralah field which has structural and stratigraphic complexity.

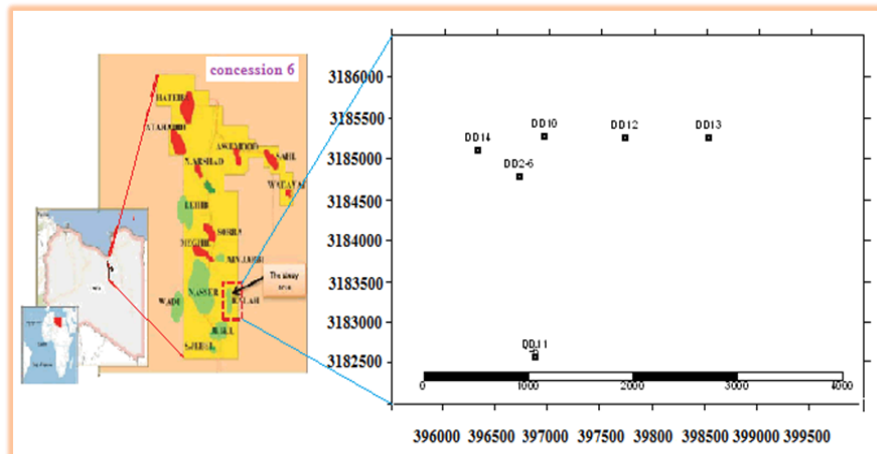


Figure 3. Location map of study area, Concession 6, Libya

The Waha Formation is a shallow facies of sandy limestone or Calcareous sandstone. The limestone is predominantly of tan to white grain supported skeletal calcarenite. The grain consists mainly of fossil debris including fragment of rudistids [2]. The organic fragments are predominant in the upper part of the sequence: the quartz grain increases in the lower part of section. The Waha Formation varies in the thickness from a few feet to 300 feet and is controlled by the underlying paleontology. The Waha Formation is considered a major reservoir in the Ralah field and is conformably overlain by the Kalash Formation. The porosity in the Waha Formation is mainly intergranular and vugular porosity. The intergranular porosity is best developed in the calcareous sandstone in the lower part of the section and vugular porosity is best developed within the skeletal limestone in upper part [2].

The present paper is devoted to study the petrophysical parameters and hydrocarbon potentialities of Waha Formation in Ralah oil field. A comprehensive analytical formation evaluation program has been applied on the available well log data to identify the lithological constituents, petrophysical and fluid saturation parameters using interactive petrophysical (IP) software. The hydrocarbon potentialities have been evaluated through integration of the well logging and core data in order to deduce the petrophysical parameters. The log data comprise resistivity, sonic, neutron, density, spontaneous potential, caliper, gamma ray and natural gamma ray spectrometry logs, where the geological data are represented by composite logs.

Methodology and processing

Several specific analysis steps are employed in the well logging data in the study area for interpretation process:

- 1) Filtering the raw log response data to remove and correct anomalous data points.
- 2) Correcting neutron, sonic, density and resistivity logs for mud filtrate invasion.

3) Normalizing logs from all selected wells to determine the appropriate ranges of porosity, clay content, water resistivity, etc.

The processing of the well logging data in this study has been carried out utilizing constructing Pickett cross-plot for deriving formation water resistivity (R_w), cementation factor (m). These parameters were used as input parameters for the interactive petrophysics software to evaluate Waha reservoir. The cut off petrophysical parameters used for discriminating between pay and non-pay were: $V_{shale} \leq 40\%$, $Porosity \geq 12\%$ and $S_w \leq 50\%$. These cut-off percent were determined from the inspection of the logs and cross plots of the porosity versus V_{shale} . The output results are presented in the form of litho-saturation cross plots.

Analytical formation evaluation

The Pickett plot, devised by Pickett [7], represents one of the simplest and most effective methods in use. It solved Archie's equation differently and plotted deep resistivity and porosity, both on logarithmic scales. This plot has been applied in many oil fields in Libya and has shown its effectiveness [8,9]. In the Pickett plot, the water saturation lines are parallel. Substituting the Archie equation solution for water saturation and rearranging the relationship becomes:

$$\log \Phi = \log R_t - m \log S_w + \log (arw)$$

This technique is based on observation that true resistivity (R_t) is a function of porosity (Φ), water saturation (S_w) and cementation factor (m). The straight line (100% water saturation) represents wet resistivity (R_0). The slope of this line is $1/m$. It intercepts a resistivity value equals to R_w . Figures 4 and 5 represent selective example of the Pickett plot for Waha Formation in wells DD13-6 and DD2-6. The slope of the parallel (S_w) lines is equal to "2", which means that cementation factor (m) is equal to "2". "n" has been taken as "2" as obtained from core data (Waha

oil operation). The intercept of the R_o line with the horizontal axis is at 0.025, which represents (aR_w) .

Accepting the value of "1" for (a) gives R_w that is equal to $0.025 \Omega \cdot m^2$. The available core data for DD13-6 well supports the validity of the results obtained from the Pickett plot for this well. The core R_w is $0.024 \Omega \cdot m^2$, which matches very well with that obtained from the Pickett plot $0.025 \Omega \cdot m^2$. The available core data for DD2-6 well, support the validity of results obtained from Pickett plot for this well. According to core measurements the core R_w is $0.026 \Omega \cdot m^2$ which match very well with that obtained from the Pickett plot ($0.027 \Omega \cdot m^2$).

