مجلة تاج المعرفة

مجلة علمية مُحكمة نصف سنوية

(شهري مارس - سبتمبر)

مجلة تاج المعرفة

للأبحاث والدراسات العلمية

العدد (3) سبتمبر 2024 ميلادي

مجلة علمية مُحكمة
تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية تاجوراء
تاجوراء - ليبيا

بقرار من الإدارة العامة للمطبوعات والمصنفات الفنية – وزارة الثقافة والتنمية المعرفية

رقم الإيداع القانوني للمجلة (2023/275)
دار الوطنية بنغازي - ليبيا

توجه المراسلات والأبحاث باسم
رئيس التحرير/ أ.د. محمد سالم موسى

على البريد إلكتروني
E.mail: JKC@histt.edu.ly

الموقع إلكتروني
https://JKC@histt.edu.ly

طباعة وإخراج فني
البحر المتوسط للطباعة والنشر

حقوق الطبع والنشر محفوظة للناشر سبتمبر 2024©

رئيس التحرير

أ.د. محمد سالم موسى

هيئة التحرير

د. حاتم عبدالرزاق أبوعجيلة النعاس

د. عبدالعزيز رجب أمحمد الطهار　　د. يوسف منصور سلامة هاشم

د. محمد مفتاح عمر البوعيشي　　أ.نصرالدين يونس عوض العوامي

الهيئة الاستشارية

أ.د. عادل رجب علي زنداح

أ.د. أبوالقاسم سالم الجربي	أ.د. أبوعجيلة علي ميرة
أ.د. الصادق امحمد الزغداني	أ.د. سعد عبدالسلام طلحة
أ.د. طارق الهادي العربي	أ.د. علي السائح امحمد
أ.د. محمد شعبان أبوعين	أ.د. محمد محمد كعبور

الهيئة العلمية

أ.د. سعد حسن الغديوي	**أ.د. فيصل مفتاح شلوف**
د. علي معمر شندولة	**د. خليفة عبدالرؤوف نصرات**
د. صالح مصطفى بركات	**د. رجب محمد المسروب**
د. عبدالستار سعدالله أحمد	**د. نورالدين علي بن عيسى**
د. أحمد سعد مسعود	**د. سالم العربي شفاط**
د. عادل المبروك الموزوغي	**د. خالد مسعود علي ميلاد**
د. عبدالباسط الهادي السيليني	**د. أحمد إبراهيم سليمان**
د. عيسى علي عبدالسلام	**د. عمران أحمد الغرياني**

د. ناجم محمد أبوخويط

المراجعة اللغوية

أ. فرج علي الفرقة	اللغة العربية
د. عبدالعزيز رجب الطهار	اللغة الإنجليزية
عبد الرحمن عبدالرزاق زعطوط	المخرج الفني
رتاج محمد والي	سكرتيرة التحرير

قواعد النشر والتوثيق

أهداف المجلة:

- نشر الأبحاث العلمية المختصة، والتي لم يسبق نشرها.
- الاهتمام بالبحث العلمي التقني والفني، وإبراز النشاطات العلمية.
- إتاحة الفرصة للباحثين لنشر أبحاثهم الإبداعية.
- التميز في نوعية البحوث العلمية الرصينة.

قواعد النشر بالمجلة:

- أصالة أفكار البحوث المقدمة للنشر وموضوعاته.
- سلامة المنهج العلمي وفق القواعد المتعارف عليها في كتابة البحوث.
- ارتباط موضوع البحث بأحد محاور المجلة.
- تكتب البحوث باللغة العربية أو اللغة الإنجليزية.
- يكتب المخلص باللغتين بحيث لا يتجاوز (200) كلمة.
- يستخدم محرر النصوص Word، ويكون الخط (S.A) للغة العربية، و(T.N.R) للغة الإنجليزية، وعلى مسافة مفردة ونصف.
- يكون بنط الخط 14 للمتن، و15 B للعناوين الجانبية، و16 B للعناوين الرئيسة، و12 للهوامش، وأن يكون مقاس الورق (A4).
- ألا يتجاوز عدد صفحات البحث عن 20 صفحة.
- في حالة رفض البحث من قبل لجنة التحكيم لا يتم إرجاع البحث إلى مقدمه، مع توضيح أسباب الرفض وتتعهد هيئة التحرير بحفظه وعدم نشره.
- يقدم البحث في نسخة أصلية وصورتين إلى جانب (CD).
- تكون هوامش الصفحات على النحو التالي: اللغة العربية 3.5 سم يمين، 2.5 سم لليسار والأعلى والأسفل، واللغة الإنجليزية 3.5 سم يسار، 2.5 سم لليمين والأعلى والأسفل.

- الرسوم المقررة لنشر البحث (250 د.ل) مائتي دينار ليبي.

البحوث المنشورة في المجلة تعبر على رأي أصحابها فقط، ولا تلزم مجلة تاج المعرفة بأي حال، ويتحمل أصحابها وحدهم مسؤولية أي خرق لأخلاقيات البحث العلمي وحقوق الملكية الفكرية.

جميع الحقوق محفوظة لمجلة تاج المعرفة

الافتتاحية

اولاً، اتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في إصدار العدد الثالث من مجلة تاج المعرفة، المجلة العلمية المحكمة للمعهد العالي للعلوم والتقنية تاجوراء – إدارة المعاهد العليا والتابع لوزارة التعليم التقني والفني، ونتعهد جميعاً كمجلس إدارة وهيئة تحرير للمجلة على بذل كافة الجهود الأكاديمية للمساهمة في نشر العلم والمعرفة في مجالات العلوم الإدارية والمالية والتّطبيقيّة في ليبيا والوطن العربي وكافة أنحاء العالم.

تصدر مجلة تاج المعرفة في صورة مطبوعة ومحكمة ومفهرسة وعلى الموقع الإلكتروني لها في عددين كل عام على نحو نصف سنوي، والمجلة تعتمد على التحكيم السري لكل بحث من أستاذين متخصصين في نفس مجال البحث أحدهما من داخل المعهد (إن وجد) والآخر من خارج المعهد بغرض التأكد من أن ما يتم نشره من بحوث يتضمن منهجية علمية سليمة ورصينة تتبع أصول وقواعد البحث العلمي ويتناول المستجدات البحثية في كافة المجالات البحثية.

يشرفني أن أقدم للطلبة وللباحثين والمهتمين ورجال الأعمال والمدراء بالمؤسسات الحكومية هذه المجلة، مع وعد بمجموعة منوعة من البحوث تتناول العديد من القضايا الآنية المحلية والاقليمية والدولية التي تلقى قبولاً عاماً واهتماماً كبيراً من الباحثين والمؤسسات المهنية، حيث تعتبر هذه المجلة نافذة المعهد على المجتمع نتعرف من خلالها على أهم القضايا التي تشغل بال الباحثين والمدراء في منظمات المجتمع بكافة اطيافهم، وفي الوقت نفسه نافذة للمجتمع يطل من خلالها على المعهد ليتعرف على أهم الحلول والتوصيات العملية للقضايا التي توثر في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وفي النهاية، ولتعزيز دور المجلة في القيام بتلك المهمة على أكمل وجه، فإن هيئة التحرير ترحب بأي مقترحات من شأنها تطوير الأعداد القادمة، وبهذه

المناسبة ندعو جميع الباحثين وأعضاء هيئة التّدريس في كافة مؤسسات التّعليم العالي والتقني إلى نشر أعمالهم عبر صفحات المجلّة، كما نرحّب بالمقترحات جميعها الّتي من شأنها المساهمة في تحقيق رسالة المجلّة وأهدافها، وإننا نطمح أن يستمر صدور المجلة بشكل دوري منتظم لتقدم في كل عدد مجموعة مختارة من البحوث والتحقيقات العلمية المحكمة في مجال تخصص المجلة، بما يثري الساحة العلمية بالجديد النافع من البحوث العلمية.

وعلى الله قصت السبيل

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

رئيس تحرير المجلة

أ.د. محمد سالم موسى

تاجوراء 2024

الفهرس

ر.م	الموضوع	الصفحة
1	**اثر التدريب على الأداء الوظيفي للعاملين بالشركة العامة للكهرباء** أ. فتحية علي محمد الدرويش	1
2	**الروبوت المستكشف للحرائق والغازات باستخدام لوحة الاوردوينو** محمد المرغني قنان ، أ. عبدالمنعم السائح	32
3	**إمكانية استخدام أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية ـ شركة ليبية مساهمة** د.عبدالعزيز رجب الطهّار ، أ. مصطفى فرج عبد السلام، أ.محمود عبدالوهاب داقو	50
4	**أنماط القيادو وأثرها في العلاقة بين الرقابة الإدارية وانفاذ القرارات لأداء المصارف التجارية** عز الدين المختار فرج	71

اثر التدريب على الأداء الوظيفي للعاملين

دراسة ميدانية من داخل الشركة العامة للكهرباء / طرابلس

بإدارة تنفيذ المشاريع

مقدمة من الأستاذة / فتحية علي محمد الدرويش

ماجستير إدارة وتنظيم - عضو هيئة تدريس - بكلية العلوم والتقنيات الطبية / طرابلس

اثر التدريب على الأداء الوظيفي للعاملين

دراسة ميدانية من داخل الشركة العامة للكهرباء/ طرابلس بإدارة تنفيذ المشاريع خلال السنوات الثلاث الماضية وهي 2021-2022-2023

الملخص

تشير هذه الدراسة إلى معرفة أثر التدريب على أداء العاملين، وقد تم اختيار الشركة العامة للكهرباء بإدارة تنفيذ المشاريع / طرابلس ، لتكون محل الدراسة ، حيث أنه من خلال هذه الدراسة تمت معالجة إشكالية الموضوع المتمثلة في ((إلى أي مدى تساهم وظيفة التدريب في الرفع من أداء العاملين بالشركة العامة للكهرباء؟)) ومن أهم أهداف هذه الدراسة هي :

محاولة ارشاد الإدارات التدريبية إلى تنمية وتطوير مهارات الأفراد العاملين من خلال تعريفهم بالأساليب الحديثة والعملية المتعلقة بعملهم ، بالإضافة إلى بيان أن التدريب هو أحد المحاور الأساسية وأحد العناصر ذات القيمة المضافة للتطوير والتيير الأفضل كأحد المتطلبات الأساسية للرفع ولزيادة أداء العاملين وقد اعتمد المنهج الوصفي التحليلي باستخدام صحيفة الاستبيان التي تم توزيعها على أفراد العينة .

وقد لوحظ من خلال هذه الدراسة أن التدريب يعمل على تحسين أداء الأفراد العاملين وذلك من خلال تنمية المعارف وتطوير المهارات وحسن استغلال الطاقات ولأجل ذلك تلجأ المنظمات إلى تطبيق سياسة تدريب معينة على مراحل متسلسلة ومنتظمة

تبدأ بتحديد الاحتياجات التدريبية، ثم وضع تنفيذ البرنامج التدريبي اللازم، وأخيراً تقييم عملية التدريب ، والاستفادة من مراحله المختلفة.

وتم التوصل إلى أهم النتائج ومن ضمنها إن الدورات التدريبية المعتمدة من قبل الشركة لا تواكب التطورات الحاصلة في طبيعة العمل وأغلبهم يواجهون مشاكل تستدعي التدريب ومنها :

- يساعد التدريب في نمو وتطوير الأداء الوظيفي للعاملين بالشركة ، فهو بالتالي ضرورة ملحة لزيادة قدرتهم على التكيف مع المهام المسندة اليهم .

- انخفاض فرص الابتعاث للتدريب بالخارج من قبل الشركة (محل الدراسة) لأفرادها العاملين مما يؤثر على أداء وتطوير وكفاءة المستوى الوظيفي لدى العاملين بها.

- إن الدورات التدريبية المعتمدة من قبل الشركة لا تواكب التطورات الحاصلة في طبيعة العمل .

واستناداً إلى هذه النتائج المتحصل عليها نوصي بالآتي :_

- نأمل من إدارة الشركة حل المشاكل المهنية الفنية المختلفة من خلال اتباع أنظمة علمية وتقنيات متطورة وحديثة خاصة ببرامج التدريب المختلفة لتدريب كافة العاملين داخل الشركة.

- نوصي إدارة الشركة (محل الدراسة) أن تولى اهتماماً كبيراً بتقديم دورات تدريبية خاصة للعاملين الجدد لزيادة قدرتهم على العطاء وللرفع من مستوى أدائهم الوظيفي.

- نوصي الإدارة المختصة بالتدريب من داخل الشركة (محل الدراسة) الاهتمام باتباع أنظمة علمية وتقنية حديثة خاصة ببرامج التدريب من اجل رفع مستوى الأداء الوظيفي للعاملين وتحقيق الكفاءة والفاعلية لديهم .

Abstract :

The director of this study aims to know the impact of training on the performance of employees . The General Electricity Company was chosen to be the subject of the study, as through this study the problematic issue of the point in : TO

what extent does the training function contribute to raising the performance of employees in the Ggeneral Electricity Company?

The most important objectives of this study are ; Attempting to guide new and practical methods related to their relationship, in addition to stating that training is one of the basic axes and one of the supporters of the the added value of development and best moon as one of the basic reguirements for the guarter and increase the performance of workers, otherwise the descriptive analytical approach was adopted using the guestionnaire format that was distributed to the sample members .

It was noted through this study that training works to improv the performance of working individuals through developing knowledge , developing skills , and making good use of energies . for this reason, organizations resort to implementing a specific training policy in sequential and regular stages that begin with identifying training needs , then developing and implementing the necessary training program , and finally Everything the training process , and benefiting from its various stages . The most important results were reached, including that the training courses approved by the company do not keep pace with the developments in the nature of work, and most of them face problems that reguie training, including : Training helps in the growth and development of the job performance of the company’s employees, and is there fore an urgent necessity to increase .

Their ability to adapt to the tasks assigned to them

Read to use but first needs to close some application . Be healthy, avoid software counterfeiting, and keep your files safe today with genuine office. Get genuine genuine office .

The decrease in the opportunities for sending its employees abroad for training by the company (the subject of the study) , which affects the performance , development and efficiency of the job level of its employees.The training courses approved by the company do not keep pace with developments in the nature of work .

Based on these results, it is recommended that :

- The company management hopes to solve various technical professional problems by following scientific systems and advanced and modern technigues specific to the various training programs to train all employees within the company .

- The company's management (under study) should pay great attention to providing special training courses for employees ,

New employees increase their ability to give and improve their job performance

- The management concemed with crepe from within the company (under study) recommends paying attention to following the scientific ostrich and modern technology for training programs in order to raise the level of general job performance and achieve excellence and the interior has them .

مقدمة

يعد التدريب من المفاتيح الرئيسية لتطوير وتحسين أداء وكفاءة الأفراد العاملين من خلال تزويدهم بالمعلومات والخبرات اللازمة التي يحتاجونها اثناء تأدية مهامهم

الوظيفية ، فالتدريب بمثابة العمود الفقري والركيزة الأساسية التي تسعى المنظمات لتحقيق أهدافها من خلاله ، وذلك لما له من تأثير إيجابي على المستوى المهني لكافة المنظمات على اختلاف طبيعة أعمالهم .

فعليه ينبغي على الإدارة المسؤولة عن برامج التدريب مواكبة التطور والتنوع والتغيير بأساليب العمل من خلال المعرفة التامة بعصر المعلومات والخبرات الجديدة والسريعة والتهئ مسبقاً لمواكبتها لأجل الرفع من مستوى أداء الأفراد العاملين ورفع من خبراتهم المختلفة .

عليه فان درجة كفاءة وفاعلية أداء الأفراد العاملين بالمنظمة محل الدراسة لا يمكن الرفع بها أو تحسينها ما لم تعتمد الإدارة التدريبية للمنظمة على نظم عمل فعالة ونظرة شمولية وموضوعية ، كالبرامج التدريبية ، وعلى التخطيط العلمي السليم لهذه البرامج خاصة الحديثة والمتطورة منها .

ومما سبق يتضح لنا أهمية وضرورة وحتمية التدريب لما له من اثر فعال وايجابي للرفع من أداء الأفراد العاملين المكلفين بمهام وظيفية مختلفة سواء الأفراد القدامى أم الجدد وهذا يحمل الإدارة المسؤولة عن التدريب مسؤولية تحديد الاحتياجات التدريبية الحقيقية ، ووضع برامج تدريبية فعالة لتحقيق الأهداف المرجوة من العملية التدريبية .

ومن أهم الإحصائيات المتحصل عليها وفق البيانات المستخدمة بصحيفة الإستبيان وبما أن استمارة الإستبيان تعتبر من الأدوات الفعالة في جمع البيانات ، فقد تم الإعتماد عليها بجمع البيانات المتعلقة بموضوع البحث وفقاً لجدول مورقان لتحقيق أهداف البحث من خلال مشكلة وفرضيات البحث المعدة لذلك ، ومن أهمها مايلي :

- حيث تمثلت عينة البحث من الأفراد العاملين بالشركة العامة للكهرباء / طرابلس / إدارة تنفيذ المشاريع ، وقد تم توزيع عدد (35) استمارة استبيان على العينة ، حيث بلغ عدد الإستمارات التي تم تجميعها (30) استمارة ، أي بنسبة 85.7 % من حجم العينة وهذا يعني نسبة الفاقد من عدد الإستمارة الكلي هو (20%) .

- أن النسبة الأعلى هي من عمر 25 إلى أقل من 35 سنة ، والتي بلغت 50 % وهي أكثر الفئات العمرية التي يتطلب منها العطاء والجهد ، و من خلال التدريب الجيد يمكن الحصول على أداء وظيفي ذو كفاءة وفاعلية جيدة .

- أن معظم أفراد العينة كانت اجاباتهم بنعم وبنسبة 66.7 % أكدوا وجود مشاكل تستدعي التدريب ، مما يدل على افتقار الشركة لتدريب عناصره المهنية اثناء العمل .

- كما يتضح أن ما نسبته 96.7 % أكدوا أن للتدريب دور مهم في المساهمة في الرفع من مستوى أدائهم الوظيفي ، مما يدل على أهمية التدريب ، لهذا ينبغي أن تهتم الشركة بالتدريب .

الإطار العام للبحث

خطة البحث

اشتملت خطة البحث على ما يلي :-

أولاً / مشكلة البحث :-

إن مشكلة البحث تتمثل في كيفية التقليل والحد من الأخطاء الفنية للعاملين بالشركة العامة للكهرباء / طرابلس ، تحديداً بإدارة تنفيذ المشاريع ، وذلك بإيجاد أفضل الحلول والطرق والأساليب التدريبية التي من شأنها الرفع من أداءهم الوظيفي ، وكما هو معلوم أنه ليست كل المشاكل المهنية تعالج بالتدريب ولأن المشكلة قد تكون فنية فهي حتما تحتاج للتدريب ، وصقل المهارات المختلفة من أجل تفادى الأخطاء المحتمل وقوعها مالم يتدرب عليها العامل الفني قبل استلامه لمهام مهنته من خلال التخطيط الدقيق والسليم للبرامج التدريبية .

ثانياً / فرضيات البحث :-

تتمثل فرضيات البحث فيما يلي :-

1- قلة البرامج التدريبية في الشركة (محل الدراسة) تؤدي إلى القصور في تطبيق القوانين واللوائح والإجراءات المتعلقة بهذا المجال مما يؤثر سلباً على أداء الأفراد العاملين وخاصة الفنيين منهم.

2- تدني مستوى التخطيط العلمي السليم للبرامج التدريبية وقلة الإهتمام و المتابعة المستمرة بالأنشطة التدريبية يؤثر سلباً على مستوى أداء العاملين الفنيين بقسم تنفيذ المشاريع بالشركة .

ثالثاً / أهداف البحث :-

تتمثل أهداف البحث فيما يلي :-

1- البحث على اعتبار أن التدريب هو أحد المحاور الأساسية وأحد العناصر ذات القيمة المضافة للتطوير والتغيير الأفضل كأحد المتطلبات الأساسية للرفع ولزيادة أداء العاملين.

2 محاولة ارشاد الإدارات التدريبية إلى تنمية وتطوير مهارات الأفراد العاملين من خلال تعريفهم بالأساليب الحديثة والعملية المتعلقة بعملهم .

رابعاً / أهمية البحث :-

تكمن أهمية البحث فيما يلي:-

1 - يعتبر البحث من أكثر المواضيع أهمية بالنسبة للمنظمات عامة وللشركة العامة للكهرباء خاصة وذلك باعتبارها ذات قيمة أساسية هامة من خلال الخدمات التي تقدمها ، ولكي تزيد هذه الشركة من كفاءة اداءها وفاعليتها ، فيجب أن تتبع برامج متطورة وحديثة في التدريب ومعرفة الأهمية الحقيقية للبرامج المتنوعة للرفع من مستوى أداء العاملين بها.

2 - بما أن العاملين داخل المنظمات يمثلون الجزء الهام داخل المجتمع فإنهم بحاجة ماسة للتدريب وذلك للرفع من مستوى أدائهم و كفاءتهم الوظيفية و تنمية مهاراتهم وخبراتهم لضمان مستوى أعلى من الخدمات المقدمة وذلك لتحسين نوع الخدمات الفنية المقدمة .

خامساً / حدود البحث :-

هناك نوعين من حدود البحث وهما كما يلي :

1 - الحدود المكانية :-

حيث اقتصرت الحدود المكانية على الشركة العامة للكهرباء / طرابلس تحديداً بقسم إدارة تنفيذ المشاريع .

2 - الحدود الزمنية :-

ويتضمن هذا البحث الفترة الزمنية المتمثلة في الثلاث السنوات الماضية وهي 2021 / 2022/ 2023 .

سادساً/ منهجية البحث :-

وتتضمن منهجية البحث من جزئيين رئيسيين هما :-

1 - الدراسة النظرية :-

ويشمل هذا الجانب الإطار النظري من خلال الإستعانة ببعض الكتب العلمية المتخصصة التي تناولت موضوع البحث وذلك لملاءمة طبيعة البحث للحصول على البيانات والمعلومات اللازمة .

2 – الدراسة الميدانية :-

اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي من خلال أفراد العينة (محل الدراسة) وذلك باستخدام صحيفة الإستبيان .

سابعاً / مجتمع البحث :-

يتمثل مجتمع البحث في مجموع العاملين الفنيين من داخل الشركة العامة للكهرباء / طرابلس / إدارة تنفيذ المشاريع والذي كان مجموعهم يبلغ 40 عامل .

ثامناً / عينة البحث :-

تم اختبار عينة البحث وفق أصول البحث العلمي وهي عينة عشوائية بسيطة وفق جدول مورقان والبالغ عددهم (35) حيث تتمثل هذه العينة في عدد من العاملين في الشركة العامة للكهرباء (محل الدراسة) بقسم تنفيذ المشاريع .

تاسعاً / الدراسات السابقة :-

تشمل الدراسات السابقة مايلي :-

1- دراسات (مفتاح ـــ 1996) بعنوان " الاحتياجات التدريبية لمديري الاثارات ورؤساء الأقسام الإداريين في الجامعات الليبية :

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة درجة الإحتياجات التدريبية لمديري الإدارات ورؤساء الأقسام الإدارية في الجامعات الليبية باختلاف المرتبة الوظيفية ، والمؤهل العلمي ، وسنوات الخبرة ، والتخصص ، والجامعة .

وقد أوصت الدراسة إلى تعميم وتنفيذ برامج تدريبية لمديري الإدارات ورؤساء الأقسام تلبي حاجاتهم التدريبية.

2- دراسة (أبو قفة ـــ 2003) بعنوان " اثر تحديد الإحتياجات التدريبية للمصارف التجارية الليبية على كفاءة وفاعلية البرامج التدريبية":

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين وصف وتوصيف الوظائف ونتائج البرامج التدريبية السابقة ، ومدى تطبيق الأساليب العلمية عند تحديد الإحتياجات التدريبية بالمصارف التجارية الليبية ، والوقوف على الصعوبات التي تؤثر على عملية تحديد الإحتياجات التدريبية ، ولفت انتباه المسئولين والقائمين على التدريب إلى أهمية تحديد الإحتياجات التدريبية بما ينعكس على معارف ومهارات المتدربين وتحسين الأداء.

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن هناك وعياً لأهمية التدريب كونه نشاط مهم وجاد، وأنه يساهم في تغيير الاتجاهات السلوكية إيجابيا بهدف رفع مستوى الأداء وسد الفجوة بين الأداء الحالي والأداء المطلوب الوصول إليه. كما وأن أسلوب العلاقات الشخصية عند الترشيح لدورات خارج الدولة، وأسلوب الأولوية والترتيب (الأسلوب التقليدي) هما المتبعان، ولا يتم الأخذ بعين الاعتبار بالأسلوب العلمي السليم حسب احتياجات العمل الفعلية إلا في أضيق الحدود.

3- دراسة (الرفاعي، 2000) بعنوان" اثر التدريب اثناء الخدمة على أداء وسلوك الموظفين المستفيدين من التدريب بدولة الكويت":

هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على مدى التغيرات التي تطرأ على أداء وسلوك الموظفين المستفيدين من التدريب اثناء الخدمة و أوضاعهم الوظيفية المختلفة.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن التدريب اثناء الخدمة له اثر كبير على تحسين الأداء الوظيفي، وضرورة الاستمرار في اشراك الموظفين في دورات تدريبية مختلفة، ورصد الميزانيات الضرورية، وكذلك بينت الدراسة أهمية الأخذ بعين الاعتبار

مجال اختيار الدورات التدريبية، ومجال اختبار المدربين، الامر الذي يؤدي الى ضمان وسلامة التنظيم والتخطيط للعملية التدريبية، وتنظيمها على اكمل وجه.

4- دراسة (فطيس، 2004) بعنوان " تحليل وتقييم فاعلية البرامج التدريبية اثناء العمل وتأثيرها على أداء العاملين وسلوكهم، دراسة حالة المتدربين في شركة رأس لانوف لتصنيع النفط".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية البرامج التدريبية اثناء العمل على أداء العاملين وسلوكهم، ثم قياس عناصر فاعلية البرامج التدريبية اثناء العمل على درجة الأداء والسلوك من خلال درجة رضا المشاركين .

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسات أن أسلوب اختيار المتدربين لم يكن فعالاً نظراً لأن سياسات الإختيار لم تكن واضحة ، ولعدم تساوي الفرص للعاملين بالإلتحاق بالدورات التدريبية مما قلل من إمكانية التعرف على درجة الإستفادة من تنفيذ هذه البرامج وضعف إمكانية معالجة جوانب القصور والخلل فيها اثناء وبعد التنفيذ.

الإطار النظري

المبحث الأول / التدريب :-

أولاً / مفهوم التدريب :-

لقد تعددت المفاهيم حول تعريف التدريب ، إلا أنها متفقة على الركائز الأساسية لعملية التدريب حيث نذكر منها مايلي :-

فقد عرف التدريب بأنه " نشاط مخطط يهدف إلى إحداث تغيرات في الفرد والجماعة من ناحية المعلومات والخبرات والمهارات ومعدلات الأداء وطرق العمل والإتجاهات مما يجعل هذا الفرد أو تلك الجماعة لائقة للقيام بأعمالها". (الغزاوي ، نجيم : 2006 ، 13) .

والتدريب أيضاً " هو عملية تعلم تتضمن اكتساب مهارات ومفاهيم وقواعد لزيادة تحسن أداء الفرد وتقع المسؤولية الأولى لتدريب الفرد الجديد بصفة عامة على المدير المباشر للفرد". (محمد حسن ، راوية " 2000 ، 167) .

كما يمكن تعريفه بأنه" النشاط الخاص باكتساب وزيادة معرفة ومهارة الفرد لأداء عمل معين". (رباعية ، علي محمد: 2003 ، 41) .

كما يعرف التدريب على أنه" نقل الشخص إلى مستوى ومعيار مرغوب من الكفاءة سواء بالتعليم أو بالممارسة (الطعاني ، حسن احمد : 2002 ، 17) .

كما عرفه الدكتور أكرم رضا بأنه " مجموعة الأنشطة التي تهدف إلى تحسين المعارف والقدرات المهنية ، مع الأخذ في الإعتبار دائماً إمكانية تطبيقها في العمل" (رضا ، اكرم : 2003 ، 15) .

كذلك عرفه آخرون على أنه " نشاط تعليمي من نوع خاص، فهو نشاط متعمد تمارسه المنظمة بهدف تحسين أداء الفرد في الوظيفة التي يشغلها، وهو واحد من أحد وسائل تطوير العاملين في المنظمة " (برنوطي ، سعاد نائف : 2001 ، 443) .

أيضاً يعرف التدريب بأنه " عملية تفاعل الشخص مع خبرات تعليمة تهدف الى بناء وتطوير خصائص وقدرات مرغوبة تجعله قادرا على أداء مهام وواجبات محددة ضمن ظروف وتسهيلات معينة" (جابر ، سامح أحمد ، 2001 ، 21) .

ثانياً / أهداف التدريب :-

تهدف عملية التدريب إلى تهيئة القوى البشرية لتحقيق أهداف المنظمة ، ويمكن بصفة عامة تحديد أهم أهداف عملية التدريب كما يلي :- (سلمان ، زيد ، 2014 ، 285) .

1- تنمية قدرات ومهارات العاملين اللازمة لأداء الوظائف التي يشغلونها في الفترة الحالية، أو الوظائف التي يمكن أن يشغلونها في الفترات القادمة عن طريق الترقية أو النقل.

2- توفير القدر المناسب من المعلومات التي تلزم العامل وتهدف إلى تطوير معلوماته في النواحي التالية :-

أ- طبيعة المنظمة التي يشغلها الفرد حالياً وعلاقة تلك الوظائف بالوظائف الأخرى في المنظمة .

ب- طبيعة المنظمة ونشاطها وتاريخها وثقافتها .

ج- البيئة الخارجية للمنظمة وتأثيرها على نشاط المنظمة.

د- تنمية الجوانب السلوكية للعاملين داخل المنظمة.

وفي هذا المجال يساهم التدريب بشكل مباشر في تنمية الجوانب السلوكية الخاصة في مجال التعامل مع الزملاء والعملاء والرؤساء، وتقوية الاتصالات الشخصية الفعالة بينهم.

ثالثاً / أهمية التدريب :-

يلعب التدريب دوراً أساسياً في حياة المنظمات المعاصرة ، وتبرز أهمية التدريب لأنه يؤدي إلى تحسين الأداء في الحاضر، والتأهيل لمسؤوليات أكبر في المستقبل، كما أنه هام بالنسبة للأفراد الذين يلتحقون بالعمل لأول مرة وخاصة الأعمال التي لم يسبق لهم التدريب عليها ، فإنهم يحتاجون إلى التدريب على طبيعة هذه الأعمال. ومما لا شك فيه أن شعور المتدرب بأهمية التدريب أمر مهم، وتوافر هذا الشعور يؤدي إلى تقبله للتدريب والاستفادة منه.

ويمكن تلخيص أهمية التدريب في الآتي:

1- انجاز وظيفي أفضل وذلك كماً ونوعاً، أي زيادة الإنتاجية، وبالتالي تخفيض التكاليف.

2- زيادة فرص اشباع المستفيد أو المستهلك لمنتجات المنظمة من خلال تحسين الخدمات والسلع المقدمة له.

3- استخدام التكنولوجيا الحديثة .

4- استكمال دور الجامعات والمدارس فإذا كان التعليم يوفر الأساس الذي يمكن أن ينطلق في تنمية المجتمع، إذ نجد التدريب يشمل تنمية المعلومات مهارات الأفراد والجماعـــــات في الاتصال والتعـــاون وإقامة علاقات إنسانية متساندة . (السكارته ، بلال خلف :2011 ، 21) .

رابعاً / أنواع التدريب :-

أولاً / أنواع التدريب من حيث المكان :-

يختلف التدريب بالمنظمات باختلاف المكان الذي يجري فيه ويمكن أن نميز أنواعًا أهمها:

1ـــــ التدريب في مكان العمل: من أهم مميزات هذا النوع من التدريب أن يؤدي إلى الإقتصـــاد في النفقات والأفراد اللازمين لإدارة التدريب إضـــافة لذلك أنّ مكان التدريب هو ذاته مكان ممارسة العمل الحقيقي، الأمر الذي يربط الفرد مادياً ونفسياً نحو العمل . (الموسوي ، سنان : 2004، 200) .

2 ـــــ التدريب في أماكن خاصة: تلجأ المنظمة إلى هذا النوع من التدريب بإرسال عمالها إلى أماكن مخصصة للتدريب بعيدة عن عملهم الحالي ـــــــ عندما تقتضي بعض الأعمال مســـتويات عالية من المهارة والوســـائل التقنية اللازمة ، والتي لا تتوفر بمكان العمل، ولكن لا يعاب على هذا النوع من التدريب أنّه باهض التكاليف ، ويحتاج إلى درجة عالية من المهارة والكفاءة ، كما يحتاج إلى تجهيزات خاصـــة في بعض الأحيان، وهذا النوع من التدريب يعفي المتدربين من الدوام الرســـمي للعمل.

وتلجأ بعض المنظمات إلى تنفيذ التدريب بعيداً عن بيئة ومكان العمل بهدف إعطاء التدريب الوقت الكافي وابعاد المتدربين عن ضغط العمل. (القبلان ، يوسف محمد 1992، 31):

3 ـــــ التدريب خارج المنظمة: يعني هذا النوع التحاق الموظف ببرنامج أو دورة تدريبية يتم عقدها خارج المنظمة التي يعمل بها داخل البلد أو خارجه، ويتميز هذا النوع بإمكانية الاســـتفادة من تجارب وخبرات الآخرين، إلا أن المنظمة التي يعمل بها المتدربون قد لا تســـتطيع القيام بأي دور رقابي للتأكد من فعالية التدريب أثناء اجراءه . (الشريف ، شاكر بن أحمد : 2000، 18_19) .

ثانياً / أنواع التدريب حسب المستوى التنظيمي :-

1ـ التدريب المهني :-

يهتم هذا النوع بالمهارات الفردية وفيه تقوم بعض المنظمات المختلفة بإنشـــاء مراكز تدريبية . (ماهر ، أحمد : 326,1999) .

وهو التدريب الذي يهدف إلى اكســـاب الأفراد مهارة ومعرفة لأداء مهنة معينة، ويطلق عليه البعض "التدريب التخصـصـي" لكونه يؤدي إلى أن يتخصـص الفرد المتدرب بأداء مهنة أو تخصص معين. وهذا التدريب يشمل الأفراد الجدد المتقدمين للتعيين في المنظمة أو القدامى يتم تدريبهم لإكساب مهارات ومعارف جديدة عليهم،

أو حتى إعادة تدريبهم على أعمال سبق وأن تدربوا عليها في دورات تدريبية سابقة ومضت عليها فترة طويلة نسبياً ما يستلزم إعادة تدريبهم لتجديد المعلومات في أذهانهم.

(الشنواني ، صلاح : 141_142) .

2ــ التدريب الإداري :-

ينصب على هذا التدريب على الأفراد العاملين بالوظائف الإدارية، وقد يتركز بشكل خاص على العاملين في الإدارات الوسطى و العليا، وهو بذلك يشمل أصحاب الوظائف الرئيسية في المنظمة أو للذين يهيؤون لإشغال مراكز عليا في المنظمة، و هذا النوع من برامج التدريب يتم التركيز فيه على أساليب اتخاذ القرار وكيفية رفع كفاءة عملية اتخاذ القرار وعلى الجوانب السلوكية والعلاقات الإنسانية . (سعيد ، صالح عودة : 2000، 186_187).

3ــ التدريب الإشرافي :-

يشمل هذا التدريب المشرفين ويكون الغرض الرئيسي منه زيادة قدرات الفرد المشمول بمثل هذه البرامج على الاشراف والتعامل مع الأفراد الذين بمسؤوليته بطريقة ناجحة ومهتمة ، بحيث يضمن كسب رضائهم ويضمن قيادتهم باتجاه تحقيق الأهداف الفرعية المكلف بها قسمه أو شعبته المسؤول هو عنها، وتشمل برامج التدريب الاشرافي معلومات عن التنظيم الرسمي وغير الرسمي والصراعات العمالية وأنماط القيادة وغيرها من الجوانب التي تؤهل المشرف بشكل كافٍ للقيام بواجبه الاشرافي بأفضل صورة ممكنة، بحيث لا يدخل طرفاً في الصراعات ، وإن وجدت في التنظيم الرسمي أو غير الرسمي للمنظمة وأن يوظف قدر الإمكان توجهات التنظيم غير الرسمي لخدمة أهداف المنظمة وحتى إن أمكن لخدمة أهداف الجماعات الصغيرة في التنظيم غير الرسمي .

(وهيب و آخرون ، رضا عبد الرزاق: 1990، 125).

المبحث الثاني : الأداء الوظيفي :-

يعد مفهوم الأداء مفهوماً جوهرياً وهاماً بالنسبة للمنظمات بشكل عام ، فهو يمثل القاسم المشترك لاهتمام علماء الإدارة ، ويعتبر مفهوم الأداء الوظيفي من أهم الأنشطة التي تعكس كلاً من الأهداف والوسائل اللازمة لتحقيقها ، ويعبر عن مدى

كفاءة العامل أو بلوغ مستوى الإنجاز المرغوب في هذا العمل ، ويرتبط بالمخرجات التي تسعى المنظمات إلى تحقيقها ، فإذا كان الأداء مناسباً للعمل المطلوب إنجازه فإنه يحقق الغرض منه ، أما إذا كان لا يرتقي إلى المستوى المطلوب لإنجاز العمل ، فإن ذلك يتطلب استحداث وسائل وطرق جديدة وتدريب الأفراد العاملين عليها لرفع كفاءتهم وتحسين مستوى أدائهم .

كما تعتمد كفاءة وفعالية اداء المنظمة على كفاءة أداء موظفيها ولذلك أصبح الأداء الوظيفي محور اهتمام المدراء، حيث لا يمكن لأي منظمة أن تحقق أهدافها ورؤيتها ورسالتها مهما امتلكت من موارد مادية ومالية وفيرة إلا بوجود رأس مال بشري كفؤ وقادر على انجاز مهامه على أكمل وجه.

ولعل من أهم واعقد الوظائف التي تقوم بها الإدارة في إطار اهتمامها بمواردها البشري هو تقييم أداءه للتأكد من أن أداءه الفعلي يتناسب مع الأداء المرجو منه، ولمعرفة نقاط قوته وتعزيزها ونقاط ضعفه وتحسينها لتحسين مستوى أدائه وتطويره، وبالتالي تحسين أداء المنظمة ونجاحها.

أولاً / مفهوم الأداء الوظيفي: -

قد تعددت تعريفات الباحثين والكتاب للأداء فقد عرفه Hanes بأنه " الناتج الذي يحققه الموظف عند قيامه بأي عمل من الأعمال " (النميان، 2003: 37).

وعرفه معجم مصطلحات العلوم الإدارية الأداء بأنه " القيام بأعباء الوظيفة من مسؤوليات وواجبات وفقاً للمعدل المفروض أداؤه من العامل الكفء المدرب "(ناصر ، 2010 : 52) .

كما يعرف الأداء الوظيفي بأنه دراسة وتحليل أداء العاملين لعملهم وملاحظة سلوكهم وتصرفاتهم اثناء العمل، وذلك للحكم على مدى نجاحهم ، ومستوى كفاءتهم في القيام بأعمالهم الحالية، وأيضاً للحكم على إمكانيات النمو والتقدم للفرد في المستقبل وتحمله لمسؤوليات أكبر، أو ترقية لوظيفة أخرى " (الشريف، 2013: 29-30).

والأداء الوظيفي هو عبارة عن عملية وليس نتيجة في لحظة ما في الزمن، أي أنه مجموعة المهام المنظمة والمتسلسلة للوظيفة والتي تتمثل محصلتها في الأداء

الذي يبذله كل فرد في المؤسسة، وفي نفس الوقت يعبر عن المستوى الذي يحققه هذا الفرد.

وعليه فإن الأداء الوظيفي يعني قيام الموظف بتنفيذ مهامه ومسؤولياته المكلف بها من قبل المنظمة والكيفية التي يلبي بها الفرد متطلبات وظيفته . (غربي علي: 2007، ص138) .

وهناك من يرى أن الأداء يتحقق من خلال مستويين هما: الفعالية التي تعني درجة تحقيق الأهداف، والكفاءة وهي مقارنة بين النتائج المحققة والوسائل المستخدمة من أجل الوصول إلى تلك الأهداف .

ثانياً / عناصر الأداء الوظيفي و أنواعه :-

1. عناصر الأداء الوظيفي :-

ويتكون الأداء الوظيفي من العناصر التالية :

1- نوعية الأداء المنجز: وتشتمل الدقة والنظام والتمكن التقني والقدرة على تنظيم العمل والتحرر من الأخطاء.

2- المعرفة بمتطلبات الوظيفة : وتشتمل المهارة المهنية والمعرفة الفنية والخلفية العامة عن الوظيفة والمجالات المرتبطة بها.

3- كمية العمل المنجز: وتشتمل حجم العمل المنجز، الذي يستطيع الموظف إنجازه في الظروف العادية ومقدار سرعة هذا الإنجاز.

4- المثابرة والوثوق : وتشمل الجدية والتفاني في العمل القدرة على مسؤولية العمل وانجازه في الوقت المحدد ومدى حاجة الموظف إلى الإرشاد والتوجيه من قبل المشرفين وتقييم نتائج عمله .

2. أنواع الأداء الوظيفي : -

يمكن تقسيم أنواع الأداء حسب المعيارين التاليين :

1- حسب معيار المصدر: وفقاً لهذا المعيار يمكن تقسيم الأداء إلى نوعين، الأداء الداخلي والأداء الخارجي.

- **الأداء الداخلي :** ويطلق على هذا النوع من الأداء بأداء الوحدة ، أي أنه نتاج ما تملكه المؤسسة من الموارد فهو ينتج أساساً مما يلي :-

- **الأداء البشري:** وهو أداء أفراد المؤسسة الذي يمكن اعتبارهم مورد استراتيجي قادر على صنع القيمة وتحقيق الأفضلية التنافسية من خلال تسيير مهاراتهم .

- **الأداء التقني:** ويتمثل في قدرة المؤسسة على استعمال استثمارها بشكل فعال .

- **الأداء المالي:** ويكمن في فعالية تهيئة واستخدام الوسائل المالية المتاحة .

- **الأداء الخارجي:** هو الأداء الناتج عن المتغيرات التي تحدث في المحيط الخارجي، فالمؤسسة لا تتسبب في أحداثه ولكن المحيط الخارجي هو الذي يولده، فهذا النوع بصفة عامة يظهر في النتائج الجيدة التي تتحصل عليها المنظمة كارتفاع سعر البيع، وكل هذه التغيرات تنعكس على الأداء سواء بالإيجاب أو بالسلب، وهذا النوع من الأداء يفرض على المنظمة تحليل نتائجها، وهذا مهم إذا تعلق الأمر بمتغيرات كمية أين يمكن قياسها وتحديد أثرها .

2-حسب معيار الشمولية : وحسب هذا المعيار يمكن تقسيم الأداء إلى نوعين هما الأداء الكلي والأداء الجزئي . (الشبيلي ، عمر : 1988 , 56) .

1- الأداء الكلي : وهو الذي يتجسد في الإنجازات التي ساهمت فيها جميع العناصر والوظائف أو الأنظمة الفرعية للمؤسسة لتحقيقها، ولا يمكن نسب إنجازها إلى أي عنصر من دون مساهمة باقي العناصر.

وفي هذا النوع من الأداء يمكن الحديث عن مدى وكيفية بلوغ المؤسسة أهدافها الشاملة كالاستمرارية والشمولية، وكما أن الأداء للمنظمة في الحقيقة هو نتيجة لتفاعل أنظمتها الفرعية .

2- الأداء الجزئي: هو الذي يتحقق على مستوى الأنظمة الفرعية للمنظمات، وينقسم بدوره إلى عدة أنواع تختلف باختلاف المعيار المعتمد لتقييم عناصر المنظمة ، حيث يمكن أن ينقسم حسب المعيار الوظيفي إلى أداء وظيفة مالية، أداء وظيفة الأفراد، أداء وظيفة التكوين، أداء وظيفة الإنتاج أداء وظيفة التسويق.

ثالثاً / تقييم الأداء الوظيفي :-

أولاً / تعريف وطرق تقييم الأداء الوظيفي :-

يقصد بتقييم أداء الموارد البشرية، دراسة وتحليل أداء العاملين لعملهم وملاحظة سلوكهم وتصرفاتهم اثناء العمل ذلك للحكم على مدى نجاحهم ومستوى

كفاءتهم في القيام بأعمالهم الحالية، وأيضـاً للحكم على إمكانيات النمو والتقدم للفرد في المسـتقبل وتحمله لمسـؤوليات أكبر، أو ترقيته لوظيفة أخرى. (عبد الباقي صلاح : 2002، 367) .

وهو أيضـاً عملية تقدير أداء كل فرد من العاملين خلال فترة زمنية معينة لتقدير مسـتوى ونوعية أدائه، وتفيد العملية لتحديد فيما إذا كان الأداء جيداً أم لا، وفي أية مجالات، هذا التقدير قد يشـمل تنفيذ الأعمال المسـندة للفرد أو جهوده أو سـلوكه. (جدة محفوظ احمد : 2014، 243) .

حيث أن وظيفة التقييم هي عملية يتم خلالها مطابقة الإنجاز في الأداء والسـلوك على ما هو مطلوب في الخطة والتنظيم وتطبيق مبدأ الثواب والعقاب بالنسـبة للفرد والإسـتمرار في الإسـتخدام مع الصـيانة أو الاسـتغناء بالنسـبة للمواد والأبنية والأجهزة والمعدات والآلات وغير ذلك من الأمور المادية التقنية، أما التقويم يمكن اعتباره وظيفة تابعة لوظيفة التقييم حيث تعنى بتحديد ما يجب عمله لإصـلاح وتعديل الانحراف أو الخطأ لتعود الأمور وفق ما ورد في الخطة والتنظيم، وقد تشمل عملية التقويم والتغيير فيما لا يتفق مع الخطة والتنظيم ولا يمكن إصلاحه . (الغيبي صبحي: 2002 ،146) .

وتسـتخدم كلمة "تقييم" لحسـاب النتيجة لحظياً ، بينما تسـتخدم كلمة " تقويم " لحساب النتيجة واكتشاف الإنحرافات ثم العمل على إزالة هذه الإنحرافات بالمناشط اللازمة لذلك. (حجازي محمد:2011،166) .

ثانياً / طرق تقييم الأداء الوظيفي :-

يمكن استخدام الطرق التالية عند القيام بعملية تقييم الموارد البشرية :

1- تقييم عن طريق المقابلة : تهدف المقابلة إلى استعراض الأداء الماضي للعامل واطلاعه على نتائج عمله واكتشـاف نواحي القوة والضـعف في الأداء والاسـتفادة من الأولى وعلاج الثانية ، ومناقشـة العامل في طرق تحسـين الأداء في المسـتقبل، واطلاع وجهات النظر العامل وشـعوره اتجاه عمله وأقرانه ورؤسـائه وظروف العمل والسياسـات الإدارية بوجه عام، وتوفير جو من الصـراحة يشـعر العامل بأن هنـاك مجـالاً مفتوحاً للإقتراحات وأن هناك من يسـمع منه شـكواه ويتعرف على أسبابها ويناقش معه طرق حلها ويرشده إلى الحل المناسب.

2- التقييم الثلاثي: هناك اتجاه ثلاثي لعملية التقييم وذلك عن طريق قيام الرئيس والزميل والمرؤوس نفسه بعملية التقييم، ويتم هذا على أساس تخطيط أوزان معينة لرأي كل طرف في عملية التقييم،30% لتقييم الزملاء و20% لتقييم الفرد نفسه .

3- التقييم الذاتي : يرى الكثير من الكتّاب بأن العامل هو أفضل من يحكم على طرق عمله ونتائجه، وان التقييم الذاتي هو أفضل أداء للتطور الشخصي والتحفيز وتحمل المسؤوليات ويقلل هذا المنهج من ردود الأفعال الدفاعية للعامل موضع التقييم ويسهل التعامل في المؤسسة، لكن هذه الطريقة غير علمية لأن الأفراد دائماً يقيمون أنفسهم مما يستحقون .

ثالثاً / خطوات تقييم الأداء الوظيفي : (الهيثي خالد : 2005 ، 204) .

تعد عملية تقويم الأداء عملية صعبة ومعقدة يتطلب من القائمين على تنفيذها تخطيطاً سليماً مبنياً على أسس منطقية ذات خطوات متسلسلة بغية تحقيق الأهداف التي تنشدها المنظمة وبالتالي يمكن ألن نتعرف على تلك المراحل من خلال الخطوات التالية :

1- وضع توقعات الأداء: تعد هذه الخطوة أولى خطوات عملية تقييم أداء العاملين، حيث يتم التعاون فيها بين المنظمة والعاملين على وضع توقعات الأداء وبالتالي الاتفاق فيما بينهم حول وصف المهام المطلوبة والنتائج التي ينبغي تحقيقها .

2- مرحلة مراقبة التقدم في الأداء: تأتي هذه المرحلة ضمن اطار التعرف على الكيفية التي يعمل بها الفرد العامل وقياساً إلى المعايير الموضوعة مسبقاً ، من خلال ذلك يمكن اتخاذ الإجراءات التصحيحية ، حيث تم توفير المعلومات عن كيفية انجاز العمل وإمكانية تنفيذه بشكل افضل، أي سيتم هنا تحديد أن عملية تقييم الأداء عملية مستمرة ، وبالتالي فهي ليست وليدة ظروف زمنية أو مكانية معينة ينتج عنها لزوم المراقبة لما لها من أثر فعال ودور بارز في تصحيح الانحرافات التي قد تحدث في العمل ، وبالتالي تفادي الوقوع في مثل تلك الأخطاء أو الإنحرافات مستقبلاً .

3- تقييم الأداء: بمقتضى هذه المرحلة يتم تقييم أداء جميع العاملين في المنظمة والتعرف على مستويات الأداء والتي يمكن الاستفادة منها لعملية اتخاذ القرارات المختلفة .

4- التغذية العكسية : يحتاج كل فرد عامل إلى معرفة مستوى أدائه، ومستوى العمل الذي يزاوله لكي يتمكن من معرفة درجة تقدمه في أدائه لعمله وبلوغه المعايير المطلوب بلوغها منه وبموجب ما تحدده الإدارة من معايير، وأن التغذية العكسية ضرورية لأنها تنفع الفرد في معرفة كيفية أداءه المستقبلي، ولكي تكون التغذية العكسية نافعة ومفيدة لابد أن يفهمها الفرد العامل أي استيعاب المعلومات التي تحملها إليه التغذية العكسية .

5- اتخاذ القرارات الإدارية : والقرارات الإدارية كثيرة ومتعددة فمنها ما يرتبط بالترقية والنقل والتعيين والفصل... الخ .

6 - وضع خطط تطوير الأداء : تأتي هذه الخطوة لتمثيل المرحلة الأخيرة من مراحل تقييم الأداء حيث بموجبها يتم وضع الخطط التطويرية التي من شأنها أن تنعكس وبشكل إيجابي على تقييم الأداء من خلال التعرف على جميع المهارات والقدرات والقابلية والمعارف والقيم التي يحملها الفرد العامل .

الإطار العملي

المبحث الأول / التعريف بمجتمع البحث :-

الشركة العامة للكهرباء فرع طرابلس :

هي شركة عامة مملوكة للدولة الليبية ، وأنشئت بموجب القانون رقم 17 لسنة 1984 ميلادي ، وتتولى تنفيذ المشاريع في مجال تشغيل وصيانة شبكات الكهرباء ومحطات انتاج الطاقة ، وما يتصل بها من محطات التوزيع والتحويل ، وخطوط نقل الطاقة وتوزيعها ، ومراكز التحكم الكهربائية ، وإدارة وتشغيل وصيانة محطات تحلية المياه في ليبيا ويقع مقر إدارتها الرئيسي في العاصمة الليبية طرابلس

المبحث الثاني / جمع وتحليل البيانات المتحصل عليها :-

جمع وتحليل البيانات من خلال صحيفة الإستبيان فلقد تم تصميمها وصياغتها وفقاً لجدول مورقان ويشمل مايلي :-

أ- عينة البحث :

الجدول رقم (1) يوضـــح العدد الموزع والمســـترجع والفاقد من الإســـتمارات والتي خضعت للتحليل كما يلي :-

الإستمارات	العدد	النسبة
الموزع	35	%100
المسترجع	30	% 85.7
الفاقد	5	% 14.3

حيث تمثلت عينة البحث من الأفراد العاملين بالشركة العامة للكهرباء ، طرابلس ، إدارة تنفيذ المشاريع ، وقد تم توزيع عدد (35) استمارة استبيان على العينة ، حيث بلغ عدد الإستمارات التي تم تجميعها (30) استمارة ، أي بنسبة 85.7 % من حجم العينة وهذا يعني نسبة الفاقد من عدد الإستمارة الكلي هو (20%) .

وبما أن استمارة الإستبيان تعتبر من الأدوات الفعالة في جمع البيانات ، فقد تم الإعتماد عليها بجمع البيانات المتعلقة بموضوع البحث لتحقيق أهداف البحث من خلال مشكلة وفرضيات البحث المعدة لذلك .

ب – خصائص عينة البحث :-

لمعرفة خصائص العينة تم البحث عن بعض السمات الشخصية لأفراد العينة ، والجداول التالية توضح البيانات المتعلقة بأفراد العينة الذين اجابوا على أسئلة الإستبيان .

أولاً / المعلومات الشخصية :

1- العمر بالسنوات :-

الجدول رقم (2) يوضح توزيع مفردات العينة حسب العمر .

البيان	التكرار	النسبة
أقل من 25 سنة	4	% 13.3
من 25 سنة إلى أقل من 35 سنة	15	% 50
من 35 سنة إلى أقل من 45 سنة	8	% 26.7
من 45 سنة فأكثر	3	% 10

المجموع	30	% 100

يتضح من الجدول رقم (2) أن النسبة الأعلى هي من عمر 25 إلى أقل من 35 سنة ، والتي بلغت 50 % وهي أكثر الفئات العمرية التي يتطلب منها العطاء والجهد ، و من خلال التدريب الجيد يمكن الحصول على أداء وظيفي ذو كفاءة وفاعلية جيدة .

2- المؤهل العلمي :-

الجدول رقم (3) يوضح توزيع مفردات العينة حسب المؤهل العلمي .

البيان	التكرار	النسبة
شهادة الدبلوم المتوسط	5	% 16.7
شهادة الدبلوم العالي	8	% 26.7
شهادة التعليم الجامعي	12	% 40
الإجازة العالية (الماجستير)	3	% 10
الإجازة الدقيقة (الدكتوراة)	2	% 6.6
المجموع	30	% 100

من الجدول رقم (3) نلاحظ أن 40 % من أفراد عينة البحث حاصلين على شهادة التعليم الجامعي ، وهي الفئة الأكثر تعلماً ومعرفة بأهمية التدريب وبرامجه للرفع من مستوى الأداء الوظيفي .

3- مدة الخبرة :-

الجدول رقم (4) يوضح توزيع مفردات العينة حسب مدة الخبرة .

البيان	التكرار	النسبة
أقل من سنتين	2	% 6.6
من سنتين إلى 5 سنوات	4	% 13.4
من 10 سنوات إلى أقل من 20 سنة	10	% 33.3
من 20سنة فأكثر	14	% 45.7
المجموع	30	% 100

من الجدول رقم (4) يتضح لنا أن ما نسبته 45.7 % هي النسبة الأعلى التي كانت خبرتهم تفوق 20 سنة ، مما يؤكد على نضج ومعرفة هؤلاء العاملين باحتياجهم للبرامج التدريبية المتخصصة .

ثانياً / المعلومات المتعلقة بموضوع البحث :-

1- هل هناك مشكلة تواجهك في أداء عملك يستدعي للتدريب ؟

الجدول رقم (5) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (1) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	20	% 66.7
لا	10	% 33.3
المجموع	30	% 100

يتضح من الجدول رقم (5) أن معظم أفراد العينة كانت اجاباتهم بنعم وبنسبة 66.7 % أكدوا وجود مشاكل تستدعي التدريب ، مما يدل على افتقار الشركة لتدريب عناصره المهنية اثناء العمل .

2- هل يساهم تحديد برامج تدريبية متخصصة في رفع مستوى أداء العاملين لوظائفهم ؟

الجدول رقم (6) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (2) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	29	% 96.7
لا	1	% 3.3
المجموع	30	% 100

من خلال الجدول رقم (6) يتضح أن ما نسبته 96.7 % أكدوا أن للتدريب دور مهم في المساهمة في الرفع من مستوى أدائهم الوظيفي ، مما يدل على أهمية التدريب ، لهذا ينبغي أن تهتم الشركة بالتدريب .

3- هل يساعد التدريب في نمو وتطور الأداء الوظيفي للفنيين بإدارة تنفيذ المشاريع بالشركة ؟

الجدول رقم (7) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (3) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	30	% 100
لا	صفر	% 0
المجموع	30	% 100

يتضح من الجدول رقم (7) أن جميع أفراد العينة اجابوا بنعم وبنسبة 100 % على أن التدريب يساعد في نمو وتطور الأداء الوظيفي للفنيين بالشركة ، مما يؤكد على الضرورة القصوى بالإهتمام المتزايد بكل التطورات الحاصلة ببرامج التدريب المختلفة .

4- هل تحرص الإدارة على عمل دورات تدريبية للعاملين الجدد بالشركة لزيادة قدرتهم على التكيف مع العمل ؟

الجدول رقم (8) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (4) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	8	%26.7
لا	22	% 73.3
المجموع	30	% 100

تبين من إجابات الأفراد المبحوثين من خلال الجدول رقم (8) على أن ما نسبته 73.3 % أكدوا على قصور حرص الإدارة على عمل برامج تدريبية للأفراد الجدد بالشركة ، مما يدل على قلة اهتمام الشركة بتدريب افرادها العاملين ، خاصة الجدد مما يؤثر سلباً على أدائهم الوظيفي ومن ثم على كفاءتهم الوظيفية .

5- هل هناك علاقة بين تطبيق الشركة لسياسات التدريب وبين مستوى أداء العاملين فيها ؟

الجدول رقم (9) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (5) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	24	% 80
لا	6	% 20
المجموع	30	% 100

يتضح من الجدول رقم (9) أن معظم أفراد العينة أكدوا أن هناك علاقة وطيدة بين تطبيق الشركة لسياسات التدريب وبين مستوى أداء العاملين فيها وهذا ما أوضحته النسبة الأعلى والتي كانت 80 %

6- هل الدراسات التدريبية التي تعتمدها الشركة تواكب التطورات الحاصلة في طبيعة العمل ؟

الجدول رقم (10) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (6) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	10	% 33.3
لا	20	% 66.7
المجموع	30	% 100

من الجدول رقم (10) يتضح أن النسبة الأعلى والتي كانت 66.7 % اجابوا (بلا) بخصوص الدراسات التي تعتمدها الشركة ، حيث أكدوا بتدني مستوى الاهتمام بمواكبة التطورات الحاصلة في طبيعة العمل مما قد يؤثر سلبياً على الأداء المقدم فعلياً .

7- هل ترى أن التدريب قبل الالتحاق بالعمل يساهم في الاتقان الجيد لمهنتك ويرفع من مستوى ادائك الوظيفي ؟

الجدول رقم (11) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (7) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	27	% 90
لا	3	% 10
المجموع	100	% 100

تبين لنا من الجدول رقم (11) أن التدريب المسبق قبل استلام العامل لوظيفته يساهم بصورة فعالة في الرفع من مستوى الأداء الوظيفي ، وهذا ما أكده أفراد العينة من خلال اجاباتهم والتي كانت بنسبة 90 % بهذا الخصوص .

8 - هل يشترط الارتقاء من وظيفة لأخرى اجتياز برامج التدريب التخصصية ؟

الجدول رقم (12) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (8) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	4	% 13.3
لا	26	% 86.7
المجموع	30	% 100

من خلال الجدول رقم (12) اتضح أنه لا يشترط عند الترقية أو الإنتقال من وظيفة لأخرى اجتياز اختبارات معينة خاصة بالبرامج التدريبية ، وهذا ما أكده أفراد العينة من النسبة الأعلى والتي كانت 86.7 % من إجابات أفراد العينة .

