

S
J
S
T

VOLUME

2

ISSUE

3

YEAR

2020

Surman Journal
for
Science & Technology



Published By: **SCST**

 sjst.scst.edu.ly

مجلة صرمان للعلوم والتقنية



تصدر عن
كلية أم الربيع للعلوم والتقنية

S
J
S
T

المجلد
2

العدد
3

السنة
2020

Article Title عنوان المقالة	Pages الصفحات
Design Criteria for Silicone Rubber Insulators (Composite Insulator) <i>Ali Mustafa Madi ·Khaled El Hadad ·Ltfai Abdalsms ·Nezar G. Arabi Ayad</i>	001 - 006
Optimize and Improve of The Welding Nugget in The Resistance Welding Process of Carbon Steel by Means of Surface Response Method <i>Nizar Ramada- Hafed ALFARES</i>	007 - 018
Characterization the Composite Polyimide Films with Nickel after Heat Treatment <i>Fathi Etaher Elbakoush ·Mohamed Enhamed Abosaf</i>	019 - 031
DESIGN A MICRO-OHMMETER FOR MEASURING VERY SMALL RESISTANCE <i>Abdulstar Ali Alkout ·Albasher Mostafa Ahmed2 ·Ali Mustafa Madi</i>	032 - 046
Evaluation of Aggregate Gradation Effect on Rutting Performance of Hot Mix Asphalt (HMA) using traditional and Bailey methods <i>Abdelbast Ahmed Abdolsamed</i>	047 - 062
Quantitative Analysis of Pharmaceutical Tablets Using LIBS-Technique. And compare the results with (PCA) analysis <i>Naser Almsellati</i>	063 - 072
Bifurcation and Stability of Reaction Diffusion Equations <i>Abdalftah Elbasir Gumah Elbori ·Ali Albasher Gumma Albarki</i>	073 - 080
أبعاد التسويق الداخلي ودورها في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة حورية الهادي مفتاح ، عبد الكريم ساسي النسر	081 - 108
تقييم نظام المعلومات المحاسبي بشركات التأمين عائشة عبدالله مرزوق ، مفيدة ضو الهواري	109 - 126
Comparison Result of the Case of compressible Inviscid Flow Problem <i>Hasan Taher M.elkamel ·Ir. Bambang Basuno ·Mohammed Ahmed Alazhari ·Elsalhin mispah Mohamed</i>	127 - 138
تأثير تلقيح شتلات النعناع بالفوسفورين والرش بخامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية والتركيب الكيميائي للنباتات عمر أحمد التومي، مصطفى أبو زيد أبوخدير، عصام حسين ابوالصالحين، حامد أحمد العريفي	139 - 146



Design Criteria for Silicone Rubber Insulators (Composite Insulator)

Ali Mustafa Madi¹, Khaled El Hadad², Ltfei Abdalsms³, Nezar G. Arabi Ayad⁴

1 Om Alrrabea Faculty of Science and Technology, Surman, Libya

2, Department Of Electronics, College of Engineering, Elmergib University, Libya

3Department of Arts adscience, Elmergib University, Libya

4 Electrical and Electronic Engineering Department, Faculty of Engineering, Zawia University, Libya

*Corresponding author, e-mail: amadi@scst.edu.ly

الملخص

تستخدم العوازل لأداء كلا من الوظائف الكهربائية والميكانيكية. وعلى هذا النحو يجب تصميم هذه العوازل بحيث يمكنها أداء وظائفها على النحو الأمثل دون الفشل أو الانهيار. تستخدم العوازل لتوفير الدعم الميكانيكي وكذلك منع التدفق الكهربائي ذا الجهد العالي الغير مرغوب فيه اثناء النقل. تهدف هذه الورقة إلى مناقشة معايير التصميم لعوازل مطاط السيليكون. تتضمن الطريقة المستخدمة في الدراسة مراجعة الدراسات السابقة من مصادر مختلفة تتعلق بمعايير التصميم لعوازل مطاط السيليكون. تشير النتائج إلى أن السلامة الكهربائية والميكانيكية تعد من أهم جوانب العوازل. وبالتالي يمكن أن تتأثر العوازل المركبة بعناصر مثل المواد الكيميائية ودرجة الحرارة وضوء الشمس والرطوبة. يمكن استخدام نتائج الدراسة لتصميم وبناء وتركيب عوازل مركبة موثوقة بنجاح لاستخدامها في خطوط نقل الكهربائية ذات الجهد العالي.

Abstract

Insulators are used to perform both the electrical and mechanical functions. As such the design of such materials should be made such that the insulators can perform the functions optimally without failing or break. Insulators are used to provide mechanical support as well as prevent the flow of electricity that is not required for the transmission of high voltage electricity. This research paper aims to discuss the design criteria for silicone rubber insulators. The method used in the study involved includes the review of literature from various sources regarding design standards for silicone rubber insulators. The results indicate the electrical and mechanical integrity are some of the most important aspects of insulators. The composite insulators can thus be affected by elements such as chemicals, temperature, sunlight and humidity. The results of the study can be used to design successfully, construct and install reliable composite insulators to be used in high voltage electricity transmission lines.

Keywords: design criteria, composite insulator, mechanical integrity, electrical integrity, degradation.

1. Introduction

Almost all high voltage electric transmission is done using the overhead lines in which the insulators are used to provide mechanical support as well as prevent the flow of electricity that is not required. Electrical insulation is a very important element in the transmission of electricity. The hazardous nature of the electric power must be taken into consideration so as to prevent harmful effects. A composite insulator is a dielectric material that prevents the flow of electric current. The resistance to the flow of electric current is due to lack of free flow of internal charges. Composite insulators are therefore non-conductors that are used in parts of electrical equipment to separate or shore up the conductors without passing the power through itself. The Introduction should provide a clear background, a clear statement of the problem, the relevant literature on the subject, the proposed approach or solution, and the new value of research which it is innovation. It should be understandable to colleagues from a broad range of scientific disciplines.



Silicon rubber insulators are some of the widely used composite insulators for high voltage electric transmission. Silicone rubber is a synthetic polymer used as an electrical and thermal insulator due to the ability of the material to maintain useful properties over a broad range of temperatures [1]. This research paper aims to discuss the design criteria for silicone rubber insulators. The method used in the study involved includes the review of literature from various sources regarding design standards for silicone rubber insulators. The outcome of the current study can be used to design successfully, construct and install reliable composite insulators to be used in high voltage electricity transmission lines.

2. Design Criteria for or Silicone Rubber Insulators

Insulators are used to perform both the electrical and mechanical functions. As such the design of such materials should be made such that the insulators can perform the functions optimally without failing or breaking. The criteria used are then applied to assign the mechanical and electrical rates to a particular insulating material. The M and E rating are thus the point at which the insulator fails to perform its mechanical and electrical functions when there is a simultaneous application of stress and voltage. When designing a composite insulator one must, therefore, take into consideration the specified mechanical load. Silicone rubber insulators are made from hydrocarbons that have relatively weak electrostatic forces that are easily broken and hence the insulators are prone to mechanical deterioration. The composite insulators can thus be affected by elements such as chemicals, temperature, sunlight and humidity [2]. To ensure that the effect of these elements are reduced proper design considerations should be taken into place regarding electrical integrity, pollution performance, mechanical integrity, brittle fracture and others.

3. Mechanical and Electrical Integrity of Silicone Rubber Insulators

Personal safety and power reliability are important in the designing of an insulator. The reliability of the insulation regarding electrical and mechanical standards must be considered so as to meet the lifetime of the insulators. The lifetime of power lines is estimated to be over 50 years a period that requires that the both the electrical and mechanical reliability of the insulators are maintained, something that must be taken into design consideration. Given that the UHV and EHV transmitted along the line have a potential power capacity of thousands of MW, design insulation that takes into consideration the electrical stresses and mechanical loads should be developed [3]. Aging of the insulators starts to occur as soon as the installation is completed. Aging presents permanent and irreversible changes that affect the insulating materials. Composite insulators are highly susceptible to aging as the material made of hydrocarbons whose bonds easily break leaving causing deterioration. The deterioration causes the reduction in performance [4]. It is necessary to identify the deterioration as soon as possible so as to reduce the detrimental effects associated with the low performing insulators.

One important way of determining the integrity of an insulator is by carrying tests aimed at evaluating the physical and mechanical condition of the insulator as well as their ability to perform their functions. The testing of insulating material is conducted through the insulation resistance testing. Aging should be considered when selecting the



insulation material as the process of aging not only affects the electrical characteristics of the materials but mechanical integrity as well. The measurement involves applying a voltage across the dielectric material and the current flowing the material measured from which resistances is measured as a subject of ohms law. An integrity test is necessary to ensure that an appropriate maintenance programme can be put in place to prevent the chances of low performance and electric current seepage [5].

Electrical integrity of the silicon rubber insulator should be dependable for use in transmission of high voltage electricity. As such the design of such materials should be made in such that reflects enhanced electrical properties. The transmission voltage is high thus the insulation must be able to handle such high voltage as well. Some aspects of the electrical integrity that are essential for consideration include partial discharge, dielectric breakdown strength and voltage endurance. The improvement of the above aspects may lead to better and reliable insulation materials with low maintenance costs. The aspects must be tested in the design process of the insulators so as to verify the suitability for use [6].

The importance mechanical integrity of transmission line insulators can never be overstated. Mechanical failure can see conductors dropping out of service something that can also lead to serious environment hazard and electricity loss. The transmission lines are bound to hang loosely as a result of lack of mechanical support provided by the insulators. In as much as polymeric insulators possess the favorable mechanical strength to weight ratio, it is necessary to consider the mechanical deterioration that results from the mechanical load during the lifetime of the line. The insulators must be able to withstand stresses associated with the conductor weight. Other factors that may lead to oversteering may include wind load, icing and broken conductor conditions [7].

4. Pollution Performance

One of the most significant problems in power transmission is the pollution flashover. The problem caused by pollution flashover is complicated due to the many aspects involved in the modeling and designing of insulator and density of pollution in different regions [8]. Some of the environments that have been documented to possess high rates of pollution include areas close to industrial areas, near sea coast and in the desert. Stages that characterize the pollution flashover include a buildup of the contamination layer, insulator wetting, and leakage of current surge, dry-band arc formation and a final extension of the arcs over a wider area. Getting to understand the above stages is necessary for designers in formulating solutions to pollution and enhancing the pollution performance of the insulator [9].

Flashover pollution characteristics of different insulating materials are essential to help the designer to select the most suitable materials to be used in the insulation of transmission lines [10]. Silicon rubber insulators are the commonly used insulating materials and are thus used in the highly polluted environment. Studies indicate that polymeric insulators such as silicon rubber perform better than ceramic-based insulators when they are new, as such the designer needs to consider the suitability of the materials in a particular environment. Performance properties in relation in hydrophobicity should, therefore, be considered when designing an insulator. The silicon rubber insulators are prone to occasional loss and are known to regain hydrophobicity [11]. The methods that have been documented to cause uniform pollution on the surface of the



insulators include abrasion, spraying with various chemicals such as kaolin and use of wetting agents. Low molecular weight (LMW) elements present on the surface of the insulator are known to bring about the hydrophobic nature of the materials improving their pollution performance as well. A criterion for selecting LMW should be present in a design process to help optimize the pollution performance of a particular material [12].

5. Degradation of the Insulator

The designer must bear in mind that surface degradation depends on the insulator material. It is, therefore, necessary to consider some of the factors that cause faster degradation of the polymeric insulating materials [13]. The silicone rubber insulators are known for their excellent pollution performance however the materials are affected by surface degradation. Some of the processes that lead to degradation aging include chemical, electrical, mechanical, water ingress and UV radiation processes [14].

Electrical processes affect the degradation of the composite insulators since the distribution of the electric charge along the high voltage insulator is not uniform. The lack of uniformity in the distribution of charges, therefore, causes pollution as a result of discharges. Mechanical processes occur as a result of direct mechanical stresses such as tensile and cantilever loading on the insulator. Indirect stresses occur due to the tears on the surface that have been caused by the release of stresses that were trapped during the manufacturing processes. Considering such stresses in the design of an insulator eliminates future and potential degradation that may affect the insulator as a result of the aging process [15].

Brittle fracturing in combination with the water of ingress is also known causes of indirect mechanical stress. Chemical processes that cause degradation are those that results from chemical attack of the insulation material. Studies conducted on surfaces of field-aged insulators show uniform layers of pollution. Examination of the sea pollution indicated salts while inland pollution majorly agricultural fertilizers, dust particles and industrial particles. Wetting of the above particles resulted in the reaction of the products with the polymer in the applied field [16].

Tropical climate encourages the growth of microorganisms on the surface of the surface of the insulation. The biological particles are destroyed by the electric arc however the particles as slimy materials that cause further degradation of the insulator [17]. Processes by water ingress should also be considered as possible sources of degradation of the polymeric insulators. Taking place in three major ways, water ingress carries ionizable contaminants and corrosive chemicals that affect the mechanical properties of the polymer. The three ways in which water ingress occur in polymeric insulators include absorption of water into the material, through poor sealing at the ends of the insulator and ingress through the surface defects and damages.

6. Brittle Fracture

The composite insulators are known to perform much better than the ceramic insulators. Some advantages that the non-ceramic insulators possess over the conventional insulators include ease of installation, improved damage tolerance, excellent impact resistance and high strength-to-weight ratio. However, a mechanical failure can result in service due to the fracture of the rod [18]. One factor that causes mechanical failures of composite insulators is the brittle fracture of the fiberglass



reinforced polymer (FRP). The mechanical failures have been shown to occur even at lowest mechanical loads during the operational service of the insulator. The effect of fracture has been known for over two decades; however, the problem still affects some modern composite insulator designs. Designing a polymeric insulator, therefore, entails formulating a material composition of the FRP rod that can resist the brittle fracture. The rods that can resist brittle fracture can be thus be used to design composite insulators. Such a rod was introduced into the market in the year 1983 and resulted into insulators that led into 15 years of operational service [15]. It is necessary to include the FRP rods in composite insulators so as to promote the load bearing ability of the insulators. The rods are majorly made by the protrusion. The major constituents of the rods include epoxy resins, vinyl esters and polyesters having reinforcement of E-glass or ERC-glass that is also known as the boron-free E-glass [14].

Design criteria of composite insulators entail a description of the brittle fracture formation as well as the instances of failures that can result due to the fracture process. The characteristics of failures caused by brittle fracture include: the failures are catastrophic and unpredictable; lack of reliable measure to monitor the composite insulators that are in service that is likely to suffer from brittle fracture and uncertain causes of failures. One of the primary characteristics of the attributes of the brittle fracture is a large crack formed inside the FRP rod running perpendicularly to the long axis of the insulator. Design consideration of the brittle entails various analyses to establish the extent of the fracture and as part of failure investigation. The three analyses that are conducted include microscopic, macroscopic and chemical analyses. The above analyses give results that depict the nature of the crack [15].

7. Conclusion

Composite insulators are known to outperform the ceramic insulators. The Mechanical and reliability of polymeric insulators are critical for the high-performance voltage transmission lines and since most high voltage electricity transformation is done using overhead lines safety and performance of the composite insulators used must be considered. The composite insulators can be affected by elements such as chemicals, temperature, sunlight and humidity. The reliability of the insulator regarding electrical and mechanical standards must be considered so as to meet the lifetime of the insulators. When designing an insulator, one must bear in mind that the degradation of the insulator surface depends on the type of the insulator. Processes that lead to degradation of composite insulators include chemical, electrical, mechanical, water ingress and UV radiation processes.

8. References

- [1] Bernstorff, R. Allen, and David Ryan. "Silicone Compounds for High-Voltage Insulators: Compounding Silicone Rubber."
- [2] Chen, Wai-Kai. *The Electrical Engineering Handbook*. Boston: Elsevier Academic Press, 2005. Print.
- [3] Rizk, Farouk AM, and Giao N. Trinh. *High Voltage Engineering*. CRC Press, 2014.
- [4] Grigsby, Leonard L., ed. *Electric power generation, transmission, and distribution*. CRC press, 2012.



- [5] Papailiou, Konstantin O, and Frank Schmuck. *Silicone Composite Insulators: Materials, Design, Applications*. Berlin: Springer, 2013. Print.
- [6] Zhang, Haibing, and Andy Cloud. "Silicone based electrical insulation material for high speed/voltage rotating machines." *Proceedings of Coil Winding/Insulation & Electrical manufacturing Exhibition (CWIEME)* (2011).
- [7] Gela, George, and David Mitchell. "Assessing the electrical and mechanical integrity of composite insulators prior to live working." 2000 IEEE ESMO-2000 IEEE 9th International Conference on Transmission and Distribution Construction, Operation and Live-Line Maintenance Proceedings. ESMO 2000 Proceedings. Global ESMO 2000. The Pow. IEEE, 2000.
- [8] Gençoğlu, Muhsin Tunay, and Mehmet Cebeci. "The pollution flashover on high voltage insulators." *Electric Power Systems Research* 78.11 (2008): 1914-1921.
- [9] Farzaneh, Masoud, and William A. Chisholm. *Insulators for Icing and Polluted Environments*. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2009. Internet resource.
- [10] Madi, Ali Mustafa, Yadong He, and Lilong Jiang. "Design and testing of an improved profile for silicone rubber composite insulators." *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation* 24.5 (2017): 2930-2936.
- [11] Haddad, A, and Doug F. Warne. *Advances in High Voltage Engineering*. London: Inst. of Electrical Engineers, 2004. Print.
- [12] Malik, Nazar Hussain, A. A. Al-Arainy, and Mohammad Iqbal Qureshi. *Electrical insulation in power systems*. Marcel Dekker, 1998.
- [13] James, E. Ron, and Qi Su. *Condition Assessment of High Voltage Insulation in Power System Equipment*. London: Institution of Engineering and Technology, 2008. Print.
- [14] Laughton, M A, and D F. Warne. *Electrical Engineer's Reference Book*. Oxford [England: Newnes, 2003. Internet resource.
- [15] Chudnovsky, Bella H. *Electrical Power Transmission and Distribution: Aging and Life Extension Techniques*. CRC Press, 2012.
- [16] Kumosa, Masiej. "Brittle Fracture Failure of Composite (Non-Ceramic) Insulators." *IEEE Trans. Power Del* (2005).
- [17] Madi, Ali, et al. "Surface Tracking on Polymeric Insulators Used in Electrical Transmission Lines." *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science* 3.3 (2016): 639-645.
- [18] Kuhl, M. "FRP rods for brittle fracture resistant composite insulators." *Dielectrics and Electrical Insulation, IEEE Transactions on* 8.2 (2001): 182-190.



Optimize and Improve of The Welding Nugget in The Resistance Welding Process of Carbon Steel by Means of Surface Response Method

¹Nizar Ramadan, ²Hafed ALFARES

¹(department of Mechanical Engineering, Umm Al-Rabeeh College for science and Technology, Surman, Libya)

²(Advanced Occupational Center for Welding Technologies, Tripoli, Libya)

nizar.r@scst.edu.ly¹
hafed_alfares@yahoo.com²

المخلص

في مجال تطوير عمليات اللحام الآلي، احتل مجال اللحام مكاناً مرتفعاً مع زيادة الطلب على معدلات الإنتاج العالية والجودة والدقة. اللحام النقطي للفولاذ الكربوني يواجه بعض المشكلات مثل اختيار المعلمات المناسبة والمثلى لعملية الإدخال التي تتحكم في الظروف اللحام، مما يساعد على الحصول على الجودة المطلوبة أو التنبؤ بجودة وصلة اللحام. في هذه الدراسة تم تطوير نموذج حسابي باستخدام برنامج (خبير التصميم 7.1) للحام النقطي بسماكة 2 مم لقطعة الشغل المصنوعة من الصلب الكربوني لربط عوامل التحكم في العملية اللحام مثل (تيار اللحام وقوة القطب الكهربائي ووقت اللحام). باستخدام طريقة سطح الاستجابة للتنبؤ وتحسين حجم الكتلة الملحومة في لحام البقعة المقاومة للفولاذ الكربوني. تم قياس كتلة اللحام ومعرفة تأثير القوة والتيار على عمق اختراق القطب (a). أظهرت نتائج الدراسة أنه يمكن استخدام منهجية سطح الاستجابة بسهولة لتطوير نماذج رياضية للتنبؤ بهندسة اللحام، بالإضافة لقابليتها للتطبيق لعوامل عملية اللحام. **الكلمات المفتاحية:** اللحام، لحام البقعة المقاومة، معلمات اللحام، الفولاذ الكربوني، التحسين.

ABSTRACT

In industry develop mechanized and automated welding processes, the welding field taken a high place with raising demand for high production rates, quality, and high precision. Some problem faces resistance spot welding of carbon steel such as selecting suitable and optimum parameters of input process that control conditions, which help to gain requirement nugget quality or predicting the nugget quality.

Mathematical models have been developed by (expert design program 7.1) utilizing the response surface methodology for the resistance spot welding of 2 mm thickness of carbon steel workpiece to relate important process control parameters like (welding current, electrode force as well as welding time) to an important nugget quality parameter. With utilize the response surface method to predict and optimizing the weld nugget volume in resistance spot welding of carbon steel. The weld nugget has been measured and finding out the effect of force and current on electrode penetrant depth (a). The study finding shown that the response surface methodology can be employed easily for developing mathematical models for predicting weld bead geometry within the workable region of process parameters.

Key Words: Welding, resistance spot welding, welding parameters, carbon steel, optimizing.



INTRODUCTION

Welding is a type of metal adhesion where adhesion is the result of heating to a suitable temperature, although the use of metal filler exists or does not exist according to the American Welding Associate [1]. According to American Society of Welding, welding is a localized coalescence of metal where coalescence is produced by heating to suitable temperature, with or without the use of filler metal [2-5]. Electrical resources including (electric arcs, electric resistance, electronic beams) and gas flames, lasers, friction, ultrasonic molten metal baths discover the many sources of energy that can be used in welding. The field of welding has a high position in the development of the industry. At a surprising rate, automation developed in the welding process, at the end of this century it is possible to discover more automation in welding processing units. Without a question about welding and this is important, we hardly understand that without welding this type of metal work and many metal structures like the building and the bridge will not be present. Therefore, the most important component in industries such as automotive, construction, and aviation is welding technology. In fact, oil is drilled at sea in addition to the use of various types of welding to work in such difficult ocean conditions [6-9].

In 1885, Elihu Thompson was discovered after melting some copper wire while experimenting with resistance welding. Later, based on those results, he patented an "Electric Soldering Tool" [10]. Resistance welding is the most followed by the electrical welding procedures used in today's industry. The welding process was due to a combination of heat, strength, time, and weight. In additional, resistance welding process suggests, the resistance of metals to electricity (welding current) leads to restricted heating. Conditions for the optimal welding process are the main component of the Taguchi method [11-15]. In general, in resistance welding, the heat generated in the welding area is the resistance next to the metal, which begins to weld with flowing electric current and also applies a certain pressure, to guarantee a sufficient contact area between the plate metal that needs welding. Unlike other welding processes, there is no filler metal in the local welding process or no fluxing materials are applied in the spot welding process. Resistance spot welding is commonly used as a welding process for manufacturing and manufacturing of the production industry. When choosing a process for private use, it is desperate to consider two conditions as follows [16].

- To obtain the required specifications, the welding parameters must be controlled and optimized to maximize the formation of the welding area.
- The ability to perform welds of the required quality through long-term production at a low operating cost.

The current path in these work pieces is welded and the need for some heat and low voltage is relatively high, currents are important to improve the required amount of welding heat. This study aims to use the response surface method to predict and improve the size of weldment parts in carbon steel spot welding.

EXPERIMENTAL

• Materials

Carbon steel were used as experimental metal; the chemical compositions of the Carbon Steel are given in the Table 1.



Table 1. The chemical compositions of carbon steel

Content	C	Si	S	P	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	Ca	Ce	La	Pd	Fe
%	.059	.013	.014	.016	.146	.062	.029	.016	.050	.0030	.014	.003	.003	99.401

• **Welding and Welding Equipment**

The raw metals of carbon steel are formed in form of plate of 20 cm length, 2.5 cm width and 2mm thickness by used low speed with cooling solution to avoid generated temperature and stress concentration during forming process, the dimensions of samples gross section as showing in figure (1):

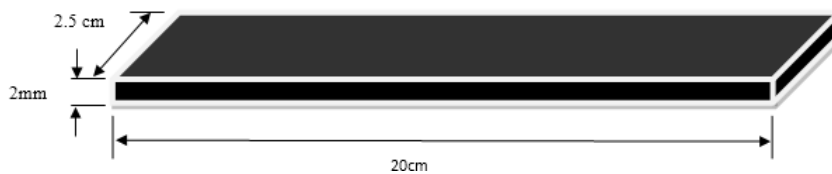


Figure 1. Dimensions of row material specimen.

Resistance Spot welding RSW is made by spot welding machine which is (Rayomex PMI-2045 Spot welder, Manual Spot Welding Machine), where control panel in welding machine are prepare to adjust settings for welding process parameters like welding time and speed. The control parameters were (Current, Time, and Force), the parameters changed to find good weldability and the effect of minimum temperature on the welding areas between the minerals, the table 2 shows the parameters of the welding process for better welding.

Table 2. The welding process parameters.

No.	Current (A)	Force (N)	Time (s)
1	30	5	1.5
2	50	5	1.5
3	30	10	1.5
4	50	10	1.5
5	30	5	2.5
6	50	5	2.5
7	30	10	2.5
8	50	10	2.5
9	23	7.5	2
10	50	7.5	2
11	40	4	2



12	40	12	2
13	40	7.5	1
14	40	7.5	3
15	40	7.5	2
16	40	7.5	2
18	40	7.5	2
19	40	7.5	2
20	40	7.5	2

Changing one parameter at a time and keeping the other parameters constant. The scope of work was determined by inspecting for any visible defects, such as cracks and porosity. The upper and lower variables of the process control are shown in Table 3.

Table 3. The process control variables.

Control Variables	lower	upper
Current (A)	23	55
Force (N)	4	12
Time (s)	1	3

- **The Measurement of Weld Size**

Mainly, weld size measurements were made through the metal cross sections of the weld nugget samples through image analysis using a small digital holographic endoscopy. The cross section of the sample weld, where the melting area and the measured weld size were made.

RESULTS AND DISCUSSIONS

- **Visual Examinations**

The most widely used of any welding methods of nondestructive examination, where the visual examination is easy to apply, quick, inexpensive. On other hand, required experience and gives important information related to the general conformity of the weldment to specifications and standards. Visual examinations and inspection was done for all samples and show some defects as the welding parameters effects. All resistance spot welding sample have good penetration, Figures 2&3 showing some samples after welding process. Where, the samples dimensions were shown in Figure 1.



Figure 2. Samples after welding process.



Figure 3. Samples after welding process.

- **Macrostructure Test Discussions**

To determining the quality of the weld area depends largely on the requirements of the relevant examination and test, Destructive Testing used for any weld production. In general, the specifications require mechanical tests of weld area resistance, weld properties, sizes, and HAZ to determine the quality of weld regions.

Mechanical tests of the weld area are similar to those applied to base metals, and in some cases change as necessary to determine the characteristics of the weld regions. Table 4 shows that the weld area measurement samples with (a), (d) and (D) are shown in the following figure. As shown in Figure 4.

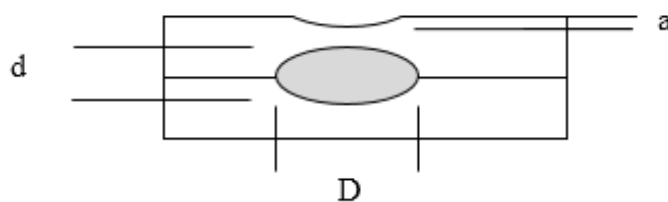


Figure 4. Cross-section of welding zone.



Where:

- a = Electrode penetrant depth
- d = Height of nugget
- D= Width of nugget

Table 4. The samples welding area measurement.

NO	Current A	Force N	Time s	a	d	D
1	30	5	1.5	3.58	4.18	0.13
2	50	5	1.5	4.45	4.09	0.08
3	30	10	1.5	4.12	4.13	0.1
4	50	10	1.5	5.09	4.01	0.05
5	30	5	2.5	4.26	4.05	0.13
6	50	5	2.5	4.25	3.96	0.18
7	30	10	2.5	4.85	4.09	0.81
8	50	10	2.5	6.10	4.25	0.20
9	23	7.5	2	7.32	11.11	0.22
10	55	7.5	2	5.06	4.05	0.35
11	40	4	2	4.93	4.08	0.16
12	40	12	2	5.54	3.99	0.19
13	40	7.5	1	5.54	3.99	0.19
14	40	7.5	3	5.71	4.40	0.11
15	40	7.5	2	4.45	4.08	0.11
16	40	7.5	2	3.68	4.33	0.18
17	40	7.5	2	4.42	4.33	0.16
18	40	7.5	2	5.65	4.17	0.26
19	40	7.5	2	5.36	4.06	0.21
20	40	7.5	2	5.47	4.10	0.49

The selected process control variables with their limits and codes are given in Table 5.

Table 5. The control variables with their limits

Parameter	Notation	Factor levels				
Coded value		-1.6	-1	0	1	1.6
Current	C	23	30	40	50	55
Force	F	4	5	7.5	10	12
Time	T	1	1.5	2	2.5	3



The experiments were carried out according to the random design matrix, to avoid the systematic errors that infiltrate the system model. The beads are placed on the hinge to hold the 2mm thick carbon steel plates in the experimental setup shown above.

• DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELS

Improve the results obtained by the expert design program 7.1. Whereas, (Design Expert) is part of a design program that needs the researcher's help to design and interpret multivariate research experiences. It is used to design an experiment to see how properties such as tensile strength affects changes in treatment conditions. The program provided a wide range of experimental designs containing factors, fractional factors, and complex designs that can deal with both process parameters such as welding speed and other process parameters. The response function representing any of the weld dimensions can be expressed as:

$$y = f [\text{current (C), resistance (F), time (T)}]$$

The chosen relationship, being a second degree response surface, is expressed in the equation model [1]. Also, as shown in Figure 4.

$$Y = b_0 + b_1C + b_2F + b_3T + b_{11}C_2 + b_{22}F_2 + b_{33}T_2 + b_{12}CF + b_{13}CT + b_{23}FT$$

(1)

Where: b_0 is the average of responses and $b_1, b_2, b_3, b_{11}, b_{13} \dots b_{33}$ are the coefficients that depend on the respective main and interaction effects of parameters. The mathematical models developed are given below. The process control variables are in their coded form:

$$a = 0.2 + 0.036C + 0.034F + 0T + 0.03CF - 0.02CT - 0.018FT + 0.028C_2 - 0.021F_2 + 0.021T_2$$

(2)

$$d = 4.14 - 13C - 0.03F + 0.073T - 0.035CF + 0.1CT + 0.12FT - 0.11C_2 - 0.027F_2 + 0.025T_2$$

(3)

$$D = 4.84 + 0.26C + 0.18F + 0.49T - 0.088CF + 0.18CT + 0.24FT - 0.41C_2 + 0.21F_2 - 0.07T_2$$

(4)



NO	C	F	T	Current	Force	Time	a	d	D
1	-1	-1	-1	30	5	1.5	3.58	4.18	0.13
2	+1	-1	-1	50	5	1.5	4.45	4.09	0.08
3	-1	+1	-1	30	10	1.5	4.12	4.13	0.1
4	+1	+1	-1	50	10	1.5	5.09	4.01	0.05
5	-1	-1	+1	30	5	2.5	4.26	4.05	0.13
6	+1	-1	+1	50	5	2.5	4.25	3.96	0.18
7	-1	+1	+1	30	10	2.5	4.85	4.09	0.81
8	+1	+1	+1	50	10	2.5	6.10	4.25	0.20
9	-1.6	0	0	23	7.5	2	7.32	11.11	0.22
10	+1.6	0	0	55	7.5	2	5.06	4.05	0.35
11	0	-1.6	0	40	4	2	4.93	4.08	0.16
12	0	+1.6	0	40	12	2	5.54	3.99	0.19
13	0	0	-1.6	40	7.5	1	5.54	3.99	0.19
14	0	0	+1.6	40	7.5	3	5.71	4.40	0.11
15	0	0	0	40	7.5	2	4.45	4.08	0.11
16	0	0	0	40	7.5	2	3.68	4.33	0.18
17	0	0	0	40	7.5	2	4.42	4.33	0.16
18	0	0	0	40	7.5	2	5.65	4.17	0.26
19	0	0	0	40	7.5	2	5.36	4.06	0.21
20	0	0	0	40	7.5	2	5.47	4.10	0.49

Table 6. The design matrix and observed values of the bead dimensions.