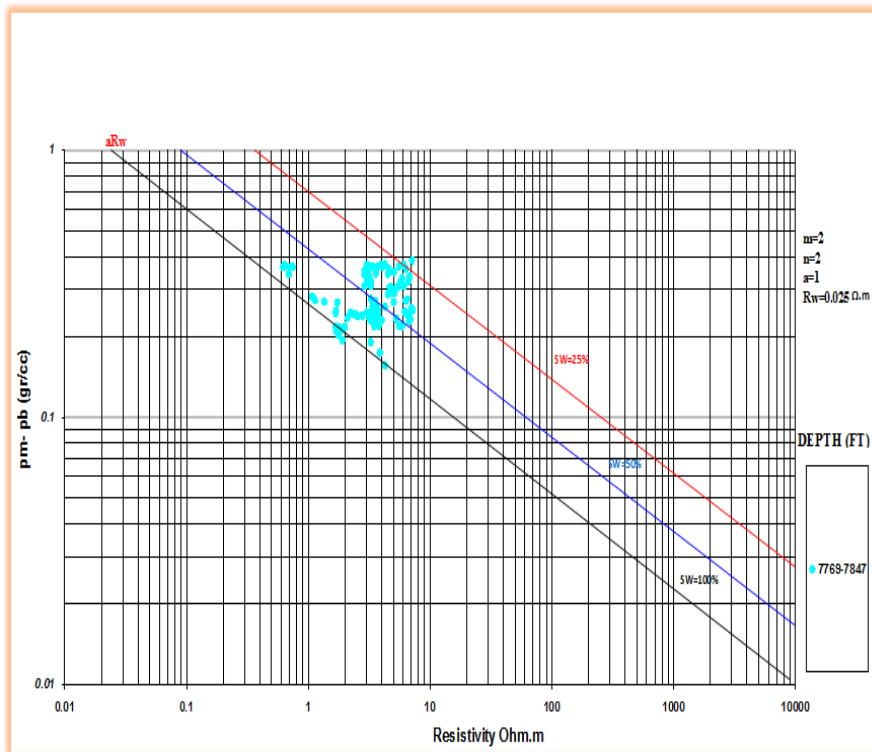


Figure 4. Pickett Plot for Waha formation at DD13-6 Well, Libya

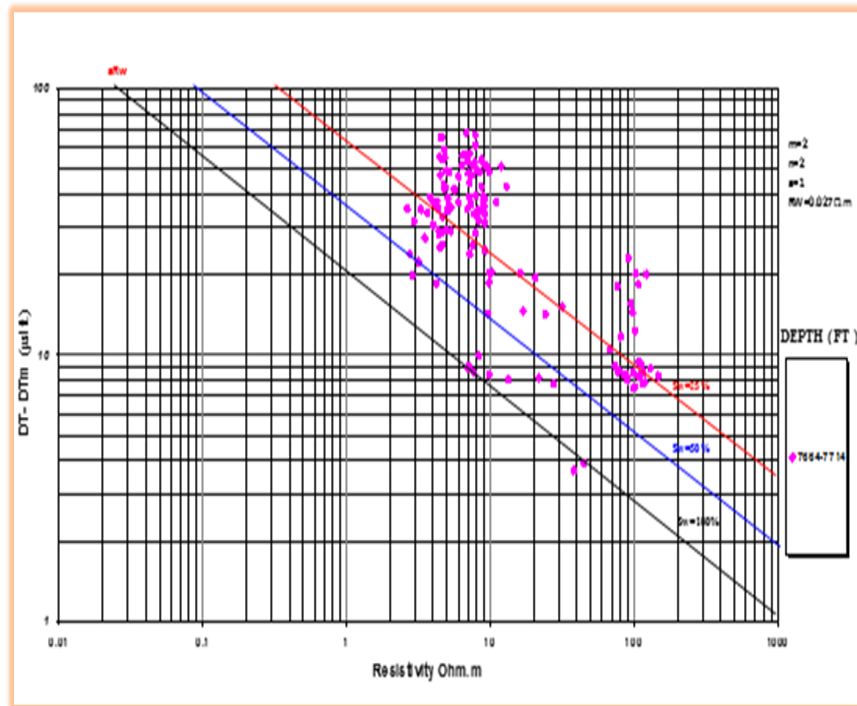


Figure 5. Pickett Plot for Waha formation at DD2-6 Well, Libya

On the other hand, the matrix parameters for porosity logs (ρ_{ma} , Δt_{ma}) have been obtained from Hingle cross-plot, which is the oldest of the resistivity versus porosity cross-plot methods [10]. In this study, the matrix values have been determined by the intersection of R_0 line and the scale of x-axis in the porosity units. Discriminating examples are portrayed in figures 6 and 7 for wells DD13-6 and DD2-6, respectively. The results indicated that the average ρ_{ma} value is 2.71 g/cm^3 and Δt_{ma} is 47.6.