9 - هل توفر الشركة لكوادرها الفنية العاملة فرص الابتعاث للتدريب بالخارج ؟

الجدول رقم (13) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (9) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	5	% 16.7
لا	25	% 83.3
المجموع	30	% 100

من الجدول رقم (13) يتضح لنا أن أفراد العينة قد أجابوا بنسبة 83.3 % (بلا) بخصوص قلة اهتمام الشركة لكوادرها الفنية بمنح الفرص المختلفة للإبتعاث للخارج ، وذلك للتدريب مما يستدعي الاهتمام بهذا الأمر مما يؤثر ايجابياً على التطور والتقدم ورفع الكفاءة والفاعلية لأداء الأفراد العاملين بمختلف التخصصات .

10- تعمل الإدارة العليا على رفع أداء العاملين من خلال تدريبيهم على أساليب العمل المختلفة ؟

الجدول رقم (14) يوضح تكرار الإجابة على السؤال رقم (10) .

الإجابة	التكرار	النسبة
نعم	18	% 60
لا	12	% 40
المجموع	30	% 100

نلاحظ من الجدول رقم (14) أن الإدارة العليا تعمل على رفع أداء العاملين من خلال تدريبيهم على أساليب العمل المختلفة وذلك من خلال إجابات المبحوثين والتي

كانت بنسبة 60 % وهذا مؤشر إيجابي للحفاظ على العناصر المهنية ولتقديمها لأفضل الخدمات للمستفيدين منها .

النتائج والتوصيات

أولاً / النتائج :-

من خلال الإحصائيات المتحصل عليها من استمارة الاستبيان الموزعة على افراد العينة نستنتج ما يلي :-

1- إن العاملين الفنيين بالشركة (محل الدراسة) اغلبهم يواجهون مشاكل تستدعي للتدريب .

2- قلة وجود دورات تدريبية للعاملين الجدد مما يؤثر على مستوى الأداء الوظيفي لديهم.

3- إن الدورات التدريبية المعتمدة من قبل الشركة لا تواكب التطورات الحاصلة في طبيعة العمل.

4. يساعد التدريب في نمو وتطوير الأداء الوظيفي للعاملين بالشركة ، فهو بالتالي ضرورة ملحة لزيادة قدرتهم على التكيف مع المهام المسندة اليهم.

5. انخفاض فرص الابتعاث للتدريب بالخارج من قبل الشركة (محل الدراسة) لأفرادها العاملين مما يؤثر على أداء وتطوير وكفاءة المستوى الوظيفي لدى العاملين بها.

ثانياً / التوصيات :-

استناداً إلى النتائج المتحصل عليها نوصي بالآتي :_

1- نأمل من إدارة الشركة حل المشاكل المهنية الفنية المختلفة من خلال اتباع أنظمة علمية وتقنيات متطورة وحديثة خاصة ببرامج التدريب المختلفة لتدريب كافة العاملين داخل الشركة.

2- نوصي إدارة الشركة (محل الدراسة) أن تولى اهتماماً كبيراً بتقديم دورات تدريبية خاصة للعاملين الجدد لزيادة قدرتهم على العطاء وللرفع من مستوى أدائهم الوظيفي.

3- نوصي الإدارة المختصة بالتدريب من داخل الشركة (محل الدراسة) الاهتمام باتباع أنظمة علمية وتقنية حديثة خاصة ببرامج التدريب من اجل رفع مستوى الأداء الوظيفي للعاملين وتحقيق الكفاءة والفاعلية لديهم .

4- دعم وزيادة الاهتمام بقياس اثر التدريب على المتدرب وعلاقته بتطوير أدائه الوظيفي.

5- نأمل من الشركة أن تهتم بمشاركة افرادها العاملين بالبرامج التدريبية الخاصة بمهامهم الوظيفية وذلك من خلال التدريب الخارجي .

قائمة المراجع

1 - أحمد ماهر : إدارة الموارد البشرية ، الدار الجامعية ، 1999 ف .

2 - اكرم رضا : برنامج تدريب المدربين ، دار التوزيع والنشر الإسلامية ، بور سعيد ، مصر 2003 ف .

3 - بلال خلف السكارته : اتجاهات حديثة في التدريب الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، 2011 ف .

4 - حسن أحمد الطعاني : قاموس اكسفررد : التدريب الإداري وفق رؤية تطويرية ، دار الشروق للطباعة والنشر ، الإصدار الأول ، عمان ، الأردن ، 2002 ف .

5 - خالد عبد الرجيم الهيثي : إدارة الموارد البشرية ، مدخل استراتيجي ، الطبعة الثانية ، الأردن ، دار وائل للنشر ، 2005 ف .

6 - راوية محمد حسن : إدارة الموارد البشرية ، طباعة ونشر الدار الجامعية ، 2000 ف .

7 - زيد سلمان : إدارة اختيار الموظفين ، دار الراية للنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية ، 2014 ف .

8 - سعاد نائف برنوطي : إدارة الموارد البشرية (إدارة الأفراد) دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ، 2001 ف .

9- سميح أحمد جابر ، تدريب واعداد مدربي التدريب المهني ، (المركز العربي للتدريب المهني ، طرابلس ، ليبيا ، 2001) .

10- سنان الموسوي : إدارة الموارد البشرية وتأثيرات العولمة عليها ، دار مجدولاي ، الأردن ، الطبعة الأولى ، 2004 ف .

11 - صالح عودة سعيد : إدارة الأفراد ، طرابلس ، الجامعة المفتوحة ، 2000 ف .

12 - صلاح الشنواني : إدارة الأفراد والعلاقات الإنسانية ، مدخل الأهداف

13 - علي غربي : تنمية الموارد البشرية ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، مصر ، الطبعة الأولى ، 2007 ف .

14 - علي محمد ربايعة : إدارة الموارد البشرية ، عمان ، دار ضياء ، 2003 ف .

15 - عمر محمد تومي الشبيلي : علم النفس الإداري ، الدار العربية للكتاب ، طرابلس ، 1988 ف .

16 - نجيم الغزاوي : التدريب الإداري ، الطبعة العربية ، الأردن ، 2006 ف .

17 - يوسف محمد القبلان : أسس التدريب الإداري ، دار عالم الكتب ، الرياض ، الطبعة الثانية ، 1992 ف .

الملاحق

صحيفة الإستبيان

أولاً / المعلومات الشخصية

أولاً / المعلومات الشخصية :

1- العمر بالسنوات :-

1- أقل من 25 سنة ( ) .

2- من 25 سنة إلى أقل من 35 سنة ( ) .

3- من 35 سنة إلى أقل من 45 سنة ( ) .

4- من 45 سنة فأكثر ( ) .

2- المؤهل العلمي :-

1- شهادة الدبلوم المتوسط ( ) .

2- شهادة الدبلوم العالي ( ) .

3- شهادة التعليم الجامعي ( ) .

4- الإجازة العالية (الماجستير) ( ) .

5- الإجازة الدقيقة (الدكتوراة) ( ) .

3- مدة الخبرة :-

1- أقل من سنتين ( ) .

2- من سنتين إلى 5 سنوات ( ) .

3- من 10 سنوات إلى أقل من 20 سنة ( ) .

4- من 20 سنة فأكثر ( ) .

ثانياً / المعلومات المتعلقة بموضوع البحث :-

1- هل هناك مشكلة تواجهك في أداء عملك تستدعي للتدريب ؟

2- هل يساهم تحديد برامج تدريبية متخصصة في رفع مستوى أداء العاملين لوظائفهم ؟

3- هل يساعد التدريب في نمو وتطور الأداء الوظيفي للفنيين بالشركة ؟

4- هل تحرص الإدارة على عمل دورات تدريبية للعاملين الجدد بالشركة لزيادة قدرتهم على التكييف مع العمل ؟

5- هل هناك علاقة بين تطبيق الشركة لسياسات التدريب وبين مستوى أداء العاملين فيها ؟

6- هل الدراسات التدريبية التي تعتمدها الشركة تواكب التطورات الحاصلة في طبيعة العمل ؟

7- هل ترى ان التدريب قبل الالتحاق بالعمل يساهم في الاتقان الجيد لمهنتك ويرفع من مستوى ادائك الوظيفي ؟

8 - هل يشترط الارتقاء من وظيفة لأخرى اجتياز برامج التدريب التخصصية ؟

9 - هل توفر الشركة لكوادرها الفنية العاملة فرص الابتعاث للتدريب بالخارج ؟

10- تعمل الإدارة العليا على رفع أداء العاملين من خلال تدريبيهم على أساليب العمل المختلفة ؟

الروبوت المستكشف للحرائق والغازات باستخدام لوحة الاوردوينو

fire and gases detection robot by Arduino board

Mohamed Elmarghine mana Gannan ENg**. Abdulmunem** Eng. **k. Assyeh**

High institute of since and technology –Tije Dep:computer engineering Tripoli libya

Mohamedgannan@gmail.com Manemm681@gmail.com

المقدمة:

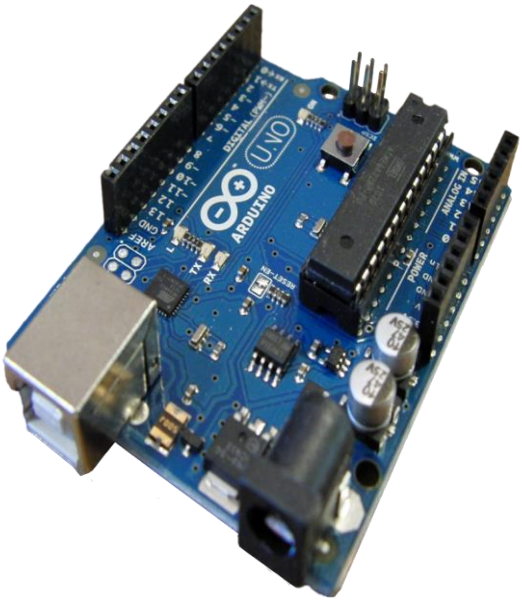
الروبوت أو الإنسان الآلي، منذ بداية التطور و النهضة الصناعية و بداية عصر التكنولوجيا و الإنسان يطور الآلة لتسخيرها في أغراض قد تكون متعبة وشاقة أو دقيقة و مملة في بعض الأحيان و في أحيان أخرى قد تكون خطيرة على البشر تنفيذها مثل البحث عن الألغام والتخلص من النفايات المشعة، أو استكشاف الأماكن التي تصعب على الإنسان وصولها .

و من هنا نتطرق إلى برمجة الآلة لقيام بالعمل المطلوب منها، و من أجل برمجة الآلة يتم استخدام مكون مهم ألا و هو الحاكمات الدقيقة، لتسهيل عملية الربط بين البرمجة أو المكون البرمجي و المكون المادي للآلة، حيث يتم برمجة الحاكمة من حيث المدخلات و المخرجات، و المدخلات تتمثل في الحساسات التي تترجم الكميات الغير كهربائية إلى كميات كهربائية يسهل معالجتها التي يتم ربطه بالمخرجات و التي تتمثل في محرك كهربائي أو مكون أخر .

حيث كان العمل على صناعة دائرة الكترونية لقيام بوظيفة معينة يعني بناء تصميم الكتروني معقد، أيضا كانت الدوائر الالكترونية ثابتة التصميم و إعادة تغير أو تصميم جزء بسيط فيها كان يعني الكثير من العمليات المعقدة، و بفضل التطور التكنولوجي في مجال أشباه الموصلات و اختراع الدوائر المدمجة (Integrated Circuits) أو (IC) أصبح من الممكن وضع دائرة الكترونية كاملة على شريحة صغيرة حجمها قد لا يتجاوز رأس الدبوس، كما أدى تطور (Integrated Circuits) إلى ظهور

جيل خاص من الدوائر الالكترونية يسمى المتحكمات الدقيقة (Micro Controllers) و هو أشبه بكمبيوتر مصغر قابل للبرمجة، لكن كانت تتسم لغة البرمجة لهذه المتحكمات ببعض الصعوبة في كتابة الشفرات البرمجية و من هنا تم تطوير لوحة الكترونية مفتوحة المصدر هي لوحة المتحكم أردوينو (Arduino) يتم برمجتها بلغة برمجة مفتوحة المصدر (Arduino C)التي تتسم بسهولة التعامل معها الذي عمل فريق من إيطاليا عام 2005 م على تطويرها إلى الآن، و لقد تم اشتقاق لغة أردوينو البرمجية من لغة (Processing) و لغة (سي C) و التي تعد أساس لغات البرمجة و صاحبة ثورة البرمجيات الحديثة .

لوحة المتحكم أردوينو (Arduino UNO) :



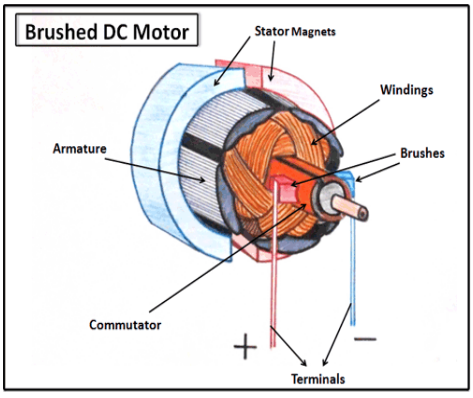
الشكل (5-1) يوضح لوحة أردوينو أونو .

من الشكل (5-1) الذي يوضح لوحة المتحكم أردوينو أونو التي تعتبر العنصر المتحكم أو العقل الالكتروني للروبوت و التي تم الشرح عليها بالتفصيل في الباب الرابع .

محرك تيار مستمر مع علبة تروس (DC Geared Motor) :

الشكل (5-2) يوضح محرك تيار مستمر مع علبة تروس متصلة به .

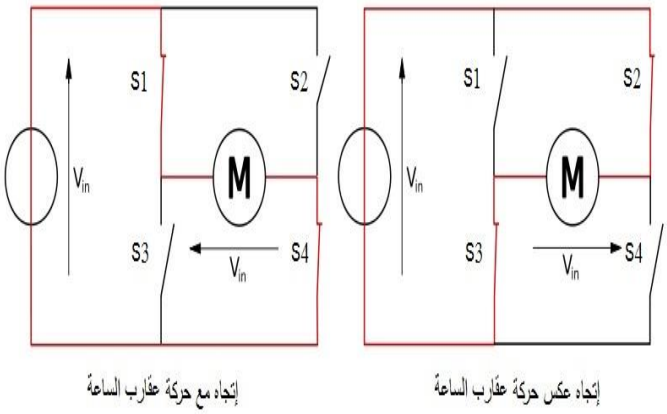
محركات التيار المستمر في الأجهزة يتم التحكم بها كهربائيا ولها سلكي توصيل لتغذية و يكون لمحرك التيار المستمر جزء دوار (Shaft) و الذي سيتم تركيب عليه صندوق التروس لزيادة العزم و تقليل عدد اللفات في الدقيقة (RPM)، و يمكن أن تدور مع أو عكس عقارب الساعة، و ذلك بتغيير قطبية التغذية و يمكن التحكم في سرعته عن طريق تقنية تعديل عرض النبضة (PWM) كما هو موضح في الشكل (5-3) .



الشكل (5-3) يوضح تركيب محرك التيار المستمر .

شريحة الدائرة المتكاملة (L293D) :

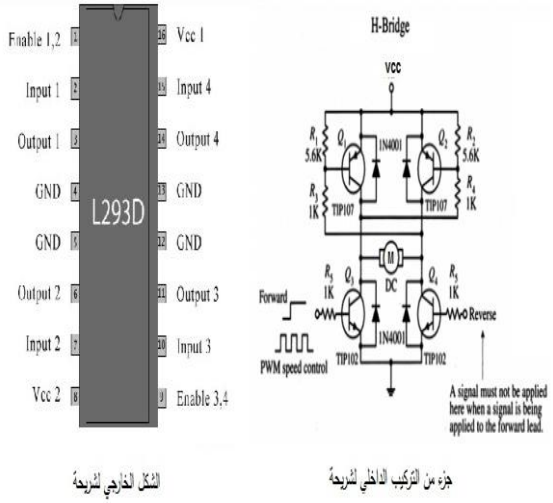
هذه الشريحة تسمى بـ(H-Bridge) و هي دائرة إلكترونية عندما يتم تطبيقها يمكن تحميل عليها عدد (2) محرك التيار المستمر، أي أنها تستخدم في التحكم في سرعة و اتجاه محركين التيار المستمر كما في الشكل (5-4) .



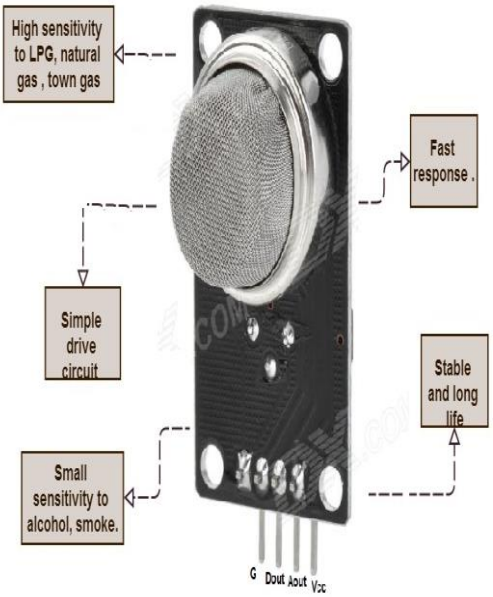
الشكل (5-4) يوضح اتجاه حركة المحرك .

تتكون الدائرة الالكترونية من أربع مفاتيح عندما يكون المفتاح (S1) و المفتاح (S4) مغلق و يكون المفتاح (S2) و (S3) مفتوحان يتحرك المحرك في اتجاه معين و عندما يتم عكس المفاتيح يتحرك في الاتجاه الأخر.

و تحتوي شريحة (L293D) على عدد (8) مفاتيح المتمثلة في ترانزستورات التي تأتيها إشارة من المتحكم الدقيق التي تعمل على فتح و إغلاق المفاتيح، و يتم التحكم في السرعة إذا كانت الإشارة (PWM) كما في الشكل (5-5) .



شكل (5-5) يوضح شكل و تركيب شريحة الـ(L293) .

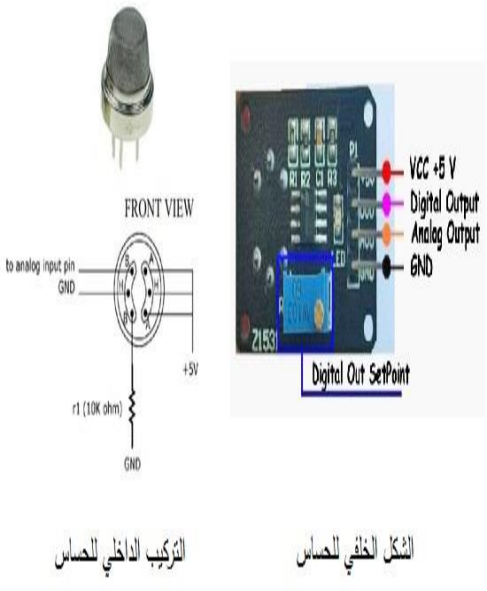


حساس الغازات (MQ-2) :

الشكل (5-6) يوضح شكل حساس الغاز (MQ-2) .

يستخدم هذا الحساس لتحديد وجود بعض أنواع الغازات مثل غاز الطبخ المنزلي و بعض أنواع الغازات الأخرى و حساس يتغير مقاومته بتغير تركيز الغاز كما هو موضح في الشكل (5-6) .

يتم تغذية هذا الحساس بجهد (5V) و يوجد به خرج (Digital) و خرج (Analog) يتم استخدام أي خرج تريد حيث في هذا المشروع يتم استخدام خرج (Analog) كما في الشكل (5-7) حيث يوضح تركيب الداخلي للحساس و الشكل الخلفي .



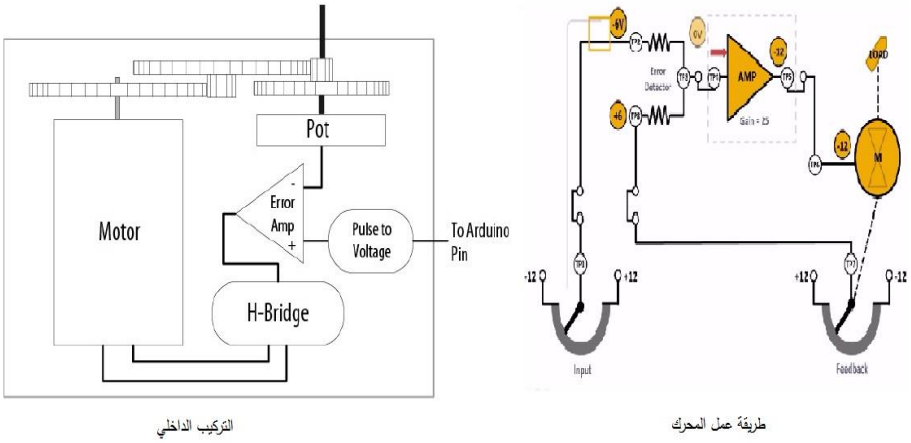
الشكل (5-7) يوضح التركيب الداخلي للحساس (MQ-2) .

محرك السيرفو (Servo Motor) :

محرك السيرفو هو عبارة عن محرك يأتي مع علبة تروس (Gear Box) و ناقل حركة (Shaft) يعطي الحركة عزما أكبر و دقة كبيرة و يستطيع هذا المحرك الدوران (180^o) و في بعض الأنواع (360^o) و الشكل (5-8) يوضح شكل المحرك من الخارج و التروس .

الشكل (5-8) يوضح الشكل الخارجي للمحرك و التروس .

يتكون محرك السيرفو داخليا من دائرة تحكم مع تغذية خلفية تكون في الغالب متحكم دقيق و عندما نعطي المحرك نبضات (Pulses) بثابت زمني معين، يدور المحرك بزاوية حسب هذا الثابت الزمني أنظر لشكل (5-9) الذي يوضح التركيب الداخلي و طريقة عمله .

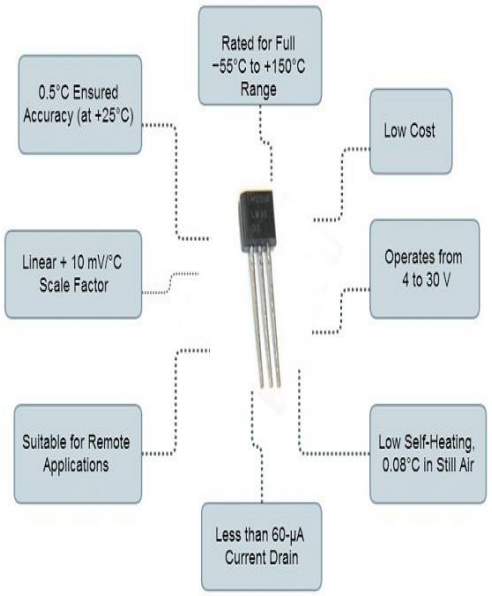


التركيب الداخلي

طريقة عمل المحرك

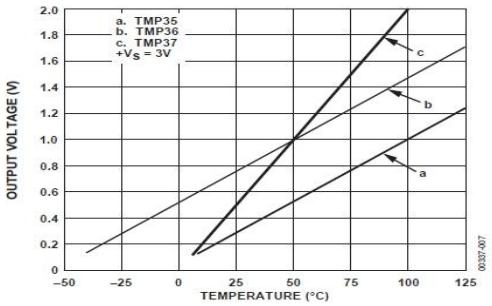
الشكل (5-9) يوضح تركيب الداخلي و طريقة عمل محرك سيرفو .

حساس الحرارة (LM35) :



الشكل (5-10) يوضح شكل حساس الحرارة (LM35) .

الشكل (5-10) يوضح حساس الحرارة (LM35) حيث يعتبر دائرة متكاملة تعطينا تغير في الجهد متناسب مع التغير في درجة الحرارة وهو يمتاز بالثبات الخطي فيعطي (10mv) لكل درجة حرارة مئوية ومجال قياسه واسع يتراوح مابين (-55C°) إلي (150C°) ويعمل عند جهد (4V) إلي (30V) ويمتاز أيضا بأن التسخين الذاتي منخفض (Low Self Heating Range) الشكل (5-11) يوضح العلاقة بين الحرارة و الجهد للحساس .

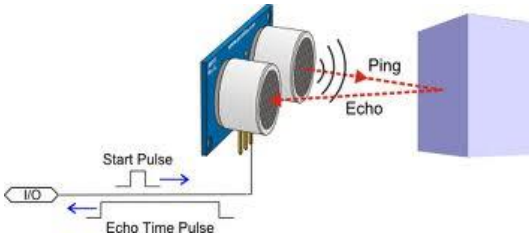


الشكل (5-11) يوضح العلاقة بين الحرارة و الجهد للحساس .

حساس موجات ما فوق الصوتية (Ultrasonic HC-SR04) :

شكل (5-12) يوضح شكل حساس موجات ما فوق الصوتية **(Ultrasonic HC-SR04)** .

فكرة عمل هذا الحساس متركزة علي إطلاق موجات عالية التردد والتي عند اصطدامها بجسم ما ترتد هذه الموجات علي شكل صدي (Echo) كما هو موضح في الشكل (5-13) .



الشكل (5-13) يوضح طريقة عمل حساس ما فوق الصوتية .

سرعة موجات الصوت في الفراغ هي (345 متر/ثانية) عند ($25C^{o}$) وتختلف من وسط إلي أخر حسب الوسط الناقل كالسوائل والغازات والأجسام الصلبة .

ولمعرفة المسافة يكفي أن نعرف الفرق بين زمن الإرسال وزمن ارتداد الصدى وبهذا يمكننا معرفة المسافة حسب القانون التالي :

المسافة = السرعة * الزمن

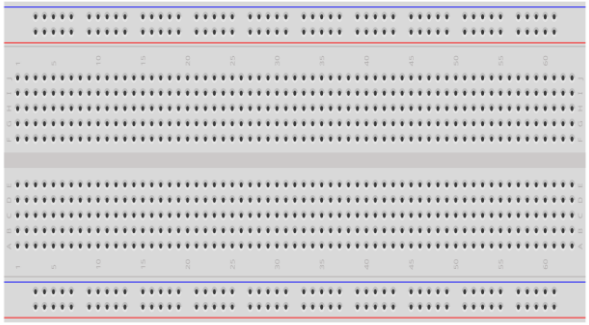
طنان كهربائي (BUZZER) :

هذا العنصر هوا الذي سيعمل علي إصدار صوت تنبيه عند وجود غازات أو ارتفاع في درجات الحرارة حيث الشكل (5-14) يوضح شكل الطنان الكهربائي.

الشكل (5-14) يوضح طنان الكهربائي .

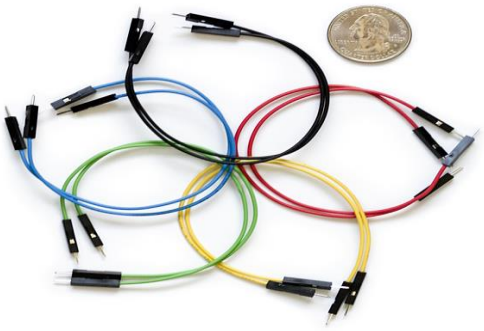
لوحة التجارب (Bread Board):

يوضح الشكل (5-15) شكل اللوحة التي سيتم تثبيت جميع التوصيلات علي هذه اللوحة .



شكل (5-15) يوضح شكل لوحة التجارب (Bread Board) .

10-2-5 أسلاك التوصيل :



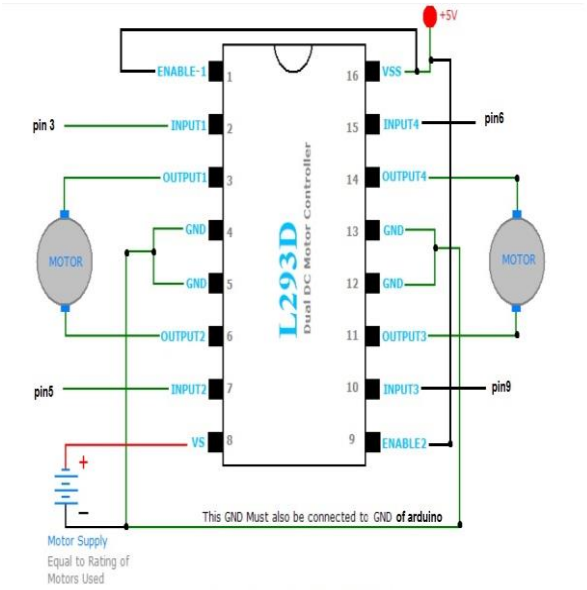
الشكل (5-16) يوضح أسلاك التوصيل .

هيكل الروبوت (Robot Body) :

سيتم تثبيت كل القطع والمحركات علي هذا الهيكل .

طريقة توصيل الحساسات والمحركات بلوحة المتحكم أردوينو :

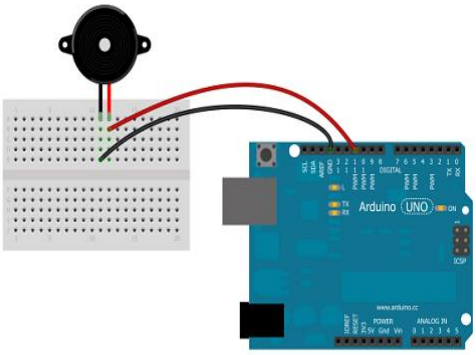
- يتم توصيل المحركات بشريحة (H-Bridge L293D) و يتم تغذية الشريحة بمصدر جهد (5V) من لوحة المتحكم أردوينو من المدخل (VSS) و (GND) بالسالب من الأردوينو و يتم المحركات بمصدر جهد خارجي منفصل عن مصدر جهد لوحة المتحكم أردوينو على أن يتم ربط الأرضي لكل من المصدرين مع بعض و يتم توصيل محركات التيار المستمر على مخارج الـ(H-Bridge) كما بالشكل (5-17) .



Motor Controller Using L293D

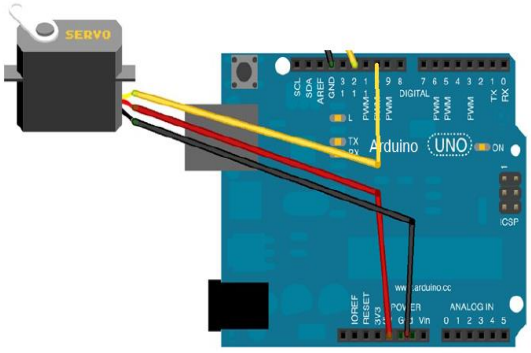
شكل (5-17) يوضح كيفية توصيل محركين التيار المستمر بشريحة (L293DH-Bridge) .

- يتم توصيل الطنان الكهربائي (Buzzer) مع مقاومة (1KΩ) و منها إلى منفذ رقم (11) في لوحة المتحكم أردوينو كما في الشكل (5-18) .



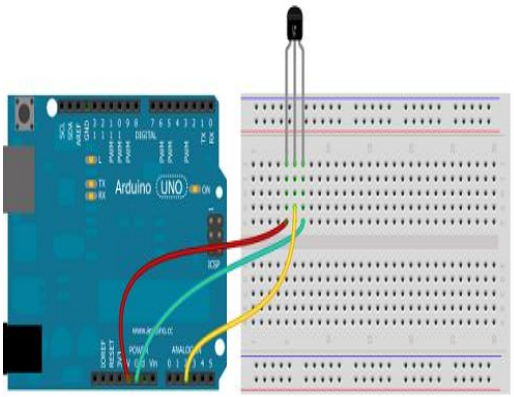
الشكل (5-18) يوضح توصيل الطنان الكهربائي بلوحة المتحكم أردوينو .

- يوصل محرك السيرفو (Servo) مع لوحة المتحكم أردوينو و باستخدام سلك الإشارة (Signal Wire) إلى مدخل رقم (10) في لوحة المتحكم أدروينو و يتم توصيل سلك التغذية (5V) و (GND) كما في الشكل (5-19) .



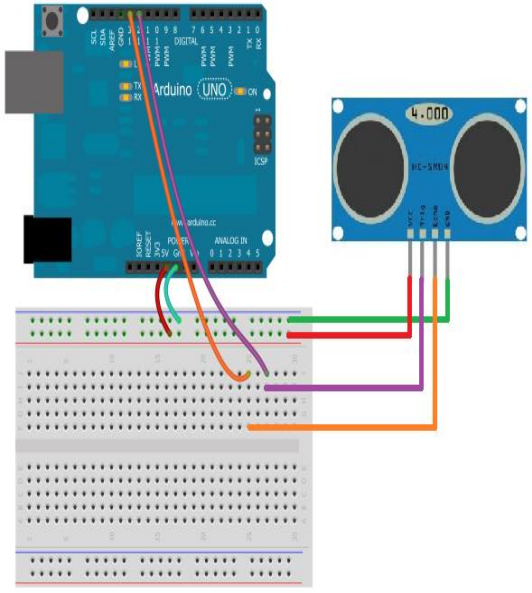
الشكل (5-19) يوضح توصيل محرك السيرفو مع لوحة المتحكم أردوينو .

- يوصل حساس الحرارة كما بالشكل (5-20) حيث يتم تغذيته بجهد (5V) و (GND) من لوحة المتحكم أردوينو، و خرج الحساس يوصل على منفذ الدخل التماثلي في لوحة المتحكم أردوينو (ADC) منفذ رقم (A2) .



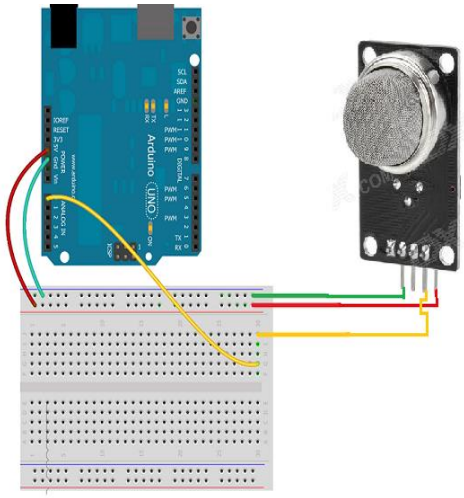
الشكل (5-20) يوضح طريقة توصيل حساس الحرارة بلوحة المتحكم أردوينو .

- يوصل حساس الموجات ما فوق الصوتية فوق محرك السيرفو بحيث يتم تحريكه يميناً و يساراً، و يتم توصيل خرج و دخل الحساس بجهد التغذية كما هو موضح بالشكل (5-21) .



الشكل (5-21) يوضح توصيل حساس الموجات ما فوق الصوتية بلوحة المتحكم أردوينو .

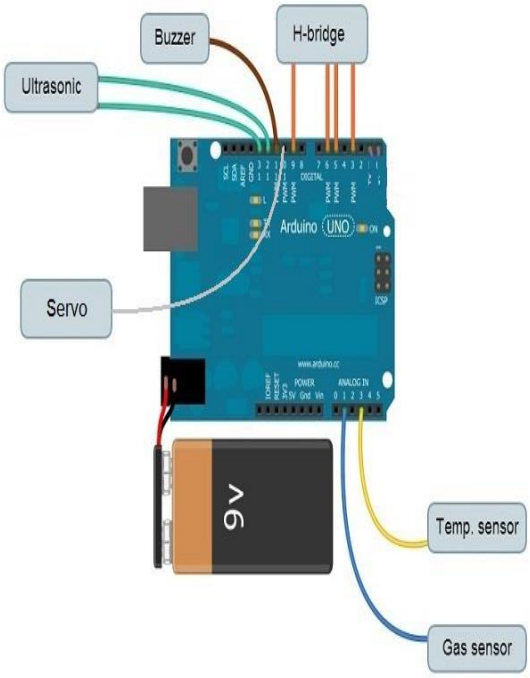
- توصيل حساس الغازات كما بالشكل (5-22) .



الشكل (5 -22) يوضح توصيل حساس الغاز بلوحة المتحكم أدروينو .

حيث يتم تغذية الحساس بجهد (5V) و (GND) من لوحة المتحكم أردوينو و يتم توصيل خرج المجس (Analog Out) بمنفذ رقم (A0) في لوحة المتحكم أردوينو .

- و يتم توصيل جميع المكونات كما تم ذكرها سابقا في لوحة المتحكم أردوينو كما هو موضح في الشكل (5-23) الذي يوضح شكليا توصيل جميع عناصر المشروع مع لوحة المتحكم أردوينو .

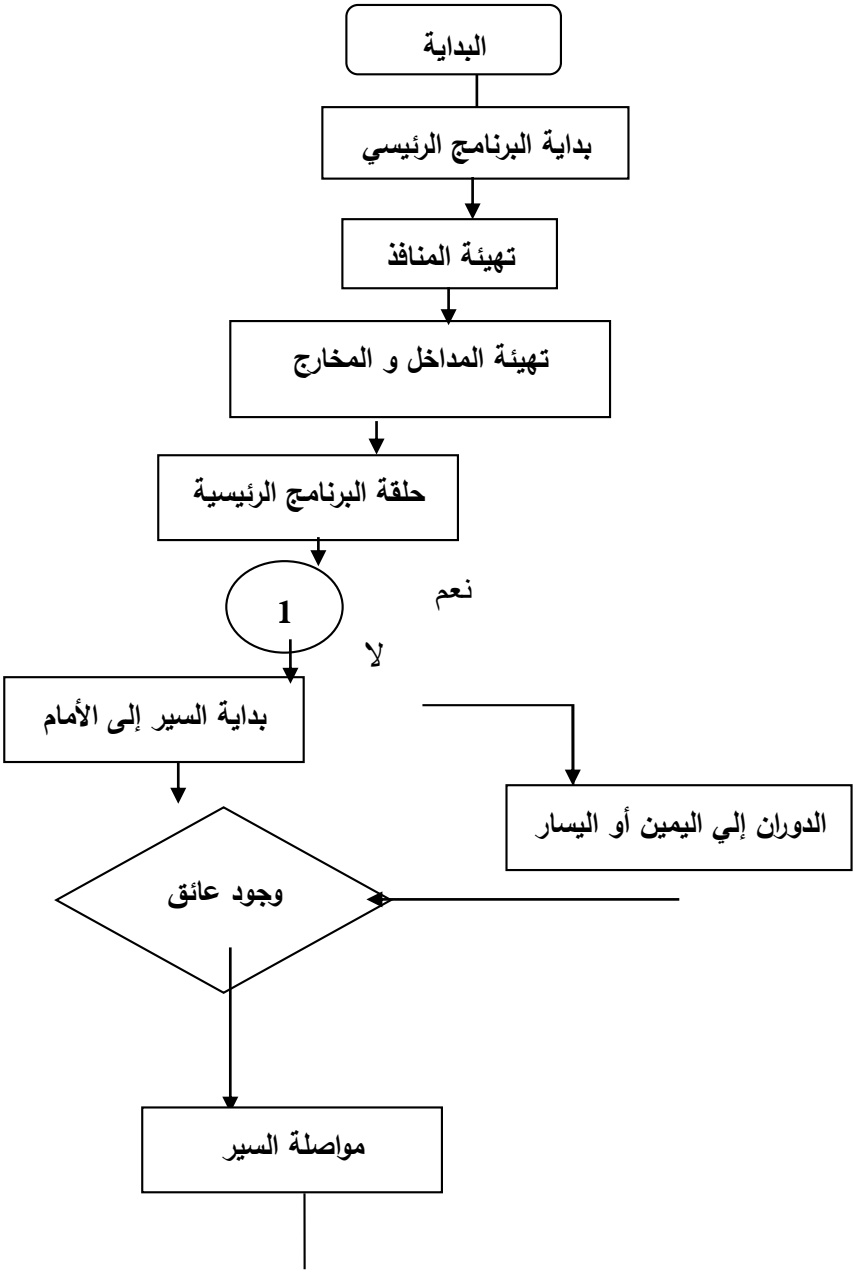


الشكل (5-23) يوضح توصيل جميع العناصر بلوحة المتحكم أردوينو .

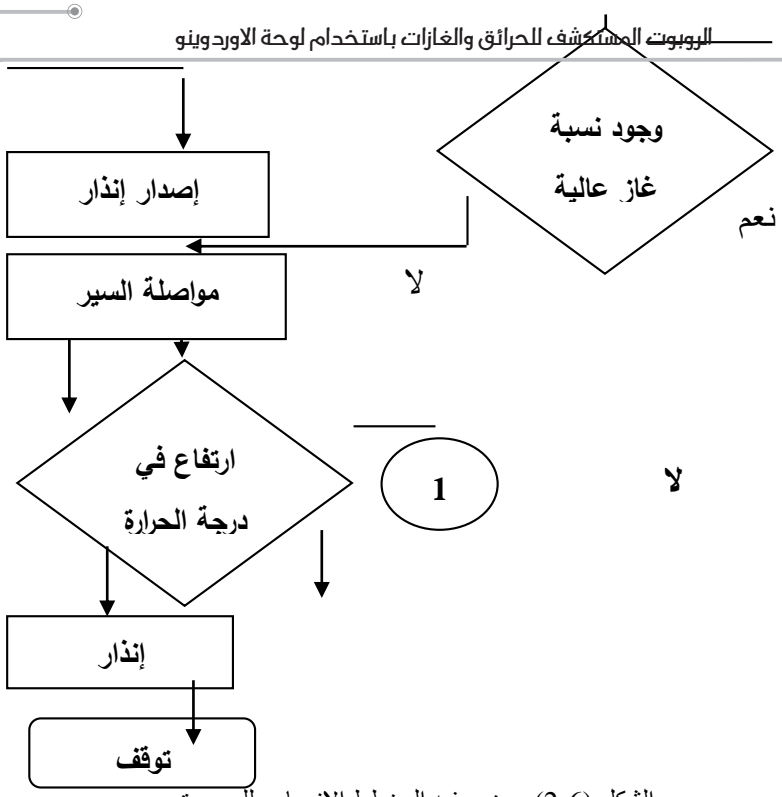
من ثم يتم تثبيت اللوحة مع العناصر في الهيكل النهائي .

المخطط الانسيابي للدائرة (Flow chart diagram) :

وفي الشكل (6-2) يوضح المخطط الانسيابي للدائرة .



يتبع



الشكل (6-2) يوضح فيه المخطط الانسيابي للروبوت

والمحركات بها حيث يعتبر المتحكم أردوينو أكثر مرونة في التعامل من المتحكمات الدقيقة المتداولة والمعروفة ومن أحد ميزاتها إمكانية تحميل البرنامج على اللوحة في أي وقت حتى بعد أن يتم تطبيق البرنامج على المشروع أي أنه يمكن تغيير مسار عمل اللوحة لتؤدي مهمة ثانوية إذا ما تطلب الأمر ذلك .

الخلاصة :

يعتبر الروبوت من الآلات المتطورة التي اكتسحت المجال الصناعي وعدة مجالات أخرى مثل المجالات العسكرية والطبية حيث يجنب الإنسان بعض المخاطر .

تم في هذا المشروع التعامل مع الدوائر الالكترونية وطريقة توصيلها والاستفادة من لوحة المتحكم أردوينو ودراسة خصائصها ومميزاتها وطريقة توصيل الحساسات والمحركات بها حيث يعتبر المتحكم أردوينو أكثر مرونة في التعامل من المتحكمات الدقيقة المتداولة والمعروفة ومن أحد ميزاتها إمكانية تحميل البرنامج على اللوحة في أي وقت حتى بعد أن يتم تطبيق البرنامج على المشروع أي أنه يمكن تغيير مسار عمل اللوحة لتؤدي مهمة ثانوية إذا ما تطلب الأمر ذلك

المراجع:

http://capek.misto.cz/english/robot.html

http://www.virtuar.com/click/2005/robonexus/index.htm

http://www.arrickrobotics.com/arobot/build.html

http://www.robots.com.

http://simplyarduino.com
http://www.arduino.cc
http://www.instructables.com

– أحمد فؤاد محمد عامر، هندسة التحكم الآلي، مطبوعات الأكاديمية العربية للعلوم و التكنولوجيا و النقل البحري، 1991 .

– م / عبدالله علي عبدالله، أردوينو ببساطة، 2012 .

- أحمد لطفي ، المتخصص في الالكترونية العلمية , دار الراتب الجامعية بيروت/ لبنان، 1997

إمكانية أستحدام أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج و الخدمات التموينية ـ شركة ليبية مساهمة

د.عبدالعزيز رجب الطهار إيميل: aalthare@yahoo.com
أ. مصطفى فرج عبد السلام إيميل:mostafaferjani689@gmail.com
أ.محمود عبدالوهاب داقو إيميل: mdago673@gmail.com

ملخص الدراسة:
جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على أبعاد بطاقة الأداء المتوازن وامكانية ،أستحدامها لتحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع، على اعتبار ان بطاقة الأداء المتوازن نموذج متكامل يعتمد على مجموعة من المؤشرات المالية وغير المالية والتي يمكن ،أستحدامها في تتبع نتائج اعمال الشركة الماضية والمستقبلية على حد سواء وموزعة على اربعة ابعاد اساسية هي (البعد المالي، بعد العملاء، بعد العمليات الداخلية، بعد التعلم والنمو) وعلى هذا الاساس جاء تساؤل الدراسة الرئيسي على النحو التالي هل يمكن ،أستحدام أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية؟ ولتحقيق اهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي وذلك ب،أستحدام المقابلة الشخصية الجزاء منظمة كأداة رئيسة لتجميع بيانات الدراسة، وتوصلت الدراسة الى انه توجد امكانية ل،أستحدام ابعاد بطاقة الأداء المتوازن لتحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية.

الكلمات الرئيسية:

بطاقة الأداء المتوازن ــ البعد المالي ــ بعد العملاء ــ بعد العمليات الداخلية ــ بعد التعلم والنمو

Abstract

This study aimed to shed light on the dimensions of the Balanced Scorecard and the possibility of using it to improve the strategic performance of Al-Naba Company. The Balanced

Scorecard is considered an integrated model that relies on a set of financial and non-financial indicators، which can be used to track the company's past and future business results. These indicators are distributed across four main dimensions: financial، customer، internal processes، and learning and growth. Based on this، the main question of the study was: Can the dimensions of the Balanced Scorecard be used to improve the strategic performance of Al-Naba Company for Production and Catering Services? To achieve the study's objectives، the descriptive-analytical method was followed، using personal interviews as the primary tool for collecting data. The study concluded that there is potential to use the dimensions of the Balanced Scorecard to improve the strategic performance of Al-Naba Company for Production and Catering Services.

1.المقدمة: *Introduction*

تعد بطاقة الأداء المتوازن إحدى الوسائل الادارية المعاصرة التي قدمها كل من (Kaplan & Nortan) 1992، حيث قُدمت هذه البطاقة ل،أستحدامها في تقييم الأداء من خلال دمج الأداء المالي مع الأداء غير المالي من خلال اربعة ابعاد رئيسية متمثلة في البعد المالي و بعد العملاء وبعد العمليات الداخلية وبعد التعلم والنمو. كما تقدم هذه البطاقة حلاً شاملاً للضعف والغموض في التوجه القديم للنظام الاداري، الذي يركز على الأداء المالي فقط من خلال اضافة ابعاد اخرى تحول الخطة الإستراتيجية الى نتائج ملموسة بربط الأهداف والوسائل والمقاييس بمستوى الأداء المطلوب، حيث ان الأهداف المالية تأتي من التجانس بين مختلف العمليات والمتمثلة في العنصر البشري والتطور والبحث، كما ان المؤشرات المالية لا تعكس الصورة الحقيقية لأداء المؤسسة، وبالتالي جاءت بطاقة الأداء المتوازن لخلق التكامل بين الأهداف المالية والأهداف التشغيلية وغيرها للمؤسسة والتي بدورها تمكن من الوصول الى الأداء المتميز ودعم التفكير الإستراتيجي للمؤسسة.

2.مشكلة الدراسة: *Study Problem*

تعتبر بطاقة الأداء المتوازن إحدى أهم أساليب المحاسبة الادارية الإستراتيجية و أول عمل حاول تصميم نظام لتقييم الأداء يهتم بترجمة إستراتيجية الشركات الى أهداف محددة ومقاييس ومعايير ومبادرات للتحسين المستمر، كما أنها توحد جميع المعايير التي تستخدمها الشركة، اذ يتميز هذا الأسلوب عن غيره من أساليب الرقابة وتقييم الأداء وذلك من خلال الجمع بين مقاييس الأداء المالية و غير المالية والتي تتصف بسهولة تتبعها وربطها باستراتيجية الشركة في مختلف المستويات الإدارية، بطريقة تؤدي الى ربط الأهداف والمقاييس برؤيتها واستراتيجيتها وتنظمها في اربعة ابعاد لغرض الاسهام في مراقبة ومتابعة تقييم الأداء على مختلف المستويات التنظيمية وإنعدم إهتمام الشركة بالخطط الإستراتيجية ووضع أهداف مستقبلية واضحة سوف يؤدي في الغالب الى ضعف أدائها ومن هنا فقد اصبح منوطاً بإدارة الشركة تطبيق الأساليب الحديثة، لتقييم الأداء والتي من بينها بطاقة الأداء المتوازن وهي إحدى أساليب المحاسبة الادارية الحديثة المستخدمة في تقييم الأداء المالي والاداري و التشغيلي للشركة وفق إطار متكامل لضمان تحقيق الإستراتيجيات الموضوعة من قبل الإدارة بما يكفل تحقيق الأهداف المرسومة. وباعتبار أن أغلب الشركات الصناعية الليبية تواجه العديد من الضغوط والتحديات، وماتعرضت له بعض تلك الشركات من إيقاف عن الإنتاج نتيجة للحروب و التي من بينها شركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية جعلها تواجه العديد من التحديات الكبيرة في تحقيق التوازن بين أهدافها المالية وغير المالية. هذا التحدي غالباً ما يؤدي إلى ضعف في الأداء الإستراتيجي، مما يؤثر سلباً على القدرة التنافسية والربحية طويلة الأمد. هذا يعرض الإدارة لمواقف متغيرة وعديدة تتطلب التحسين المستمر في الأداء، وتغيير الخطط الاسترتيجية والأعمال التنفيذية، مما يلزم توفير المعلومات المالية وغير المالية التي يجب أن تتوافق مع احتياجات الإدارة وتمكنها من إعداد الخطط الملائمة والرقابة على كفاءة عمليات الإنتاج وجودة المنتج، إلى جانب تحقيق رضا العملاء والابتكار. وبناء على ذلك تم صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

هل يمكن ،أستحدام أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية؟

يتفرع من التساؤل الرئيسي عدة اسئلة فرعية نذكرها فيما يلي:

1. هل يمكن ،أستحدام البعد المالي في تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟

2. هل يمكن ،أستحدام بعد العملاء في تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟
3. هل يمكن ،أستحدام بعد العمليات الداخلية في تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟
4. هل يمكن ،أستحدام بعد التعلم والنمو في تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟

3. أهداف الدراسة: *Study Objectives*

تسعى الدراسة الى تحقيق عدة اهداف:

1. معرفة ما اذا كان هناك امكانية ،أستحدام البعد المالي لتحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟
2. معرفة ما اذا كان هناك امكانية ،أستحدام بعد العملاء لتحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟
3. معرفة ما اذا كان هناك امكانية ،أستحدام بعد العمليات الداخلية لتحسين الأداء الإستراتيجي للشركة؟
4. معرفة ما اذا كان هناك امكانية ،أستحدام بعد التعلم والنمو لتحسين الأداء الإستراتيجي؟

4. أهمية الدراسة: *Study Important*

إختيار شركة النبع للانتاج والخدمات التمويلية شركة مساهمة ليبية كدراسة حالة يجعل الدراسة أكثر تركيزاً، وتجدر الإشارة إلى أن دراسة بطاقة الأداء المتوازن في الشركات الصناعية الليبية له تاريخ قصير التي تكاد معدومة، كما تنبع اهمية هذه الدراسة من اهمية ،أستحدام ابعاد بطاقة الأداء المتوازن والتي تسعى الى محاولة موازنة مقاييس الأداء المالية وغير المالية لتقييم الأداء الإستراتيجي في تقرير موحد، ويمكن القول بان أهمية هذه الدراسة تتلخص فيما يلي :

1. ادارة شركة النبع(المستفيد الاول) من خلال ،أستحدام النتائج التي ستتوصل اليها هذه الدراسة في معرفة امكانية تطبيق ابعاد بطاقة الأداء المتوازن لتقييم الأداء الإستراتيجي.
2. تمثل هذه الدراسة اضافة يمكن الاستفادة منها في اجراء دراسات وابحاث مستقبلية.

5. منهجية الدراسة: *Study Methodology*

تعتبر هذه الدراسة دراسة استكشافية (دراسة حالة) تتبع المنهج النوعي في جمع وتحليل البيانات حيث تم جمع البيانات و المعلومات اللازمة لهذه الدراسة من خلال اجراء المقابلة الشخصية شبه منظمة وجهاً لوجه مع 14 موظفين من مختلف الأقسام داخل شركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية للحصول على ملاحظاتهم وأرائهم تجاه تطبيق أبعاد بطاقة الأدء المتوازن في تلك الشركة، وبتحليل تلك المقابلات، فقد تم وصف الإجابات التي تم جمعها من المشاركين في المقابلات وتحليل البيانات المجمعة بشكل موضوعي وتصنيفها يدويًا لأن عينة المقابلات كانت صغيرة في هذه الدراسة وذلك لإستخلاص أهم النتائج.

ولقد تم اختيار الموظفين والذين يمثلون ما نسبته (20٪) من (70) موظف، يعملون في أدارات مختلفة، وذلك بهدف الحصول علي البيانات والمعلومات التي تتعلق بكل بعد من أبعاد بطاقة الأداء المتوازن ، حيث تم تزويد تلك العينة من المبحوثين بالمعلومات وشرح المزيد من الأمور المتعلقة بأهمية ابعاد بطاقة الأداء المتوازن كأحد أساليب المحاسبة الإدارية الحديثة.كما واجهتنا بعض الصعوبات في إجراء المقابلات شبه المنظمة في الدراسة الحالية، مما قد يقلل من رغبة المشاركين في المقابلة. علاوة على ذلك، هناك بعض المشاكل التي واجهت الباحثون على وجه التحديد أثناء إجراء المقابلات شبه المنظمة في تلك الشركة.

1. رفض جميع المستجوبين تسجيل مكالماتهم على شريط، لأن الليبيين بشكل عام لا يشعرون بالراحة في تسجيل آرائهم.
2. لوحظ أن معظم المستجوبين يواجهون صعوبة في تحديد مشاكلهم بشكل واضح وعام و أكثر تحديدًا، عندما يُسألون عن شيء يتعلق بعملهم كمسؤولين ماليين خاصة إذا كانوا يقابلون الباحثون لأول مرة.
3. لوحظ أن أغلب المستجوبين لديهم انطباع بأن المقابلات قد تحتوي على معلومات تخص مؤسساتهم وقد تهدد مناصبهم في الشركة.
4. كانت المقابلات شبه المنظمة تستغرق وقتاً أطول وبالتالي أكثر تكلفة من المتوقع.

6.الدراسات السابقة: *Previous studies*

تناولت مجموعة من الدراسات السابقة موضوع بطاقة الأداء المتوازن من عدة جوانب حيث جاءت دراسة الحسن ومحمد(2018) بعنوان " أثر ،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن في تقويم الأداء المالي بالمؤسسات غير الربحية" والتي هدفت إلي معرفة العوامل التي تؤثر علي ،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن في تقويم الأداء المالي بمؤسسة البصر الخيرية وتوصلت الدراسة إلي أن توفير الموارد المالية لتحقيق الاهداف الإستراتيجية تساعد في تقويم الأداء المالي بالمؤسسة ووجود صندوق لمقترحات وشكاوي العملاء يؤدي إلي تقويم الأداء المالي، وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق بطاقة الأداء المتوازن في المؤسسة واعتبارها أداء فعالة لتنفيذ الإستراتيجيات والعمل علي استمرارية ادارة المؤسسة في تطوير قدرات العاملين وتشجيع نظم الابتكار والتعلم. اما دراسةBanabokova& Georgiev (2018) التي كانت بعنوان "دور بطاقة الأداء المتوازن كأداة للإدارة الإستراتيجية والرقابة" حيث سعت هذه الدراسة الى مناقشة البدائل كنموذج بطاقة الأداء المتوازن الذي اقترحت الملاحظات والممارسة، وتقديم الاثار المترتبة فيما يتعلق بتغيير وتحسين بنية بطاقة الأداء المتوازن كأداة للإدارة والتحكم في ظروف التقلبات العالية للبيئة الاقتصادية والاجتماعية، واوصت الدراسة بوضع توصيات منظمة في الجوانب التالية: استراتيجية المنظمة، والتي تنطوي على تطبيق بطاقة الأداء المتوازن وادراج عناصر لتطوير الجوانب الرئيسية للاستراتيجية ، امكانات نموذج بطاقة الأداء المتوازن وتطبيقه ووفقا للاحتياجات المختلفة للإدارة ومواصلة توسيع تطبيقات بطاقة الأداء المتوازن كأداة ادارة استراتيجية تتطلب تقييم الوضع المتوقع والاولويات في السيطرة على المؤشرات المدرجة. اما بالنسبة لدراسة Quesado واخرون(2018) التي كانت بعنوان "المزايا والمساهمات في تطبيق بطاقة الأداء المتوازن" حيث كانت الدراسة تهدف الى تحديد وتحليل مجموعة من المزايا والمساهمات المستمدة من تطبيق بطاقة الأداء المتوازن. واوضحت نتائج هذه الدراسة ان بطاقة الأداء المتوازن هو اكثر من مجرد نظام بسيط لتقييم الأداء، ليصبح اداة استراتيجية حقيقية قادرة على توضيح وترجمة المهمة والإستراتيجية التنظيمية، مما يجعل عملية الاتصال والمواءمة الإستراتيجية والتعلم التنظيمي ممكنة. وجاءت دراسة Benkova واخرون(2020) بعنوان" العوامل المؤثرة في ،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن في قياس اداء الشركات" وتهدف هذه الدراسة بشكل اساسي الى

التحقق من اهمية ،أستحدام العوامل الغير مالية في ادارة الاعمال فيما يتعلق ب،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن والتحقق من التبعية بين ،أستحدام المنهجية المعطاة ونقص الموارد البشرية والمالية. ومن خلال عرض النتائج أكدت الدراسة أهمية ،أستحدام المؤشرات غير المالية وتحديد المعوقات التي تعيق هذا ال،أستحدام. وساهم البحث في توسيع نطاق المعرفة بمفهوم بطاقة الأداء المتوازن الذي نعتبره اداء ادارية حديثة موجهة نحو المستقبل ودعم تطبيقه في الشركات حتى تتمكن من العمل في اطار التنمية المستدامة. اما عن دراسة المحروق والجديع(2020) التي كانت بعنوان " صعوبات ،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن كأداة لقياس اداء البنوك التجارية" حيث حاولت هذه الدراسة التعرف على مدى ،أستحدام مقاييس بطاقة الأداء المتوازن (البعد المالي، بعد العملاء، عد العمليات الداخلية، بعد التعلم والنمو) واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي والدراسة الميدانية لعينة من موظفي المصرف الليبي الاسلامي، استنادا الى ذلك من المتوقع ان تخلص الدراسة الى معرفة ان البنك يجد صعوبة في تطبيق بطاقة الأداء المتوازن و،أستحدامها خلال اربعة ابعاد، المتمثلة في البعد المالي الذي يهتم بأصحاب حقوق الملكية، وبعد العملاء الذي يركز على درجة رضا الزبائن ونظرته للبنك وبعد العمليات الداخلية الذي يركز على الأداء التشغيلي للوحدة وبعد التعلم والنمو الذي يركز على مجلات العلم والابتكار داخل البنك، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي في الجانب النظري للدراسة من خلال الاعتماد على الكتب، المقالات المتخصصة التي تناولت موضوع الدراسة اما فيما يتعلق بالجانب العملي تم تحليل اراء مسؤولي البنوك من خلال ،أستحدام التكرارات والنسب المئوية لوصف عينة الدراسة، الذي يساعد على تحليل المعطيات للوصول الى نتائج وعليه فان الدراسة ستسهم بشكل كبير في رسم الخطوط العريضة لرفع من كفاءة ،أستحدام بطاقة الأداء بالمصرف الليبي الاسلامي بصفة خاصة والمصارف العاملة بصفة عامة. وأتت دراسة المحروق وأبوخريص (2020) بعنوان" دور بطاقة الأداء المتوازن في تحقيق الميزة التنافسية : دراسة تطبيقية علي فروع مصارف الجمهورية بالمنطقة الغربية" للتعرف علي دور بطاقة الأداء المتوازن بأبعادها المختلفة (البعد المالي، بعد العملاء، بعد العمليات الداخلية، بعد التعلم والنمو) في تحقيق الميزة التنافسية بفروع مصارف الجمهورية بالمنطقة الغربية، اعتمدت الدراسة علي المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلي مجموعة من النتائج أهمها : يوجد أثر ايجابي لكل أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في

تحقيق الميزة التنافسية في فروع المصارف محل الدراسة. ومن ثم جاءت دراسة بلحس والواحد (2022) بعنوان " ،أستحدام ابعاد بطاقة الأداء المتوازن في تقييم اداء البنوك ـ دراسة حالة بنك الفلاحة والتنمية الريفية لولاية الشلف" حيث هدفت إلي ابراز تأثير ،أستحدام ابعاد بطاقة الأداء المتوازن في تقييم أداء البنوك، وتم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلي مجموعة من النتائج أهمها أنه يوجد تأثير ذو دلالة احصائية ل،أستحدام أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في عملية تقييم أداء البنك محل الدراسة ولا توجد فروقات ذات دلالة احصائية ل،أستحدام أبعاد بطاقة الأداء المتوازن في عملية تقييم أداء البنك محل الدراسة تعزي للمتغيرات الشخصية (الجنس، السن، المستوي الدراسي، الخبرة المهنية، الوظيفية).