Effect of force and current on electrode penetrant depth (a)

The optimization of the resistance spot welding parameters was implemented using the statistical tool Response Surface Methodology (RSM). It is a set of mathematical and statistical methods useful for developing a set of experiments, establishing an empirical relationship and graphically indicating the effect of the interaction between the values of the process parameters. The penetration depth of the electrode (a) increases with increasing resistance (F), and this gradually increases with increasing current (C) in relation to time (T). Because F, C and T have a positive effect on the penetration depth of the electrode (a), as seen in Figures.

Figure 5 shows the response surface and contour surface of electrode penetrant depth (a) for the interaction effect of F and C. While Figure 6 represent the relationship between



time F and current C. In addition, Figure 7 shows the response surface and contour surface of electrode penetrant depth (a) for the interaction effect of time T and current C. while figure 8 represent the relationship between time T and current C. In other side, figure 9 shows the response surface and contour surface of electrode penetrant depth (a) for the interaction effect of time T and force F. While, figure 10 represent the relationship between time T and force F.

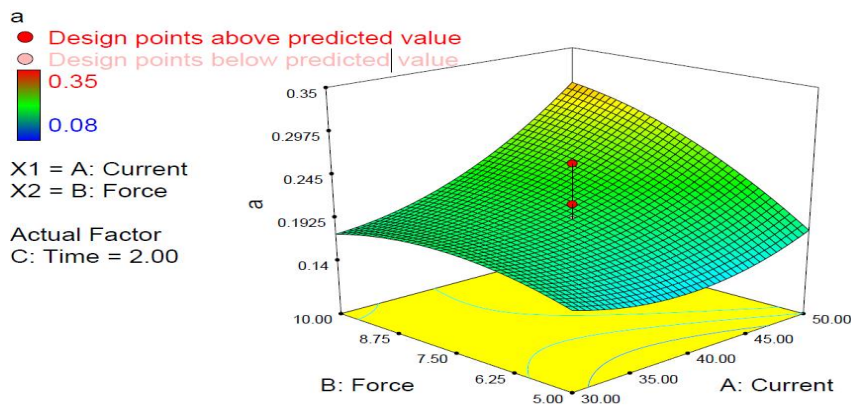


Figure 5. Electrode Penetrant depth (a) for interaction effect of F & C.

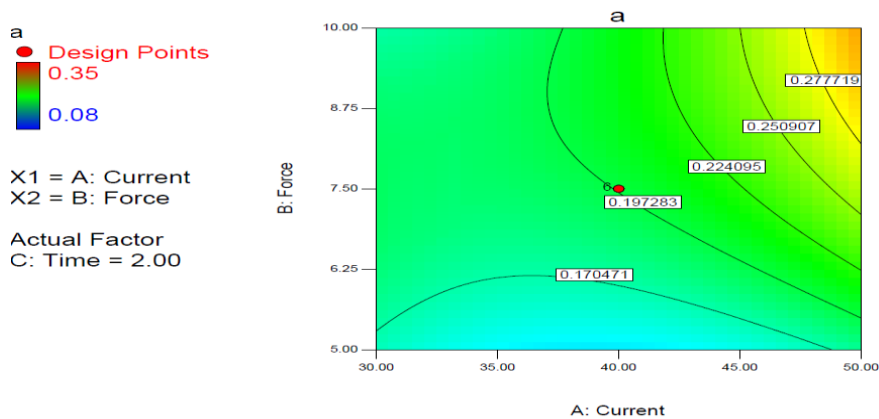


Figure 6. Represent the relationship between time F and current C.

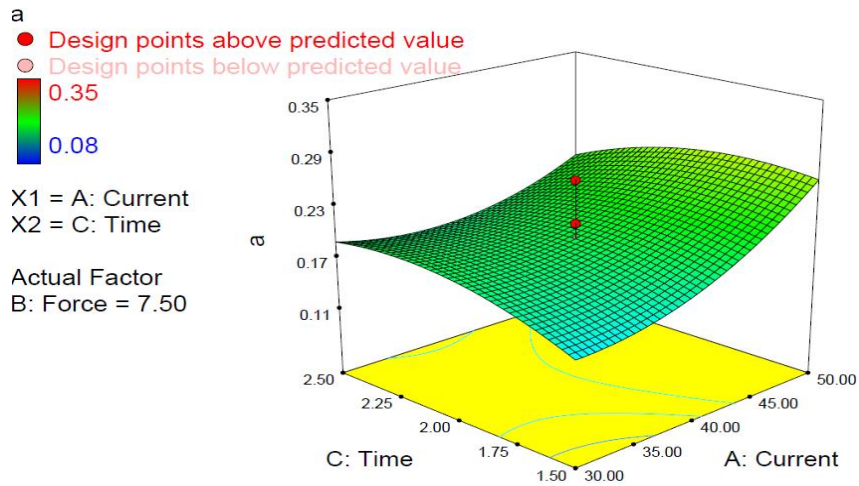


Figure 7. Electrode penetrant depth (a) for effect of time T and current C.

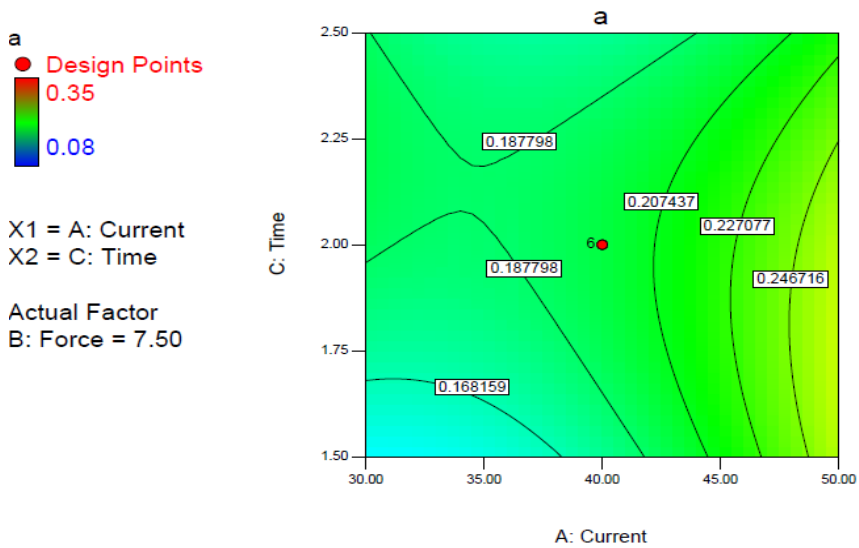


Figure 8. Represent the relationship between time T and current C.

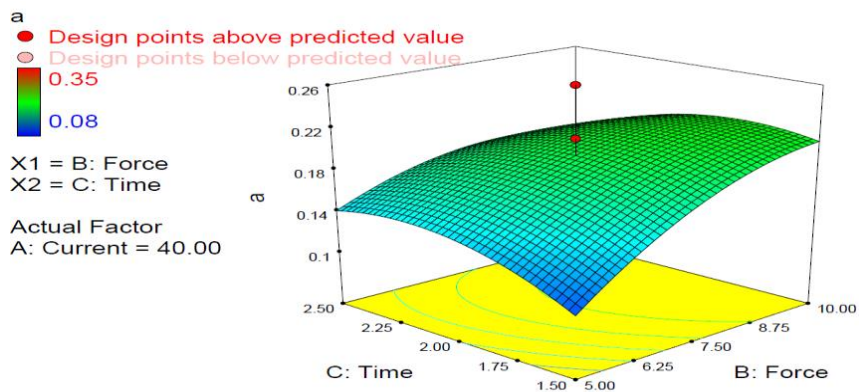




Figure 9. Electrode Penetrant depth (a) for effect of time T and force F.

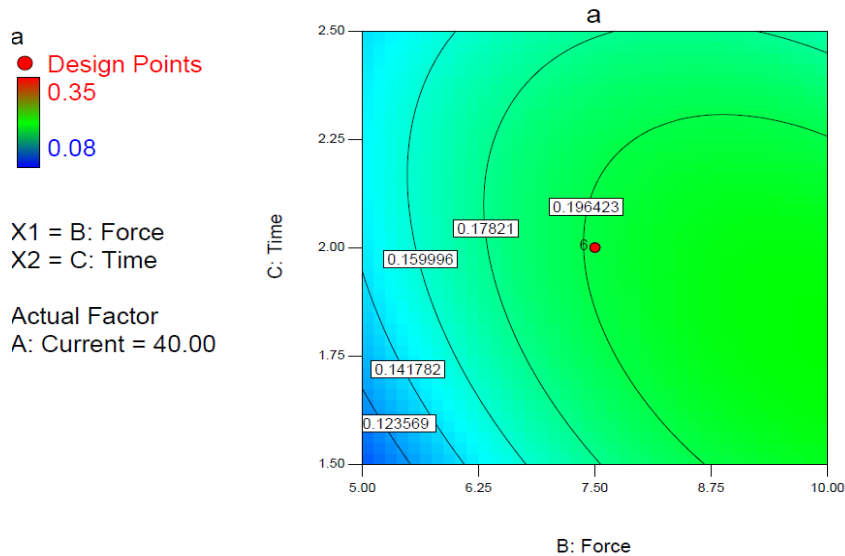


Figure 10. The represent the relationship between time T and force F.

CONCLUSIONS

This study taken the important from title itself, which aimed to utilize the response surface method to predict and optimizing the weld nugget volume in resistance spot welding of carbon steel. As well as, measuring weld nugget to finding out the effect of force and current on electrode penetrant depth (a). the study finding shown that the response surface methodology can be employed easily for developing mathematical models for predicting weld bead geometry within the workable region of process parameters. The models developed can be employed easily in the form of a program for automatic and robotic welding for obtaining the desired high-quality welds.

The predicted values of nugget size are in good agreement with the actual experimental values. The all nugget parameters are increases with the increase in current, force and time. The best dimensions have been found were width (D)=4.28 mm, height (d)=3.91 mm and electrode penetrant depth (a)=0.16 mm corresponding to input process parameters, current (C)=18.18 A, force (F)=7.7 N and time (T) = 1.5 s.

This work could be applied on other materials and on other welding processes even those with filler metals. This work could be extended to study the influence of parameter on other responses like heat affected zone, hardness and distortion

**REFERENCES**

- [1] C. Weisman, *Welding handbook*: American Welding Society, 1976.
- [2] K. T. Nizar Ramadan, Erkan konca, "Process Design Optimization for Welding of the Head Hardened R350 Ht Rails and Their Fatigue: A Literature Review," *International Journal of Engineering Research and Development*, vol. 13, pp. PP.49-55, 2017.
- [3] W. Handbook, "American Welding Society," *New York*, 1978.
- [4] S. Dwivedi and S. Sharma, "Optimization of Resistance Spot Welding Process Parameters on Shear Tensile Strength of SAE 1010 steel sheets Joint using Box-Behnken Design," *Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering*, vol. 10, 2016.
- [5] S. Kou, "Welding metallurgy," *New York*, 1987.
- [6] S. David and T. DebRoy, "Current issues and problems in welding science," *Science*, vol. 257, pp. 497-502, 1992.
- [7] J. Tušek, Z. Kampuš, and M. Suban, "Welding of tailored blanks of different materials," *Journal of materials processing technology*, vol. 119, pp. 180-184, 2001.
- [8] H. Nied, "The finite element modeling of the resistance spot welding process," *Weld. J.*, vol. 63, p. 123, 1984.
- [9] D. M. Zoha Nasir, "Resistance spot welding and optimization techniques used to optimize its process parameters," 2016.
- [10] E. Thomson, "Apparatus for electric welding," ed: Google Patents, 1916.
- [11] H. ALFARES, "Production And Optimization Of Weld Nugget Volume In Resistance Welding Of Carbon Steel By Response Surface Method," M. Sc. Thesis, Mechanical Engineering, Karabuk University, Turkey, 2017.
- [12] E. TURAN, T. KOÇAL, and K. ÜNLÜGENÇOĞLU, "Welding technologies in shipbuilding industry," *The ienc*, 2011.
- [13] H. Rowlands and J. Antony, "Application of design of experiments to a spot welding process," *Assembly Automation*, vol. 23, pp. 273-279, 2003.
- [14] D. Harwig and R. Gordon, "Welding research trends in the United States," in *Proc. the 6th International Conference on Trends in Welding Research*, ASM International, 2003, pp. 995-1.
- [15] C. V. Nielsen, W. Zhang, P. A. Martins, and N. Bay, "Numerical and experimental analysis of resistance projection welding of square nuts to sheets," *Procedia Engineering*, vol. 81, pp. 2141-2146, 2014.
- [16] N. Williams and J. Parker, "Review of resistance spot welding of steel sheets Part 2 Factors influencing electrode life," *International Materials Reviews*, vol. 49, pp. 77-108, 2004.



Characterization the Composite Polyimide Films with Nickel after Heat Treatment

Fathi Etaher Elbakoush¹, Mohamed Emhamed Abosaf²

Umm Al-Rabeeh College for science and Technology, Surman, Libya

fathi808@scst.edu.ly¹, m-aboseif@scst.edu.ly²

Abstract:

Characterization of the polyimide-based composite films containing carbon particles was studied and the kinetics of the initial stage of carbonization and the effect of the filler on the properties of the carbonized films were evaluated. Two polyimide (PI) characterized by different rigidity and different degrees of ordering of the intermolecular structure were used. The character of the particles action on the kinetics of the carbonization process depends on the heating rate. In this work, we demonstrated the incorporation of different foreign elements into carbon films by mixing a Nickel with a poly (amic acid) in solution followed by heat treatment. It was found that Nickel in the polyimide film promotes the carbonization of matrix polyimide and also an increase of the electrical conductivity and magnetic property of the films. The growth of metal particles in carbon films and the change from paramagnetic to ferromagnetic behavior were observed with the increase of carbonization temperature. Here in, a polyimide film containing Nickel of 0.6 at% of the total number of atoms in the precursor mixture and heat-treated films were investigated in some detail. Systematic measurements of X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM) and Raman are used. That showed the quantitative changes of structure and property with carbonization

Keywords: heat treatment, Nickel-polymer complexes, polyimides



1. Introduction

As a high-performance engineering plastic materials, polyimide (PI) is well known and intensively studied for its excellent thermal and mechanical properties. The PI-based materials have been widely used in industrial applications such as aircraft parts, aerospace applications, electronic packaging, adhesives, and matrix materials for composites.¹⁻⁶ Since 1970s, Burger found that the carbon film derived from Kapton[®] had a graphitizing nature.⁷ A great deal of work has been done to focus on the fabrication of carbon materials using PI as a precursor by extremely high thermal treatment, and the results show that PI is a promising candidate for the carbonization process due to its higher carbon content and rigid aromatic structure, which can easily form ordered carbon or graphite layer structures.⁸⁻¹⁰ In order to get a regular structured carbon material with the expected properties, a larger number of efforts have been made for better carbonization of polymers in recent two ways. The first study focuses on improving the degree of orientation of polymeric chains. The other work focuses on the incorporation of different foreign elements, i.e., transition metal or metal oxide particles. This is because that the crystallinity of carbon as materials can be enhanced due to the catalytic effect of metal particles and the heat-treatment temperature can also be reduced.^{11,12} Moreover, the electrical or magnetic properties of the carbons materials might be improved by the implantation of metal particles.^{13,14} For explorations on the catalytic effect of nickel particles, Bin et al. added them into PI films to improve the degree of graphitization, and the electric conductivity of the resulting carbon film reached 1000 S/cm.¹⁵ Additionally, the commercially available PIs with different chemical structures such as Kapton[®], Upilex[®], and Novax[®] products have already been studied, finding that the graphite films with a high degree of graphitization, high electrical conductivity, and very low anisotropy ratio can be achieved.^{7,9,10} The researches



on the carbonization of PI films with different chemical structures indicated that the rigid structure of the repeating unit played an important role in the carbonization process when using polyimide as a precursor.¹⁶ In our previous study, an metal complex(iron) was incorporated into the PI materials synthesized from pyromellitic dianhydride (PMDA) and 4,4'-oxydianiline (ODA) for the promotion of carbonization process.¹⁹ The results showed that the final product both exhibit good electrical and magnetic properties. This makes us believe that, by using PI films synthesized from 3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydride (BPDA) and p-phenylenediamine (PDA) which possesses a more rigid molecular structure and with the help of metal catalyst, it is possible to get a better carbon film with excellent electrical and magnetic properties. The purpose of this study is to discover both the structural influence and the catalyst effect on the preparation of carbon films from PI films. The PI films used in this work were synthesized from BPDA, DMA and PDA. Nickel is incorporated as the catalyst by the in-situ method to get a homogeneous dispersion. The microstructure transition of PI molecules and the change of metal particles were tracked. In the present work, the carbonization process film is studied by measuring the changes in size, weight, and chemical composition with carbonization, and by structure analysis, electrical conductivity and Magnetic properties measurement on the carbonized film, therefore, nickel was selected. They were heat-treated at different temperatures between 600 and 1600C°.

2. Experimental

2.1. Materials

BPDA was provided by Wuxi Bohai Chemical Products Co., Ltd. PDA was purchased from Shijiazhuang Haili Fine Chemical Co., Ltd. N, N-dimethylacetamide (DMAc, analytical pure, 99.9%) was provided by Tianjin Guangfu Fine Chemical Research Institute. Nickel acetate tetrahydrate was



provided by Sinopharm Group Co., Ltd. All chemicals were used as raw materials without purification.

2.2. Preparation of PI-Ni composite film

The synthesis procedure for the preparation of PI, or PI-Ni composite films is shown in Fig.1. The content of nickel, according to the previous literature, was chosen as 0.6 at% (atomic percentage) in the precursor mixture (PAA and nickel acetate tetrahydrate).¹⁷ After continuously stirring for 30 min at least, the mixture was cast on a clear glass plate. Then, the composite film was heated in an air atmosphere at 80°C for 20 min and at 100°C, 200°C, 300°C, and 320°C, each for 1 h, yielding the PI film containing nickel. The thickness of the resultant composite film was approximately 40µm and the color was dark brown. The PI-Ni composite film, in which nickel acetate tetrahydrate dissolved in ethanol was used as a Ni precursor. For a contrast, pure polyimide film without nickel particles was also prepared.

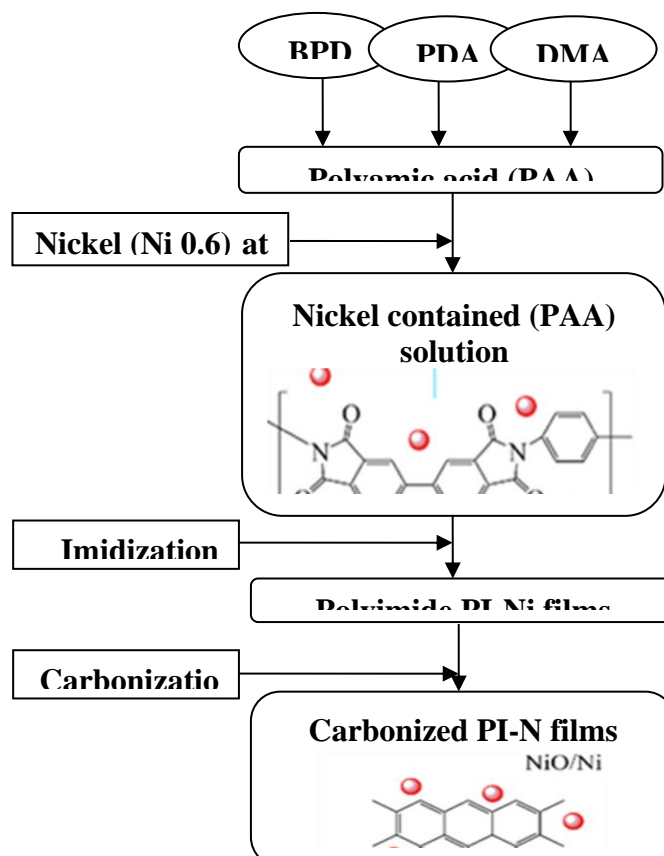




Fig.1. The procedure of preparation of carbon films derived from PI, PI-Ni composite

2.3. Carbonization of PI and PI-Ni composite films

The carbonization process was performed under a nitrogen atmosphere in a tubular furnace. The thermal-treated PI and PI-Ni films were sandwiched between polished artificial graphite plates and heated to 600°C, 800°C, 1000°C, 1200°C, 1400°C, and 1600°C respectively and held at the final temperature for 1 h. The heating rate of all samples was 5 °C/min. The PI-Ni films after carbonization at 600°C, 800°C, 1000°C, 1200°C, 1400°C, and 1600°C under a nitrogen flow were denoted as PI-Ni-600, PI-Ni-800, PI-Ni-1000, PI-Ni-1200, PI-Ni-1400, PI-Ni-1600, respectively, the same as the PI film.

2.4. Characterization

The structure and crystallinity of carbon films were characterized by X-ray diffraction (XRD). The XRD patterns were obtained with an X-ray diffractometer (D8 ADVANCE, Bruker AXS, Germany) using Cu K α radiation ($\lambda= 0.154$ nm) and operated at 40 kV and 200 mA with a scan rate of 0.18° per second in the range of 10–90° (2 θ value). A Hitachi S-4700 scanning electron microscope (SEM) operating at an accelerating voltage of 20 kV was used to observe the surface morphology of the carbon films. The electrical conductivity and magnetic properties of the composite films were measured by a four-point-probe (FPP) device and vibrating sample magnetometer (7410VSM, Lake Shore, America), respectively.

3. Results and discussion

3.1. XRD measurement

The effects of the carbonizing temperature on the crystal structures of carbon films derived from PI films, and PI-Ni films were identified by XRD. The diffraction patterns for the carbon films derived from pure PI film are shown in



Fig. 2a. The pattern of PI has two small peaks at $2\theta=20.04^\circ$ and 25.38° , which indicates that PI film without carbonization has relatively low crystallinity. The (002) line of the carbon films derived from PI film becomes sharper and shifts to higher angles with increasing the carbonization temperature, which is due to the formation of well-regulated structure. Meanwhile, a small peak appears at around $2\theta=43^\circ$ for the PI films after heat treatment and becomes more apparent with increase of the carbonizing temperature, which is the same with the characteristics of graphite.¹⁸

The structural change of PI-Ni film during the carbonization process is illustrated in Fig. 2b. In theory, nickel complex can transfer to amorphous carbon and NiO after heat treatment at 400°C in air and then transfer to crystalline carbon and Ni at 600°C or above.²⁰ However, no extra peaks in the PI-Ni films appear by comparison with PI films at 1000°C or less. This is due to the overlap of the (10) reflection of carbon and the (111) reflection of metallic nickel and the (202) reflection of nickel oxide at about $2\theta=44^\circ$.^{21,22} When heated up to 1200°C or above, two peaks at 44° and 52° develop with increasing carbonizing temperature, indicating that more and more metallic Ni is appearing.¹¹ It is evident that the peaks at 44° and 52° are attributed to plane (111) of metallic Ni and plane (004) of carbon, respectively. In addition, the (002) reflection of graphite carbon in PI-Ni film becomes narrower and sharper than that of PI film at the same condition. This confirms that the nickel particles can accelerate the carbonization process of PI film.

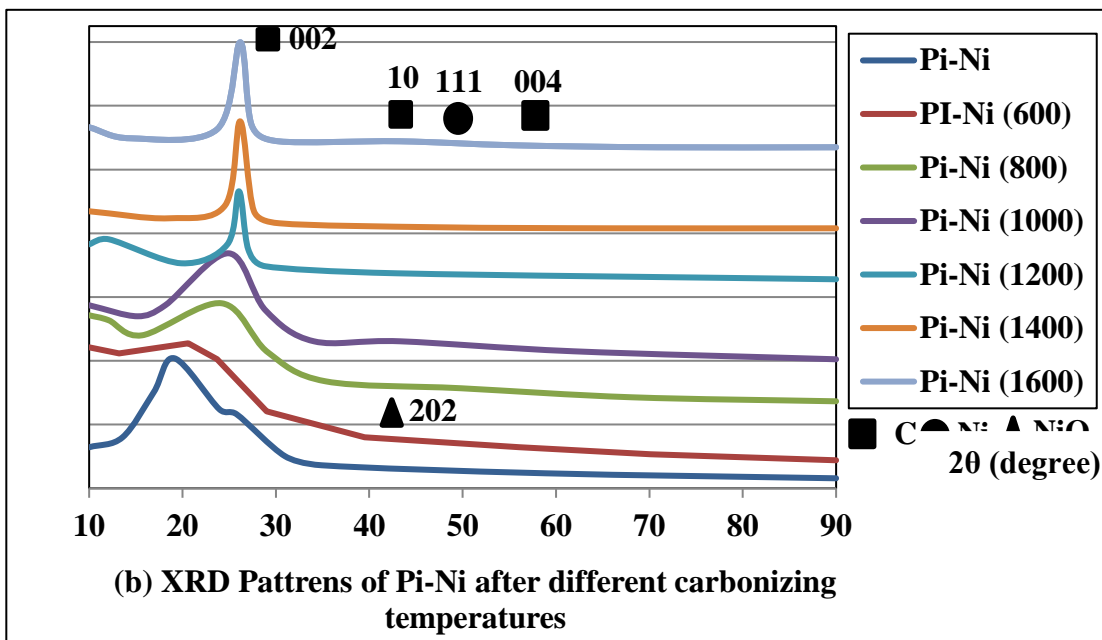
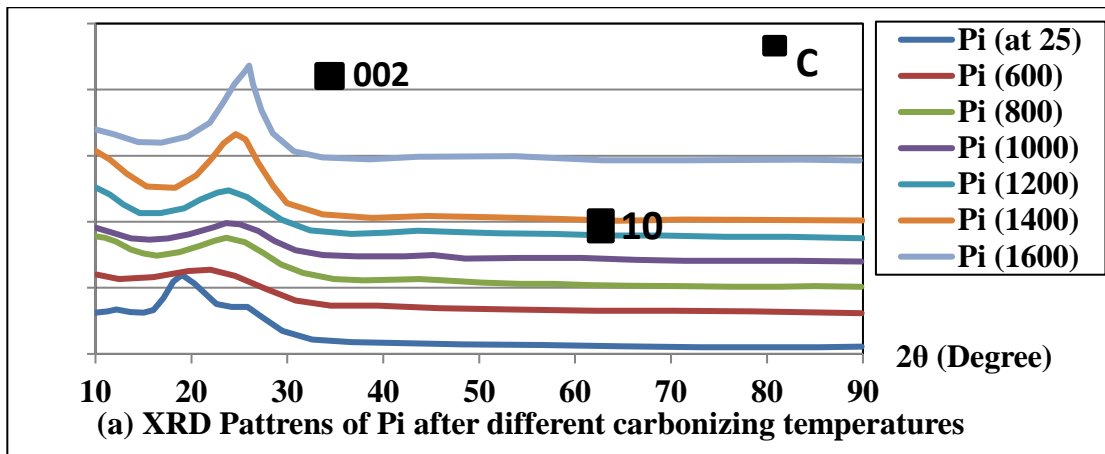


Fig. 2 XRD patterns of PI & PI-Ni films with different carbonizing temperatures.

3.2. SEM of PI and PI-Ni composite films with different carbonization temperatures

SEM measurements have been applied to observe the surface morphology of various films. Fig. 3a-d describes the surface morphology of PI films treated by different carbonization temperatures. The surface of PI film exhibits smooth and flat without any defects. With the increase of the carbonization temperature, the carbon films present a more rough surface morphology at the temperature lower than 1200°C. This is ascribed to the release of gas caused by the pyrolysis



of PI film. However, it is interestingly noted that the surface of PI-1600 film shows a smooth surface with a microporous structure, indicating that the rearrangement of molecular structure takes place after the violently pyrolysis of PI film.

Fig. 3i-l show SEM photographs of the PI-Ni film and the heat-treated ones. For the films treated at temperatures lower than 600°C (Fig. 3i-j), no images of particles can be observed, which may be due to a small number of nickel complexes. It is clearly observed that some particles with a size of 200~900 nm in diameter appear on the surface of PI-Ni-1200 film (Fig. 3k). These particles are considered as metallic nickel based on XRD analysis. Meanwhile, we can deduce that metallic nickel does not generate at 600°C, indicating that there is no (111) reflection of metallic nickel at $2\theta=44^\circ$ in XRD curve of PI-Ni-600. When heated up to 1600°C (see Fig. 3l), we can not observe porous carbon structure due to carbonization of the PI matrix, but some defects can be

found due to the presence of metallic nickel. Additionally, some nickel particles are incorporated into carbon layers. This indicates that the increase in the number of metallic nickel may be beneficial to dense packing of carbon layer.

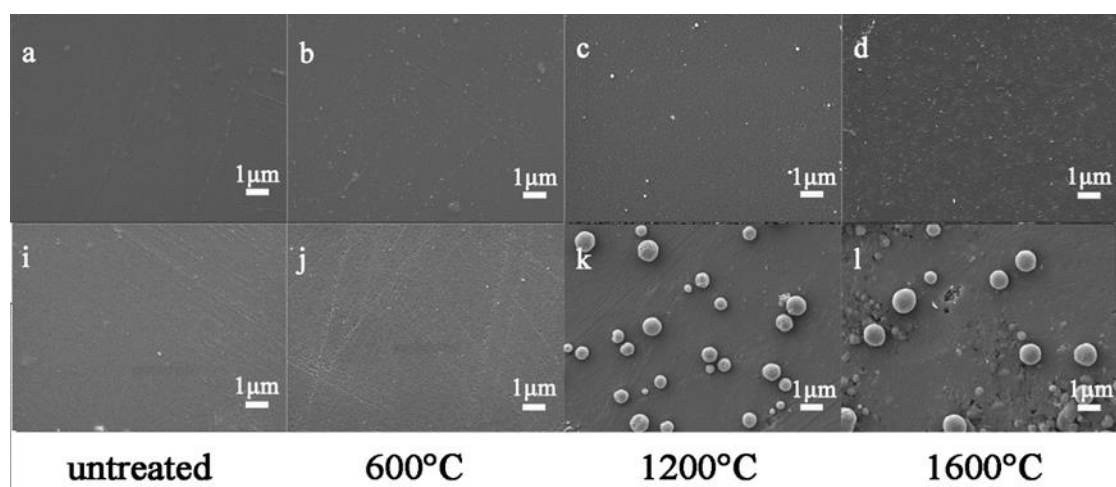


Fig. 3 SEM images of PI (a-d), PI-Ni (i-l) films carbonized at the indicated temperatures.