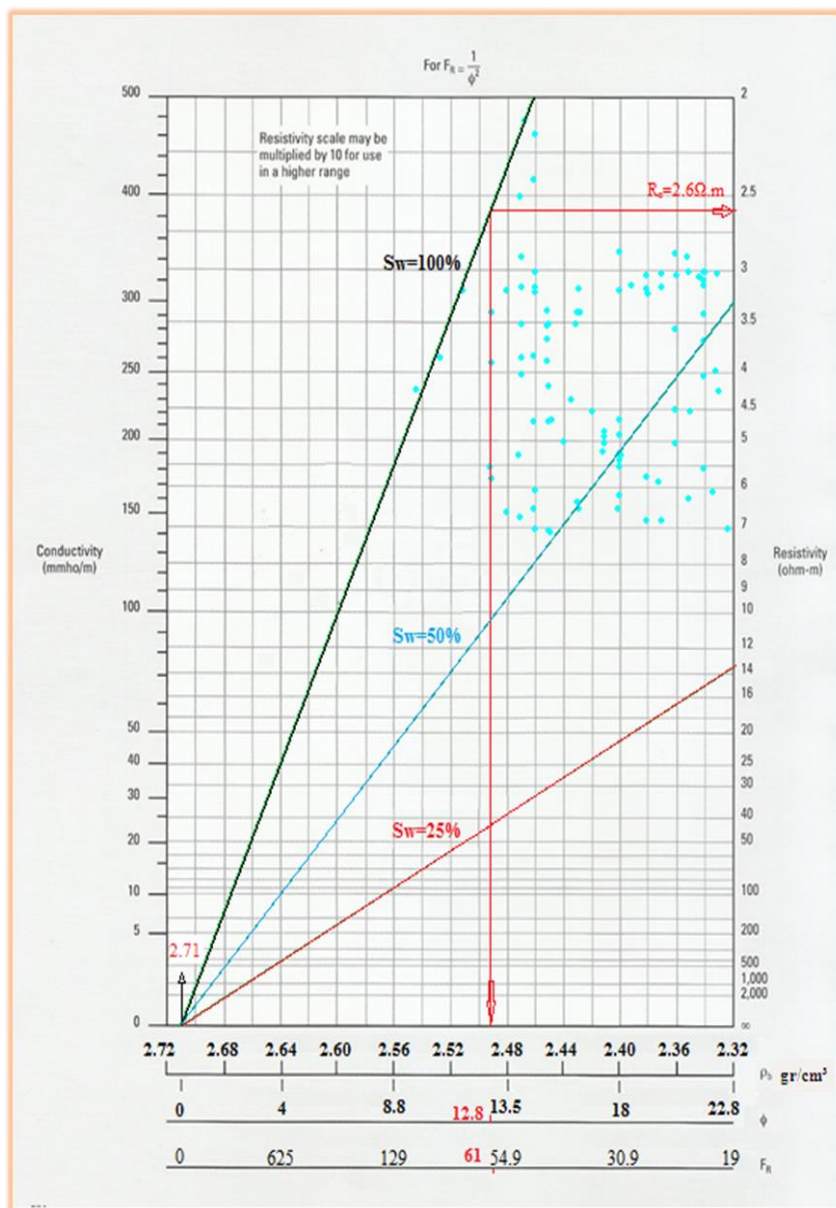


Figure 6. Hingle cross-plot for Waha Formation at DD13-6

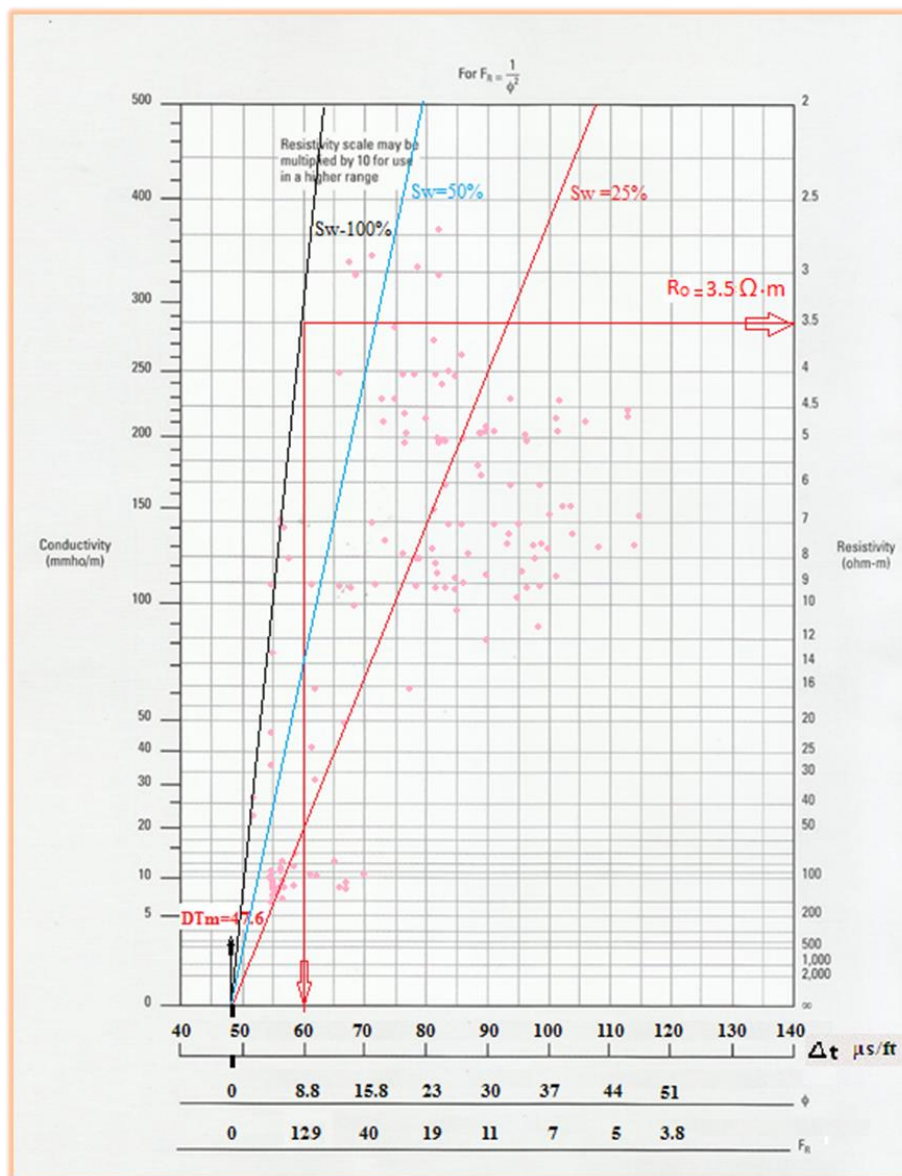


Figure 7. Hingle cross-plot for Waha Formation at DD2-6

Also the Hingle plot for this well give the same R_w ($0.027 \Omega.m^2$) and can be calculated as:

$$F = \frac{1}{\phi^2}$$

$$F = I / 0.088^2 = 129$$

$$R_w = R_o / F = 3.5 / 129 = 0.027 \Omega.m^2$$

Moreover, porosity cross plot between ρ_b versus Φ_N is used for evaluating matrix lithology and porosity using M-N plot. The lithological facies for Waha formation in DD13-6 well consists mainly of limestone matrix figure 8.

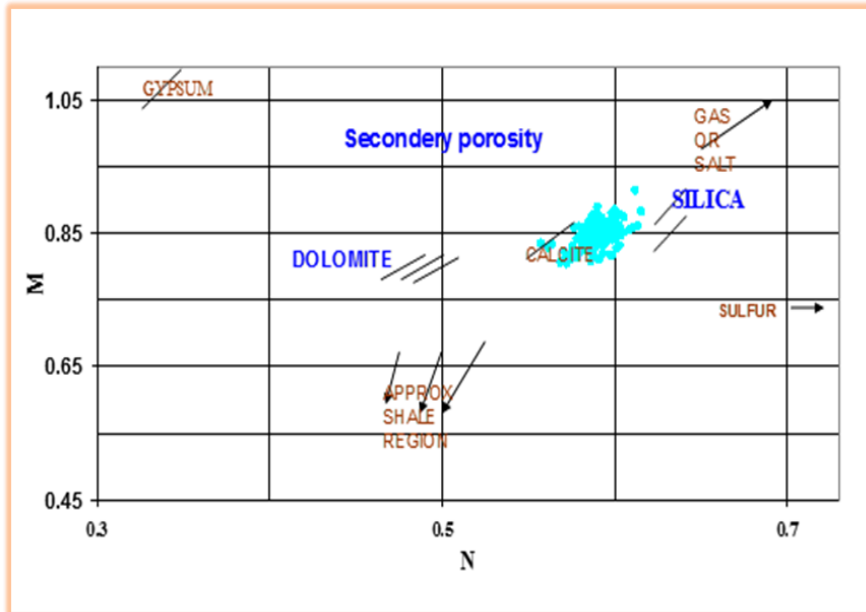


Figure 8. porosity ρ_b vs Φ_N cross-plot for Waha Formation for DD13-6 well, Ralah oil Field

The IP litho-saturation results of Waha formation

The IP output results were presented in the form of lithosaturation cross plots for Waha Formation in the study area. This formation have its own petrophysical parameters (V_{sh} , Sw , Sh and Φ). These parameters are varying from well to well. These percentages have been discussed for some selected wells only for illustration as discussed below.