التعليق على الدراسات السابقة:

جاءت الدراسات السابقة متنوعة من حيث العناوين لكنها تميزت بالتقارب في معالجتها للموضوع ذاته، كما اهتمت الدراسات السابقة بتناول بطاقة الأداء المتوازن بكل أنواعها في قياس وتقييم الأداء الوظيفي والإداري، اما الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة فانه يتمثل في نوع العينة والفئة المستهدفة والبعد الزماني والمكاني.

7. الجانب النظري: *Literature Review*

1.7 بطاقة الأداء المتوازن

1.1.7 نشأة بطاقة الأداء المتوازن

ظهرت المعالم الأولى لبطاقة الأداء المتوازن في بداية 1983م، حيث كتب Robert Kaplan عن كيفية قياس الشركات أدائها وذكر ان هناك ابعاد مفقودة في عملية القياس وهي المقاييس غير المالية، وفي سنة 1987 ظهر كتاب بعنوان Relevance lost لكل من Kaplan & Johnson حيث ظهر مدخل الأداء المتوازن كاتجاه رئيسي لمواجهة الانتقادات التي وجهت الى المدخل التقليدي (عبد الرحيم، 2014).

وفي عام 1992 نشر كل من (Kaplan & Norton) في العدد 45 من دورية هارفرد للأعمال (Harvard Business Review) مقال بعنوان " بطاقة الأداء المتوازن لقياس دوافع الأداء " وقد اثارت المقالة انتباه الكثير من المتخصصين الى

هذه الطريقة الجديدة، و ما دل على ذلك الزيادة المدهشة في مبيعات الدورية واعدت (Harvard Business Review) مفهوم بطاقة الأداء المتوازن واحد من اهم خمسة عشر مفهوما اداريا (المحروقو الجديع, 2020).

حيث كانت الفكرة من ذلك هي اجبار الادارة على الابتعاد عن النظرة التقليدية التي تركز على الناحية المالية لقياس الأداء الى رؤية اوسع لادارة الأداء، وتشجيع الادارة على النظر للجوانب غير المالية (Perkins،Grey & Remmers ،2013)

وبالتالي يمكن القول بان بطاقة الأداء المتوازن قد نشأ مفهومها في بداية التسعينيات، عندما قام معهد (Nolon & Norton)بإجراء دراسة بعنوان " قياس الأداء في منشأة المستقبل" بمشاركة اثنى عشر شركة من مجالات مختلفة، وكان المحرك الاساسي للدراسة اقتناع المشاركين بان طرق قياس الأداء التقليدي المعتدة على البيانات التاريخية لم تعد تفي بالغرض المطلوب لاتخاذ قرارات فاعلة.

حيث استغرقت الدراسة عاما كاملا وكانت النتيجة وضع حجر الاساس لمفهوم بطاقة الأداء المتوازن، وقد تم تلخيص النتائج في كتاب (The Balanced scored) والذي قام وضعه الباحث الاكاديمي (Robert Kaplan) وكذلك استشاري المحاسبة في مؤسسة (KBMG) الاستشاري (David Norton) والذي يعتبر من اكثر الكتب مبيعا حول العالم (المغربي، 2009).

2.1.7 أهمية بطاقة الأداء المتوازن

يتفق العديد من الباحثين على أهمية بطاقة الأداء المتوازن في تقويم الأداء الإستراتيجي للمنظمة من خلال ما تحققه من توضيح لاستراتيجية المنظمة وتفسيرها وتطويرها وتشخيص المبادرات الإستراتيجية ، كذلك تعالج عجز الانظمة الادارية التقليدية من خلال ربط استراتيجية المنظمة بعيدة المدى مع انشطتها قريبة المدى، ايضا تعد بطاقة الأداء المتوازن بمثابته الحجر الاساس للنجاح الحالي والمستقبلي للمنظمة مما يجعل بطاقة الأداء المتوازن توفر العديد من المعلومات للإدارة لاتخاذ القرارات المناسبة وفي الوقت المناسب، ايضا تقلل من المعلومات التي تزيد عن حاجة مستخدميها والتي قد تؤدي الى ارباك الادارة في اتخاذ القرارات المناسبة (المحروق والجديع، 2020).

وتستخدم بطاقة الأداء المتوازن مجموعة من المؤشرات المالية وغير المالية المتكاملة والمنسقة من خلال العلاقات السببية التي يتم انشائها مع اهداف وغايات المؤسسة، وبالتالي فان طبيعتها المرنة وقدرتها على التكييف مع النشاط والظروف

الخاصة لكل مؤسسة وطابعها التركيبي والشامل الذي يوفر رؤية سريعة وعالمية للمؤسسة، هي من اهم الصفات البارزة لبطاقة الأداء المتوازن (Quesado، Guzman & Rodrigues،2017)

ويتفق العديد من الباحثين علي أهمية بطاقة الأداء المتوازن في تقويم الأداء الإستراتيجي للمؤسسة من خلال ما تحققه هذه البطاقة ويمكن تحديد أهمية بطاقة الأداء المتوازن فيما يلي:

1ـ توضيح استراتيجية الشركة وتفسيرها وتطويرها وتشخيص المبادرات الإستراتيجية

2ـ تعالج عجز الانظمة التقليدية في ربط استراتيجية الشركة البعيدة المدي مع أنشطتها وأفعالها قريبة المدي

3ـ تعد البطاقة الحجر الاساس للنجاح الحالي والمستقبلي للمؤسسة علي عكس المقاييس المالية التقليدية التي تفيد بما حدث بالماضي دون الاشارة إلي كيفية الاستفادة منها لتحسين الأداء مستقبلا (أثمار، 2015)

4ـ تجعل بطاقة الأداء المتوازن المعايير المالية كملخص مهم لأداء العاملين والادارة وبنفس الوقت تلقي الضوء علي مجموعة مقايس أكثر عمومية وتفاعل وترابط بين العميل والعمليات الداخلية والعاملين واداء الشركة لتحقيق نجاح مالي طويل الاجل (ابوبكر، 2013)

3.1.7 أبعاد بطاقة الأداء المتوازن

تمكن بطاقة الأداء المتوازن الشركة من تقييم الأداء علي نحو متكامل عن طريق ربط الاهداف المتعددة التي تسعي الشركة لتحقيقها، ويتم في البطاقة ترجمة رؤية الشركة واستراتيجيتها، الي أهداف ومقاييس يتم تبويبها في أربعة أبعاد يقوم كل منها بتقييم الأداء من منظور مختلف، فيتم تقييم الأداء من منظور المساهمين والزبائن والعمليات التشغيلية الداخلية والتعلم والنمو وفيما يلي توضيح لكل بعد من هذه الابعاد (خيره ووردة,2014).

1.3.1.7البُعد المالي:

يعد المنظور المالي أحد أهم محاور تقويم الأداء الشامل للمؤسسة، ويتضمن هذا المنظور مقاييس موجهة لتحقيق الاهداف، وللوقوف علي مستوي الارباح المتحققة من استراتيجية مؤسسة الاعمال، عن طريق العمل علي خفض مستويات التكاليف بالمقارنة مع الشركات المنافسة والتركيز علي حجم ومستوي الدخل التشغيلي، والعائد علي رأس المال المستثمر، الناتج عن الانخفاض في التكاليف، والنمو في حجم المبيعات للمنتجات الحالية والجديدة، والعائد علي حقوق المالكين، والعائد علي مجموع الموجودات ويتم تقييم الأداء هنا بالمقارنة مع نتائج الأداء المالية لمؤسسات منافسة، مع معايير الشركة نفسها (زويلف ونور، 2005).

ويعد البعد المالي علي تعقب وقياس الإستراتيجيات المطبقة من طرف الشركة والتي تساهم في تحسن النتيجة المالية في نهاية السنة، وذلك ب،أستحدام جملة من المؤشرات المالية الدالة علي ذلك والمؤكد هنا أن ،أستحدام المؤشرات المالية أهمية بالغة للتعبير علي مدي تحقيق الشركة لأهدافها المالية، انطلاقا من تقييمها لفعالية وكفاءة ،أستحدام الشركة لرأس مالها واصولها المختلفة في خلق القيمة المضافة، كما تزود المؤشرات المالية العديد من أصحاب المصالح المهتمين بنشاط الشركة من (مستثمرين، موردين، عملاء، عاملين وادارة) بالمعلومات المالية اللازمة لاتخاذ قرارات الاستثمار بالنسبة للمستثمرين، وابرام صفقات التموين والبيع مع الشركة بالنسبة للموردين والعملاء، وأخيرا قرارات المستخدمين وموظفي الادارة بالبقاء داخل نفس الشركة (وليد، 2018).

ويهتم هذا المنظور بوضع المقاييس الداخلية والخارجية لتحديد مدي مساهمة الإستراتيجية وتطبيقاتها في تحقيق التحسينات المالية، كما يتم بواسطة هذا المنظور مراقبة مقاييس ومؤشرات الارباح والخسائر والقوة المالية للمؤسسة، ايضا يشير المنظور المالي إلي مسألة فيما إذا كانت استراتيجية الشركة وتنفيذها يشاركان في تحسين الأداء المرتبط الإنتاج والتسويق، فالأهداف المالية النموذجية يجب أن تتماشي مع الارباح والنمو وقيمة المساهمين (العاشق،2016).

2.3.1.7 بُعد العملاء:

يعمل هذا البعد على قياس رضا العملاء(الزبائن) على منتجات و خدمات الشركة، وبالتالي تعزيز المركز التنافسي والرقابة على الاسواق وتعتبر مقترحات القيمة لدى العميل (الزبون) بمثابة محركات الأداء لتحقيق الهدف الإستراتيجي لبعد العملاء،

هذا الاخير يعتمد على جملة من المؤشرات التي تعمل على قياس مستوى رضا العملاء للمنتجات والخدمات المقدمة من طرف الشركة في هذا الشأن حدد كل من (Kaplan & Norton) خمسة مؤشرات رئيسية مرتبطة بسلسلة من العلاقات السببية حيث نلاحظ ان رضا العملاء على المنتجات او الخدمات التي تقدمها أي مؤسسة من شأنه ان يحافظ على عدد عملاء الشركة القدامى ويتعدى ذلك الى اكتساب عملاء جدد من السوق كم ان حفاظ الشركة على عملائها واكتسابها لعملاء جدد من شأنه ان يرفع من حصتها السوقية، واخيرا فان اكتساب رضا العملاء والاحتفاظ بهم اكتساب المزيد منهم من شأنه ان يرفع ربحية الشركة على المدى الطويل، وخلاصة القول ان هذه المقاييس لا تعمل بشكل منعزل، بل تتكامل لتنعكس على بعضها البعض(وليد، 2018).

3.3.1.7بُعد العمليات الداخلية:

يعمل هذا البعد على قياس العمليات التي يكون لها انعكاس على رضا العملاء، وتوفير جملة المتطلبات لذلك، ففي اطار بطاقة الأداء المتوازن يتطلب اعداد مؤشرات بعد العمليات الداخلية المعرفة الدقيقة بواقع عمل الشركة واساليب الإنتاج والأداء، وكذلك النظر حول مستقبل العمليات داخل الشركة، والضرورة تقتضي التركيز على اهم المؤشرات التي تعطي تصور واضح على القدرات الابداعية داخل الشركة، والتي تجسد من خلالها اعداد وتقديم منتجات وخدمات متميزة فالسوق (الغالبي وادريس، 2009)،وقد اوضح كل من (Kaplan& Norton) ان هذا البعد يهتم بثلاثة محاور رئيسية هي:

1- دورة الابتكار والابداع

ويقصد بها خلق المنتجات والخدمات والعمليات التي ستقابل احتياجات العملاء من خلال تحسين تكنولوجيا الصنع.

2- دورة التشغيل والعمليات

تتمثل في عملية الإنتاج وتوصيل المنتج والخدمات المتواجدة والمبادرات الاساسية الإستراتيجية للمؤسسات الرائدة من خلال تحسين جود التصنيع وتقليل وقت التوصيل للعملاء.

3- دورة الخدمات ما بعد البيع

تهتم ادارة المبيعات في الشركات الرائدة بمراقبة وفهم كيف تتماشى خصائص المنتج مع احتياجات العميل.

ويفيد ،أستحدام مقاييس العمليات الداخلية في تحديد المدى الذي يمكن لإدارة الشركة ان تجري تحسينات في عملياتها الداخلية، والتي تتضمن حسن الاشراف على العمليات التشغيلية، وسبل التفاعل مع لعملاء، والسعي نحو الافضل من خلال خلق روح الابداع والابتكار داخل الشركة، وإحاطة كل هذا بمجموعة من الاجراءات التنظيمية والاجتماعية التي من شأنها ان تدفع بالشركة نحو تحقيق اهدافها.

4.3.1.7بُعد التعلم والنمو:

يركز هذا البعد على كيفية تدريب وتعليم المستخدمين داخل الشركة، والعمل على رفع مستوى ادراكهم لمتطلبات العمل والعمل على تحسينها مستقبلا بهدف البقاء وتحسين المركز التنافسي للمؤسسة ضمن السوق الذي تشتغل فيه ويعتمد تحديد الاهداف الإستراتيجية في هذا المجال على تكوين راس المال البشري كما تم تحديد كل محركات الأداء التي من شأنها ان تحقق هذه الاهداف.

ويعد التعلم والنمو البعد الرابع في بطاقة الأداء المتوازن وهو يعبر عن الاسس التي يجب ان تتبناها الشركة، لخلق النمو والتحسينات المطلوبة لتحقيق الاهداف في الاجل الطويل، اذ ان عدم قيام الشركات باستثمار الموارد البشرية لتأهيلها تأهيلا عمليا وعلميا عاليا وتطوير تقنيات انتاج المعلومات المساندة وتغير الإجراءات الروتينية التنظيمية، فان الشركة لن تكون قادرة على تحقيق الاهداف الإستراتيجية لمنظور العملاء والعمليات الداخلية وبالتالي من المحتمل جدا عدم قدرتها على تحقيق الاهداف المالية،ولكل بعد من ابعاد بطاقة قياس الأداء المتوازن تحدد الشركة المحاور التالية :

1- الأهداف:

هي النتائج المرغوبة من ممارسة الانشطة المخططة او تنفيذ الإستراتيجيات المعتمدة وتحدد الاهداف مالذي يجب انتاجه ومتى، ويجب التعبير عن الاهداف في صورة كمية قابلة القياس وتكون موزعة بشكل عام على محاور طاقة الأداء المتوازن(ابو بكر والنعم،2007) .

2- المؤشرات:

هي بمثابة المجس الذي يحدد حالة الهدف المراد تحقيقه عن طريق مقارنته بقيمة محددة سلفا، وهي دلائل ترشد على مدى السير بالاتجاه الصحيح، مثلا نستدل من نفاذ الكمية لسلعة معينة على زيادة الطلب عليها(خيره ووردة،2014).

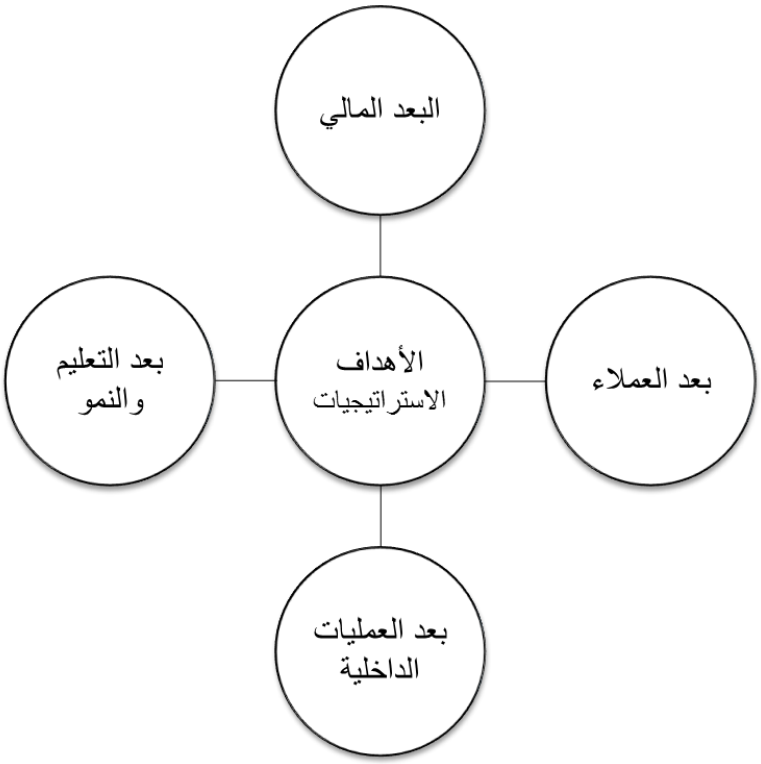
3- المعيار:

"وهو المقدار المحدد الذي يتم القياس عليه لتحديد مقدار الانحراف(سلبا او ايجابا) عن الهدف المراد تحقيقه" (المدهون و البطنجي،2013، ص43).

4- المبادرات:

تشير المبادرات الى المشاريع التشغيلية اللازم تنفيذها لتحقيق الهدف، مثلا فتح فروع جديدة، وتوسيع مكاتب خدمات العملاء، الخ(خيره ووردة،2014)

والشكل التالي يوضح العلاقة بين ابعاد بطاقة الأداء المتوازن:



8. الدراسة العملية *Practical study*

تم جمع البيانات عن طريق المقابلة الشخصية الجزء منظمة، وذلك بأتباع منهج (دراسة الحالة) لانه يعتبر الاسلوب المناسب لجمع بيانات هذه الدراسة، حيث اجريت هذه الدراسة مع عدد من الموظفين داخل شركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية، وتم طرح مجموعة من الاسئلة أثناء اجراء المقابلة موزعة علي أربعة محاور رئيسية وكما يلي :

المحور الاول :

تتعلق اسئلة هذا المحور بالبعد المالي للشركة

المحور الثاني :

تتعلق اسئلة هذا المحور ببعد العملاء

المحور الثالث :

تتعلق اسئلة هذا المحور ببعد العمليات الداخلية

المحور الرابع :

تتعلق اسئلة هذا المحور ببعد التعلم والنمو

1.1.8 عرض وتحليل البيانات المتعلقة بالدراسة

أولا : البعد المالي

من خلال هذا البعد توجهنا بسؤال لاحد المستجوبين عن ما إذا كانت الشركة تقوم بتحديد أهداف مالية ترغب في تحقيقها كانت الاجابة (نعم) يتم تحديد الاهداف المالية من واقع دراسات موجودة لدى إدارة الشركة، وكذلك الاعتماد علي البيانات التاريخية لتحديد الاهداف بالشكل الواضح، وبسؤالنا لمستجوب أخر عن خطط الشركة لزيادة إيراداتها وأرباحها السنوية كانت الإجابة (نعم) لدي الشركة خطط ودراسات لمحاولة زيادة ايراداتها علي المدي الطويل من خلال العديد من الإجراءات والسياسات التي تتبعها الشركة بغية تحقيق أعلي عائد من الإيرادات مستخدمةً في ذلك كافة الوسائل والأساليب التي جاءت بها النظريات المختلفة، لتحسين أداء العاملين وخطوط الإنتاج وصولاً للهدف المحدد مسبقا، وهو المحافظة علي المركز التنافسي للشركة في السوق، وبسؤال المستجوب الأول عن سياسة الشركة وإتجاهاتها الإستراتيجية اتجاه تخفيض التكاليف، أي بمعني أخر هل هناك خطط وبرامج تهدف للوصول بالمنتج الي أقل التكاليف (سياسة التكاليف) كانت الاجابة (نعم) الا أن الشركة تواجه صعوبة كبيرة في تحقيق هذا الهدف الإستراتيجي والذي يرجع لعديد الاسباب منها أن الشركة تعتبر شركة عامة مقارنة بالشركات الخاصة الموجودة بالبيئة الليبية فعلي سبيل المثال عدد العاملين بالشركة مقارنة بالشركات الخاصة المنافسة لها كبير جدا، مما ترتب عليه إرتفاع في التكاليف الا

أنه في الفترة الأخيرة تمت مجموعة من الإجراءات حيال هذا الموضوع ساهمت في تخفيض التكلفة المتعلقة ببند المرتبات والاجور وذلك بإحالة عدد كبير منهم لصندوق الضمان الاجتماعي نتيجة لبلوغهم عدد سنوات العمل المقررة بموجب القوانين النافذة، ايضا تواجه الشركة إشكالية آخري لتخفيض تكلفة منتجاتها، حيث أن الشركة تتبع في المعايير والمواصفات العالمية من حيث جودة المنتج، إبتداءً من تكاليف التشغيل وانتهاءً بالمنتج تام الصنع وكما تتطبق الشركة نظام الجودة في كل مراحل الإنتاج، الأمر الذي ترتب عليه إرتفاع في التكاليف مقارنة بالشركات الخاصة التي تعمل بالبيئة الليبية، ومن خلال سؤالنا لهم عن البيانات والمعلومات والتي يمكن ،أستحدامها في ضوء البعد المالي والمتمثلة في بيانات عن صافي الدخل السنوي، حقوق الملكية، صافي المبيعات، اجمالي الاصول، وغيرها من البيانات الأخرى أفادو(نعم) كل البيانات والمعلومات والتقارير موجودة ومبوبة وجاهزة لل،أستحدام متي ارادت ادارة الشركة ذلك وبسؤالنا الاخير عن الموظفين بالإدارة المالية من حيث مؤهلاتهم وتخصصاتهم وخبراتهم المهنية أجابوا(نعم) كل العاملين بالإدارة المالية من ذوي المؤهلات الجامعية ويحملون تخصصات ادارية ومحاسبية ولديهم القدرة العلمية والمهنية علي تصميم بطاقة الأداء المتوازن فيما يتعلق بالبعد المالي لهذه البطاقة، و،أستحدامها في تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة.

ثانيا : بعد العملاء

يعتبر بعد العملاء (الزبائن) البعد الثاني من أبعاد بطاقة الأداء المتوازن وحقيقة يعتبر هذا البعد ذوأهمية كبيرة جداً لنجاح بطاقة الأداء المتوازن والذي صنفه العديد من الباحثين من ضمن الابعاد الخارجية لبطاقة الأداء المتوازن، وعليه سنقوم بطرح مجموعة من الاسئلة علي المستجوبين بغية التعرف علي إمكانية ،أستحدام هذا البعد في تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة وتمت المقابلة وفق الاتي :

سألنا أحد المستجوبين هل لدي الشركة معلومات حول مدي رضا العملاء (الزبائن) عن المنتجات التي تقدمها الشركة لهم أجاب (نعم) ولكن معلومات نسبية أذ لم نتحصل عليها مباشرة من العملاء نتيجة لعدم وجود علاقة مباشرة ببين قسم التسويق والعملاء حيث أن الشركة لا تقوم بتسويق انتاجها مباشرة وإنما تتم عملية تسويق الإنتاج عن طريق شركات اخري من خلال ما يسمي (الموزع المعتمد) وبالتالي فإن التغذية العكسية لمثل هكذا معلومات انحصرت عن طريق الموزع المعتمد مثل عدد العملاء في السنة وكذلك عدد الشكاوي المقدمة وأي معلومات اخري تتعلق بالعملاء،

وبتوجيهنا سؤال لمستجوب أخر عن مدي اهتمام الشركة بأسلوب الدعاية والاعلان عن منتجاتها المستقبلية، كانت الاجابة (نعم) يتم ،إستحدام إسلوب الدعاية والإعلان لمنتجاتنا الحالية والمستقبلية، حتي ولو كانت في شكلها العام بسيطة إلا أن الشركة استخدمت هذا الأسلوب في الدعاية، ومثال علي ذلك عندما تم فتح خط إنتاجي لإنتاج عبوة نصف اللتر وهذا الإنتاج علي سبيل المثال لم يكن من ضمن منتجات الشركة، قامت الشركة، بإستحدام الدعاية لهذا المنتج قبل إنتاجه مستخدمةً وسائل بسيطة في الدعاية له، وهو الأن موجود في السوق المحلي، وبإعادة سؤالنا للمستجوب الاول عن هل تملك الشركة القدرة والكفاءة، علي كسب عملاء جدد، كانت الاجابة (نعم) حيث أفاد أنه لدي الشركة خطط سوقية. علي سبيل المثال خلال السنوات 2016 ــ 2019 إلا أنه ولظروف خارج عن إرادة الشركة تأثرت الحصة السوقية للشركة في سنة 2019 ـ 2020 وبالتالي فقدت الشركة القدرة التنافسية نتيجة لتحول عملاء الشركة الي شركات اخري مماثلة ومنافسة للشركة في السوق الليبي، نتيجة لظروف حدثت ترتب عليها توقف الإنتاج، إلا أن الشركة عادت من جديد في أواخر سنة 2020 ، وبخطط جديدة إستطاعت من خلالها إسترجاع حصتها السوقية، وقدرتها التنافسية، وتمت كل هذه الإجراءات في ظروف صعبة جداً، لعل من أهمها إزدياد حدة المنافسة وإزدياد المركز المالي للشركات المنافسة للشركة، وبما أن الشركة إستطاعت إسترجاع حصتها السوقية لدليل قاطع علي وجود الكفاءة والقدرة لدي الشركة علي كسب عملاء جدد، والحصول علي رضاء العملاء حاليا ومستقبلا، وبسؤالنا لهم عن اقتراحات العملاء وذلك بهدف تحسين المنتج أو فيما يتعلق بإدخال أي تعديلات عليه، كانت الاجابة (نعم) يعتبر من سياسات الشركة الأخد في عين الاعتبار أراء ومقترحات (الموزع المعتمد) ومثال علي أخذ اقتراحات العملاء والعمل بها هو عند قيامنا بإنتاج منتج نص اللتر ومنتج ربع اللتر تم التشاور وأخد أي ملاحظات هامة من قبل الموزع المعتمد حول منتجاتنا.

ثالثا : بعد العمليات الداخلية

فيما يتعلق بهذا البعد طرحنا سؤال علي أحد المستجوبين حول التوقيت الملائم لتقديم الإنتاج للعملاء أجاب (لا) لا يتم ذلك للعديد الأسباب لعل من أهمها قلة عدد الوحدات المنتجة مقارنة بعدد الوحدات المطلوبة، والذي سببه تقادم الآلات وخطوط الإنتاج والأعطال المتكررة والطلب الكبير علي المنتج والذي يتطلب أنشاء خط إنتاجي جديد وحديث لمواجهة الطلب المتزايد، وذلك بهدف تحقيق الوقت الملائم لتسليم المنتج

للعملاء، وبسؤالنا لمستجوب أخر عن ،أستحدام التقنية الحديثة في العملية التشغيلية أجاب(نعم) إن خطوط إنتاج الشركة الية وميكانيكية الحركة والتي يمكن اعتبارها حديثة ومتطورة وقت اقتناؤها وتشغيلها الا أن خطوط الإنتاج والآلات التي تشتغل حاليا قد إجتازت العمر الافتراضي لها مع إستمرارها في العمل من خلال إدخال التحسينات المستمرة عليها من قبل مهندسي الشركة وعند سؤالنا للمستجوب الأول عن سعي الشركة لتحسين معدلات إستثمار الموارد والطاقة المتاحة بالكامل كانت الردود (لا) حيث أفاد أن هناك أصول معطلة ولا يتم إستثمارها لعديد ألأسباب، وبسؤالنا علي بعض البيانات الكمية والتي تتعلق ببعد العمليات الداخلية مثل معدلات توقف الآلات، وساعات التشغيل وكذلك فيما يتعلق بالعاملين، من حيث عدد العاملين الذين يتركون العمل خلال السنة، كذلك عدد شكاوي العاملين، وكذلك فيما يتعلق بالحوافز والمكافآت، لغرض تحسين العمل وإنجاز المطلوب، أفادو بما يلي : بالنسبة للبيانات الكمية لكل ما تم ذكره (نعم) موجودة كل البيانات ومتاحة لدي إدارة الشركة، أيضاً تستخدم الشركة نظام الحوافز والمكافآت وربطه بالعملية الإنتاجية كميزة لغرض تشجيع العاملين علي المثابرة والإلتزام لتحقيق الاهداف المرجوة.

رابعا : بعد التعلم والنمو

عندما وصلنا للمحور الرابع من هذه المقابلة وجهنا سؤال للمستجوبين عن مدي قيام الشركة بدورات تدريبية لتأهيل العاملين الجدد، كانت إجابتهم (لا) لا تقوم الشركة بتأهيل العاملين الجدد، وإنما من ضمن شروط التحاق العاملين الجدد للعمل بالشركة أن يكون مؤهلاً حسب التخصص المطلوب، فمثلا إذا كانت الشركة بحاجة لعاملين جدد للعمل بالإدارة المالية، فيجب أن يكون المتقدم لشغل الوظيفة متحصل علي مؤهل جامعي، ومعتمد من الجودة، وتخصصه محاسبة، ويستخدم التقنية في المحاسبة، وعندما سألنا المستجوبين عن الدورات المتقدمة للعاملين القدامى، كانت إجابتهم (نعم) لقد تم إلتحاق بعض العاملين القدامى بدورات تدريبية بالداخل والخارج وذلك بهدف زيادة رفع الكفاءة، كما وجهنا سؤال آخر عن الزيادة في عدد الموظفين الذين يتميزون بالخبرات، كانت الإجابة (نعم) هناك زيادة في عدد الموظفين ذوي الخبرة والكفاءة العالية في مختلف الإدارات والأقسام، بل هناك موظفي في الشركة يتميزون بدرجة عالية جدا من الكفاءة في مجال تخصصهم فعلي سبيل المثال قيام بعض الموظفين بإدخال تحسينات وتعديلات تكاد تكون جوهرية علي بعض الآلات وخطوط الإنتاج وأجراء عدة تحويرات عليها وبتكلفة منخفضة، وهذا دليل قاطع

علي درجة الخبرة والكفاءة التي يتمتع بها هؤلاء الموظفين، وبسؤالنا عن هل تدعم الشركة تنمية الطاقات والابداع، وعن مدي توفير المساحة لمثل هذا الجانب أجابوا (نعم) تهتم إدارة الشركة بالأفكار والآراء المطروحة وإمكانية تنفيذها وتحويلها لواقع ملموس من خلال الإدارات المختصة، وبسؤالنا الاخير عن البيانات الكمية والتي تتعلق بهذا البعد من حيث عدد العاملين المتحصلين علي دورات سواء كانت دورات خارجية او داخلية، وكذلك الزيادة في مستوى الخبرة والكفاءة لدي العاملين بمختلف الادارات والاقسام اجابوا(نعم) كل البيانات الكمية والتي يمكن، إستحدامها ضمن هذا البعد متوفرة ويمكن، إستحدامها لإعداد بطاقة الأداء المتوازن بهدف تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة.

9. النتائج والتوصيات *Recommendations & Results*

1.9 النتائج *Results*

1 ــ يمكن إستخدام البعد المالي لبطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية.

2 ــ توجد إمكانية لإستخدام بعد العملاء لبطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية.

3 ــ بالإمكان إستخدام بعد العمليات الداخلية لبطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية.

4 ــ هناك إمكانية لإستخدام بعد التعلم والنمو لبطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء الإستراتيجي لشركة النبع للإنتاج والخدمات التموينية.

1.9 التوصيات *Recommendations*

من خلال النتائج التي تم التوصل اليها يمكن اقتراح التوصيات التالية :

1- العمل علي زيادة تأهيل الموظفين بالشركة علي مجالات التخطيط الإستراتيجي، والاساليب الحديثة للمحاسبة الادارية، لتقييم الأداء ، والسبل والوسائل المستخدمة لقيادة وتحسين الأداء الإستراتيجي بالمنظمات.

2- العمل علي ،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن كخيار استراتيجي لتحسين الأداء وذلك للمحافظة علي القدرة التنافسية للشركة بالبيئة المحلية.

3- العمل علي تطوير نظام للتكاليف داخل الشركة يمكن أن يتم من خلاله زيادة القدرة على المنافسة وبالتالي الحصول على حصة سوقية متقدمة مقارنة بالمنافسين.

4-العمل على انتهاج سياسة (التفاوض) مع العاملين والعملاء لتسهيل عملية تحسين الأداء الإستراتيجي للشركة .

10. قائمة المراجع *References*

أولاً: المراجع العربية

1- ابو بكر، مصطفى محمود ، النعم، فهد عبد الله.(2007)." الادارة الاستراتيشجية وجودة التفكير والقرارات في المنظمات المعاصرة"، الدار الجامعية، الاسكندرية.
2- ادريس، وائل محمد صبحي ، الغالبي، طاهر محمد منصور. (2009). " سلسة ادارة الأداء الإستراتيجي أساسيات الأداء وبطاقة التقييم المتوازن" ، الطبعة الاولى، دار وائل للنشر، الاردن .

4-العاشق، وسيلة عبد العزيز.(2016). " التخطيط الإستراتيجي بطاقة الأداء المتوازن"، المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، المجلد 2، العدد2.

5-المحروق، محمد الطاهر ، الجديع، إكرام أحمد.(2020). " صعوبات ،أستحدام بطاقة الأداء المتوازن كأداة لقياس أداء البنوك التجارية"، المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي ، العدد التاسع عشر.

6-المغربي، عبد الحميد عبد الفتاح. (2009)." بطاقة الأداء المتوازن"، المكتبة العصرية مصر.

7- خيره، ضراوي، وردة، عبد الله.(2014). " دور بطاقة الأداء المتوازن في تقييم الأداء"، رسالة ماجستير غير منشوره، علوم الاقتصادية، تسيير وعلوم تجارية، الجزائر

8-زويلف، انعام محسن حسن ، عبد الناصر، نور.(2005). "أهمية ومدى ،أستحدام بطاقة العلامات المتوازنة في تقديم الأداء"، المجلة الاردنية في ادارة الاعمال، المجلد الاول، العدد الثاني.

9-شابون، ابو بكر مفتاح.(2013). "بطاقة الأداء المتوازن"، في مجلة العلوم الانسانية، جامعة سبها ، المجلد 12، العدد الاول.

10-عبد الرحيم، محمد عبد الرحيم.(2014)." دور الخرائط الاستراتيجية في تحقيق التراصف وبناء نموذج العمل المؤسسي: التحول من الفردية الى المؤسساتية"، المؤتمر الثالث لمعاهد الادارة العامة والتنمية بدول مجلس التعاون الخليجي بعنوان التغير والابداع الاداري في المنظمات الحكومية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية: تجارب ورؤى مستقبلية، الدوحة، قطر 23-25

11- محمد، اثمار عبد الرزاق.(2015). "استراتيجي التكامل واعادة الهندسي واثرها على الأداء الإستراتيجي باستحدام بطاقة الأداء المتوازن"، الطبعة الاولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان الاردن.

13- وليد، لطرش ، بن واضح، الهاشمي.(2018)." دور بطاقة الأداء المتوازن في تقييم اداء سوق متعاملي الهاتف النقال في الجزائر"، مجلة الحقوق والعلوم الانسانية، العدد الاقتصادي، 32(2)

ثانياً: مراجع باللغة الانجليزية:

1- Banabakova، V،& Georgiev، M.(2018). "The role of the balanced scorecard as a tool of strategic management and control". *IJASOS- International E- Journal of Advances in Social Sciences*، 2(10).
2- Benkava،E.، Gallo، p ،.Balogova، B.، & Nemec، J. (2020). "Factors affecting the use of balanced scorecard in measuring company performance". *Sustainability*، 12(3).
3- Quesado.P، Guzman،B،& Rodrigues،L.(2017). "Advantages and contributions in the balanced scorecard implementation". *Omnia science*،14(1).

أنماط القيادة وأثرها في العلاقة بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات لأداء المصارف التجارية

د. عزالدين المختار فرج غميض
المركز الليبي للبحوث الهندسية وتقنية المعلومات بني وليد

المستخلص:-

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر أنماط القيادة الإدارية في العلاقة بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات. واستخدم الباحث المنهج الوصفي لوصف طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة، وأجريت الدراسة على عينة من الموظفين رؤساء الأقسام والوحدات وقد تم توزيع (130) استبانة وتم استرداد (122) استبانة بنسبة بلغت (94%)، وكانت كلها صالحة للتحليل واختار الباحث أسلوب العينة العمدية، وللتأكد من درجة الاعتمادية في البيانات استخدم اختبار الفا كرونباخ واستخدم أسلوب الانحدار لاختبار فرضيات الدراسة، وقد تم معالجة البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS) لإجراء المعالجات الإحصائية، وتوصلت الدراسة إلى نتائج اهمها الآتي: إيجابية العلاقة بين أبعاد الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات. وجود أثر المتغير الوسيط "النمط القيادي" في العلاقة بين أبعاد الرقابة الإدارية وعملية اتخاذ القرارات. وجود دور إيجابي لنمط القيادة الديموقراطية في البيئة المصرفية.

Abstract:

This study aimed to examine the impact of leadership style on the relationship between the managerial control and decision making. The study used the descriptive method to describe the nature of the relationship between the variables of the study. the study conducted on a sample of middle managers employees and a number of (160) questionnaire was distributed and (145) was collected and only (130) questionnaire was valid to use. The researcher used sample intentionally.

The study used Alpha to test the reliability of data and regression analysis to test the hypotheses. The study found that there is a positive relationship between managerial control and

decision making, and leadership style is mediating the relationship between the managerial control and decision making process. The final finding is that the democratic leadership style has a positive role in banking environment.

المقدمة:

تعيش الإدارة المصرفية عصر التجديد والبحث عن الكفاءة والإبداع والتميز في الأداء، حيث يشهد القرن الحالي تغيرات وتطورات سريعة ومتلاحقة في كافة المجالات وخاصة الخدمية منها، لذا تجد الإدارة المصرفية نفسها من وقت لآخر أمام العديد من التغيرات والتحديات من أهمها حدة المنافسة على المستويين المحلي والعالمي، والتطور التكنولوجي السريع، والانفتاح الاقتصادي العالمي، فضلا عن التحديات التي تفرضها المتغيرات الاقتصادية والسياسية في ليبيا. وهذه التحديات جميعها جعلت إدارة المصارف تسعي إلى التغيير في نظمها وأساليبها الإدارية التقليدية، وتبني مفاهيم إدارية حديثة تواكب ما تتطلبه المرحلة، وتمثل الموارد البشرية في المصارف موردا مهماً، وأصلا من أهم الأصول التي تمتلكها حيث لا يمكن تحقيق الأهداف بدونها.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أهمية هذا الموضوع ودوره في المؤسسات إلا انه لم يحظى بالاهتمام المطلوب من قبل المختصين، ويتضح ذلك جليا من العدد القليل والمحدود من الدراسات العربية التي تناولت مفهوم الرقابة نظريا وميدانيا مثل دراسة (علي عباس، 2010) ودراسة (ماجد المساعد، 2003)، في البيئة المحلية مثل دراسة (سليمان مطرق، 2004)، ودراسة (صلاح احمد، 2004)، وهناك مجموعة من الدراسات التي تناولت هذا الموضوع بزاوية مختلفة مثل دراسة (محمد عبدالغفار، 2002) والتي ركزت على تقييم اثر الرقابة الادارية في ادارة المصارف التجارية السودانية من منظور مفهوم الجودة الشاملة، ودراسة (السعودي موسى، 2008) والتي جاءت للتعرف على دور محددات الرقابة الادارية في المشروعات، ونجد ان معظم الدراسات قد تناولت العلاقة بين الرقابة الادارية واتخاذ القرارات الادارية من خلال توصيفها للمفاهيم وتعريفها مما يميز هذه الدراسة عن غيرها انها تمكنت من توصيف متغيرات الدراسة المتمثلة في الرقابة الادارية كمتغير (مستقل) والنمط

القيادي كمتغير (وسيط) واتخاذ القرارات كمتغير (تابع) وتكمن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أنماط القيادة وأثرها في العلاقة بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات؟

ويتفرع من التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مدى اهتمام المصارف التجارية الليبية بتطبيق مفهوم الأنماط القيادية في اتخاذ القرارات؟

2- ما مدي تطبيق أنماط القيادة الإدارية في عملية اتخاذ القرارات بالمصارف الليبية؟

3- ما تأثير النمط القيادي على العلاقة بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات بالمصارف الليبية؟

4- ما أثر النمط القيادي على اتخاذ القرار؟

5- ما أثر النمط القيادي على الرقابة الإدارية؟

أهداف الدراسة:-

1- التعرف على أنماط القيادة وأثرها في العلاقة بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات.

2- التعرف على مدي تطبيق الانماط القيادية في المصارف الليبية التجارية.

3- التعرف على مدى تأثير أنماط القيادة على أداء اتخاذ القرارات في المصارف التجارية الليبية.

4- التعرف على نمط متخذ القرار الذهني على استخدام الرقابة في اتخاذ القرار.

5- التعرف على تأثير المتغير الوسيط على العلاقة بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات.

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من الآتي:

إنها تتناول أثر تطبيق أنماط القيادة على اتخاذ القرارات في المصارف التجارية الليبية، وأثر النمط القيادي على العلاقة بين تطبيق أبعاد الرقابة الإدارية واتخاذ القرارات، لذا فانه من المؤمل أن تقدم إضافة عملية جديدة، كما تبرز أهمية هذه الدراسة لأهمية قطاع المصارف ودورها المتنامي في الاقتصاد الوطني. كما تهدف لمعرفة مستوى إدراك العاملين لأهمية القيادة وهذا يساعد المدراء على اتخاذ القرارات ورفع ولائهم للمصارف.

فروض البحث:

استناداً على متغيرات الدراسة والأبعاد الواردة بنموذج الدراسة وانطلاقا من مشكلة البحث تم صياغة عدد من فرضيات الدراسة لفرض قياس أثر المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة. وفيما يلي توضيح فرضيات الدراسة حيث جاءت كآلاتي:

1. هنالك علاقة ذات دلالة احصائية بين الرقابة الإدارية واتخاذ القرار.
2. هنالك علاقة ذات دلالة احصائية بين الرقابة الإدارية والنمط القيادي.
3. هنالك علاقة ذات دلالة احصائية بين النمط القيادي واتخاذ القرارات.

الدراسات السابقة:

قام الباحث بمراجعة العديد من المكتبات العامة والجامعات الليبية والاطلاع على الدراسات السابقة التي تتعلق بموضوع الدراسة الحالية، وتشمل الدراسات الاتية:

دراسة غالب مطلق حسن الوخيا (2005): هدفت الدراسة إلى تعريف العاملين والموظفين بأهمية الدور الذي يمكن أن يؤديه والذي يقومون به من خلال مشاركتهم في اتخاذهم للقرارات التي تؤدى إلى كسب ثقة المتعاملين مع المنظمة. و**النتائج التي توصل إليها الدراسة:** أظهرت الدراسة إن هناك مجموعة من العوامل المؤثرة على فعالية صناعة القرارات الإدارية هي (الأنماط القيادية – المشاركة – العوامل التنظيمية – العوامل البيئية – العوامل الشخصية للقائد الإداري – التفويض – الاتصال).

دراسة سليمان عمر محمد (2004م): هدفت الدراسة إلى: التعرف على مفهوم القائد الإداري ووظائفه ومهاراته والشروط المطلوبة فيه، وأهمية تأثير ذلك ايجابياً، وبيان الفرق بين النمط الإداري والبيروقراطي والقائد الإداري. أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة ما يأتي: عدم وجود سياسة واضحة وعامة لاختيار القادة بمنشآت الإعمال، مما يفقد المنشآت مدخل رئيسي لتكوين قيادة إدارية فاعلة، لها القدرة على الاتصالات في ظل وجود سلسة موثقة. واعتماد معظم القادة الإداريين لأسلوب وطريقة الحرية المطلقة لاختيار مديري الإدارات ورؤساء الأقسام رغم عدم صلاحية هذا الأسلوب خاصة في المستويات التنفيذية. وأيضا محدودية استخدام أسلوب الاختبارات النفسية للتعرف على الحقائق والسمات التي تتعلق بالدوافع والأوامر والنزعات الانفعالية للشخص، وبذلك تفقد المنشآت محوراً هاماً في اختيار

كفاءة الإدارة. وعدم وجود برنامج معين لتقويم الأداء واعتماد القادة الإداريين على دفتر الدوام وإغفالهم المصادر الأخرى للمعلومات.

دراسة: صلاح سيد احمد بندى (2004). تناول الدراسة الرقابة الإدارية علي المستوى الإداري بالمصارف السودانية وفقا لمتطلبات إدارة الجودة الشاملة واستعرض بنك الشمال الإسلامي كأحد المصارف السودانية لدراسة الحالة خلال الفترة من1998-2004م.هدفت الدراسة بصفه أساسية الى إيجاد فرص تطبيق أساليب الرقابة الإدارية وإبراز أبعادها وفقا لمتطلبات إدارة الجودة الشاملة، وتقييم أسلوب الرقابة الإدارية المتبعة في بنك الشمال الإسلامي ومدى تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة فيه، وقد تم تناول مشكلة البحث المتمثلة في ضعف دور الرقابة الإدارية في المصارف والكشف عن الأساليب الرقابية الحديثة التي تتبناها إدارة الجودة الشاملة. وقد استخدم الباحث المنهج التاريخي وتوظيف منهج دراسة الحالة، واستخدام الاحصاء الوصفي والنسب المئوية والجداول التكرارية لإثبات الفروض، كما ابان الباحث ان الادارة العليا للبنك لا تتبني فلسفة ادارة الجودة الشاملة بالرغم من فرص تطبيقها، وكذلك سلبية دور الادارة في ترسيخ مفاهيم الجودة وعدم وجود نظام معلومات لتطوير الاداء المصرفي.

دراسة محمد نشوان الزاكى (2003م) تعرضت الدراسة بشكل كبير إلى التعرف على واقع القيادة الإدارية وأثرها على كفاءة الأداء وتحليل جوانب القوة والضعف لتطوير وتفعيل دور القيادة الإدارية، تكون مجتمع الدراسة من عدد من مؤسسات القطاع العام والخاص باليمن واختيار عينة عشوائية تمثل 5% من مجتمع الدراسة، وقد تم توزيع (410) استمارة استبيان استردت منها (357) استمارة بنسبة 87% ,استخدم الباحث برنامج الحزم الإحصائية للبيانات باستخدام التكرار والنسبة المئوية والمتوسطات الحسابية واختبار وتحليل التباين الأحادي والاختبار التائي. هدفت الدراسة إلى التعرف على الأنماط القيادية السائدة في هذه المؤسسات ومدى مساهمتها في صنع القرارات الرشيدة ومدى مشاركة الرؤساء لمرؤوسيهم في صنع القرارات الإدارية ومدى كفاءتهم في الوصول الأهداف التي تسعى لتحقيقها المؤسسات، واهتمامهم بالجوانب الإنسانية ورفع الروح المعنوية للعاملين وتأثير ذلك على مستوى الأداء وبيان المعوقات التي تواجه القيادة الإدارية. وقد خلص الدارس إلى مجموعة من النتائج أهمها: عدم ملائمة العمل لطموح ورغبات العاملين وتلبية حاجاتهم وانعدام الحرية للإبداع والابتكار والشعور بالاطمئنان والاستقرار. وعدم

اهتمام القيادات بمشاركة العاملين وانعدام العدالة والمساواة وتفشي المحسوبية والفساد الإداري وتجاهل وغياب دور جماعات العمل وفقدان البرامج التدريبية المناسبة لتحسين الأداء وتطوير القدرات. ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في القطاعين العام والخاص فيما يتعلق بتأثير القيادات الإدارية في كل جماعات العمل وكفاءة الأداء والإبداع، فيما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين العاملين في كل من القطاعين العام والخاص فيما يتعلق بتأثير القيادات الإدارية في كل من الروح المعنوية والمشاركة الإنتاجية. ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من الإدارة العليا والإدارة الوسطى وبين الإدارة الوسطى والعاملين فيما يتعلق بتأثير القيادات على كل من الروح المعنوية والمشاركة الإنتاجية فيما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من الإدارة العليا والوسطى والعاملين فيما يتعلق بتأثير القيادات الإدارية على كل من جماعات العمل وكفاءة العمل والإبداع.

دراسة مصطفى الطيب أبو قناية (2002م). هدفت الدراسة إلى الاتي: التعرف على مستويات إلمام ومعرفة القيادات الإدارية في المنشآت السودانية بمفاهيم وأساليب الإدارة الإستراتيجية، وتحديد درجة الممارسة والتطبيق الفعلي بهذه الأساليب وقياس أثر ذلك على تطوير أداء المنشآت في السودان، هذا إلى جانب الوقوف على نمط وأساليب القيادة الإدارية السائدة بالمنشئات السودانية وتحديد نوعيتها. واستخدم الباحث استمارة الاستقصاء كأداة لجمع البيانات والمعلومات. وتم توزيعها على القيادات الإدارية بعدد (428) قائد أداري بالمنظمات ولمعالجة البيانات الإحصائية، استخدم الباحث أسلوب الإحصاء الوصفي لوصف خواص البيانات، وكذلك أسلوب الإحصاء التحليلي لاختبار فروض البحث، حيث تم استعمال معامل الارتباط الثنائي (بيرسون) والارتباط المتعدد لقياس العلاقة بين متغيرات الدراسة، واستخدام تحليل الانحدار كما استخدم تحليل التباين والاختبار التائي وتمت معالجة البيانات عن طريق برنامج الحزم الإحصائية. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الآتي: تدني مستوى إلمام ومعرفة القيادات الإدارية بمفاهيم وأساليب الإدارة الإستراتيجية، وكذلك ضعف المستوى المتواضع للقيادات الإدارية من المعرفة بأهمية تطبيق أساليب الإستراتيجية، كما أظهرت وجود علاقة ارتباطيه قوية موجبة بين مستوى الإلمام والمعرفة وبين درجة الممارسة الفعلية والتطبيق لهذه الأساليب في الواقع العلمي. كما بينت النتائج إن وجود الممارسات الفعلية لأساليب الإدارة الإستراتيجية

بالمنشئات السودانية ضعيفة جداً مما انعكس سلباً على أداء المنشآت كما أظهرت الدراسة إن القيادات الإدارية بالسودان لازالت تطبق الممارسات التقليدية.

دراسة مسلط بن ملامح (1413ه) وقد هدفت الدراسة إلى التعرف على طبيعة الأساليب الرقابية وطرق ممارستها في أقسام الشرطة لتبني الإيجاب منها وتقدم المقترحات والحلول البديلة للمعوقات التي تعترض تطبيق تلك الأساليب. ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بتحديد أربعه أقسام للشرطة بمدينة الرياض وهي (قسم الروضة) والنسيم، والبطحاء، والعليا،) وركزت دراسته على اهم المشكلات التي تعترض الأمن والمواطن والمجتمع فحددها في ستة قضايا (دخول المنازل، السكر، الإصابات، المضاربات، إطلاق النار، الأخلاقيات) حيث قام بإجراء مقارنه بين الأداء الفعلي والمستهدف بين الأقسام.

وقد توصلت الدراسة الي عدم وجود سجلات إدارية وإحصائية توضح تاريخ الإبلاغ عن القضايا وكذلك توضح ما هي الإجراءات التي تمت في تلك القضايا هذه الدراسة تتفق مع الدراسة المحلية في العملية الرقابية الإدارية ولكنها تختلف عن الدراسة التي نحن بصددها كونها ركزت اهتمامها على أداء الأفراد كما أن هنالك اختلاف كبير بين الدراستين من حيث الأهداف والمجال المكاني التي تمت فيها الدراسة واستفاد الباحث منها يختص بمفهوم الرقابة الإدارية.

التعقيب على الدراسات السابقة:-

بعد استعراض الدراسات السابقة فان الباحث يخلصها الى ما يلي:

1- لم تتطرق جميع الدراسات السابقة الى العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار الاداري، ولكنها ركزت على أثر العلاقات الانسانية على الاداء، واسباب تدني مستويات العلاقات الانسانية، وعلاقة معوقات الاتصال بالأداء، وتأثيرات بيئة العمل على الرضاء الوظيفي، فلم تحاول الدراسات السابقة وضع الحل المناسب لمشكلة التعرف على العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار الاداري.

2- اختلفت الاهداف التي سعت اليها كل دراسة من الدراسات السابقة عن اهداف الدراسة الحالية، بسبب اختلاف الموضوعات التي تناولتها الدراسات السابقة عن الموضوع الذي ينصب عليه محور اهتمام الدراسة الحالية، وذلك لاختلاف الازمان والاماكن والمتغيرات البيئية.

مفهوم الرقابة الإدارية: ان كلمة الرقابة موقعها في ترتيب وظائف الإدارة له دلاله معينة وهي ليست منفصلة عن الوظائف الأخرى الإدارية بل هي جزء مكمل به

القرار الإداري في المؤسسات الخاصة والعامة والشركات الهامة وغيرها(عباس،1995م).

تعريف الرقابة: تعتبر الرقابة عنصراً رئيسياً من عناصر العملية الإدارية التي يقوم بها المدير أو أي فرد مسئول عن أداء فرد آخر على الأقل في أي مستوى أداري والرقابة لا يمكن ان تؤدي بشكل منفصل عن الوظائف الأخرى الإدارية من تخطيط وتنظيم وتنسيق للأداء، كما ان الرقابة الإدارية جزا لا يتجزأ من العملية الإدارية، فهي أولا تتأثر بفلسفة الإدارة ودرجة توافر الموارد اللازمة لتحقيق النتائج المرجوة. وعرفها تيري على أنها تمثل عنصرا جوهرياً من عناصر الإدارة التي تسهم في كفاءة الانجاز وتتأكد من إتمام العمل على خير وجه.

وعرفها (هنري فايول) بأنها عملية التحقق من كل شي يتم تطبيقه حسب الخطة التي تم اختيارها بقصد توضيح الأخطاء والانحرافات ومن ثم تصحيحها ه وتجنب الوقوع فيها مرة أخرى.(فتحي احمد ذياب، 2012م).

وعرفها (ديمول) بأنها الطريقة او الوسيلة التي تمكن الرئاسة من التعرف على أن الأهداف قد تحققت على أكمل وجه وبكفاية في الوقت المناسب والمحدد لها.(زاهد محمد ديري، 2012م)

تعتبر الرقابة الإدارية هي **الأداة** الفعالة في يد الإدارة للتحقق من أن التنفيذ يتم وفقاً للخطة الموضوعة، وتصحيح مسار الأنشطة نحو تحقيق الأهداف المحددة، اذاً وبهذا المفهوم فإنها تعنى انها وظيفة من وظائف المدير وتعاونه في التحقيق من النتائج المتحققة واتخاذ مطابقة النتائج المخططة، وتحديد الانحرافات وتحليلها للتعرف على طبيعتها وأسبابها واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة لعلاج الانحرافات غير العادية.

تمثل الرقابة الحلقة الأخيرة من حلقات العملية الإدارية وتهتم بعملية قياس نتائج الأداء الفعلي ومقارنتها بالمعايير الموضوعة، وتحديد الانحرافات في حالة وجودها وتحليلها بعد التميز بين الانحرافات العادية التي يمكن التقاضي عنها لعدم تأثيرها على تحقيق ضوء معرفة الأسباب المؤدية إليها بما يحقق التوازن المطلوب(المعاز،1987م).

مفهوم وأهمية اتخاذ القرار بصفة عامة يمكن القول بان القرار هو عملية عقلانية تتبلور في الاختيار بين البدائل المتعددة ذات المواصفات التي تتناسب مع الإمكانيات المتاحة والأهداف المطلوبة.

أما القرار الإداري: فهو سلوك ذو طابع اجتماعي ويمثل الحل والتصرف والبديل الذي تم اختياره على أساس المفاضلة بين عدة بدائل وحلول ممكنة ومتاحة لحل المشكلة ويعد هذا البديل الأكثر كفاية وفعالية بين تلك البدائل المتاحة لمتخذ القرار(حريم واخرون، 1998م).

متطلبات القرار الإداري(المنصوري،2000م):

أ. اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة.

ب. وجود حاجة في التنظيم لأحداث التغيير.

ت. تحديد درجة التغيير المطلوب إحداثها والتي تؤثر على مصالح العاملين في التنظيم.

د. ضرورة تعريف المشكلة التي تطلب إحداث التغيير وهذا يتطلب فن ومهارة خاصة في التحليل.

هـ. وجود أكثر من بديل يمكن اختيار البديل الأفضل من بينها وتمثل البدائل حلولاً للمشكلة.

اتخاذ القرار:Decision. Making هو عملية الاختيار بين مجموعة من البدائل لتحقيق هدف واحد او عدة أهداف. يرى عالم الإدارة هيربرت سيمون أن عملية اتخاذ القرارات الإدارية هي المرادف لعملية الإدارة كلها، فمسؤولية الإدارة تشمل ضمن اختصاصها التخطيط والتخطيط يشمل بالضرورة مجموعة من القرارات.

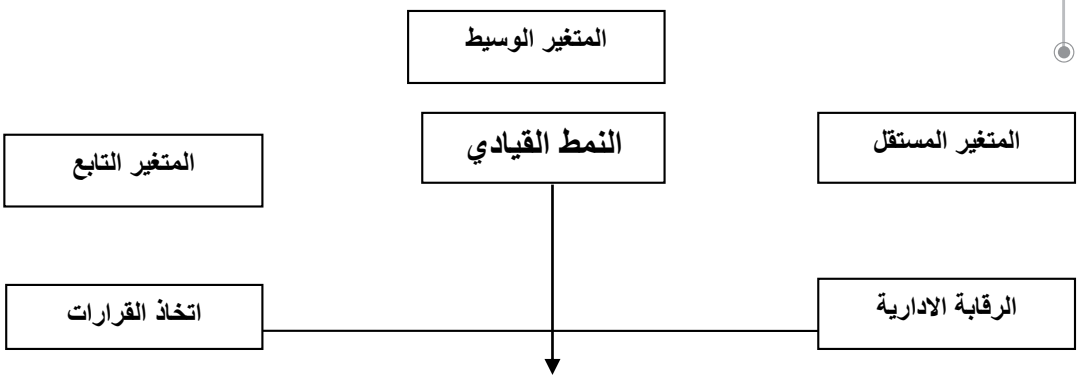
مفهوم القيادة: فمن التعريفات التي قيلت في القيادة: "أنها قدرة الفرد في التأثير على شخص أو مجموعة من الأشخاص وتوجيههم وإرشادهم من أجل كسب تعاونهم وحفزهم على العمل بأعلى درجة من الكفاية في سبيل تحقيق الأهداف الموضوعة (المغربي، 1995). ومن مفهوم القيادة تعرف بأنها نشاط يمارسه القائد الإداري في مجال اتخاذ القرار والأوامر والإشراف الإداري على الآخرين باستخدام السلطة الرسمية وعن طريق التأثير على سلوك الآخرين واستمالتهم للتعاون لتحقيق الهدف (العميان،2005م).

تعريف القيادة:- تعريف: القيادة هي فن القدرة و المهارة التأثير على شعور المرؤوسين لإنجاز المهام المقدمة المحددة لهم بكل حماس وإخلاص، فالقيادة هي أيضا حث وتحفيز الأفراد على أنجاز ما ترغب القيادة في تحقيقه أي جعل شعور الأفراد بأهداف المؤسسة كما لو كانت أهدافهم الشخصية، وكما عرفها اوردتيد: بأنها

النشاط الذي يمارسه الشخص للتأثير في الناس، وجعلهم يتعاونون لتحقيق هدف يرغبون فيه.

"هي العملية التي يتم من خلالها التأثير على سلوك الأفراد والجماعات وذلك من أجل دفعهم للعمل برغبة واضحة لتحقيق أهداف محددة (فؤاد، 1994). ويقول نواف الكنعان: أن القيادة بمفهومها العام هي النشاط الإداري الذي يتم تطويره من خلال الادارة، وهي الروح الخلاقة والبصيرة النافذة التي ستكشف الحاضر وتتنبأ بالمستقبل والتي تنظم الجهود الجماعية وتنسق بين الأطراف المتعددة. *7(نائب؛ باقية، 2001).