3.3. Electrical conductivity

The electrical conductivity of carbon films was first measured, and the variation trend of the surface resistivity depending on carbonization temperature is depicted in Fig. 4. At carbonization temperatures lower than 600°C, the sheet resistivity of all the carbon films is too high to be measured. This may be caused by the high resistance of polyimide matrix. Above 800°C, the surface resistivity's of all the carbon films decrease with an increase of the carbonization temperature due to the formation of carbon layer structure. In addition, the surface resistivity of all the carbon films containing iron or nickel is less than that of pure PI especially at low carbonization temperatures. At 1400°C, all the carbon films present almost the same resistivity, as shown in Table 1. This indicates that nickel complex have a catalytic effect on the carbonization of the composite films.

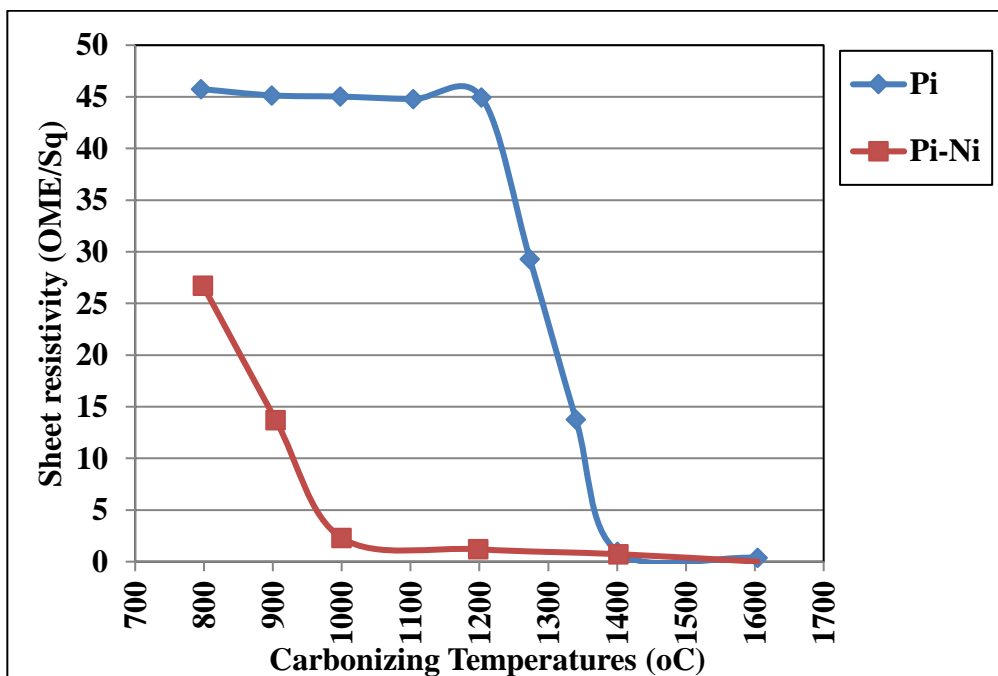


Fig. 4 Variation of surface resistivity of carbon films with carbonization temperatures

Table 1 Sheet resistivity of carbon films with different carbonization temperatures



Specimens	Sheet resistivity (Ω /sq.)				
	800°C	1000°C	1200°C	1400°C	1600°C
PI	45.58	45.07	44.72	0.80	0.55
PI-Ni	26.62	2.30	1.38	0.82	0.49

3.4. Magnetic properties

The magnetic behaviors of PI and PI-Ni carbon films at different carbonization temperature can be observed from the magnetic hysteresis curves shown in Fig. 5. In these magnetic hysteresis curves, the curves of PI and PI-Ni carbon films did not exhibit hysteresis any more, and the magnetization changed almost linearly with the applied magnetic field. The M_s , M_r and H_c values of different carbon films are given in Table 2.

Table 2. Magnetic properties of the carbon films

Sample	M_s (emu/g)	M_r (emu/g)	H_c (oe)
PI	0.16864	0.0086256	198.36
PI-800	0.10052	0.0069042	296.03
PI-1600	0.13876	0.014874	266.69
PI-Ni	0.41911	0.018675	144.34
PI-Ni-800	0.45798	0.022401	145.97
PI-Ni-1600	0.44571	0.023703	152.75

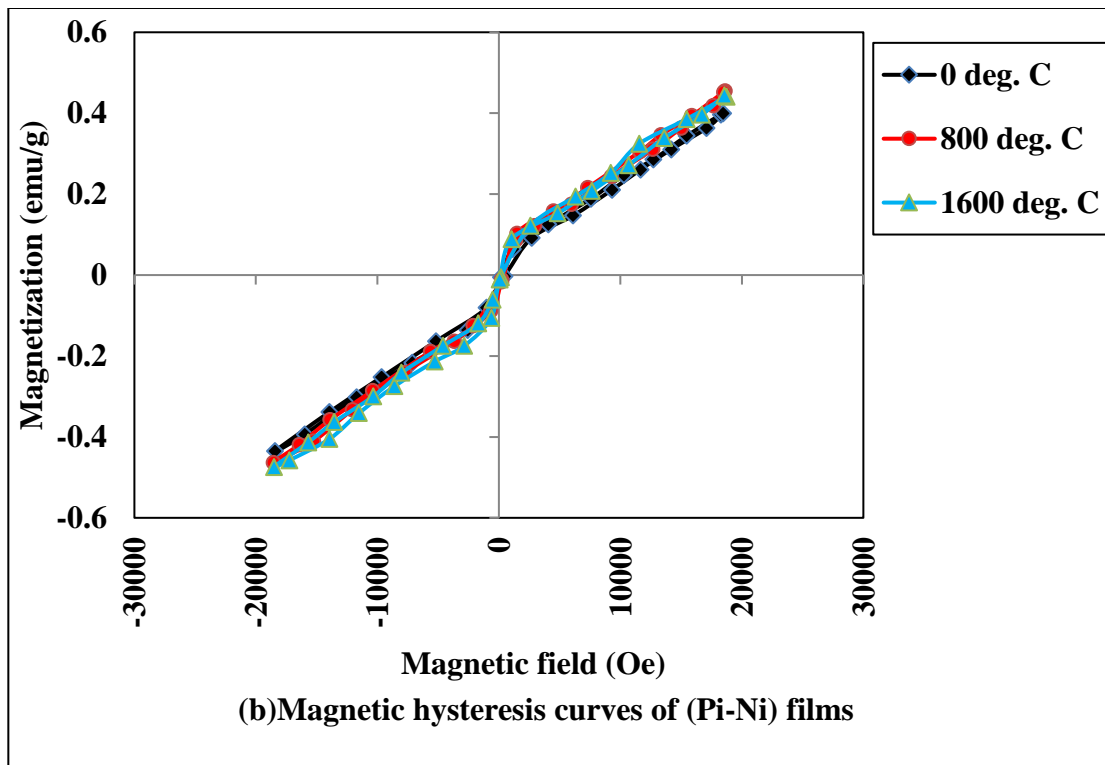
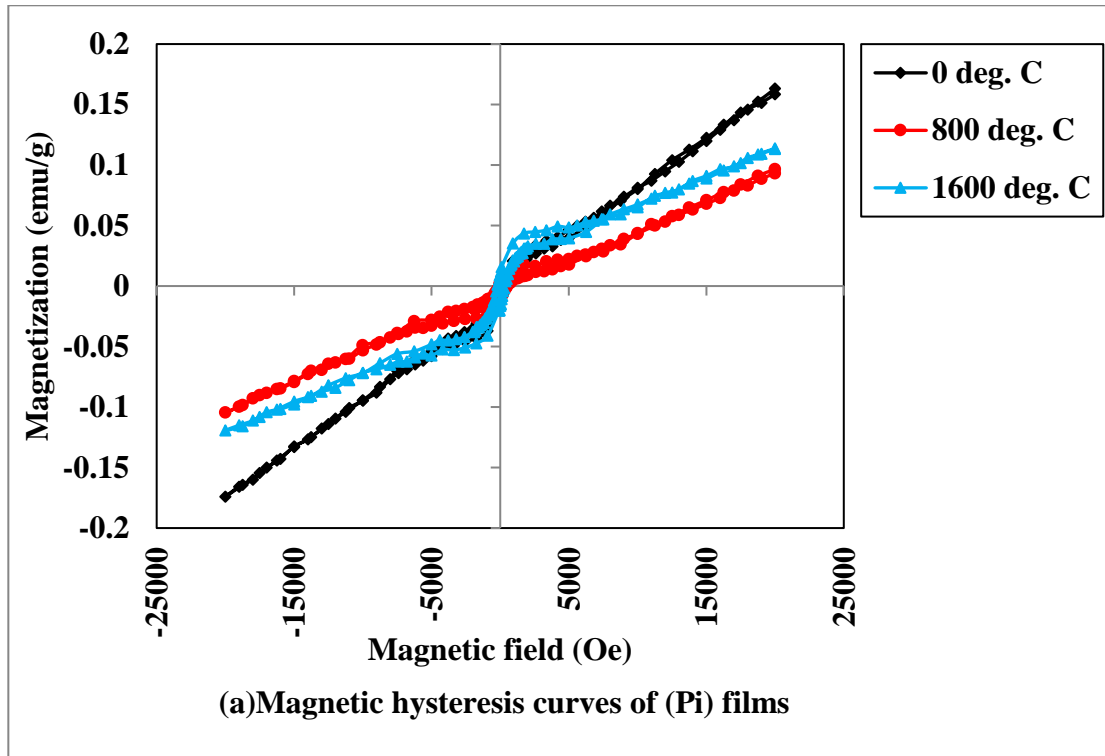


Fig. 5 Magnetic hysteresis curves of (PI) & (Pi-Ni) carbon films



4. Conclusion

The carbon film was obtained by carbonizing heat treatment kinds of polyimide with nickel film prepared through process from 600 to 1600°C in a nitrogen atmosphere. During heat treatment, the oxygen within the PI film was mainly released in the temperature range of 600–700°C due to the evolution of CO and CO₂, the combination of metal particles with carbon films was successfully carried out by using polyimide and metal complexes. The change of nickel clusters in the film occurred remarkably during carbonization in the temperature range of 600–1600 °C, which is in good accordance with SEM observations on the same films. The presence of the metal catalyst promoted the carbonization of matrix polyimide and resulted in high electrical conductivity. After treatment at 1600°C, there was almost the same conductivity for the nickel-containing carbon films and carbon films derived from pure PI as a result of the compensation of the crystalline improvement in the matrix carbon resulting from the pore formation due to the reduction of nickel compounds. The detailed analyses of chemical and physical variations of film during carbonization and comparison of carbonization processes for the different carbon precursors indicate that the polyimide with nickel is a good candidate for the manufacture of carbon film.



References

- [1] Rabilloud G. High-performance polymers: chemistry and applications: Polyimides in electronics editions, vol. 3. Technip: Paris; 2000.
- [2] Elbakoush, F.E., Yang, D., Qi, S. et al. Poly m. Sci. Ser. B (2017) 59: 430.
- [3] Feger CK, Khojasteh MM, McGrath JE. Polyimides: chemistry and characterization. Amsterdam: Elsevier; 1994.
- [4] Buerger A, Fitzer E, Heym M, Terwiesch B. Carbon 1975; 13(3)149-57.:
- [5] Fitzer E. The future of carbon-carbon composites. Carbon 1987;25(2):163-90.
- [6] Yudin VE, Goikhman MYa, Balik K, Glogar P, Gubanova GN, Kudryavtsev VV. Carbonization behaviour of some polyimide resins Reinforced with carbon fibers. Carbon 2000; 38(1):5-12.
- [7] Yudin VE, Goykhman MYa, Balik K, Glogar P, Polivka P, Gubanova GN, Kudryavtsev VV. Carbon/carbon composites based on a polyimide matrix with coal tar pitch. Carbon 2002; 40(9)1427-33.
- [8] J.J. Bergmeister, J.D. Rancourt, L.T. Taylor, Chem. Mater. 2 (1990) 640.
- [9] M. Nandi, J.A. Conklin, L. Salvati, A. Sen, Chem. Mater. 2 (1990) 772.
- [10] Oberlin A, Rouchy JP. Carbon 1971; 9:39.
- [11] Countney RL, Duliere SF. Carbon 1972; 10:65.
- [12] Burger A, Fitzer E, Heym M, Termiesch B. Carbon 1975; 13:149.
- [13] Hishiyama Y, Yasuda S, Yoshida A, Inagaki M. J Mater Sci1988; 23:3272.
- [14] Inagaki M, Meng L-J, Ibuki T, Sakai M, Hishiyama Y. Carbon 1991; 29:1239.
- [15] Inagaki M, Sakamoto K, Hishiyama Y. J Mater Res1991; 6:1108.
- [16] Inagaki M, Ibuki T, Takeichi T. J Appl Polym Sci1992; 44:521.
- [17] H. Oka, M. Inagaki, Y. Kaburagi, Y. Hishiyama, Solid State Ionics 121,157(1999)
- [18] J. Su, A. Lua, J. Membrane Sci. 278, 335(2006).
- [19] Dr.Fathi Etaher Elbakoush1, Dr.Mohamed Abosaf, Effect of Ferrous metal on The Electrical Conductivity and Growth of Metal Particles after Carbonization for Polyimide Films, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) e-ISSN: 2278-1684,p-ISSN: 2320-334X, Volume 17, Issue 4 Ser. II (Jul. – Aug. 2020), PP 45-51
- [20] M. Wu, W. Hsu, J. Power Sources 274, 1055(2015)
- [21] M. Zhang, H. Niu, S. Qi, G. Tian, X. Wang, D. Wu, Materials Today Communications 1, 1(2014)..
- [22] N. B. Mansour, I. Najeh, S. Mansouri, L. El Mir, Appl. Surf. Sci. 337, 158(2015).



DESIGN A MICRO-OHMMETER FOR MEASURING VERY SMALL RESISTANCE

Abdulstar Ali Alkout¹, Albasher Mostafa Ahmed², Ali Mustafa Madi³

Om Alrabee Faculty of Science and Technology

Alkout31@scst.edu.ly¹,m.bash22@scst.edu.ly²,amadi@scst.edu.ly³

Abstract

In our paper the micro-ohmmeter in This circuit will be used for measuring very small resistances without applying large currents. The mili-voltage value will be used in this paper as well. Anyway, the Achievement of the circuit consists of two parts, simulation by software, and hardware. This paper is going to describe all steps one by one with calculation, simulation and hardware results.

Introduction

In this circuit, we are going to design a micro-ohmmeter that could be measure low amplified by an amplifier then rectified using rectification circuit. This circuit can be used to track shorting in printed circuit boards without affecting the sensitive components on it. The circuit consists of six main parts which are: (source, Kelvin probes, Differential Amplifier, Phase sensitive detector (PSD), Voltage-Controlled Oscillator (VCO), Muting Detector (Comparator)). We are going to explain all parts and the function of them in this report.

The aim of this experiment :-

- Design and test a lock-in Amplifier based micro-ohmmeter.
- Extraction of resistance measurement via the 4WKP, in order to filter inaccuracies.
- Understand the concept of IA in order to assure reasonable rejection and high common-mode range.



- Achievement of 1.1 KHz oscillation from the Source (i.e., oscillator, Quadrature & Attenuator) in terms of peak-to-peak form of less than 200mV.
- Achieve and output of a waveform around 10 KHz, in terms of audible signals from the microphone.

System Block Diagram

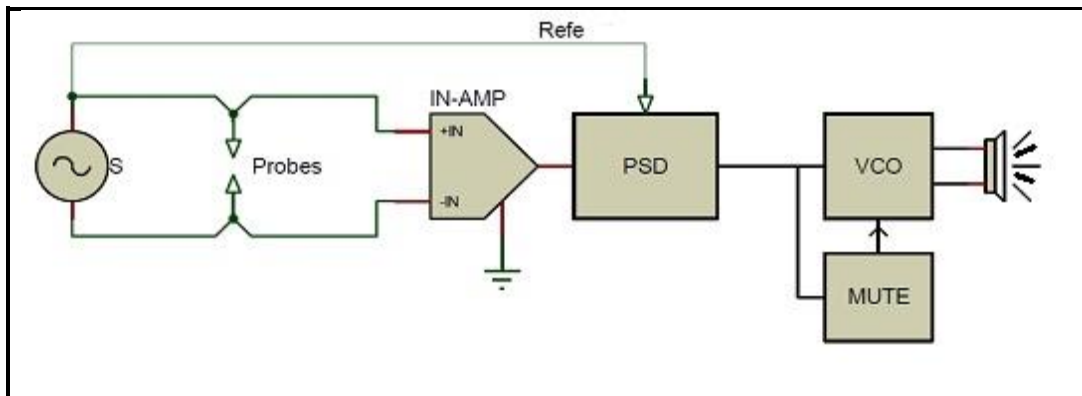
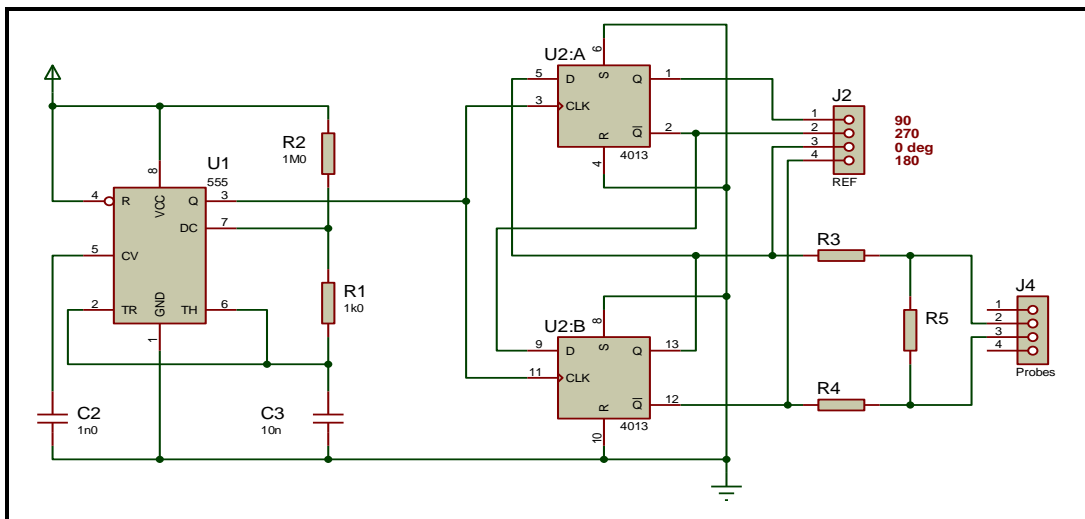


Figure (1) Block diagram of the instrument design

Source

The source consists of (Oscillator), (Quadrature Divider) and (Balanced Attenuator) as Shown in figure (2). [5]



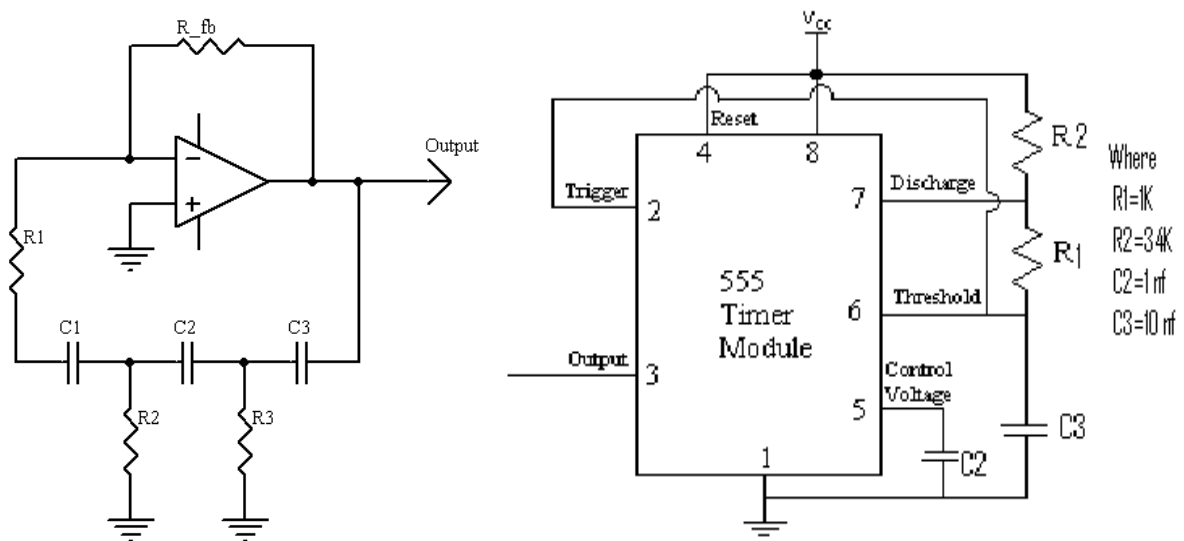
(Figure 2 Oscillator, Quadrature Divider and Attenuator circuit)

- Oscillator

An oscillator is an electronic circuit that produces a repetitive electronic signal, often a sine wave. Oscillators designed to produce a high-power AC output from



a DC supply are usually called inverter. There are many types of electronic oscillator; One of them the 555 Timer IC can be connected in its Monostable mode thereby producing a precision timer of a fixed time duration, or in its Bistable method to yield a Flip-flop type switching action [2]. The connections for astable or free-running operation. Together the trigger& threshold inputs are linked directly to the capacitor. Also there is an Extra resistor, R_1 , connected between the capacitor and the discharge transistor to slow the discharge.



(Figure 3 The basic 555 timer diagram)

The beginning of the source which generates 1.1KHz frequency, at this frequency R_2 equals 130K, the end result of output of oscillator as shown in figure (4,5). Controlling the charging time (controlling the frequency) via R_1 and R_2 . Regulatory the discharging time via R_1 . After this comes the stage of Quadrature Divider.

The total period is the sum of the charge and discharge time t

$$T = 0.693(R_2 + 2R_1) C.$$

$$AT \Rightarrow U1 \Rightarrow F = \frac{1}{T} = \frac{1}{250m} = 0.004 * 10^6 = 4KHZ$$

$$T_{high}=0.693*C_3*(R_1*R_2)$$

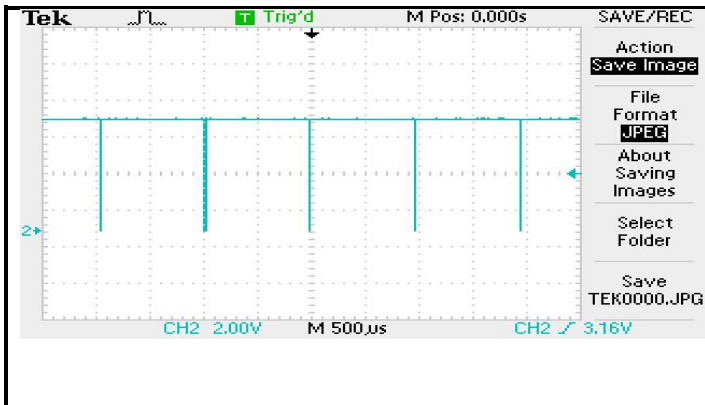
$$T_{low}=0.693*C_3*R_1$$



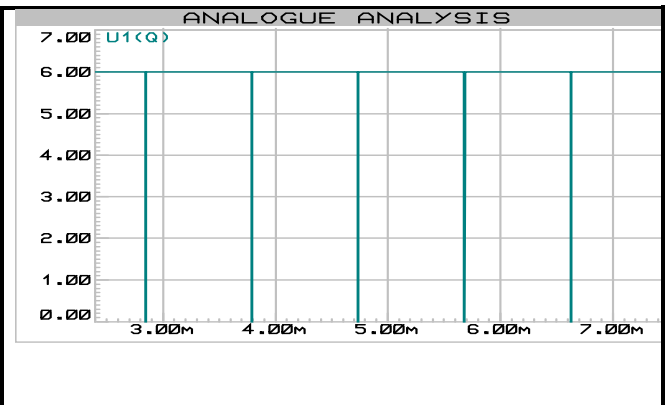
$$\text{Period} = T_{\text{high}} + T_{\text{low}} = 0.693 * C_3 * (R_2 + 2R_1)$$

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1.443}{C_3 \times (R_2 + 2R_1)}$$

$$1.1 \text{ khz} = \frac{1.443}{10 \times 10^{-9} \times (2 * 1\text{k}\Omega + R_2)} \Rightarrow R_2 = 129.2 \text{ k}\Omega \approx 130 \text{ k}\Omega$$



(Figure 4 Real Oscillator Circuit Test Result)
Oscillator)

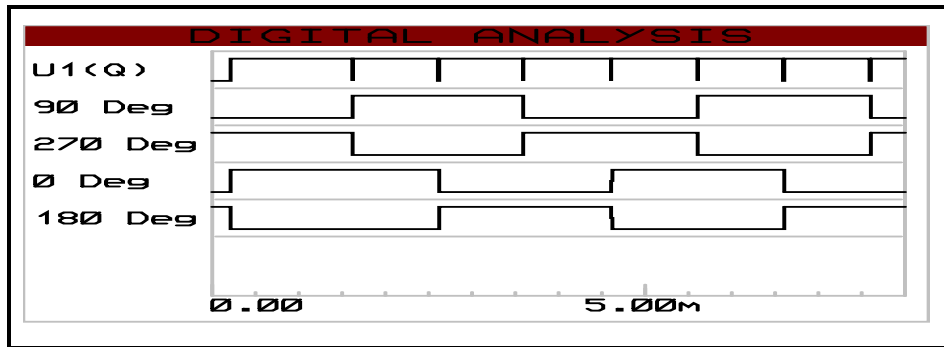


(Figure 5 The output of the

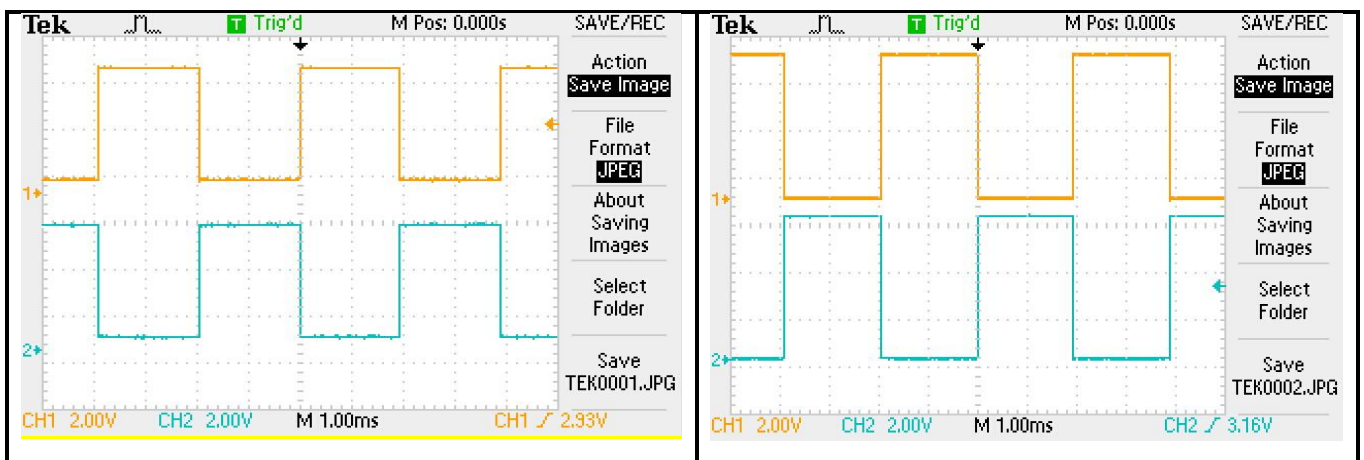
- Quadrature Divider

The Quadrature Divider as its name denotes to dividing by four, here it does divide the frequency of 4KHz by four resulting in a frequency of about 1KHz. The Balanced PI type Attenuator technically reduces the amplitude of the voltage by a fraction which is really determined with the R_5 value (Note: Voltage divider theorem and that resistance is in direct proportion with Voltage) prior to the signal getting to J_4 .

$$AT \Rightarrow U_2 : A, B \Rightarrow F = \frac{1}{T} = \frac{1}{1000 * 10^{-6}} = 1 * 10^3 = 1\text{KHZ}$$



(Figure 6 Quadrature divider output with different phases)



(Figure 7 Quadrature divider output(at 0 0 and 180 0)) (Figure 8 Quadrature divider output(at 90 0 and 270))

U1		U2,A		U2,B	
voltage	frequency	voltage	Frequency	Voltage	frequency
6.16 AC	1.025 HZ	4.88 AC	257.1HZ	6.40 AC	257.1HZ

- Balanced Attenuator

An attenuator is an electronic expedient that reduces the amplitude or power of a signal without noticeably distorting its waveform. An attenuator is effectively the opposite of an amplifier, though the two work by different methods. While an amplifier offers gain, an attenuator provides loss, or gain less than 1. Attenuators are usually passive devices made from simple voltage divider networks. Switching between different resistances forms adjustable stepped attenuators and continuously regulating ones using potentiometers.



The output signal should have peak-to-peak amplitude of not as much of 400mV. Together these values have a +/- 5% tolerance. The waveform frequency about 1.1 kHz. Then in this step the voltage will be reduced from 6V to 400mv peak to peak at which the value of R_5 (75) was obtained by using Thevenin's theorem as shown below, The higher value of R_L the higher the voltage across it

$$V_{out} = V_{in} * R_5 / (R_3 + R_4 + R_5)$$

$$200mv = 6 R_5 / (1.1K + 1.1K + R_5) \quad R_5 = 75.86 \Omega$$

Recalculate when the v_{in} 4.88

$$V_{out} = V_{in} * R_5 / (R_3 + R_4 + R_5)$$

$$200mv = 4.88 * R_5 / (1.1K + 1.1K + R_5) \quad R_5 = 94 \Omega$$

Calculate the (rather small) voltage we measured when a $1m\Omega$ resistor is connected across R_5

$$V_{out} = V_{in} * ((R_5 * R_L / R_5 + R_L) / R_3 + R_4 + (R_5 * R_L / R_5 + R_L))$$

$$V_{out} = 4.88 * \frac{0.00099}{1.1k + 1.1k + 0.00099} \quad V_{out} = 2.22\mu v$$

Aftar that we are going to calculate the voltage corresponding to 0.22, which the maximum resistance this device is intended.

$$V_{out} = V_{in} * R_L / (R_3 + R_4 + R_L) \quad V_{out} = 0.000485v$$

We used 0.22Ω resistor as a load resistor so we've got 0.485mv voltage source at point J_4 as required.

Differential Amplifier

An instrumentation amplifier is a gentle of differential amplifier that has been outfitted with input buffers, which eliminate the requirement for input impedance matching and thus make the amplifier particularly suitable for use in measurement and test equipment. Additional characteristics include very low DC offset, low drift, low noise, very high open-loop gain, very high common-mode



rejection ratio, and very high input impedances [4]. Instrumentation amplifiers are used where excessive correctness and stability of the circuit both short- and long-term are essential. As the voltage value across the amplifier must be 200mV, will be easy to find by calculation that this value is 10 times greater . we can see the result of the calculate

$$R_9 = \frac{V_{out}}{(V_2+V_1)} = \left(1 + \frac{2R_1}{R_{gain}}\right) * \frac{R_3}{R_2}$$

$$\frac{2.4}{0.000446*2} = 1 + \left(\frac{2*10000}{R_{gain}}\right) * \frac{100}{10}$$

So $R_9=81K\Omega$

After the calculate R_9 , so we used $R_9=81k\Omega$, in this time we found the gain is inversely proportion to R_9

The question that we should think about is, Why we have distributed the gain, rather than using U3 to supply all the gain? Are there any disadvantages to doing this?