The calculated effective porosity of the DD13-2 well figure 9 ranges from 13.2 % to 17.8 % with an average of 14%. The water saturation ranges from 13.3 % to 63.4 % with an average of 45 %. The top of Waha Formation is at 7769 ft with a net pay thickness is 25 ft.

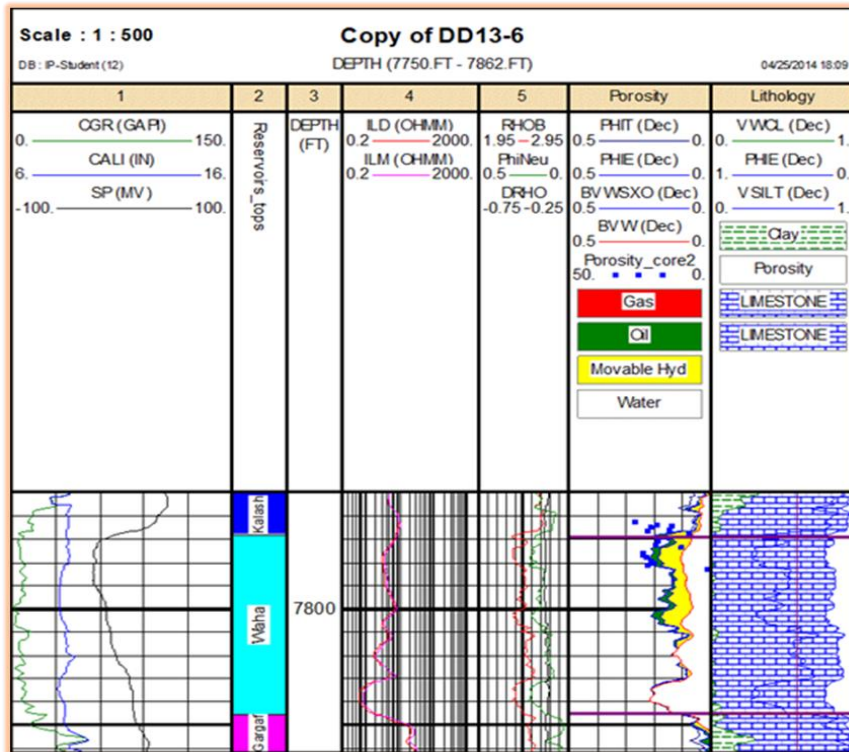


Figure 9. IP results for Waha Formation, DD13-6 well, Ralah Oil Field

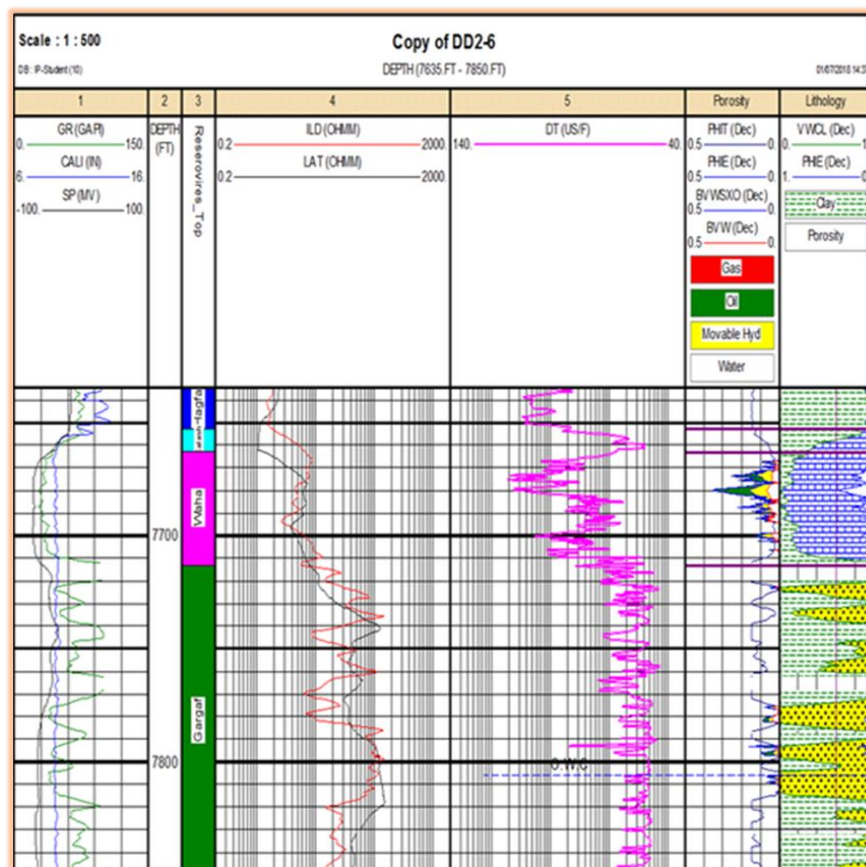


Figure 10. IP results for Waha Formation, DD2-6 well, Ralah Oil Field

Areal distribution of Waha reservoir

The deduced petrophysical parameters are represented by a number of iso-parametric maps showing the lateral distribution of Waha Formation. The net pay thickness contour map indicates a maximum recorded thickness of 29ft at well DD12-6 figure 11, while it decreases gradually from the center to the south and recording the minimum value of 13ft at DD11-6 well. The total net pay thickness results of each well are tabulated in table 1.

TABLE 1. average of total Net pay (%) is ranging from 13% to 29% in the Waha reservoir across the Ralah Oil Field

well	Net pay (%)
DD02-C6	18
DD10-C6	24
DD11-C6	13
DD12-C6	29
DD13-C6	25
DD14-C6	15

The effective porosity contour map of the Waha reservoir shows a regular pattern of distribution with a general increasing towards SW of the area figure 12, recording a maximum value of 18% at well DD11-6. Table 2 summarizes the total porosity results of each well.