شكل رقم (1) نموذج الدراسة:



اجراءات الدراسة الميدانية:

مجتمع وعينة الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من مديري الادارات والاقسام الذين يعملون في المراكز الرئيسية للمصارف التجارية محل الدراسة والبالغ عددها خمسة عشر مصرف (15) وهى (الجمهورية بني وليد، مصرف الصحاري حي الأندلس، مصرف اليقين، المصرف الاسلامي، مصرف التنمية ذات العماد، مصرف الوحدة الرشيد، مصرف النوران، مصرف شمال أفريقيا، مصرف التجاري بني وليد، مصرف الأمان عمر المختار، مصرف السرايا ، مصرف الإجماع العربي، مصرف الأندلس، مصرف المتحد، مصرف الأهلي بني وليد، حيث بلغ عدد المدراء الذين يمثلون مجتمع الدراسة حوالى (130) مديرا وذلك العدد تم احصائه من قبل في استبانة مبدئية لمعرفة عدد المدراء ورؤساء الاقسام لهذه المصارف واختار الباحث

هذه الفئة من العاملين لاعتقاده بانها الاقدر على تفهم طبيعة المتغيرات وابعادها والتعامل معها تعاملاً علمياً، والمعنية باتخاذ القرار والاجراءات والسياسات المتعلقة بمتغيرات الدراسة، ونظراً لصغر حجم مجتمع الدراسة اعتمد الباحث على اسلوب الحصر الشامل وذلك بغرض الحصول على البيانات المطلوبة لأغراض البحث، حيث قام الباحث بتوزيع (130) استبانة على المستهدفين وتم استرداد (122) استبانة بنسبة بلغت (94%) منها (3 تالف، و4 فارغ) ليصبح عدد الاستبانات الصالحة للتحليل حوالى (115) استبانة لتمثل ما نسبته (88.47%) من الاستبانات المسترجعة، وهذه النسبة تعد معقولة لأغراض البحث العلمي.

منهج الدراسة:-

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتبرز أهميته في البحوث العلمية ليس من مجرد انه يصف الاشياء الظاهرة للعيان، بل انه اسلوب يتطلب البحث والتدقيق في الاساليب والمسببات للظاهرة الملموسة وطبيعتها، لذلك فهو اسلوب فعال في جمع البيانات والمعلومات، وبيان الطرق والامكانيات التي تساعد في تطوير الوضع الي ما هو أفضل. كما يهدف المنهج الوصفي الي وصف طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة المتمثلة في الرقابة الادارية كمتغير مستقل واتخاذ القرارات كمتغير تابع، والنمط القيادي كمتغير وسيط معدل للعلاقة بين الرقابة واتخاذ القرارات.

وحيث لا يقتصر هذا المنهج على وصف الظاهرة وإنما يشمل تحليل البيانات وقياسها وتفسيرها والتوصل إلى وصف دقيق للظاهرة (المشكلة) ونتائجها.

اعتمد الباحث الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث احتوت الاستبانة على قسمين، القسم الاول البيانات الشخصية للمبحوثين، الجنس- العمر- الحالة الاجتماعية – التخصص الوظيفي، القسم الثاني وقد اشتمل على الاسئلة المتعلقة بفرضيات البحث، وقد طلب الباحث من المبحوثين، ان يستخدموا عبارات مثل، اوافق- لا اوفق – محايد، للإجابة على الاسئلة المطروحة في الاستبانة.

مصداقية الدراسة:-

لقد قام الباحث من التأكد من صدق الثبات للأداء بعدة طرق، تم اختبار(test-retest) على عينة صغيرة من مدراء الادارات والاقسام والوحدات، واستخدم معامل الارتباط بينهما وحصل على (85%) وهى نسبة معقولة لثبات

الاداة، والطريقة الثانية عن طريق (الفا كرومباخ) الاتساق الداخلي بين فقرات الاداة، والطريقة الثالثة حساب معامل الثبات عن طريق نتائج الدراسة.

معدل الاستجابة:

حيث قام الباحث بتوزيع عدد (130) استبيان على مفردات العينة المكونة من الموظفين (رؤساء الاقسام، ومديري الوحدات في المصارف الليبية بأنواعها المختلفة) وبمساعدة مقدرة ومشكورة من هؤلاء تمكن الباحث من استلام ردود المبحوثين في فترة معقولة معدل الاستجابة للمبحوثين. ويلاحظ من الجدول (1) ان عدد الاستبيانات المستردة فارغة كانت صفر، والاستبيانات المستردة بإجابات جزئية (8) بنسبة تساوي (6.1 %) بينما كانت هنالك استبيانات غير مستردة (7) بنسبة تساوي (5.4%) اما عدد الاستبيانات الصالحة للتحليل فيساوي (115) استبيان بنسبة (88.5%) وهي نسبة معقولة تعكس مدي استجابة المبحوثين ومدى وضوح العبارات المستخدمة في الاستبيان لجمع بيانات الدراسة الميدانية وهذه الدراسة لا تختلف عن البحوث التي تستند على الاستبيانات في جمع البيانات.

جدول رقم (1) يوضح معدل استجابة المبحوثين حجم العينة (130)

العدد الكلي للاستبيانات الموزعة	130
عدد الاستبيانات المستردة فارغة	-
عدد الاستبيانات المستردة بإجابات جزئية	8
عدد الاستبيانات غير المستردة	7
عدد الاستبيانات المستردة مكتملة الإجابات	115
معدل الاستجابة الكلي	%88.5
معدل الاستجابة المستخدم في التحليل	%88.5

الجدول اعداد الباحث من واقع الدراسة الميدانية (2024)

جدول رقم (2) اعتمادية متغيرات الدراسة:

المتغير	عدد بنود الاسئلة	الاعتمادية
الرقابة الادارية	10	0.84
القيادة الإدارية	10	0.68
القرارات الإدارية	10	0.67

الجدول اعداد الباحث من واقع بيانات الدراسة (2024)

التحليل العاملي:

اخضعت بيانات الاستبيان للتحليل العاملي بغرض الاختلافات بين مجموعة كبيرة من متغيرات الاستجابة، حيث ان التحليل العاملي يستعمل متغيرات معيارية لتوزع عليها بنود المتغيرات بحسب انحرافاتها عن الوسط الحسابي وتكون العلاقات بين المتغيرات في العوامل الاخرى (زغلول، 2003). تستند غربلة متغيرات الدراسة هذه بواسطة التحليل العاملي على الافتراضات التي تقدمت دراسة (Anderson"hair2010) كشروط لقبول نتائجها وهي كالاتي:

1/ وجود عدد كافي من الارتباطات ذات دلالة إحصائية في المصفوفة.

2/ الا تقل قيمة (Kio) عن (05.0).

3/ الا يقل اختبار (Bartlett's) عن (0.50).

4/ ان تكون قيم الاشتراكيات الاولية (Commonly) للبنود اكثر من (0,05).

5/ الا يقل تشبع (Loading) العامل عن (50.0) مع مراعا عدم وجود قيم متقاطعة تزيد عن (50.0) في العوامل الاخرى.

جدول رقم (3) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحور الرقابة الادارية:

الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة	معامل الارتباط	الوزن النسبي	قيمة t	مستوى الدلالة
تمارس الرقابة في مصرفكم من خلال التقارير الشهرية	3.83	0.968	عالية	828.	90.216	25.216	0.000
تمارس الرقابة عندكم من خلال متابعة السجلات	3.82	0.953	عالية	823.	87.20	21.676	0.000
هنالك تشارك تام من الجميع في تحقيق الرقابة	3.73	0.672	عالية	815.	84.20	15.913	0.000
هنالك اساليب حديثة علمية وعملية في عملية الرقابة	4.10	1.022	عالية	816.	87.00	17.833	0.000

الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة	معامل الارتباط	الوزن النسبي	قيمة t	مستوى الدلالة
تمارس الرقابة من خلال متابعة وتنفيذ الموازنات	3.11	0.044	عالية	826.	81.20	13.489	0.000
هنالك صعوبة في قياس الاداء في الاقسام الإدارية	3.56	0.065	عالية	820.	89.80	24.526	0.000
التقيير الدائم وعدم الاستقرار أدى الى عدم تطبيق الرقابة	3.72	0.657	عالية	829.	79.40	10.206	0.000
توجد دورات تدريبية للعاملين لرفع مستوى قدراتهم	3.81	0.956	عالية	818.	79.40	11.270	0.000
تتدخل الادارة لوحدها لحل مشاكل الرقابة	3.71	0.976	عالية	824.	82.60	14.613	0.000
تمارس الرقابة من خلال لجان التحقيق فقط	3.80	0.934	عالية	814.	80.80	16.393	0.000

قيمة (r)الجدولية عند مستوى دلالة 0.05ودرجة الحرية 10تساوى 0.456

الجدول اعداد الباحث من واقع الدراسة (2024)

يبين الجدول رقم (3) ان درجة المشاركة في اتخاذ القرارات كانت عالية ضمن الموافقة العالية بوسط حسابي عام (3,82) وانحراف معياري0.832 ،

جدول رقم (4) معامل الارتباط بين فقرات المحور الثاني اتخاذ القرارات

م	مجالات المشاركة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	هنالك اصدار فورى للقرارات دون توضيح للسبب	777.	0.000
2	التركيز على اخطاء العاملين وليس على أداءهم	760.	0.000
3	اعتماد القائد على مبدأ العقاب والثواب بصورة شخصية	822.	0.000
4	هنالك تعاون وانفتاح حقيقي لديكم تجاه لغة الحوار	785.	1.000

م	مجالات المشاركة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
5	هنالك تشجيع للعامليين على التعبير على مشاكلهم	771.	0.000
6	الاهتمام بالعلاقات الانسانية بين العاملين	763.	0.000
7	الاعتماد على المشاركة لتطوير العاملين للقرارات	863.	0.000
8	هنالك تجاوب تام لفئات العاملين	841	0.000
9	هنالك قدرة على التعامل مع الغموض والمواق المعقدة	847.	0.000
10	السيطرة المحكمة بحرص على الرقابة	838.	0.000

يبين الجدول رقم (4) قيمة (r) الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة الحرية 10 تساوى 0.456

جدول رقم (5) المحور الثالث القيادة الإدارية

م	مجالات المشاركة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	الاعتماد على الخبرة	829.	0.000
2	مشاركة العاملين اصحاب الخبرات السابقة	816.	0.000
3	هنالك مشورة لأصحاب الخبرات السابقة في الادارة	817.	0.000
4	مراعات اللوائح والقوانين والانظمة في اتخاذ القرارات	825.	1.000
5	المحافظة على علاقات العمل في المقام الأول	825.	0.000
6	الابتعاد عن المعلومات المناسبة لاتخاذ القرارات	816.	0.000
7	عدم الرضا الوظيفي يعتبر واحد من المشاكل في مصرفكم	.834	0.000
8	التخصصات المختلفة تعتبر واحدة من المشاكل التي تواجهكم	841	0.000
9	هنالك قدرة على التعامل مع الغموض والمواق المعقدة	847.	0.000
10	يتقبل الموظفين القرارات التي تتخذها القرارات	838.	0.000

يبين الجدول 5 قيمة (r) الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة الحرية 10 تساوى 0.45

الجدول رقم (6) يوضح معامل الثبات (طريقة التجزئة النصفية)

البيان	العدد	معامل الارتباط
المحور الاول	10	.826
المحور الثاني	10	.909
المحور الثالث	10	1.735

يبين هذا الجدول معامل ثبات الطريقة الجزئية النصفية للعبارات بلغت بمعامل ارتباط يؤكد اتساقا لاستبانة ككل والهدف الذي وضعت من اجله صياغة البحث.

الجدول رقم (7) يوضح معامل ثبات (الفا كرومباخ) لجميع المحاور

الفرضيات 3 مجموع فقرات الاستبانة	العبارات 30	معامل الفا كرومباخ %75

يبين الجدول رقم (7) معامل الثبات المحسوب بمعامل الفا كرومباخ بلغ قيمة 75% وهو يعكس مدى اتساق العبارات لكل محور على حده.

اختبار الفرضيات: الفرضية الاولى: هنالك علاقة ذات دلالة احصائية بين الرقابة الادارية واتخاذ القرارات الادارية.

جدول رقم (8)

م	العبارة	الوسط الحسابي	الوزن النسبي	قيمة t	مستوى الدلالة
1	تمارس الرقابة في مصرفكم من خلال التقارير الشهرية	3.83	90.236	25.216	.000
2	تمارس الرقابة عندكم من خلال متابعة السجلات	3.82	87.40	21.676	.000
3	هنالك تشارك تام من الجميع في تحقيق الرقابة	3.73	84.40	15.913	.000
4	هنالك اساليب حديثة علمية وعملية في عملية الرقابة	4.10	87.20	17.833	.000
5	تمارس الرقابة من خلال متابعة وتنفيذ الموازنات	3.11	81.40	13.489	.000
6	هنالك صعوبة في قياس الاداء في الاقسام الإدارية	3.56	90.00	24.526	.000
7	التقيير الدائم وعدم الاستقرار أدى الى عدم تطبيق الرقابة	3.72	79.60	10.206	.000

م	العبارة	الوسط الحسابي	الوزن النسبي	قيمة t	مستوى الدلالة
8	توجد دورات تدريبية للعاملين لرفع مستوى قدراتهم	3.81	79.60	11.270	.000
9	تتدخل الادارة لوحدها لحل مشاكل الرقابة	3.71	82.80	14.613	.000
10	تمارس الرقابة من خلال لجان التحقيق فقط	3.80	90.00	16.393	.000
	مجموع المحاور	4227	83.54	34.21	.000

الجدول اعداد الباحث من واقع الدراسة (2024)

من الجدول رقم (8) يتضح انه تم استخدام (t test one sample) لتحليل فقرات الاستبانة وتكون الفقرة ايجابية اذا كانت قيمة tالمحسوبة اكبر من قيمة t الجدولية ومستوى المعنوية اقل من 0.05 والوزن النسبي المحايد 60% بمعنى أن الفقرات تسهم بكفاءة بوزن نسبى 83.54.

جدول رقم (9)

العبارة	الوسط الحسابي	الوزن النسبي	قيمة t	مستوى الدلالة
هنالك اصدار فورى للقرارات دون توضيح للسبب	4.5	90.216	25.246	.000
التركيز على اخطاء العاملين وليس على اداءهم	4.36	87.20	21.706	.000
اعتماد القائد على مبدأ العقاب والثواب بصورة شخصية	4.23	84.20	15.943	.000
مراعات اللوائح والقوانين والانظمة في اتخاذ القرارات	4.06	87.00	17.863	.000
هنالك تشجيع للعامليين على التعبير على مشاكلهم	4.49	81.20	13.519	.000
الابتعاد عن المعلومات المناسبة لاتخاذ القرارات	4.48	89.80	24.556	.000
عدم الرضا الوظيفي يعتبر واحد من المشاكل في مصرفكم	3.97	79.40	10.236	.000
التخصصات المختلفة تعتبر واحدة من المشاكل التي تواجهكم	3.99	79.40	11.300	.000
هنالك قدرة على التعامل مع الغموض والمواقف المعقدة	3.13	82.60	14.643	.000

يتقبل الموظفين القرارات التي تتخذها الإدارة	3.31	80.80	16.423	.000
مجموع المحاور	4227	81.3	34.230	.000

الجدول اعداد الباحث من الدراسة (2024)

الفرضية الثانية تم استخدام (t test one sample) لتحليل فقرات الاستبانة وتكون الفقرة ايجابية إذا كانت قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة tالجدولية ومستوى المعنوية اقل من 0.05 والوزن النسبي المحايد 60% بمعنى ان الفقرات تسهم بكفاءة بوزن نسبى 81.3 تساهم الرقابة الادارية في مشاركة اتخاذ القرارات في المصارف الليبية عند مستوى دلالة 0.05*

جدول رقم (10) يوضح معامل ارتباط الفرضيات

الفرضيات	معامل الارتباط	معامل الثبات	معامل الصدق الذاتي
الاولى	0.60	0.75	0.87
الثانية	0.76	0.85	0.92
الثالثة	0.77	0.87	0.93
الاستبيان كاملا	83.	0.80	0.94

يتضح من نتائج الجدول ان جميع معاملات الثبات والصدق ايجابي والعبارات لكل الفرضية كانت أكبر من (50%) والبعض منها قريب من (100%) مما يدل على الثبات والصدق الكبير جدا بما يحقق اغراض البحث.

جدول رقم (11) يوضح ملخص نتائج فرضيات الدراسة:

رقم الفرضية	الفرضية	النتيجة
الاولى	هنالك علاقة ذات دلالة بين الرقابة الادارية واتخاذ القرارات	مقبولة
الثانية	النمط القيادي يؤثر على الرقابة الإدارية	مقبولة
الثالثة	النمط القيادي يؤثر على عملية اتخاذ القرارات الادارية	مقبولة

الجدول اعداد الباحث من واقع بيانات الدراسة الميدانية (2024)

التحليل العاملي لاتخاذ القرارات:

اجري التحليل العاملي لعدد ثلاثة متغيرات لقياس القرارات حيث اشتمل المحور الاول على (10) عبارات أما المحور الثاني اشتمل أيضا على (10) عبارات واشتمل المحور الثالث على (10) عبارات ملخص نتائج التحليل العاملي التي اجريت على ابعاد اتخاذ القرارات ويلاحظ ان الاشتراكات الاولية (First run) كانت اعلى من المعدل المطلوب (0.50) وبالتالي تم قبوله المعدل المطلوب الاختبار الثالث وتمت ملاحظة العبارة الاشتراكات الاولية لها اكبر من المعدل المطلوب وتم قبوله ثم استوفت المصفوفة جميع الشروط السابقة الذكر في الاختبار الرابع حيث قيم الاشتراكات الاولية تزيد عن (0.50) والتشعبات اكثر من (0.50) قيمة (KMO) تزيد عن (0.6) والجذور الكامنة اكبر من (1).

مناقشة النتائج والتوصيات

مناقشة النتائج:-

من خلال الدراسة ومناقشة النتائج وجدت الدراسة علاقة بين الرقابة الادارية للمصارف واتخاذ القرارات فيها، وكذلك أثر نمط القيادة على العلاقة بين الرقابة الادارية واتخاذ القرارات الادارية.

أولا: الفرضية الاولي: العلاقة بين الرقابة الادارية واتخاذ القرارات للمصرف.

نتائج هذه الفرضية اوضحت بان علاقة ايجابية جزئية بين الرقابة الادارية للمصرف واتخاذ القرارات الادارية، وهذه النتيجة اتفقت مع دراسة محمد عباس محمد(2009) والتي هدفت الى التعرف على مدى ممارسة الرقابة الادارية نحو العاملين والمستفيدين، والمعوقات التي تواجه تطبيقها في المؤسسات العامة الاردنية وخلصت هذه الدراسة على ان ممارسة المؤسسات العامة للرقابة الادارية كانت بدرجة متوسطة، كما اظهرت نتائج هذه الدراسة ان تأثيرات ابعاد الرقابة مجتمعة ذات تأثير ايجابي معنوي غير كامل على ان هنالك ابعاد كانت تأثيراتها إيجابية بالكامل واخري ذات تأثير إيجابي ضعيف على اتخاذ القرارات نحو استمرارية العمل بالشركات.

ثانيا: الفرضية الثانية: العلاقة بين الرقابة الادارية والنمط القيادي.

حيث اتفقت هذه النتيجة مع دراسة (زاهر نمر،2006) حيث هدفت الدراسة هذه الى الكشف عن مدي اهتمام الشركات الاردنية على تطبيق الرقابة تجاه اصحاب

المصلحة وكانت نتيجة هذه الدراسة ان هنالك اهتمام عالي من قبل شركات الاتصالات بالرقابة.

كما اختلفت هذه الدراسة مع دراسة (الحربي عبدالله 2008) ذكرت الدراسة ان المصارف الاسلامية في السودان لا تتبع الاسلوب العلمي في اداراتها للتحول التقني الذي يحدث اليوم.

ثالثا: الفرضية الثالثة: العلاقة بين النمط القيادي واتخاذ القرارات.

اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (علي عباس، 2010) حيث هدفت الى الكشف عن أثر انماط القيادة في تحقيق اتخاذ القرارات، وتوصلت الدراسة الى ان القيادة من حيث تأثيرها على اتخاذ القرارات كان ايجابي، ويرى الباحث ان الاختلاف في الدراستين يرجع الى المكان والزمان، اختلفت هذه النتيجة مع دراسة (السعودي موسي، 2008) والتي هدفت الى التعرف الى اثر الرقابة الادارية على بيئة العمل بجامعة الملك سعود الرياض. كانت مدعومة دعم جزئي ولم تكتمل الصورة في أذهان المجتمع.

كما اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة (علي عباس، 2010) والتي توصلت الى نتيجة إيجابية بين الرقابة واتخاذ القرارات. اختلفت هذه النتيجة مع دراسة (صلاح احمد، 2004) حيث هدفت الدراسة الى التحقق من العلاقة بين الرقابة الادارية على اداء المصارف السودانية من منظور الجودة الشاملة حيث ذكرت هذه الدراسة ان هنالك سلبية لاتخاذ القرارات في ادارة المصارف من منظور الجودة الشاملة وعدم وجود نظام معلومات لتطوير الاداء المصرفي.

النمط القيادي وتأثيره في العلاقة بين الرقابة الادارية واتخاذ القرارات. اشارت نتائج الدراسة الى ان هنالك دعم جزئي لإجابية دور اعتدال نمط القيادة في العلاقة بين الرقابة الادارية وعملية اتخاذ القرارات الإدارية، حيث اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (العتيبي سعد، 2002) والتي اكدت تأثير القيادة على اتخاذ القرارات.

التوصيات:-

وفقا لما جاء من مناقشة النتائج يوصي الباحث بالنقاط الاتية:

1\ على ادارة المصارف التجارية الليبية ان تعمل على زيادة اهتمامها بقضايا الرقابة الادارية وخاصة التقارير والسجلات وقياس الاداء لما لهم من دور في رفع نسبة القرارات الصحيحة تجاه المصارف التجارية الليبية واستمرارية عملهم.

2\ ان تنتهج الادارة العليا في خطتها واستراتيجياتها برامج الرقابة الادارية وان تتضمن الرقابة الادارية في جميع المستويات الادارية سواء كانت التنفيذية او التشغيلية.

3\ كما يوصي الباحث مدراء الادارات بالمصارف التجارية الليبية الاهتمام برفع المعنوية للعاملين وذلك بمشاركتهم في القرارات وتزويدهم بالصلاحيات المناسبة ووضوح الاهداف.

4\ كما يمكن ان يطبق نموذج هذه الدراسة في المستويات الادارية المختلفة ابتداء من الادارات العليا ثم الادارات الوسطي، وتفعيل المشاركة في اتخاذ القرارات وكما يمكن تطبيقه في الادارات التشغيلية وذلك لتفعيل الشعور بالعمل.

5\ يوصي الباحث الادارة المصرفية ان تهتم بأراء المرؤوسين ومقترحاتهم لان ذلك يساهم في تقلبهم قرارات التغيير ويساعدهم على إدراك الحاجة اليها، وبالتالي، يصبحون اقل عرضة لمقاومتها.

6\ يمكن ان يتم اتخاذ الإجراءات التصحيحية لسلوك النمط القيادي من خلال اجراء تنظيمي مناسب.

المراجع:

1. ابراهيم عبد الواحد نائب وانعام عبد المنعم باقية.(2001). نظرية القرارات، نماذج وأساليب كمية محوسبة، دار وائل للنشر عمان.
2. المغربي، كامل وآخرون.(1995). (أساسيات في الإدارة)، دار الفكر للنشر والتوزيع، القاهرة.
3. أنور حمزة زغلول.(2003), الرضى الوظيفي لدى القيادات الإدارية بالجامعات الاردنية والعوامل المؤثرة فيه، رسالة دكتوراه غير منشورة في إدارة الإعمال بجامعة الخرطوم).
4. حسن حريم واخرون.(1998). اساليب الادارة، دار الحامد، عمان.
5. زاهد محمد ديري.(2012). الرقابة الادارية، الطبعة الاولي، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
6. سالم، فؤاد الشيخ وآخرون.(1994). المفاهيم الإدارية الحديثة، مركز الكتب الأردني، عمان، الاردن.

7. سليمان عمر محمد مطرق.(2004). القائد الإداري ووظائفه ومهاراته في مواجهة تحديات العصر بمنشأة الإعمال. رسالة ماجستير (غير منشورة) في إدارة الإعمال بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
8. صلاح سيد احمد بندي.(ب.ت). أثر الرقابة الادارية على اداء المصارف السودانية من منظور مفهوم الجودة الشاملة، دراسة حالة بنك الشمال الاسلامي.
9. علي عباس.(1995), الرقابة الإدارية في منظمات الاعمال، دار اثراء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
10. غالب مطلق حسن الوخيان.(2005). صناعة القرارات على مستوى القيادة الإدارية العليا في الأردن.
11. فتحي احمد ذياب.(2012). ادارة الاعمال ووظائف المدير في المؤسسات المعاصرة، دار الصفاء للطباعة والنشر، عمان، الاردن.
12. ماجد عبد المهدي المساعد.(2003). النظرية الموقفية في القيادة (نظرية دورة الحياة) وأثرها على النمط القيادي في الإدارة الشرطية في المملكة الأردنية الهاشمية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، الجامعة الاردنية.
13. محمد عثمان حمدي المعاذ.(1987). انظمة الرقابة الحديثة في منشأة الاعمال، مطبعة جامعة القاهرة.
14. محمد نشوان الزاكى.(2003). القيادة الإدارية وأثرها على كفاءة الأداء. رسالة دكتوراه (غير منشورة) في إدارة الإعمال بجامعة النيلين، الخرطوم.
15. محمود سليمان العمليان.(2005). السلوك التنظيمي في منظمات الاعمال، الجامعة الاردنية، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة.
16. مسلط صالح ملافخ.(1413هـ). اساليب الرقابة في اقسام الشرطة وأثرها في رفع كفاءة الاداء لرجل الشرطة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الرياض، المركز العربي للدراسات الامنية والتدريب.
17. مصطفى الطيب ابوقناية.(2002). مفاهيم الإدارة الإستراتيجية لدى القيادات الإدارية وأثرها في تطوير أداء المنشاة، رسالة دكتوراه (غير منشورة) في إدارة الإعمال بجامعة الخرطوم.
18. موسى السعودي.(2008). دراسات: مجلة علمية محكمة تصدر عن عمادة البحث العلمي، الجامعة الاردنية، م: 35، ع2، عمان، الاردن.

[7]. Khoja, S. and R. Garside, Stemming arabic text. Lancaster, UK, Computing Department, Lancaster University, 1999.

[8]. Porter, M., An algorithm for suffix stripping. Program: electronic library & information systems. 1980.

[9]. Larkey, L.S., L. Ballesteros, and M.E. Connell. Improving stemming for Arabic information retrieval: light stemming and co-occurrence analysis. in Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. 2002. ACM.

[10]. Larkey, L.S. and M.E. Connell, Structured queries, language modeling, and relevance modeling in cross-language information retrieval. Information processing management 2005. 41(3): p. 457-473.

[11]. Khoja, S. APT: Arabic part-of-speech tagger. in Proceedings of the Student Workshop at NAACL. 2001.

[12]. Darwish, K, Abdelali, A., et al. Farasa: A fast and furious segmenter for arabic. in Proceedings of the 2016 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: Demonstrations. 2016.

We have been investigated the effect of the morphological analysis (derivational and inflectional) on information retrieval performance. We found that our proposed method can be develops an light stemming, which is represented different words forms. And also, as a result, we found that word processing containing stem using our method is better than the light stemming as well as being strong against any type of stem.

References

[1]. Paice, C.D. An evaluation method for stemming algorithms. in SIGIR'94. 1994. Springer.

[2]. M. M. Almanea, "Automatic Methods and Neural Networks in Arabic Texts Diacritization: A Comprehensive Survey," IEEE Access, vol. 9, 2021.

[3]. Etaiwi, W., & Awajan, A. (2022). SemG-TS: Abstractive arabic text summarization usingsemantic graph embedding.

[4]. Al-Shalabi, R., et al. Stemmer algorithm for Arabic words based on excessive letter locations. in 2007 Innovations in Information Technologies (IIT). 2007. IEEE.

[5]. Darwish, K., H. Hassan, and O. Emam. Examining the effect of improved context sensitive morphology on Arabic information retrieval. in Proceedings of the ACL Workshop on Computational Approaches to Semitic Languages. 2005. Association for Computational Linguistics.

[6]. Larkey, L.S., L. Ballesteros, and M.E. Connell, Light stemming for Arabic information retrieval, in Arabic computational morphology. 2007, Springer. p. 221-243.

Table 3: Summary of the results obtained by using LM with Dirichlet smoothing model.

Basically, the results presented in Table 2 and Table 3 clearly indicate that the proposed method is capable to solve successfully the research problems in high performance level, so the best retrieval performance for Arabic information retrieval systems was our proposed method.

Figures 1 shows precision and recall for the retrieval methods tested at p@10 points for proposed method. It shown that method approach has better performance than others.

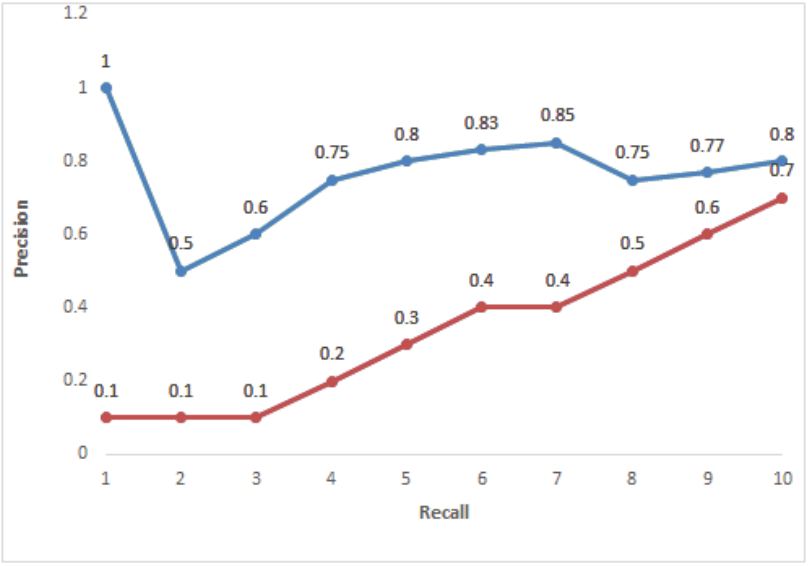


Figure 1: Precision-Recall achieved by using the proposed method

It is be noted that our method is highlighted by blue color.

Conclusion

Since Arabic is a highly inflected language, the most important research algorithms improved Arabic retrieval systems based on a morphology analyses and light stemming.

$$MAP = \frac{\sum \mathbf{n_{k,j}}\, AveP(q)}{\mathbf{Q}}$$

Results

In this section, retrieval performance of the proposed method our method has been compared using BM25 model and language model LM with Dirichlet. Furthermore, and the retrieved effectiveness was evaluated using MAP by using BM25 and LM model, in addition to, the precision at 10 (P@10) and precision at 20 (P@20) in order to analyze the change in retrieval precision. Therefore, Table 2 and Table 3 presents our experimental results, where the bold values denote the best results in each category. Thus, both Table 2 and Table 3 shown the results obtained for each system runs for 50 queries, these results are analizied in the next section.

	BM25 Model		
	MAP	**Prec@10**	**Prec@20**
Proposed Method	**0.34**	**0.63**	**0.59**
No stem	0.21	0.45	0.46

Table 2: Summary of the results obtained for MAP by using BM25 model.

	LM with Dirichlet smoothing Model		
	MAP	**Prec@10**	**Prec@20**
Proposed Method	**0.32**	**0.60**	**0.56**
No stem	0.18	0.29	0.28

Experiments and results

In this work, we simply plan to verify effectiveness and the quality of our method performed with relevance judgments. So, we present an overview of the tests performed, as follow:

Dataset

Experiment was carried out with Arabic Test collections EveTAR on tweets that are comparable to similar Text Retrieval Evaluation Conference TREC. Test collections EveTAR are evaluation tools that are essential for advancing the state-of-the-art in the field of Arabic information retrieval that supports multiple information retrieval EveTAR includes a crawl of 355M which contained roughly 61946 articles on an Arabic tweet represented in Unicode and encoded in UTF-8, and covers 50 significant events for which about 62K tweets were judged with substantial average inter-annotator agreement.

Measures

In the literature, we have seen various methods to test the effectiveness of the Arab information retrieval system from relevant and irrelevant documents. Typically, evaluation measures are computed across multiple queries and averaged to produce a final score. Therefore, the primary evaluation measure used in this work is the mean average precision (MAP), in addition to the precision at 10 (P@10) and precision at 20 (P@20) in order to analyze the change in retrieval precision.

Mean Average Precision MAP which are defined as the following formula as following:

Step 2: Check the created lists, if prepositions or stop-word found, if they found, then remove prepositions or stop-word from the list.

Step 3: Search in our method dictionary, if any match found in the given list, then extract root/stem based on our method rules. For example; if we give the word 'ولمدرس' (And for a teacher) to our method dictionary which is consist of three prefixes م (m), ل (for), and و (and). So based on our method rule 1, we will remove prefix ل (for) which refer to preposition, and prefix و (and) which refer to stop-word. So, we will get مدرس (teacher), which using as indexing term.

Step 4: if a match not found in our method dictionary, then not do anything.

More detail around how our method works as follows: it starts by receiving a request from user's query; then check if length of the three-letter word or more, and then seeks the query words in our method dictionary, if the word is found, thus then extract root or stem if accepted on our method rules. An example of this process: The word requested is مدرسة (school); when this word gives to other Arabic retrieval systems, it will return the stem مدرس (Teacher) by remove the suffix ة (taa), in this case the word meaning has changing. through the use our method rules No 2 as shown in the next Chapter, which says that if the word composed prefixes م (M) and suffixes ة (taa) joined together in the same word; thus, this case will a produce noun (always refer to places)., Hence, our method system suggested to keep the word formations as they are. So, our method system will extract the word مدرسة (school). This result is more precision, which we aims to have.

Our Method Stemmer Algorithm

This subsection discusses our method algorithm to find the stem or root of the word that uses as indexing term in the field of Arabic information retrieval systems. Our method algorithm works as follows:

Tokenization & Normalization

Arabic tokenization has been implemented in several solutions to resolve ambiguous words. For instance, characters can be written in different ways, such as character (ء) Hamza can be composed in different ways (أ, إ, آ). This cause more ambiguous as to whether the Hamza is present. Therefore, at most one token is assigned to each letter at any one time as follows:

- Replacing initial أ, آ, إ by ا
- Replacing final ى, ئ by ي.
- Replacing final ه by ة.

Keyword Extraction.

We represent our method steps to extract Keywords as follows:

1. Convert the user request text into words and put it into a list.
2. Check the lists whether prepositions or stop-word are found. If found, remove any matched from the list
3. Search our method Dictionary to find given terms in the list; if a match found, then extract root/stem if accepted on our method rules.
4. Else, if a match not found, do nothing.

Step1: Convert the user request text into words to create a word list by selecting the words that contain more than three letters.

for example: Arabic offers more inflection word than English which are comes with the gender, numbers, person, noun, and adverb. While in English, inflection word can be coming with numbers within the sentence: (Office → Offices) and person within the sentence: (e.g., I play → he plays). In Arabic, there is no distinction is made between upper and lower case, and the rules for punctuation are much looser than in English. In addition to that, one big difference between the Arabic and English languages is that Arabic doesn't use abbreviations or capitalization, Arabic letters are only written in cursive, and Numbers are written from left-to-right.

Arabic is a semitic language, includes 28 alphabets with three short vowels, namely Alef (ا), Waw (و), and Ya' (ي). Words are written style in horizontal lines from right to left. The shape of each letter depends on its position in the word, the letter س (s) has different shape depends on its position in the word as shown in the following on Table 1.

Arabic Letter	Begins	Middles	Ends
س (s)	سـ	ـسـ	ـس

Table 1: Example of Arabic letters shape.

In addition, Arabic numerals are written from left to right, and most root contains of three letters, though there are also some roots whose contains more than three letters. And also, the prepositions and stop-words may come separately or linked directly with the same word, like ب, ف, ك, ل, و which means (in, so, as, for, and). Therefore, Arabic morphology can uses to reduce different grammatical word forms for nouns and verbs.

In existence are numerous root extraction techniques for Arabic known as heavy stemming or stemming based root words, works by removing all affixes (prefix, infix, and suffix), and uses to improved Arabic information retrieval performance, shown by (Al-Shalabi, 1996).

(Arfath, et al., 2014) Is one of the best and most technique for Arabic and Arabic dialect processing tool designed for morphological analysis in a context that combines different aspects used systems for Arabic processing, they apply language and SVM and models in the predictions of word tags based on feature modelling component.

Information Retrieval and Arabic Language

Over the last decade, Arabic information retrieval has garnered significant attention due to increasing the Arabic text on the web. A considerable number of researchers share similar opinions on the benefits of morphology and stemming in Arabic information retrieval systems, especially for internet search engines; a problem exacerbated by the enormous amounts of data on the internet. Therefore, in this chapter we will emphasis more on important aspects of information retrieval systems like broken plurals, derivation, affixation, morphology, and language.

Arabic language is a Semitic language family, such as Aramaic and Hebrew, over 389 million people use it as their first language and around 140 million non-native speakers. Arabic spoken in a large area including of the Middle East, North Africa, most of the Arabian Peninsula, and other parts. Therefore, in linguistic word composed are different between Arabic and English, hence Arabic grammar is very different from English;

language. This stemmer leverages on two-step rewriting rules. This is achieved by removing approximately 60 different suffixes by (Al-Fedaghi & Al-Anzi, 1989). Up to now, the Porter stemmer has been documented to have an exemplary performance, especially in its precision and recall of evaluations. However, this stemmer has the drawback of being very aggressive in its creation of stems and ends up over stemming, and it was later used by several researchers.

(Larkey, et al., 2007) Show better retrieval efficiency, among described in light stemming; it merely removes prefixes and suffixes depends on a listed in a predefined. However, it does not guarantee the production of better results when evaluating experiments, as proposed by (Aitao & Fredric, 2002).

(Darwish, K, Abdelali, A., et, 2016) proposed FARASA a new method of Arabic segmenter. Which is more efficient in terms of the query time when compared to MADAMIRA. FARASA produces word segmentations; However, this stemmer technique cannot handle any infixes segmentations.

(M. M. Almanea, 2021) stem pattern rules, transitivity rules, and definiteness rules. After that, rules for extracting case-endings of imperfect verbs, noun phrases, nouns, proper nouns, adjectives, and adverbs were applied. The researchers used the LDC's Arabic Treebank to test the system, and the WER in case-endings was about 9.97%.

(Etaiwi, W., & Awajan, A, 2022) Most of graph-based Arabic NLP studies used a static graphs rather than dynamic ones, which could be explained by the complexity of dealing with Arabic language due to its structure and morphology.

The essential component of a word is its stem; for instance, Arabic stems are different as compared to other languages like English. Arabic nouns can take the form of being plural, singular, dual, gender; feminine or masculine, and verbs can be present, past, future, and command verb. In contrast, stemming refers to a computational technique used to reduce words to their respective stems or roots. One disadvantage of existing Arabic stemmers is that they exhibit and are prone to immense stemming error-rates (Paice, 1994).

Therefore, in this work, as were mention early, a new method has been made for extract Arabic stem or root of word based on morphology features, which is a way below the acceptable level in query words of precision. This is because Arabic stem processing is still needing more research to offer any contribution that a larger framework such as information retrieval.

Related work

In recent decades, many works have been done in the field of developed Arabic themed information retrieval system, but there are still many weakness and problems facing the Arabic language most sufficient and reliable information retrieval systems immensely rely on morphological and stemming analysis but still a little deal with lemmatization. In this section, we will discuss what has been achieved on stemming and morphology in the literature and how stemming and morphological analysis impacts the retrieval of documents in Arabic.

Khoja's stemmer previously showed the first attempt to find the Arabic root by removal of prefixes and suffixes. Researcher (porter, 1980) developed the Porter tailored for the English

well as being active against any type of stem and we believe that it's difficult to develop new Arabic system retrieval method without uses a good morphology analysis support it.

Keywords: Natural language processing, Arabic information retrieval systems, Arabic morphology, Light Stemming algorithm, Arabic Stemming algorithms, Rule based stemming, Indexing, Word segmentation.

INTRODCTION

Every day, the internet offers huge volume of data to service users' needs, and many users on the internet needs to retrieve documents by using only a few words, or a query to fetch all information or documents that relevant to their search query. However, the quality of the search depends on the query's words; if query words were not precise enough, it may influence the search ability to retrieve the correct documents.

In fact, to ensure a satisfying level of precision for Arabic information retrieval systems it require decomposed words in the query into meaningful components before submitted to the retrieval system. So, in this study, we present new method which is powerful tool using to extract stem and morphology from word this process is depends on stem and morphology.

On the other hand, the advantageous of using stem and morphology in information retrieval systems is to conflate query terms into indexing terms. Hence, one of the most challenging morphologies in natural language processing is Arabic language. It can produce successfully user information needs in addition to saves time.

Improved Stemming Methods for Arabic Language for Enhanced Search Engine Efficiency

Ali Abrahem Alnaied
The Higher Institute of Science and Technology Tajoura
Information Technology Dept.
Tripoli , Libya
a_alnaied@yahoo.com

ABSTRACT

Year after year, many methods are being published to overcome the Arabic stem problem for successful retrieval of documents. Therefore, this research present a novel method to extracting Arabic stem. In our method we investigate Arabic morphology features. The main goal and advantage of our approach is to generate/extract stem by applying a set of rules and matches the relationship between some Arabic letters to find the root/stem of the respective words in order to uses as indexing term for the text searching in Arabic retrieval systems. Consequently, our method can be considered to operate around minimum morphological complexity, and also solve problems of conjunctions in Arabic such as prepositions and stopword that are linked directly to the word.

Indeed, these tasks are very hard and require an understanding of the meaning of a text and the ability to reason over relevant facts. Using only supporting facts. Thus, we have been tested our method using the EveTAR (2016) dataset on Arabic tweets and the obtained results show that our method results outperform the state-of-the-art results. Therefore, our method has been able to improve performance of Arabic stem and increases retrieval as

The search for solutions to global warming is one of the world's most important priorities today, due to the climate becoming extremely extreme, such as increasing temperature rates and rising sea water levels due to the melting of polar ice and the submergence of coastal cities, as well as the extinction of a number of wildlife.

For this and that, conferences and seminars were held, and it was agreed to work seriously to implement globally agreed upon laws to reduce carbon emissions and other greenhouse gases.

Reference

[1].Solar thermal radiation energy and global warming, written by Dr. Farid Musab Al-Dalami. Anbar University/Physics Department.

[2].Ibrahim Odeh (2001) Atmosphere. Arab Publishing House/Beirut. Astronomy (2007) The Solar System. Imad Abdel Aziz Mujahid, review and submission/Dr. Muhammad Fares Arabic Edition/Amman Jordan.

Introducing renewable energy into transportation/receiving sources of energy in the Arabian Gulf. Emirates Center for Strategic Studies and Research Dr. Bahr Ibrahim (2009)

[3].Adel Al-Sheikh (2001) The development of the use of solar cell energy globally, Jordanian Journal of Energy Abstracts, Volume 5, Issue 2, November.

[4]. The phenomenon of global warming and its impact on the agricultural environment Dr. Ahmed Jadallah Al-Miqdad:

[5]. The cycle of climate change and its impact on agriculture (2015)

rising into the atmosphere resulting from industry, which contain a percentage of chloroform, had turned into radicals to begin reactions in the atmosphere with other gases, which were the cause of the destruction of the ozone layer.

One of the biggest risks that have direct consequences for the destruction of the ozone layer is the phenomenon of global warming, which has become a concern for the entire world. It has held international climate conferences and seminars and issued global agreements to work on reducing greenhouse gas emissions and reducing pollution. The danger is increasing day after day and causes the effect of toxic gases emitted on the ozone layer. Temperature changes, rainfall rates, storms and hurricanes are all due to the process of global warming and among its most important results. Therefore, it was necessary to intensify global efforts to treat the problem of global warming, which has a direct impact on the ozone layer and on food rates. and agricultural production.

8-Conclusion

The world today not only needs progress in technical sciences, but it also needs environmental awakening and education aimed at developing... Points of view and unified and combined efforts to protect and preserve the environment. Environmental awareness is considered the true and clear measure of people's progress and civilization. Many of the measures followed by many countries, such as destroying agricultural areas by cutting down trees, replacing them with buildings, and establishing industrial facilities that release their toxins and raise environmental pollution rates, all of this creates an imbalance in the environment in general.

commodities, increase wages for workers, and cancel taxes on imports.

7-The ozone layer and its relationship to global warming.

7-1 Definition of ozone layer

The ozone layer was given this name because it contains huge amounts of ozone, which is the product of the interaction of oxygen with sunlight. With this interaction, the double bond linking the oxygen atoms is broken ($_2$(The broken atoms combine with intact atoms to reach stability. This reaction produces ozone, which is a triple-bonded element) O_3It is a toxic blue gas with an unpleasant odor (O).

The ozone layer is the layer that is located in the stratosphere (the upper atmosphere) and is about 10-40 km above sea level. It is the layer that protects humans and living organisms from the deposition of harmful sunlight, the most important of which is ultraviolet rays. The occurrence of erosion or depletion of this layer negatively and very seriously affects human health and the environment. One of the biggest problems this layer is exposed to is the occurrence of a hole in it called the ozone hole. The ozone layer is known for its extreme fragility and the many and sudden fluctuations it is subject to as a result of the biological activity of living organisms on Earth.

7-2 Ozone whole:

It is the hole formed in the atmosphere within the ozone layer due to chemical components resulting from industry. It is known as a thin area that absorbs ultraviolet rays and other harmful rays that can cause organic diseases in humans as well as destroy plants. This hole was discovered by scientists in the nineties of the last century, when they noticed that the gases

There are also many individual practices to limit the spread of this phenomenon, the most important of which are:

A- Reduce the use of lamps and electrical appliances and replace them with economical lamps that consume less electricity.

B- B- Hide unused devices and reduce the use of lighting unless necessary.

C- Reducing waste in warm areas and reducing heating in cold areas, such as using insulating materials during construction. D- Reducing the use of water, not using it wastefully, and making its use as needed.

6-Arab food security and global warming threats

Food security is defined as providing food to all members of society in the necessary quantity and quality, according to their needs and on an ongoing basis, for the sake of a healthy and active life.

The global climate depends on a complex system of factors and variables in the surrounding atmosphere and above the surface of the Earth, including global warming, which has clear effects on all levels, especially agriculture, which is one of the largest sectors whose impact is directly reflected on global food security. Food security is also considered one of the challenges facing the world in general and third world and Arab countries in particular. Despite the availability of human and natural resources, namely labor and arable land, the targeted increase in production to meet the demand for food was not as desired, as demand far exceeds production. Thus, most Arab countries began to cover their needs for basic food commodities through imports, which prompted most of them to support food

Therefore, the countries of the world have called for holding climate and environmental conferences, such as the Climate Action Summit in 2019, and global agreements such as Kyoto and the Paris Agreement. Among the most important of these solutions are:

The Kyoto Agreement, which has specific incentives and penalties according to a timetable to reduce the emission of gas dioxide Carbon.

A- Producing machines and cars that rely on other energy sources without working with fossil fuels, such as (Cars that rely on hydrogen energy... etc.).

T-Establishing garbage dumps to reduce the emission of harmful gases, especially methane.

W-Establishing specialized global research centers distributed around the world, whose primary tasks include monitoring and preventing emissions

Greenhouse gases in general and the lack of use of chlorine and carbon in particular.

C-Planting trees to increase vegetation cover, which helps absorb carbon dioxide. Benefit from

H-renewable energy sources and encourage their use as sustainable and friendly alternative energy

For the environment, such as (solar energy - wind energy - water energy...etc.).

X-Helping developing countries (Third World countries) implement programs to reduce gas emissions by all possible means and available expertise. Especially since the major industrialized countries are the main cause of these emissions, affecting the entire world, especially the Third World.

C-Change in rainfall patterns: This change is directly related to global warming. In some regions, we notice an increase in rainfall, more abundant than is usual in the polar and sub-polar regions. As he notes

It decreases in areas near mid-latitudes, as well as the fact that rainfall is expected to increase near the equator and decrease in tropical residential areas. Due to rising temperatures, evaporation rates increase, leading to drought in some areas, while floods occur in other areas due to heavy rainfall.

D-The effect of global warming on the biological system: Global warming has a significant impact on the ecosystem and... The biodiversity of plants, as well as animals and all living organisms, which through their adaptation to their environment determine their geographical range. Animals can change their geographical range due to rising temperatures. For example, there are species of butterflies and birds in the Northern Hemisphere that migrated north to avoid this rise. It also has effects on biological processes in some organisms. There are some trees that leaf out and flower before their usual times, some mammals end their lives early, and fish, birds and other animals also have their migration affected by these changes. Over time, these changes will lead to the extinction of some birds and plants.

5-International solutions to solve the global warming crisis

International efforts must be combined to find solutions to environmental problems in general and the issue of global warming in a specific way

Especially, which is one of the biggest global problems that concerns all inhabitants of the planet without exception.

A-Outbreaks of epidemics and harmful infections: the most important of which are due to the outbreak of diseases in some types of seafood.

This is due to rising temperatures of the surface waters of the oceans and seas.

B-The weak ability of living bodies to resist viruses and infectious diseases due to the spread of famine and failure Agricultural crops.

C-The spread of kidney diseases resulting from dehydration: Studies have shown an increase in the number of people infected with these diseases, as the ratio was one infected person for every 20 people, and it increased until it became one infected person for every 11 people, and this number is expected to increase.

4-2 Effects of global warming on climate

A -Melting snow and ice: Climate scientists expect that the amounts of floating ice in the Northern and Southern Oceans will decrease In this century, due to temperatures higher than normal.

B-Increasing the acidity of the oceans: It is by the grace of God Almighty that he created oceans on Earth to reduce the climate change that is happening to the world, by absorbing excess heat and carbon dioxide from the atmosphere. In other words, there are interactions that occur between carbon dioxide and water that raise the acidity of the oceans. Therefore, climate experts expect that the pH of the oceans will increase from 0.14 to 0.35 pH by the year 2100, and this may cause more problems for living organisms.

million after it, which is the main and primary cause of global warming.

3- Increase the percentage of chlorofluorocarbons to 4%, as well as the concentration of nitrous gas.$_2$Its percentage is also 18% of what it was before the Industrial Revolution (No

4- According to the report of the International Committee on Climate Change of the United Nations, there is a noticeable melting of ice in both the North and South Poles, as well as in the Australian mountains, and this is due to the rise in Earth's temperatures from 0.4 to 0.8 during the past century.

5- During the past century, ocean and sea water levels rose to between 0.3-0.7 feet, and this is due to the previous reasons.

6-The occurrence of hurricanes in places where they were not accustomed to appearing before. This is due to the change in the course of water currents within the oceans, which affects the prevailing thermal balance.

Increasing the acidity of sea water due to its absorption of carbon dioxide, which causes a change in the numbers of plankton animals in the seas.

The Northern Hemisphere is getting hotter faster than the Southern Hemisphere due to the presence of land areas on it.

4-The negative effects of global warming and its danger to human life

4-1 Health effects

Global warming has effects on the health of living organisms, the most important of which can be mentioned in several points:

C- Surface ozone_($_3$It is the shield that protects the Earth from the penetration of ultraviolet rays from the sun, and when it approaches the Earth's surface, it plays the role of greenhouse gases. The higher its concentration near the Earth's surface, the greater the O pollution

Hence, it can be said that forest trees represent the main stock of carbon, and cutting them down leads to an increase in the percentage of carbon in the atmosphere and thus causes the phenomenon of global warming. The following table represents the increase in carbon levels in the atmosphere.

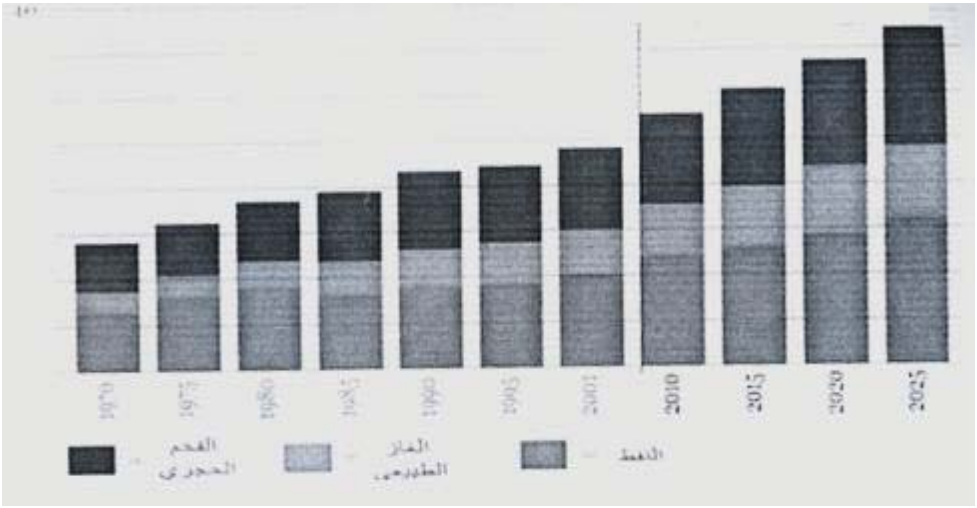


Figure 2: Atmospheric carbon rates

3- Indicators of global warming.

1_ The percentage of methane gas in the atmosphere doubled after the industrial revolution in Europe in particular and the world in general, that is, after 1950.

2_ The percentage of carbon dioxide gas increased from 275 parts per million before the industrial revolution to 380 parts per

around the sun and is a very important factor in climate changes.

B- Volcanic eruptions and the accompanying emission of gases polluting the atmosphere.

Second: abnormal changes

It is the result of various human activities, such as:

A- cutting down trees, clearing forests, and burning them.

B- The use of fossil fuels that cause harmful emissions (coal, oil and gas), which leads to an increase in carbon dioxide in the atmosphere and thus creates a major component of the global warming process.

Third: Warm gases, the most important of which are:

A- Carbon dioxide gas (2(It is the most important gas among the gases affecting the phenomenon of global warming. B- Methane gas (Co).4It is the result of chemical reactions in air conditions in forests, ponds and swamps, as well as its release from volcanic gases and natural gas fields. Its concentration in the atmosphere is considered less than the concentration of other gases such as carbon dioxide, but the effect of methane gas is stronger (28 times) than the effect of carbon dioxide on 100-year orbit (CH).

Nitrogen oxide (O2It is the result of the oxide of organic matter of nitrogen, automobile exhausts, the combustion of natural gas and coal, as well as the electrical discharge of clouds during thunder (N).

B- CFCs (SWhich has been banned from being used globally since the seventies of the twentieth century, and its importance comes after the gases methane and carbon dioxide (CFC).

As shown in Figure 1, the Earth is surrounded by five atmospheric layers:

- **Troposphere layer**It is called the layer of living organisms and represents 75% of the atmosphere. It includes vertical and horizontal air currents and is characterized by the absorption of thermal radiant energy coming from the sun, and its temperatures decrease as we move upward (the troposphere).
- **stratosphere)(the stratosphere**It is the layer that protects the earth from ultraviolet rays Violet, in which ozone is concentrated at an altitude of 25-30 km and represents about 24% of the atmosphere.
- **mesosphere)(the mesosphere**It is characterized by its light gases, such as helium and gas Hydrogen is the cold layer. There are some molecules in it and the smallest stars burn in it.
- **Thermosphere layer ((the thermosphere**It includes the atmosphere layer and altitude200-400 km, it contains few particles, its temperature is high, and it also contains waves and fluctuations.
- **exosphere layer)(the Exosphere**It sometimes contains particles and may gradually escape into space It is at an altitude of between 500-1000 km.

2-3Causes of climate changes affecting global warming:

They occur most often due to random emissions of polluting gases into the atmosphere, and they are often one of two types:

First: Natural changes, the most important of which are:

A- The change in the amount of solar radiation that reaches the Earth. This is due to the change that occurs in the Earth's orbit

the removal and burning of tropical forests, which are considered carbon stocks resulting from animals and the combustion of automobile fuels, factories, etc., which were used by plants. In the process of photosynthesis.

2-2Layers of the atmosphere

To learn more about the phenomenon of global warming, you must learn about this planet and its

surroundings. From it, it can be said that the Earth has an elliptical shape and is surrounded by a

number of layers of atmosphere called the atmosphere, which

are as follows.

Figure 1: Layers of the atmosphere and their characteristics

5	neon	Ne	0.00128
6	Helium	He	0.00052
7	Methane	4CH	0.00015
8	Krypton	Kr	0.00011
9	hydrogen	2H	0.00005
10	Nitrous dioxide	O2N	0.0000001
11	sulfur dioxide	2SO	0.00000002
12	Xenon	Xe	0.000009

It is clear from the table listing the percentage of gases in the atmosphere that nitrogen (N) is the highest percentage ever, reaching 78%. Then followed by oxygen gas ($_2$At a rate of 21%, helium gas has a rate of 0.9%, while carbon dioxide gas, which is one of the most important, has a rate of 0.03%, followed by rare gases such as ozone, methane, sulfur oxide, hydrogen, nitrogen oxide, and water vapor(O).

These gases, which are considered impurities that cause atmospheric pollution, their increase in the atmosphere leads to an imbalance in the thermal balance of the atmosphere, which causes bad effects on human life and plants and causes changes in the climate and environment.

The increase in the percentage of carbon dioxide in the atmosphere is considered a threat to the natural balance process. It is also the main gas responsible for the process of global warming, and its concentration in the air depends on the size of the quantities emitted from the process of combustion of fossil fuels such as coal, natural gas, and petroleum, as well as from

the Earth's surface atmosphere) or greenhouse gases. The most important of these gases is methane, which is formed from microbial reactions in rice fields, animal husbandry, and the production of biomass from trees and plants.

The level of global warming has risen beyond the permissible limit due to harmful gaseous pollutants that result from human activities on the surface of the Earth. They have become a threat to living organisms as well as the ecosystem and life as a whole on the planet. In this research, we will discuss in some detail the phenomenon of global warming and the types of gases polluting the atmosphere. This phenomenon began with the beginning of the industrial revolution, which was accompanied by massive gas emissions that caused global warming.

Scientists are divided in explaining this phenomenon into two parts. The first part goes on to say that this phenomenon is natural and that the Earth's climate witnesses natural fluctuations. There are cold periods and hot periods. They cited the cold glacial period between the seventeenth and eighteenth centuries in Europe as a basis for this.

The other group of them says that this phenomenon is due to the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere, as shown in the following table No. (1).

Table 1: Natural components of the atmosphere

T	Gas name	Chemical symbol	Percentage %
1	Nitrogen	N2	78.08
2	Oxygen	O2	20.94
3	Argon	Ar	0.934
4	Carbon Dioxide	2CO	0.035

who said that carbon dioxide is responsible for the phenomenon of warming the Earth, and added that this gas has a fundamental role in the occurrence of geologically modern ice ages.

Although these discoveries were old, interest in this phenomenon did not begin until the seventies of the twentieth century, specifically after the Stockholm World Environment Conference in 1972, in which this phenomenon was discussed for the first time and evaluated as a phenomenon that needs comprehensive study in order to reach results that help find solutions to it. Accordingly, in the 1970s, the American Academy of Sciences warned of the dangers of global warming and the resulting major climate changes.

2-Global warming and its impact on the environment

2-1 Definition of global warming

It is the gradual rise in temperature of the lower layer near and surrounding the Earth (Earth's surface) due to it storing part of the thermal energy that fell on it from the sun's rays, which exceeds normal amounts. This is the reason for the increase in the concentration of some gases in the layers of the atmosphere, the most important of which are carbon dioxide and methane.

Which in turn affects water evaporation and vertical and horizontal air movements.

At a time when the Earth loses its thermal energy as a result of the terrestrial radiation emitted in the form of long infrared radiation, it is equal to what the Earth loses in solar energy, and this thermal balance leads to the Earth’s temperature remaining at a certain amount due to its absorption of gases.

There is also an increase in the emission of greenhouse gases (which are given this name because they contribute to warming

general and Arab countries in particular. The ozone layer and the risks resulting from its erosion.