Because the value of the first stage is smaller than the next, otherwise we multiply the gain in ten times to get the good output. In the Figure below we can see the Real amplifier Circuit Test Result at J_5 & J_6 with J_3 .Moreover, we can see the gain of the differential stage it well be 10 rather than the normal 1, this is because

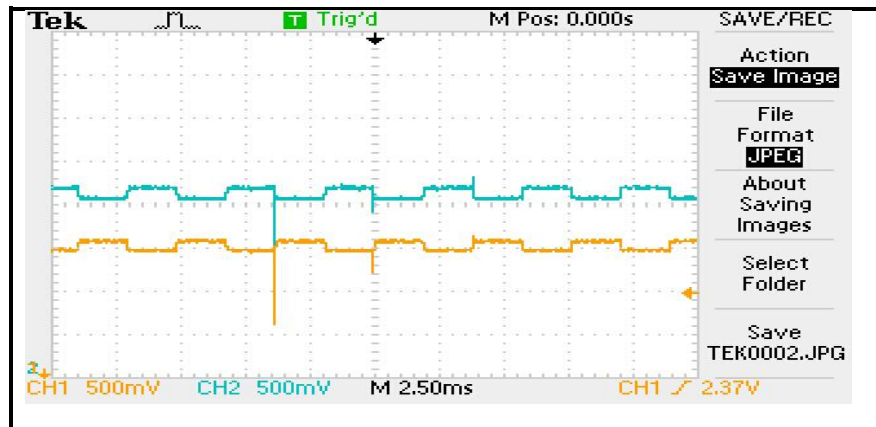
$$\frac{R_{19}}{R_{17}} = \frac{100K}{10K} = 10, \quad \text{also as the end result the ratio of the}$$

resistances is 10 as well as the gain is 10 time.

R_{12} is different from the stated value by 1%. There is no effect at the output signal.



Any of $R_{15, 16, 17, 19}$ are different from the stated value by 1%. The gain could increase & amplify by increasing or decreasing the value of any one of these resistors



(Figure 9 Real amplifier Circuit Test Result at J5&J6 with J3)

Phase sensitive detector (PSD)

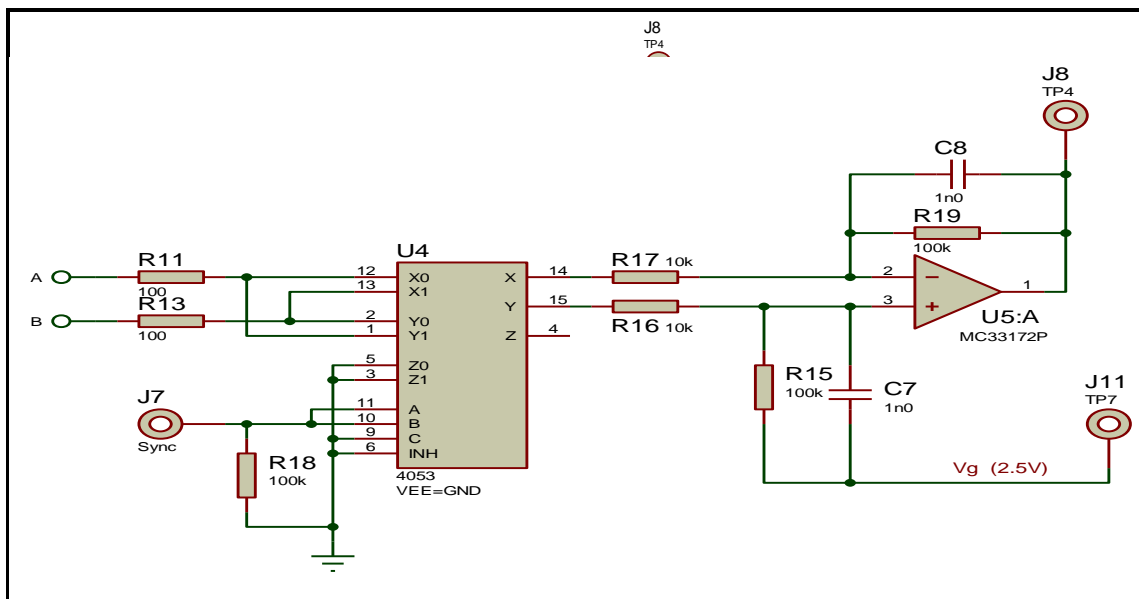
This device is responsible for the rectification process where the amplified AC signal get rectified to a DC signal. Further the rectification process a DC signal is obtained but with unwanted ripples as it shown in figure 8 which was denoted via pin J8 & 11. Bear in mind this is the second stage of amplification therefore it will be amplified by a gain of ten has been worked out. The components of the PSD are phase reversing switches which technical works using zero crossing reference, which makes the signal in the required manner. As the final outcome is required to be fully rectified which is can bee seen in figure (9), for this reason even numbers of switches are responsible for this task.

$$V_{PSD} = V_{SIG} V_L \sin(\omega_r t + \theta_{sig}) \sin(\omega_L t + \theta_{ref})$$

In practice and simple words the PSD also ensures that the wanted signal is processed with elimination of unwanted signals, and the PSD becomes unique when it carries out the filtration of a signal of predetermined reference such as frequency and this cannot be obtain with alternatives technique of PSD such as



Diodes. Emphasizing the location of the PSD to be between the two op-amps and the third is to remove the spikes with the DC signal which are a result of C_7 . In this circuit the phase reversing switch is located in the middle of the two op-amps and their third companion which results in the PSD, this is so in order to neglect switching spikes which are caused of released charges (C_7 duty).



(Figure 10 circuit of Phase sensitive detector)

The Synchronous Switch

This is the core of the whole design. The aim is fairly easy, but designing a phase-reversing switch which does not inject not needed voltage spikes into the signal is surprisingly difficult. The main problem is that, to switch quickly and completely, the switching signal voltage is often quite large and has sharp transitions (SIMON BATESON).

A synchronous switch for rectified alternating circuits, the function of which be automatically synchronized on the crossing to zero of the load voltages at its terminals. This synchronous switch contains essentially a semi-conductor element selected from thyristors of a particular kind and possibly a diode. The semiconductor component comprises two essentials electrodes and a control

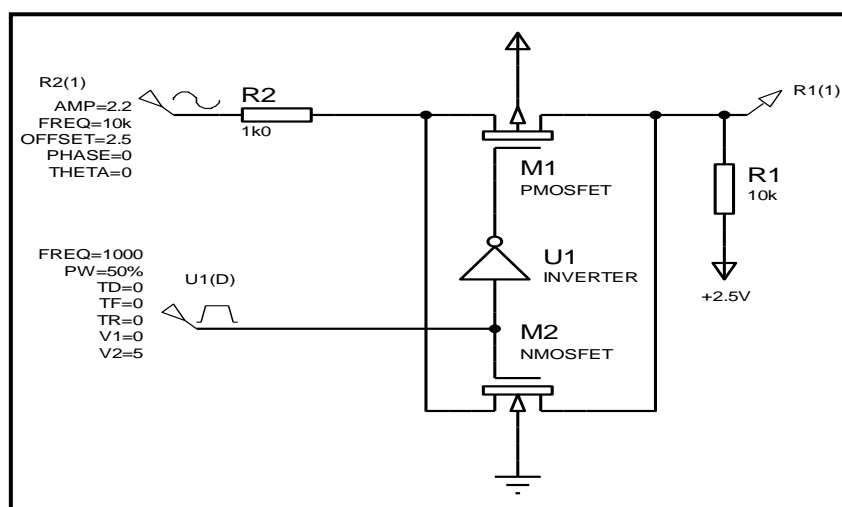


electrode. This part can only be triggered at times when the polarity of the control voltage at the gate is the reverse of that of the first main electrode, and once triggered it after that remains blocked until the load current crossing it is reduced to zero. To provide an alternating current switch, the main electrodes might be linked to a rectifier bridge, and it may also be connected across a diode, and the devices thus formed can be used to interrupt each phase of a poly phase load current. In the Figure (11) it can be clearly seen the Synchronous Switch circuits.

Figure 11 The Synchronous Switch circuits

Output Reference – Ground 3V

The major purpose of having this circuit is to create a platform for referencing the DC voltage signals by the LPF, rectifier, and the VCO. Technically here C_{12} capacitance is kept inaccessible by R_{32} , which in a sense makes the virtual ground reference. Looking up this section of the circuit concludes that it is potential divider theorem to be used to work out R_{31} , and as can be seen R_{32} & R_{33} are identical hence virtual ground voltage is V_3 .



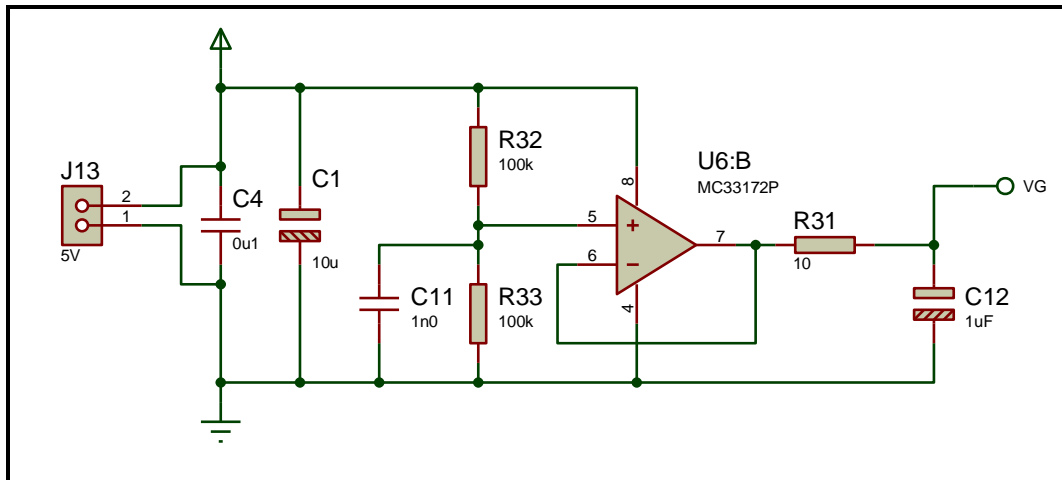


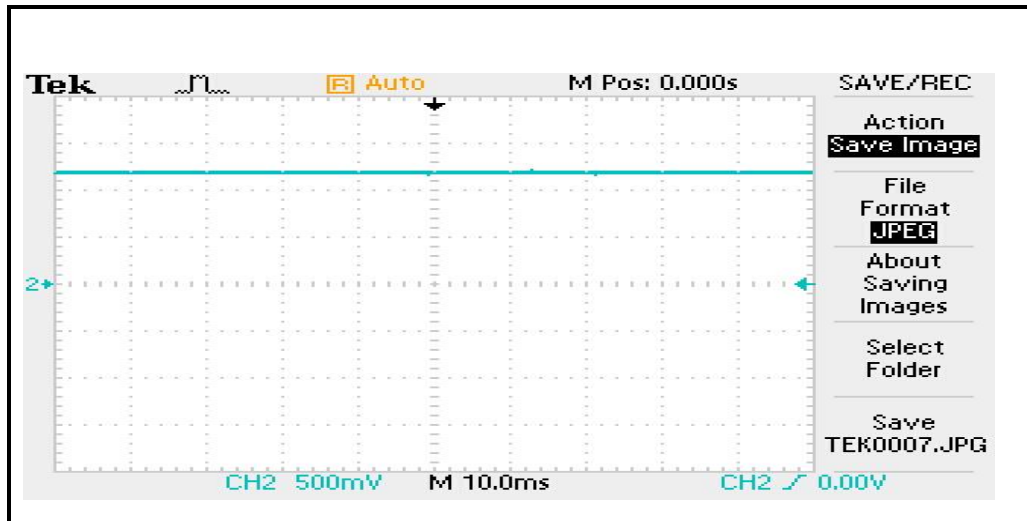
Figure (12) wiring diagram of Reference Ground

Sallen-Key Equal Value low pass Filter

The signal which is the input to the LPF carries some noise and it's been passed through this filter in order to achieve a clean DC signal which is noiseless at J8, It couldn't be clearly smooth but contains glitches due to phase lags introduced in the differential amplifier stage. It will be contains noise, in the form of mains pickup, thermal noise and DC offset. To average all of these disturbances, we need a low pass filter to eliminate the ripples. The purposes of the low pass filter in this circuit to eliminate the ripples and just pass low frequency because the output DC of the amplifier was had ripples and this Undesirable so the output of the low pass filter will be pure and steady DC. When we measured between J₉ and J₁₁ & R load=0.22ohm we obtained pure and steady DC ≈1.3V as shown in figure(14) and as input to Voltage-Controlled Oscillator (VCO) and we designed R₂₀ and R₂₂ as following:

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$R = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 * 5 * 0.1 * 10^{-6}} \quad R = 322.3 \quad R_{22} = R_{20} = 330$$



(Figure 13 Real LPF Circuit Test Result at J9 with J11&R load=0.22ohm)

Voltage-Controlled Oscillator (VCO)

In this part of the design, a voltage-controlled oscillator (VCO) provides a periodic signal, more fore, is an electronic oscillator designed to be controlled in oscillation frequency according to the voltage input, the frequency could be changed by a variable (DC) control voltage at last the output from the comparator is further processed in the VCO, at this step the VCO implements the output from the comparator in an oscillating periodic signal form where the frequency of the produced signal is in comparison to the input feed into the VCO which denotes to range of the resistance to be measured in a range manner. [6]

The system used in this part is the potential divider method where the DC output from the PSD and comparator in return switches the VCO to on status till the DC output from PSD circuit is under the reference voltage which is originally set up by the potential divider technique we can see the circuit of Controlled Oscillator (VCO) in figure (14) and The output of the integrator and comparator stages of the VCO as shown in figure(16) shows R_{38} and (j_{11}) charge and discharge and (R) load=10 hm and figure(17) shows j_{12} with (j_{11}) charge and discharge and r load = 0.22Ω .



It is possible to be obtained by the following equation:

$$F_0 = V_1 / 8RC (V_{th} - V_{th})$$

$$Uk = \frac{4.5-3}{8*100KC*1.5}$$

$$C = \frac{4.2-2.5}{8*100K*Uk*1.5}$$

$$= 225 \text{ pf}$$

, but in practical we used 220pf capacitor which is the closest available in the lap

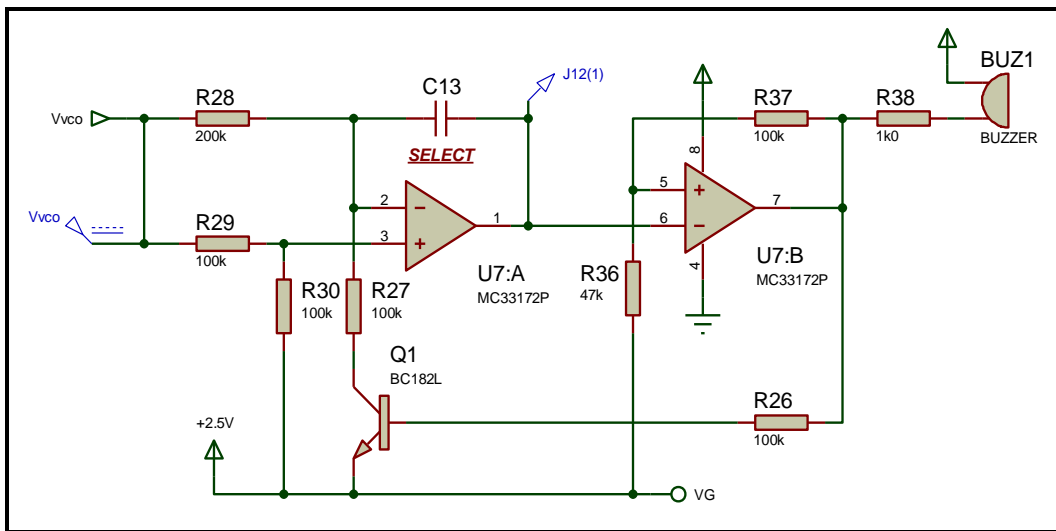
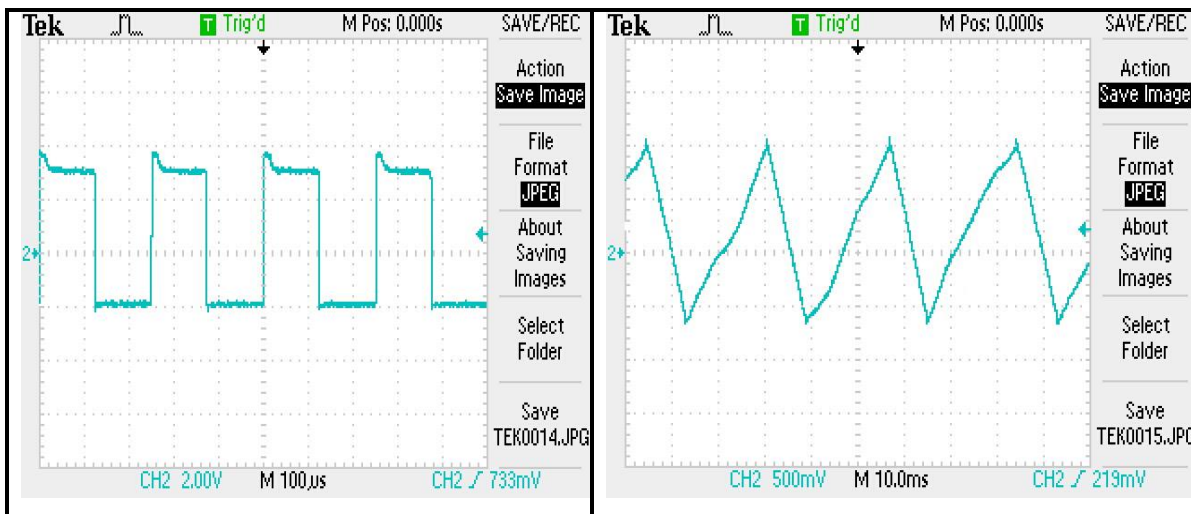


Figure 14 Voltage-Controlled Oscillator (VCO) Circuit



figure(15)- R38& (j11) charge &dis charge &(R) load figure(16)j12 with (j11) charge &discharge &(R) load



Muting Detector (Comparator)

The most important function in this step to mute the buzzer. When the measured resistor is bigger than 0.22Ω . How this process happens?, The principle of operation of this circuit depends on the process of Comparator When the measured resistor become high value, the output voltage of source will be increase the voltage at J9 becoming greater than the reference voltage 3v a result of that, the comparator U6:A will produce negative signal , this signal will enable the diode to pass signal. However, Thus at this voltage the transistor will be switched off because the transistor base voltage will always be less than the emitter voltage. So the charging and discharging of the capacitor will not continue which will mute the sound In the figure (17) below the circuit of the muting detector

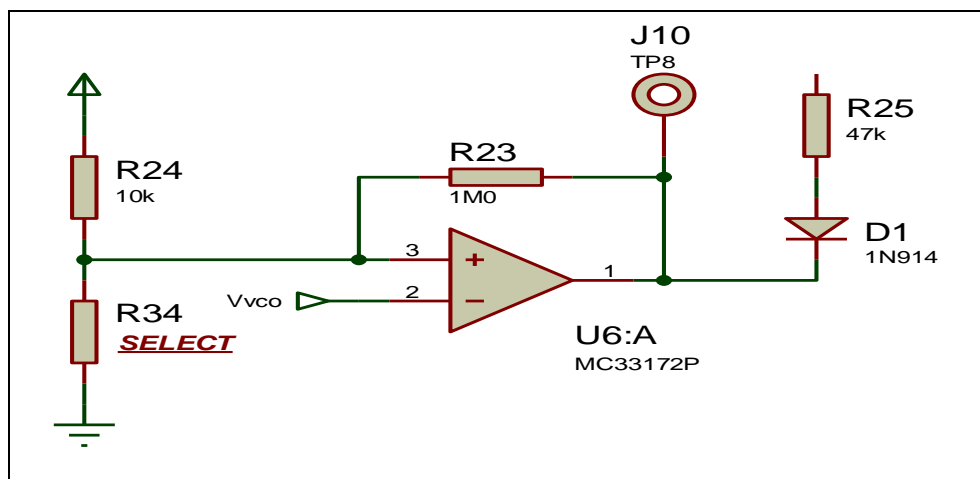


Figure (17) muting detector circuit

$$V_0 = \frac{V_i * R_{34}}{R_{24} + R_{34}}$$

$$4.5 = \frac{6 * R_{34}}{10K + R_{34}}$$

$$R_{34} = 30K$$



Conclusion

The simulation of the design is achieved by check every signal in the circuit (inputs and outputs) and the suitable values of the components are selected which give the desired specification of the design without any cost.

The design is suitable to measure the resistor which has very low resistors maximum limit (0.22 ohm) . The output frequency is muted by the comparator circuit when the values of the measured resistors more than 0.22 ohm which it is the aim of our design.

In An instrumentation amplifier circuit, there is one resistor controlling the value of gain

Reference

- [1]- Dr. Simon.B, School of Science and Technology, University of Teesside Middlesbrough U.K.
- [2]- Jensen, Amanda C.Marquette University, Pro Quest Dissertations Publishing, 2019. 13815232
- [3]- Horowitz, Paul; Hill, Winfield (2015). The Art of Electronics. USA. p. 425. ISBN 978-0-521-80926-9.
- [4]- The art of electronics (Paul Horowitz) 2nd edition
- [5]- www.Electronic Oscillator-, the free encyclopedia.en.w
- [6]-www.electronics-tutorials.ws/wavefor/555-oscillator.htm-cached-similar
- [7]- www.csupomona.edu/~kvandervoort/Elec%20Lab%208.pdf



Evaluation of Aggregate Gradation Effect on Rutting Performance of Hot Mix Asphalt (HMA) using traditional and Bailey methods

Abdelbast Ahmed Abdolsamed

Associate Lecturer ,Civil Engineering, AL- Mergheb University-Al Khoms – Libya

abdalbastahmad1972@gmail.com

ملخص البحث:

إن العديد من الجهات المسؤولة عن رصف الطرق تستخدم طرقاً مختلفة لتصميم الخلطات الأسفلتية الساخنة (HMA) مثل (Marshall ,Super Pave ,Hveem) وكل هذه الجهات تعتقد أنه يجب عمل تغييرات أساسية في تدرج الأحجار المكونة لهذه الخلطات للحد من التخذد إلى المستوى المسموح به. إن خصائص الخلطات الأسفلتية الساخنة مثل الثبات, والإنسياب, والمقاومة للعوامل الجوية, ومقاومة التخذد تتأثر بصورة كبيرة بفعل تدرج الأحجار المكونة لها ومن هنا فإن خاصية تدرج الركام تعتبر من الخواص الأساسية المؤثرة في أداء الرصف الأسفلتي . وعموماً هناك عوامل أخرى مثل الدمك, والمحتوى الأسفلتي, والخصائص الفيزيوكيميائية للأسفلت المستخدم, وشكل ونوع ومصدر وصلابة الحبيبات وغيرها لها أيضاً تأثير على أداء الرصف .

إن طريقة مارشال في تصميم الرصف تتضمن اختيار تدرج الركام المناسب ودرجة الدمك المناسبة بطريقة المحاولة والخطأ ثم يخلط هذا التدرج بنسب مختلفة من الأسفلت ويدمك عند مستوى معين ودرجة حرارة معينة. وفي طريقة السوبربف لتصميم الرصف؛ فإن الخصائص الحجمية للخلطة تدار أيضاً بأسلوب عملية المحاولة والخطأ لخلط مزيج الركام وذلك للوصول إلى خلطة ذات خصائص مقبولة عند درجة الدمك التصميمية.؛ لذلك من الضروري تقييم تأثير تدرج الركام على أداء التخذد للخلطات الأسفلتية الساخنة والأكثر أهمية هو الوصول إلى أداة لتطوير طريقة تصميم مزيج الركام لتحقيق كل المعايير الحجمية وأيضاً تكون سهلة التطبيق العملي وتعطي أداءً متميزاً؛ لهذا فالهدف الأول من هذه الدراسة هو تقييم تأثير تدرج الركام في أداء التخذد للخلطات الأسفلتية الساخنة وتقييم مدى إمكانية تطبيق طريقة بيلي (Bailey Method) على المواد المستخدمة لرصف الطرق في مصر وأيضاً من أهداف البحث تقييم كلا من ثبات مارشال, والإنسياب, ومعامل الصلابة, ونسبة الفراغات الهوائية في المواد الصلبة في توقع أداء الرصف لمقاومة التخذد.

أيضاً من أهداف هذا البحث التحقق من إمكانية استخدام نسب بيلي (Bailey Ratios) في توقع أداء الرصف لمقاومة التخذد لكل الخلطات الأسفلتية سواء المصمم تدرج أحجارها بالطريقة التقليدية (المحاولة والخطأ), أو بطريقة بيلي.

ولتحقيق هذه الأهداف تم استخدام نوعين من الخلطات الأولى تم تسميته خلطة الدولوميت (DOL-mix) حيث يتكون من حجمين من ركام الدولوميت الخشن (CA1,CA2) وركام ناعم (رمل طبيعي)(FA) وبودرة (MF). والخلطة الثانية تسمى خلطة اللايمستون تتكون من ركام اللايمستون (CA1,CA2) وركام ناعم (رمل طبيعي)(FA) وبودرة (MF), ثم استخدمت أنواعاً مختلفة من التدرجات خشنة وناعمة ومفتوحة وكان مجموع هذه التدرجات 12 تدرجاً , منها 10 تدرجات مصممة بالطريقة التقليدية و2 تدرج بطريقة بيلي . وقد استخدم نوعاً واحداً من البتيومين في كل الخلطات هو (PG 60/70) وقد صممت جميع الخلطات الأسفلتية بطريقة مارشال .

بعد ذلك تم قياس التخذد باستخدام اختبار (WTT) ثم جمعت النتائج وتمت مقارنتها ببعضها وتحليلها ومقارنتها ببعض النتائج السابقة في هذا المجال واستنباط الخلاصة والتوصيات منها .

**ABSTRACT:**

Many road pavement agencies have been using different methods for designing Hot-mix asphalt mixtures "Marshall , Super Pave , Hveem ,.....,etc" and they are believing that fundamental changes must be made in the aggregate components of HMA to reduce rutting to tolerable levels. Properties of HMA such as stability, durability, and resistance to permanent deformation (rutting) can be largely affected by aggregate gradation. Hence, gradation is considered as one of the main properties of aggregate that influences the performance of asphalt pavement. However, other factors such as compaction efforts, bitumen content, and physico-chemical properties of asphalt cement have also some effects on pavement performance. The Marshall Mix design method involves selecting a trial aggregate gradations and Compaction level (number of blows). The trial aggregates gradation is mixed with varying percentages of asphalt cement and then compacted at specific temperature level fixed by viscosity. In Super pave mix design procedures, the volumetric mix design is conducted using trial and error aggregates blending process to find a mixture with the appropriate properties at the design compacting effort. So, it is necessary to evaluate the effect of aggregates gradation on the performance of HMA especially, permanent deformation and the most important necessary tool to develop method for designing asphalt mixtures that utilize aggregates interlock and aggregates packing to develop mixture that meets all volumetric criteria, and which is easy to construct and gives excellent performance. The primary objective of this research is to evaluate the effect of aggregates gradation on rutting performance of different asphalt concrete, and to evaluate the applicability of the "Bailey Method" in Egypt. Also results of stability, flow, stiffness index, and VMA were analyzed and correlated to permanent deformation (rutting) of the investigated mixtures. Using Bailey Ratios of all different blends "Bailey aggregate blends and Traditional blends" have been investigated to predict permanent deformation (rutting) for all specimens. To fulfill these objectives two types of aggregate blends were prepared. The first is named dolomite blends (DOL) were consisted of dolomite coarse aggregates, fine aggregate "natural sand" and mineral filler .The second is named limestone blend (LIM), were consisted of limestone coarse aggregates, fine aggregate "natural sand" and mineral filler. Different gradation types were used in this research included coarse, open and dense gradations. The total were twelve gradations, six gradations for DOL, and six for LIM, were blended using two methods, ten of these gradations were designed by traditional method "Trial and Error" and the remaining were designed by Bailey method. Only one type of asphalt cement, penetration with 60/70, was used in all mixes. Marshall Method was utilized to design the mixtures, and Wheel Tracking Test "WTT" was carried out to evaluate the rutting performance. The comparison between the obtained results was done, and then the conclusions and recommendations were drawn based on them.



1. Introduction

In practice, Hot Mix Asphalt "HMA" is very simple, but actually is much more complicated than it appears. HMA is a composite material consists of aggregate particles having different sizes (coarse and fine aggregates), an asphalt binder which is a semi-solid viscoelastic material and air voids. In Egypt, "Marshall Method" is used to design and evaluate the HMA. Some countries in the Middle East may use "Super Pave"; although Marshall and Super pave have detailed procedures to determine the asphalt content (AC) of the hot mix, very few instructions are given on how to design the aggregates blend. Super Pave only gives a list of the criteria for aggregates blend in the form of control points "upper and lower limits of percentage passing for certain sieve sizes and restricted zone" a range of values of percentage passing to be avoided for several fine sieve sizes". However, "Super pave and Marshall" don't give any certain definite method to select the aggregates gradation of mix if the criteria are not met. The text only tells the Engineers to go through the process of trial and error.[11],[12]

Additional combinations of the aggregates could be tested or additional materials from different sources could be obtained and included in the trial blend analysis. Traditionally, engineers have relied on experience either themselves or from others to design the aggregates blend of mix. Gradation of the aggregates is the most effective property of it, and some properties of HMA such as stiffness, stability, durability, fatigue resistance and resistance to permanent deformation can be largely affected by aggregates gradation. Therefore; gradation is considered as one of the most important properties of aggregates that influence the performance of asphalt pavements, especially permanent deformation. So, in this research, the effect of this property "Gradation of aggregates" on rutting performance was evaluated using different gradations of the same materials. Recently, the engineers have used different methods which provide simplified explanation of mechanics of aggregates structure, the procedure of the aggregates blend evaluation and design, one of these methods is called "Bailey Method". It was initially developed by Mr. Robert Bailey, it is a gradation selection procedure that considers packing characteristics of aggregates. "Bailey Method" is a tool to design the aggregates interlock and aggregates structure in HMA. So, Bailey Method, along with experience, can guide the direction of the mix designs helping to quickly reach a final design that performs well under actual road conditions. [12].

Among the range of tests that can be carried out to evaluate the performance of HMA, Wheel Tracking Test "WTT" was used. It is carried out by using scaled traffic loading to directly evaluate the performance of HMA.

2. Rutting:

Rutting of asphalt concrete pavement is the permanent deformation of any of the layers in the structural system. It is considered as one of the most common and destructive pavement distresses as a result of the repetitive traffic loads. Deformation can be caused by consolidation or plastic flow in the pavement layers. One of the contributors to rutting in hot mix asphalt (HMA) pavements is excessive asphalt content which lead to the loss of interlock between



aggregate so that traffic loads will be resisted only by asphalt not by the whole mix. Increasing the design asphalt content will decrease the shear resistance of mixtures to induce later movement of materials. An increase in the viscosity of the asphalt cement at the same pavement temperature can improve rutting resistance. For aggregate with larger nominal maximum size, more fractured faces, and more rough surface texture will have obvious effects on mixture to restrain plastic flow.[8]

2.1 Rutting Evaluation Tests:

Many techniques have been used in rutting evaluation such as Hamburg Wheel-Tracking, Wheel Tracking Machine, Asphalt Pavement Analyzer, Three-Wheel Immersion Tracking Machine and Third Scale Mobile Model Load Simulator (MMLS3). [1]

3. The Bailey Method

3.1 Why Bailey?

After decades of use, a lot of valuable experience with the Marshall mix design method have been obtained. Accordingly there is a degree of comfort in working with the Marshall method in designing mixes. While there has been some guidance on the use of coarse and fine superpave mixes. However, designers are still struggling with mix designs and have to conduct numerous trials to select the proper aggregate blend. A better way to speed up the process and understand the mixes that are being produced is needed.