TABLE .2 average of total porosity (%) is ranging from 12% to 18% in the Waha reservoir across the Ralah Oil Field

well	Average porosity (%)
DD02-C6	18
DD10-C6	17
DD11-C6	18
DD12-C6	15
DD13-C6	14
DD14-C6	12

The water saturation contour map of the reservoir illustrates a considerable distribution pattern with a general increasing towards NW and NE of the study area figure 13, and recording a maximum value of 45% at wells DD2-6 and DD13-6. This value decreases gradually towards SW of the study area recording a minimum value of 25% at well DD11-6. The average water saturation (S_w) values of each well are summarized in table 3.

TABLE 3. average of water saturation (%) ranging from 25% to 45% in the Waha reservoir across the Ralah Oil Field

well	Average Sw (%)
DD02-C6	45
DD10-C6	33
DD11-C6	25
DD12-C6	37
DD13-C6	45
DD14-C6	42

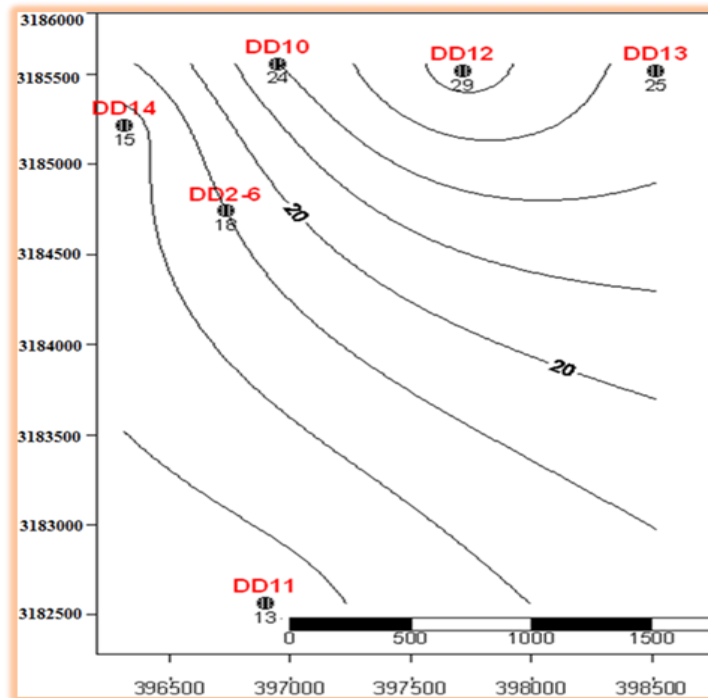


Figure 11. Net Pay thickness contour map for Waha reservoir in Concession6

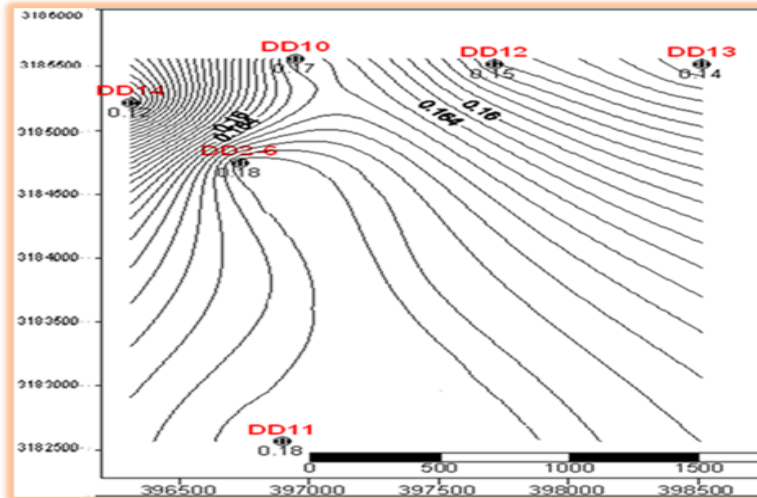


Figure 12. Average effective porosity contour map for Waha reservoir in Concession6

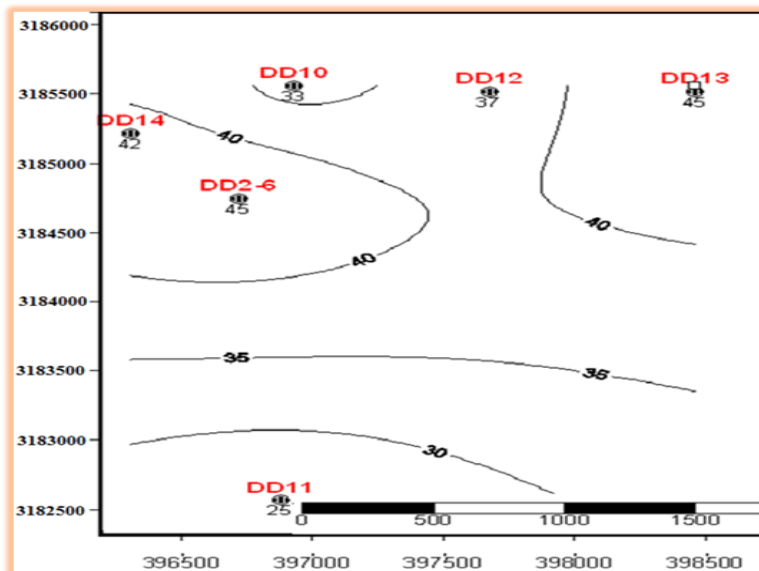


Figure 13. Average water saturation contour map for Waha Reservoir in Concession 6

Conclusions

This research paper is focused on studying the petrophysical parameters and hydrocarbon potentialities of Waha Formation in Ralah oil field, concession 6, Sirte basin, Libya. The analytical and graphical formation evaluation reveals that the reservoir consists mainly of limestone. The petroleum system in the study area consists of source rock representing Sirte Shale and cap rock of Kalash -Hagfa. The results indicated that the Waha reservoir is mainly oil-bearing. The lithosaturations cross-plots resulted through IP program indicated that the average porosity between 15% and 27%, the regional oil water contact based on DD13-6 at -7271(7810) feet subsea, the average of water saturation is about 25% to 45% and average net pay of 30 ft with (delete) using cutoff porosity about 12%. The core analysis porosity shows about 20% and fit with sonic log while permeability up to 10 md. The correlation between wells DD13-6 and DD2-6 in terms of reservoir quality shows DD13-6, which is better reservoir quality and the DD13-6 is the best reservoir quality in the field. The isoparametric maps indicated that the northern part of the area of study contained the main productive wells.