Factor for living organisms and threatens the ecosystem and life on the planet, so that its negative raising the level of global warming more than the permissible limit, which has become a harmful producing a surge of multiform pollution. From that, we mention the carbonic gases, which led to the industrial revolution of 1950, resulting from the increase in human activity on Earth, has in turn an important aspect of the great development that took place in the world, especially after the Effects have become felt on more than one level. In this paper, we learn about: -

-The global warming, how it occurs, and identifying the natural components of the atmosphere and its layers.

- The causes of climate change affecting this phenomenon and indicators of its occurrence.
- The negative effects of this phenomenon and the taken international solutions to reduce the
- The direct threat to global food security in general and in the Arab world in particular emission of harmful gases, especially carbon, which is the main cause of the phenomenon.
- The ozone layer and the risks resulting from its erosion.

1- Introduction

The first person to coin the term “global warming” was the Swedish chemist Svante Azenius in 1896. He launched his theory, which states that burning fossil fuels in the atmosphere will increase the rate of pollution of the atmosphere with carbon dioxide, and this will cause the Earth’s temperature to rise. This theory was supported by the American scientist Chamberlin,

The Global Warming Phenomenon And it is impact on the environment.

Adel Al-Hadi Saad, Dr. Ali Al-Falah, Dr. Mohieddin bin Saleh,

alsdiryadil@gmail.com, al.fellah@gmail.com, mmohieddine2002@yahoo.com

Applied Thermodynamics Laboratory LR18ES33, National School of Engineers, University of Gabes, Republic of Tunisia

Abstract:

An important aspect of the great development that occurred in the world, especially after the industrial revolution in 1950, resulting from increased human activity on Earth, has in turn produced a boom in polymorphic pollution. Among these, we mention the harmful gases that have raised the level of global warming beyond the permissible limit, which has become a harmful factor for living organisms and threatens the ecosystem and life on planet Earth, such that its negative effects have become felt on more than one level. In this paper we learn about: - The phenomenon of global warming, how it occurs, and the natural components of the atmosphere and its layers. The causes of climate changes affecting this phenomenon and the indicators of its occurrence.

The negative effects of this phenomenon and international solutions to reduce the emission of harmful gases, especially carbon, which is considered the main cause of the phenomenon. The direct threat to global food security in

protection of the MG. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 116, 105564. doi: 10.1016/j.ijepes.2019.105564*

[9] J. Linden, Y. Nikulshin, A. Friedman, Y. Yeshurun and S. Wolfus, "Phase-Coupling Effects in Three-Phase Inductive Fault-Current Limiter Based on Permanent Magnets," in *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 56, no. 2, pp. 1-7, Feb. 2020, Art no. 8600107, doi: 10.1109/TMAG.2019.2956147.

[10] Rai, S., De, M. (2020). Optimal Placement of Resistive Superconducting Fault Current Limiters in Microgrid. In: Singh, S., Pandey, R., Panigrahi, B., Kothari, D. (eds) Advances in Power and Control Engineering. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 609. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0313-9_6

[11] Alam, M. S., Abido, M. A. Y., & El-Amin, I. (2018). Fault current limiters in power systems: A comprehensive review. *Energies*, *11*(5), Article 1025. https://doi.org/10.3390/en11051025

[12] Liang Zou, et al. (2008). Impact of saturation depth ratio of iron-core on the PMFCL. In: Electrical

[13] Machines and Systems, 2008. ICEMS 2008.International Conference on, 4338-43

7-References

[1] GANG, C., et al. (2003). Simulation study of bridge type solid state fault current limiter. In: Power Engineering Society General Meeting, 2003, IEEE, 2526 Vol. 4.

[2] KARADY, G. G. (1992). Principles of fault current limitation by a resonant LC circuit. Generation, transmission and distribution, IEE proceedings C, 139 (1), 1-6

[3] RENZ, K., THUMM, G. and WEISS, S. (1995). Thyristor control for fault current limitation. In: Fault Current Limiters - A Look at Tomorrow, IEE Colloquium on, 3/1-3/4.

[4] HALL, J. and CHEER, A. (2013). Fault current limiter surge protection device for the power grid based upon zero power consumption ceramic ferrite permanent magnets. In: Electricity Distribution (CIRED 2013), 22nd International Conference and Exhibition on, 1-4.

[5] SANTRA, T., et al. (2009). Analysis of passive magnetic fault current limiter using wavelet transforms. In: Power Systems, 2009. ICPS '09.Internatio

[6] Liang Zou, et al. (2009). Study on the feasibility of developing high voltage and large capacity permanent-magnet-biased fault current limiter. In: Universities Power Engineering Conference (UPEC), 2009 Proceedings of the 44th International, 1-5.

[7] Li, Q., Xu, J., Zou, L., & Lou, J. (2012). Modelling methodology and experimental verification of the permanent-magnet-biased saturation-based fault current limiter. *Electric Power Applications, IET, 6*(8), 504-512.

[8] Farzinfar, M., & Jazaeri, M. (2020). A novel methodology in optimal setting of directional fault current limiter and

hence the highest ac coils span device experiences the lowest voltage drop in the normal power grid operation. Therefore, the coil span along the core is a major factor to consider in the design of the PMFCL device. The designed prototype modelling and experimental results confirm the device principle of operation. According to the results, it has been observed that by increasing the AC coil span reduces the device normal inductive reactance and thereby reduces the voltage drop. The voltage drop reduction increases the efficiency of the device and reduces the power consumption in the power grid. Another benefit from the enlargement of the AC coil length is the device capability in mitigating the fault current. The PMFCL device with 0.099m AC coil span reduces the fault current to 37A whereas the 0.033m and 0.066m mitigated the fault current to 22A and 27A respectively. The consistently existing in service current limiting reactor mitigated the fault current with much lower capability compared to the PMFCL device. The PMFCLs must be incorporated into the Protection infrastructure design to ensure correct protective relays operation and to prevent any unintended tripping. The future power grid will have an economical PMFCL substitutes the traditional current limiting reactor. The new system improves the power system stability by incorporating the device from the early design stage The passive, dry type PMFCL mitigates the fault current in its first peak cycle and requires minimal servicing. It aims to enhance protection and extend the operational life of the undersized power system equipment such as the power transformers and circuit breakers.

has a low voltage drop in normal working condition as the device initial inductance is the lowest.

Table 3: Transient current for different coil span

PMFCL	PMFCL peak fault current (A)	Reactor transient current (A)	PMFCL capability
0.039 m	**22**	**30**	**26%**
0.069 m	**27**	**41**	**34%**
0.099 m	**37**	**65**	**43%**

The mitigated fault current is dependent on the coil span across the iron core as the longer coil along the core provides greater contribution to the fault current reduction. This is attributed to the strong magnetic field, which pushes the core out of saturation during the fault incident. The longer the AC coil span across the core the higher the device' performance.

6-Conclusion.

The 85v PMFCL was designed, built and tested.at both normal and faulted working conditions. The 0.099m AC coil span PMFCL FEM modelling simulations computed data were compared with the Lab experimental results for its replica. The experimental and theoretical matching results confirm the accuracy of the FEM modelling tool. The matching FEM and the Lab results for the constructed PMFCL device with 0.099 m coil span were taken as a reference. The simulated results attained by FEM for 0.039 m and 0.069m models, with fixed number of turns were compared with the reference results. The key findings show that the 0.099 m AC coil span is the more effective device as it offers greater percentage of fault current reduction and a low reactance in both the normal and faulted power system operations. The device with 0.099m has a lower insertion resistance compared with the 0.033m and 0.066m and

5- The influence of AC coil length on the performance of PMFCL

The previous calculated and practical results for the PMFCL device were taken as a reference to evaluate the influence of the coil span on the performance of the fault current reduction. The steady state results for the device with 0.033m and 0.066m AC coil span were obtained using the FEM simulation tool and compared with the 0.099m AC coil span.

Table 2: inclusion and peak inductance for different coil length

PMFCL	initial inductance (mH)	Peak inductance (mH)	Steady/transient inductance ratio
0.039 m	17	24	1.41
0.069 m	13.98	20.3	1.45
0.099 m	7	18.3	2.61

The steady state modelling proves that the model with the shortest AC coil span across the core has the greatest normal and faulted inductance compared with the longer ones. This means that the shortest coil span has the weakest iron core flux saturation extent and hence its core can easily lose the required level of saturation. The figure also depicts that the 0.099 m coil span along the core shows a lower initial and peak fault inductance of 6.98 mH and 18.4mH respectively, compared with 0.039 m and 0.069 m, and hence it has an impedance ratio of 2.61.This suggests that the core has the greatest saturation level at 0.099 m coil span at which the magnetic flux causes the mutual inductance between the windings low and as a result the total inductance is diminished. The 0.099m AC coil span device

The current limiting reactor of similar specifications as the PMFCL device was modelled. The mitigated current obtained by means of the existing in service current limiting reactor was then compared with the PMFCL device to evaluate the device fault current reduction. The first peak current moderated by the traditional current limiting reactor was 65A.

The PMFCL device with 0.099m AC coil span calculated and measured fault currents are plotted as shown in figure 10.

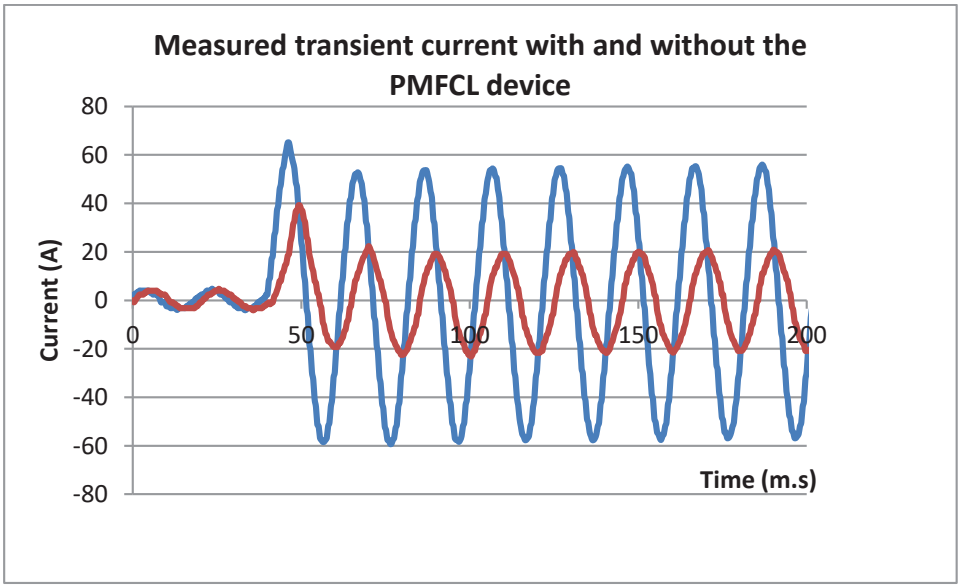


Figure 10: PMFCL device and series reactor measured transient currents

The first peak calculated, and experimental measured transient current is 37A.In comparison with the limiting reactor current of 65A, the device fault current limiting capability is 43 %.

results were finally compared with the current limiting reactor to evaluate the limiter device fault current mitigation capability.

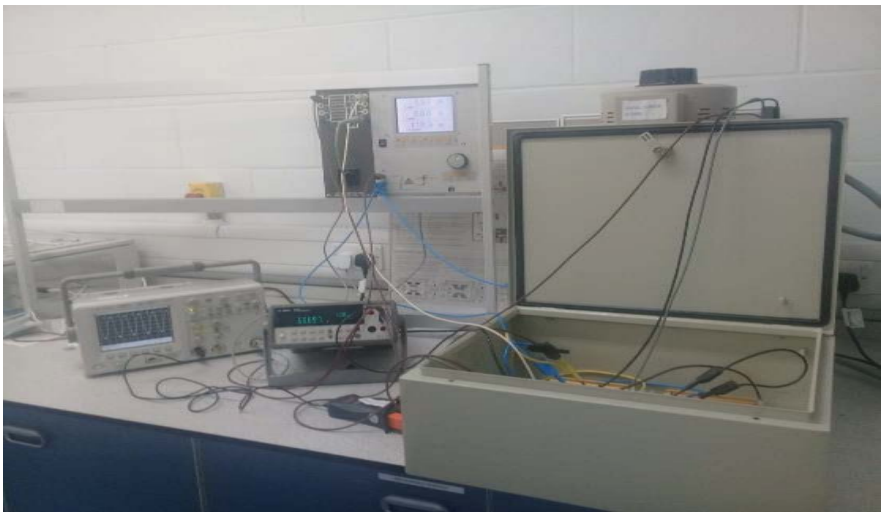


Figure 8: Experimental work

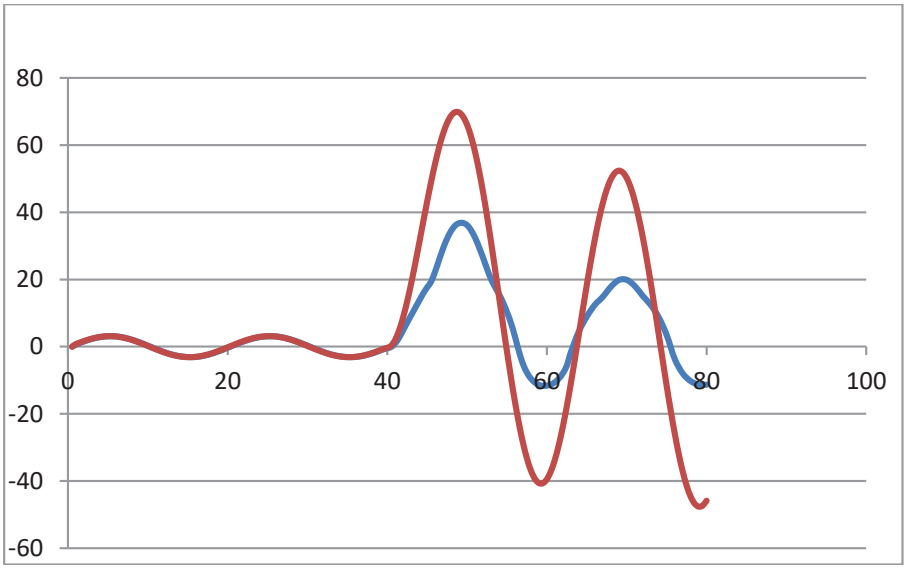


Figure 9: FEM calculated PMFCL and traditional reactor transient currents

PMFCL model was simulated in transient condition using 3D FEM Magnet.

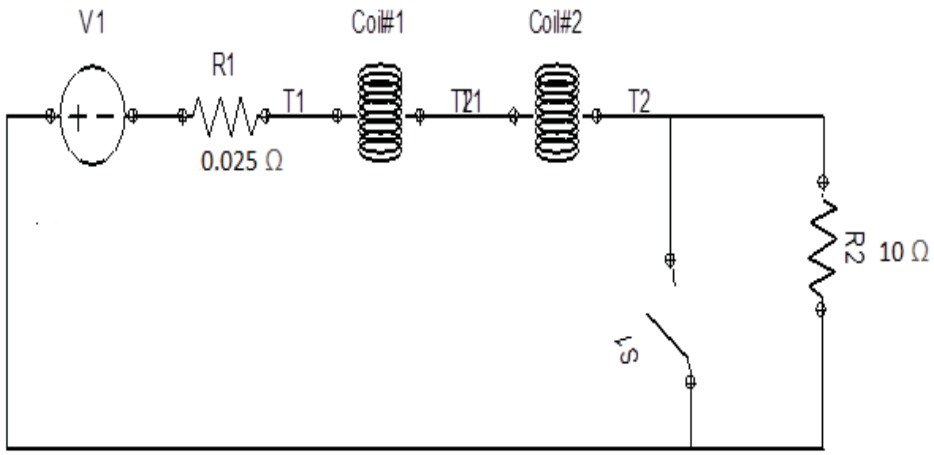


Figure 7: FEM single line to ground fault simulation for one-fourth of the model

The one-fourth of the PMFCL model and the current limiting reactor were simulated using FEM simulation tool. The circuit was powered by V1, which was adjusted by the autotransformer voltage source. The source voltage was $(85\sqrt{2})/4$Vpeak. The system input and stray load resistances were as shown on figure 7. The fault circuit was activated by closing the switch at 0.04S and the simulation continued for four complete cycles. The oscilloscope was connected to capture the fault current waveform. The circuit input voltage was increased via the autotransformer till it reached 85V where the peak normal load current through the stray resistance (R2) was 3.17A. The oscilloscope stored the current waveforms for four complete cycles. Then the data was uploaded to the computer for comparison with the FEM simulation results. The assessed

• Perform a No-load test on the PMFCL to verify the load measurement.

• Repeat the test occasionally several times to ensure that the device stay within permissible working operation temperature rise to obtain accurate results.

• Make certain that the instrument devices used for measurement are properly accurate to achieve fruitful results.

The PMFCL experimental and modelling steady state results are as shown in figure 6.

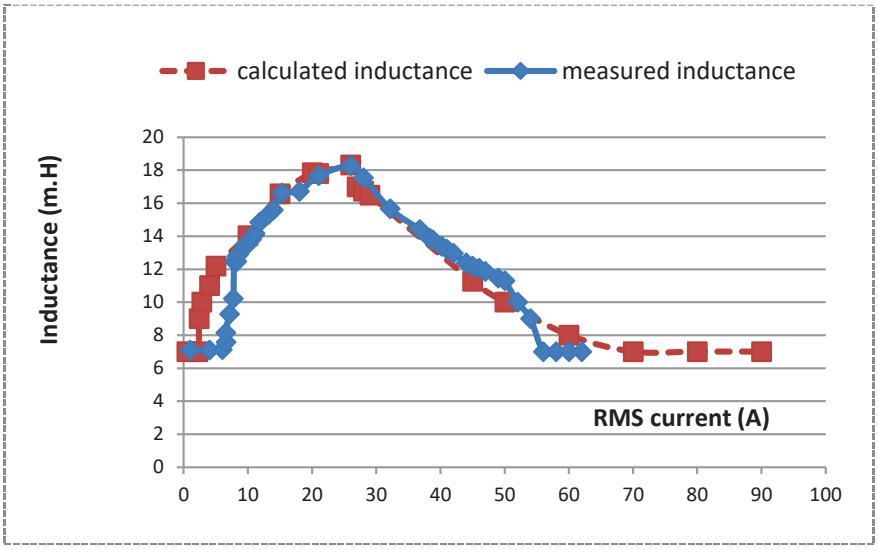


Figure 6: Steady state FEM modelling and experimental results

Figure 6 exhibits the steady state measured and calculated inductance with increased current, which are almost the same. The figure shows that the inclusion calculated and measured inductance is almost 7 mH, which is constrained by the air inductance. It can be seen from the figure that the greatest computed and measured inductance is 18.29 mH at a corresponding peak current of 37A. The 0.099mAC coil span

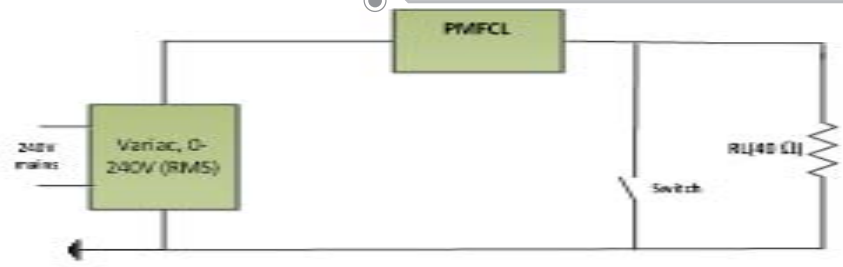


Figure 5: A practical circuit connection

The following points were considered during the performed work on the prototype:

- Make certain that the device iron cores are in complete saturation, which is above 2.0 Tesla without the contribution of the AC current
- Ensure that N52 magnet has a capability to endure the high fault current without experiencing any damage.
- Perform FEM simulation to assess the limiter normal and abnormal working operation to evaluate the normal load current and the determined short circuit current. the normal steady state current was evaluated to be 3.17 A, and the determined short circuit current was calculated to be 37 A.
- Ensure that the PMFCL device under test is placed and remained in a secure enclosure.
- Choose the proper cables in terms of current rating for connecting the equipment with the supply voltage.
- Ensure that the equipment is properly earthed.
- Check that the heat generated does not have a negative effect on the circuit components.
- Place the device close to an easily accessible emergency stop switch.
- Check the autotransformer to ensure to have the accurate off load voltage.

4-The 0.099m AC coil span normal state experimental and FEM modelling results

The device was simulated using FEM Magnet to explore the properties of the PMFCL and to envisage the fault current restraint at which the device activates at the fault occurrence. The PMFCL device with 0.099m AC coil span was designed, built and tested to compare the computed and actual results and to gain a deeper insight in regard to the concept of the working operation. The coils of the limiter device resistance and inductance were measured by the LCR meter at 50 HZ, as displayed in figure 4. The four coils total resistance and inductance were 1.17Ω and 9.6mH and the total resistance and inductance for a current limiting reactor of comparable dimensions as the PMFCL was 1.5 Ω and 3.97 mH.

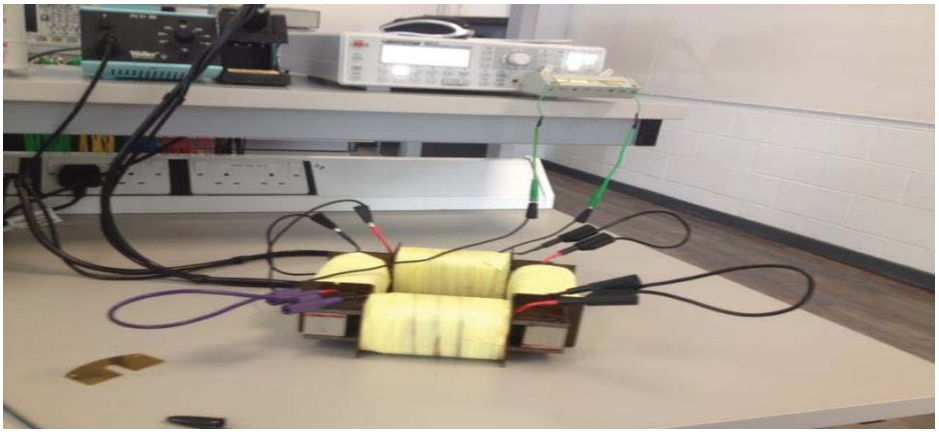


Figure 4: Prototype PMFCL device

The experimental circuit diagram, as shown in Figure 5, consists of the autotransformer, 3300VA, which is powered by 230V, 50 Hz, connected to the PMFCL and a stray resistance of 0.04 kΩ in parallel with an isolator switch.

$$H_e l_e + H_m l_m = ni = 0 \quad (1.2)$$

$$H_e l_e = H_c l_m - \Phi_m R_m \quad (1.3)$$

$$\Phi_e R_e = H_c l_m - \Phi_m R_m \quad (1.4)$$

$$B_e S_e \left[\frac{l_e}{\mu_s S_e} + \frac{l_m}{\mu_m A_m}\right] = H_c l_m \quad (1.5)$$

The magnetic field in the core has been systematically calculated using the above equation. The magnetic field in the core was 2.05T. The device core saturation extent was checked with the absence of the ac current. The 3-D FEM flux density in the iron core was performed on the one-fourth of the model. The FEM calculated flux density was 2.04T. The FEM computed static magnetic field ensures that the device was in full saturation. This means that the device is unseen by the grid in normal working condition and thereby has no effect on the normal power system operation.

Figure 3 illustrates that the main section of the iron core enclosed by the coils was in complete saturation. The flux density at the centre of the core is 2.03 Tesla.

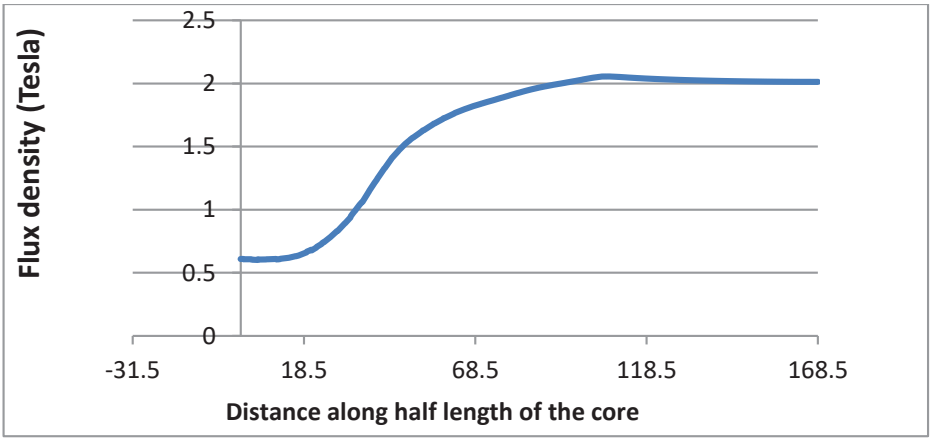


Figure 3: Core flux measurement in 3-D

Parameter	Type or value	Type or value
Operating voltage	85V $_{RMS}$, 50 Hz	0.099 m
Source resistance	0.1 Ω	40 Ω
No of turns	212	3.17Apeak

3- The limiter core magneto static flux density.

An important task in the design of the PMFCL devices is the systematic approach. The magnetic field in the iron-core without the contribution of the AC current was calculated using PMFCL equivalent circuit. The series magnetic circuit consists of a neodymium magnet, which is the magnetic field source that consistently supplies the core. The leakage flux in the circuit was neglected due to the consideration of the iron core's saturation depth ratio." [12].

The symbols m and e express for the magnet and the iron core respectively. The subscript H is the magnetic field intensity. The coercivity H_c is an essential element when selecting the permanent magnet. H_c is the coercivity of the neodymium magnet (N52), $H_c = 8.68 \times 10^5$ A/m .

The flux density in Tesla and magnetic flux in Weber are expressed by B and Ø respectively. The reluctance is represented by the subscript R. The cross-section area in square meter is denoted by S. The length is expressed by l, The permeability of the permanent magnet μ_m and μ_s is the permeability of the iron core. $\mu_m = 1.4 \times 10^{-6}\, H/m$, $\mu_s = 2.1 \times 10^{-5}\, H/m$ [5,6]

The series magnetic circuit flux equation is given by.

$$H_m l_m = \Phi_m R_m - H_c l_m \qquad (1.1)$$

When the power is off and no AC current flows, the summation of the amber turns of the iron core and the magnet is zero.

2- The model design framework.

The geometric design of the model is 3D axis symmetric. It contains of four Neodymium Iron Boron type N52, two iron cores of M4 class electrical steel cores and the device AC cupper coils. The FEM model design topology is depicted in figure 2. The 85V PMFCL model description parameters are stated in Table1

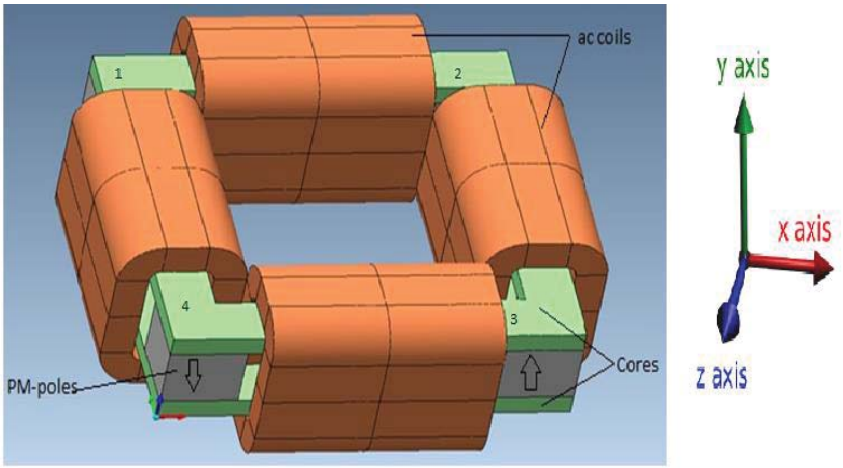


Figure 2: The FEM model design.

The four PMs are placed between the two M4 cores (C1 and C2) in such that each opposite magnets are magnetized in the same direction. The model specifications are as shown in table1.

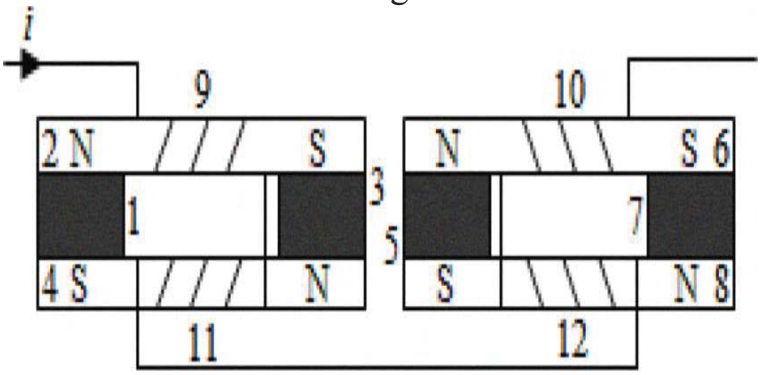
Table 1: The PMFCL model parameters

Parameter	Type or value	Type or value
Iron core size	(0.189 x 0.027 x 0.004) m	Instantaneous
Magnet type	Neodymium N52	Single line to ground
Magnet dimensions	(0.03 x 0.03 x 0.03) m	37A

PMFCL prototype was built and tested. The practical and simulation results were compared to check the validity of the modelling design tool. Finally, the device FEM modelling results with 0.033m and 0.066m AC coil span were compared with the reference results of 0.099m.

2- The PMFCL device mode of operation.

The PMFCL consists of Permanent magnet, limiter coils and the iron-core as shown in Fig1.



1,3,5,7-permanent magnet; 2,4,6,8-iron-core; 9,1O,11,12-coil

Figure 1: Schematic diagram of the PMFCL topology [6, 7].

The two similar magnetic devices are connected in series with opposite magnetomotive forces to restrict the positive and negative half-wave currents respectively [6,7]. Under standard operating conditions of the device the AC magnetic field generated by coil is not enough to bring the iron-core into desaturation state, so the PMFCL acts like an existing in-service series reactor but with a significantly low inductance. While during the abnormal power system condition each of the cores comes out of saturation and thus naturally flashed to a high impedance state that mitigates the high short circuit current [3].

Key words-- AC coil; Experimental results; FEM modelling; Permanent magnetic fault current limiter; Performance.

1- Introduction.

Short circuit is a serious fault in high-voltage power network. In the event of a fault, the short circuit current may surge to over eight times the normal load current. The high abnormal circuit current rapidly increases the high mechanical and thermal stress on the electrical devices and the whole electrical equipment [1]. Fault current reduction enables the interconnection of large networks without replacing the infrastructure, improves transient system stability, and reduces the cost of apparatus [2]. With recent developments in magnetic materials and a geometry design research, Fault Current Limiter based on permanent magnet biased Saturation (PMFCL) has recently been attracted by a lot of researchers and scientists [3]-[8]. During the power system normal operation, the device offers low impedance to the grid and during the fault state the scheme offers additional impedance that mitigates the high short circuit current [9]-[12]. The objective of this paper is to study the effect of AC coil span on the capability of the permeant magnet fault current limiter (PMFCL) device. The modelling scheme has been performed on three PMFCL models of 0.033m, 0.066m and 0.099m AC coil span. A prototype of 0.099m AC coil span has been built and tested. The computed and experimental lab measurement results for the PMFCL prototype were taken as a reference to study the modelling behaviour of the device with 0.033mm and 0.066 mm AC coils span. In this work the magneto static flux density based on the model magnetic circuit equations was systematically obtained and compared with the 3-D FEM calculated value to ensure the model is factual [13]. The steady state software simulation was performed on the 0.099m AC coil span model. Then a 0.099m

Permanent magnet fault current limiter device performance improvement

Asmaiel Ramadaan[1], Aimen Matoug[2], Khaled Elshibani[3], Nagi Alshamili[4], Ali Alnaedh[5]

Department of Electrical Engineering
The Higher Institute of Science and Technology, Tarhuna, Libya
asmailramadan@gmail.com aimenmatoug11@yahoo.com
K.alshebane@yahoo.com **Seramsaleman@gmail.com**
alimbruok1975@gmail.com

Abstract

The power system short-circuit current is at a critical level, which endangers the security, stability and reliability of the power system. Hence, how to restrict the short-circuit current has become an obligatory issue in the modernization of power grid system. This paper looks at the performance improvement of the Permanent magnet Fault Current Limiter (PMFCL) device. It presents the influence of AC coil span across the iron core on the performance enhancement of the PMFCL device. The modelling scheme has been performed on three PMFCL models of 0.033m, 0.066m and 0.099m AC coil span.

A prototype of 0.099m AC coil span has been built and tested. The 3DFEM simulation and Lab measured results for the prototype were adopted as standard results. These results were used as a baseline for a comparison with 0.033m and 0.066m AC coils span FEM models. The practical results ensured the validity of the FEM software simulation tool, test the concept of the PMFCL device and revealed the effect of AC coil span across the core on the performance of the PMFCL device working operation.

[11] Gauthier N., 1997- **Singular matrices applied to 3×3 magic squares**, *The Mathematical Gazette*, **81**, 225-230.

[12] Hendricks, J., **The Determinant of a Pandiagonal Magic Square of Order4** Is Zero, Journal of Recreational Mathematics, Vol. (21), (1989), p.p. (179-181).

[13] Loly P., 2003- A **purely pandiagonal 4×4 square and the Myers Briggs type Table**, *J. Rec. Math*., **31(1),** 29-31.

[14] Loly P., 2004- **The Invariance of the Moment of Inertia of Magic Squares**, *The Mathematical Gazette*, **88**, 151-513.

[15] Loly P.; Trump W.; Schindel D., 2009- **The eigenvalues of low order singular and non-singular magic squares** 00A08, 05B20, 11C20, 15A03, 15A18.

[16] Loly, P. D. & Steeds, M. J., A **New Class Of Pandiagonal Squares** University of Manitoba, July 6, 2004.

[17] Lee, M., & etal, **Linear Algebra of Magic Squares**, (2006) www.cst.cmich.edu/ users/smith1kw/REU 2006 lee love washer. Pdf.

[18] Palm.; William J., 2005- **Introduction to MATLAB 7 For engineers**, Mc Graw-Hill, Boston.

[19] Yee Tony, **Applied Linear Algebra & Differential Equations**, The Hong Kong University Of Science and Technology, 2006

References

[1] Ahmed, Maya, **Algebraic Combinatorics of Magic Squares**, Ph.D. Thesis, Mathematics Dep., University of California, Davis, (2004).

[2] Al-Zahawi, A., & Al-Ashhab, S., **Linear Systems Resulting From Pandiagonal Magic Squares**, Accepted for Publication at ALmanara Journal, AL-Albayt University (2006).

[3] Anton, H., **Elementary Linear Algebra**, 7th Edition, Jon Wiley, New York, (1994).

[4] Ashhab S., 1998 - **Computer Solutions of The Magic (4×4) Squares and Semi Magic (4×4) Squares Problem**, *Dirasat Natural and Engineering Science*, **25**, 445-450.

[5] Ashhab S., 1999 - **The Middle Number In The Magic (5×5) Squares**, *Dirasat. Pure Sciences*, **26**, 248 -254.

[6] Ashhab S., 2006 -**Non-Consecutive Magic Squares (4×4)**, The Conference of Gaza Islamic Univ.

[7] Ashhab S., 2008- **Magic Squares 5×5,** International Journal of Applied Science and Computations.

[8] Barton, C. & Sudbery, A., **Magic Squares and Matrix Models** of Lie Algebras, University of York (2002).

[9] Christopher , J ., Henrich , **Magic Squares and Linear Algebra** , Amer Math , Monthly ,Vol , 98 ,No , 6 , Jun ., 1991 , pp . (481-488) .

[10] Essen A., 1990 - **Magic squares and linear algebra**, *American Mathematical Monthly*, **97**, 60-62.

		5	35	15	16	34	6	
		26	17	18	14	8	28	
$p(x)=(x-111)(x^5-163x^3-18x^2-20808x-154224)$								
$x_i=111,16.55,-14.5,-6.08,2.01+10.08i,2.01-10.08i$								

Result 2: Estimating the number of squares:

We want to estimate the number of magic squares with four corner property of type 6×6, by calculating the number of squares at centar 2×2, where we found the number of these squares with rhe possiblr and different values of a , e and we have:

$$2+4+6\ldots+34=306$$

The average of square of all possible values of a, e

$$\frac{101425060998\times 16}{306}=5{,}3033\times 10^9$$

The number of all possible and different values of a, b, e, was calculated using the computer through the magic squares with four corner property, which is 3429.

Therefore, we guess the number of nutural magic squares with four corner property of type 6×6.

$$5{,}3033\times 10^9\times 3429=1{,}8185\times 10^{13}$$

-2

25	29	15	7	18	17
27	3	21	26	2	32
28	23	1	4	24	31
6	13	33	36	14	9
5	35	11	16	34	10
20	8	30	22	9	12

nullspace basis=

-1
0
1
-1
0
1

$$p(x) = x(x-111)(x^4 - 215x^2 - 3366x - 31296)$$

$$x_i = 111, 0, 21.09, -12.21, -4.44 + 10.09i, -4.44 - 10.09i$$

-3

17	12	23	18	31	10
26	2	24	28	1	30
29	21	3	4	22	32
5	15	33	34	16	8
7	36	9	13	35	11
27	25	19	14	6	20

det = - 47072880

$$p(x) = x^6 - 111x^5 + 29x^4 + 1037x^3 - 476724x^2 + 902268x - 47072880$$

$$x_i = 111, 17.52, 9.03 + 12.91i, 9.03 - 12.91i, -0.27 + 9.87i, -0.27 - 9.87i$$

- 4

9	20	23	19	29	11
31	3	21	22	2	32
30	24	1	4	25	27
10	12	33	36	13	7

det = 17118864

According to the structure of the absolute value of the eigenvalues we have the following classification:

Type	Absolute value of the eigenvalues
1	$x_i = a,b,c,d,e,111$
2	$x_i = a,a,b,c,d,111$
3	$x_i = a,a,b,b,c,111$
4	$x_i = a,a,a,b,c,111$
5	$x_i = a,a,a,a,b,111$

where: $0 < a < b < c < d < e < 111$ and $i = 1,...,6$.

Examples:

-1

9	17	22	10	32	21
7	4	34	35	1	30
19	23	13	12	26	18
31	11	25	24	14	6
29	36	2	3	33	8
16	20	15	27	5	28

nullspace basis =

-1
0
-1
2
1
-1

$$p(x) = x^2\left(x^4 - 111x^3 + 23x^2 + 710x - 107594\right)$$

$$x_i = 0,0,111,-20.93,10.47 + 18.75i,10.47 - 18.75i$$

e =	Number	e =	Number				
18	398369256	19	344164516				

The number of squares of this type is:

$$50,712,530,499 \times 2 = 101,425,060,998$$

The total number of squares is:

$$101425060998 \times 16 = 1,622,800,975,968$$

Result 2: following classification according to the form of the characteristic Polynomial .

Type	Characteristic polynomial
I	$(x-111)(x^5+hx^4+fx^2+gx+k)$
II	$x(x-111)(x^4+fx^2+gx+k)$
III	$x^2(x-111)(x^3+hx+k)$

where. $k \neq 0$

According to the structure of the eigenvalues we have the following classification:

type	Eigenvalues
A	$x_i = 111, a, b, c, y+iz, y-iz$
B	$x_i = 111, a, y+iz, y-iz, y+iw, y-iw$
C	$x_i = 111, a, b, c, d, e$

a =12							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
13	333424860	16	310667578	19	330888746	22	335530678
14	307147362	17	328751622	20	321671738	23	355516716
15	315379026	18	315313592	21	353451262	24	346475818
a =13							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
14	323015258	17	312747912	20	341748002	22	353459532
15	308092470	18	340473770	21	331096842	23	355448444
16	326470472	19	331125814				
a =14							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
15	315555354	17	372360568	19	334305526	21	347812602
16	313515758	18	322125932	20	370518284	22	326982930
a =15							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
16	342594820	18	351825242	20	341764226	21	340531500
17	321828952	19	318003462				
a =16							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
17	339798226	18	342610906	19	324696620	20	328137776
a =17							

9	322651726	14	336499586	19	326604342	24	344790314
10	313931550	15	327023778	20	351929926	25	345471054
11	350259448	16	321879182	21	342614872	26	371263102
12	328728052	17	349000474	22	338372718	27	368869600
13	331352496	18	332648602	23	355184854	28	358386792

a =9

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
10	332885406	15	312280764	20	335943324	24	359800942
11	325241400	16	327204636	21	326267006	25	363693102
12	342083312	17	322272062	22	338824226	26	353751236
13	321193778	18	331971266	23	342484208	27	369395860
14	336616920	19	340019774				

a =10

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
11	346174266	15	320420772	19	333407464	23	351659296
12	331299312	16	314295184	20	317775590	24	348631644
13	343459744	17	329404430	21	334963576	25	360576518
14	316652498	18	315451068	22	324426154	26	346157032

a =11

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
12	319612194	16	327835916	20	330765638	23	345843756
13	311520480	17	318252788	21	355567308	24	359195928
14	334495182	18	318965356	22	339579470	25	368711314
15	7807314	19	315707450				

7	289665812	14	386116304	21	329511150	27	355241148
8	319609974	15	332832472	22	343736302	28	353360938
9	303484650	16	341768070	23	373008254	29	362792908
10	319630542	17	320454620	24	358755138	30	367872592
11	331302656	18	328627682	25	368793648	31	356279070
12	329152040	19	323827718				

a =6

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
7	307831520	13	335408322	19	327838034	25	362278616
8	307220566	14	323632092	20	325045442	26	344707584
9	326632592	15	343900408	21	346521984	27	357310716
10	315214080	16	317359492	22	346273390	28	352453064
11	329922646	17	329088296	23	366929874	29	364671418
12	337240842	18	324929256	24	357798606	30	354408080

a =7

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
8	318913908	14	338270640	20	343814008	25	353600518
9	313804886	15	321017534	21	338858100	26	353855988
10	332965950	16	331596514	22	361348270	27	352947394
11	312416444	17	315920958	23	344125594	28	369485474
12	339820720	18	333891060	24	350598284	29	361325404
13	326680272	19	334337068				

a =8

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number

9	296599162	17	350953660	25	353925968	33	362587560
10	302170466	18	311139312	26	358846606	34	347566238

a =3

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
4	251739982	12	336328382	20	336807852	27	360898736
5	240505110	13	324869294	21	336809760	28	363278990
6	273691912	14	329469256	22	339051514	29	346910646
7	275204588	15	324711266	23	344044096	30	366423556
8	299899266	16	337436298	24	355226184	31	352598114
9	294890678	17	328147564	25	362975754	32	354459440
10	308909490	18	323876138	26	353891828	33	361775374
11	306028538	19	320541794				

a =4

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
5	277262012	12	329152950	19	335007752	26	353888706
6	278106484	13	341948432	20	326708492	27	366826140
7	305137672	14	327143618	21	341404426	28	354933908
8	286925428	15	341003048	22	346408234	29	372809534
9	318200762	16	329377468	23	354547734	30	354855806
10	326734318	17	322104494	24	358998042	31	365478056
11	325879172	18	323967196	25	358784510	32	354459440

a =5

e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
6	291627212	13	335041250	20	346739100	26	381023514

Result 1: Count of Squares mfcsi:

We used the computer and designed a special program to solve this problem, which includes defining a 6x6 magic square with the property of having four corners and a semi symmetric center of 2x2. We linked this type to a number of files, each containing a different value, as shown in the following table:

a =1							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
2	116511842	11	295406900	20	332716362	28	358076270
3	132987568	12	325569546	21	332269470	29	350383960
4	201772222	13	314724780	22	334768630	30	360519204
5	195213542	14	330356970	23	343668656	31	351628294
6	247269840	15	319871530	24	353535258	32	352098982
7	249849504	16	338570808	25	351413848	33	347005202
8	279043734	17	319583422	26	354646898	34	346545330
9	282858168	18	334466160	27	356452980	35	336033008
10	314225850	19	334597154				
a =2							
e =	Number	e =	Number	e =	Number	e =	Number
3	206302610	11	331287390	19	326515794	27	356484732
4	210992494	12	321640070	20	345399018	28	361179738
5	251163058	13	350613710	21	335036204	29	374039976
6	245105736	14	332114584	22	333026268	30	344502648
7	274508468	15	336104578	23	356959948	31	353814694
8	287150618	16	331537886	24	360229516	32	363592188

In order to eliminate the effect of the previous Replacement for magic squares of type 6×6 with the property of four corners centered at 2×2 semi-symmetric, implement the following conditions. $1 \le a \le 17$, $a < e < s - a$, $p < q$ ..(1). Therefore, we will multiply the total number of this type of natural squares by 16 to add to the previous Replacement. You can transform the general shape of this square according to Condition 1 into the following form:

X	f	G	T	G	M	
Z	$p+q+h-s$	N	J	$s-p$	$3s-j-n-q-h-z$	...(4)
W	H	E	A	M	J	
$s+a-t-x$	k	$s-e$	$s-a$	D	R	
$2s-o-j-z$	$s-q$	D	O	$s-h$	T	
B	L	$2s-g-n-d$	$2s-j-o-t$	E	F	

We notice that the previous forms maintain the type and that the center 2×2 has not changed in all cases. Also, the condition that $a_{52} < a_{25}$ is satisfied in all cases. Therefore, these are natural magic squares with the property of four corners and a semi-symmetric center, and the constants e and a will be even.

$B = b + j + o - s + t - w,$

$D = g - j - k - o - p - q + s + w + x + e,$

$E = f + h + k - m + p - s,$

$F = p - b + q + s - x - e,$

$G = j - g - f + o + p + q + s - w - x - e,$

$H = b + j + o - s + t - w,$

$J = d - a + g + n - p - q + x,$

$L = b + j + o - s + t - w,$

$M = 2s - o - p - q - j - t + w + e,$

$R = a + b - g + j + o + p + q - 2s + t - w,$

$T = h - d + j + q - s + z.$

We see that it has seventeen independent variables, We can consider a special class of the class of four corner magic squares with Semi Symmetric center, also to the following two replacement the cells

a_{25} (res. a_{52}) with a_{55} (res. a_{22}) , a_{44} (res. a_{24}) with a_{53} (res. a_{23})

The squares, which can be written in the following form:

X	F	G	T	G	M	(3)
Z	$2s - h - p - q$	D	O	P	$3s - j - n - q - h - z$	
W	H	E	A	M	J	
$s + a - t - x$	K	$s - e$	s − a	D	R	
$2s - o - j - z$	Q	N	J	H	T	
B	L	$2s - g - n - d$	$2s - j - o - t$	E	F	

with magic costant which consists of 25 equations, and 36 variables, such that for every a_{ij} then:

$a_{ij} + a_{(i+3)(j+3)} + a_{i(j+3)} + a_{(i+3)j} = 2s$ where $i \leq 3,\ j \leq 3,$

By solving this system, we have a magic square in the following form:

X	f	G	T	G	M	(2)
Z	h	N	J	Q	$3s - j - n - q - h - z$	
W	H	E	A	M	J	
$s + a - t - x$	k	$s - e$	$s - a$	D	R	
$2s - o - j - z$	p	D	O	$2s - h - p$ –q	T	
B	L	$2s - g - n - d$	$2s - j - o - t$	E	F	

Where:

$$A = a + b - d - g - n + s,$$
$$B = b + j + o - s + t - w,$$
$$D = g - j - k - o - p - q + s + w + x + e,$$
$$E = f + h + k - m + p - s,$$
$$F = p - b + q + s - x - e,$$
$$G = j - g - f + o + p + q + s - w - x - e,$$
$$H = b + j + o - s + t - w,$$
$$J = d - a + g + n - p - q + x,$$
$$L = b + j + o - s + t - w,$$
$$M = 2s - o - p - q - j - t + w + e,$$
$$R = a + b - g + j + o + p + q - 2s + t - w,$$
$$T = h - d + j + q - s + z.$$

We note that preious form is a magic square of type 6×6 with the property of four corner represented by following equations:

$$a_{13} + a_{22} + a_{31} + a_{61} + a_{55} + a_{64} = 3s,$$
$$a_{14} + a_{25} + a_{36} + a_{41} + a_{52} + a_{63} = 3s,$$
$$a_{33} + a_{44} + a_{34} + a_{43} = 2s.$$

we will denote this type by symbol mfcsi, magic square 6×6 with the property of four corner with the semi Symmetric Center, and the form is in the following theorem:

Theorem3: The general form of a magic square 6×6 with the property of four corner and semi Symmetric Center 2×2, is given in the following form, and the conditions for solving counting problem.

Proof: From the defintion of the square mentioned, we have the following linear system of equations for the square case $[a_{ij}]$, where $i, j = 1, \ldots, 6$

center is a four corner magic square of order 6 can be written as:

X	f	G	T	G	M	(1)
Z	h	N	J	Q	3s − j − n − q − h− z	
W	H	E	A	M	J	
$2s$ $-b-t-x$	k	$2s$ $-b$ $-a$ $-e$	B	D	R	
2s-o-j-z	p	D	O	$2s-h$ $-p-q$	T	
B	L	A	$3s-b$ $-j-o$ $-a-t$	E	F	

where

Material and methods

Defnition 1: A four corner magic square of order 6 is magic square $\lfloor a_{ij} \rfloor$, $i = 1,...,6$, $j = 1,...,6$ with magic constant $3s$ such that $a_{ij} + a_{(i+3)(j+3)} + a_{i(j+3)} + a_{(i+3)j} = 2s$ holds for each $i = 1,2,3$, $j = 1,2,3$ and

$$a_{33} + a_{44} + a_{34} + a_{43} = 2s$$

The entries of a four corner magic square of order 6 satisfy:

$$a_{14} + a_{25} + a_{36} + a_{41} + a_{52} + a_{63} = 3s \quad ,$$
$$a_{14} + a_{25} + a_{36} + a_{41} + a_{52} + a_{63} = 3s$$

These two conditions represent the sum of the entries of two broken diagonals. If the magic square is pandiagonal, then we have to consider all broken diagonals. To see the validity of the .rst equation we know from the definition that.

$$a_{11} + a_{44} + a_{14} + a_{41} = 2s \,, \qquad a_{22} + a_{55} + a_{25} + a_{52} = 2s \,,$$
$$a_{33} + a_{66} + a_{36} + a_{63} = 2s$$

holds Adding up these equations and subtracting from them the following equation: $a_{11} + a_{22} + a_{33} + a_{44} + a_{55} + a_{66} = 3s$ yields the desired equation.

Defnition 2: A four corner magic squares with Semi Symmetric center is a four corner magic square of order 6 such that:

$$a_{33} + a_{44} = s \qquad , a_{34} + a_{43} = s$$

This means that the 2 by 2 square in the center is semi Symmetric. A four corner magic squares with Symmetric

المصفوفات والجبر الخطي واستخدمت لدراستها لغات البرمجة وبرمجيات متقدمة، وقد تركزت الدراسة على مربعات سحرية غير تقليدية تتسم بصفات إضافية، ومنها المربعات السحرية شبه متماثلة المركز 2×2 ذات خاصية الزوايا الأربعة، وقد قمنا في هذا البحث بتعداد المربعات السحرية من النوع 6×6 شبه متماثلة المركز 2×2 ذات خاصية الزوايا الأربعة، وقد صنفنا التعداد إلى عدة مجموعات حسب نوع المركز شبه المتماثل 2×2. وكذلك قمنا بصياغة الشكل العام للمربعات السحرية من النوع 6×6 شبه متماثلة المركز 2×2 ذات خاصية الزوايا الأربعة. ثم درسنا بعض خواصها الجبرية من خلال قيمها الذاتية، معتمدين في الإثبات والحساب على طرق الجبر الخطي وبرامج حاسوب تختص بذلك.

Introduction:

The magic square is a square matrix, where the sum of all entries in each row or column and both main diagonals yields the same number[1]. This number is called the magic constant, A natural magic square of order n is a matrix of size n×n such that its entries consists of all integeres from one to n^2. The magic constant is in this case $S=\frac{n(n^2+1)}{2}$;[8].

A pandiagonal magic square is a magic square such that the sum of all entries in all bent-diagonals equals the magic constant. A symmetric magic square is a natural magic square of order n such that the sum of all opposite entries equals n + 1 ;[6].

The number of natural magic squares of order 6 is til now unknown ;[3]. We give here the number of a subset of such squares. It is well-known that there are no pandiagonal magic squares nor Semi Symmetric squares of order 6. We dene here classes of magic squares of order 6, which satisfy some of the conditions for both types.

Four Corner Magic Squares 6×6 with semi Symmetric Center 2×2

Muftah ,.A ,.ELHAMALE

Mathematics, Department, science college, Azzaytuna University.

Abstract:

In this paper, we consider one type of the classical magic squares 6×6 having the four corner property, namely the Magic Squares with 2×2 Semi Symmetric Center, We list counting of this type and some of their algebraic properties. We present the general form of this type. We classified these sets of squares according to their eigenvalues and determinant, We give an example to each class in our classification, In each example we give the basis of the nullspase of the square as well as the eigenvalues and the determinant of this square.

Our calculations and proofs are based on applying the theorems and methods of a linear algebra and computer programs, specially designed for matrix calculations

Keywords: Magic Squares, four corner, Semi symmetric Center, matrix, eigenvalues

الملخص:

يرجع تاريخ المربعات السحرية إلى مئات السنين قبل الميلاد وإلى الصين بالتحديد، وكذلك إلى بابل والهند، وكانت أول مطالعة علمية أجريت على المربعات السحرية عام 1420م من قبل قس يوناني، ثم طالع علماء مسلمين هذه المربعات، كذلك علماء رياضيات مشاهير مثل أويلر وفرما، وحديثاً توسعت الدراسة لتشمل طرق حساب وتركيب وتوليد المربعات، وخواصها وإرتباطها بعلاقات مع

[15] Melton SL, Jafar S, Sykes D, Trigiano MK, Review of stability measurements for frying oils and fried food flavor. J Am Oil Chem Soc (1994) 71:1301-1308.

[16] G. Daya, S. Padmini, and R. Wind, Measurement of peroxides in oils and fats. Cons. Stand & home Eco. 24:233 (2004).

[17] TY. Chang, JP. Eiserich and T. Shibamoto, Volatile compounds identified in headspace samples of peanut oil heated under temperatures ranging from 50 to 200C^0. *J Agric Food Chem* 41 (1993) 1467-1470.

[18] K. Warner and M. Eskin, Methods to measure volatile compounds and the flavor significance of volatile compounds, Methods to access quality and stability of oils and fat-containing foods, (1995) 107-133.

[19] J. Velasco, O. Berdeaux, G. Marquez-Ruiz and MC. Dobarganes, Sensitive and accurate quantification of monoepoxy fatty acids in the rmooxidized oils by gas-liquid chromatography. *J Chromatogr*. *A* 982 (2002) 145-152.

[8] Flix A. Aladedunya and R. Przybylski, Degradation and nutritional quality changes of oil during frying, *J. Am. Oil Chem. Soc*. 86 (2009) 149-156,

[9] C. Dobarganes and G. Marquez-Ruiz, Oxidized fats in foods. Lipid metabolism and therapy Clin Nutr Metab Care 6 (2003)157-163.

[10] C. S.Amanda, C. Nathalia and A.N. Cleiton, Determination of peroxide value in edible oils based on digital image colorimetry, *J. Food Compos. Anal*., 113 (2022) 104724.

[11] Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists,14th ed. Washington, D.C. AOAC(2000).

[12] C. G. Awuchi, O.A. Ikechukwu, S. V. Iqwe, and I. G. Allan, Effects of repeated deep frying on refractive index and peroxide value of selected vegetable oils, *IJAAR* 4 :4 (2018) 2488-9849.

[13] L. Masson , P. Robert, M.C. Dobarganes , C. Urra, N. Romero, J.Ortiz, E. Goicoechea ,P.Perez, M. Salame, and R. Torres, Stability of potato chips fried in vegetable oils with different degrees of unsaturation effect of ascorbyl palmitate during storage, *Grasas Y Aceites*, 2 (2002) 190-198.

[14] G. K. Fekarurhobo, F. G. Obomanu, and N. j. Maduelosi, Effect of Short Term Exposure to Sunlight on the Quality of some Edible oils. *Res. J. Appl. Sci*.4:5 (2009) 152- 156.

References:

[1] S. Rahmah KR , SS Ramdani , N. Kurniasih , A. Meilawati , P. Wahlanto and AL. Yusuf, Quality Test of Bulk Palm Cooking Oil In Local Market, Banjar, West Java, Indonesia Base on Perokside Value, Iodin Value and Number of Free Fatty Acid, *J. Physics: Conf.* 1179 (2019) 012187.

[2] National Agricultural Statistics Service (NASS), Agricultural Statistics Board, United States Department of Agriculture (USDA), Released September 12 (2022).

[3] J. Evrard, X. P. X. Pages, C. Argenson and O. Morin.. Procedes d'obtention et compositions nutritionnelles des huiles de touresol, oilive et colza. *Cahiers de Nutrition et de dietetique*. 42 (2007)13-23.

[4] Q. Zhang, S.M. Aaleh, J. Chen and Q. Shen, Chemical alterations took place during deep-fat frying based on certain reaction products: a review, Chem. Phys. lipids, 165: 6, (2012) 662-681.

[5] R. S. Patil, J. Waghmare and U. Annapure, Comparative assessment of the frying performance of palm olein and sunflower oil during deep-fat frying of Indian battered food products, *J. Agr. Food Res.*14 (2023) 100778.

[6] N. J. Maduelosi and C. Grace, Investigation of the effect of repeated frying on the quality of vegetable oil, *Am. j. appl. chem* 8 (2020) 117-120.

[7] K. Bandyopadhyay, C. Chakraborty, S. Chakraborty, and S. Ganguly, Change in physicochemical properties of edible oil during frying, *Pharma Innov*., 6 :10 (2017) 196-199.

Nine different samples of edible oils were divided into two groups, the first, group five samples of oils produced from corn (CO), and the second group, four samples of oils produced from sunflower (SF). All samples were purchased from the supermarket. The results obtained from the CO group showed that the PV of samples CO1, CO3, and CO4 were within the permissible limits, while the PV of samples CO2 and CO5 were also within the permissible limits, but the peroxide values were significantly higher after each frying, where the PV reached very close to the 10 mEq/Kg.

Whilst the results obtained from the second group (SF), indicate that the PV is incrementally increasing in all samples, it was noted that the PV of the 3rd frying for samples SF1 and SF3 is very close to the maximum permissible. The results of the second frying of SF4 showed that the PV exceeded the limit, reaching 11.34 mEq/Kg, and then continued to increase the PV in the third frying, exceeding 12.0 mEq/Kg. However, it was observed that the PV of the edible oil samples produced from sunflowers was higher than samples of edible oil produced from corn.

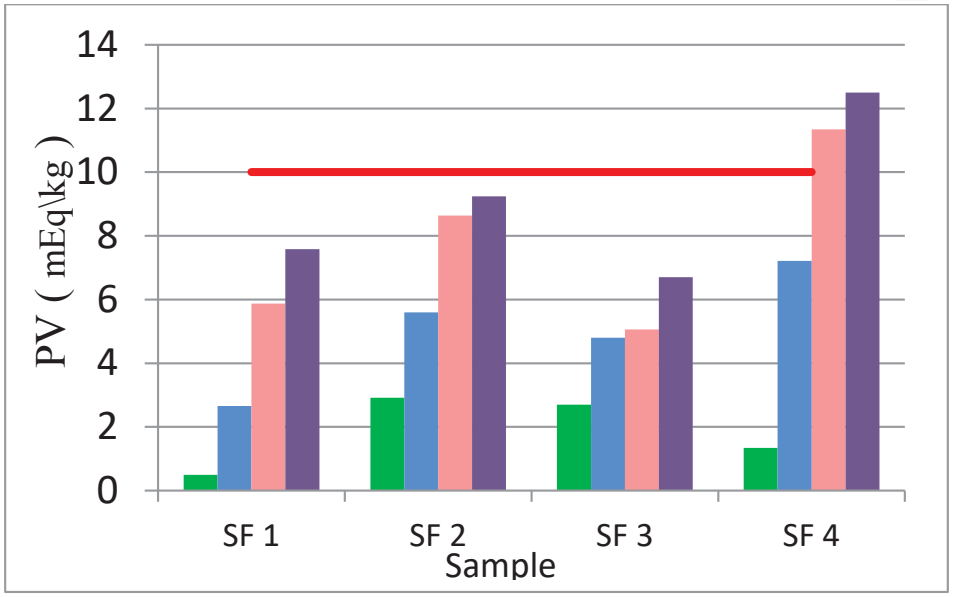


Figure 2. Comparing the results of the SF group with the maximum permissible limits of PV

In Figure 2, the peroxide values for each sample and the maximum allowable value are compared, the results indicated that sample SF5 was higher than the permissible limit. The RSD of SF group was between (0.06 % - 9.07 %). it's important to exclude this brand from the market or avoid using it multiple times to fry, as several volatile and non-volatile products from the degradation of edible oil during cooking were described [17,18], Such as glycerol-bound, alcohol, aldehydes, acids, and ketones [19].