The Bailey Method is used to create a strong aggregate skeleton by developing the proper voids in the mineral aggregate to achieve good durability and rut resistance. The strong skeleton is created by enhancing aggregate interlock and aggregate structure. The method develops aggregate interlock as the primary support of the structure and a balanced gradation to complete the mixture. Desirable qualities in asphalt are achieved by understanding the packing characteristics of the aggregate through the Bailey Method. The method is directly based on the voids in the mineral aggregate (VMA), air voids, and the properties of compaction. [12]

3.2 Aggregate blending

The Bailey method provides a good starting point for mix design and an invaluable aid when making adjustments at the plant to improve air voids, VMA and overall workability of the mix, whether you are using Marshall or Super Pave are used. The bailey method provides this needed assistance to the designer to provide resistance to rutting and long durability or long term performance with the available aggregates. Congruently, the mix must be fairly simple to produce and workable in the field to facilitate achieving good density. The focus in the Bailey method is aggregate packing. In order to understand aggregate packing, what particles form the coarse aggregate structure and which ones fit into the voids created within that structure are needed. The packing characteristics are determined by several factors: the shape, strength and texture of the aggregates, the combined blend gradation, and the type and amount of compactive effort (e.g. Marshall vs. gyratory compaction).



Ultimately, the Bailey method allows the designer to select an aggregate skeleton that will be more resistant to permanent deformation and adjust the VMA by changing the packing of the coarse and fine aggregates to ensure that the mix has sufficient asphalt binder. [11]

3.3 The Bailey Method Principles

There are four key principles to be considered with the Bailey Method:

1. Determine what is coarse and fine, what creates voids and what fills them, and which one is in control of the aggregate structure (i.e., the coarse aggregate or the fine?).
2. The packing of the coarse fraction influences the packing of the fine fraction.
3. The fine aggregate coarse fraction relates to the packing of the overall fine fraction in the combined blend.
4. The fine aggregate fine fraction relates to the packing of the fine portion of the gradation in the blend.

3.4 Developing the Combined Aggregate Blend:

After gathering the typical information for the individual aggregates (gradation, specific gravity, etc.) and performing the unit weight tests, a combined blend can be developed and evaluated with respect to the four main principles of the Bailey Method, prior or actually blending the mix in the laboratory. The following steps outline the general procedures for developing and evaluating a trial blend:

Step 1: Determine the Mix Type and NMPS

Step 2: Chose the volume of coarse aggregate (i.e., CA chosen unit weight)

Step 3: Blend the individual coarse aggregates by volume

Step 4: Blend the Individual Fine aggregates by volume

Step 5: Chose the desired percentage of minus 0.075mm (#200) in the Combined Blend. [12]

4. Research Plan

Two types of coarse aggregates that are commonly used in Egypt which are dolomite and limestone aggregate, from each type two sizes have been selected. The first one is course aggregate (CA2) larger than 9.5mm and smaller than 25mm, while the second is course aggregate (CA1) larger than 2mm and smaller than 9.5mm.

Two additional materials to enhance the performance of the mix, the first one is fine aggregate (FA) which is natural sand passes through sieve (9.6mm, 3/8"), and mostly passes through sieve No. 4 (4.75mm). The second is Mineral filler (MF) passes through sieve (No. 30) and at least 70% passes through sieve (No 200). (0.075 mm.).

4.1 Aggregates blending and the Optimum Asphalt Content

The dry mix aggregates were blended using two different methods, the first method is trial and error (Traditional Gradation Method "TGM"), while the second is the Bailey method (Bailey Gradation Method "BGM"). In TGM five graded mixes which are (2C"open graded",

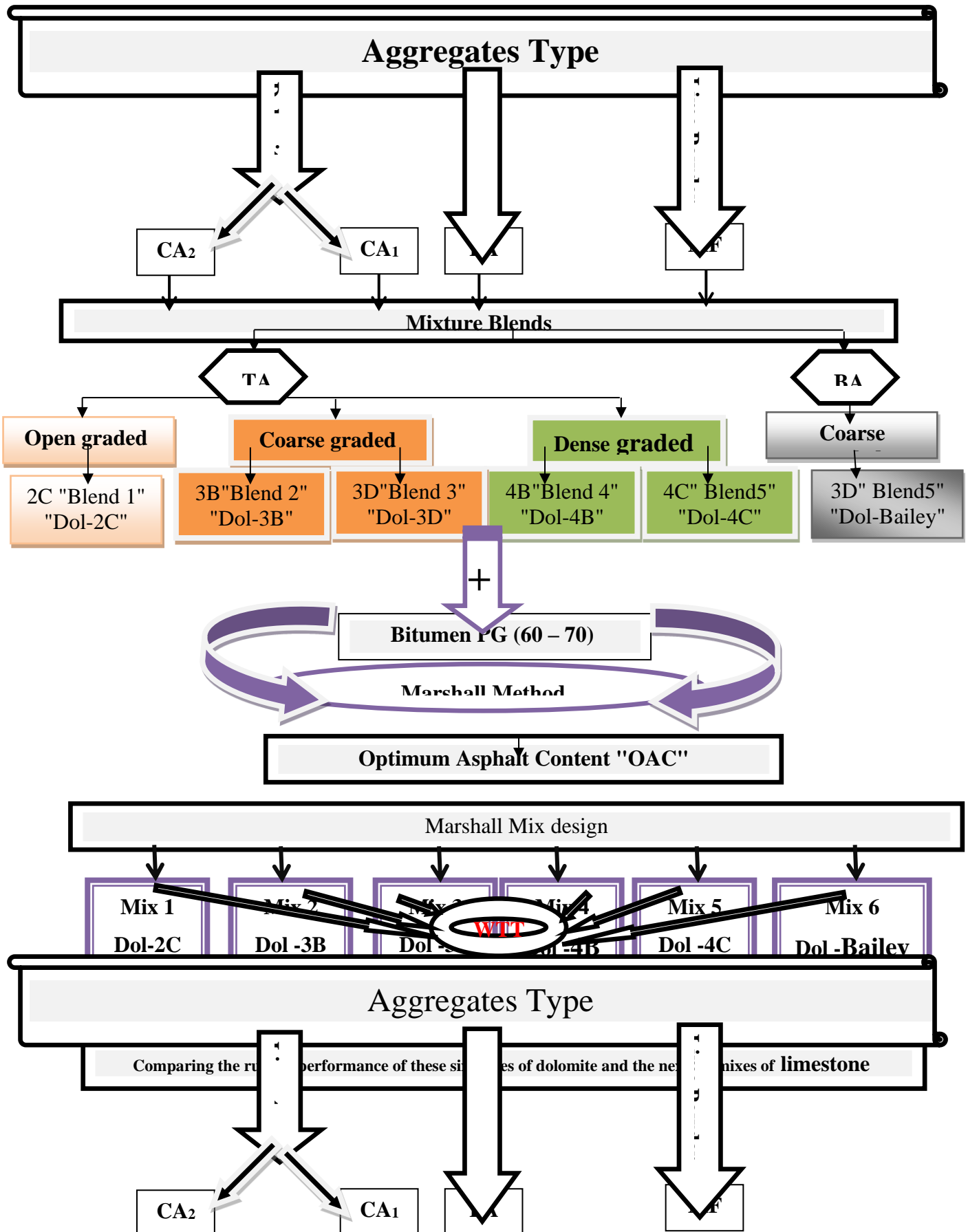


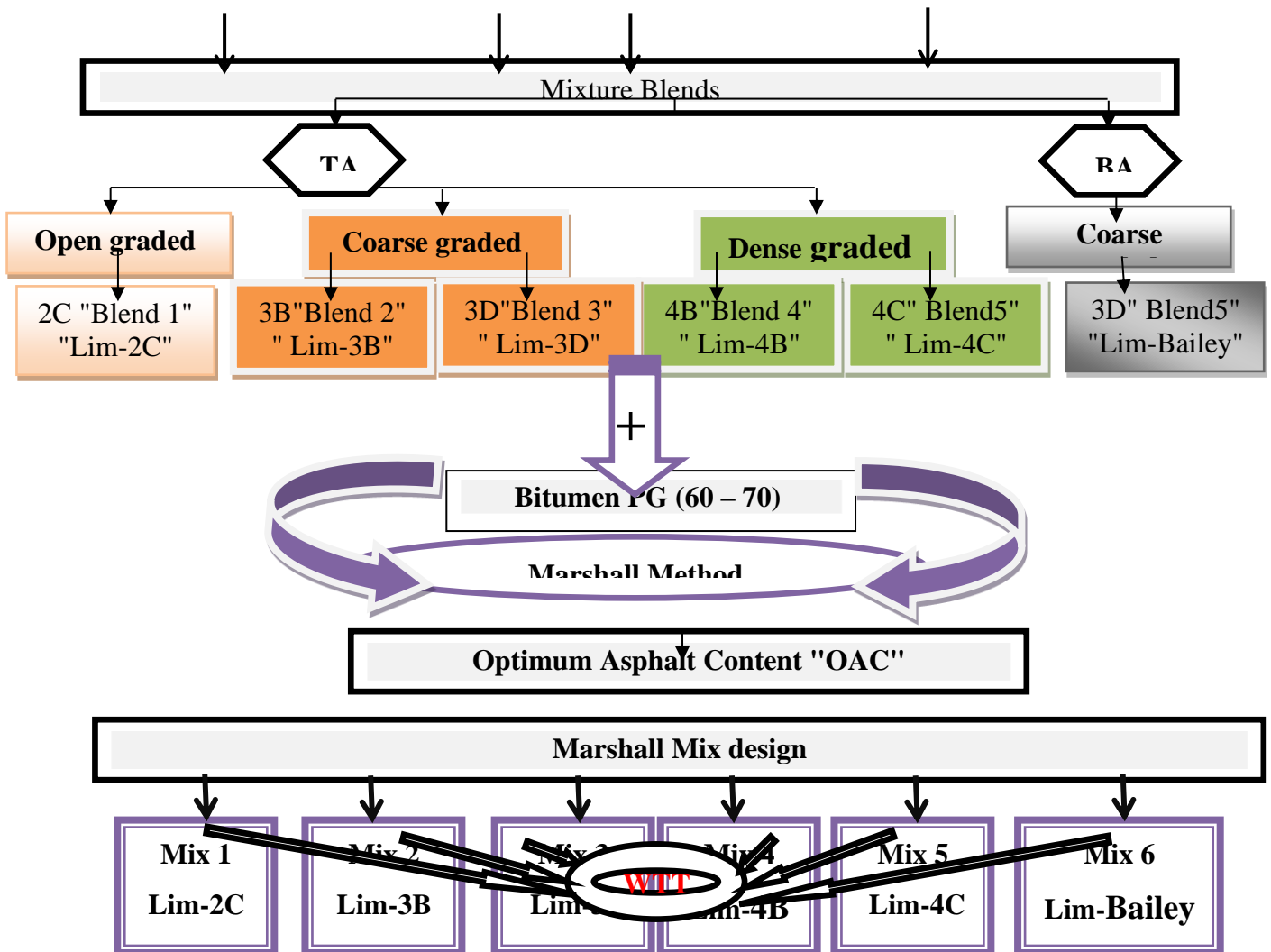
3B, 3D"coarse graded", 4B and 4C"dense graded") were prepared using dolomite aggregates and limestone. In the Bailey method one graded mix which is (coarse graded mix) was prepared using dolomite aggregates and limestone, then, they were compared with 3D gradation. All (12) mixes were selected to meet the Egyptian standard specifications. The OAC for all mixes were determined using Marshall and using bitumen (PG 60/70).

4.2 Performance test

To evaluate the performance of all mixes, Wheel Tracking test were conducted on the HMA and the engineering properties were determined and presented.

Figures (1) and (2) show those steps are performed in this study.





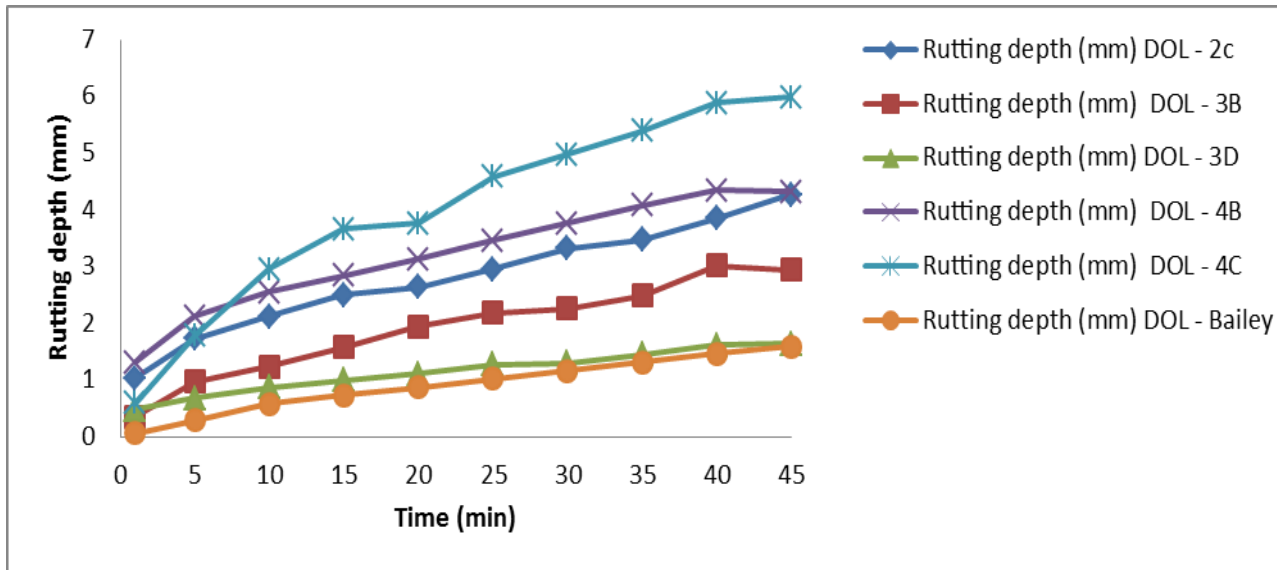
5. Results

Figure (1-2): Schematic diagram of the experimental program for LIM-MIX.

The
per

Comparing the rutting performance of these six mixes of dolomite and the next six mixes of dolomite

machine for rutting evaluation. Figures (3) and (4) show the WTT results.



Figure(3)Relationship between time (min) and max. rut depth(mm)for the six DOL-mixes

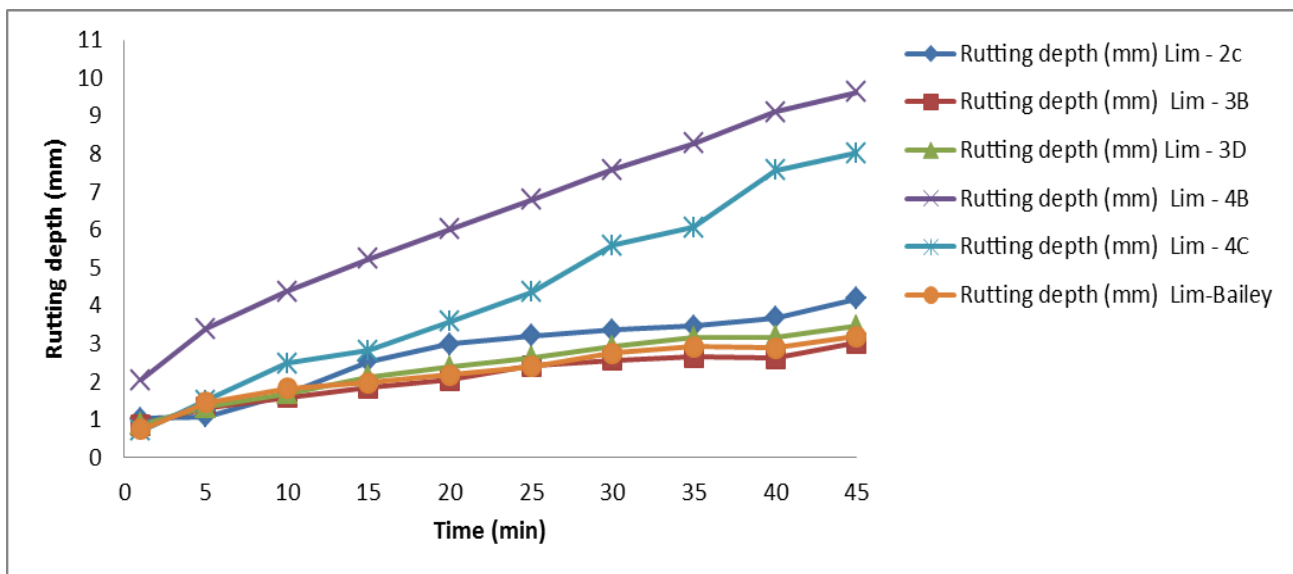
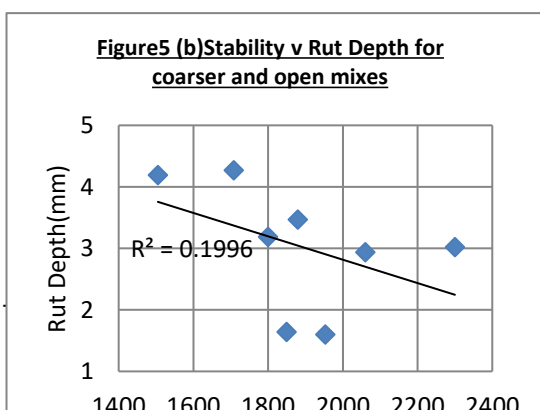
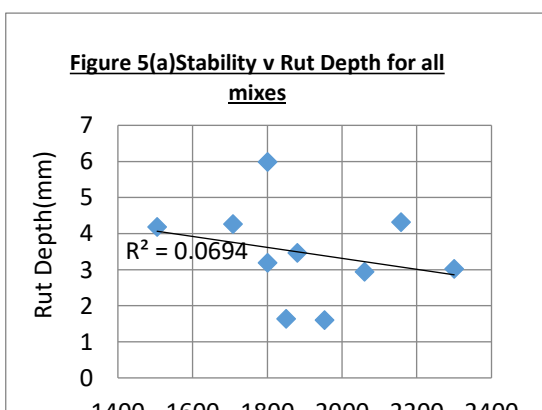
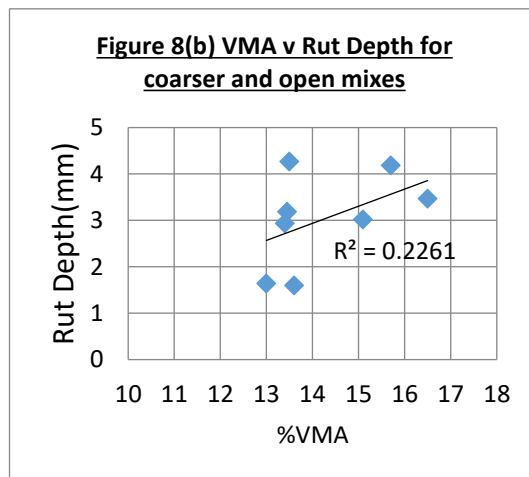
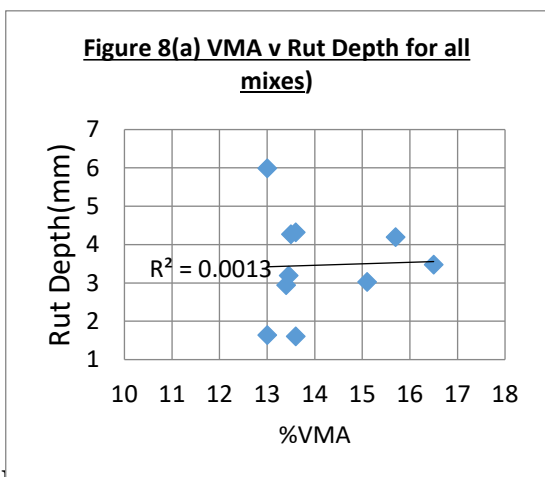
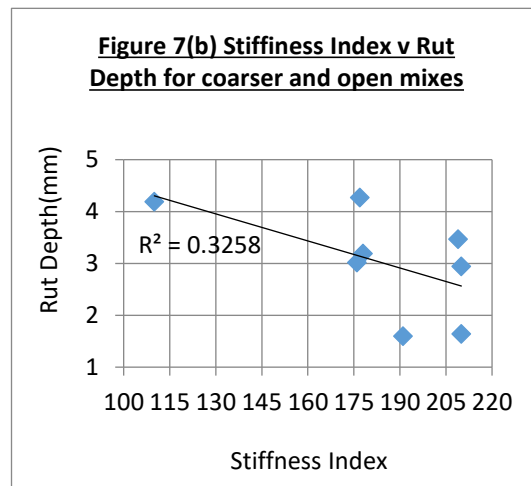
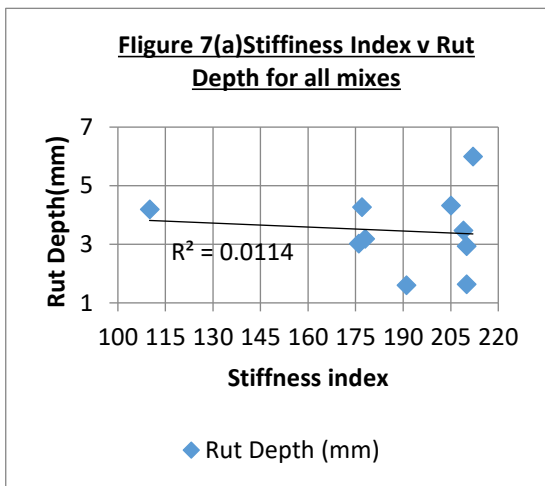
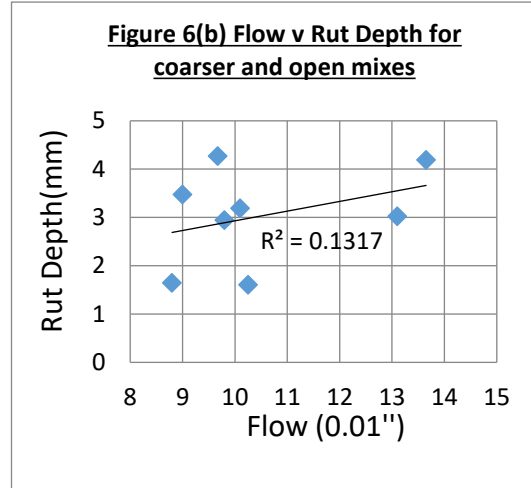
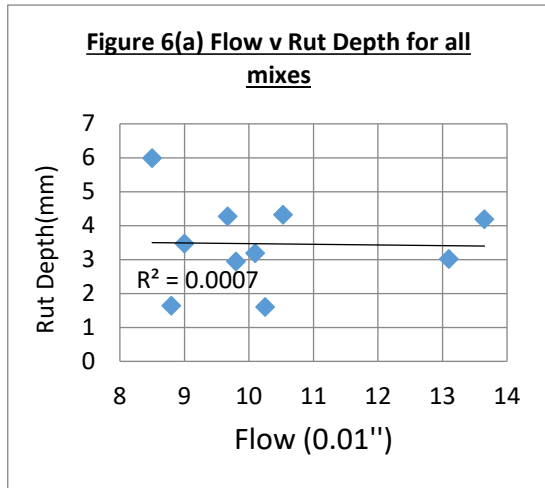


Figure (4) Relationship between time (min) and max rut depth (mm) for the six LIM-mixes

Finally, stability, flow, stiffness, VMA and rut depth values for each mix at OAC were collected. The obtained relationships between rut depth and these parameters that are related to pavement performance (Stability, Flow, Stiffness, and VMA) are drawn in Figures (5) to (8).





5. Discussions and analysis



The results from the performance test (WTT) to evaluate rutting performance on the six dolomite mixtures were compared to the six limestone mixtures. Dolomite mixtures with high hardness and lower water absorption aggregate blends were generally showed less rutting. On the other hand, the comparison between the six dolomite mixtures showed generally superior performance in the coarse graded mixes, less performance in the open graded mixes and inferior performance in the dense graded mixes. The best performance of all mixes was DOL-Bailey mix, where the max rut depth value was 1.6 mm. The same results were recorded in limestone mixes except that the best one of them was LIM-3B mix where the max rut depth was 3.02mm. However the LIM-Bailey had a relatively high rut resistance compared with the other LIM mixes where the max rut depth value was 3.19mm. Dense graded mixes of dolomite and limestone were showed more rutting, especially LIM-4B and LIM-4C mixtures showed unacceptable results with the max rut depths of 9.63mm and 8.02mm respectively. (>7 mm)

6. Evaluation of rut depth and it's correlation with stability, flow, stiffness index, and VMA

Figures (5) to (8) show the effect of stability, stiffness index, flow, and VMA on rut depth and their correlations for:

- All 12 mixtures except LIM 4B and LIM 4C.
- Open and coarse mixtures (2C,3B,3D and Bailey mixes)

6.1 Stability versus rut depth

Figures (5a) shows an increase in stability values while slightly decrease in rut depth with very low correlation ($R^2 = 0.07$). As these mixes are different in their performance against rutting, therefore; the data of coarse and open mixes were separated and then the relationships was redrawn in figure (5b). It is clear from this figure that the rut depth decreases with an increase in stability with a relatively high correlation ($R^2 = 0.2$). Therefore, it was concluded that stability is not the only major parameter to control rutting potential.

6.2 Flow versus rut depth

The relationships between flow and rut depth were plotted in Figure (6a, b). It can be concluded that, there is almost no correlation between them in all mixes (figure (6a), while the rut depth increases with an increase in flow in case of discarding the results of dense mixes, with also a low correlation ($R^2 = 0.13$) "figure (6 b)". It can be also concluded from previous figures that, the flow results alone also are not a good indicator for the rut performance

6.3 Stiffness index versus rut depth

Stiffness index is the ratio of stability divided by flow value. It can be noticed that the stiffness index also slightly increases with a decrease in the rut depth, with very low correlation figure (7a). However, the same relationship could be obtained in case of discarding the results of dense mixes, with a relatively high correlation ($R^2 = 0.3$) figure (7b). It can be also concluded that the stiffness index is not also a good indicator to represent the rut performance of HMA.

6.4 VMA versus rut depth



The same results of flow are concluded as there is almost no correlation between VMA and rut depth in case of all mixtures figure (8a). While the rut depth increases with an increase in VMA in case of discarding the results of dense mixes, with a relatively high correlation ($R^2 = 0.23$) "figure (8b)". It can be also concluded from the previous figures that, VMA results alone are not a good indicator for the rut performance.

These results are in agreement with Shiau, et al, (1997) [10] who concluded that, "the Marshall stability and flow could not evaluate rutting resistance for different aggregate gradations, and the VMA was better than the dense grade mixture to resist rutting". They are also in agreement with Abukhattala (2006) [1], who stated that there is no correlation between stability, flow and rutting, therefore, stability, flow and stiffness cannot be used to predict rutting of the new Malaysia HMA mixtures.

In contrast Brown, et al, (1989) [4] concluded that Marshall flow is a good indicator for rutting. Also Ahmed, et al, (2011) [2] stated that there is a strong correlation between stiffness factor and rut depth from wheel tracking test when tested between 40°C and 50°C. Randolph, et al, (1996) [9] concluded that the Marshall stability/flow ratio produced the strongest correlation with rutting for all HMA mixture properties with R^2 values of 0.528. These results confirmed the obtained results in case of stability and flow with different values of R^2 . Brown, et al (1989) carried out their work on asphalt concrete cores hence, there are other factors may affect these results. Therefore, the authors believe that the rut depth depends on several parameters rather than stability, flow, stiffness index, and VMA only.

7. Evaluation of rut depth using Bailey parameters (Ratios)

After blending the aggregates by using Bailey Method procedures for two mixes and the Bailey ratios for them were calculated, then they were compared with the Bailey recommended ranges. The calculations for the other mixes could be calculated too. These ratios may be useful to evaluate rut depth of mixes, to evaluate packing of the portions of the combined aggregate gradation and to predict other properties of HMA such as VMA. Three ratios were defined: the coarse aggregate ratio (CA_{Ratio}), the coarse portion of fine aggregate ratio ($FA_c Ratio$), and the fine portion of the fine aggregate ratio ($FA_f Ratio$). Bailey ratios of all mixes were calculated then collected and presented as shown in table (3) and figures (9), (10) and (11). The table also shows "NMPS" for each mix and recommended ranges (R.Ranges) of Bailey ratios according to Bailey procedures.

Table (3) Bailey ratios of DOL and LIM mixtures and Bailey recommended ranges

Mixture name	NMPS (mm)	Bailey Ratios and their recommended ranges "R.Ranges"					
		CA Ratio	R.Ranges	FA _c Ratio	R.Ranges	FA _f Ratio	R.Ranges
DOL-2C	19.0	0.81	0.60-0.75	0.46	0.35-0.50	0.43	0.35-0.50
DOL-3B	19.0	1.03	0.60-0.75	0.48	0.35-0.50	0.45	0.35-0.50
DOL-3D	19.0	0.97	0.60-0.75	0.44	0.35-0.50	0.37	0.35-0.50
DOL-4B	12.5	0.03	0.60-1.0	0.36	0.35-0.50	—*	0.35-0.50
DOL-4C	19.0	0.47	0.60-1.0	0.46	0.35-0.50	0.69	0.35-0.50



DOL-Bailey	19.0	0.71	0.60-0.75	0.47	0.35-0.50	0.43	0.35-0.50
Lim-2C	19.0	0.89	0.60-0.75	0.35	0.35-0.50	0.44	0.35-0.50
Lim-3B	19.0	0.94	0.60-0.75	0.38	0.35-0.50	0.38	0.35-0.50
Lim-3D	19.0	0.84	0.60-0.75	0.39	0.35-0.50	0.39	0.35-0.50
Lim-4B	19.0	0.44	0.60-1.0	0.65	0.35-0.50	0.65	0.35-0.50
Lim-4C	19.0	0.48	0.60-1.0	0.46	0.35-0.50	0.67	0.35-0.50
Lim-Bailey	19.0	0.73	0.60-0.75	0.41	0.35-0.50	0.47	0.35-0.50

*No F_{At} Ratio for NMPS=12.5mm.