Acknowledgment:

We would like to thank **Sirte Oil Company** for providing us the well logging data and the materials for preparing this paper.

References

- [1] Anketell JM (1996) Structural history of the Sirte basin and its relationship to the Sebratah basin and Cyrenaica platform, North Libya. *The Geology of Sirte Basin* 3: 57-87.
- [2] Hallett D (2002) *Petroleum geology of Libya*, First edition. Elsevier.
- [3] Duronio P, Colombi L (1983) Mesozoic rocks of Libya, *Spec. Pap., Petroleum Exploration Society Libya* Pp: 1-12.
- [4] Baird DW, Aburawi RM, Bailey NJL (1996) Geohistory and petroleum in the central Sirte basin. First symposium on the

- sedimentary basins of Libya, geology of the Sirte basin 3: 3-56.
- [5] F. T. barr and A.A. weegar stratigraphic nomenclature of the sirte basin libya 1972.
- [6] Thomas D (1995) Exploration limited since 70s in Libya's Sirte basin. Oil & Gas J 93: 99-104.
- [7] G.R. Pickett, Practical formation evaluation Golden Colorado (1972)
- [8] Adel K. Mohamed, Adel A Kushlaf., 2016. Comparative study between well logging and core analysis of Hawaz reservoir in Murzuq Basin, Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences Volume 3, Issue 3
- [9] Adel A Kushlaf, 2018. Reservoir Efficiency of Hawaz Formation, H Oil Field, Concession NC186, NW Murzuq Basin, SW Libya. University Bulletin Vol. (2), Issue 3
- [10] Hingle, A.T., The use of logs in exploration problems 1959

Chronic suppurative Osteomyelitis of Mandible; a Case Report

Mohamed A. Rohuma

Faten I. Bshena

m.rohuma@zu.edu.ly

fbushina@gmail.com

Department of oral medicine and oral pathology Zawia University/
school of dentistry

الملخص

إلتهاب العظم (OM) هو مرض التهابي داخل العظم النخاعي والقشري و تأثيره شائع جداً في الفك السفلي للهيكال العظمي للوجه. أسبابه متعددة ولكن العدوى السنية تُعد من الأسباب الأكثر شيوعاً. قد يؤدي فشل علاج العدوى السنية إلى التهاب العظم الحاد (AOM) وبذلك يتحول إلى ما يسمى بالتهاب العظم المزمن (COM) مسبباً الألم والتورم المرتبط بالتقيح المزمن وإفراز الصديد من خلال الجيوب الأنفية داخل الفم أو خارج الفم. يعتمد تشخيص COM على النتائج السريرية والإشعاعية ويكتمل بصورة الكمبيوتر. يتم علاج هذا المرض جراحياً بحيث يشمل التقشير للطبقة الخارجية لعظم الفك المصاب و نزع جزء العظم المصاب بالالتهاب، ثم يأتي بعد ذلك العلاج بالمضادات الحيوية. هذه الدراسة تقدم حالة مصابة بالتهاب العظم القيحي المزمن والمصاب بخراج داخلي داخل الفم حيث تم علاج الحالة بنجاح باستخدام عملية إزالة القشرة الخارجية و نزع جزء العظم الملتهب و استخدام المضادات الحيوية عن طريق الفم.

Abstract

Osteomyelitis (OM) is an inflammatory disease within the medullary and cortical bone, most commonly affecting is the mandible within the maxillofacial skeleton. OM of the jaws is usually a polymicrobial infection. Its etiology is multifactorial whose odontogenic infections are the most common causes. Failure of treatment of the odontogenic infection, may cause acute

Osteomyelitis (AOM) to become chronic Osteomyelitis (COM). COM presents clinically with pain and swelling associated with chronic suppuration and pus discharge through an intraoral or extra oral sinuses. Diagnosis of COM is based on clinical and radiographic findings and completed with a Computer topography scan. The treatment usually consists of corticotomy, sequestrectomy and removal of the infected tissues, followed by antibiotic therapy. We present a case of chronic suppurative Osteomyelitis associated with an intraoral fistula which was successfully treated with surgical decorticaion, sequestrectomy and oral antibiotics.

Keywords: Osteomyelitis of mandible, Suppurative Osteomyelitis, Osteomyelitis of the Jaw

Introduction

The Word Osteomyelitis (OM) originates from the ancient Greek words osteon (bone) and muelinos (marrow), means infection of medullary portion of the bone [1][2][3]. OM of the jaws is defined as an inflammatory condition of the bone that begins in the medullary cavity, spreads rapidly to the Haversian systems, extending eventually to involve the periosteum of the infected areas, causing the decrease of the blood supply, leading to ischemia, and subsequently to aextensive tissue necrosis of the bone[1][2][3][5].

The mandible is more affected in comparison with maxilla,as OMin the maxillais very rarely seen [1][2].The maxilla is considered higher vascular (bone spongy). While the mandible,has one blood supply via inferior alveolar blood vessels, and thick cortical bone [9].The most common sites affected by OM in relation to the Mandible are; the body, followed by the symphysis, angle, ascending Ramus and condyle [1][2][4][12].

OM is usually classified clinically to acute and chronic, depending on the duration and severity of symptoms [11][12]. A OM symptoms lasting less than one month with the nature of the symptoms benign severe, while COM the symptoms persist for

more than a month [3][9][10] Other studies classified OM to supportive and non-supportive. Supportive OM is by far the most common type of OM [3], which is caused by odontogenic infections (bacterial invasion due to pulpal or periodontal infection), extraction wounds, and infected fractures, early termination of antibiotic therapy, inappropriate selection of antibiotics, trauma[8][4]. Pus, fistula and sequestration are the characteristic clinical features of this type. Non-supportive OM does not have the tendency of pus or fistula formation and it is usually a chronic inflammatory process of unknown etiology [11], and could be associated with actinomycotic and radiated patients [6].

Incidence of OM has decreased after antibiotics have evolved and the further development of medical and dental care [1][3][4]. However, OM can still be found among immune compromised patients, people with metabolic disorders including; diabetes mellitus, fibrous dysplasia, Paget disease, malnutrition, [6]. This article reports a case of a patient who developed OM in the lower jaw following odontogenic infection associated with the lower incisors

Case report

A 74 years old male reported to the maxillofacial clinic, Gamal Dental Clinic, Azzawia city- Libya, having dull pain in the anterior part of the lower jaw and salty discharge for 4 months.