Conclusion

In this study, the peroxide value was estimated as a main factor to identify the change in the chemical properties of edible oil, which is produced due to the degradation of oil during cooking. It caused important changes, such as the release of odors.

* 0.0 – Before Frying, 1st – After frying the first batch of finger potatoes, 2nd - After frying the second batch of finger potatoes, 3rd - After frying the third batch of finger potatoes.

The increase in the PV in the samples SF1 and SF3 is almost normal and can be overlooked because the peroxide values did not exceed approximately 7.5 mEq\kg in the **3rd** frying, which is less than the maximum permissible limit.

While, the increase in the PV is evident in the sample SF2, where it reached 8.64 mEq\kg in the second fry and 9.24 mEq\kg in the third fried. These results give us an indication to pay attention to this brand of oil and avoid using it for frying more than once. For sample SF4, the results showed an increase in PV from 1.3 mEq\kg before the first frying to 12.5 mEq\kg after the third frying. In this case, the PV increased, which is attributed to the oil quality [13] which is capable of changing the chemical composition [14]. The changes in the chemical and physical composition of edible oil during frying several times affect the surface area of food, and the absorption of large amounts of oil on the surface of foods [7, 12,15]. When edible oil is exposed to high heat due to use several times, hydroperoxide compounds form, which release the flavor in the oil[13, 16],

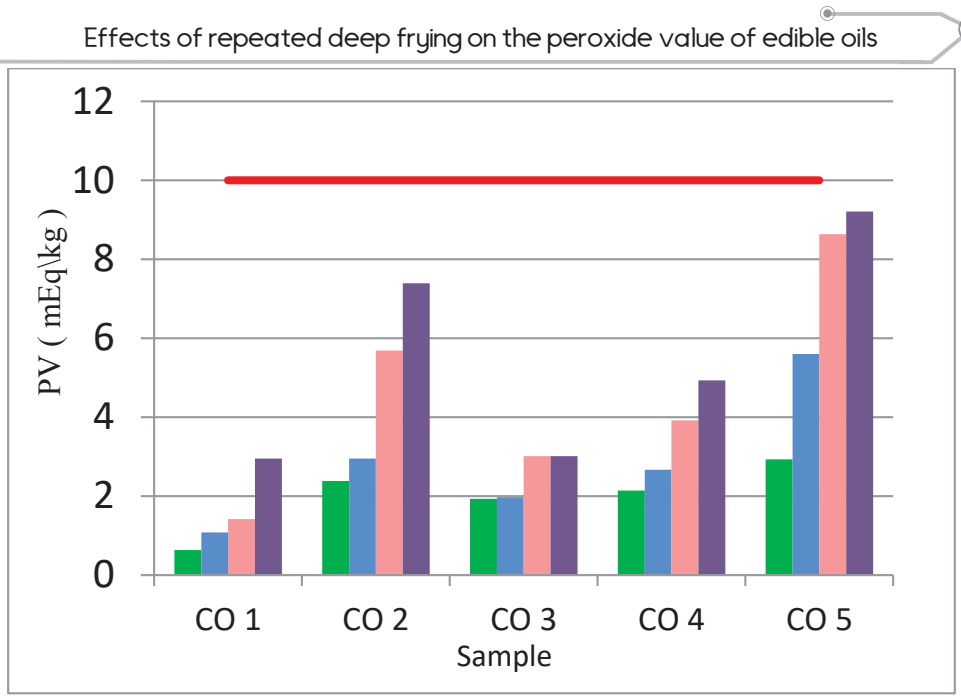


Figure 1. Comparing the results of the CO group with the permissible limits of PV.

- The results of the SF group are presented in Table 2. The results obtained demonstrate a rise in PV after each frying of all samples, this is normal as a result of the exposure of oils to the heat several times.

Table 2:- The peroxide value of the SF group, before and after each frying batch.

PV (mEq\kg)				
Sample	**0**	**1st**	**2nd**	**3rd**
SF 1	0.498±0.001	2.661±0.0072	5.879±0.0036	7.584±0.0213
SF 2	2.928±0.0068	5.602±0.0066	8.644±0.0218	9.2413±0.0105
SF 3	2.704±0.0066 5	4.809±0.0185	5.067±0.0503	6.699±0.0142
SF 4	1.346±0.0584	7.2148±0.646	11.34±0.7448	12.503±0.4438

Table 1:- The peroxide value of the CO group, before and after each frying batch.

PV (mEq\kg)				
Sample	**0**	**1st**	**2nd**	**3rd**
CO 1	0.633±0.0506	1.0845±0.0022	1.4171±0.0544	2.9515±0.0043
CO 2	2.386±0.0126	2.9582±0.0027	5.692±0.0077	7.391±0.02757
CO 3	1.934±0.146	1.975±0.0042	3.016±0.0537	3.112±0.378
CO 4	2.142±0.056	2.267±0.0032	3.918±0.0201	4.933±0.0066
CO 5	2.932±0.00764	5.599±0.00151	8.636±0.0402	9.211±0.0278

* 0.0 – Before Frying, 1st – After frying the first batch of finger potatoes, 2nd - After frying the second batch of finger potatoes, 3rd - After frying the third batch of finger potatoes.

While the PV in the CO2 and CO5, were increased after each frying, as the concentration reached between 7 mEq\kg and 9 mEq\kg respectively in the third fry, it was close to the maximum permissible limit of 10 mEq\kg. This is an indication of the importance of paying attention to the quality of the oil and avoiding re-frying more than twice**.** In cases of high concentrations of peroxide, a rancid taste is usually perceptible [12]. However, the PV value of all CO samples before and after frying was acceptable and did not exceed the maximum permissible limits in edible oils, as shown in Figure 1. The experiments were repeated three times for each sample, and the relative standard deviation (RSD) was between 0.026 % - 12.15 %.

All experiments were conducted at a frying temperature between 180 °C and 190 °C [4].

The PV was determined in all samples by the iodometric method.

Procedure

The iodometric titration method was applied according to [11], to accurately weigh 10–12 g of oil sample in an Erlenmeyer flask, 30 ml of acetic acid – chloroform mixture was added to the sample, shaken well, and then 1 ml of saturated potassium iodide was added, shake for 1 min., after that added 30 ml distilled water and mix well again for 1 min, finally start titration by adding sodium thiosulfate, using 0.5 ml of 1% starch solution. The procedure was repeated three times for each frying.

Result and Discussion

Two groups of edible oils available in the Libyan markets, corn oil (CO group) and sunflower oil (SF group), which are commonly used for frying, were selected, for determining peroxide values (PV).

- The results in Table 1 showed that the PV of all samples of the CO group were increased after each frying, it was noted that the increase in the peroxide value was almost acceptable, as it was close to between 3.0 and 5.0 mEq\kg in the sampled CO1, CO3, and CO4.

This study aimed to focus on: the determination of the peroxide value in the different brands of edible oil samples purchased from Tripoli markets.

Experiment

Regents

Acetic acid CH_3COOH p.a (WinLab); chloroform p.a (BDH); potassium iodide p.a (Merck), , Sodium thiosulfate (Merck), starch (T-Baker).

Sampling

Nine samples of different types of edible oils were purchased from Libyan markets five types of corn oil (CO) and four types of sunflower oil (SF).

Samples preparation

The procedure consisted of the following steps:

Step 1: The samples were analyzed without any treatment (sample 0).

Step 2: Small amounts of fresh potatoes were added to the 300 mL of heated oil, and the time of frying continued for 8.0 min, 50 ml of oil was collected and kept in the stoppered flask (sample 1^{St}).

Step 3: The frying was repeated for another 8 min. by adding a new amount of potatoes to the same oil in step 2, new 50 mL were collected in the flask (sample 2^{nd}).

Step 4: the frying was repeated for 8.0 min. more by adding a new amount of potatoes to the same oil in step 3, new 50 ml of oil was collected and kept in the stoppered flask as (sample 3^{rd}).

The high temperatures of edible oil during frying may cause degradation and changes in the composition of the oil. The recommended temperature for frying foods is 180 °C, but it is always higher than 180 °C in deep-fat frying [4]. This higher temperature allows achieving the desired crispy texture and quick cooking times. However, it also leads to some oil absorption by the food being fried.

Mostly, the surface of fried foods absorbs large amounts of oil, it reaches between 9% and 15% [5]. These oils, which were exposed to high temperatures during cooking, may have a high peroxide value, which may cause some health problems.

In the presence of influential conditions such as heat or light, atmospheric oxygen reacts with the components of oils, causing a change in the chemical composition of the oils due to the formation of off-flavors and changes in color as well as loss in nutritional quality [6]. Hydroperoxides are among the first compounds that are formed during the oxidation of oils, which leads to a loss of food quality and is harmful to human health [7]. Recent studies have indicated some health effects on humans, such as atherosclerosis, liver damage, and intestinal tumors [8,9].

It is important to periodically monitor Edible oils by determining the peroxide value (PV, mEq /Kg). The peroxide value is determined by iodometric titration [10], by adding an excess of potassium iodide to the oil sample. Peroxides react with potassium iodide. The liberated iodine is then titrated with a standard solution of sodium thiosulfate until the dark color disappears [10].

Keywords- determination, peroxide value, Edible oil, frying, iodometric.

Introduction

Edible oils are produced from vegetable and animal sources; they are essential in cooking and food preparation worldwide. The most common vegetable oils used for cooking purposes are corn oil, peanut oil, palm oil, olive oil, and coconut oil. Edible oils are extracted from the seeds, fruits, or nuts of plants, while animal oils are obtained from animal sources such as fish oil. [1].

The significant increase in the production and consumption of edible oils is due to the growth in the global population and increasing demand for food, including edible oils. Recently, awareness of the health benefits associated with some oils has increased, such as olive oil, avocado oil, and coconut oil, which are being promoted as having good health benefits compared to traditional oils such as vegetable oil or corn oil. Due to the growing global demand for edible oils, the last two decades have seen a significant increase in production of 140% [2]. The increase in demand for edible oils is due to the crucial role they play in human nutrition, as they act as carriers of fat-soluble vitamins such as A, D, E, and potassium, and also contribute significantly to the availability of the basic energy that the human body needs. [3]. the frying, particularly of potatoes, accounts for a significant portion of the oils used in culinary applications. Edible oil has become the main ingredient for the preparation of fries, crisps, or other fried foods in general. Deep-fat frying has a long history of preparing food, cooking oils were used decades ago, dating back to around 1600 BC [4].

Effects of repeated deep frying on the peroxide value of edible oils

Soheir M. Derrbal[1], Nureddin Ben Issa[1], Aisha A. Maidon[1]

[1]High institution of medical technology

Abstract:

Edible oils can be spoiled when exposed to high temperatures during frying several times, which leads to the formation of different compounds such as peroxides.

Peroxides are the main chemical indicator of deterioration in the quality of edible oils. In this study, the peroxide value (PV) was determined for different brands of edible oil, which are purchased from Tripoli supermarkets.

The edible oil samples were divided into two groups. The first group CO is four samples of edible oil that are produced from corn, and the second group SF is five samples that are made from sunflower. The iodometric method was applied for measuring PV, the experiment was repeated three times for each sample, the results showed that there was an increase in the PV for all CO samples after each frying, It was noted that the peroxide value was higher in each frying for samples CO2 and CO5 this may be due to the quality of the oil. As for the SF group, the obtained results indicated that the PV was higher than the CO group for each frying; it reached 8.64 mEq\kg and 11.34 mEq\kg in the 2nd frying for SF2 and SF4, respectively, while in the 3rd the PV in SF4 reached 12.5 mEq\kg.

Yilmaz, F. (2009). The Comparison of Heavy Metal Concentrations (Cd, Cu, Mn, Pb and Zn) in Tissues of Three Economically Fish (*Anguilla anguilla, Mugil cephalus and Oreochromis niloticus*) Inhabiting Koycegiz Lake-Mugla (Turkey). Turkish Journal of Science & Technology 4 (1): 7-15.

Zaqoot, H.A.; Aish, A.M and Wafi, H.N. (2017). Baseline Concentration of Heavy Metals in Fish Collected from Gaza Fishing Harbor in the Mediterranean Sea along Gaza Coast, Palestine. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 17: 101-109.

Storelli, M. ; Storelli, A.; Giacominelli-Stuffler, R. and arcotrigiano, G. (2005). Mercury speciation in the muscle of two commercially important fish, hake (*Merluccius merluccius*) and striped mullet (*mullus barbatus*) from the Mediterranean Sea : estimated weekly intake. Food Chemistry, 89 : 295-300.

Turkmen, A.; Turkmen, M.; Tape, Y and Akyurt, I . (2005) . Heavy Metals in three commercially valuable fish species from Iskenderun Bay, northern east Mediterranean Sea, Turkey. food Chemistry, 91 (10)167-172.

Turkmen, M.; Turkmen, A.; Tepe, Y.; Ates, A. And Gokkus , K. (2008) . Determination of metal concentrations in Sea foods from Marmara, Aegean and Mediterranean Seas, twelve fish species. Food chemistry 108 : 794-800 .

Tuzen, M. (2009) . Toxic and essential trace elemental contents in fish Species from the Black Sea, Turkey . Food and Chemical Toxicology 47:1785-1790.

U. S. E. P. A. (United States Environmental Protection Agency) (1986). Quality criteria for Water .EPA 440 15-86- 002.

Uluozlu, O. D.; Tuzen, M. ; Mendil, D. and Soylak, M. (2007). Trace Metal content in nine species of fish from the Black and Aegean Seas, Turkey . Food Chemistry, 104 : 835-840.

Uysal, K.; Emre, Y. and Kose, E . (2008). The determination of heavy Metal accumulation ratios in muscle, Skin, and gills of some Migratory fish species by inductively coupled plasma – optical Emission spectrometry (ICP-OES) in Beymelek Lagoon (Antalya, Turkey). Micro chemical Journal, 90 (1) : 67-70 .

Uzoamaka, S. O. (2016). Assessment of Heavy Metal Concentration in Gills and Livers of Fresh Water Fish (*Clarias gariepinus*) from Asu River, Akpoha in Ebonyi State, Abakaliki. Int. Journal of Biological and Environmental Engineering, 1(1): 1-6.

Valavanidis, A. and Vlachogianni, T. (2010). Metal Pollution in Ecosystems Ecotoxicology Studies and Risk Assessment in the Marine Environment. Science advances on Environmental, Toxicology Ecotoxicology issues 1-14.

Rayment, E. G and Barry, A. G. (2000). Indicator Tissues for Heavy Metal Monitoring - Additional Attributes. Marine Pollution Bulletin 41, 7-12. 353-358.

Renieri, E.; Alegakis, A.; Kiriakakis M.; Vinceti M.; Ozcagli E.; Wilks M. and Tsatsakis, A.(2014). Cd, Pb and Hg Biomonitoring in Fish of the Mediterranean Region and Risk Estimations on Fish Consumption.Toxics,2 : 417-442.

Romeo, M.; Siau, Y.; Sidoumou, Z and Gnassia-Barelli, M. (1999). Heavy metal distribution in different fish species from the Mauritania coast. J. The Science of the Total Environment 232: 169-175.

Rossi, A.R.; Rye, M.; Triantafyllidis, A and Tsigenopoulos, C.S. (2006). *Gilthead seabream-Sparus aurata.* Proceedings of the WP1 workshop of domestication breeding and enhancement of performance of fish and shellfish, Viterbo, Italy.

Sallam, K.I., Abd- Elghany, S.M. and Mohammed, M.A., 2019. Heavy metal residues in some fishes from Manzala Lake, Egypt, and their health- risk assessment. *Journal of food science*, *84*(7), pp.1957-1965.

Sary, A. A. and Velayatzadeh, M. (2014). Determination of lead and zinc in king mackerel (*Scomberomorus guttatus* Bloch & Schneider,1801),*Spanish mackerel (Scomberomorus commerson lacepede,* 1800) and Tiger-toothed Croaker (*Otolithes ruber* Bloch and Schneider, 1801) from Persian Gulf, Iran in 2001 and 2011. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES) 5 (1): 322-329.

Seixas, S.; Bustamante, P. and pierce, G. (2005). Accumulation of Mercury in the tissues of common octopus, Octopus vulgaris , in Two localities on Portuguese Coast. Total Environ , 340 : 113-122.

Soliman, Z. I. (2006) . A study of heavy metals pollution in aquatic Organisms in Suez Canal in Port-Said Harbor. Journal of Applied Sciences Research 2 (10) : 657-663 .

Sreemivasa, R. J.; Vasudeva, R. Y.; Devindra, S. and Longvah, T. (2014). Analysis of Heavy Metal Concentrations in Indian marine fish using ICP-MS after closed vessel micro wave digestion method. Int. Journal of Analytical and Bioanalytical Chemistry 4(3): 67-73.

Kris-Etherton, P., Harris, W. ; Lawrence, J.; Appel, L.(2002). Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease.Circulation,106: 2747-2757.

Krishan, P. V.; Rao, K. M.; Swaruparani, V and Rao, D. S. (2014). Heavy Metals Concentration in Fish *Mugil cephalus* from Machilipatnam Coast and Possible Health Risks to Fish Consumers. Journal British Biotechnology 4(2): 126-135.

Kucuksezgin, F.; Uluturhan, E.; Kontas, A. and Altay, o. (2002). Trace metal concentrations in edible fishes from Izmir Bay, Eastern Aegean. Baseline/ Marine Pollution Bulletin 44: 816-832.

Makedonski, L.; Peycheva, K. and Stancheva, M. (2017). Determination of heavy metals in selected black sea fish species. Food Control 72: 313-318

Mendil, D.; Unal, F. O.; Tuzen, M. and Soylak, M. (2010). Determination of trace metals in different fish species and sediments from the River Yesilirmak in Tokat, Turkey. Food and Chemical Toxicology.

Mohammed, N. K and Khamis, F. O. (2012). Assessment of heavy metal contamination in vegetables consumed in Zanzibar's. Natural Science 4 (8): 588-594.

Nwoko, O. C. and Egonwa, I. (2015). Assessment of trace metal contamination of catfish (*Clarias gariepinus*) and tilapia (*Oreochromis niloticus*) obtained from Choba and Aluu Axis of New-calabar River, Rivers state Nigeria. Universal Journal of Environmental Research and Technology. 5(6): 265-277.

Obasojan, E. E. (2007). Heavy Metals concentrations in the offal, gill, muscle and liver of a freshwater mudfish (*Parachannaobscura*) from Ogba River, Benin city, Nigeria. African Journal of Biotechnology 6(22): 2620-2627.

Raja, P.; Veerasingam, S.; Suresh, Marichamy, G. and Venkatachalapathy, R. (2009). Heavy Metals Concentration in Four Commercially Valuable Marine Edible Fish Species from Parangipettai Coast, South East Coast of India. International Journal Concentration Veterinary Advances 1(1): 10-14.

Gupta, S. and Singh, J. (2011). Evaluation OF Mollusc as Sensitive Indicator of Heavy Metal Pollution In Aquatic System: A review. The IIOAB Journal ,2 (1):49-57.

Ibrahim, A. ; Bahnasawy, M. ; Mansy, S. and EL-Fayomy, R. (2000). On some heavy metal levels in water, sediment and marine organisms from the Mediterranean Coast of Lake Manzala. Egypt. J. Aquat. Biol & Fish., 4(4): 61-81.

Ibrahim, N. and Abu El-Regal, M. (2014).Heavy Metals Accumulation in Marine Edible Molluscs, Timsah Lake,Suez Canal, Egypt. ARPN Journal of Science and Technology,4(4): 282-288.

Kalay, M.; Ay, O. and canli, M. (1999). Heavy metal concentrations in Fish tissues from the Northeast Mediterranean Sea. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 63 : 673-681.

Karthikeyan, S.; Palaniappan, PL.RM and Sabhanayakam, S. (2007). Influence of pH and water hardness upon nickel accumulation in edible fish *Cirrhinus mrigala.* j. of Environmental Biology 28 (2): 489-492.

Kasherwani, D.; Lodhi, S. H.; Tiwari, Ji. K.; Shukla, S. and Sharma, D. U. (2009). Cadmium Toxicity to Freshwater Catfish, *Heteropneustes fossilis* (Bloch). Asian Journal Sci. 23, 1: 149-156.

Khalifa, K. M.; Hamil, A. M.; Al-Houni, A. Q. A and Ackacha, M. A. (2010). Determination of heavy metals in fish species of the Mediterranean Sea (Libyan coastline) using Atomic Absorption Spectrometry. International Journal of Pharm . Tech. Research, 2(2) : 1350-1354.

Khallaf, E. ; Galal, M. and Authman, M. (1998). Assessment of heavy Metals pollution and their effects on *Oreochromis niloticus* in Aquatic drainage canals. J. Egypt. Ger. Soc. Zool ., 26 (B) : 36-74.

Khayatzadeh, J and Abbasi, E. (2010). The Effects of Heavy Metals on Aquatic Animals. International Applied Geological Congress, Department of Geology, Islamic Azad University-Mashhad Branch, Iran, 26-28.

Kotze, p.; Du preez, H. and Van Vuren, J. (1999). Bioaccumulation of Copper and Zinc in *Oreochromis mossambicus* and *Clarias gariepinus*, from the Olifants River, Mpumalanga, South Africa. Water SA, 25 (1) : 99-110 .

sediments and in mullet, *Mugil cephalus* (Mugilidae), from the Ghar El Melh Lagoon (Tunisia). J. Transit Waters Bull 4: 45-52.

De Pinho, P. A.; Guimaraes, D. R. J.; Martins, S. A.; Costa, S. A.P.; Olavo, G. and Valentin**, J. (2002).** Total Mercury in Muscle Tissue of Five Shark Species from Brazilian Offshore waters: Effects of Feeding Habit, Sex, and Length. Environmental Research Section A 89, 205-258.

Dhinakaran,D. ; Muthukrishnan,S. ; Kaleeswaran, A.;Jeyanthinatha S.; Umasankari M. and Thilagavathi, S. (2014). Bioaccumulation of Heavy Metals in Two Marine Fishes (*Pristis microdon* and *Scomberomorus guttatus*) Middle East J. Sci. Res. 22 (3): 333-338.

Edem, C.A.; Osabor, V.; Iniama, G.; Etiuma, R. and Eke, J. (2009). Distribution of heavy metals bones, gills, liver and muscle of (Tilapia) *Oreochromis niloticus* from Hens haw Town Beach market, in Calabar, Nigeria. Pak. J. Nutrition, 8 (8): 1209-1211.

El-Bakkoch, F. (2009). Assessment of some heavy metals pollution in Some marine fishes at El-Khoms region, Great Jamahiriya. M Sc. Thesis, Faculty of Science El-Merghib University, Libya .

Elnabris, K.J., Muzyed, S.K. and El-Ashgar, N.M. (2013). Heavy Metal Concentrations in Some Commercially Important Fishes and Their Contribution to Heavy Metals Exposure in Palestinian People of Gaza Strip (Palestine). Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences, 13: 44-51.

Eridogrul, O. (2007). Determination of mercury levels in edible tissues of various fish samples from Sir. Dam lake. Turk. J. Biol. 31:197-201.

Fatoki, OS.; Lujiza, N. and Ogunfowokan, AO. (2002). Trace metal pollution in Umtata River. Water AS 28(2): 183-189.

Ganjavi, M.; Ezzatpanah, H.; Givianrad, M. and Shams, A. (2010). Effect of canned tuna fish processing steps on Lead and cadmium contents of Iranian tuna fish. Food Chemistry 118: 525-528.

Genc, T. O and Yilmaz, F. (2018). Heavy Metals Content in Water, Sediment, and Fish (*Mugil Cephalus*) From Koycegiz Lagoon System Turkey: Approaches for Assessing Environmental and Health Risk. J. Agr. Sci. Tech. 20: 1-11.

Jazan Coast, Saudi Arabia. Journal An International Quarterly Scientific 16 (2): 647-651.

Bahnasawy, M. and El-Bakkoch, F. (2009). Concentration of heavy Metals in water, *sediment* and fish from the Mediterranean coast Of Libya. Egypt J. Aquat. Biol. And fish., 13 (4): 211-230.

Bahnasawy, M.; Khide, A and Dheina, N. (2009). Seasonal Variations of Heavy Metals Concentrations in Mullet, Mugi ephalus and Liza Ramada (Mugilidae) from Lake Manzala, Egypt. Journal of Applied Sciences Research 5(7):845-852.

Beveridge, M. C. M.; Thilsted, H. S.; Phillips, J. M.; Metian, M.; Troell, M. and Hall, J. S. (2013). Meeting the food and nutrition needs of the poor: the role of fish and the opportunities and challenges emerging from the rise of aquaculture. Journal of fish Biology,83:1067-1084.

Blasco, J.; Rubio, J.; Forja, J.: Gomez-parra, A.and Establier, R. (1998). Heavy metals in some fishes of the mugilidae family from salt-ponds Of Cadiz Bay, Spain. Ecotoxicol. Environ.Restore.,1(2):71-77.

Burger, J. and Gochfeld, M. (2005). Heavy metals in commercial fish in New Jersey. Environmental Research 99: 403-412.

Canbek, M.; Demir, A. T.; Uyanoglu, M.; Bayramoglu, G.; Emiroglu, O.; Arslan, N. and Koyuncu, O. (2007). Preliminary Assessment of Heavy Metals in Water and Some Cyprinidae species from the Porsuk River, Turkey. Journal of Applied Biological Sciences 1 (3): 91-95.

Canli, M and Atli, G. (2003). The relationships between heavy metal (Cd, Ce, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. J. Environmental Pollution 121: 129-136.

Canli, M and Atli, G. (2003). The relationships between heavy metal (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. Environmental Pollution 121: 129-136 .

Celik, U. and Oehlenschlager, J. (2005). Zinc and copper content in Marine fish samples collected from the eastern Mediterranean Sea. Eur.FoodRes. Technology,220:37-41.

Chouba.; Kraiem, L.; Njimi, M.; Tissaoui, W.; Thompson, Ch. JR and Flower, RJ. (2007). Seasonal variation heavy metals (Cd, Pb, and Hg) in

Afshan, S.; Ali, S.; Ameen, S. U.; Farid, M.; Bharwana, A. S.;Hannan, F. and Ahmad, R. (2014). Effect of Different Heavy Metal Pollution on Fish. Research Journal of Chemical Environmental Sciences 2(2): 35-40.

Ahmad, A. K. and Al-Mahageri, A. S. (2015). Human Health Risk Assessment of Heavy Metals in Fish Species Collected from Catchments of former Tin Mining. Int. Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology 2, 4: 9-21.

Ahmet, A. M and Hussein, M. M. (2004). Residual Levels of Some Heavy Metals in Fish Flesh and Water from El-Manzala Lake, Egypt. Journal King Saud Univ. 16, (2): 187-196.

Akan, C. J.; Mohmoud, S.; Yikala, S. B. and Ogugbuaja, O. V. (2012). Bioaccumulation of Some Heavy Metals in Fish Samples from River Benue in Vinikilang, Adamawa State, Nigeria. American Journal of Analytical Chemistry, 3: 727-736.

Aladetohun, F. N.; Sakiti, G. N. and Emmanuel, E. B. (2013). Bioaccumulation of Heavy Metals and Bioindicator Species Using Mugilidae Fish (*Liza Falcipnnis*) Infected with Parasitic Worm in Mequon Area of the Lagos Lagoon, Nigeria. Research Journal of Chemical and Environmental Sciences 1 (4): 69-73.

Alkan, A. F.; Koksal, E. M.; Ergun, D. D.; Karis, D.; Ozsobaci, P.N. and Barutcu, B. U. (2015). Element intoxication by marine food. Medical Science and Discovery 2(2): 176-181.

Al-Kazaghly, R. F.; (2011**).** Study on Concentration of Some Heavy Metals in Six Economic Fish Species from Zelitan Coast at Great Jamahiriya. M.Sc. Thesis. Academy of Graduate Studies, Libya.

Ansari, M. T.; I.L. Marr, L. I. and Tariq, N. (2004). Heavy Metals in Marine Pollution-A Mini Review. Journal of Applied Sciences 4 (1): 1-20.

Azaman,,F.; Juahir, H. ; Yunus, K.; Azid, A.; Kamarudin, M.; Toriman, M.; Mustafa, A.; Amran, M.; Hasnama, C.; Saudi, A. (2015). Heavy metal in fish: Analysis and human health-a review. *Jurnal Teknologi*, *77* (1), 61-69.

Bahhari, A. H.; Al-Switi, I. N and Al-Rajab, A. (2017). Concentration of heavy metals in Tissues of *Mugil cephalus* and *Lethrinus miniatus* from

hierarchy of liver > gills > gonads > muscle, while Zn exhibited a pattern of gonads > liver > gills > muscles. Pb concentrations followed the order of liver > gonads > gills > muscle.

Regarding food safety, the findings suggest that the muscle tissue of the investigated fish species falls within acceptable limits proposed by the WHO and FAO. Thus, based on the samples collected and analyzed, consumption of the muscle tissue appears to be suitable for human consumption without posing significant health risks due to heavy metal contamination.

This study not only contributes valuable data on heavy metal concentrations in fish from Lake Manzala but also underscores the importance of ongoing monitoring and regulation to ensure food safety and environmental health. Continued research in this area is essential for mitigating potential risks associated with heavy metal pollution in aquatic ecosystems.

References

Abdallah, M. A. M. (2008). Trace element levels in some commercially valuable fish species from coastal waters of Mediterranean Sea, Egypt. Journal of Marine Systems 73: 114- 122.

Aboul Naga, W. and Al Deep, M. K. Z (2005). Trace metal concentration in the liver tissues of four fish species from Alexandria coastal waters, Egypt. Arab Gulf Journal of Sci. Res., 23 (4): 158-164.

Acheshi, A. S. and Omame, O. A (**2017**). Bioaccumulation of Heavy Metals on Some Organs of *Oreochromis Niloticus* (Nile Tilapia Fish). Int. Journal of Applied Science and Mathematical Theory 3(1): 2489-009.

Adeyeye, A. and Ayoola, B. P. (2013). Heavy Metal Concentration in Some Organs of African Catfish (*Clarias gariepinus*) from Eko-Ende Dam, Ikirun, Nigeria. Continental Journal Applied Sciences 8(1): 43-48.

contact with water, also accumulated significant metal levels due to their role in gas exchange and osmoregulation. Muscles, with lower metabolic activity, showed the lowest metal concentrations, consistent with previous findings across fish species.

Comparisons with other studies including that of Sallam et al. (2019) underscored variability in metal accumulation across different water bodies and species, influenced by ecological factors and sampling conditions. Importantly, metal levels in the analyzed fish remained below legal limits set by regulatory bodies like the FAO/WHO, reassuring the safety of consuming these fish.

In summary, this study elucidates species-specific patterns of heavy metal accumulation in fish, driven by ecological factors and pollution levels. Understanding these dynamics is crucial for assessing environmental health and ensuring food safety. Further research into the mechanisms of metal accumulation and their impacts on ecosystems and human health is warranted.

Conclusion

This study addresses a critical knowledge gap by investigating heavy metal concentrations in Oreochromis niloticus and Clarias gariepinus from Lake Manzala. Significantly different metal levels were observed between the two fish species, highlighting the importance of species-specific assessments in understanding environmental contamination.

Moreover, significant variations were found among the accumulation of metals in different organs of the studied species. The accumulation pattern for Cu, Cd, and Hg showed a

Discussion

The increasing human population has heightened the demand for food, with fish being a staple for many worldwide due to their nutritional benefits. However, aquatic environments are facing pollution from urbanization and industrial development, particularly heavy metals, which pose significant health risks. Fish can accumulate these metals, impacting human health upon consumption. This study investigated heavy metal accumulation in various fish species, revealing species-specific patterns influenced by factors like feeding habits, habitat, and pollution levels.

The results indicated differential heavy metal accumulation among fish species, with Oreochromis niloticus accumulating high levels of Zn and Cu, while Clarias gariepinus showed elevated concentrations of Pb, Cd, and Hg. Such variations align with previous studies, highlighting species-specific bioaccumulation tendencies. Factors such as feeding habits, habitat proximity to sediment, and pollution levels influence metal accumulation. The findings from Sallam et al. (2019) support these results, as Nile tilapia showed higher mean concentrations of Hg, Pb, and Cd compared to African catfish and flathead grey mullet in their study. This pattern suggests that Nile tilapia may be more susceptible to accumulating heavy metals due to its feeding habits and habitat proximity to polluted sediments in Lake Manzala.

Liver tissue consistently exhibited the highest metal concentrations, particularly Cu, Pb, Cd, and Hg. The liver serves as a vital organ for detoxification and metabolism, storing metals for subsequent elimination. Gills, being in direct

Table (12): The correlations coefficient between heavy metals concentrations in all organs of *O.niloticus*

Heavy metals	Zinc	Copper	Lead	Cadmium	Mercury
Zinc		0.284	0.637*	0.211	0.434**
Copper			0.561*	0.254	0.556**
Lead				0.241	0.311
Cadmiu					0.183
Mercury					

* Significant at 0.05 ** Significant at 0.01

In *C.gariepinus*, a positive correlation was found between zinc and cadmium (r=0.404), Zinc and mercury (r=0.386), copper and cadmium (r=0.481), copper and mercury(r=0.551). Cadmium had positive correlation with mercury (r=0.361) (table 13).

Table (13): The correlations coefficient between heavy metals concentrations in all organs of *C.gariepinus*.

Heavy metals	Zinc	Copper	Lead	Cadmium	Mercury
Zinc		0.254	0.073	0.404**	0.386*
Copper			0.242	0.481**	0.551**
Lead				0.202	0.05
Cadmium					0.361*
Mercury					

* Significant at 0.05 ** Significant at 0.01

Pearson correlation between heavy metals in the investigated fish

The Pearson's correlation matrix between the concentrations of heavy metals in the investigated fishes is shown in Table 11. Zinc showed a positive significant correlation with copper (r=0.233), lead (r=0.225), cadmium (r=0.323), and mercury (r=0.388). Copper is correlated with lead (r=0.283) and mercury (r=0.366). There was a correlation between lead and cadmium (r=0.242), and a correlation between cadmium and mercury (r=0.341).

Table (11): The correlations coefficient between heavy metals concentrations in the investigated fishes.

Heavy metals	Zinc	Copper	Lead	Cadmium	Mercury
Zinc		0.233*	0.225*	0.323**	0.388**
Copper			0.283*	0.196	0.366**
Lead				0.242*	0.091
Cadmium					0.341**
Mercury					

* Significant at 0.05 ** Significant at 0.01

In O.niloticus, there was a remarkable positive correlation between Zinc and lead (r=0.637) , zinc and mercury (r=0.434). Copper had positive correlation with lead (r=0.561) and mercury (r=0.556) (table 12).

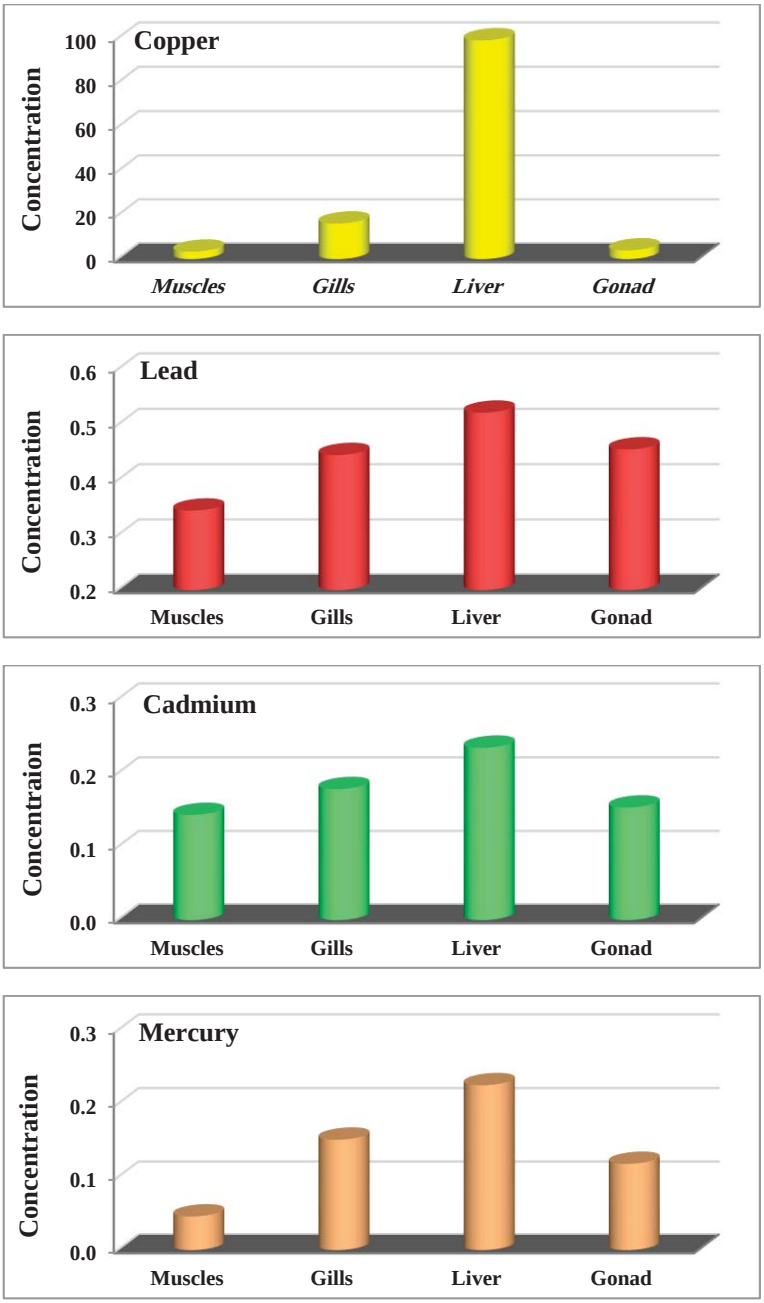
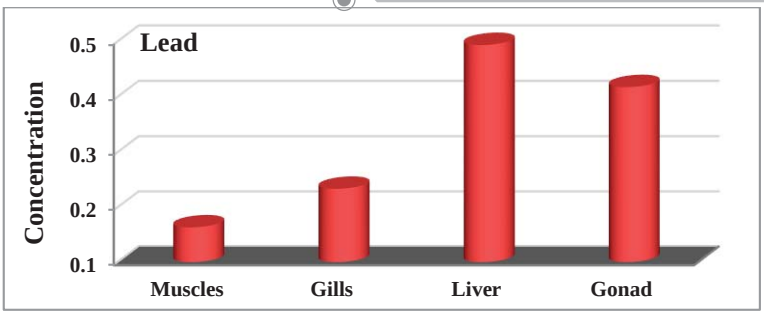
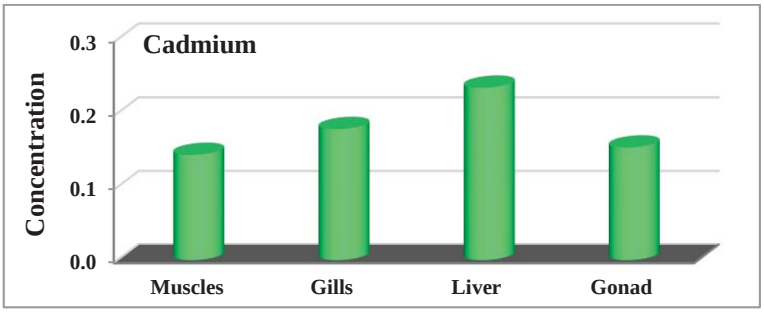


Fig.12. Mean heavy metals concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of *C.gariepinus*





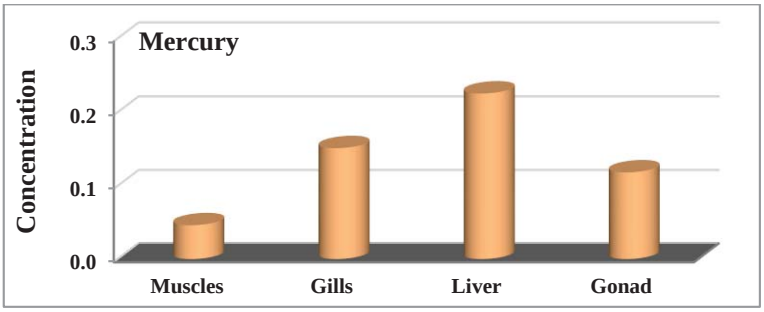


Fig.11. Mean heavy metals concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of *O.niloticus*

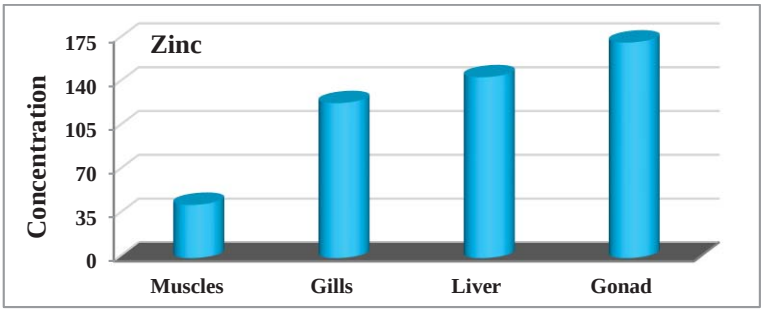
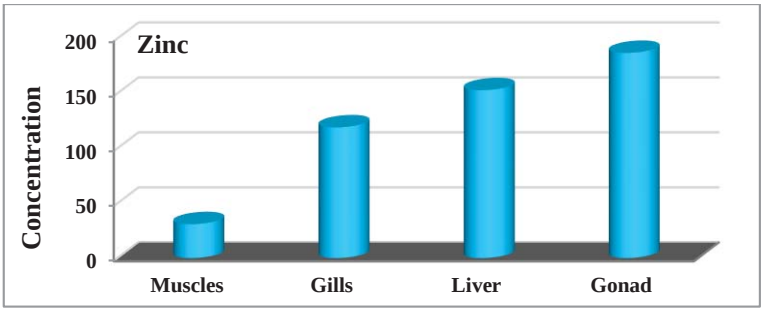
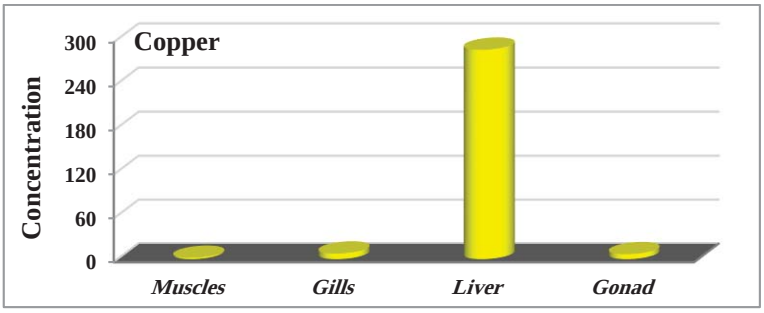


Table (10): Mean heavy metals concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of *C.gariepinus*

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	F	Sig.
Zinc	42.5±28.8	123.7±25.5	144.4±38.4	172.1±114.	**120.±78.1**	**7.7**	**0.001**
Copp	3.29±1.10	16.05±5.04	98.92±37.7	3.875±1.37	**30.5±44.2**	**58.**	**0.001**
Lead	0.34±0.32	0.445±0.38	0.521±0.54	0.455±0.25	**0.44±0.38**	0.3	
Cadm	0.11±0.08	0.243±0.05	0.369±0.24	0.220±0.12	**0.23±0.16**	**5.3**	**0.004**
Merc	0.08±0.02	0.185±0.02	0.308±0.04	0.153±0.02	**0.18±0.12**	**8.8**	**0.001**

** Significant at 0.01 *** Significant at 0.001





Similarly, for *C. gariepinus*, significant differences were observed between Zn, Cu, Cd, and Hg concentrations in muscles, gills, liver, and gonads, while Pb did not show significant differences between these organs (Table 10). The accumulation order of heavy metals in fish organs was as follows: Zn > Cu > Pb > Cd > Hg. The total concentration values of Cu, Cd, and Hg in fish organs were detected in the following order: liver > gills > gonads > muscles. Zn contents in fish organs were as follows: gonads > liver > gills > muscles. Pb concentrations took the following order: liver > gonads > gills > muscles (Table 10, Figure 12).

Table (9): Mean heavy metals concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of *O.niloticus.*

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	F	Sig.
Zinc	30.7±8.7	118.7±26.9	152.5±26.54	186.5±60.1	**122.1±68.01**	**34.**	**0.001**
Coppe	1.63±0.5	7.429±1.39	285.2±120.5	6.565±3.36	**75.22±135.8**	**53.**	**0.001**
Lead	0.16±0.0	0.233±0.05	0.493±0.273	0.417±0.25	**0.326±0.227**	**6.6**	**0.001**
Cadmi	0.14±0.0	0.178±0.13	0.234±0.113	0.153±0.05	**0.177±0.102**	1.6	0.186
Mercu	0.04±0.0	0.151±0.06	0.225±0.055	0.118±0.05	**0.135±0.836**	**18.**	**0.001**

*** Significant at 0.001

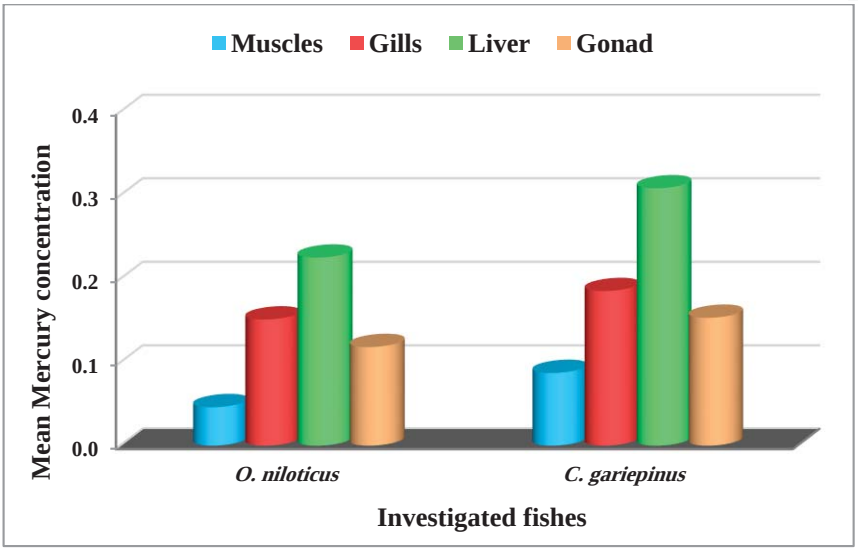


Fig.10. Mean Mercury concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Heavy Metal Concentrations in Fish Organs

Heavy metals concentrations in the organs of fish species are presented in Tables 9 and 10 and Figures 11 and 12. Significant differences were observed between Zn, Cu, Pb, and Hg concentrations in muscles, gills, liver, and gonads of *O. niloticus*, while Cd did not show significant differences between these organs (Table 9).

For *O. niloticus*, the distribution of metals in the fish organs followed this descending order: Zn > Cu > Pb > Cd > Hg. The total concentration values of Cu, Cd, and Hg in the fish organs were detected in the following order: liver > gills > gonads > muscles. The sequence of Zn concentration in the organs followed this order: gonads > liver > gills > muscles. Pb concentrations took the following order: liver > gonads > gills > muscles (Table 9, Figure 11).

concentrations detected in *O. niloticus* and *C. gariepinus* increased in the following order: liver > gills > gonads > muscles. The liver of both O. niloticus and C. gariepinus accumulated the highest levels of Hg. Additionally, all the organs of C. gariepinus accumulated higher levels of Hg than those of O. niloticus.The concentrations of Hg in the organs of C. gariepinus were as follows: liver = 0.308 µg/g dry weight, gills = 0.185 µg/g dry weight, gonads = 0.153 µg/g dry weight, and muscle = 0.087 µg/g dry weight. Meanwhile, the concentrations of Hg in the organs of O. niloticus were as follows: liver = 0.225 µg/g dry weight, gills = 0.151 µg/g dry weight, gonads = 0.118 µg/g dry weight, and muscle = 0.046 µg/g dry weight.

Table (8): Mean Mercury concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	F	Sig.
Claria	$0.087^{b} \pm 0.025$	$0.185^{c} \pm 0.023$	$0.308^{a} \pm 0.046$	$0.153^{bc} \pm 0.025$	**0.183 ± 0.125**	**8.87**	**0.001*** **
Tilapia	$0.046^{a} \pm 0.033$	$0.151^{b} \pm 0.069$	$0.225^{c} \pm 0.055$	$0.118^{d} \pm 0.056$	**0.135 ± 0.836**	**18.35**	**0.001*** **
Total	**0.066 ± 0.062**	**0.168 ± 0.071**	**0.266 ± 0.115**	**0.136 ± 0.069**	**0.159 ± 0.108**		

*** Significant at 0.001

Table (7): Mean Cadmium concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	F	Sig.
Claria	$0.110^{b} \pm 0.089$	$0.243^{a} \pm 0.058$	$0.369^{a} \pm 0.240$	$0.220^{b} \pm 0.125$	**0.235 ± 0.168**	**5.36**	**0.004****
Tilapia	0.143 ± 0.068	0.178 ± 0.137	0.234 ± 0.113	0.153 ± 0.058	**0.177 ± 0.102**	1.69	0.186
Total	**0.126 ± 0.079**	**0.211 ± 0.108**	**0.302 ± 0.195**	**0.186 ± 0.101**	**0.206 ± 0.141**		

** Significant at 0.01

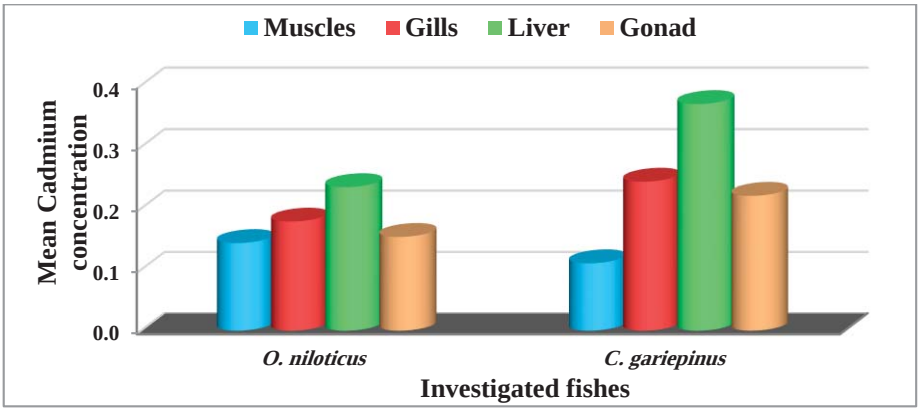


Fig. 9. Mean Cadmium concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Mercury (Hg) Concentrations

The mean concentrations of Hg in various organs of *O. niloticus* and *C. gariepinus* are shown in Table 8 and Figure 10. Significant differences were found in Hg concentrations among different organs for both *O. niloticus* and *C. gariepinus*. Hg

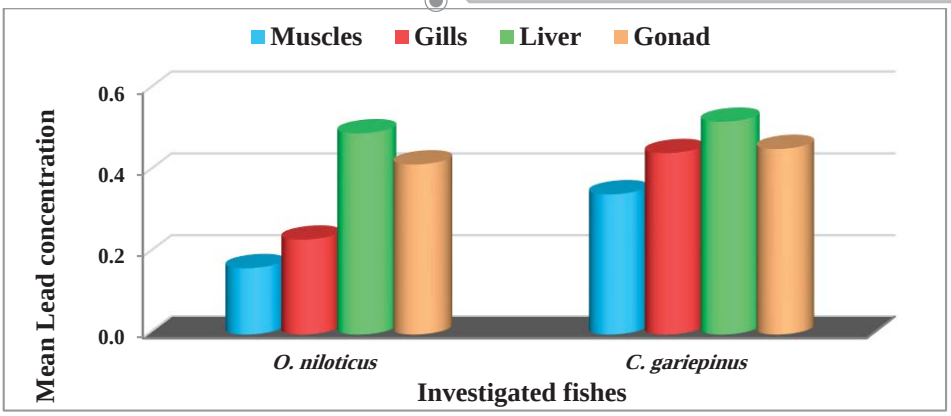


Fig. 8. Mean Lead concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

The mean concentrations of Cd in various organs of *O. niloticus* and *C. gariepinus* are shown in Table 7 and Figure 9. There was a significant difference in Cd concentrations among different organs of *C. gariepinus*, while no significant difference was observed in the Cd concentrations among the organs of *O. niloticus*.Cd concentrations in the organs of both *O. niloticus* and *C. gariepinus* increased in the following order: liver > gills > gonads > muscles.

C. gariepinus accumulated the highest levels of Cd in its liver (0.369 µg/g dry weight), gills (0.243 µg/g dry weight), and gonads (0.220 µg/g dry weight). In contrast, *O. niloticus* exhibited a higher level of Cd in its muscles (0.143 µg/g dry weight) compared to the muscles of *C. gariepinus* (0.110 µg/g dry weight). The concentrations of Cd in the organs of *O. niloticus* were as follows: liver (0.234 µg/g dry weight), gonads (0.153 µg/g dry weight), and gills (0.178 µg/g dry weight). The muscles of both *O. niloticus* and *C. gariepinus* had the lowest levels of Cd (Table 7).

different organs of *O. niloticus*, whereas the concentration of Pb in the organs of *C. gariepinus* did not vary significantly (Table 6).

Pb concentrations in *O. niloticus* and *C. gariepinus* followed the order: liver > gonad > gills > muscles.*C. gariepinus* accumulated the highest levels of Pb in its liver (0.521 µg/g dry weight), gonads (0.455 µg/g dry weight), gills (0.445 µg/g dry weight), and muscles (0.344 µg/g dry weight).In *O. niloticus*, the concentrations of Pb in the organs were as follows: liver (0.493 µg/g dry weight), gonads (0.417 µg/g dry weight), gills (0.233 µg/g dry weight), and muscles (0.163 µg/g dry weight).

Table (6): Mean Lead concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	F	Sig.
Claria	0.344±0.323	0.445±0.389	0.521±0.542	0.455±0.258	**0.441±0.382**	0.35	0.792
Tilapia	0.163^{a}±0.033	0.233^{a}±0.055	0.493^{b}±0.273	0.417^{b}±0.255	**0.326±0.227**	**6.64**	**0.001*****
Total	**0.254±0.242**	**0.339±0.292**	**0.507±0.418**	**0.436±0.250**	**0.384±0.318**		

*** Significant at 0.001

Table (5): Mean Copper concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	F	Sig.
O. miloticus	$1.63^{a}\pm_{0}^{0.5}$	$7.42^{a}\pm_{9}^{1.3}$	$285.28_{b}\pm_{3}^{120.5}$	$6.56^{a}\pm_{6}^{3.3}$	**$75.22\pm_{1}^{135.8}$**	**53.96**	**0.001*** **
C. gariepinus	$3.29^{b}\pm_{0}^{1.1}$	$16.05_{b}\pm_{4}^{5.0}$	$98.92^{a}\pm37.70$	$3.87^{b}\pm_{7}^{1.3}$	**30.53±44.27**	**58.29**	**0.001*** **
Total	**$2.46\pm_{9}^{1.1}$**	**$11.74\pm_{0}^{5.7}$**	**$192.10\pm_{0}^{129.2}$**	**$5.22\pm_{5}^{2.8}$**	**$52.88\pm_{5}^{102.8}$**		

*** Significant at 0.001

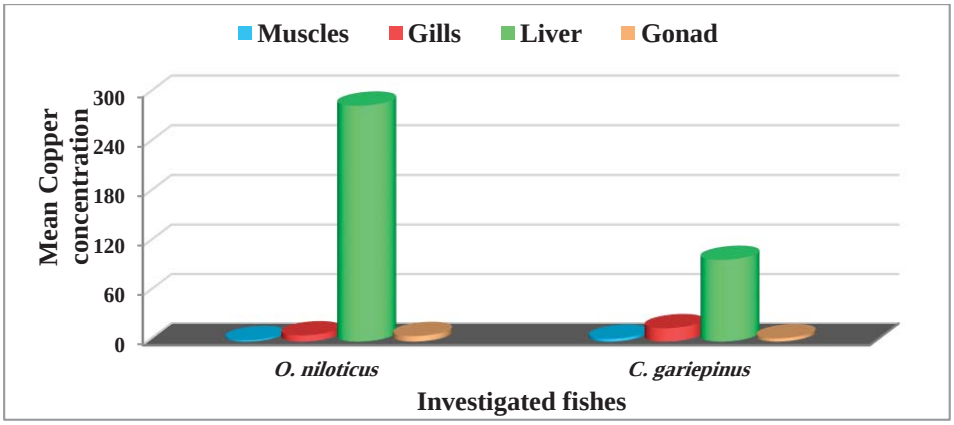


Fig.7. Mean Copper concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes

Lead (Pb) Concentrations

The mean concentrations of Pb in various organs of the investigated fish species are shown in Table 6 and Figure 8. There was a significant difference in Pb concentrations among

Table (4): Mean Zinc concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishes.