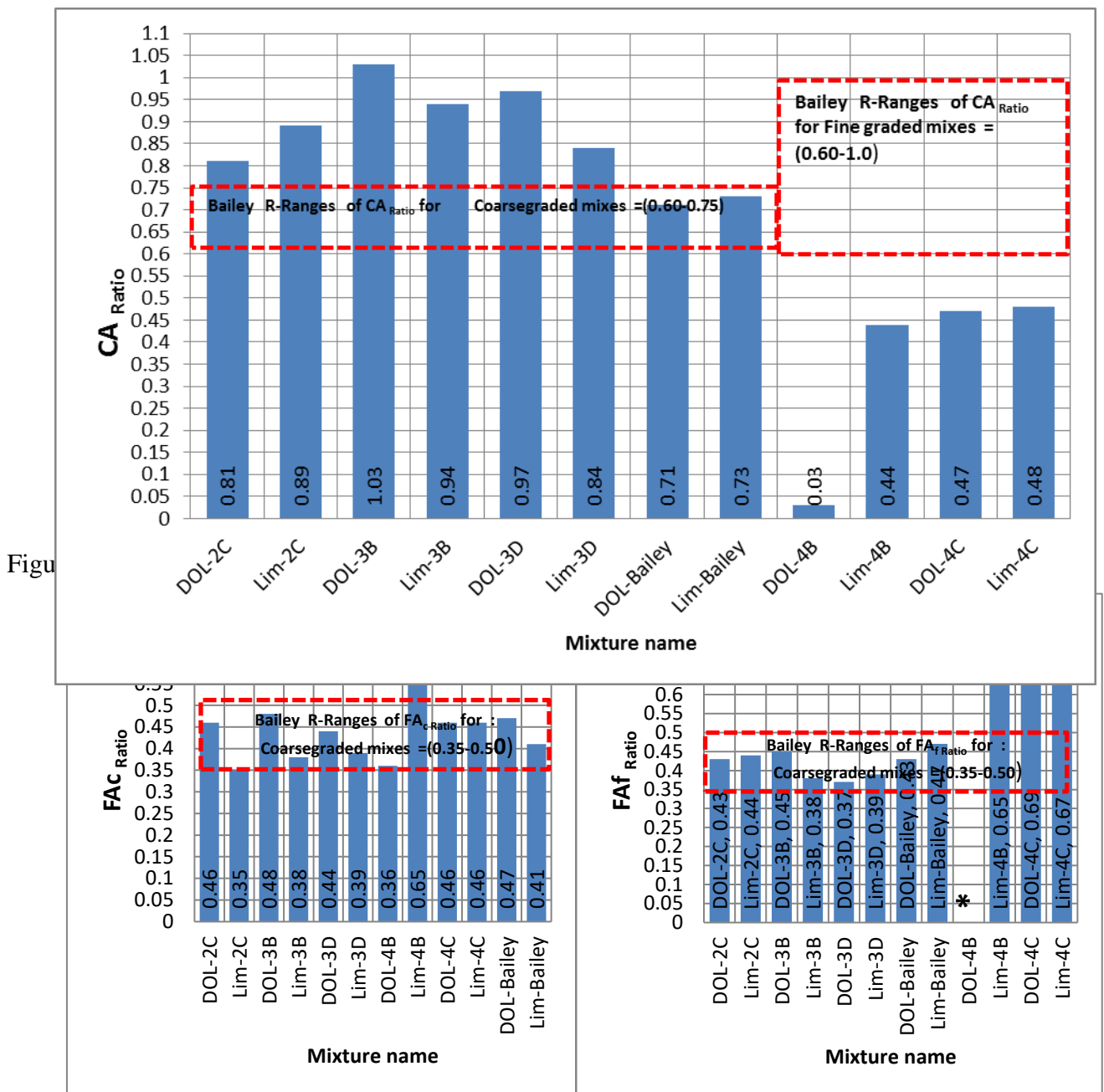


Figure (10) Calculated Bailey FA_c Ratio for all the mixes and Bailey recommended ranges.

Figure (11) Calculated Bailey FA_f Ratio for all the 12 the mixes and Bailey recommended ranges.

Finally: The aggregate gradation curve had a significant effect on laboratory permanent deformation properties and field compaction. Mixes with coarser gradation produced more resistance to rutting than mixes with finer gradations under WTT and, an increase in the fine aggregates content had an adverse effect on the laboratory permanent deformation properties. These conclusions are in agreement with Randolph, et al, (1996) [9] and the percentage of crushed coarse particles had a significant effect on laboratory permanent deformation properties. Also these results are in agreement with Gregory, et al, (1999) [7] and Hafeez, et



al, (2009) [5] who found that mixes with coarser gradation produced more resistance to rutting than mixes with finer gradations.

8. Conclusions

Based on the results and discussions of the test data, the following conclusions can be drawn:

- There is a good relationship between aggregate gradation and HMA properties and permanent deformation "Rutting" especially when the gradation is quantified by the Bailey aggregate ratios.
- Mixes with coarser gradation (3B, 3D and Bailey mixes) produce more resistance to rutting than dense gradation mixtures (4B and 4C-mixes) or open gradation mixtures (2C-mixes) under WT machine, but may be exposed to difficult field compaction, if the aggregate ratios gradations of these mixes are not controlled.
- An increase in fine aggregates (sand) caused an adverse effect on the laboratory permanent deformation properties.
- Bailey method is a useful tool in redesigning and evaluating aggregate blends particularly when combined with engineering experience.
- Controlling aggregate ratios gradations could control anticipated mix properties and predict permanent performance of HMA.
- The main limitation of the Bailey method is only consider aggregate size and pays little attention to other aggregate properties (e.g, shape, Strength, surface of the particles, type and amount of compaction energy, ...etc.) .This limitation is observed in rutting performance variations when the materials were changed from dolomite to limestone of the same type of gradation.
- There is no strong correlation between stability, flow and stiffness index and rut depth. Therefore; they cannot be used to predict rutting potential of the HMA mixture.

8. References

- [1] Abukhattala, M.E.,(2006), "The Relationship Between Marshall Stability, Flow And Rutting Of The New Malaysian Hot-Mix Asphalt Mixtures", Faculty Of Civil Engineering , University Technology Malaysia.
- [2] Ahmed, J., Abdul Rahman, M.,Y., and, Hainin, M. R. ,(2011), "Rutting Evaluation of Dense Graded Hot Mix Asphalt Mixture", International Journal of Engineering & Technology, IJET-IJENS Vol: 11 No: 05 56,.
- [3] Aurilio, V., Pine, W.J., and Lum, P.,(2005), "The Bailey Method. Achieving Volumetric and HMA Compactability".



- [4] Brown,E.,R.,and, Stephen A.,(1989), "A Study Of In-Place Ruttingof Asphalt Pavements", NCAT Report 89-02.
- [5] Hafeez, I.,(2009) "Impact of Hot Mix Asphalt Properties on its Permanent Deformation Behavior", Department Of Civil Engineering ,Faculty Of Civil & Environmental Engineering, University Of Engineering And Technology, Taxila.
- [6] Hafeez,I., Kamal, M., A. ,And Ahadi, M., R.,(2012) "Rutting Prediction Of Asphalt Mixtures From Asphalt Cement", Transportation Research Journal - 25-36, Iran University of Science and Technology , Ministry of Science, Research and Technology.
- [7] Gregory, A., Sholar, Gale C., and Page (1999) STATE OF FLORIDA Research Report, FL/DOT/SMO/99-436.
- [8] Ouf, M., E., A., (2011)," Enhancing the Asphalt concrete mixes against rutting", Review Article, Faculty Of Engineering ,Mataria, Helwan University, Degree of Highways and Traffic.
- [9] Randolph C. Ahlrich,(1996) Influence of Aggregate Gradation and Particle Shape/Texture on Permanent Deformation of Hot Mix Asphalt Pavements .
- [10] Shiau, J.,M., Lin, S.,H.,and, Guo, S.,J., (1997), "The Effects of Aggregate Gradation on Permanent Deformation of Asphalt Concrete" , Paper prepared for presentation at the Road Construction Rehabilitation and Maintenance Session of the XIII th IRF World Meeting ,Toronto, Ontario, Canada.
- [11] Vavrik, W.R.,(2000), "Asphalt Mixture Design Concepts To Develop Aggregate Interlock". Civil Engineering, University of Illinois at Urbana- Champaign.
- [12] Vavrik, W.R., Bailey, R., and Pine, W.J.,(2002), "Bailey Method for Gradation Selection in Hot-MixAsphalt Mixture Design", Transportation Research Circular. Transportation Research Board of The National Academies, Washington, DC 2001.



Quantitative Analysis of Pharmaceutical Tablets Using LIBS-Technique. And Compare the Results with (PCA) Analysis

Naser Almsellati

farhatomar620@gmail.com

Physics Department .AlmargebUniversity.Libya

ABSTRACT

Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) is a type of atomic emission spectroscopy which uses a highly energetic laser pulse as the excitation source. In principle, LIBS can analyze any matter regardless of its physical state, be it solid, liquid or gas. LIBS may be used to evaluate the relative abundance of each constituent element, or to monitor the presence of impurities. Our experiments reveal that in addition to the presence of carbon, hydrogen, nitrogen and oxygen, which can be primarily attributed to the active pharmaceutical ingredients, specific inorganic atoms were also present in all the tablets. Initial attempts at classification by a ratio metric approach using oxygen (777 nm) to nitrogen (742.36 nm, 744.23 nm and 746.83 nm) compositional values yielded an optimal value at 746.83 nm to provide an acceptable classification.

1 Introduction

Laser induced breakdown spectroscopy (LIBS) is an analytical method for determination of qualitative and quantitative composition of sample. One of the main advantages of LIBS is the possibility to perform non- contact measurements without significant requirements for sample preparation. LIBS is a versatile method for fast and accurate multi- element analysis of solid, liquid and gaseous samples. In the last few years LIBS has become a popular tool for determination of sample composition and has found versatility in many fields, including environmental (Senesi et al., 2009), biomedical (Rehseet al., 2007)and pharmaceutical[Ongeet al., 2002].

The pharmaceutical industry is beginning to consider this technique for in-line monitoring and product analysis applications. However, there is not a lot of work published in the literature that deals with the specific application of this technology for pharmaceutical applications [Ongeet al., 2002; Ongeet al., 2005].

An important feature of the LIBS technique is its speed, which can allow for online deployment. By integrating a peak resulting from the emission of a unique element at a particular wavelength, a signal intensity value proportional to the amount of this particular element present in the material ablated is recorded for each successive laser pulse. This information can be monitored and compared for each site of a tablet for the determination of tablet uniformity distribution, or it can also be compared as an average value between several tablets for content uniformity evaluation.

High energy materials are soft organic compounds with the general formula $C_aH_bN_\gamma O_v$. The dominant peaks in the LIBS spectra of all such compounds comprise of Carbon, Hydrogen, Oxygen and Nitrogen. They all exhibit similar molecular and elemental signatures in their LIBS spectra. These molecular species are key signatures of organics substances for identification of organic high energy materials(Lazicet al., 2009;Lucenaet al., 2011).



As sources for material ablation and simultaneous plasma generation from ablated material Q-switched Nd:YAG lasers are commonly used. Intensive laser pulse is focused on the sample surface to produce plasma or laser spark. Emission from the plasma is collected by fiber optic and analyzed by spectrograph or photodiode. When optimal experimental conditions are obtained, LIBS can provide accurate analysis of examined samples.

In this paper, we investigate the feasibility of LIBS for routine pharmaceutical tablet investigation such as Parofon 300mg, Parol 500 mg and Aferin 650 mg for compositional information and discrimination among tablets procured over the counter from local pharmacy. Herein, we first report our observations of the LIBS-based elemental analysis on common pharmaceutical tablets. Further, we attempted to classify these tablets into their corresponding functional groups based on a radiometric approach

2Experimental Methods

The over-the-counter drug samples were purchased from a local pharmacy. They will be scanned using LIBS with any further processing. The details of the samples are provided in Table 1. Forth coated samples, the spectra were first recorded directly with the coating. (Here, coated samples refer to the tablets that are available with colored coatings on them.) The protocol outlined in Missaghiand Fassihi(Missaghi and Fassihi, 2004)was used for removal of coating ensuring the relative flatness of sample.

Table 1.Details of pharmaceutical samples investigated.

Se. No.	Sample name	Formula of the primary component	Ingredients
1	Parafon 300 mg	$C_8H_9NO_2 + C_7H_4ClNO_2$	Paracetamol+Chlorzoxazone
2	Parol 500 mg	$C_8H_9NO_2$	Paracetamol
3	Aferine 650 mg	$C_8H_9NO_2 +$	Paracetamol + chlorpheniramine maleate

Five to ten different pharmaceutical tablets will be purchase from a local market. They will be scanned using LIBS with any further processing. LIBS spectra were recorded using a Quantel-Big Sky Nd:YAG laser (Bozeman, MT, USA), HR 2000 Oceanoptics Spectrograph (Dunedin, FL, USA) and Stanford Research System Delay Generator SRS DG535 (Cleveland, OH, USA). The experimental setup Figure (1) shows the LIBS setup. The laser operates at a fundamental wavelength of 532 nm and used for sample ablation. It was then run in the Q-switched mode at a repetition rate of 1 Hz. External gated detection was performed at 0.5 ns gate delay and 20 ns gate width. Spectrograph was externally triggered from the laser at every pulse with the delay generator. Samples will be measured by the LIBS technique by scanning five different locations and four excitations per location.

A laser-induced breakdown spectroscopy-based analytical methodology is developed to study tablet coating variability in pharmaceutical tablets. The method quantifies the amount of coating on a tablet by assigning an average coating thickness score to it. When tested using samples with different amounts of coating, the coating thickness scores showed direct correlation to the weight gain of the tablet, hence validating the analytical method. The relative



significance of the processing parameters and the components of variability were computed using statistical techniques.

The sampling frequency of laser shots was found to have no significant effect. The effect of the position of the laser pulse on the tablet surface was found to be significant; however, it was determined that this effect was due to the tablet curvature, which resulted in the laser optical path to intersect the coating diagonally. The variability between batches (lots) manufactured under the same processing conditions was not significant. The largest avoidable source of variability was the tablet-to-tablet component, possibly indicating the inadequate mixing performance of the coating device.

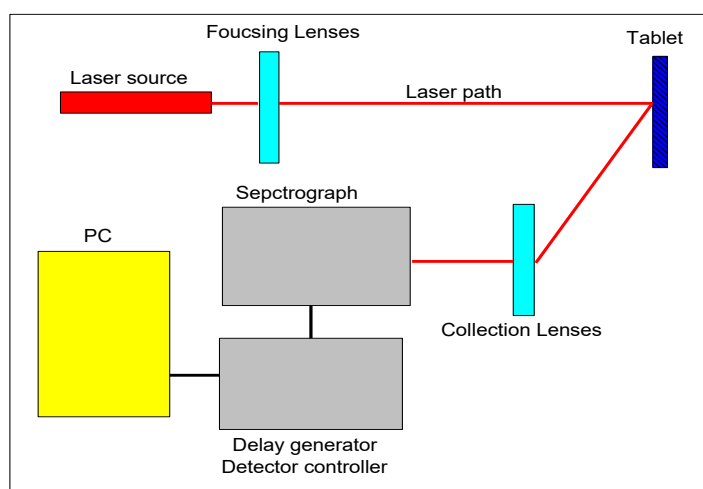


Fig. 1. Experimental set up

3. Results and Discussion

3.1 Spectral analysis

A representative LIBS spectrum for each of the three drug samples is plotted separately in Fig. 2, for the sake of clarity. All the spectra exhibited peaks corresponding to nitrogen, oxygen, hydrogen and carbon. These lines can be attributed to the primary components responsible for the action of the tablets (active pharmaceutical ingredients), which are organic molecules. Though the primary component of Aferine does not contain any nitrogen in them, yet their LIBS spectra show the nitrogen peaks. The possible reason for observing nitrogen peaks in Aferine samples could be the presence of other ingredients such as flavoring and coloring agents that are added to the pharmaceutical tablets. The spectra also exhibited peaks corresponding to, Iron, sodium, magnesium, titanium and calcium.

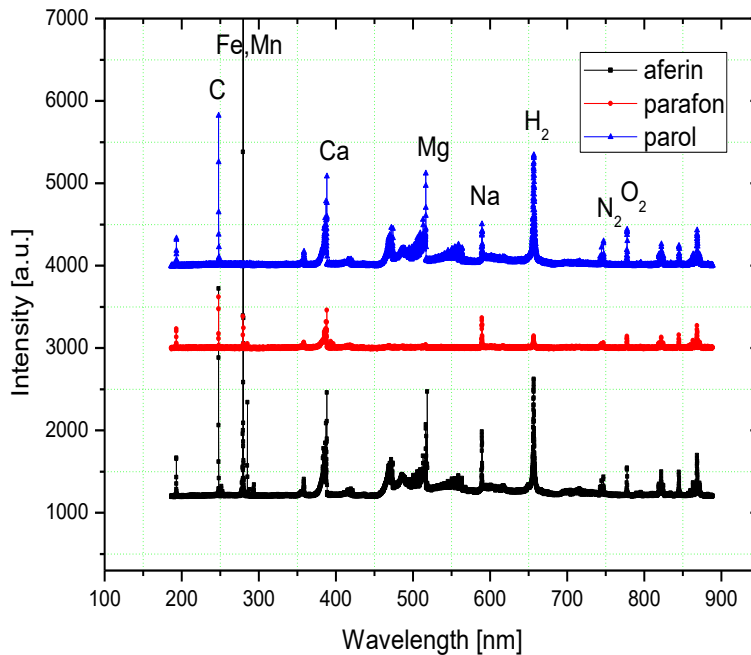


Fig. 2. LIBS spectra of the samples used in the study. (a) Aferin, (b) Parafon, (c) Parol.

We suspect that the other metals could be components of excipients (Brunette et al., 2001)(especially sodium) or contaminants (Lewen, 2011). Both the recordings showed peaks corresponding to carbon, hydrogen, oxygen and nitrogen, the coated spectra showed strong peaks corresponding to titanium. Table 2 shows the list of the elements observed in the spectra and their corresponding emission wavelengths

Table 2. Different peaks observed in the LIBS spectra and the corresponding atomic elements.

S. No.	Element	Wavelength (nm)
1	Carbon	247.85
2	Iron	279.78, 283.59, 285.18
3	Manganese	279.10, 279.48, 380.96
4	Sodium	589.0, 589.60
5	Vanadium	251.16, 572.68, 635.70
6	Oxygen	777.19, 777.41, 777.53, 822.18, 822.76
7	Nitrogen	742.36, 744.23, 746.83, 818.48, 818.80, 821.63, 824.23
8	Hydrogen	656.27
9	Magnesium	518.36
10	Titanium	394.8, 395.6, 395.8, 399.8
11	Calcium	393.37, 396.86



3.2 Ratio metric analysis

We explore the potential of the ratio metric approach in identifying the tablets based on their respective oxygen to nitrogen intensity ratios. This approach was previously shown to yield reasonable identification of organic nitro-compounds, namely 4-nitroaniline and 4-nitrotoluene, by Rai et al. 2008. The oxygen peak at 777 nm (O) Figure (3) and nitrogen peaks at 742.36 nm (N1) and 744.23 nm (N2) Figures (3 and 4) were used for evaluating the O/N ratios. The oxygen peak at 777 nm is a triplet and was not fully resolved in our LIBS spectra.

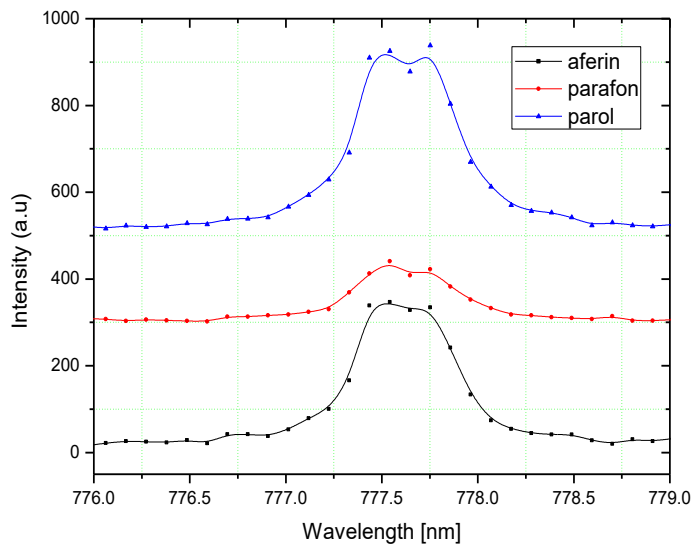


Fig. 3. Oxygen LIBS peaks from (a) Aferin, (b) Parafon, (c) Parol. The dots represent the experimental points.

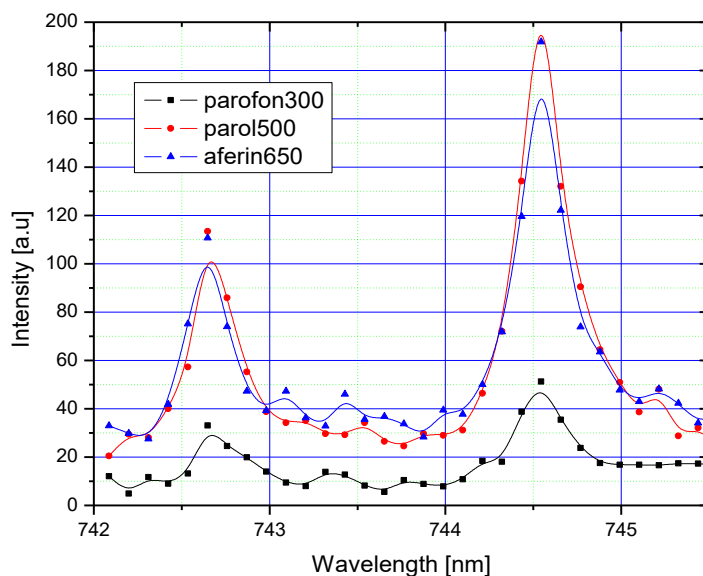




Fig. 4. Nitrogen (N1 and N2) LIBS peaks from (a) Aferin, (b) Parafon, (c) Parol. The dots represent the experimental points.

Two different O/N ratios were calculated corresponding to the peaks of nitrogen at O/N1 and O/N2. A direct evaluation of the O/N intensity ratios by considering the areas under the peaks resulted in very large values as shown in Table 3.

Table3. Oxygen to nitrogen ratios with the oxygen peak at 777 nm (O) and nitrogen peaks at 742.36 nm (N1) and 744.23 nm (N2).

Sample name	O/N1	O/N2
1 aferin1_500mg	4.25	2.55
2 parofon_500mg	41.08	27.85
3 parol_500mg	23.05	12.5

Density of states calculated for the three tablets for the hydrogen peak at 656.65 nm (Figure.5) taking into account the plasma temperature $c=10000$ K. Figure.6 shows the values of density of states for different tablets under consideration.

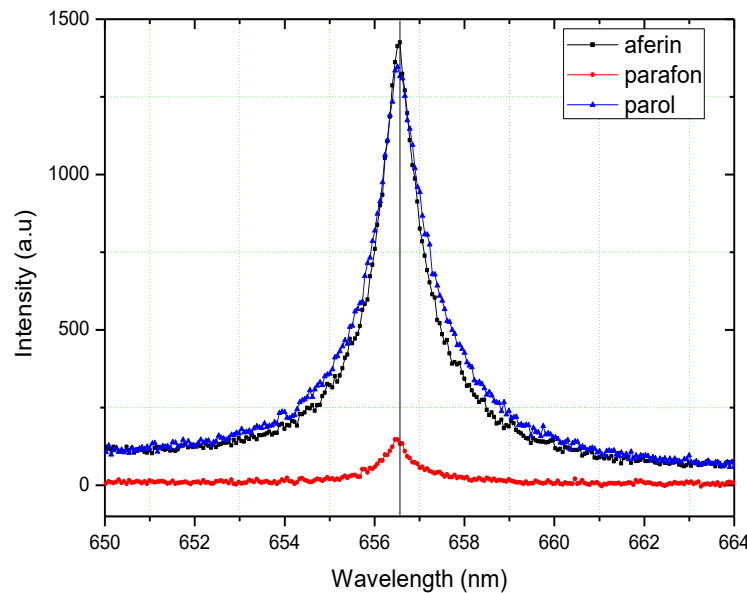


Fig. 5. The position of H2 peaks for the different tablets.

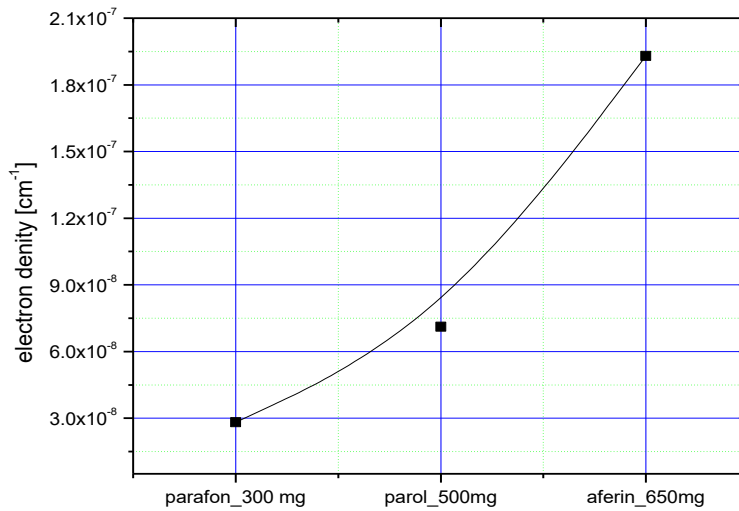


Fig. 6. shows the density of states of different tablets.

3.3 Software Analysis

We applied software on tablet Aferin (500mg) as shown in the figure below:

We used unscramble software this program depends on

- Application knowledge (table) 40%
- Common sense 30%
- Statistics 20%
- Mathematical 10%

3.3.1 Correlation and variance explained

As shown in the figure aferin 650 mg there is error as well explained as other variables link of error her is proportional to how much explained %.

Correlation between two variables parol 500mg and parafon 300mg we need to take into account that both they need to be closed each other and we need to be explained in PCA in this case very well explained.

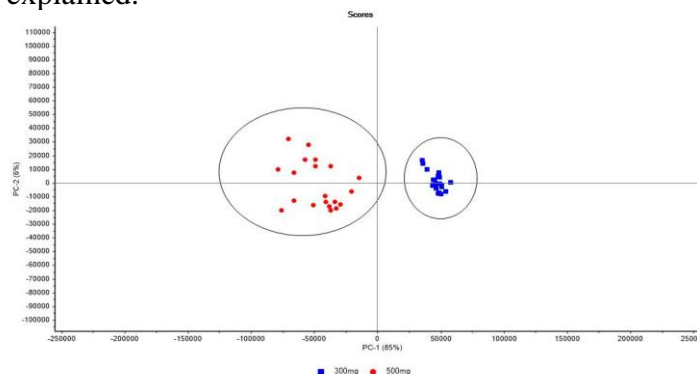


Fig. 7 PCA graph shows two components parafon 300mg and aferin 650 mg

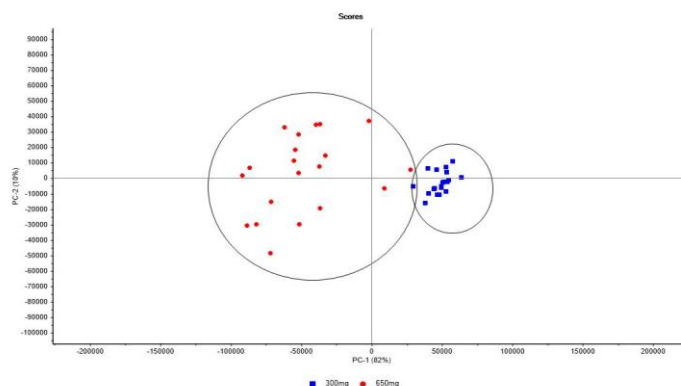


Fig.8 PCA graph shows two components parol 500mg and parafon 300mg mg

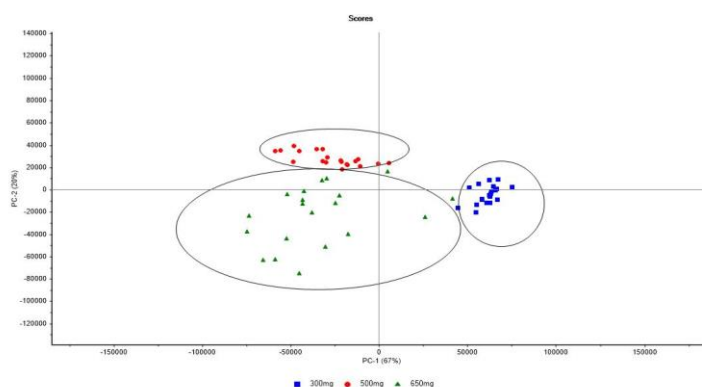


Fig.9 PCA graph shows three components parol 500mg.aferin 650 mg and parafon 300mg

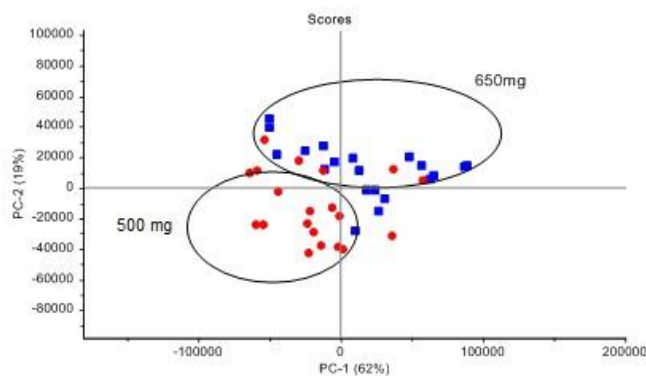


Figure 10. PCA graph shows two components parol 500mg and aferin 650 mg

Conclusion

In this work, LIBS was evaluated as a rapid and direct method for measuring the drug content in pharmaceutical tablets. Although the tablet components are all organic, in a large fraction of cases the drug molecule contains an element which distinguishes it from the other tablet components. Measuring the drug content can therefore be carried out by quantifying this element.



LIBS can provide new information on the surface and internal distribution of pharmaceutical materials entering into the composition of pharmaceutical solid dosage forms. The technology does not require any sample preparation, samples can be analyzed quickly in less than one minute, and it is specific to the element(s) contained in the chemical structure of drugs and/or other functional materials. Qualitative and quantitative determinations can then be obtained rapidly on drug formulations during the developmental stage or commercial manufacturing. In this work, we have studied the effectiveness of routine monitoring of commercial pharmaceutical tablets using a LIBS technique for routine pharmaceutical tablet investigation such as Parofon 300 mg, Parol 500 mg and Aferine 650 mg for compositional information and discrimination among tablets procured over the counter from local pharmacy. We also use PCA to correct the experimental errors.

References

1. G. S. Senesi, M. Dell'Aglio, R. Gaudioso, A. De Giacomo, C. Zaccone, O. De Pascale, T. M. Miano, M. Capitelli, Heavy metal concentrations in soils as determined by laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS), with special emphasis on chromium, *Environmental Research* 109 (2009) 413–420.
2. S. J. Rehse, J. Diedrich, S. Palchaudhuri, Identification and discrimination of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria grown in blood and bile by laser-induced breakdown spectroscopy, *Spectrochimica Acta Part B* 62 (2007) 1169–1176.
3. L. St-Onge, E. Kwong, M. Sabsabi, E.B. Vadas, Quantitative analysis of pharmaceutical products by laser-induced breakdown spectroscopy, *Spectrochimica Acta Part B* 57 (2002) 1131–1140.
4. V. Lazic, A. Palucci, S. Jovicevic, C. Poggi, E. Buono, Analysis of explosive and other organic residues by laser induced breakdown spectroscopy, *Spectrochim. Acta Part B* 64 (2009) 1028-1039.
5. P. Lucena, A. Doña, L.M. Tobaría, J.J. Laserna, New challenges and insights in the detection and spectral identification of organic explosives by laser induced breakdown spectroscopy, *Spectrochim. Acta Part B* 66 (2011) 12–20.
6. St-Onge L, Archambault JF, Kwong E, Sabsabi M, Vadas EB. Rapid quantitative analysis of magnesium stearate in tablets using laser-induced breakdown spectroscopy. *J Pharm Pharm Sci*. 2005;8:272–88.



Bifurcation and Stability of Reaction Diffusion Equations

Abdalfthah Elbasir Gumah Elbori¹, Ali Albasher Gumma Albarki²
abdalfthah81@yahoo.com¹, ali.mohmed@gmail.com²

¹Department of Mathematics/ Faculty of Science, Azzaytuna University, Tarhuna-Libya

²Department of Mathematics / Faculty of Education, Azzaytuna University, Tarhuna-Libya

Abstract.