On clinical examination, the surrounding mucosa was normal in color and texture, except of a small fistula surrounded with red margins and oozing pus been seen in the lower central incisor region 'region 41'(figure.1).

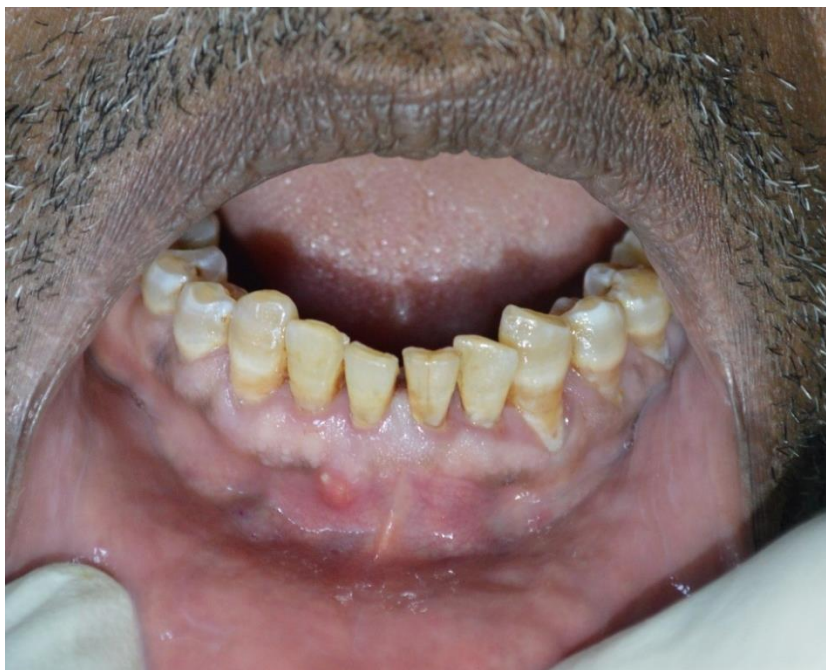


Figure1. Preoperative photo shows small fistula

Preoperative investigations were performed. The vitality test was done and shows negative in the central and lateral incisors. The canines were vital. No lymphadenopathy was detected in submental and submandibular group. Panoramic radiograph was taken, which revealed heterogeneous sclerotic appearance extended to medial aspect of lower canines. Further investigations included Computer topography scan was performed to examine the extension of necrotic bone, which shows a clear radiopaque area surrounded by radiolucency (osteolytic area) (Figure. 2). Based on clinical and radiographic presentation, a diagnosis of chronic Osteomyelitis (COM) was made.

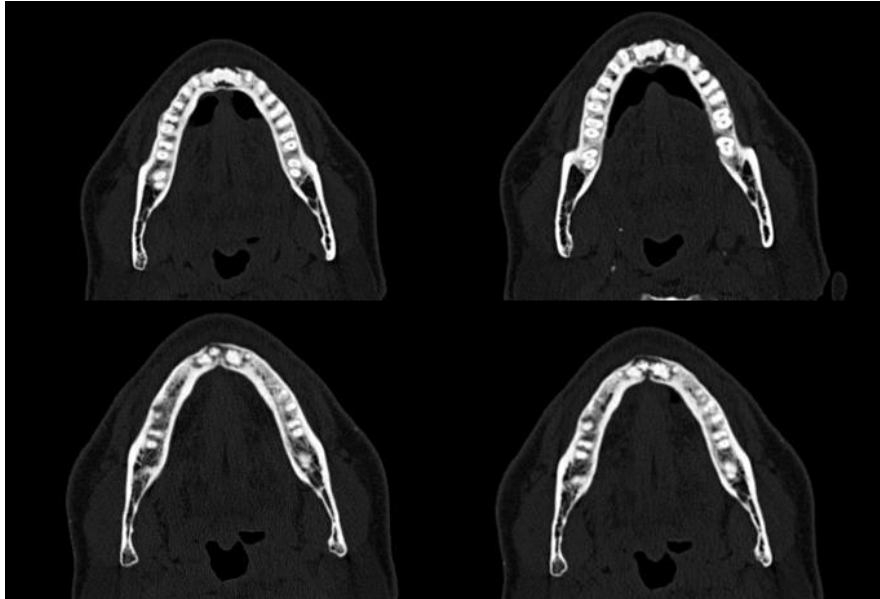


Figure 1. Necrotic bone seen as radio opaque and surrounded by osteolytic (Radiolucency area)

The treatment plan included surgical decortication and sequestectomy. Under local anesthesia (bilateral mental nerve block and infiltration lidocaine with adrenaline 1:200000), a marginal incision was performed between first premolars with two release incisions distally, full mucoperiosteal flap was elevated, then cutting the labial bone plate using piezosurgery between lateral incisor and canine (figure 3. A). Connecting both vertical osteotomies with the horizontal one, caudally to the level of sequestrum, the labial bone plate was separated by using chisel and periosteal elevator (figure 3. B).

The sclerotic bone was clearly seen with yellowish color and bad odor (figure 3 C). All incisor teeth removed using forceps, complete separation of the sclerotic bone from healthy bone was done by piezosurgery. Surgical debridement was done to see the lingual bone plate.

The mandible was checked to ensure that all necrotic bone was removed and a healthy vascularized bone was observed (figure 3. D).The wound was closed by vicryl3.0. Postoperative care included oral antibiotics (Augmentin [amoxicillin and clavulanate] 1gram) twice daily for two week and analgesics (Voltarin 50mg 3 times a day for a week), rest and hydration advise . Sign of wound dehiscence and no clinical signs of recurrent infection were reported with during close observation of the wound for 3 months.