Heavy metals	Organs					F-test	
	Muscles	Gills	Liver	Gonad	Total		
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	F	Sig.
O. niloticus	30.76^{a} ±8.79	118.74^{b} ± 26.90	152.56^{c} ± 26.54	186.53^{d} ±60.11	122.15 ± 68.01	34.99	0.001***
C. gariepinus	42.51^{a} ± 28.88	123.77^{b} ± 25.59	144.45^{b} ± 38.46	172.18^{b} ± 114.62	120.73 ± 78.17	7.73	0.001***
Total	36.63 ± 21.63	121.26 ± 25.68	148.51 ± 32.43	179.35 ±89.38	121.44 ± 72.81		

*** Significant at 0.00

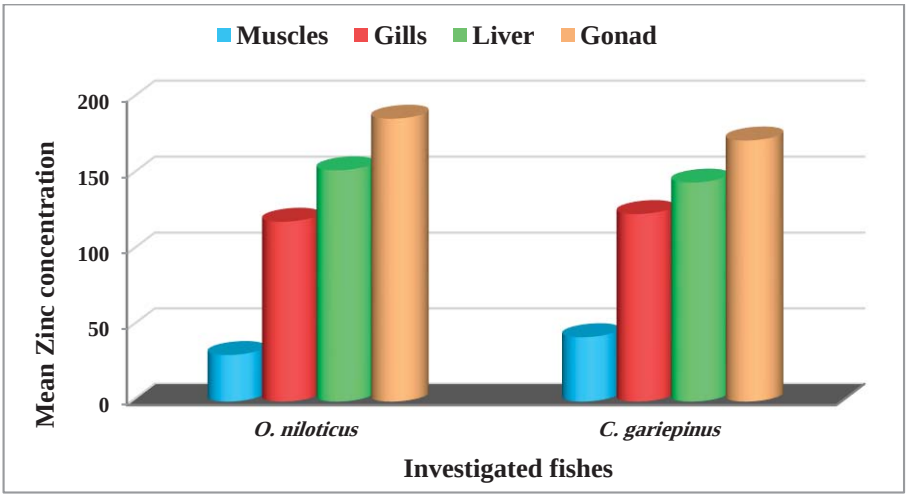


Fig. 6. Mean Zinc concentrations (µg/g dry wt.) in various organs of the investigated fishe

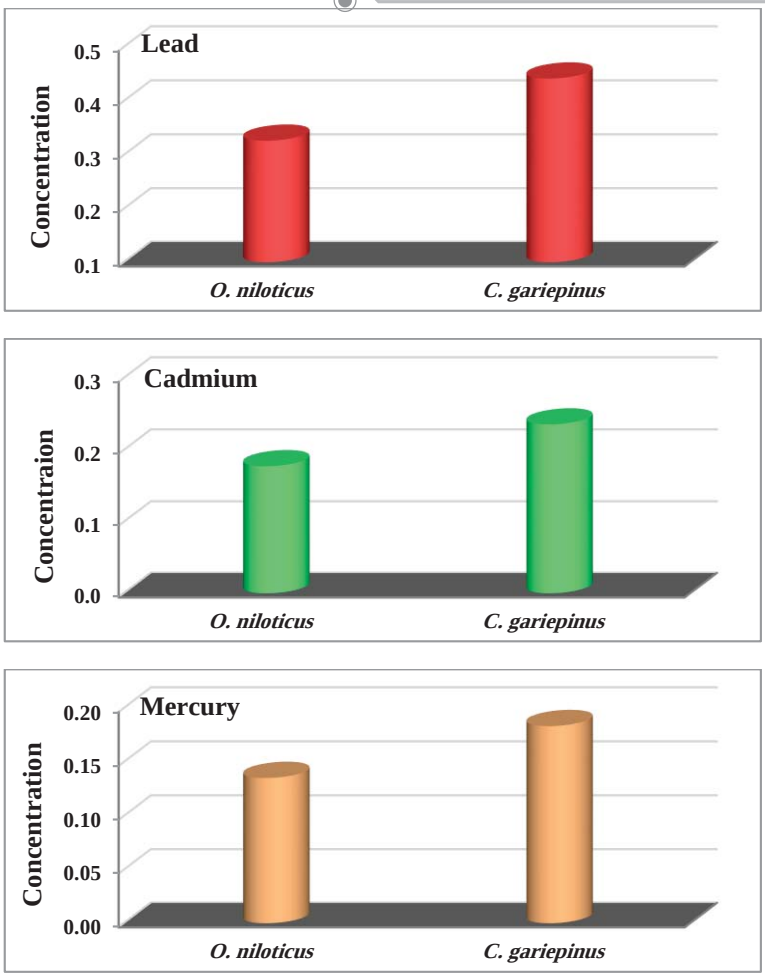
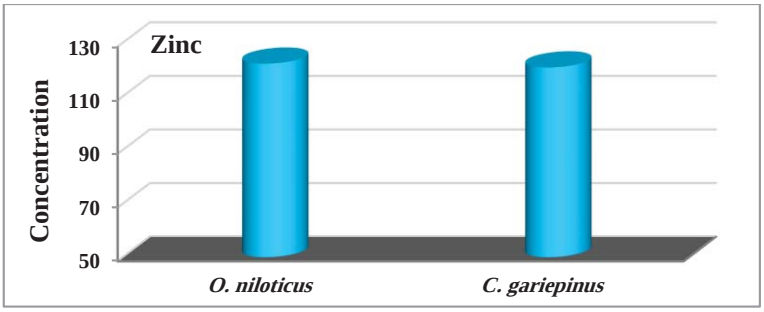
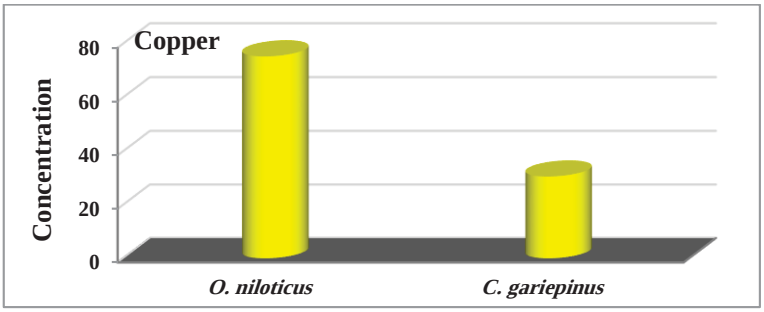


Fig. 5. Mean heavy metals concentrations (µg/g dry wt.) in the investigated fishe

concentrations were found in the liver of both *O. niloticus* (285.28 µg/g dry weight) and *C. gariepinus* (98.92 µg/g dry weight) (Table 5).

The gills of *C. gariepinus* accumulated higher concentrations of Cu (16.05 µg/g dry weight) than the gills of *O. niloticus* (7.42 µg/g dry weight). The gonads of *O. niloticus* contained higher levels of Cu (6.56 µg/g dry weight) than the gonads of *C. gariepinus* (3.87 µg/g dry weight). Muscles had the lowest Cu values in both *O. niloticus* (1.63 µg/g dry weight) and *C. gariepinus* (3.29 µg/g dry weight) (Table 5).





Zinc (Zn) Concentrations

Zinc concentrations detected in the organs of *O. niloticus* and *C. gariepinus* are shown in Table 4 and Figure 6. Zn levels in the organs of the two fish species followed the order: gonads > liver > gills > muscles (Table 4). Zn concentrations varied significantly between the organs of the studied fish species.

In *O. niloticus*, Zn concentrations ranged from 30.76 to 186.53 µg/g dry weight, while in *C. gariepinus*, Zn concentrations ranged from 42.51 to 172.18 µg/g dry weight. The highest Zn concentrations were found in the gonads of both *O. niloticus* (186.53 µg/g dry weight) and *C. gariepinus* (172.18 µg/g dry weight).

The liver of *O. niloticus* accumulated higher concentrations of Zn (152.56 µg/g dry weight) compared to the liver of *C. gariepinus* (144.46 µg/g dry weight). The gills of *C. gariepinus* contained higher levels of Zn (123.77 µg/g dry weight) than the gills of *O. niloticus* (118.74 µg/g dry weight). Muscles had the lowest Zn values in both *O. niloticus* (30.76 µg/g dry weight) and *C. gariepinus* (42.51 µg/g dry weight).

Copper (Cu) Concentrations

Copper concentrations in the organs of *O. niloticus* and *C. gariepinus* are shown in Table 5 and Figure 7. Cu levels in the organs of the two fish species followed the order: liver > gills > gonads > muscles. Cu concentrations varied significantly between the organs of the studied fish species (Table 5).

In *O. niloticus*, Cu concentrations ranged from 1.63 to 285.28 µg/g dry weight, while in *C. gariepinus*, Cu concentrations ranged from 3.29 to 98.92 µg/g dry weight. The highest Cu

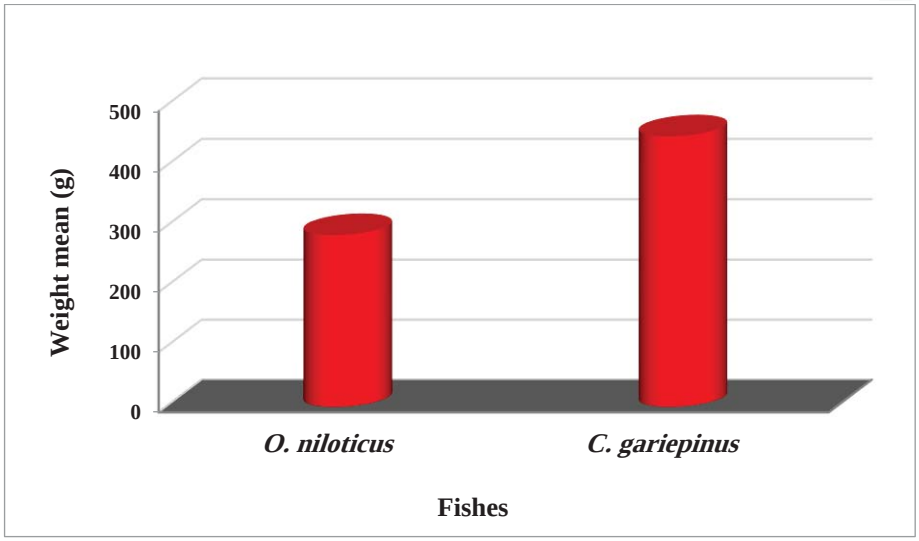


Figure 4.: Means of fish weights.

Table (3): Mean heavy metals concentrations (µg/g dry wt.) in the investigated fishes.

Heavy metals	Fishes			T-test	
	Clarias gariepinus	*Oreochromis niloticus*	Total		
	Mean ± SD	Mean±SD	Mean±SD	T-test	Sig.
Zinc	120.73 ± 78.18	122.151±68.01	121.44±72.81	0.08	0.93
Copper	30.535 ± 44.28	75.23±135.82	52.88 ±102.85	1.97	**0.05**
Lead	0.441 ± 0.38	0.326±0.227	0.38 ±0.318	1.63	0.10
Cadmiu	0.235 ± 0.17	0.177±0.102	0.206 ±0.141	1.87	0.06
Mercury	0.183 ± 0.13	0.135±0.084	0.159 ±0.108	2.02	**0.05**

* Significant at level 0.05

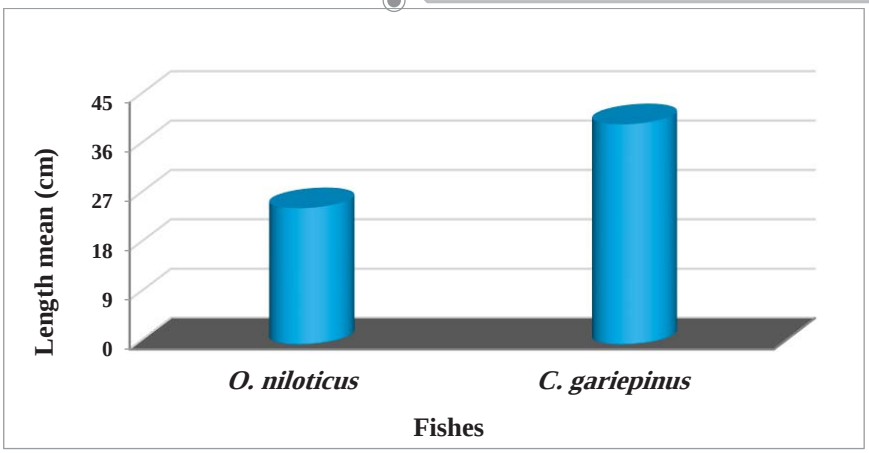


Figure 3.: Means of fish lengths.

Table 2.: The range and mean of fish weights, g.

Fishes	Range	Weight (g)	T-test		
		Mean ± SD	df	T	Sig.
Clarias gariepinus	(320-680)	449.00 ±123.13	1	3.666	**0.002****
Oreochromis niloticus	(215-420)	285.50 ± 68.78			

observed between the weights of the examined fish species (Table 2).

Metal Concentrations

The mean concentrations and associated standard deviations of Cu, Zn, Pb, Cd, and Hg in the studied fish species (*Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus*) are shown in Tables 3-7 and Figures 5-12. The general pattern of metal bioaccumulation in both fish species was as follows: Zn > Pb > Cu > Cd > Hg.

Oreochromis niloticus accumulated higher concentrations of Zn (122.15 µg/g dry weight) and Cu (75.23 µg/g dry weight). On the other hand, *Clarias gariepinus* contained higher levels of Pb (0.441 µg/g dry weight), Cd (0.235 µg/g dry weight), and Hg (0.183 µg/g dry weight) (Table 3).

Table 1.: The range and mean of fish lengths, cm.

Fishes	Range	Length (cm)			T-test		
		Mean	±	SD	df	T	Sig.
Clarias gariepinus	(32.5 - 48)	40.05	±	4.68	1	9.397	**0.001*** **
Oreochromis niloticus	(21.7 - 28)	24.74	±	2.15			

Quality Control:

To ensure the accuracy and reliability of the results, rigorous quality control measures were implemented. This included the use of analytical-grade reagents, contamination prevention protocols, and the preparation of blank solutions to monitor for potential contamination.

Statistical analysis

The obtained data were subjected to one - way analysis of variance (ANOVA) and were used to assay whether sample varied significantly between species. Possibilities less than 0.05 (P 0.05) were be considered statistically significant. All statistical calculations were carried out with Spss.

RESULTS

Fish Lengths

The range and mean lengths of the investigated fish species are presented in Table 1 and Figure 3. The length of *Clarias gariepinus* ranged from 32.5 to 48.0 cm, with a mean length of 40.05 cm. In contrast, the length of *Oreochromis niloticus* ranged from 21.7 to 28.0 cm, with a mean length of 24.7 cm. There were significant differences between the lengths of the examined fish species (Table 1).

Fish Weights

The range and mean weights of the studied fish species are shown in Table 2 and Figure 4. The weight of *Clarias gariepinus* ranged from 320 to 680 g, with a mean weight of 449 g. The weight of *Oreochromis niloticus* ranged from 215 to 420 g, with a mean weight of 285.5 g. Significant differences were

Sample Preparation:

Each fish specimen was dissected using sterilized stainless-steel equipment. Samples of the epiaxial muscles, liver, gills, and gonads were placed in pre-weighed, clean, dry 25 ml beakers. These samples were then dried in an oven at 80°C for 48 hours.

Digestion Process:

The dried samples were digested using a mixture of concentrated nitric acid (HNO_3 , 69%) and concentrated perchloric acid ($HClO_4$, 70%) in a 2:1 ratio on a hot sand bath. Digestion was continued until the solution became clear. Once clear, the digest was allowed to cool, filtered through acid-resistant filter paper, and transferred to 25 ml volumetric flasks. The solutions were then diluted to the mark with distilled water and stored in clean, sterile plastic bottles until the determination of selected heavy metals using an Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

Metal Concentration Determination:

Metal concentrations in tissues were presented as micrograms of metal per gram of dry weight (µg/g dry weight). To prevent contamination, all glassware was soaked overnight in a dilute nitric acid solution, rinsed with distilled water, and dried before use.

Reagents and Blank Solution:

All chemicals used were of analytical reagent grade. A blank solution was prepared to check for any possible traces of metals in the acids or distilled water used during the digestion and dilution of the samples.

Monitoring heavy metal levels in fish is crucial for public health and understanding aquatic ecosystem health.

Materials and Methods

Fish Collection and Preparation:

The study utilized two commercially important fish species with high nutritional value: Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and African catfish (*Clarias gariepinus*). These fish were purchased from local fishermen at Lake Manzala (El-Mataria region) during July and August 2017 (Figures 1 and 2).

Fig. 1: Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*

Fig 2 : The African cat fish, Clarias gariepinus

Upon collection, the fish were placed in clean plastic bags, stored in an icebox, and transported to the Zoology Department Laboratory at the Faculty of Science, Damietta University. In the laboratory, the total length and weight of each fish were measured to the nearest millimeter and gram, respectively.

cellular damage and immune system impairment (Afshan et al., 2014).

Lead (Pb): Exposure to lead results in numerous health issues, including abdominal pain, cardiovascular diseases, and cognitive impairments (Ansari et al., 2004). Major sources include vehicle emissions, ceramics, and plumbing (El-Bakkoch, 2009).

Copper (Cu): An essential element, copper in high doses can cause anemia, liver, and kidney damage (Ansari et al., 2004).

Zinc (Zn): While essential for numerous bodily functions, excessive zinc intake can cause severe health issues, such as vomiting and liver damage (Khallaf et al., 1998).

Heavy metals enter fish through the skin, gills, and digestive tract, where they are absorbed and transported to various organs (Mohammed and Khamis, 2012). Prolonged exposure can lead to numerous abnormalities in fish, including behavioral changes and developmental disruptions (Akan et al., 2012). Fish, as the final link in the aquatic food chain, reflect the environmental contamination of their habitats (Shakweer, 1998).

Numerous studies have documented heavy metal accumulation in fish species worldwide. For instance, Adeyeye and Ayola (2013) found significant metal accumulation in the liver and gills of Clarias gariepinus in Nigeria, while Ibrahim et al. (2013) reported high levels in Clarias gariepinus from Egypt, deeming them harmful for consumption. Various regulatory bodies, such as the WHO, FAO, and EU, have established permissible limits for heavy metals in food (Achide and Omame, 2017).

These species, which differ in habitat and feeding habits, are vital food sources in the region.

Review of Literature

The pollution of the aquatic environment is a global concern, with heavy metals being significant toxicants due to their toxicity, persistence, and bioaccumulative properties (Usal et al., 2008). Industrial development, population growth, and urbanization have exacerbated heavy metal levels in aquatic ecosystems (Sarkar et al., 2016). These metals enter water bodies through atmospheric deposition, erosion, and anthropogenic activities such as industrial effluents, sewage, and mining (Raja et al., 2009; Aladetohun et al., 2013). They can accumulate in marine organisms, including fish, which are then consumed by humans, posing health risks such as liver damage, renal failure, and cardiovascular disease (Uzoamaka, 2016).

Mercury (Hg): One of the most toxic heavy metals, mercury, occurs naturally and is released through human activities, including industrial processes (Erdogrul, 2007). In aquatic systems, inorganic mercury is converted into highly toxic methylmercury by bacteria, which accumulates in fish and poses significant health risks to humans, such as neurological damage and kidney failure (Khallaf et al., 1998; Soliman, 2006).

Cadmium (Cd): Toxic to aquatic organisms, cadmium contamination arises from industries like ceramics, batteries, and agriculture (Dheina, 2007). It can cause renal failure, bone damage (Itai-itai disease), and various cancers in humans (Fatoki et al., 2002). Cadmium exposure also leads to severe

2011; El-Khayat et al., 2015; Zahran et al., 2015; Arnous & Hassan, 2015).

A previous study conducted by (Sallam et al., 2019) reported heavy metal concentrations in three fish species from Lake Manzala: Nile tilapia, flathead grey mullet, and African catfish. The study found that the mean concentrations of mercury (Hg), lead (Pb), and cadmium (Cd) among these species followed the order Nile tilapia > African catfish > flathead grey mullet, while arsenic (As) concentrations were highest in flathead grey mullet. These findings highlight significant seasonal variations and species-specific accumulation patterns, with potential health hazards indicated for consumers (DOI: 10.1111/1750-3841.14676).

Given the critical role of Lake Manzala in Egypt's fish production amidst increasing contamination, it is essential to assess heavy metal residues in fish species commonly consumed in the region. Lake Manzala also faces eutrophication due to nutrient overloads from sewage and agricultural runoff (Hamed et al., 2013; El-Ghazali et al., 2015; Elmorsi et al., 2017). Despite these challenges, the lake contributes significantly to Egypt's fish production (Elmorsi et al., 2017). Assessing heavy metals in fish is critical for public health and environmental monitoring. Contaminated fish can lead to nutrient depletion, weakened immune defenses, growth issues, psychosocial impairments, and increased cancer risk (Achide & Omame, 2017). This study aims to measure levels of copper, zinc, lead, cadmium, and mercury in Nile tilapia (Oreochromis niloticus) and African catfish (Clarias gariepinus) from Lake Manzala to determine their safety for human consumption.

metal accumulation and their ecological and health impacts is essential.

Introduction

Fish is highly valued for its nutritional benefits, offering high-quality protein, essential vitamins (A, D, E), and minerals (phosphorus, selenium, iron, calcium, iodine, magnesium). Additionally, fish is a rich source of omega-3 fatty acids (EPA and DHA), which have been linked to numerous health benefits, including reduced risks of arrhythmias, endothelial dysfunction, coronary heart disease, Alzheimer's disease, and blood clotting (Burger & Gochfeld, 2005; Brunner et al., 2009; Tuzen, 2009; Ganjavi et al., 2010; Kromhout et al., 2012; Beveridge et al., 2013; Parian & Mullin, 2016). Consequently, the American Cancer Society and the American Heart Association recommend consuming fish at least twice a week (Fernandes et al., 2012).

However, the aquatic environments of fish are increasingly contaminated by pollutants, particularly heavy metals, due to human activities and industrialization. Heavy metals such as mercury, lead, and cadmium are toxic even at low concentrations, while essential metals like copper and zinc become harmful at high levels (Yilmaz, 2005; Turkmen et al., 2008; Tuzen, 2009; Sary & Velayatzadeh, 2014; Alkan et al., 2015). Lake Manzala in Egypt, a significant fishery resource, is heavily polluted with untreated industrial, domestic, and agricultural wastewater, resulting in metal contamination above permissible limits and posing risks to the ecosystem and human health (Ali, 2008; Abdel-Rasheed, 2011; Bahnasawy et al.,

Study on Concentration of some Heavy Metals in Nile Tilapia, Oreochromis niloticus and Cat Fish, Clarias gariepinus from Lake Manzala, Egypt

Husayn Abu Hallalah, Naser Bazina, Mahmoud Salem Ibrahim, Mai Ibrahim El Gammal, Mohamed Hamid Bahnasawy Ayesh

Abstract

The increasing demand for fish, driven by its high nutritional value, is challenged by heavy metal pollution in aquatic environments from urbanization and industrial activities. This study examines the accumulation of heavy metals (Cu, Zn, Pb, Cd, Hg) in Oreochromis niloticus (Nile tilapia) and Clarias gariepinus (African catfish) from Lake Manzala, Egypt, using Atomic Absorption Spectrophotometry. Results revealed species-specific metal accumulation patterns: O. niloticus accumulated higher levels of Zn (122.15 µg/g) and Cu (75.23 µg/g), whereas C. gariepinus showed elevated Pb (0.441 µg/g), Cd (0.235 µg/g), and Hg (0.183 µg/g) concentrations. Liver tissues consistently exhibited the highest metal concentrations, followed by gills, gonads, and muscles. The metal levels in fish muscles were below FAO/WHO legal limits, indicating their safety for human consumption. These findings highlight the importance of species-specific assessments and ongoing monitoring to understand environmental contamination and ensure food safety. Further research into the mechanisms of

Pradhan, D., & Rajeswari. (2021). 5G-green wireless network for communication with efficient utilization of power and cognitiveness. In *International Conference on Mobile Computing and Sustainable Informatics: ICMCSI 2020* (pp. 325-335). Springer International Publishing.

Ren, Y., Zhang, X., & Lu, G. (2020). The wireless solution to realize green IoT: Cellular networks with energy efficient and energy harvesting schemes. *Energies*, *13*(22), 5875.

Ren, Y., Zhang, X., & Lu, G. (2020). The wireless solution to realize green IoT: Cellular networks with energy efficient and energy harvesting schemes. *Energies*, *13*(22), 5875.

Sheng, Z., & Liu, C. H. (2014). *Energy efficient cooperative wireless communication and networks*. CRC Press.

Sheng, Z., & Liu, C. H. (2014). *Energy-efficient cooperative wireless communication and networks*. CRC Press.

Stephanie, F., & Karl, L. (2020). Incorporating Renewable Energy Systems for a New Era of Grid Stability. *Fusion of Multidisciplinary Research, An International Journal*, *1*(01), 37-49.

Strielkowski, W., Dvořák, M., Rovný, P., Tarkhanova, E., & Baburina, N. (2021). 5G wireless networks in the future renewable energy systems. *Frontiers in Energy Research*, *9*, 714803.

Ernst, J. B. (2012). Energy-efficient next-generation wireless communications. *Handbook of Green Information and Communication Systems*, *371*.

Ezeigweneme, C. A., Umoh, A. A., Ilojianya, V. I., & Adegbite, A. O. (2024). Telecommunications energy efficiency: optimizing network infrastructure for sustainability. *Computer Science & IT Research Journal*, *5*(1), 26-40.

Gandotra, P., & Jha, R. K. (2017). A survey on green communication and security challenges in 5G wireless communication networks. *Journal of Network and Computer Applications*, *96*, 39-61.

Johnson, D.H., 2006. Signal-to-noise ratio. *Scholarpedia*, *1*(12), p.2088.

Li, B. (2022). Effective energy utilization through economic development for sustainable management in smart cities. *Energy Reports*, *8*, 4975-4987.

Lye, S. C. K., Tan, S. E., Siew, Z. W., Yew, H. T., & Teo, K. T. K. (2012, November). Analysis and performance measurement of adaptive modulation and coding. In *2012 IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering* (pp. 268-273). IEEE.

Mohamed, R. E., Saleh, A. I., Abdelrazzak, M., & Samra, A. S. (2018). Survey on wireless sensor network applications and energy-efficient routing protocols. *Wireless Personal Communications*, *101*, 1019-1055.

Behera, T. M., Samal, U. C., Mohapatra, S. K., Khan, M. S., Appasani, B., Bizon, N., & Thounthong, P. (2022). Energy-efficient routing protocols for wireless sensor networks: Architectures, strategies, and performance. *Electronics*, *11*(15), 2282.

Bernardo, V., Braun, T., Curado, M., Fiedler, M., Hock, D., Hossmann, T., ... & Zinner, T. (2015). Green Wireless-Energy Efficiency in Wireless Networks. *Large-Scale Distributed Systems and Energy Efficiency: A Holistic View*, 81-130.

Bhuiyan, M.R.A., 2022. Overcome the future environmental challenges through sustainable and renewable energy resources. *Micro & Nano Letters*, *17*(14), pp.402-416.

Boukerche, A., Wu, Q., & Sun, P. (2019). Efficient green protocols for sustainable wireless sensor networks. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, *5*(1), 61-80.

Boukerche, A., Wu, Q., & Sun, P. (2019). Efficient green protocols for sustainable wireless sensor networks. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, *5*(1), 61-80.

Chen, Y., Zhang, S., Xu, S., & Li, G. Y. (2011). Fundamental trade-offs on green wireless networks. *IEEE Communications Magazine*, *49*(6), 30-37.

Ding, Q., Zhu, R., Liu, H., & Ma, M. (2021). An overview of machine learning-based energy-efficient routing algorithms in wireless sensor networks. *Electronics*, *10*(13), 1539.

5.2. Future Direction

The study provides a comprehensive account of the implementation of energy-efficient communication protocols. However, there still exist areas that may need future exploration. These include the following:

- There is a need for integrating sophisticated ML techniques, including neutral networks and deep reinforcement learning. This may consequently optimise the performance of the proposed protocols.
- There is a need for integration with emerging technologies. Typically new technologies including edge computing, 6G, and blockchain emerge, and there will be opportunities for integrating energy-efficient communication protocols with such innovations.

6.0: References

Ashraf, I., Boccardi, F., & Ho, L. (2010, September). Power savings in small cell deployments via sleep mode techniques. In *2010 IEEE 21st International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications Workshops* (pp. 307-311). IEEE.

Ashraf, I., Boccardi, F., & Ho, L. (2011). Sleep mode techniques for small cell deployments. *IEEE Communications Magazine*, *49*(8), 72-79.

Banerjee, A., & Hussain, D. A. (2018). SD-EAR: Energy aware routing in software defined wireless sensor networks. *Applied Sciences*, *8*(7), 1013.

of the sleep mode techniques is entirely effective in minimising the base station energy consumption. This is especially critical in networks with limited activities (Pradhan, & Rajeswari, 2021).

Other than energy being saved, it is evident that the proposed protocol at the same time will primarily maintain a relatively higher level of QoS. From the findings, it is evident the simulation protocols have the capability of achieving achieve required data transmission rates, and latency alongside, reliability, even in situations which are have entirely challenging networks.

5.0: Conclusion

5.1: Summary

The study evaluated energy-efficient communication protocols implementation framework in light of green wireless networks. The findings relative to the proposed protocols, which incorporated AMC, sleep mode techniques and EAR, showcase that they have the capability of leveraging and saving a significant amount of energy consumed without compromising the performance of the underlying network. In essence, integrating renewable sources of energy including solar and wind, will ultimately exacerbate the sustainability as far as wireless network is concerned. With this in place, it will pave the way for an ideal pathway for reducing their action in terms of their carbon footprint impact. In the study, the simulation together with examined case studies validates the efficiency and effectiveness of the proposed protocols in diverse scenarios in the real world.

findings of a typical evaluation, pinpointing the achieved energy savings alongside the impact of the performance of the network.

4.1. The Setup of the Simulation

The implementation of the simulation took into account a custom-built networking simulator modelling the behaviour of wireless networks in diverse conditions. The underlying configuration of the simulator is imperative in assessing the performance protocol proposed based on the reliability of the network, QoS, and the energy consumed. The simulation scenario primarily adopts both urban and rural environmental conditions which significantly vary with diverse network traffic levels. As far as the simulation is concerned, the adopted parameters are confined to the collected real-world relative to the existence of wireless networks.

4.2. Energy Savings and Quality of Service (QoS)

The study findings showcase that the proposed energy-efficient communication protocols tend to harness far much higher energy savings far much higher compared to traditional protocols. Considering scenarios associated with low traffic levels, the energy saving is above 40%. Contrarily, in high network traffic, the energy savings are approximately 20% to 30% (Behera et al., 2022).

In essence, the AMC technique has been discovered to be more efficient since it significantly reduces the consumed energy, especially in places where channel conditions fluctuate. On a similar prospect, the EAR protocol also saves a significant amount of energy through the selection of routes with the capability of reducing the consumed energy. The consideration

component is placed in sleep mode without posing any significant effect on network performance.

The sleep mode algorithm simulation demonstrates its efficiency in minimising the energy consumed, specifically in networks with ever-changing traffic patterns (Ashraf, Boccardi, & Ho, 2010). The results showcase substantial energy saved but still, the QoS remains steadfast. Figure 2 illustrates the results obtained from the simulation for the sleep mode techniques, displaying the energy saved during various periods of relentlessly low network activity. It showcases the predictive model efficiency within accurately anticipated periods of low activity minimising the energy used.

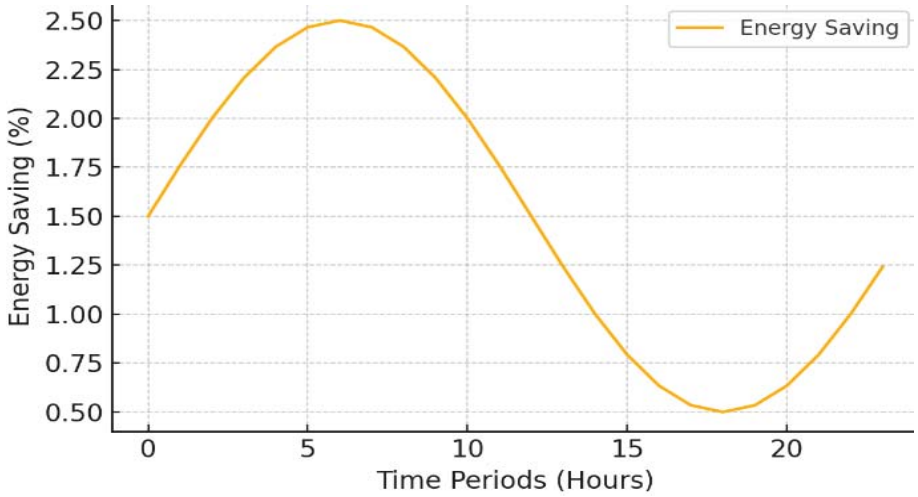


Figure 2: Simulation Results for Sleep Mode Techniques

4.0. Experimental Evaluation, Results and Discussion

An evaluation of the proposed energy-efficient communication protocols is examined by several real-world examinations and simulations. This section presents the

selection is confined to a policy π aiming to reduce the consumption of energy while meeting the requirements of QoS.

- **Reward Function**: The reward R_t is denoted as a function of the saved energy and the QoS achieved. The reward function can be described by Equation (2):

$$R_t = -E_t + \lambda \cdot \mathrm{QoS}_t \qquad (2)$$

Whereby E_t prescribed consumed energy, Q_oS_t denotes the quality of service, and λ represents the weighting factor balancing energy efficiency and QoS.

- **Policy Update**: The policy π is updated using a Q-learning reinforcement learning algorithm that over time maximises the cumulative reward.

3.3. Sleep Mode Techniques

Sleep mode techniques are primarily designed to minimise the energy consumed by various components of a network by placing them into a low-power state when they are not actively receiving or transmitting data (Ashraf, Boccardi, & Ho, 2011). These techniques have proved worthwhile in minimising the energy consumed at base stations, where among the highest energy consumers is in wireless networks. In this study, the development of the sleep mode algorithm is confined towards a predictive model anticipating periods of limited network activity (Mohamed et al., 2018). Undertaking a detailed analysis of various historical traffic patterns at the same time while making use of ML techniques, the algorithm is in a position to predict when a base station or subsequent network

amounts of energy resources or those harnessing energy from renewable energy sources (Chen et al., 2011).

An assessment of the efficiency of the EAR protocol is achieved through simulations. This is then followed by comparing traditional routing protocols. The results showcase a substantial reduction in the energy consumed, particularly in incidences characterised by high network traffic as depicted in table 1.

Table 1: Comparison of Energy Consumption in Distinct Routing Protocols

Routing Protocol	Energy Consumption (joules)	Network Traffic (Mbps)
Prosed EAR protocol	250	50
Traditional routing 1	350	50
Traditional Routing 2	400	50

The following algorithm for the EAR protocol which is based on a reinforcing learning framework in which the network learns the optimal routing path continuously relative to the QoS and energy consumption metrics is adopted:

- **Representation of State**: The state S_t at time *t* denotes the nodes of energy levels, the traffic load and remaining battery life.
- **Selection of Action**: The action A_t corresponds to the selection of the subsequent hop in the routing path. The

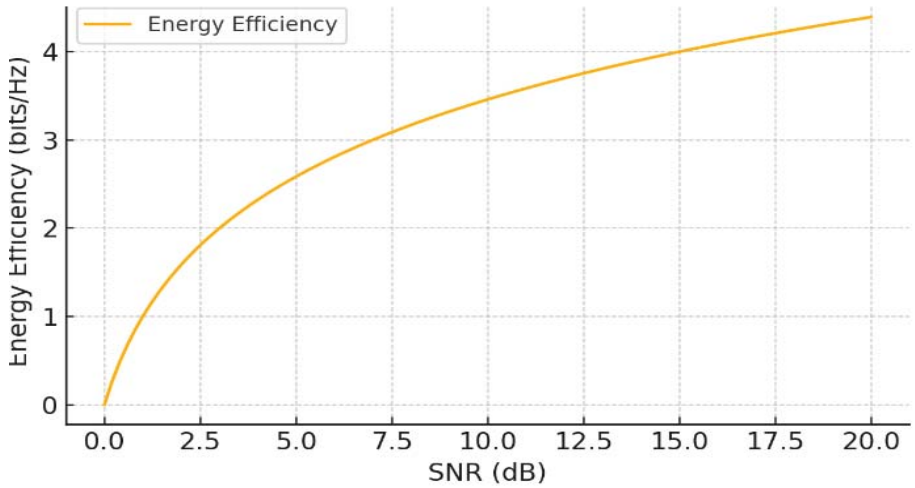


Figure 1.0: SNR for AMC versus Energy Efficiency

3.2: Energy-Aware Routing (EAR)

The purpose of energy-aware routing (EAR) protocols is to extend the battery life of mobile devices while reducing the ultimate energy consumed by specific networks (Banerjee & Hussain, 2018). Tentatively, this is achieved through the selection of routes that may significantly limit the energy consumed in the course while considering a myriad of factors including the energy needed for transmission, battery life nodes remaining, and the opportunity to harness energy.

In the model, the implementation of the EAR protocol is achieved by using the reinforcement learning algorithm. This element continuously learns through the influence of the network environment, adapting towards the routing decisions at the same time following real-time conditions (Banerjee, & Hussain, 2018). At times, for instance, the algorithm may prioritise routes that pass through nodes with substantial

The modulation order M adjustment of the AMC algorithm typically following the conditions of the channel, aims to maximise η. The algorithm typically executes its operations as follows:

- **Initialisation:** It entails setting initial modulation order M_0 alongside coding rate R_0 followingthe average channel conditions.
- **Channel Estimation**: Involves estimating the channel conditions continuously in calculating the prevailing SNR.
- **Adjustment of Modulation:** With an improvement of SNR, increase M; if it deteriorates, reduce M.
- **Coding Rate Adjustment**: Consequently, adjust the coding rate R to maintain a balance between error rate and energy efficiency.
- **Energy Efficiency calculation**: Calculate η while at the same time updating the coding parameters altogether with modulation to maximise η.

Finally, the model will be instrumental in having a detailed theoretical foundation regarding the trade-offs in the energy consumed, QoS and ultimate performance of the network (Ren, Zhang, & Lu, 2020). Figure 1 illustrates the relationship between SNR and energy efficiency for an AMC algorithm showcasing how efficiency of energy improves with an increase I SNR and how the algorithm adjusts the modulation in optimising performance.

schemes can help in the transmission of additional data with similar energy (Boukerche, Wu, & Sun, 2019).

Contrarily, channel conditions deterioration, may call for the adoption of relatively lower-order modulation schemes. This will be vital in the maintainace of transmission integrity while at the same time helping in energy conservation. The algorithm created for such an objective is primarily dependent on the feedback loop. In such a circumstance, the receiver monitors the conditions of the channel continuously while simultaneously communicating them back towards the transmitter (Ding et al., 2021). Thereafter, the transmitter will end up adjusting accordingly following its coding and modulation scheme. The underlying varying adjustment often in the long range significantly improves the efficiency of energy while still maintaining the anticipated quality of service (QoS) by paving the way for entirely reliable data transmission.

The AMC model may be mathematically represented following the Hartley theorem. It primarily relates the maximum data rate achievable to the bandwidth and the communication channel signal-to-noise ratio (SNR) (Johnson, 2006). Considering the theory, the efficiency of energy (η) is expressed as the ratio of the data rate (R) to the consumed energy (E). The relationship can be described by Equation (1)

$$\eta = \frac{R}{E} = \frac{B \cdot \log_2(1 + \mathrm{SNR})}{P} \qquad (1)$$

- B denotes bandwidth,
- SNR is the signal-to-noise ratio
- P is the power consumed.

Apart from solar power, studies have also pointed out the significance of wind energy as far as wireless network renewable sources of energy are concerned. Wind turbines have been deployed and installed at base stations or subsequent network components to generate electricity from wind (Li, 2022). In this study, the case taken into account constitutes an incidence where wind energy through simulation was integrated into wireless networks to ascertain their performance in typical environmental conditions while considering elements including turbine efficiency, speed of wind and capacity of energy stored (Gandotra, & Jha, 2017). The results showcased that wind energy is complementary to solar power in light of providing a sustainable source of energy in wireless networks. With a combination of solar and wind energy, it is possible developing an entirely resilient and energy-efficient network infrastructure (Bhuiyan, 2022).

3.0: Methodology

The research aims to develop energy-efficient communication protocols by adopting the following methodologies:

3.1. Adaptive Modulation and Coding

Adaptive modulation and coding (AMC) plays a fundamental role in minimising the consumption of energy in wireless networks. This is confined to the assumption that it may appropriately adjust the modulation and coding schemes following real-time channelling conditions (Lye et al., 2012). For example, in incidences where channel conditions are depicted as favourable, the usage of higher-order modulation

like adaptive modulation and coding, sleep mode techniques and energy-aware routing.

2.0: Literature Review

Studies have established that the integration of renewable energy sources, like wind and solar, into wireless network infrastructures is ideal for fostering sustainability and efficient energy utilisation (Ezeigweneme et al., 2024). Considering this research, there exists an opportunity to use renewable energy sources in powering various network components. As such, this will significantly minimise reliance on traditional sources of energy. According to (2021), the most appealing applications of renewable energy are incorporated in wireless networks in utilising solar power in executing operations in base stations. Equipping base stations with solar panels has been known to limit overreliance on the electrical grid as well as a relatively lower ultimate carbon footprint (Ernst, 2012).

Considering one of the case studies, solar panels were installed at several base stations. This was followed by monitoring the energy consumed and performance for approximately six months. The results indicated that solar-powered base stations have the capability of providing a reliable and sustainable source of renewable energy, even in areas with limited sunlight (Stephanie, & Karl, 2020). Broadly, the energy saved by using solar power was indeed significant. As such, this was considered a viable alternative for the reduction of the negative impact towards the environment relative to wireless networks (Sheng, & Liu, 2014).

evaluation and the simulation reveal that the proposed energy-efficient protocols may significantly minimise the power consumed but still not compromise with the quality of service (QoS) provided. The findings demonstrates the pivotal role of energy efficiency in the evolution of next-generation wireless networks alongside the provision actionable insights for network operators, designers, and policymakers.

1.0: Introduction

The dramatic rise in the expansion of wireless communication networks, driven by the surge in the proliferation of the Internet of Things (IoT), and mobile devices has resulted in a corresponding increase in the energy consumed (Bernardo et al., 2015). Traditional wireless networks, usually characterised by their relatively higher energy demands, prove unsustainable in the long range as a result of their operational costs and environmental impact (Boukerche, Wu, & Sun, 2019; Ren, Zhang, & Lu, 2020). As worldwide energy resources proceed to strain, there is a call for the need for communication protocols prioritising energy efficiency in the maintainace of needed performance levels and reliability.

Energy-efficient communication protocols are mainstream in the development of promising solutions to addressing such problems. Typically, the optimisation of the usage of energy in typical network components, and the underlying protocols may end up reducing the ultimate power consumption as far as the wireless networks are concerned (Sheng, & Liu, 2014). The paper primarily explores how such protocols may be developed following multifaceted strategies

Energy-Efficient Communication Protocols for Green Wireless Networks: Algorithms, Strategies, and Real-World Implementations

Nabil Y M Salih

Higher Institute of Science & Technology Al-Garabulli

Abstract

With the surging demand for wireless communication, the need for energy-efficient and sustainable network solutions has emerged to be increasingly critical. The paper primarily delves into the development and optimisation of energy-efficient communication protocols designed to reduce the power consumed in wireless networks while still maintaining reliability and high performance. Through a comprehensive analysis of diverse network components, including mobile device base stations, and data transmission processes, the study concentrates on the development of algorithms that minimise the energy consumed to a significant extent. Fundamental strategies taken into consideration range from coding and adaptive modulation, sleep mode techniques and energy-aware routing. The use of machine learning (ML) algorithms, especially in reinforcing learning and predictive analytics, paves the way for dynamic adjustment of network parameters in terms of real-time traffic conditions and user behaviour. Integrating renewable energy inclusive of an array of sources like solar and wind into wireless network infrastructures is also explored and examined, paving a way for both resilience and sustainability against power grid failures. Experimental

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.

Spieler, B., Grandl, M., Ebner, M., & Slany, W. (2020). Bridging the gap: A computer science pre-MOOC for first semester students. Electronic Journal of e-Learning, 18(6), 550-561. Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=EJ1267506

Tharindu, R. L., Andrew, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: A systematic study of the published literature 2008–2012. International Review of Research in Open and Distance Learning, 14(3), 201-227.

Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Schroeder, U., Wosnitza, M., & Jakobs, H. (2015). The state of MOOCs from 2008 to 2014: A critical review and future visions. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16(6), 89-112.

Zhang, X. (2018). Exploring the impact of MOOCs on Chinese higher education: A literature review. International Journal of Information and Education Technology, 8(1), 1-5.

Europe. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Pscheida, D., Hoppe, C., Lißner, A., Sexauer, A., Müller, M., & Koehler, T. (2015). Massive open online courses as a tool for student counselling and study guidance: The example of MOOC@TU9. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Roland, N., Uyttebrouck, E., & Emplit, P. (2015). A new participative space for MOOC: Overtaking technological evolution to achieve educational innovation. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Röthler, D., & Creelman, A. (2016). Learning design and conceptual issues: Is there a conflict between open and closed learning spaces? Can closed facilitate openness? Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2016 Conference, University of Graz, Austria. Retrieved from http://www.emoocs2016.eu

Sands, P., & Yadav, A. (2020). Self-regulation for high school learners in a MOOC computer science course. Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '20). Retrieved from https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3328778.3366818

McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). The MOOC model for digital practice. Retrieved from www.elearnspace.org/Articles/MOOC_Final.pdf

Mihaescu, V., Andone, D., & Vasiu, R. (2016). An analysis of different MOOC environments from the students' perspective. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2016 Conference, University of Graz, Austria. Retrieved from http://www.emoocs2016.eu

Morris, N. P., Hotchkiss, S., & Swinnerton, B. (2015). Can demographic information predict MOOC learner outcomes? Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Mtebe, J. S., & Kissaka, M. M. (2016). Enhancing the quality of computer science education with MOOCs in sub-Saharan Africa. Handbook of Research on Active Learning and the Flipped Classroom Model in the Digital Age (pp. 363-379). IGI Global. Retrieved from https://www.igi-global.com/chapter/enhancing-the-quality-of-computer-science-education-with-moocs-in-sub-saharan-africa/141013

Ordóñez Franco, P., Carroll-Miranda, J., & Rodriguez, J. (2018). Incorporating computational thinking in the classrooms of Puerto Rico. Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '18). Retrieved from https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3159450.3159544

Prades, G. M., Palau, J., Granados, P. C., de Callataÿ, G., & Moureau, S. (2015). An unconventional MOOC as a solution for short budgets and young researchers in

http://eadtu.eu/documents/Publications/OEenM/Institutional_MOOC_strategies_in_Europe.pdf

Jenner, M., & Strawbridge, F. (2015). UCL's extended learning landscape. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Karsenti, T. (2013). The MOOC: What the research says. International Journal of Technologies in Higher Education, 10(2), 23-34.

Kilgore, W., Bartoletti, R., & Al Freih, M. (2015). Design intent and iteration: The #HumanMOOC. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Koller, D., Ng, A., Do, C., & Chen, Z. (2013). Retention and intention in massive open online courses: In depth. EDUCAUSE Review, 48(3), 62-63.

Kurhila, J., & Vihavainen, A. (2015). A purposeful MOOC to alleviate insufficient CS education in Finnish schools. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 15(2), 10.

Levy, D., & Schrire, S. (2015). Developing a massive open online course (MOOC) at a College of Education: Narrative of disruptive innovation? Current Issues in Emerging eLearning, 2(1), 8.

Malc, A. (2015). MOOC in Amdocs – Corporate learning based on MOOC's methodology. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Gagné, R. M. (1985). The conditions of learning and theory of instruction (4th ed.). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.

Grella, C. T., Staubitz, T., Teusner, R., & Meinel, C. (2017). Can MOOCs support secondary education in computer science? In J. Mason, S. Boyd-Davis, & M. Tscheligi (Eds.), Innovations in Learning and Technology for the Workplace and Higher Education (pp. 567-580). Cham: Springer. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-50337-0_45

Ho, A. D., Reich, J., Nesterko, S., Seaton, D. T., Mullaney, T., Waldo, J., & Chuang, I. (2014). HarvardX and MITx: The first year of open online courses (HarvardX and MITx Working Paper No. 1). Cambridge, MA: Harvard University/MIT. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2381263

Ho, A. D., Chuang, I., Mitros, P., & Pritchard, D. E. (2015). Who does what in a massive open online course? Communications of the ACM, 54(7), 58-65.

Houston, W. W. (2013). Online college courses: Outsourcing education. The Economist. Retrieved from http://www.economist.com/blogs/democracyinamerica/2013/05/onlinecollege-courses

Hoy, M. B. (2014). MOOCs 101: An introduction to massive open online courses. Medical Reference Services Quarterly, 33(1), 85-91.

Jansen, D., & Schuwer, R. (2015). Institutional MOOC strategies in Europe: Status report based on a mapping survey conducted in October - December 2014. Retrieved from

Chauhan, A. (2014). Massive open online courses (MOOCs): Emerging trends in assessment and accreditation. Digital Education Review, 25, 7-17.

Christensen, G., Steinmetz, A., Alcorn, B., Bennett, A., Woods, D., & Emanuel, E. J. (2013). The MOOC phenomenon: Who takes massive open online courses and why? Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2350964

Colman, D. (2013). MOOC interrupted: Top 10 reasons our readers didn't finish a massive open online course. Open Culture. Retrieved from http://www.openculture.com/2013/04/10_reasons_you_didnt_complete_a_MOOC.html

Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive technologies: Strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. Retrieved from http://eprints.rclis.org/19388/

De Kereki, I. F., & Manataki, A. (2016). "Code Yourself" and "A Programar": A bilingual MOOC for teaching computer science to teenagers. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7757569/

Docq, F., & Ella, H. (2015). Why make MOOC? Effects on on-campus teaching and learning. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from https://www.emoocs2015.eu/

Follis, C. (2015). Variables predicting the retention of community college students in online courses. (Doctoral dissertation). University of Missouri-Columbia.

References

Andone, D., Mihaescu, V., Ternauciuc, A., & Vasiu, R. (2015). Integrating MOOC in traditional higher education. Paper presented at the European MOOCs Stakeholders Summit 2015 Conference, Université Catholique de Louvain, Mons, Belgium. Retrieved from http://www.emoocs2015.eu/

Bakon, K. A., Elias, N. F., & Abusamhadana, G. A. (2020). Culture and digital divide influence on e-government success of developing countries: A literature review. *Bakon, Kinn Abass, Culture and digital divide influence on e-government success of developing countries: A literature review (15*, 1362-1378.

Bakon, K. A., Elias, N. F., & Jenal, R. (2021). Conceptual framework of value in use and e-learning success. In *2021 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)* (pp. 1-6). IEEE.

Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. Research & Practice in Assessment, 8(1), 13-25.

Brown, P., Green, A., & Lauder, H. (2001). High skills: Globalization, competitiveness, and skill formation. Oxford: Oxford University Press.

Caglar, E., & Mentes, S. A. (2012). An exploratory study of Internet and online social network site usage in a Turkish university. Journal of Arts and Humanities, 1(1), 103-111.

Cheah, C. C. (2016). Benefits and challenges of massive open online courses. ASEAN Journal of Open Distance Learning, 8(1).

computer science programs by addressing their specific learning goals and participation patterns (Crues et al., 2018).

MOOCs have been studied for their effectiveness in fostering self-regulation among students. High school students participating in a MOOC for the AP Computer Science course demonstrated improved self-regulation skills, which were correlated with better performance in programming tasks (Sands & Yadav, 2020).

MOOCs have potential in bridging educational gaps by making computer science education accessible to underrepresented groups. A study focused on Finnish schools highlighted how a purposeful MOOC could alleviate the shortage of computer science education resources (Kurhila & Vihavainen, 2015).

Conclusion

Instructor leverage, student mastery, student throughput, student engagement, the opportunity offers to students to learn important disciplines, facilitating coaching of concepts and tools and serving as bridging subjects are some of the advantages computer science students using MOCC could benefit . The variables discussed under the conceptual frameworks would enable scholars to investigate thoroughly the readiness of MOOC among students of any subject. This framework could researchers to conduct thorough investigations and provide empirical evidence regarding the phenomenon of high drop-out rate of students learning via MOOCs.

educational standards in computer science by providing access to high-quality learning materials and fostering active learning environments (Mtebe & Kissaka, 2016).

The integration of MOOCs in university settings has reshaped pedagogical approaches. Research has shown that MOOCs, like those offered for introductory computer science, have broken enrollment records and have significantly influenced teaching methodologies (Karsenti, 2013).

MOOCs have been designed to cater to specific audiences, such as teenagers and high school students, to introduce them to computer science concepts. An example is the bilingual MOOC "Code Yourself" which focuses on making computer science accessible to younger learners (De Kereki & Manataki, 2016).

MOOCs have also been used as tools for outreach and recruitment into computer science programs. A study in Puerto Rico utilized a MOOC to increase interest in computer science among teachers and students, which subsequently boosted enrollment in related courses (Ordóñez Franco et al., 2018).

Some universities have developed pre-MOOCs to prepare students for advanced computer science courses. These MOOCs aim to bridge the knowledge gap and equip students with the necessary foundational skills (Spieler et al., 2020).

MOOCs have also been explored as supplementary tools in secondary education to enhance computer science competencies among students. Studies indicate that these courses can effectively complement traditional teaching methods and provide additional resources for learning (Grella et al., 2017).

Research has examined the role of MOOCs in addressing gender disparities in computer science education. Findings suggest that tailored MOOCs can help in retaining women in

different language might be required. In this case, a MOOC could be a beneficial method to quickly learn the new programming language. Similarly, a medical professional might desire to work with specific imaging data and could use a MOOC like "Statistical Analysis of fMRI Data" offered by Johns Hopkins University on Coursera to acquire the necessary new skills. Due to the fact that MOOCs are free and have no penalties for non-completion, they provide anyone interested with an opportunity to explore various subjects.

Although the use of MOOCs could facilitate the advancement of such adaptability in adult major skills learners, it depends on how one implements the MOOC. Estimated, MOOCs could integrate any information-sharing and learning structure.

Motivation

Motivation is a critical factor that empowers and sustains learning behavior (Gagné, 1985). Currently, the retention rates of MOOCs are significantly low. It is reported that the average completion rate for MOOCs is below 7%. Breslow et al. (2013) mentioned that 154,763 learners enrolled in their 6.002x Circuits and Electronics course, yet only around 5% completed the course and earned a certificate. It is crucial to understand learners' motivation levels in the context of e-learning. Consequently, educators can then implement the necessary measures to enhance student engagement and learning. However, there is a lack of experiential studies on assessing students' motivation levels in MOOC settings.

The Use of MOOC in Computer Science education

MOOCs have been instrumental in improving the quality of computer science education, especially in regions with limited resources. For instance, a study in sub-Saharan Africa highlights how MOOCs have been adapted to enhance the

knowledge economical and easy to access. This, in turn, has led to the growth of competition among industries worldwide. Knowledge has become an important commodity, particularly within the international labor market. The economic advantage will originate in states where the public attains adequacy in training, applying, and managing information into actionable knowledge. The modern workplace demands new ways of operating, relying heavily on high skills and specialist knowledge (Brown, 2001, Bakon, et al., 2020). Post-secondary education, seen as an information propagator and originator, creates knowledge that propels innovation and change. Thus, post-secondary education is regarded as an integral driver that ensures propulsion for globalization. Conversely, globalization also shapes post-secondary education. With the advent of the new market, where knowledge workers gain value, it is consequential to anticipate a significant impact on post-secondary education (Tharindu, 2012). Higher education proposals worldwide have contemplated substantial changes recently, including privatization. This type of privatization involves the shift from public instructional funding to either cost-recovery techniques or cost-sharing techniques. For instance, higher education institutions in Australia charge full fees to foreign students while offering reduced rates to local students; a similar scheme is applied by institutions in the United Kingdom for both local and foreign students.

Technology Skills

Hoy (2014) indicates that MOOCs can provide a viable and temperate approach to continuous professional development, especially given the diminishing business funding for professional training. MOOCs can be an optimal strategy to frequently update one's skill set. For instance, a software engineer may have expertise in using a particular programming language, but for an upcoming project, acquiring skills in a

Explanations of Variables within the Framework

Internet Discussion

Professionals have examined distinct stages of participation in online and distance learning classes, integrating the characteristics of online students (Noel Levitz, 2011). Several studies use unsystematic instances tracked to assess the impacts of numerous approaches to online learning. The adaptability of discoveries from online and distance learning classes to MOOCs is obscure due to several distinctions in goals and class frameworks. In contrast to conventional online learning, MOOCs and distance learning classes are not planned to accommodate substantial numbers of students, nor are they typically designed for students who frequently transfer in and out of classes. MOOCs can be categorized as more uniform and focused compared to other large-scale online efforts, such as China's Open University or Turkey's Anadolu University. Findings are required from further study on MOOCs. Despite enrolling large numbers of registrants, MOOCs are characterized by very low achievement rates. Determinations of achievement and dropout rates may vary, depending on the metrics used. Numerous reports indicate that achievement rates generally vary between 1-2% to 5% of registrants (Ho et al., 2014). An evaluation of 17 MOOCs offered by Harvard and the Massachusetts Institute of Technology in 2012 and 2013 found that 5% of more than 840,000 registered learners successfully completed their courses and received certificates of achievement (Ho et al., 2014).

Technology Access

According to Tharindu et al. (2015), the rapid and unexpected pace of change has tremendously led to the creation of technologies, impacted globalization, and made critical

assessing the impact on institutional brands and educational outcomes.

The Theory of Connectivist Learning

Siemens (2005) defined connectivism as the process of linking information sources or specialized nodes. Learning occurs through the connections within a network, often beyond the direct control of an individual. Connectivism integrates principles from complex self-organization theories, focusing on connecting and networking individuals through digital platforms like social media, wikis, and blogs to share opinions and develop knowledge. The theory posits that learning is concentrated on connecting information groups and that these connections are more important than current knowledge levels. New information is continually acquired and integrated into the learning network.

The Proposed Conceptual Framework

Based on previous studies that examined the readiness of individuals for the MOOC. The four dimensions of readiness assigned to be tested are shown in Figure 1.

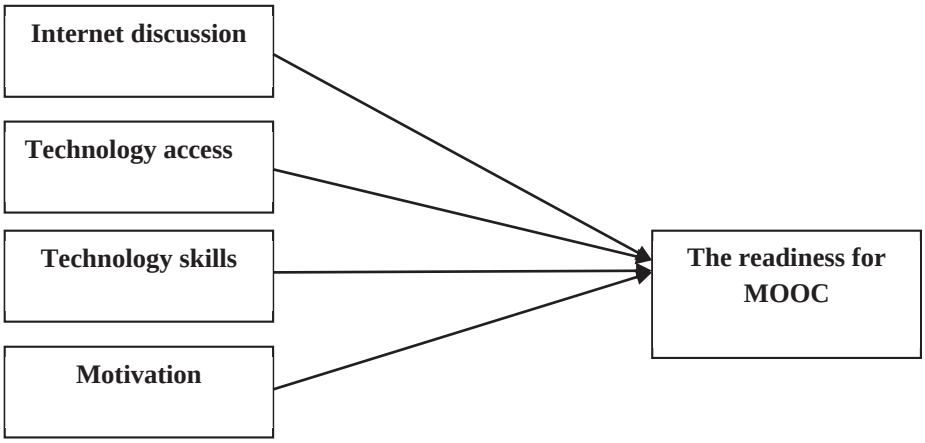


Figure 1: Conceptual framework

Designing MOOC curricula requires attention to meet learning outcomes and engage learners through video instructions (Cheah, 2016). Issues such as video quality, downloading speed, and the need for transcripts are significant challenges (Mihaescu et al., 2016). MOOCs conducted in English can exclude non-English speakers (Cheah, 2016). Higher dropout rates are associated with MOOCs due to various factors, including the lack of peer feedback and the time constraints of fully working adult students (Ho et al., 2015; Koller et al., 2013; Colman, 2013; Morris et al., 2015).

MOOC Theories Development

Discussions on MOOCs distinguish between two formats based on pedagogical underpinnings: cMOOCs and xMOOCs. cMOOCs are based on connectivism, emphasizing community, understanding systems, and networked learning. Students use technology, information systems, and various media to achieve their goals and share knowledge through their networks. xMOOCs, typically offered by renowned universities, focus on personal understanding through standard lectures and assessments, following a cognitive-behaviorist approach (Conole, 2013).

MOOCs have seen a rapid rise in popularity since 2012. An analysis of MOOCs offered by 66 American institutions identified six common goals: (i) expanding educational access, (ii) enhancing institutional reputation, (iii) improving financial outcomes, (iv) enhancing instructional outcomes, (v) advancing teaching and learning, and (vi) conducting top-tier research on learning and teaching (Jordan, 2015). However, MOOCs have faced criticism for not democratizing education as intended, with only a small percentage of institutions generating revenue from MOOCs. Challenges include lack of clarity regarding participant data and instructional outcomes, and difficulties in

broaden their student market and achieve marketing benefits (Jenner & Strawbridge, 2015). MOOCs provide institutions with opportunities to innovate new platforms and offer courses in various disciplines (Prades et al., 2015). MOOCs also encourage the formation of international and local partnerships, enhancing the quality of courses offered (Pscheida et al., 2015).

MOOCs offer institutions the ability to create meaning through learning analytics (Yousef et al., 2015). They are gaining support due to their ability to provide access to quality education for all (Andone et al., 2015). MOOCs promote best teaching practices through tweets, blogs, and status updates by instructors (Kilgore et al., 2015). On-campus students who engage with MOOCs benefit from the innovative and interactive teaching methods (Roland et al., 2015). Experimentation with pedagogy, such as combining MOOCs with on-campus courses, facilitates global discussions and sharing of opinions (Docq & Ella, 2015). Flipped classrooms help non-campus students feel connected to top universities (Roland et al., 2015). MOOCs also help students build specific skills and enhance personal growth (Malc, 2015, Bakon et al., 2021).

Challenges of MOOC

Modern education involves various factors such as pedagogical theories, active learning relevance, teaching methods, and the increasing demand for in-person learning. MOOCs face challenges like high dropout rates and cost pressures on education providers. They rely heavily on advanced technologies, requiring providers to be skilled in ICT and digital instruction. This often leads to outsourcing to external academicians, increasing administrative costs (Houston, 2013).

academic results across various subjects (Chauhan, 2014; Zhang, 2018; Huang et al., 2020). This study explores the potential for Libyan students to learn Computer Science through MOOC platforms. Currently, there is a limited number of studies focused on learning Computer Science through MOOCs in Libya. By using MOOC platforms, students can be located anywhere globally, requiring only internet access (Levy & Schrire, 2015). This approach allows Libyan and other students to reduce the costs associated with studying abroad and provides the flexibility to study from any location (Ruth, 2012).