The abstract theory applies to examples of algebraic equations and nonlinear boundary value problems are discussed, including systems of reaction diffusion equations. The links between bifurcation and stability showing are also investigated, the study discusses how increasing a diffusion coefficient in a reaction-diffusion system can lead to bifurcation and also to a stable solution becoming unstable.

Keywords: Nonlinear Boundary value problems, systems of reaction diffusion equations, Stability, Bifurcation.

1 INTRODUCTION

Bifurcation phenomena arise in many parts of mathematical physics and an understanding of their nature is of practical as well as theoretical importance [1], [2] and [3]. Reaction–diffusion systems are mathematical models which explain how the concentration of one or more substances distributed in space changes under the influence of two processes, local chemical reactions in which the substances are transformed into each other, and diffusion which causes the substances to spread out over a surface in space [4],[5], [6] and [7]. This paper draws on and derives support from the studies mentioned above and investigates how stability and bifurcation are linked as both depend on the signs of eigenvalues. This study discusses the stability of solutions and reaction diffusion system, and also, it discusses the surprising fact that increasing the amount of diffusion in a system can cause a stable solution to become unstable. Finally, the paper establishes a connection between stability and the direction of bifurcation for semi linear boundary value problems. The researchers consider the stability of solutions of systems of ODE's and diffusion equations and study how the stability is linked to bifurcation

2 REACTION DIFFUSION EQUATION

Let us consider the following equation

$$u_t = Au, \quad u(0) = u_0 \quad (1.1)$$

Where $A: X \rightarrow Y$ and X and Y are Banach spaces with $X \subseteq Y$. If $X = Y = \mathbb{R}^n$, we have a system of ODE's. If $X = \{u \in C^2([0,1]), u(0) = 0 = u(1)\}$ and $Y = C([0,1])$ we have a reaction diffusion equation. The solution of (1.1) is denoted by $u(t, u_0)$. An equilibrium \bar{u} is stable if all solutions which start near \bar{u} stay nearby.



Moreover, if all nearby solutions converge to \bar{u} as $t \rightarrow \infty$, then \bar{u} is asymptotically stable [6], [8] and [9]. Let's give definitions as follow:

An equilibrium solutions \bar{u} is stable if for all $\varepsilon > 0$ there exists $\delta > 0$ such that for every u_0 for which $|u_0 - \bar{u}| < \delta$, the solution $u(t, u_0)$ satisfies $|u(t, u_0) - \bar{u}| < \varepsilon$ for all $t \geq 0$. The equilibrium solution \bar{u} is asymptotically stable if it is stable and there exists $\delta > 0$ such that $|u(t, u_0) - \bar{u}| \rightarrow 0$ as $t \rightarrow \infty$ for all u_0 for which $|u_0 - \bar{u}| < \delta$ [10].

3 LINEAR AND NONLINEAR SYSTEMS

Let us consider the linear system

$$u_t = Lu \tag{1.2}$$

Where L is linear with eigenvalues $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots$ and corresponding eigenfunctions ϕ_1, ϕ_2, \dots such that $\{\phi_1, \phi_2, \dots\}$ form a basis for Y . To show that $u = 0$ is stable if all eigenvalues of L has negative real part. Suppose that the general solution of equation (1.2) can be written

$$u(t) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n(t)\phi_n \tag{1.3}$$

It is needed to find $C_n(t)$. By differentiating the equation (1.3), then, we obtain that

$$\left(\sum_{n=1}^{\infty} C_n(t)\phi_n \right)' = \sum_{n=1}^{\infty} C'_n(t)\phi_n = L \left(\sum_{n=1}^{\infty} C_n(t)\phi_n \right) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n(t)L\phi_n = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n C_n(t)\phi_n$$

Hence, it is required

$$C'_n(t) = \lambda_n C_n(t)$$

And so, we get $\lambda_n C_n(t) = Ae^{\lambda_n t}$, where A is a constant. Thus, we obtain the solution

$$u(t) = \sum_{n=1}^{\infty} Ae^{\lambda_n t}\phi_n$$

Zero solution is stable. It can be shown similarly that if L has a positive eigenvalue then $u = 0$ is unstable. Let us consider nonlinear equation $u_t = F(u)$. Since $u \rightarrow DF(0)u$ is the best linear approximation to $F(u)$ is not surprising that it can be proved that if $u = 0$ is a stable solution of $u_t = DF(u)$, i.e., if all the eigenvalues of $DF(0)u$ have negative real part, then $u = 0$ is a stable solution of $u_t = F(u)$. On the other hand, if $DF(0)u$ has a positive eigenvalue then $u = 0$ is an unstable solution. **Example 1**

let us consider the nonlinear equation

$$u_t = \lambda u - cu^2 \text{ where } c \in R \text{ and } c \neq 0.$$

Hence,

$$F(u) = \lambda u - cu^2.$$



Calculating the Fréchet derivative, we get that

$$F'(u)h = (\lambda - 2cu)h.$$

Hence, $F'(0)h = \lambda h$ and so, if $h \neq 0$, $F'(0)h = \mu h \Leftrightarrow \lambda h = \mu h \Leftrightarrow \lambda = \mu$. Hence $u = 0$ is a stable when $\lambda < 0$ and $u = 0$ is an unstable when $\lambda > 0$. This confirms the conclusion that we reach from the phase planes

Figure 1.1



Figure 1.1: phase planes when $u = 0$ is a stable if $\lambda < 0$ and unstable if $\lambda > 0$

Example 2

Let us consider the parabolic equation

$$u_t = u_{xx} + \lambda f(u) \text{ for } 0 < x < 1, t > 0; u(0, t) = 0 = u(1, t)$$

The equation above can be written as

$u_t = F(\lambda, u)$ where $F: R \times X \rightarrow C([0,1])$ with $X = \{u \in C^2([0,1]): u(0) = 0 = u(1)\}$ is defined as

$$F(\lambda, u) = u_{xx} + \lambda f(u).$$

Calculating the Fréchet derivative, we obtain

$$F_u(\lambda, u)h = h_{xx} + \lambda h f'(u)$$

and so when $u = 0$

$$F_u(\lambda, 0)h = h_{xx} + \lambda h f'(0).$$

Thus, the eigenvalues μ of $F_u(\lambda, 0)$ are values of μ such that

$$h_{xx} + \lambda h f'(0) = \mu h \text{ with } h(0) = 0 = h(1) \tag{1.4}$$

The equation (1.4) has non-zero solutions and it can be written as

$$-h_{xx} = (\lambda f'(0) - \mu)h \text{ with } h(0) = 0 = h(1).$$

Let us assume

$$\gamma = \lambda f'(0) - \mu.$$

Then, we require that

$$-h_{xx} = \gamma h \text{ with } h(0) = 0 = h(1)$$



The eigenvalues $\gamma = \pi^2, 4\pi^2, \dots$, corresponding to eigenfunctions $\phi_1 = \sin(\pi x), \phi_2 = \sin(2\pi x), \dots$, hence, we obtain non zero solution of the equation (1.4) when $f'(0) - \mu = n^2\pi^2$ for some n , for example $\mu = \lambda f'(0) - n^2\pi^2$. Hence $u = 0$ is a stable equilibrium point, if

$$\lambda f'(0) - n^2\pi^2 < 0 \Rightarrow \lambda < \frac{n^2\pi^2}{f'(0)} \text{ for all } n \Rightarrow \lambda < \frac{\pi^2}{f'(0)}.$$

If $\lambda > \frac{\pi^2}{f'(0)}$. Then, the equation (1.4) has a positive eigenvalue and so $u = 0$ is an unstable equilibrium point.

4 STABILITY OF THE REACTION DIFFUSION SYSTEMS.

This section is essentially concerned with stability properties of uniform state solutions to systems of reaction diffusion equations. we consider the system of n reaction diffusion equations.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D\Delta u + F(u) \quad \text{on } \Omega, \quad \frac{\partial u}{\partial n} = 0 \quad \text{on } \partial\Omega \quad (1.5)$$

Where Ω is a bounded region in $R^n, u \in R^n, D$ is an $n \times n$ diagonal matrix and $F: R^n \rightarrow R^n$. Then, solutions of the corresponding systems of ODE's

$$u_t = F(u) \quad u \in R^n \quad (1.6)$$

Are also solutions of the reaction diffusion system. We would expect the addition of diffusion to make solutions more likely to be stable, we might expect that $u = 0$ is a stable solution of (1.5) whenever is a stable solution of (1.6). We show that this true for the case of single equation.

Let us assume $u = 0$ is a stable of the single equation $u_t = Au$, where A is a negative constant. Let us consider the single reaction diffusion equation $u_t = d\Delta + Au$, this equation more likely to be stable to systems of reaction diffusion equations. The stability of the solution $u = 0$ is determined by the sign of the eigenvalues

$$d\Delta u + Au = \mu u \quad (1.7)$$

$$-d\Delta u - (A - \mu)u = 0 \quad (1.8)$$

Hence μ is an eigenvalue of the equation (1.8), if and only if $A - \mu$ is an eigenvalue of $-d\Delta u$ with Neumann boundary condition i.e., $A - \mu = 0, \mu_1, \mu_2, \dots$, i.e., $\mu = A, A - \mu_1, \dots$. Since $A < 0$ then, all eigenvalues of the equation (1.8) < 0 and so, the equilibrium solution is stable. We show that this is not true for the case of a general system as follows. Let us assume $u = 0$ is a stable solution of general linear system $u_t = Au$. Hence all the eigenvalues of A have negative part. We now consider the general reaction diffusion system

$$u_t = D\Delta u + Au$$

The stability the zero solution for this system is determined by of the eigenvalues μ of

$$\begin{aligned} D\Delta u + Au &= \mu u \\ -D\Delta u - Au &= -\mu u \end{aligned} \quad (1.9)$$



Non zero solutions of (1.9) occur when $-\mu$ is an eigenvalue of one of the matrices $\mu_i D - A$ i.e μ is an eigenvalue of one of the matrices $-\mu_i D + A$.

Although all the eigenvalues of $-\mu_i D$ and of A have negative real part, it is still possible that $-\mu_i D + A$ has a positive eigenvalue and so (1.9) can have a positive eigenvalue. To illustrate this case, let us give an example. The matrix

$$A = \begin{bmatrix} -10 & 5 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$$

has negative eigenvalues, but by choosing $\mu_1 = 1$ and $D = \begin{bmatrix} 30 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, therefore, it is obtained that.

$$A - \mu_1 D = \begin{bmatrix} -10 - 30 & 5 \\ -5 & 2 - 1 \end{bmatrix},$$

This has one positive and one negative eigenvalue. Hence in this case $\mu = 0$ is a stable solution of the system of ODE's $u_t = Au$ but an unstable solution of the reaction system $u_t = D\Delta U + Au$.

5 STABILITY OF THE BIFURCATING SOLUTIONS

By considering the following problem

$$-\mu_{xx} = \lambda f(u), \quad u(0) = 0 = u(1) \tag{1.10}$$

where $f(0) = 0$ and $f'(0) > 0$. According to the Crandall and Rabinowitz theorem, then there is a nontrivial continuously differentiable curve through $(\lambda_1, 0)$, of the form of $(\lambda(s), u(s))$, where $u(s) = s\phi_1 + s\psi(s)$, and s is small number and ϕ_1 is the first eigenvalue of $-\mu_{xx}$ with zero boundary conditions i.e., $\phi_1(x) = \sin(\pi x)$. In order to investigate the stability of the solution $u(s)$. By linearization of the equation (1.10), then

$$w_{xx} + \lambda f'(u(s))w = \mu w \tag{1.11}$$

The solution $u(s)$ will be stable (unstable) if the eigenvalue μ corresponding to the positive eigenfunction $w < 0 (> 0)$. Substituting the solution $(\lambda(s), u(s))$ in the equation (1.10). Then,

$$-u_{xx}(s) = \lambda(s)f(u(s)) \tag{*}$$

Differentiating this equation with respect to s yield the new system

$$-u_{xxs}(s) = \lambda'(s)f(u(s)) + \lambda(s)f'(u(s))u_s(s)$$

Let us consider $\varphi = u_s(s)$. It is clear that by $u(s) = s\phi_1 + s\psi(s)$, and so $u_s(0) = \phi_1 > 0$, and $u_s(s) > 0$ for s close to zero. Then,

$$-\varphi_{xx}(s) = \lambda'(s)f(u(s)) + \lambda(s)f'(u(s))\varphi \tag{1.12}$$

We multiply (1.11) by φ and (1.12) by w , and by adding new both equations, and integrate to obtain



$$\int (w_{xx}\varphi - \varphi_{xx}w)dx = \mu \int w\varphi dx + \lambda'(s) \int f(u) w dx$$

And also, by using integration parts, the new results can be written as:

$$\int (w_{xx}\varphi - \varphi_{xx}w)dx = 0$$

Hence,

$$\mu = \frac{-\lambda'(s) \int f(u) w dx}{\int w\varphi dx} \tag{1.13}$$

We have that $u(s) > 0$ for small positive s and $u(s) < 0$ for small negative s . Hence $f(u) > 0 (<0)$ for s small and positive (negative), and so $\int f(u) w dx$ satisfies the same sign property. As $\int w\varphi dx > 0$, it is easily to determine the sign of μ in terms of the signs $\lambda'(s)$. By looking at $\lambda'(0) > 0$. If $s > 0$, $\lambda(s) > \lambda_1$ and is $s < 0$, $\lambda(s) < \lambda_1$, and so the bifurcation diagram is as in the Figure 1.2

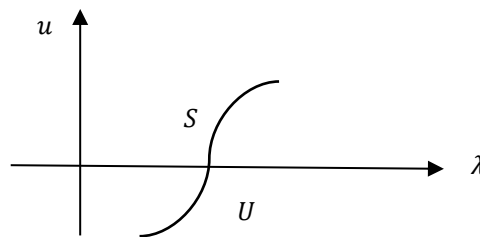


Figure 1.2: Bifurcation diagram for $u(s)$

If $s > 0$, $\int f(u) w dx > 0$ and so $\mu < 0$. Hence $u(s)$ is a stable solution. On the other hand, if $s < 0$, $\int f(u) w dx < 0$ and so $\mu < 0$. Hence $u(s)$ is an unstable solution. Let us now look at $\lambda'(0) < 0$. Then, if $s > 0$, $\lambda(s) < \lambda_1$ and if $s < 0$, $\lambda(s) > \lambda_1$, To see the bifurcation diagram look at the Figure 1.3 for this case.

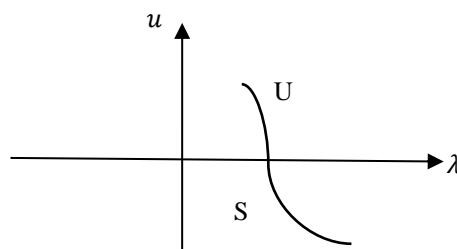
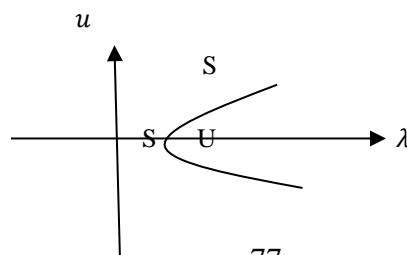


Figure 1.3: Bifurcation diagram when $\mu < 0$

If $s > 0$, $\int f(u) w dx > 0$ and so $\mu > 0$. Hence, $u(s)$ is an unstable solution. While if $s < 0$, $\int f(u) w dx < 0$ and so $\mu > 0$. Hence, $u(s)$ is a stable solution. Finally, by looking at the case $\lambda'(0) = 0$. Let us first assume $\lambda''(0) > 0$. Hence λ has local minimum at $s = 0$ and so we have bifurcation diagram of the form





S

Figure 1.4: Bifurcation diagram when $\mu > 0$

Let us investigate the stability of $u(s)$ for $s > 0$. Then, $\lambda'(s) > 0$ and $\int f(u) w dx > 0$ and so

$$\mu = \frac{-\lambda'(s) \int f(u) w dx}{\int w \phi dx} < 0$$

and so $u(s)$ is a stable solution. On the other hand, for $s < 0$. We have $\lambda'(s) < 0$ and $\int f(u) w dx < 0$ and so again

$$\mu = \frac{-\lambda'(s) \int f(u) w dx}{\int w \phi dx} < 0$$

and so $u(s)$ is a stable solution. By considering the case $\lambda''(0) < 0$. Then, λ has local maximum at $s = 0$ and so, the bifurcation diagram is shown in the Figure 1.5:

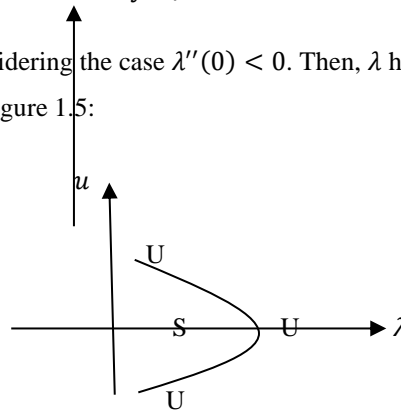


Figure 1.5: Bifurcation diagram of $u(s)$

Let us now investigate the stability of $u(s)$ for $s > 0$. Then $\lambda'(s) < 0$ and so the least eigenvalue of the problem linearized about $u(s)$ is

$$\mu = \frac{-\lambda'(s) \int f(u) w dx}{\int w \phi dx} > 0$$

and so $u(s)$ is an unstable solution. On the other hand if $s < 0$, we have $\lambda'(s) > 0$ and so

$$\mu = \frac{-\lambda'(s) \int f(u) w dx}{\int w \phi dx} > 0$$

and so $u(s)$ is again an unstable solution. It is needed to show how our results apply by giving the following example

$$-u_{xx} = \lambda \sin(u), \quad u(0) = 0 = u(1)$$

It is given $f(u) = \sin(u)$. Then, $f'(0) = 1$, $f''(0) = 0$ and $f'''(0) = -1$. Thus, it is obtained that $\lambda'(0) = 0$ and $\lambda''(0) > 0$, and so the bifurcation diagram is as in the Figure 1.4



6 CONCLUSIONS

In this paper, we have discussed the stability of the solutions showing how bifurcation and stability are linked, how a uniform solution can become unstable as diffusion (the bifurcation parameter) increases and finally for boundary value problems establish a connection between the stability and direction of bifurcation of bifurcating solutions.

7 REFERENCES

1. Crandall, M.G. and P.H. Rabinowitz, *Bifurcation from simple eigenvalues*. Journal of Functional Analysis, 1971. **8**(2): p. 321-340.
2. Kielhöfer, H., *Bifurcation theory. An introduction with applications to PDEs, vol. 156 of Applied Mathematical Sciences*. 2004, Springer-Verlag, New York.
3. Guckenheimer, J. and P. Holmes, *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields*. Vol. 42. 2013: Springer Science & Business Media.
4. Janssen, H.-K., *On the nonequilibrium phase transition in reaction-diffusion systems with an absorbing stationary state*. Zeitschrift für Physik B Condensed Matter, 1981. **42**(2): p. 151-154.
5. Martin, R. and H. Smith, *Abstract functional-differential equations and reaction-diffusion systems*. Transactions of the American Mathematical Society, 1990. **321**(1): p. 1-44.
6. Casten, R.G. and C.J. Holland, *Stability properties of solutions to systems of reaction-diffusion equations*. SIAM Journal on Applied Mathematics, 1977. **33**(2): p. 353-364.
7. Rothe, F., *Global solutions of reaction-diffusion systems*. Vol. 1072. 2006: Springer.
8. Bogomol'Nyi, E., *The stability of classical solutions*. Sov. J. Nucl. Phys.(Engl. Transl.);(United States), 1976. **24**(4).
9. Farrokhhabadi, M., et al., *Microgrid stability definitions, analysis, and examples*. IEEE Transactions on Power Systems, 2019. **35**(1): p. 13-29.
10. Carr, J. and R. Pego, *Invariant manifolds for metastable patterns in $u_t = \epsilon \Delta u - f(u)$* . Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics, 1990. **116**(1-2): p. 133-160.



أبعاد التسويق الداخلي ودورها في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة (دراسة ميدانية في مصرف شمال أفريقيا ومصرف الجمهورية ومصرف الصحاري/ بفروع مدينة صرمان)

أ. عبد الكريم ساسي النسر
elnesera@yahoo.com

د. حورية الهادي مفتاح
hour.elfaagi@gmail.com

كلية أم الربيع للعلوم والتقنية صرمان / قسم العلوم الإدارية والمالية

مستخلص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة الي التعرف على دور أبعاد التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة. دراسة ميدانية على فروع المصارف بمدينة صرمان، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدام المنهج الوصفي التحليلي واستخدام استمارة استبيان لجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتفسيرها باستخدام برنامج (Spss) الذي يحتوي على حزمة من الاختبارات الإحصائية، وتوصلت الدراسة الي نتائج أهمها أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين أبعاد التسويق الداخلي على تحسين وجودة الخدمات المصرفية المقدمة، وأظهرت النتائج أن نسبة 61 % من جودة الخدمات المصرفية المقدمة يرجع سببها الرئيسي الي ابعاد التسوق الداخلي حسب وجهة نظر عينة الدراسة، وكذلك أظهرت نتائج الإجابات عن مجموع فقرات محاور الدراسة ككل ومن خلال تحليل معاملات الارتباطات وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.05) بين عناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة مع أبعاد التسويق الداخلي.

الكلمات المفتاحية : - (أبعاد التسويق الداخلي - عناصر جودة الخدمة المصرفية)

Abstract:

This study aims to identify the role of internal marketing dimensions to improving the quality of banking services provided by bank branches in the city of Sorman. Whereas, to achieve the objectives of the study, the descriptive analytical approach used a questionnaire form to collect data and information, analyze using (Spss) program. The important results, of the study is a positive relationship between the dimensions of internal marketing and the quality of the banking services provided, where the 61% of the quality of the provided banking services is mainly due to the dimensions of internal marketing according to the viewpoint of the study sample. In addition to the results of the answers for the total paragraphs of the study axes as a whole, and through the analysis of the correlation coefficients, there is a statistically significant correlation at a significant level (0.05) between the elements of the quality of banking service provided with the internal marketing dimensions.

Key words (internal marketing dimensions, quality of banking services)



أولاً: المقدمة

يتطلب التسويق الداخلي في المؤسسات المالية أن يكون التسويق ضمن مسؤولية جميع العاملين وليس محصوراً في قسم التسويق. والمتعارف عليه في المنظمات الصناعية أن وظيفة التسويق غالباً ما تقع مسؤوليتها على عاتق قسم التسويق وذلك لوجود عدد كبير من العاملين لا يوجد لهم علاقة مباشرة مع المستهلك، أما في المؤسسات المالية الخدمية ومنها المصارف فإن العاملين يتحملون القسم الأكبر من وظيفة التسويق لذا يتطلب من مدراء المصارف أن يدركوا حالة العلاقات المتبادلة بين مقدمي الخدمة والمستفيدين ويولوها الأهمية الخاصة لأن الزبون الذي يحصل على خدمة ليست في المستوى المطلوب تكون ردود فعله سلبية، فردود فعل الزبائن الحاليين يلعب دوراً مهماً في ردود فعل الزبائن المحتملين إيجاباً أو سلباً.

فالدور الذي يركز عليه التسويق الداخلي هو تحقيق أهداف المؤسسة وتقديم خدمات ذات جودة عالية من خلال تنمية مهارات وقدرات العاملين وزيادة ادراكهم للدور الذي يلعبه في تحقيق هذه الأهداف. إذ أن التسويق الداخلي يستخدم المنظور التسويقي لأداء العاملين في المصارف وتنمية قدراتهم لكي يكونوا قادرين على تقديم أفضل الخدمات المصرفية وتنمية علاقات طيبة مع زبائنهم وبالتالي تحقيق الهدف الذي يسعى المصرف لتحقيقه الا وهو إرضاء الزبائن وتحقيق أعلى مستوى من الجودة في تقديم الخدمات المصرفية.

ثانياً: مشكلة الدراسة

في ظل التقدم والنمو المتسارع في القطاع المالي أصبح لزاماً على المؤسسات المالية في ليبيا أن تعمل على تقديم خدمات مصرفية مميزة ترضي الزبائن وتساعد على جذب زبائن جدد من خلال تقديم خدمة مصرفية جديدة ومتطورة تجعلها في درجة المصارف العالمية. وتعتبر وظيفة التسويق من أهم الوظائف الأساسية لأي مؤسسة، وأحد أدواتها لتحقيق أهدافها لدوره الحيوي في ضمان بقاء واستمرار المؤسسة، وأن وظيفة التسويق ليست الوظيفة التي تهتم بتقديم الخدمات وحسب ولكنها أيضاً الوظيفة التي تهتم بالأفراد العاملين وهذا ما يسمى بالتسويق الداخلي.

أن تبنى المؤسسة فلسفة التسويق الداخلي يعتبر متطلباً أساسياً لنجاح التسويق الخارجي. فالتسويق الداخلي يعزز أداء العاملين في المؤسسات المالية، ويعمل على تنمية مهاراتهم وقدراتهم لكي يكونوا قادرين على تقديم أفضل الخدمات وخلق علاقات طيبة مع الزبائن. ونظراً لوجود علاقة تربط المؤسسات المالية



الخدمية بعملائها وزبائنها وجب تطبيق مجموعة من الإجراءات التي تهتم بالموارد البشرية والرفع من أدائها ومهاراتها لدورها الكبير في التأثير على قرارات الزبائن من خلال جودة الخدمات المقدمة (وهي عبارة عن تقديم الوعود لتحقيق ولاء الزبائن وتلبية حاجاتهم وتتوقف هذه العلاقة على مصداقية المؤسسة في الوفاء بوعودها). وبالرغم من أهمية التسويق الداخلي إلا أنه لم يحظى بالاهتمام المطلوب من المختصين.

مما سبق يمكن طرح التساؤلات التالية.

- ما مدى مساهمة أبعاد التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة في المؤسسات المالية.

- ما مدى إدراك الإدارة لدور أبعاد التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة في المؤسسات المالية.

ثالثاً: فرضيات الدراسة

في ضوء إشكالية الدراسة يمكن طرح الفرضية الرئيسية التالية

الفرضية الصفرية: أبعاد التسويق الداخلي لا تؤثر في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة.

الفرضية البديلة: أبعاد التسويق الداخلي تؤثر في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة.

لتحقيق الفرضية الرئيسية تم وضع مجموعة من الفرضيات الفرعية التالية:

1- يساهم بعد الاختيار والتعيين في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية.

2- يساهم بعد البرامج التدريبية في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية.

3- يساهم بعد الحوافز والمكافأة في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية.

4- يساهم بعد الاتصال الداخلي في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية.

5- يساهم بعد التمكين في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية.

متغيرات الدراسة: -

- المتغير المستقل: (أبعاد التسويق الداخلي: - وتتمثل في اختيار العاملين - البرامج التدريبية- التحفيز والمكافأة- الاتصال الداخلي- التمكين)

- المتغير التابع: (جودة الخدمة المصرفية: - الاعتمادية - الملموسية - الأمان - التعاطف - الاستجابة)

رابعاً: أهداف الدراسة

1- التعرف علي أبعاد التسويق الداخلي وكيفية تأثيرها علي تحسين جودة الخدمة



- 2- معرفة واقع التسويق الداخلي وكذلك مستوى جودة الخدمات التي تقدمها المؤسسة المالية محل الدراسة.
- 3- التعرف علي مدي الأهمية التي تحضي بها أبعاد التسويق الداخلي لدى المؤسسة المالية محل الدراسة.
- 4- محاولة تقديم توصيات ومقترحات للاستفادة منها في المؤسسات المالية.

خامساً: أهمية الدراسة

- 1- تساهم الدراسة في تسليط الضوء على أهمية أبعاد التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمة.
- 2- تتبع أهمية الدراسة من مدي إدراك الإدارة لدور أبعاد التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة.
- 3- تسهم الدراسة في التعرف على واقع المؤسسة المالية ودور أبعاد التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمة.
- 4- تكمن أهمية الدراسة في توضيح أهمية تطبيق أبعاد التسويق الداخلي وضرورة الاهتمام بهم في المؤسسات المالية بشكل عام والمصرفية بشكل خاص.

سادساً: منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في عرض المشكلة والذي يعتمد على تجميع البيانات والمعلومات لغرض تفسيرها ووصفها وذلك عن طريق التالي:

- 1- الدراسة النظرية: الاستفادة من كافة المصادر والمراجع العلمية كالكتب والدوريات والمقالات والرسائل العلمية المتعلقة بموضوع الدراسة والاستعانة بشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت).
- 2- إعداد صحيفة استبيان تحتوي علي مجموعة من التساؤلات تم توزيعها علي العينة المستهدفة بالمؤسسات المالية قيد الدراسة.

- 3- طرق جمع البيانات: يمثل الاستبيان الأداة الرئيسية لجمع بيانات الدراسة التي تم تقييمها بطريقة تتناسب مع فرضيات وموضوع الدراسة، وقياس النتائج باستخدام البرنامج (Spss) الذي يحتوي على حزمة من الاختبارات الإحصائية.

سابعاً: مجتمع الدراسة

المؤسسات المالية المستهدفة من أجل الدراسة بفروع مدينة صرمان (مصرف شمال أفريقيا، مصرف الجمهورية، مصرف الصحاري).



1- وحدة المعاينة: (العاملين بالمؤسسات المالية المصرفية قيد الدراسة).

2- عينة الدراسة: (تتمثل عينة الدراسة في عينة عشوائية من مجتمع الدراسة).

ثامناً: حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: (أبعاد التسويق الداخلي ودورها في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة).

الحدود المكانية: بفروع مدينة صرمان (مصرف شمال أفريقيا، مصرف الجمهورية، مصرف الصحاري).

الحدود الزمنية: الدراسة خلال الفترة من (سنة 2018 الى سنة 2020).

تاسعاً: الدراسات السابقة

1- دراسة صديق بلال ابراهيم (2015) التسويق الداخلي وأثره علي جودة الخدمة المصرفية للعاملين.

دراسة حالة بالمصارف السودانية هدفت هذه الدراسة الي معرفة تأثير التسويق الداخلي على جودة الخدمة المصرفية بالمصارف العاملة بمدينة الخرطوم، وتوصلت الدراسة من خلال استخدام استمارة الاستبيان لجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتفسيرها باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS) إلى وجود علاقة بين التسويق الداخلي وجودة الخدمة المصرفية، الا أن نسبة التغير تختلف من متغير الي آخر.

2- دراسة نوال عطوي (2019 /2018) تأثير التسويق الداخلي في تحسين جودة الخدمة المصرفية.

هدفت الدراسة الي تقديم مفاهيم متعلقة بالتسويق الداخلي وتوضيح محدداته، وكذلك ابراز أهم نماذج قياس الجودة ومعرفة أساليب تحسينها، وتوصلت الدراسة من خلال استخدام استمارة الاستبيان لجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتفسيرها باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS) إلى أن التسويق الداخلي يؤدي الي تحسين رضا الموظفين وتلبية حاجاتهم و رغباتهم ويحسن النشاطات الداخلية ويزيد من كفاءة الاتصال بينهم وبين العملاء، ومن القواعد والنقاط الأساسية لنجاح التسويق الداخلي المصرفي ضرورة إعداد برامج تدريبية مسبقة للموظفين وإشباع حاجاتهم ورغباتهم المادية والمعنوية، وكذلك للاتصال الداخلي تأثير في تحسين من جودة الخدمة المصرفية.

عاشراً: مصطلحات الدراسة

- التسويق الداخلي: هو عبارة عن مجموعة من الإجراءات والسياسات التي تقوم بها المنظمات من خلال اختيار وتوظيف أكفأ الأفراد والاهتمام بحاجاتهم ورغباتهم بالقيام بتدريبهم وتحفيزهم وتحقيق رضاهم وولائهم ليكونوا قادرين على تقديم أفضل الخدمات لعملائهم الخارجيين.