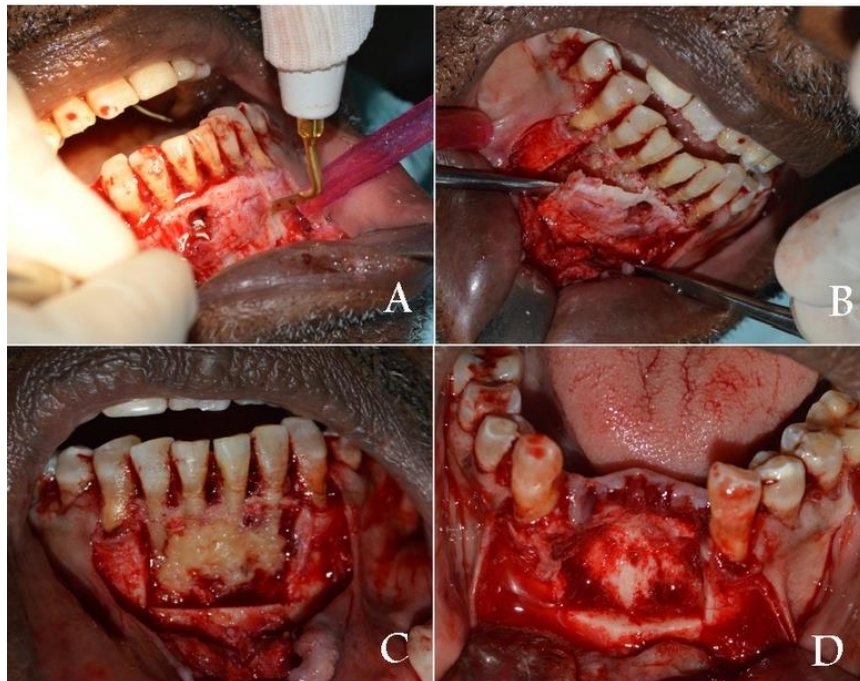


Figure3. (A). Piezosurgery is used to cut the labial bone plate, bone fistula is clearly seen.
(B).Remove of the labial bone plate using chisel and periosteal elevator.
(C). expose necrotic bone clearly seen after remove of the labial bone plate,
(D). Situation after remove of the necrotic bone and teeth associated.

Discussion

Chronic suppurative Osteomyelitis of the jaws is an inflammatory disease which affects the bone marrow and extends to the compacted bone then to periosteum [1]. The mandible is more commonly affected than the Maxilla due to the bone quality and the blood supply of the mandible via inferior alveolar nerve-vascular bundle [1][12]. Researchers reported that the most common cause of chronic Osteomyelitis of the mandible (COM) is odontogenic infection caused by the spread of inflammation from pulp tissue or peridontium deep to periapical area or inoculation of microorganisms directly by trauma [1][2][5][8]. Consistent with other studies, the probable cause of disease in our case was chronic periapical infection related to lower anterior teeth. Clinical findings in relation to COM include pain, tenderness, painful or painless swelling, purulent discharge, intraoral fistula, skin fistula, trismus, hypoesthesia of the inferior dental nerve, and pathologic fracture [1][3][8]. In the present case, the patient suffered from dull pain related to the lower incisor region and salty taste due to pus discharge via intraoral fistula. Panoramic radiograph disclosed mixed areas of radiopaque and radiolucency in the lower anterior part of the mandible, further computer tomography of the mandible gave us an accurate extension of sequestrum. Based on the clinical examination and radiographic investigations, the diagnosis of COM was made.

The treatment of chronic suppurative Osteomyelitis includes surgical treatment (considered the gold key) and antibiotic therapy the same as what was completed in this case [1][8]. The surgical treatment includes removal of the cause, incision and drainage in the case of abscess, debridement to increase the blood supply in the infected area, sequestrectomy [6][10]. H Toker [1] used Fibrin rich plasma and Ozone to accelerate wound healing after performing sequestrectomy. In our case, surgical debridement and sequestrectomy were carried out, oral antibiotics were prescribed, and the patient was called for a postoperative follow-up. Patient was

under interval observation for one year; completely relieved of symptoms and had no complaints.

Conclusion

Despite the rare occurrence of chronic Osteomyelitis (COM) of the mandible, and the great advancement of antibiotics, chronic Osteomyelitis continues to be a serious health problem, reported with high recurrences. Therefore, the management of chronic Osteomyelitis is based mainly on correct diagnosis and surgical treatment to ensure recovery and decrease recurrence rates. The present case shows that surgical debridement combined with antibiotic therapy is a definitive method of treating chronic suppurative Osteomyelitis of the mandible, as well as long follow up, is the key to successful treatment.

Reference

- [1] Thygesen T. Diagnosis and Treatment of Osteomyelitis of the Jaw – A Systematic, Review (2002-2015) of the Literature 2017.doi:10.26420/jdentoraldisord.2017.1066.
- [2] Singh S, Kalra P. Localized Osteomyelitis of the mandible : A case report 2017;3:223 –4. doi: 10.18231/2395-499X.2017.0049.
- [3] Topazian R G. Osteomyelitis of jaws. In Topazian G, Goldberg M H (eds). Oral and maxillofacial infections, 3rd ed. pp 251-286. Philadelphia, PA:Saunders,1
- [4] DaramolaJO, Ajagbe HA. (1982) Chronic Osteomyelitis of the mandible in adults: a clinical study of 34 cases .British Journal of Oral Surgery 20, 58-62. 0007-117X/82/00030058\$02~0.
- [5] Araujo JB, Lima Fonseca KC, Queiroz Danda TF, et al.. Suppurative Chronic Osteomyelitis: Case Report. Int J Biomed Investig 2018; 1: 112. doi: 10.31531/2581-4745.1000112

- [6] Hospital S. The management of osteomyelitis at mandible due to neglected fracture : A case report from Hasan 2018;7:556–9. doi:10.15562/bmj.v7i3.1184.
- [7] Toker H, Alpan AL, Hoccoğlu TP. Management of Mandibular Osteomyelitis Combined with Platelet Rich Fibrin (PRF) and Ozone 2016;19. doi:10.7126/cumudj.298877.
- [8] Mehra, H., Gupta, S., Gupta, H., Sinha, V., & Singh, J. (2013). Chronic suppurative osteomyelitis of mandible: a case report. *Craniomaxillofacial trauma & reconstruction*, 6(3), 197–200. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1343781>
- [9] J. V. Soames and J. C. Southam. (2005) *Oral pathology*, 4th edition, pp249-250 Oxford University Press.
- [10] Agarwal A, Kumar N, Tyagi A, De N. Primary chronic osteomyelitis in the mandible : a conservative approach 2014:2013–5. doi:10.1136/bcr-2013-202448
- [11] Farman EAG. ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY Diagnosis and classification of mandibular osteomyelitis 2005;100:207–14.
- [12] Cr O. Chronic Suppurative Osteomyelitis of the Mandible Treated with Antibiotics Complemented with Surgical Treatment : A Case Report 2017;11:261–5.