2.0 Literature Review

MOOC Background

The term Massive Open Online Course (MOOC) was introduced in 2008 to describe a course created by Stephen Downes and George Siemens initially called Connectivism and Connectivity Knowledge (Cheah, 2016). Their goal was to explore the potential for collaboration among large groups of participants using the internet and other online tools, creating a richer learning environment than traditional methods allowed. At the University of Manitoba, 25 students attended the course in person while another 2,300 participated online from around the world. MOOCs that emphasize cooperation and networking are known as cMOOCs. In 2011, Stanford University offered three MOOCs for free, including an Introduction to Artificial Intelligence course taught by Peter Norvig and Sebastian Thrun, which attracted over 160,000 registered students globally with more than 20,000 successfully completing the course

Benefits of MOOC

European institutions use MOOCs to attract new students by offering dynamic learning opportunities (Jansen & Schuwer, 2015). The media coverage of MOOCs can help institutions

Keywords: Computer Science, Massive Open Online Course, Connectivist Learning Theory, Conceptual Framework, Libyan Students

1.0. Introduction

Massive Open Online Courses (MOOCs) are the latest trend in educational institutions around the world. MOOCs are best described by McAuley et al. (2010) as "an integration of the connectivity of social networking, the facilitation of an acknowledged expert in a field of study, and a collection of freely accessible online resources." MOOCs are also viewed as a scalable solution for open and online education with some considering them to have significant political and social implications (Kop, 2011). Computer Science is considered one of the essential pillars of scientific knowledge. However, learning Computer Science is challenging for a wide segment of students, prompting educational institutions and authorities to address these challenges. According to Smith (2013), students achieve higher performance in Computer Science when they spend more time learning outside the classroom where an interactive environment enhances learning. MOOCs represent a significant step towards breaking the constraints of traditional course knowledge, allowing students to go beyond the limitations of teacher-led and textbook-based learning. Educational institutions, including primary and secondary schools, must continue to enhance their strengths and maintain positive perceptions with websites offering valuable opportunities for this improvement (Caglar & Mentes, 2012). The importance of MOOCs has increased significantly over the past decade with research showing that MOOCs can contribute to student learning and improve

A Conceptual Framework to Investigate Libyan Students' Readiness to Learn Computer Science Subjects Using Massive Open Online Course (MOOC)

Noureddon H. Ibrahim Beleid
nooreb@yahoo.com
Higher Institute of Sciences and Technology
Soq Alkamis Msehel

Abstract

The The dawn of Massive Open Online Courses (MOOCs) has revolutionized the educational landscape, offering unprecedented access to quality education. This paper explores the readiness of Libyan students to engage in computer science subjects via MOOCs, a modality that promises to overcome traditional educational barriers. The study aims to assess the advantages and challenges associated with MOOC adoption among Libyan students and proposes a conceptual framework to facilitate this investigation. Key variables such as internet discussion, technology access, technology skills, and motivation are examined to determine their impact on students' readiness for MOOC-based learning. The findings highlight the potential of MOOCs to enhance learning outcomes and provide cost-effective educational opportunities for students in Libya. This study contributes to the understanding of MOOC implementation in developing countries and offers insights into improving the integration of online learning platforms in the educational systems of such regions.

10.1016/j.resconrec.2023.106925.

[9] X. Zhong, X. Zhao, Y. Qian, and Y. Zou, "Polyethylene plastic production process," *Insight - Mater. Sci.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.18282/ims.v1i1.104.

[10] T. Thiounn and R. C. Smith, "Advances and approaches for chemical recycling of plastic waste," *J. Polym. Sci.*, vol. 58, no. 10, pp. 1347–1364, 2020, doi: 10.1002/pol.20190261.

[11] R. Juan, C. Domínguez, N. Robledo, B. Paredes, and R. A. García-Muñoz, "Incorporation of recycled high-density polyethylene to polyethylene pipe grade resins to increase close-loop recycling and Underpin the circular economy," *J. Clean. Prod.*, vol. 276, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124081.

[12] I. R. Antypas and S. T. Petrovna, "Study of Mechanical Properties of Recycled Polyethylene of High and Low Density," *Mater. Plast.*, vol. 58, no. 4, pp. 210–215, 2021, doi: 10.37358/MP.21.4.5546.

[13] ALI*A.A,Abo ELkhair* MS, "The Mechanical Behaviour of Recycles High Density Polyethylene,"AMME Conference 16-18 May , 2005.

[14] E. Liço, J. Marku, and E. Chatzhitheodoridis, "Physico-mechanical properties changes in virgin and recycled polyethylene fibers during recycling process," *Zast. Mater.*, vol. 55, no. 4, pp. 373–377, 2014, doi: 10.5937/zasmat1404373l.

Recycled materials offer flexibility in their usage depending on the product's intended purpose and the proportion of recycled materials in the plastic blend. given these considerations and the prevailing economic conditions, using recycled plastic is a viable option, leading to improved economic.

5. References

[1] "M & I Division, " Polyethylene Piping Systems Field Manual for Municipal Water Applications," 2009

[2] M. A. Almaadeed, "Preparation and applications of linear low-density polyethylene Preparation and applications of linear low-density polyethylene," doi: 10.1088/1742-6596/2229/1/012009.

[3] I. S. Al-Haydari and H. S. Al-Haidari, "Mechanical properties of polyethylene terephthalate-modified pavement mixture," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 870, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/870/1/012073.

[4] A. Dorigato, M. D'Amato, and A. Pegoretti, "Thermo-mechanical properties of high density polyethylene - Fumed silica nanocomposites: Effect of filler surface area and treatment," *J. Polym. Res.*, vol. 19, no. 6, pp. 1–11, 2012, doi: 10.1007/s10965-012-9889-2.

[5] Z. Y. Shnean, "Mechanical and Physical Properties of High Density Polyethylene Filled With Carbon Black and Titanium Dioxide," *Diyala J. Eng. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 147–159, 2011.

[6] T. W. S. de Jesus, D. Pasquini, and T. Benvenuti, "Characterization of PS/PP/HDPE/LDPE Polymer Blend Obtained from Plastic Waste Collected on Beaches in Ilhéus-Bahia, Brazil," *Polymers (Basel).*, vol. 15, no. 20, 2023, doi: 10.3390/polym15204155.

[7] R. Faizah, Y. A. Harsoyo, W. A. Pratama, R. N. Fathiya, and C. Budiyantoro, "Physical and mechanical properties of synthetic beams from high density polyethylene waste," vol. 05023, 2023.

[8] H. Raghuram, J. Roitner, M. P. Jones, and V. M. Archodoulaki, "Recycling of polyethylene: Tribology assessment," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 192, no. February, p. 106925, 2023, doi:

The short-term properties, yield strength, elongation at break and flexural modulus of all blends are above the minimum values required for polyethylene (PE100) grades. Therefore, these properties did not represent any limitation for the potential use of recycled polyethylene materials in the production of pressure pipes[11]. In terms of intermolecular cohesion, raw materials have better performance than recycled materials (waste) because recycled materials are considered to be brittle due to the random nature of their molecular bonds[8][13]. The mechanical and physical properties of polyethylene decrease with the number of recycling stages due to the degradation and reduction of the polymer chains. The degradation of recycled polyethylene is more than pronounced due to its previous processing [14]

4. Conclusions

The results indicate that the two different types of pipes diameter share to similar mechanical and physical properties in terms, as evidenced by the tests result. However, variations were observed in the elongation with tensile test between the two types. Furthermore, the study revealed that the mechanical and physical properties of raw SABIC6006N outperform for mixture **(**SABIC 6006N 83.3% RECYCLE 16.6%).

Notably the results of (mixture) for two types A&B were exhibited weaker melting flow ratio tensile strength, elongation, and resistance properties comparing with raw SABIC6006N, so that Determining the right applications for the recycled material is necessary because it is adding to the raw material reduces some of its characteristics.

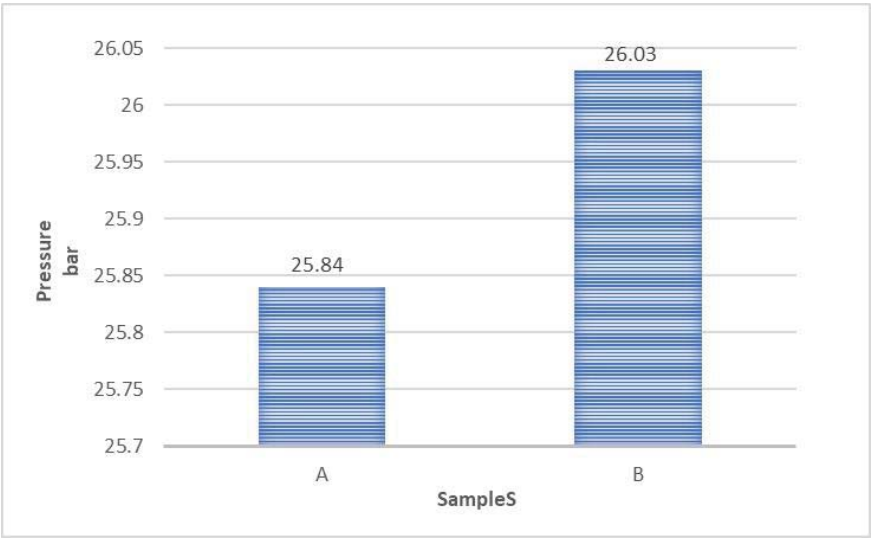


Fig (6) Average results Pressure water test of samples for types A&B

3. Discussion

Observed that average reading value of melting flow rate for both types of different diameter were very similar because the samples were made from the same mixture and thickness. The average values of tensile stress and percentage of elongation were increased with type (A) compared with type (B), as result may be from the influence of operational procedures on the type(B), and for both types had a good water pressure resistance at100 hours, from the results that obtained observed that the difference diameter had a little effect, that were especially variation on the tensile stress with elongation test.

The Melting flow rate, tensile stress and elongation of the raw polyethylene SABIC6006N without recycle respectively from data (0.23 g\10 min) (23 MPa) (603.11%), and the water pressure had a little effect on the mixture or the raw material because it was related to the product to be manufactured. Also, observed that variation of the results for tests had conducted on the mixture when it compared to **the** raw material.

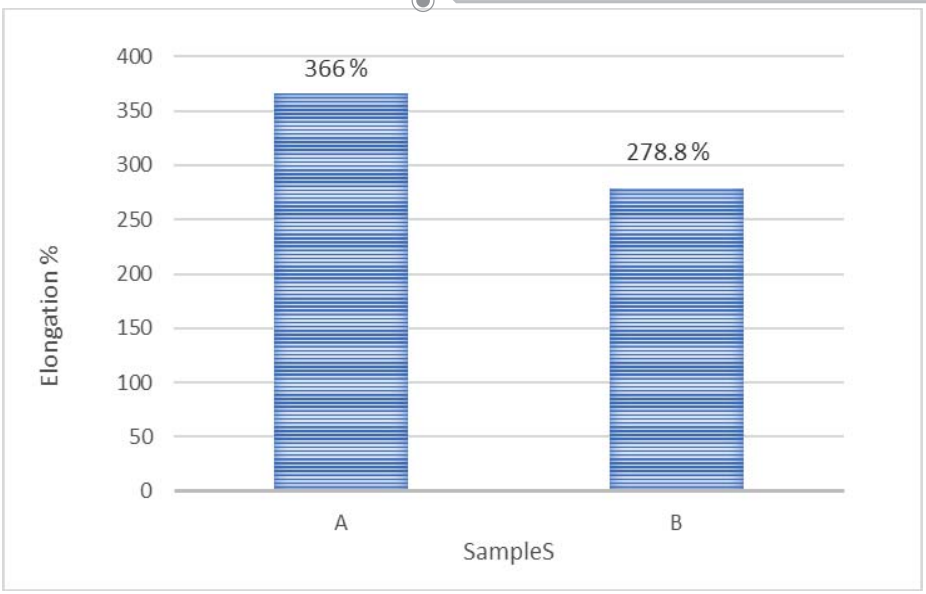


Fig (5) Average results of elongation test samples for types A&B

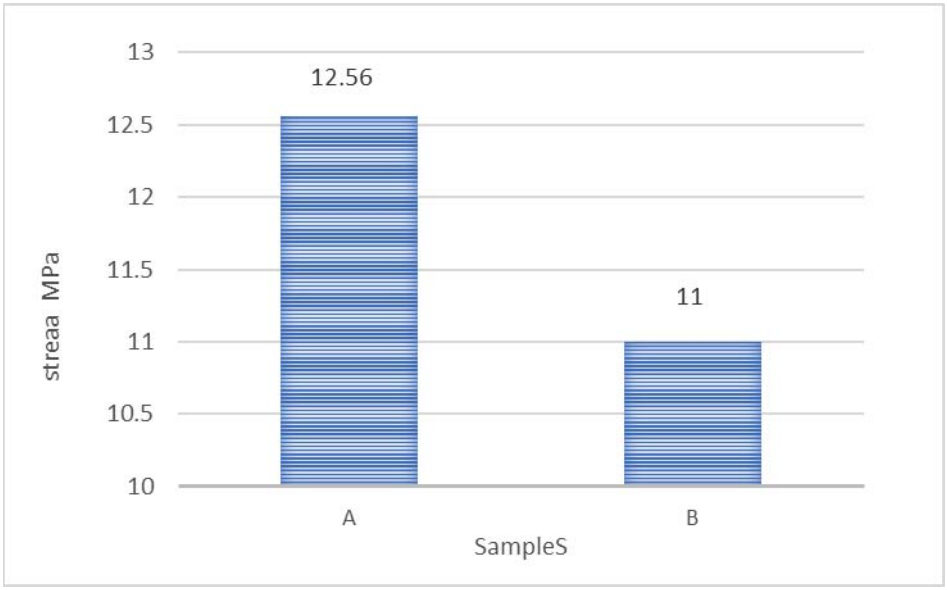
2.3 pressure test

In this test, a comparison was made between the two types of A&B, that five samples were taken to test the ability of water pressure resistance and measure the internal pressure resistance of pipes (Hydrostatic Pressure Tester). The device that was used manufactured by DEEPAK and using the international standard (DIN 821). The test was conducted on the samples for each types A&B, the sample cutting, sanding process and carried out, then it was placed according to the specifications of device required. The samples for type (A) had average value of pressure water resistance recorded at 100 hours equal (25.84 Bar), the samples of type (B) had average value of pressure water resistance recorded at 100 hours equal (26.03 Bar) (fig.6).

2.2 Tensile test

The test conducted on the two types of A&B and also taken five samples for each type, to determine the tensile stress and elongation by using that a device which was manufactured in India by DEEPAK POLYPLAST. The sample was cutting according to the specifications dimensions and it placed into the device, which applied the force gradually to it while monitoring its effect on elongation until reached the point of failure and the sample broken. Repeat the test on the two types of samples, the readings record directly from the device then calculate the average value. The samples of type (A) had averaged a tensile stress equal (12.56 MPa) and a percentage of average value elongation equal (366%).

The samples of type (B) had average value of a tensile stress equal (11.00 MPa) and the average value of an elongation equal (278.8%)



(4) Average results of tensile stress test samples for types A&B

stipulated specifications by standards national and international (ASTMD 1238 Method A&B ISO 1133).

The device operates at a temperature of 190℃ and it leaves for a period of time until it reaches the that required temperature. Sample was added to the device through a special opening, then 5kg of weight was placed on the top of the piston. Waited four minutes, Then the sample extracted from the device was cutting into several pieces, and each piece was mass weighed by using a sensitive scale with an accuracy of 0.001. The previous test was repeated to obtain accurate results. The average mass (g) was measured to calculate the melting flow rate by using ((average mass of the cut samples \ time measured (g\ 10 min)) Then, calculated and obtained that the average of melting flow rate for type (A) equal 0.1266 g/min and the average melting flow rate for type (B) equal 0.12435 g/min (fig. 3**)**.

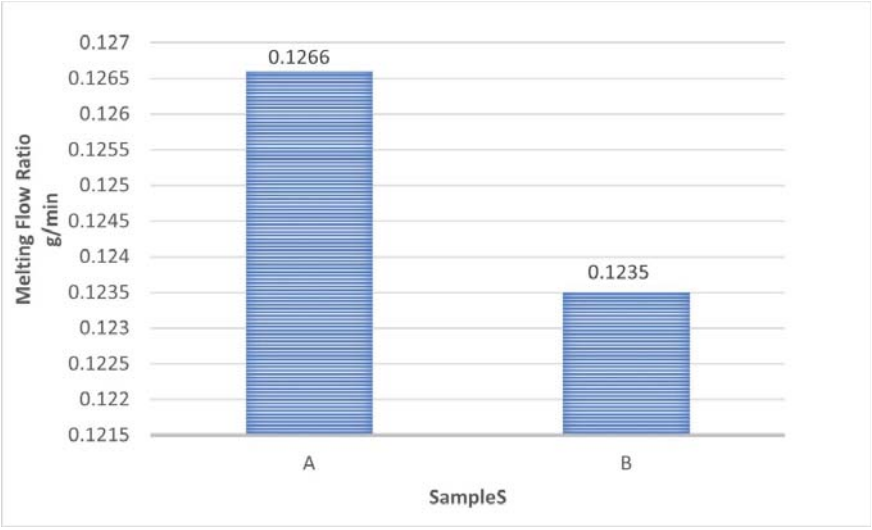


Fig (3) Average results of Melting flow test for samples of types A&B

Fig (2) (SABIC 6006N 83.3% RECYCLE 16.6%)

2. Methodology and Tests

Experiments were conducted on the two types A&B of pipes diameter were respectively (90, 110) mm, that manufactured from the same (mixture) raw Polyethylene SABIC6006N and waste Polyethylene SABIC6006N by percentage (SABIC 6006N 83.3% RECYCLE 16.6%). For each test of the following, five samples were tested obtained from the (mixture) and the average reading value was taken, then compared with the data values of raw (SABIC 6006N).

2.1 Melting Flow rate testing:

Melting flow rate test Conducted on the two types A&B of pipes, taken five samples for each type, to calculated the melting flow rate used measuring device (Melt Flow Index Tester) From DEEPAK POLYPLAST Company. The device was designed to measure the melt flow rate accordance more accurately with the

Properties were such as yield strength, elongation at breaking and flexural modulus were above the minimum values required for PE100 quality for all blends. In addition, two important mechanical properties of polyethylene pipes, resistance to slow crack growth (SCG) and rapid crack growth (RCP), they studied in details, Significantly, a dual correlation was found between SCG and RCP with the recycled (PE) content in the blends, enabling the development of predictive capabilities to ensure compliance with requirements and specifications for pressure pipe applications[11][12]. In this work, the studding carried out on the two different pipes diameter that production from raw polyethylene SABIC6006N and recycling of polyethylene SABIC6006N waste**, (**SABIC 6006N 83.3% RECYCLE 16.6%) (fig. 2). The aim of this of study is to shed light on some of physical and mechanical of pipes properties with different two diameters and using same mixture.

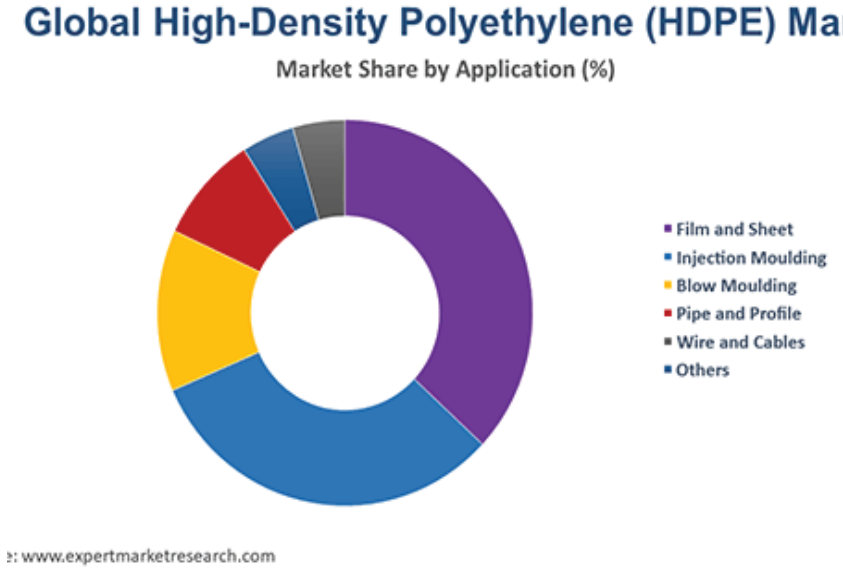


Fig (1) Global polyethylene market

and other demanding applications (fig.1)[1][2] . Recently, great effort has been made to improve its properties like quality composite materials to suitable and economical different engineering requirements[3].

The some requirements for modern technology for these materials depend on their physical and mechanical behavior[4] [5].

Plastic waste, when collection separated sample for chemical analysis, it was contained of 54% Polypropylene (PP), 39% High Density Polyethylene (HDPE) 6% Low Density Polyethylene (LDPE), and 1% Polystyrene (PS). When reusing waste, the mixture provided a reasonably consolidated and homogeneous structure with a different Morphology. So that finding importance in the possibility of using waste plastic recycling[6][7].

(PE) is a promising material plastic with great physical and chemical properties. It has a perfect combination of high-level mechanical properties and good electric properties. In addition to molding process is satisfactory and its cost is low. Especially important to use for corrosion-resistant such as pipes and linings and etc.[8]. The melting point of HDPE ranges from 132 to 135°C, and LDPE at approximately 112°C, it cannot be dissolved at room temperature with any a known solvent [9].

The recycling of plastic holds significant importance in many countries. However, the mechanical properties of recycled plastic tend to diminish as a result of contamination during the sorting or processing stages[8][10].

Recycling (rHDPE) were blended with pure PE100 quality HDPE in different proportions, the blends were thoroughly characterized to determine their suitability for pipe applications.

Abstract

In this work studied some physical and mechanical properties such as melting flow, tensile strength and elongation on the two different pipes diameter manufactured from mixture, raw Polyethylene SABIC 6006N and its waste, **(**SABIC 6006N 83.3% RECYCLE 16.6%).

That were achieved by experimenting with five samples for each test and taken average the **results** for both types of pipes diameter (90, 110) mm. The average results obtained from both diameters respectively were Melting flow rate (0.1266 g\10 min) (0.1243 g\10 min), tensile stress (12.56 MPa) (11 M Pa), elongation (366%) (278.8%) and water pressure (25.84 bar) (26.03 bar) The Melting flow rate, tensile stress and elongation of the raw polyethylene SABIC6006N are (0.23 g\10 min) (23 MPa)) (603.11%), and the water pressure has little effect on the raw material or the mixture. From the results we observed that the difference in diameter had little an effect. That were variations especially on the tensile stress with elongation tests. There were also differences in the results for the melting flow rate, tensile stress, and elongation tests compared to **the** raw material.

Keywords: Polyethylene, Recycling, Melting Flow, Stress, Elongation Pressure

1.Introduction

Polyethylene (PE) has become one of the most widely used and especially thermoplastic materials in the world. Today's modern (PE) resins are highly using and suitable for demanding applications such as gas pipes, circulating water, drinking water systems, energy systems, plastic membranes

COMPARING SOME OF PHYSIOMECHANICAL PROPERTIES OF MIXTURE POLYETHYLENE SABIC6006N MANUFACTURED FOR TWO DIFFERENT PIPES DIAMETER

Adulhamid Omar Benghuzzi , Fouad Abdullah Jahan
E-mail addresses: hamid200619@gmail.com (A.benghuzzi)
Foad.jhan@gmail.com (F.jahan)
Higher Institute of Science and Technology /Misrata

الملخص

في هذا العمل اجريت دراسة على نوعين من الانابيب ذو قطرين مختلفين والمستخدمة في انتاجهما خلطة تتكون من خام البولي ايثلين SABIC6006N مع مخلفاته المعاد تدويرها بنسبة (SABIC6006N 83.3% RECYCLE 16.6%) وذلك للتعرف على الخواص الفيزوميكانكية لهما، مثل معدل التد فق، اجهاد الشد والاستطالة وتحملهما لضغط الماء وذلك بأجراء التجارب على عدد خمس عينات لكل اختبار مع اخذ متوسط النتائج وعلى نوعين من الأقطار للأنابيب mm (90 , 110) فكانت متوسط النتائج المتحصل عليها للقطرين على التوالي معدل التدفق (0.1266 g\10 min) (0.1243 g\10 min) واجهاد الشد (M Pa 12.56) (11 M Pa) ونسبة استطالة (366%) (278.8 %) وضغط الماء (25.84 bar)(26.03 bar) ، بينما كانت للخام البولي ايثلين SABIC6006 N قيم على التوالي لمعدل تدفق ، اجهاد الشد و الاستطالة (0.23 g\10 min) (23 Pa) (603.11 %) وضغط الماء يكون تأثيره قليل على الخام او الخليط ، من خلال النتائج نلاحظ تأثرها القليل باختلاف القطر للأنبوب خاصة في اختبار اجهاد الشد والاستطالة أيضا عند المقارنة مع الخام يوجد فارق في النتائج المتحصل عليها لاختبارات معدل التدفق واجهاد الشد والاستطالة.

reclamation of sodic soils in south khartoum. in International Conference on Chemical, Environmental and Biological Sciences (CEBS-2015) Dubai (UAE). 2015.Doi: 10.15242/iicbe.c0315079.

-Satar Boroujen, D., Babazadeh, H., Pazira, E., Polus, A. 2022. Application of physical model to simulate of permanent and intermittent leaching of saline and sodic soils. Journal of Irrigation Sciences and Engineering 45, 1, 49-64.

-Shaviv, A. Jury. W. A & Pratt, P.F. 1986. Exchange, Fixation and precipitation of cations during leaching of soils amended with manure:1. Column Experiments. Soil Science 141 (3) 237 – 243.

-Soil Conservation Service. 1973. Drainage of agricultural land. Water information Center. Inc. Huntington, New York.

-Tagar, A. A. Siyal, A. D. Brohi F. Mehmood. 2010. Comparison of continuous and intermittent leaching methods for the reclamation of a saline soil. Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci., 26 (2): 36-47.

-Thomas, M.L & Hills, F.J. 1975. Statistical methods in agricultural research. Univ of Calif Divis.U.S.A.

-Zikri , B. S. & El Sawaby, M. S . 1979. Salinity problems and land reclamation in the Arab Rebpublic of Egypt. A R C, Cairo, ARE.

-Oster, J. D., Willardson, L. S., & Hoffman, G. J. 1972. sprinkling and ponding techniques for reclaiming saline soils. Trans. ASCE, 15: 1115 – 1117.

-Ozdemir & Beyce.1972. Experiences on the reclamation of saline and alkali soils and irrigation water qualities in Turkey. ECA:WR/72/4(b)5. June/1972.

-Peng, Zhenyang; Huang, Jiesheng; Wu, Jingwei; Abuduheni. 2012. Impact of intermittent infiltration on solute leaching efficiency in soil. Chinese Society of Agricultural Engineering 28, Number 20, 128-134.

-Philip, J.R. 1984. No nun form leaching from no nun form steady infiltration. Soil Sci. Soc. Am. J 48: 740 – 749.

-Ponnamieruma, P.N., 1984. Role of cultivars tolerance in increasing rice production on saline land. In: Staples, R.C., Toenniessen G.H. (Eds.), Salinity tolerance in plants—strategies for crop improvement. Wiley, New York, pp. 255–71.

-Reeve, R.C., Pillsbury, A. F and Wilcox, L.V. 1955. Reclamation of a saline and high boron soil in the Coachell Valley of California, Hilgardia. 24: 69 – 91.

-Russo, D. 1985. Leaching and water requirements in a gypsiferous desert soil. Soil Sci. Soc. Am. J 49: 432 – 437.

-Sahakyan, S., Yedoyan ,T. 2024. Application of acoustic oscillations for accelerating the leaching process of saline soils. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2024.

-Salah A, Elsheik MAM, and Aydrous AE. 2015. Determination of the effect of gypsum and irrigation water in

drainage of the "preferential flow paths". Journal of Contaminant Hydrology, 43, 191–209.

-Doerping, E.J & Reeve, R. C. 1965. Engineering aspects of reclamation of sodic soils with high salt waters. Jou. Irrig. Drainage. Div. Am. Soc. Civ. Eng 91: 59 – 72.

-Elgabaly,M.M. 1970. Reclamation and management of salt affected soils. Seminar 0n methods of amelioration of saline and water –logged soils. Baghdad.. Iraq. 5 – 14 Dec. 1970. FAO / UNDP / TA.

-Flowers, T.J., Garcia, A., Koyama, M., Yeo, A.R., 1997. Breeding for salt tolerance in crop plants—the role of molecular biology. Acta Physiol. Plant. 19 (4), 427–433.

-Jia – EnZhang, Ying Ouyang, Da-JiongLing. 2007. Impacts of simulated acid rain on cation leaching from the Latosol in south China. Chemosphere 67(11): 2131 – 2137.

Khailah Ebrahim Yahya, Zhonghua Jia, Wan Luo , He YuanChun Michael Aliyi Ame.2022. Enhancing salt leaching efficiency of saline-sodic coastal soil by rice straw and gypsum amendments in Jiangsu coastal area. Ain Shams Engineering Journal 13, issue 5

- Miller, R.J., Biggar, J. W & Nielson, D.R. 1965. Chloride displacement in panoche clay loam in relation to water movement and distribution. Water resources. Rec. 1 : 63 – 75.

-Nesrin and Al- Mansori. 2018. Study The Effect of Intermittent and Continuous Ponding Depths by Using Different Heads to Leach Water. Journal of University of Babylon, Engineering Sciences, Vol. (26), No. (52018).

-Brady, N.C. 1974. The Nature and Properties of Soils, 8th edition, Macmillan Publishing Co., Inc., New York.

-Chaganti VN, Crohn DM, Šimu˚ nek J. 2015. Leaching and reclamation of a biochar and compost amended saline–sodic soil with moderate SAR reclaimed water. Agric Water Manag 158:255–65.

-Chi XU Wen-Zhi ZENG and Jing-Wei, WU1Jie-Sheng HUANG. 2015. Effects of different irrigation strategies on soil water, salt and nitrate nitrogen transport. Ecol Chem Eng;22, 4, 589 – 609.

-Chu L L, Kang Y H, Wan S Q. 2014. Influence of microsprinkler irrigation amount on water, soil, and pH profiles in a coastal saline soil. The Scientific World Journal, 2014, 1–9.

-Chu L L, Kang Y H, Wan S Q. 2015. Effects of water application intensity, drop size and irrigation amount on the characteristics of topsoil pores under sprinkler irrigation. Journal of Integrative Agriculture 14, 2077–2089.

-Chu Lin-lin, Kang Yao-hu, WAN Shu-qin. 2016. Effect of different water application intensity and irrigation amount treatments of microirrigation on soil-leaching coastal saline soils of North China. Journal of Integrative Agriculture, 15(9): 2123–2131.

-Cote, C.M., Bristow, K.L. and Rose, P.J. 2000. Increasing the efficiency of solute leaching: impacts of flow interruption with

From table No 8. There was highly significant effect ($P \leq 0.01$) interaction between experimental factors, soil type, method of irrigation and water pore volume in exchangeable sodium percent of soils at LSD, 5% for different methods for same soil, pour volume – 0.97, for different pour volume for same soil and methods – 1.29 and for different soil for same pour volume and methods – 2.88.

In summary, it can be concluded that the composite analysis data of the various soil parameters indicated that since these soils under study containing calcium sulphate (gypsum), by 38, 34 meq /100 g soil for soil 1 and soil 2 respectively, when leached, calcium dissolves and the replacement of exchangeable sodium by calcium takes place concurrently with the removal of excess salts which tends to increase the rate of hydrolysis of exchangeable sodium and often causes a rise of the pH reading of the soil (Soil Conservation Service, 1973). However, the rise in soil pH reading under these study treatments from 7.4 to 7.5 for Soil 1 and from 7.5-7.7 for Soil 2 does not indicate the possibility of evolution to alkalinity in these soils.

REFERENCES

-Abd Al-Kader A. Alhadede, Shatha M. Alrobiaa and M.A.J. Alobaidi. 2022. Effect of continuous and discontinuous leaching on calcium and magnesium release from some calcareous soil. Int. J. Agricult. Stat. Sci. Vol. 18, No. 1, pp. 79-84.

-Bower, C. A. 1964. Salinity control in irrigation agriculture. F.A.O. seminar on water logging in relation to irrigation and salinity problems. Lahore, Pakistan : 140 – 148.

$LSD\ 0.05 = t_{0.05} \sqrt{\frac{2S2}{r}}$ where S^2 is the mean square for error, r is the number of replications, and t is the tabular t value for degree of freedom (d f).

From table No 4. There was highly significant (P≤0.01) interaction between soil type, method of irrigation and water pore volume in the concentration of exchangeable sodium in the soils under study, at LSD, 5% for different methods under same soil and pour volume - 1.00. 1.10 for different pore volume under same soil and method and -1.21 for different soils for same pour volume and methods. For exchangeable potassium concentration as shown in table 5, the effect for two way interactions was highly significant (P≤0.01), at LSD, 5% for different pour volume for same soil - 0.30, for different soil for same pour volume - 3.50. for different methods for same soil – 2.90, for different soils for same method – 2.8. For main effects, the effect was highly significant (P≤ 0.01), at LSD, 5% for soils – 2.40, for pour volumes – 0.20 and for methods – 2.90.

For exchangeable calcium concentration as shown in tables 6. For main effects in exchangeable calcium, the effect was highly significant (P≤ 0.01), at LSD, 5% for different methods for same pour volume - 4.04. for soil - 0.89. For exchangeable magnesium concentrations, soil - 0.89. pour volumes – 0.20 and for methods – 2.90. For main effects in exchangeable magnesium concentrations (Table 7), the effect was highly significant (P≤ 0.01), at LSD, 5% for soil - 0.71 while the effect was significant (P≤ 0.05), at LSD, 5% for pour volume - 2.90.

Table 8.2. Means for main effects

SOIL TYPE			POUR VOLUME			METHODS	
S1	**S2**		**V1**	**V2**		**M1**	M2
79.43	57.34		68.58	68.20		67.15	69.63
(3.73)	(5.77)		(4.72)	(4.78)		(4.95)	(4.55)

**** S×V×M interaction are highly significant at 1 % level, LSD 5 % for different methods for same soil, pour volume - 0.97, for different pour volume for same soil and methods - 1.29, for different soil for same pour volume and methods - 2.88.**

DATA ANALYSIS: -

Data from the experiment were prepared, tabulated in Excel and statistically analyzed by double split design using procedure described by Thomas & Little (1975).

The double split design is often quite useful for a three factor experiment (as in the current study). In this experiment the split- split design is desirable. Least significant difference (LSD) used to test the statistical significance of the difference between two means. the great advantage of LSD is that it is easy to calculate and provides a single figure for making comparisons where: -

Table 8. Results of proposed procedures of exchangeable sodium percent (ESP)

		Continuous leaching			Intermittent Leaching		
sample	volume						
		Concentration meq/100g soil		Recovery %	Concentratio meq/100g so		Recovery %
		Before	**After**	**Change %**	**Before**	**After**	Change %
S1	**V1**	**18.18**	**3.57**	**80.31**	**18.18**	**3.83**	78.88
S1	**V2**	**18,18**	**4.44**	**75.54**	**18.18**	**3.09**	83.00
S2	**V1**	**13.55**	**5.83**	**56.95**	**13.55**	**5.66**	58.18
S2	V2	13.55	5.98	55.80	13.55	5.62	58.46

Table 8.1. Means for two way interactions

	S x V			S x M			V x M	
	V1	**V2**		**M1**	**M2**		**M1**	M2
S1	**79.59** **(3.70)**	**79.27** **(3.76)**	**S1**	**77.92** **(4.00)**	**80.94** **(3.46)**	**V1**	**68.63** **(4.70)**	68.53 (4.74)
S2	57.56 (5.74)	57.13 (5.80)	S2	56.37 (5.90)	58.32 (5.64.)	V2	65.67 (5.21)	70.73 (4.35)

Table 7.1. Means for two way interactions

	S x V			S x M			V x M	
	V1	**V2**		**M1**	**M2**		**M1**	M2
S1	**11.45 (2.21)**	**7.50 (2.31)**	**S1**	**10.45 (2.23)**	**(8.50) (2.28)**	**V1**	**16.01 (2.16)**	11.73 (2.27)
S2	16.30 (2.22)	14.00 (2.28)	S2	15.36 (2.24)	14.94 (2.26)	V2	9.79 (2.32)	11.70 (2.27)

Table 7.2. Means for main effects

SOIL TYPE (a)		POUR VOLUME (b)		METHODS	
S1	**S2**	**V1**	**V2**	**M1**	M2
9.47 (2.26)	15.15 (2.25)	13.87 (2.21)	10.75 (2.29)	12.90 (2.24)	11.72 (2.27)

(a) Significant at 1 % level, LSD, 5 % for soil - 0.71.

(b) Significant at 5 % level, LSD, 5 % for pour volume - 2.90.

Table 6.2. Means for main effects

SOIL TYPE (b)			POUR VOLUME			METHODS	
S1	**S2**		**V1**	**V2**		**M1**	M2
52.10 (4.71)	31.35 (4.39)		41.52 (4.54.)	41.93 (4.56)		41.39 (4.54)	42.07 (4.56)

(a) Significant at 1 % level, LSD, 5 % for different methods for same pour volume - 4.04.

(b) Significant at 1 % level, LSD, 5 % for soil - 0.89.

Table 7. Results of proposed procedures of exchangeable Mg^{+2} (meq / 100-gram soil)

sample	volume	Continuous leaching			Intermittent Leachin		
		Concentratio Recovery meq/100g so %		Recovery %	Concentration meq/100g soil		
		Before	**Change %**	**After**	**Before**	**Change %**	After
S1	**V1**	**2.50**	**13.90**	**(2.15)**	**2.50**	**9.00**	(2.27)
S1	**V2**	**2.50**	**7.00**	**(2.32)**	**2.50**	**8.00**	(2.30)
S2	**V1**	**2.66**	**18.13**	**(2.17)**	**2.66**	**14.47**	(2.27)
S2	V2	2.66	12.59	2.32)	2.66	15.41	(2.25)

(d), (e), (f), Significant at 1 % level, LSD, 5 % for soil - 2.40, for pour volume - 0.20, for method - 2.90.

Table 6. Results of proposed procedures of exchangeable Ca^{+2} (meq / 100-gram soil)

sample	volume	Intermittent Leaching			Continuous leaching		
		Concentratio meq/100g so	Recovery %		Concentration meq/100g soil	Recovery %	
		Before	**Change %**	**After**	**Before**	**Change %**	After
S1	**V1**	**3.10**	**4.73**	**52.73**	**3.10**	**49.59**	(4.63)
S1	**V2**	**3.10**	**4.66**	**50.31**	**3.10**	**55.80**	(4.83)
S2	**V1**	**3.35**	**4.45**	**33.05**	**3.35**	**30.74**	(4.38)
S2	V2	3.35	4.33	29.47	3.35	32.16	(4.42)

Table 6.1. Means for two way interactions

	S x V			S x M			V x M (a)	
	V1	**V2**		**M1**	**M2**		**M1**	M2
S1	**51.16 (4.68)**	**53.05 (4.74)**	**S1**	**51.52 (4.69.)**	**52.69 (4.73)**	**V1**	**42.89 (4.59)**	40.16 (4.50)
S2	31.89 (4.41)	30.81 (4.37.)	S2	31.26 (4.39)	31.45 (4.40)	V2	39.89 (4.49)	43.98 (4.62)

Table 5.1. Means for two way interactions

	S x V (a)			S x M (b)			V x M (C)	
	V1	V2		M1	M2		M1	M2
S1	24.10 (0.57)	46.00 (0.40)	S1	32.20 (0.51)	38.00 (0.46)	V1	19.80 (0.42)	24.80 (0.38)
S2	20.50 (0.23)	30.60 (0.20)	S2	25.70 (0.22)	25.40 (0.21)	V2	38.00 (0.31)	38.60 (0.29)

Table 5.2. Means for main effects

SOIL TYPE (d)			POUR VOLUME (e)			METHODS (f)	
S1	S2		V1	V2		M1	M2
35.10 (0.49)	25.60 (0.22)		22.30 (0.40)	38.30 (0.30)		28.90 (0.37)	31.70 (0.34)

(a) Significant at 1 % level, LSD, 5 % for different pour volume for same soil

- 0.30, for different soil for same pour volume - 3.50.

(b) Significant at 1 % level, LSD, 5 % for different methods for same soil

- 2.90, for different soils for same method - 2.80.

(c) Significant at 1 % level, LSD, 5 % for different methods for same pour volume - 2.90, for different pour volume for same soil - 2.00.

Table 4.2. Means for main effects

SOIL TYPE			POUR VOLUME			METHODS	
S1	S2		V1	V2		M1	M2
77.43 (0.30)	57.44 (0.43)		66.64 (0.36)	68.24 (0.37)		67.21 (0.38)	67.67 (0.34)

** S×V×M highly significant at 1% level, LSD 5% for different methods under same soil and pour volume - 1.00, for different pour volume under same soil and method - 1.10, for different soils for same pour volume and methods -1.21.

Table 5. Results of proposed procedures of exchangeable K^+ (meq / 100-gram soil)

sample		Continuous leaching			Intermittent Leaching		
		Concentration meq/100g soil		Recovery %	Concentration meq/100g soil		Recovery %
		Before	After		Before	After	
S1	V1	0.74	0.59	20.90	0.74	0.54	27.30
S1	V2	0.74	0.42	43.40	0.74	0.38	48.60
S2	V1	0.28	0.24	18.70	0.28	0.22	22.30
S2	V2	0.28	0.19	32.60	0.28	0.20	28.50

Table 4. Results of proposed procedures of exchangeable Na*
(meq / 100-gram soil) **

Continuous leaching		Intermittent Leaching					
sample	volume	Concentration meq/100g soil		Recovery %	Concentration meq/100g soil		Recovery %
		Before	After		Before	After	
S1	V1	1.41	0.28	80.32	1.41	0.30	70.90
S1	V2	1.41	0.35	75.53	1.41	0.24	82.97
S2	V1	0.99	0.43	57.05	0.99	0.41	58.26
S2	V2	0.99	0.44	55.90	0.99	0.41	58.54

Table 4. 1. Means for two way interactions

	S x V			S x M			V x M	
	V1	V2		M1	M2		M1	M2
S1	75.61 (0.29)	79.25 (0.30)	S1	77.93 (0.32)	76.94 (0.27)	V1	68.69 (0.36)	64.58 (0.36)
S2	57.66 (0.42)	57.22 (0.43)	S2	56.48 (0.44)	58.40 (0.41)	V2	65.72 (0.40)	70.76 (0.33)

In the intermittent method, each pour volume was divided equally to two halves, half of the dose was applied at the beginning of the study and the second half was added exactly 20 days after the first application. In the continuous method, the (PV) was added continuously without allowing the soil to dry. At the end of the leaching process, the soil from each column was air dried separately, sieved using a 2mm sieve and stored for some chemical analysis.

RESULTS AND DISCUSSIONS

All treatments combinations used in this study had a significant effect on the exchangeable cations (Tables 4 – 8). The concentrations of three cations, Na^{+}, K^{+} and Mg^{+2} decreased under all treatments. However, the concentration of exchangeable Ca^{+2} under all treatments showed a trend of increase. Since those soils contain 38, 34 meq/100-gram soil calcium sulphate for saline sodic and saline soil respectively, calcium dissolves during leaching process and the replacement of exchangeable sodium by calcium takes place (Soil Conservation Service, 1973).

All treatment combinations showed a significant decrease in the ESP (Table 8). However, the decrease was high in the first soil type as compared to the second one in all leaching treatments. These findings are also in accordance with those obtained by Ozdemir&Beyce (1972) who reported that lowering of ESP was due to the removal of exchangeable sodium.

Then

$$\% \textbf{ pore space} = 100 - \frac{\textbf{bulk density}}{\textbf{partical density!}} * 100$$

-Preparation of columns

Thirty-two glass soil leaching columns were used in this experiment to cover all experimental combinations, 3 and 6 pour volumes were used as V1, V2, two different methods of water pouring, intermittent and continuous one were used as M1, M2 respectively for each soil type.

In the intermittent method, each pour volume was divided in to two halves, half of the dose was poured or applied at the beginning of the study and the second half was added exactly 20 days after the first application. The duration of 20 days was allowed to bring the soil to an apparent dry condition. In the other set of columns, the (PV) was added continuously without allowing the soil to dry.

Soil samples were also analyzed before and after leaching processes for exchangeable cations (Na^+, K^+, Ca^{+2}, Mg^{+2}) and cation exchange capacity (CEC) in meq/100 g dry soil which used to determine exchangeable sodium percent (ESP) using the formula listed below.

$$\textbf{ESP} = \frac{\textbf{Exchangeable Na+}}{\textbf{Cation Exchange Capacity}} * 100$$

Where all concentrations in meq/100 g dry soil

-leaching columns

A glass soil leaching columns 30 cm long and 10 cm diameter were used. Each soil column had a provision of 5 cm in addition to its absolute height to pour in water. At the base of columns, a thin layer of glass wool and an 11 cm diameter of schwarzband filer paper No. 5891 was placed to protect the draining down of soil particles.

The weight of soil to fill the columns was calculated on the basis of the soil bulk density, the weight of soil for each column was 3639 grams for soil-1 and 3591 grams for soil-2.

These soil samples were leached through thirty-two leaching soil columns were used to cover all the experiment combinations, the weight of soil to fill the columns were calculated on the basis of the bulk density. Based on the soil weight, the percent pore space for each soil type was calculated according to the method described by Brady (1974) based to the specific equations and they were 41 % for S1 and 38 % for S2. This lead to the estimation of exact pore volume (PV) of the water for leaching.

$$\% \textbf{ of solid space} = \frac{\textbf{bulk density}}{\textbf{particle density}} * \textbf{100}$$

Since

$$\% \textbf{ pore space} + \% \textbf{ solid space} = \textbf{100}$$

and

$$\% \textbf{ pore space} = \textbf{100} - \% \textbf{ solid space}$$

Table 2- Chemical composition of soil samples before leaching.

Constituents	Soil-1	Soil-2
Soluble cations (meq/l)		
Na^{+}	60.21	46.73
K^{+}	3.99	1.92
$Ca^{\|+2}$	60.00	50.00
Mg^{+2}	49.00	40.00
Soluble anions (meq/l)	80.00	57.25
$C\,l^{-}$		
Calcium carbonate (%)	9.25	7.87
Calcium sulphate (meq/100g)	38.00	34.00
EC (mmhos/cm at 25 ºC)	10.82	8.82
P^{H} (1: 2.5) Ratio	7.40	7.58

Table 3- chemical composition of water used for leaching

Constituents	
Soluble cations (meq/L)	
Na^{+}	0.060
K^{+}	0.001
Ca^{+2}	0.050
Mg^{+2}	0.225
Soluble anions (meq/L)	0.325
$C\,l^{-}$	
EC (mmhos/cm at 25 Cº)	0.029
P^{H}	6.6

Two sandy loam surface soil samples, saline sodic (S1) and saline soil (S2) were collected from Taworgha Agricultural project, located about 300 km east of Tripoli / Libya.

The objective of this study was to see the effect of method and quantity of water application on the leaching efficiency of salt affected soils.

MATERIALS AND METHODS

-Soil sampling: -

Composite soil samples were collected from 0-30cm depth, air dried, sieved using a 2 mm sieve and analyzed for Physical and chemical characteristics before leaching (Table 1, 2). The chemical composition of water used for leaching is presented in Table (3).

Table 1- Physical characteristics of soil samples before leaching.

Parameters	Soil-1	Soil-2
bulk density (g/cm^3)	1.50	1.48
particle density (g/cm^3)	2.56	2.39
pore volume (%)	41.00	38.00
sand (%)	73.00	57.00
silt (%)	18.00	40.00
clay (%)	9.00	3.00
Soil texture	Sandy loam	Sandy
Saturation percent	36.50	loam
		32.00

for calcium and potassium than for magnesium and sodium, which was attributed to reversible K^+ fixation and precipitation of Ca^{+2} salts from solution. Beng *et al*. (2012) reported that without evaporation, intermittent infiltration significantly raised the average infiltration rate as well as drainage rate. With limited irrigation frequencies, it raised the solute leaching rate without influencing the final leaching efficiency. Moreover, measured K^+ fixation was greater in pulse- irrigated than in continuously irrigated columns. Zikri & El Sawaby, 1979 indicated that the salt content of soils was decreased with the increase of the age of leaching and it is more effective if the permeability of the layer which extends from a depth of 40 to 90 cm below land surface increases by sub soiling or by drying with the addition of adequate amount of gypsum and also reported that the soil productivity increases with increase of the age of leaching. Chi XU Wen *et al* (2015) indicated that soil texture, irrigation amount per time and irrigation application frequency had significant effect on salt and nitrate nitrogen (NO_3–-N) storage of 0-40 cm depth soil in intermittent irrigation while only soil texture affected soil water storage obviously. Cote *et al* (2000) stated that leaching efficiency in unsaturated methods was higher than permanent waterlogging due to unsaturated conditions and water passes through fine pores. Many studies have found positive changes that can enhance leaching efficiency, such as improved electrical conductivity, significant removal of exchangeable sodium, reduced sodium adsorption ratio, increased soil permeability (Salah *et al.*, 2015), reduced bulk density (Chaganti *et.al.*, 2015).

Recently, many studies have been done to evaluate the use of different levels of water application intensity and irrigation amount of microsprinkler irrigation in coastal region with very strongly saline silt soil (Chu *et al*., 2014, 2015). The greater water application intensity and irrigation amount values were having more advantageous under unsaturated flow conditions, as they cause better water movement in the soil (Chu *et al*., 2016.). In addition, they have found that after leaching, due to microsprinkler irrigation soil was gradually changed to a moderately saline soil.

Abd Al-Kader *et al*., 2022 found, a high correlation between time flow and release capacity. In addition, the amount of calcium and magnesium release with increase of porosity volumes numbers and discontinuous leaching appeared a higher release of calcium and magnesium (0.81, 1.18 mole.kg^{-1}) in comparison with that in continuous leaching (0.73, 1.02 mole.kg^{-1}). Satar Boroujen *et al* (2022) reported that both intermittent and permanent leaching methods were reduced soil salinity but this reduction is more frequent in intermittent leaching, therefore intermittent leaching is more efficient than permanent leaching.

Russo (1985) shown that with the higher levels of leaching, the excess chloride was essentially removed, whereas considerable sulphate concentration was maintained as a result of gypsum dissolution in a gypsiferous desert soil. Leaching is more uniform for saturated than for unsaturated flow was concluded (Philip, 1984). Shaviv *et al* (1986) found that the salts leached from column-packed soil – manu re mixtures were significantly less than the total salt inputs. The loss of cations, was greater

that the efficiency of acoustic oscillations in expediting reclamation processes, reducing leaching water requirements, enhancing soil fertility, and facilitating integration into agricultural cycle. In a reclamation experiment conducted in a saline alkali soil in Antalya, Turkey, it has been found that intermittent leaching was better in lowering of ESP. In addition, in another field experiment, it was reported that the lowering of ESP was due to the removal of exchangeable sodium (Ozdemier&Beyce, 1972). Tagar *et al* (2010) suggested that continuous leaching is the suitable method of leaching when time for leaching is a limiting factor. However, for better results for long duration (up to five months) intermittent leaching methods is more efficient. The mean objective of this study was to investigate the leaching efficiency of saline and saline sodic soils on removal of exchangeable soil cations.

In an experiment, it was observed that leaching of the soil columns with the simulated acid rain in south China, the impacts of the simulated acid rain on cation leaching depended not only on the simulated acid rain pH but also on the original soil pH (Jia – EnZhang *et al*., 2007). Nesrin and Al- Mansori (2018) reported that in both continuous and intermittent leaching processes, all parameters tested decreased with time and when comparing continuous leaching with intermittent leaching, it can be noticed that the two heads, increasing the head size results in a faster decrease across all parameters ph., Total soluble salts (TSS), Cl, $CaCO_3$, salinity (EC) in both continuous and intermittent leaching processes.

found that in continuous ponding, the depth of leaching was approximately equal to the depth of water applied.

Elgabaly (1970) studied some soils having 2.3 % of salt content in the UAR and found that for leaching the salts during summer, it requires more quantity of water compared to winter season. Furthermore, he observed that a minimum of 8000 m^3 of water per hectare was needed to leach salts from a depth of 1.5 meters. Khailah *et al* (2022) indicated that the soil improvement program under the treatment of adding rice straw and gypsum improved the physicochemical properties of the heavily saline soil in the newly reclaimed coastal area where gypsum and rice straw treatment turned out to be the best where salinity (EC), sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP) dropped to 3.61%, 5.04%, and 8.14%, respectively. These values reached the safe limit of salinity-sodicity ($EC \leq 4dS\ m^{-1}$, $ESP \leq 15\%$). In addition, the incorporation of rice-straw with gypsum affects the ability to increase the removal of sodium and thus enhance salt-leaching efficiency.

Leaching with fresh water tended to increase the soil PH, and the rate of downward movement decreased due to soil dispersion under high PH (Soil Conservation Service, 1973). In an experiment conducted at U.S. Salinity Laboratory, it was observed that leaching effectively removed salts and boron, the rate of removal of salts was comparatively more than boron. In addition, it was found that with continuous ponding, the depth of leaching was approximately equal to the depth of water applied (Reeve *et al.,* 1955). Sahakyan *et al.,* (2024) reported

INTRODUCTION

It is well known fact that in most of the countries which characterised by arid to semi-arid climates where evaporation exceeds precipitation, the migration of salts in water, accumulation through and deposition are responsible for Salinization of soils. In Libya, Taworgha spring, with a dissolved solids content of about 3000 ppm which is the main source of irrigation water in Taworgha Agricultural Project. Salts influence directly or indirectly in irrigated soil properties, given rise to saline soils. Salinity is one of the major factors reducing plant growth and productivity worldwide, and affects about 7% of the world's total land area (Flowers *et al*., 1997). The percentage of cultivated land affected by salt is even greater, with 23% of the cultivated land being saline and 20% of the irrigated land suffering from secondary salinization. Furthermore, there is also a dangerous trend of a 10% per year increase in the saline area throughout the world (Ponnamieruma, 1984). Libya is one of the countries that suffering from severe salinity problems. The processes which result in an increase in the exchangeable sodium and sodium carbonate in the soil led to the alkalization process. Miller *et al*. (1965) reported that intermittent application of a total 60 cms of water produced leaching effect which was significantly superior over 90 cms of water applied by continuous ponding. Oster et al. (1972) compared sprinkling ponding and intermittent ponding and found that each could achieve the same extent of leaching using different amount of water. A repeated leaching with shallow depth was found to be more efficient in leaching than permanent ponding (Bower, 1964). Doerping *et al* (1965)

المستخلص باللغة العربية:-

فى هذه الدراسة تم الكشف عن كفاءة طرق الغسيل المتقطع والمستمر لنوعين من الترب،

تربة ملحية (S1) وتربة ملحية صودية (S2) من مشروع تاورغاء الزراعي باستخدام حجمين مختلفين (6 PV & 2 PV) من مياه ذات جودة عالية (جدول ـ 3) وقد أجريت التجارب باستخدام أعمدة غسيل التربة، وأشارت النتائج المتحصل عليها إلى أن كفاءة طريقة الغسيل المتقطع كانت أعلى مقارنة بكفاءة طريقة الغسيل المستمر، ويمكن أن تعزى هذه النتائج إلى أحلال أيونات الكالسيوم القابلة للذوبان في التربة محل أيونات الصوديوم القابلة للتبادل.

الكلمات المفتاحية: – االغسيل المتقطع، االغسيل المستمر، أعمدة الغسيل، الصوديوم المتبادل، طرق الغسيل، كفاءة الغسيل.

The efficiency of intermittent and continuous leaching of salt affected soils

***Khereya. A. Ben farag**
**** Khalied. G. Aroimid**

ABSTRACT

In this study the efficiency of intermittent and continuous leaching methods of two types of soil, saline soil (S1) and saline sodic soil (S2) from Taworgha Agricultural Project were investigated. Two different pore volumes of good water quality (EC 0.029 mmhos / cm at 25C, PH 6.6) and the concentration of soluble cations for Na^{+}, K^{+}, Ca^{+2}, $Mg^{+2,}$ Cl^{-} were (0.060, 0.001, 0.050, 0.225 and 0.325 meq /l respectively). This water quality was used in 2 and 6 PV. The experiments were carried out by using leaching columns. The results indicated that the efficiency of intermittent leaching was higher compared to continuous one. These results may be attributed to the replacement of soluble calcium ions in place of exchangeable sodium ions in soils under study.

Key Words: - Intermittent leaching, continuous leaching, leaching columns. exchangeable sodium. leaching methods, Leaching efficiency.

*Tripoli University – Faculty of Agriculture – Tripoli / Libya -
**Western Mountain University- Gharyan / Libya-

No	Subject	Page
7	**Four Corner Magic Squares 6×6 with semi Symmetric Center 2×2** Muftah Alaref Elhamale	124
8	**Permanent magnet fault current limiter device performance improvement** Asmaiel Jumaa Ramadaan , Aimen Matoug, Khaled Elshibani , Nagi Alshamili, Ali Almabrok Alnaedh	143
9	**The Global Warming Phenomenon And it is impact on the environment** Adel Alhadi Saad, Ali Alfalah, Mohieddin bin Saleh,	160
10	**Improved Stemming Methods for Arabic Language for Enhanced Search Engine Efficiency** Ali Abrahem Alnaied	177

Index

No	Subject	Page
1	The efficiency of intermittent and continuous leaching of salt affected soils Khereya Ahmad Ben farag , Khalied Jumaa Aroimid	1
2	COMPARING SOME OF PHYSIOMECHANICAL PROPERTIES OF MIXTURE POLYETHYLENE SABIC6006N MANUFACTURED FOR TWO DIFFERENT PIPES DIAMETER Adulhamid Omar Benghuzzi , Fouad Abdullah Jahan	27
3	A Conceptual Framework to Investigate Libyan Students' Readiness to Learn Computer Science Subjects Using Massive Open Online Course Noureddon Alhachmi Beleid	39
4	Energy-Efficient Communication Protocols for Green Wireless Networks: Algorithms, Strategies, and Real-World Implementations Nabil Younes Salih	57
5	Study on Concentration of some Heavy Metals in Nile Tilapia, Oreochromis niloticus and Catfish, Clarias gariepinus from Lake Manzala, Egypt Husayn Abu Hallalah , Naser Bazina , Mahmoud Salem Ibrahim , Mai Ibrahim El Gammal , Mohamed Hamid Bahnasawy Ayesh	73
6	Effects of repeated deep frying on the peroxide value of edible oils Soheir M. Derrbal , Nureddin Ben Issa , Aisha A. Maidon	111

المراجعة اللغوية

أ. فرج علي الفرقة	اللغة العربية
د. عبدالعزيز رجب الطهار	اللغة الإنجليزية
عبد الرحمن عبدالرزاق زعطوط	المخرج الفني
رتاج محمد والي	سكرتيرة التحرير

رئيس التحرير

أ.د. محمد سالم موسى

هيئة التحرير

د. حاتم عبدالرزاق أبوعجيلة النعاس

د. عبدالعزيز رجب أمحمد الطهار	د. يوسف منصور سلامة هاشم
د. محمد مفتاح عمر البوعيشي	أ.نصرالدين يونس عوض العوامي

الهيئة الاستشارية

أ.د. عادل رجب علي زنداح

أ.د. أبوالقاسم سالم الجربي	أ.د. أبوعجيلة علي ميرة
أ.د. الصادق امحمد الزغداني	أ.د. سعد عبدالسلام طلحة
أ.د. طارق الهادي العربي	أ.د. علي السائح امحمد
أ.د. محمد شعبان أبوعين	أ.د. محمد محمد كعبور

الهيئة العلمية

أ.د. سعد حسن الغديوي	**أ.د. فيصل مفتاح شلوف**
د. علي معمر شندولة	**د. خليفة عبدالرؤوف نصرات**
د. صالح مصطفى بركات	**د. رجب محمد المسروب**
د. عبدالستار سعدالله أحمد	**د. نورالدين علي بن عيسى**
د. أحمد سعد مسعود	**د. سالم العربي شفاط**
د. عادل المبروك الموزوغي	**د. خالد مسعود علي ميلاد**
د. عبدالباسط الهادي السيليني	**د. أحمد إبراهيم سليمان**
د. عيسى علي عبدالسلام	**د. عمران أحمد الغرياني**

د. ناجم محمد أبوخويط

Scientific journal
Issued by the Higher Institute of Science and Technology, Tajoura
TAJOURA - LIBYA

By a decision from the General Department of Publications and Artistic Works - General Authority of Culture

Magazine Legal Deposit Number (275/2023)
National House Benghazi - Libya

Correspondence and research directed on behalf of Editor-in-Chief / Prof.

on a letter

E.mail: JKC@histt.edu.ly

Website

https://JKC@histt.edu.ly

Printing and Art Direction
Mediterranean Printing and Publishing

Copyright reserved for Publisher September 2024©

Journal of Knowledge Crown (JKC)

Journal of Knowledge Crown
Issue (3) - September 2024