- **جودة الخدمة: تعرف** بأنها معيار لدرجة تطابق الأداء الفعلي للخدمة مع توقعات العملاء لهذه الخدمة أو بعبارة أخرى هي الفرق بين التوقعات للعملاء للخدمة وإدراكهم الفعلي لها.

الجانب النظري

أولاً/ مفهوم التسويق الداخلي:

هناك العديد من التعاريف للتسويق الداخلي بحيث لا يوجد تعريف موحد وشامل متفق عليه من طرف الباحثين والدارسين في مجال التسويق لذا نذكر البعض منها.

وقد جاء تعريف التسويق الداخلي على أنه مجموعة من الإجراءات تقدم إلى كل أعضاء المنظمة وتتمثل في التدريب والمكافئة و بث المعلومات وتقييم العاملين، مع فهم واضح لرسالة المنظمة وأهدافها لغرض تحسين أداء الموظفين. (صادق. وآخرون، 2014، ص236)

ويعرف التسويق الداخلي: بأنه تطبيق فلسفة وسياسات التسويق على الافراد العاملين في المنظمة وبالتالي فانهم أفضل الافراد الممكن توظيفهم والمحافظة عليهم سيقومون بأداء ادوارهم بأقصى طاقاتهم الممكنة. (الضمور، 2005، ص284)

ويعرف التسويق الداخلي أيضاً: هو ان يكون التسويق متصل داخليا ويعمل باتجاه العاملين في داخل مؤسسات الخدمة حيث يعتبر أحد المتطلبات الضرورية لنجاح عمل المؤسسة. (الطائي. العلاق، 2009، ص243)

وقد عرف كوتلر التسويق الداخلي: بأنه العمل الذي تقوم به المؤسسة لتدريب وتحفيز عملائها الداخليين وعلي الأخص أولئك الموظفين الذين يحتكون بشكل مباشر مع الزبائن، وكذلك دعم موظفي الخدمة للعمل كفريق لتحقيق رضا وإشباع العملاء.

مما سبق يمكننا القول أن التسويق الداخلي: عملية مبادلة داخلية بين المنظمة ومجموعة الموظفين العاملين بها بحيث يعتبر نشاط يركز على القوى العاملة داخل المنظمة والهدف منه هو ايصال رسالة المنظمة الخدمية وأهدافها للعاملين بغية تحقيقها.

خطوات التسويق الداخلي:-

ان التسويق الداخلي يلعب دوراً حيوياً في القبول والتطبيق لخطط التسويق، وفيما يلي يمكن استعراض الخطوات الاساسية للتسويق الداخلي:



1- تحديد التسويق: حيث يجب تحديد السوق بوضوح وذلك من أجل التأكد من ان المتقدمين والمستفيدين للخدمات الداخلية يمكن تحديدهم بمفهوم الزبائن الداخليين الذي يتطلب إشباع حاجاتهم، وان كل شخص مشارك يقدم الخدمة هو بوضوح يقع ضمن ما يعرف بالسوق، وهذا قد يتطلب كامل المؤسسة ويعكس العلاقات داخل القسم وبين الاقسام والأنشطة. ان تركيبة السوق الداخلية تعد مهمة مع اعطاء أهمية لخطوط الاتصال الرسمية وغير الرسمية والسلطة.

2- بحوث التسويق: يجب جمع المعلومات باستمرار وتحليلها لجميع المستويات الادارية في المؤسسة. وهذا يساهم في تحديد الفرص الداخلية والخارجية بحيث تكون كل منها متطابقة وانشطة بحوث التسويق الخارجي وتساهم بنفس الطريقة في اتجاه التسويق الداخلة وادارة الافراد مسؤولياتهم.

3- تجزئة السوق: تعد هذه الخطوة ضرورية للتأكد من الدقة وملائمة فعالية الجهود التسويقية الداخلية المستهدفة. وإن معايير التجزئة قد تحدد بالاعتماد على نتائج البحوث التسويقية لكنها قد تشمل على سبيل المثال الهيكل التنظيمي.

4- الاتصال التسويقي: هذه الخطوة تتضمن القيام بنشر المعلومات التسويق الدقيقة والحديثة الداخلية والخارجية وهذه الخطوة يجب ان تستهدف تشجيع المشاركة في تحقيق اهداف الأفراد والمؤسسة.

5- التوجه للسوق: إن الهدف الكلي يجب ان يكون بناء البيئة الداخلية التي تتصف بالمرونة والاستجابة والتي ترسخ لقيم الشركة والسلوك الذي يعكس اهداف المؤسسة. (الضمور، 2005، ص 345_ 346)

النقاط الأساسية للتسويق الداخلي :-

1- التسويق الداخلي عموماً هو ليس أنشطة منفصلة، ولكنها مضمنة بالجودة الأولية لبرامج خدمة الزبون والاستراتيجيات والأعمال الكلية.

2- يشكل التسويق الداخلي هيكل الأنشطة المرافقة ويعد هيكل تمهيدي لنشاط التسويق الخارجي.

3- الاتصالات هي النقطة الحاسمة لنجاح التسويق الداخلي.

4- هناك دور حاسم للتسويق الداخلي في اكتساب الميزة التنافسية.

5- هناك دور حاسم للتسويق الداخلي في تقليص الصراع داخل نطاق الكادر الوظيفي للمصرف.

6- يعد التسويق الداخلي عملية اختيارية تقود العاملين للحصول على النتائج الجيدة.



7- التسويق الداخلي هو تطوري له دور مهم في المساعدة بإيجاد التوازن ما بين التسوق والعمليات.

8- يستخدم التسويق الداخلي في تيسير وتسهيل روح الإبداع.

9- يكون التسويق الداخلي أكثر نجاحاً عندما يكون الالتزام عالي عند مستويات العليا في الإدارة وكذلك

يلتزم به كافة العالمين ويكون أسلوب الإدارة المفتوحة هو الأسلوب السائد. (العجامة، 2013، ص259)

أهداف التسويق الداخلي :-

أهداف التسويق الداخلي متضمنة أهداف التسويق الخارجي وأهداف المنظمة ككل، والتسويق الداخلي يعمل على إدارة العاملين وتدعيم دافعيتهم بغرض تحسين أدائهم وسلوكياتهم بطريقة تضمن نجاح البرامج الداخلية والخارجية التي يتم تنفيذها بواسطة المنظمة، وبصفة عامة يهدف التسويق الداخلي الي تحقيق الآتي:

1- مساعدة العاملين على فهم واستيعاب رسالة المنظمة وأهدافها ونظام واساليب العمل المطبقة داخل المنظمة.

2- تحفيز العاملين وإثارة دافعيتهم نحو أنجاز وظائفهم بكفاءة، وتغيير مواقفهم وسلوكياتهم تجاه الزبائن وخاصة من هم على اتصال مباشر مع الزبائن.

3- اكتساب التزام الموظفين اتجاه خطط واستراتيجيات وثقافة المنظمة.

4- التغييرات للانتقال من الطريقة التي اعتادت المنظمة عمل الأشياء بها إلى العمل بالطريقة التي ترغب في القيام بها حتى تحقق النجاح وتعمل على المساعدة في بناء ثقافة تنظيمية تركز على خدمة الزبون وجودة الخدمة بذلك تؤدي إلى الحفاظ على معايير الجودة في تقديم الخدمات.

5- يهدف التسويق الداخلي الي خلق بيئة تنظيمية يسودها الوعي والأدراك بأهمية خدمة الزبائن والجهود الموجهة اتجاههم.

6- يهدف التسويق الداخلي الي تنمية الاتجاه الايجابي في التعامل مع الزبائن.

7- أن الجهود التسويقية داخل المنظمة هي مفتاح النجاح في السوق الخارجي وتحقيق أهداف المنظمة يقتضي حتماً نجاح التسويق الداخلي. (الصحن، 2002، ص4)

أهمية التسويق الداخلي :-

1- يساهم في توفير بيئة محفزة تؤدي الي تحقيق رضا العاملين.

2- يمثل التسويق الداخلي التوجه نحو العاملين لتحقيق مستوى مقبول من الرضا الوظيفي.

3- يساهم في تحقيق التكامل والتنسيق بين نشاطات المنظمة الداخلية التي تتعلق العاملين ومهامهم.



- 4- يساهم في تطبيق الفلسفة التسويقية داخليا والتوجه لتطبيقها خارجيا (على العملاء).
- 5- يساهم في تطبيق استراتيجية المنظمة المحددة والشاملة، التي يمكن من خلالها تحقيق أهداف بعيدة المدى المتعلقة بالموظفين والعملاء على حد سواء.
- 6- تطوير وتحسين مستوى أداء العاملين من خلال برامج التدريب والتطوير وغيرها من أنشطة التسويق الداخلية والتي تؤدي في النهاية الي قيام الموظفين بالمهام علي أكمل وجه.
- 7- يساهم في تحسين العلاقات بين الموظفين سواء علي نفس المستوى الإداري أو على مستويات مختلفة، الأمر الذي يؤدي بالعاملين الي شعورهم بروح المسؤولية اتجاه المهام والواجبات التي يقومون بها.
- 8- إعطاء الأفراد في المؤسسة الحق في اختيار أدوارهم والفرصة في التعليم والحصول على مكاسب النجاح. (الشوابكة، 2010، ص14-15)

أبعاد التسويق الداخلي :-

يتضمن التسويق الداخلي العديد من الأبعاد ذات الطابع المتعلق بالموارد البشرية والقائمة على تركيز العامل كونه يشكل أحد عناصر المزيج التسويقي الخدمي والتي تهدف إلى الاهتمام بالعاملين في الصفوف الأمامية والخلفية واعتبارهم زبائن داخليين. (والأبعاد: هي مختلف الإجراءات التي تم تطبيقها على نحو جيد وإيجابي في توفر بيئة عمل مستقرة وأمنة للعاملين).

وقد تناول الكثير من الكتاب والباحثين هذه الأبعاد من زوايا مختلفة على النحو التالي:

- 1- اختيار العاملين: يعد اختيار وتعيين العاملين واحد من الأفكار الرئيسية التي يتضمنها التسويق الداخلي الذي يهدف إلى إيجاد التطابق بين الأفراد والوظائف المتوفرة. (سويدان، 2013، ص5)
- 2- برامج تدريبية للعاملين: تعرف بأنها العملية المنظمة المستمرة التي يكتسب الفرد من خلالها المعارف والمهارات والقدرات والأفكار التي يقتضها أداء عمل معين أو بلوغ هدف معين. (بن عنتر، 2011، ص61)
- يعرف التدريب أيضاً: بأنه عملية تعديل إيجابي ذو اتجاهات تتناول سلوك الفرد من الناحية المهنية والوظيفية وذلك لاكتساب المعارف والخبرات التي تحتاج إليها وتحصيل المعلومات التي تنقصه، والاتجاهات الصالحة للعمل والإدارة والأنماط السلوكية والمهارات اللازمة والعادات اللازمة من أجل رفع مستوى الأداء وزيادة إنتاجه. (رضاء، 2010، ص91)
- 3- الحوافز والمكافأة: تعرف الحوافز على أنها تلك التي يحصل عليها الفرد في المؤسسة نتيجة لتميزه في أداء عمله عن الآخرين. كذلك تعرف الحوافز بأنها مجموعة العوامل أو المؤثرات التي تدفع الفرد نحو



بدل أكبر الجهود في عمله والابتعاد عن ارتكاب الأخطاء في مقابل الحصول على ما يضمن تحقيق رغباته وإشباع حاجاته المتعددة وتحقيق أهدافه من خلال عمله.

4- التمكين: يعنى نقل المسؤولية والسلطة ودعوة العاملين الى المشاركة في المعلومات والمعرفة التي توفرها المؤسسة عبر قاعدة البيانات واتخاذ القرارات، وبالتالي نقل صلاحية اتخاذ القرار للعاملين بشكل نسبي ويصبح المسؤول عن جودة ما يقرر او ما يؤديه من أعمال.

والتمكن أيضاً: هو منح العاملين الذين هم على اتصال دائم مع الزبون السلطة والمسؤولية لاتخاذ القرارات التسويقية دون الرجوع إلى مشرفيهم. (جلاب، 2013، ص21-22)

5- الاتصال الداخلي: أن الاتصال موجه نحو الموظفين داخل المؤسسة وهو عموماً من أجل التعريف بأهداف المؤسسة أي الاعلام والتحفيز والمحافظة على المؤسسة ضمن مناخ اجتماعي جيد. (فلاح، 2010، ص62)

وكذلك يعرف بأنه عملية نقل المعلومات والأفكار بين الأفراد داخل المؤسسة في مختلف الاتجاهات سواء كانت رسمية أو غير رسمية بهدف التأثير في السلوك والمواقف والاتجاهات.

ويمكن تعريف الاتصال الداخلي أيضاً: بأنه العملية أو الطريقة التي يتم بواسطتها انتقال المعرفة من شخص لآخر حتى تصبح مشاعاً بينهما وتؤدي الي التفاهم بين هذين الشخصين أو أكثر وذلك ليصبح لهذه العملية عناصر ومكونات، ولها اتجاه تسير فيه وتأثر فيها. (عباصره. وآخرون، 2015، ص162)

ثانياً/ مفهوم جودة الخدمة المصرفية

في عالم تتم فيه تحسين الخدمة المصرفية والمالية بصورة مستمرة ومتواصلة، فإن الجودة هي ثمن الوصول إلى السوق أي أن القرار الذي يتخذه رجل السوق هو تحديد مستوى جودة الخدمة التي يقدمها للسوق المستهدف.

ويمكن للمصرف أن يتصور مستوى أعلى من الخدمة التي يمكن تقديمها، وتعتبر الجودة هي الشريان الحيوي الذي يمد المصارف بالنمو والبقاء والاستمرار وذلك من خلال المزيد من الزبائن المحتملين والمزيد من الربحية فضلاً عن دور الجودة في تحقيق الميزة التنافسية للمصرف.

وردت تعاريف عديدة لجودة الخدمة منها ما عرفته الجمعية الأمريكية للجودة ASQ (بأنها المجموع الكلي للخصائص التي تؤثر في قدرة سلعة أو خدمة معينة على تكييف حاجات ورغبات معينة).



وتعرف الجودة أيضاً: - (بأنها الجهود المبذولة لزيادة رضا الزبون والاهتمام الدائم بتحسين جودة الخدمة وتقليل تكاليف رضا الزبون)

وعرفها آخر: (بأنها خلو الخدمة من أي عيب أثناء تقديمها للزبون). (النمر. آل مراد، 2011، ص171-172)

خطوات تحسين جودة الخدمة المصرفية

هناك عدة خطوات يمكن اتباعها بغية تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة وهي كمايلي:

1- يتطلب من المصارف التي يرغب في تطوير خدماتها ان تحدد حاجات ورغبات الزبائن، وهذه المعايير لتحسين جودة الخدمة التي قد تتضمن تقليص حد تتطير الزبون، إذ جرى تقليل الوقت المستغرق بين طلب الخدمة وتقديمها او مدى حسن معاملة الزبون.

2- اشتراك المديرين الإداريين في جهود ومساعي تحسين جودة الخدمة المصرفية.

3- تولي المؤسسات والمنظمات المصرفية هذه الأيام جانب تحسين جودة الخدمة قدراً مهماً من خلال قيامها بتقديم دورات تدريبية تركز فيها على كيفية تقديم الخدمات، في حين ان المهارات في تقديم الخدمة الي الزبون تحتاج الي دورات مستمر لتطبيق مهارات خدمات الزبائن وتقسيم حالة ونوعية جودة الخدمة.

4- تقييم الأداء اذ يتوجب على الإدارة أن تقوم بمقارنة الأداء بمعايير الخدمة ومن تتم تصحيح النشاطات الحاجة الي هذا الإجراء.

5- حل المشاكل ومعالجتها، مثلاً قد يؤدي تخفيض المصروفات الي فقدان الموظفين المرتبطين مباشر بالزبائن، هذا يؤدي بدوره الي تدهور القدرة في الاستجابة لطلبات الزبائن.

وعموماً تكمن أهمية الخطوات بأن تحسين جودة الخدمة المصرفي يتطلب من الإدارة في المصرف التركيز على الجانب الفني للموظفين من خلال إقامة دورات تدريبية لهم لرفع كفاءة العاملين في المصرف. وكذلك فإن عملية تحسين الجودة يتطلب من المصرف المعرفة الكاملة بسلوك الزبون والتعرف على حاجاته ورغباته و ثم تصميم خدمات تتلاءم مع رغبات الزبون.(النمر. آل مراد، 2011، ص175-176)

أهداف جود الخدمات المصرفية

1- يجب على المصرف ان يحقق ويحافظ على الخدمة المصرفية للتحقيق متطلبات العملاء بشكل مستمر .

2- يجب على المصرف ان يمنع ثقة الإدارة التسويقية تقدر بها على تحقيق الجودة المطلوبة والمحافظة عليها.



3- يجب على المصرف يتمتع الثقة العملائية تقديرية علي يحقق الجودة المطلوبة لتنتج (الخدمة المصرفية) والمحافظة عليها في حالات التعاقد فقد يتضمن ذلك تقديم عرض يثبت ذلك.

مستويات جودة الخدمات المصرفية

يمكن تمييز جودة الخدمة المصرفية التي تقدم الي زبائن المصرف الي خمسة مستويات وهي.

- 1- الجودة الفعلية التي تؤدي بها الخدمة.
- 2- الجودة المتوقعة من العملاء وتمثل في الجودة التي يرى العملاء وجوب وجودها.
- 3- الجودة المدركة من قبل المصرف وتري انها مناسبة.
- 4- الجودة القياسية المحددة بالمواصفات النوعية لخدمة الزبون.
- 5- الجودة التي تزيد من اكتساب زبائن للمصرف وذلك من خلال الحملات الترويجية.

وبناء على ذلك فان جودة الخدمة تقاس على النحو التالي: -

- 1- إذا كانت الجودة المتوقعة أكبر من جودة الخدمة المدركة الأداء لفعلي فان جودة الخدمة المقدمة تكون أقل من مرطبتها ونتيجة وجودهم قيمة هامة من جانب العملاء.
- 2- إذا كانت الجودة المتوقعة مساوية الجودة المدركة فان جودة الخدمة تكون مرطبتها ومنقولة في هذه الحالة.
- 3- إذا كانت الجودة المتوقعة اقل من الجودة المدركة فان جودة الخدمة تكون أكثر من مرطبتها ونتيجة الجودة المثالية التي يريها العملاء بشكل مستمر.

وقد يتضمن هذا النموذج أنواع الجودة وهي:

- 1- **الجودة المتوقعة:** وتمثل توقعات العميل لمستوي جودة الخدمة المصرفية وتعتمد على احتياجات العميل وخبراته وتجاربه السابقة وثقافته والاتصال بالأخرين.
- 2- **الخدمة المدركة:** وهي تقدير العميل لأداء الخدمة الفعلي (الخدمة الفعلية المقدمة له) والتي تعتمد الي حد كبير على مدى توقع العميل فمثلاً اذا كانت الخدمة المصرفية الفعلية تقدم للعميل في 10 دقائق، وإذا كان توقع العميل الحصول عليها في زمن 15 دقيقة فان العميل يدرك الخدمة المصرفية على أنها منخفضة الجودة.



3- الخدمة الفعلية المقدمة للعميل: وتعني أداء العاملين بالمصرف للخدمة وتقديمها طبقاً للمواصفات التي حددها المصرف وهي تتوقف على مهارات العاملين وحسب تكوينهم وتدريبهم وقد تختلف الخدمة المقدمة وجودتها من مصرف لأخرى من نفس المصرف من عامل لآخر وقد تختلف ما لنسبة للمعامل الواحد حسب حالة ونفسية مدى إرهاقه في العمل والخدمة تقول ان قياس جودة الخدمة هي حجر الزاوية في مقاييس الاداء عن أي مزود خدمة (مقدمة الخدمة المصرفية). (خنفر. وآخرون، 2015، ص 161-163)

العناصر التي تحدد جودة الخدمة المصرفية

1- الاعتمادية: تشير الي قدرة المصرف على انجاز أو أداء الخدمة المصرفية والموعودة بشكل دقيق يعتمد عليه. فالعميل يتطلع لأن يقدم له المصرف خدمة دقيق من حيث الوقت وسرعة الإنجاز والسرية.

2- الوصول الى الخدمة: يعني ذلك مدى توفر الخدمة من حيث الزمان والمكان اللذين يريد هما العميل بحيث يحصل على الخدمة المصرفية المطلوبة بدون انتظارها، وتكون عملية وصوله للمصرف عملية سهلة وميسرة.

3- الأمان: ويعني خلو المعاملات التي تتم بين العميل والمصرف من الخطورة والشك، مثال ذلك/ ما درجة الأمان المترتبة من قيام العميل أستخدم الصرف الآلي ATM.

4- المصداقية: يتضمن هذا البعض درجة مصداقية المصرف في التعامل مع العملاء والثقة والأمانة والسمعة، والالتزام بالمواعيد ومن الأمثلة على ذلك/ هل سيتعامل المصرف مع طلبات العميل بسرية تامة، وهل إذا ما أودع العميل أمواله لدى المصرف سيتم الحفاظ عليها ضد التلاعب أو السرقة أو التخريب نتيجة الإهمال.

5- درجة فهم المصرف للعميل: يشير هذا البعد الي حجم الجهد المبذول من أجل التعرف الي احتياجات العميل، وبالتالي توافق وموائمة الخدمة وفقاً لتلك المعرفة، ويتضمن هذا البعد أيضاً تفهم المصرف للمتطلبات الخاصة للعميل وتقدير مشاعره والاهتمام الشخصي به.

6- الاستجابة: تشير الي مدى استعداد ورغبة المصرف في تقديم المساعدة للعملاء والرد على استفساراتهم والسرعة في تقديم الخدمة التي يحتاجون إليها، والمساهمة في حل مشكلات العملاء المحددة من خلال استعداد ورغبة مدير المصرف، مثلاً لقاء عميل معين لديه مشكلة عاجلة تتطلب مساعدة وتدخله في حل هذه المشكلة.



7- **الجدارة:** ترتبط الجدارة بالمهارة والقدرة والكفاءة التي ينبغي ان يتمتع بها العاملون في المصرف، وتعكس قدرة العاملين على أداء الخدمة التي تستمد من توافر المعلومات والا لمام بظروف وطبيعة العمل، وفي الكثير من البلدان فإن العميل الذي يود التعامل مع مصرف معين لأول مرة، فانه غالباً ما يلجأ الي معايير مثل: الكفاءات العلمية والخبرة لتقييم جدارة المصرف وجودة خدماته.

8- **الاشياء الملموسة:** يتم تقييم جودة الخدمة المصرفية من قبل العميل في ضوء مظهر التسهيلات المادية مثل المعدات والأجهزة والأفراد وسائل الاتصال التابعة للمصرف، فالمصرف الذي لا يمتلك صرافاً ألياً أو معدات لتدقيق وحساب النقد أو لا يمتلك أبسط مستلزمات الراحة للعاملين والعملاء، مثل (أجهزة التكيف أو الإضاءة الكافية أو المقاعد أو الطاولة.....الخ).

9- **الاتصال:** يشير هذا البعد مدى قدرة المصرف على امداد العملاء بالمعلومات وتعريف العميل بطبيعة الخدمة المصرفية المقدمة، والدور الذي ينبغي أن يلعبه العميل للحصول على الخدمة المطلوبة. (الزامل وآخرون، 2012، ص133-135)

الجانب العملي

مجتمع الدراسة: بناء على مشكلة الدراسة يتمثل مجتمع الدراسة في المؤسسات المالية الخدمية بفروع المصارف مدينة صرمان والمصارف هم (مصرف شمال أفريقيا ومصرف الجمهورية ومصرف الصحاري) **عينة الدراسة:** تم اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة وتمثلت في الموظفين العاملين بفروع المصارف قيد الدراسة بمدينة صرمان.

منهج الدراسة: استخدام المنهج الوصفي التحليلي نظراً لملائمته لهذا النوع من الدراسات البحثية. **أسلوب جمع البيانات:** اتخذ الباحثان اسلوب البحث الميداني لجمع البيانات والمعلومات الخاصة بموضوع الدراسة حيث قاموا بإعداد وتصميم صحيفة استبيان تشمل جميع المعلومات التي تخدم أهداف البحث.

جدول رقم (1) يوضح عدد الاستثمارات الموزعة والمسترجعة ونسبة الاستثمارات القابلة للتحليل

عدد الاستثمارات الموزعة	عدد الاستثمارات المسترجعة	عدد الاستثمارات المستبعدة	عدد الاستثمارات القابلة للتحليل	نسبة الاستثمارات القابلة للتحليل %
78	73	3	70	96 %

من الجدول رقم (1) نلاحظ أن نسبة عدد الاستثمارات القابلة للتحليل (96%) من عدد الاستثمارات المسترجعة وذلك يدل على وعي عينة الدراسة بفقرات محاور الاستمارة. وحيث تم استخدام مقياس ليكرت الثلاثي لقياس آراء المبحوثين من عينة الدراسة حول فقرات محاور الاستبيان وكما موضح بالجدول التالي:



جدول رقم (2) يوضح مقياس ليكرث الثلاثي لقياس آراء المبحوثين

موافق	محايد	غير موافق
3	2	1

وبناء على ذلك تكون درجة الموافقة كالتالي:

- غير موافق إذا كان متوسط الفقرة يساوي 1 فأقل.
- محايد إذا كان المتوسط أكبر من 1 وأقل أو يساوي 2.
- موافق إذا كان المتوسط أكبر من 2 وأقل أو يساوي 3.

اختبار التوزيع الطبيعي

تم استخدام اختبار كولمكروف سمرنوف (Kolmogrove – Smirnov test) لاختبار ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه وكانت النتائج كما موضح بالجدول (3)

جدول رقم (3) يوضح نتائج اختبار كولمكروف

المحاور	المحتوى	عدد الفقرات	قيمة z	مستوى الدلالة الإحصائية
التسويق الداخلي	التدريب والتطوير	8	1.454	0.082
	المكافأة والحوافز	5	2.094	0.042
	الاختيار والتعيين	6	1.264	0.141
	الإيصال الداخلي	6	0.824	0.084
	التمكين	7	1.592	0.659
جودة الخدمة	جميع الفقرات	32	1.296	0.295
	الملموسة	5	1.305	0.482
	الاعتمادية	4	2.139	0.063
	الاستجابة	5	1.940	0.080
	الأمان	5	1.581	0.085
	التحسين المستمر	5	0.947	0.361
	جميع الفقرات	24	1.577	0.0937

يتضح من نتائج الجدول رقم (3) أن مستوى المعنوية (sig) لجمع المحاور كانت أكبر من مستوى الدلالة 0.05 ما عدا بعد المكافأة والحوافز نظرا لوجود تباين جوهري في إجابات عينة الدراسة ولكن من النتائج اعلاه يمكن القول بأن بيانات محاور الاستبيان تتبع التوزيع الطبيعي.

- صدق وثبات الاستبيان

صدق الأداة: وللتأكد من صدق أداة الدراسة (الاستبيان) فقد تم عرضها على مجموعة من المحكمين والمتخصصين ومن لهم الخبرة في مجال البحث العلمي بهدف تقييمها، والدين قدموا بعض الملاحظات والتوصيات البسيطة حيث تم تعديلها بناء على ذلك.

صدق البنائي: وهو نوع من مقاييس صدق الأداة ويستخدم لتحديد مدى ارتباط محاور الدراسة بالدرجة الكلية لفقرات استبيان البحث، وكما هو موضح بالجدول التالي.



جدول رقم (4) يوضح معاملات الارتباط بين درجة كل محور بالدرجة الكلية للاستبيان

ر.م	المحاور	المحتوى التفصيلي	معامل الارتباط	Sig
1	التسويق الداخلي	التدريب والتطوير	0.534	**0.000
		المكافأة والحوافز	0.134	0.182
		الاختيار والتعيين	0.793	**0.000
		الاتصال الداخلي	0.765	**0.000
		التمكين	0.634	**0.000
2	جودة الخدمات المصرفية	الملموسة	0.802	**0.000
		الاعتمادية	0.633	**0.000
		الاستجابة	0.741	**0.000
		الأمان	0.845	**0.000
		التحسين المستمر	0.881	**0.000

* *. correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

يبين الجدول رقم (4) أن جميع معاملات الارتباط لمحاور الدراسة دالة إحصائياً عند مستوى المعنوية لكل فقرة وكانت أقل من 0.05 بالتالي تعتبر تحقق الهدف الذي وضعت لأجله. ثبات أداة الدراسة: يقصد بالثبات مدى تقارب نتائج الاستبيان إذا أعيد توزيعه عدة مرات متتالية. حيث تم استخدام معامل ألفا كرونباخ للثبات وأعطى النتائج المبينة بالجدول (5) حيث أتضح أن فقرات الاستبيان تتمتع بمقياس ثبات يجعلها قابلة للتحليل والحصول على نتائج موثوقاً بها.

جدول رقم (5) يبين معاملات ألفا كرونباخ للثبات.

معامل الفا كرونباخ	عدد الفقرات N	المحتوى	محاور الدراسة
0.725	8	التدريب والتطوير	التسويق الداخلي
0.615	5	المكافأة والحوافز	
0.836	6	الاختيار والتعيين	
0.769	6	الاتصال الداخلي	
0.812	7	التمكين	
0.762	5	الملموسة	جودة الخدمات المصرفية
0.834	4	الاعتمادية	
0.787	5	الاستجابة	
0.815	5	الأمان	
0.783	5	التحسين المستمر	

المصدر: مخرجات برنامج spss

تدل معاملات الثبات على تمتع الأداة بصورة عامة بمعامل ثبات عال على قدرة الأداة في تحقيق أغراض الدراسة إذ بلغت معاملات ألفا كرونباخ للثبات كما موضح في الجدول رقم (5) بشكل عام على معاملات ثبات عالية لمحاور الاستبيان فان ذلك يدل على قوة ثبات فقرات الاستبيان وأن المقياس صالح لقياس ما وضع من أجله.



جدول رقم (6) يبين تحليل فقرات المحور الأول (أبعاد التسويق الداخلي) بمختلف محتوياته

الترتيب الفقرة	الوزن النسبي	المتوسط الحسابي	الفقرة	ر. م
البعد الاول تدريب والتطوير				
1	%60.6	1.94	يوفر المصرف الامكانيات الكافية من اجل التدريب.	1
3	%61.7	1.74	برامج التدريب والتطوير في المصرف تستخدم لغرض خلق التميز.	2
7	%59.4	1.57	يقوم المصرف باعداد وتنفيذ برامج تدريبية بشكل دوري لغرض تطوير مهارات العاملين.	3
5	%61	1.63	البرامج التدريبية تواكب التطور الحاصل في العالم.	4
8	%54.7	1.54	يهدف المصرف من البرامج التدريبية اكساب الموظفين المهارات للتعامل مع العملاء.	5
6	%63.3	1.61	تبدل إدارة المصرف الجهود الكافية لوضع الرجل المناسب في المكان المناسب.	6
4	%59.2	1.64	ينظر المصرف الي تنمية مهارات الموارد البشرية العاملين لديه علي انه استثمار وليس تكاليف.	7
2	%57.4	1.84	يتم تقييم وتطوير البرامج التدريبية بما يتلاءم مع التغييرات الحاصلة في بيئة الاعمال المصرفية.	8
	%58.2	1.67	جميع الفقرات	
البعد الثاني المكافأة والحوافز				
4	%69.5	2.39	نظام الرواتب ومزايا تتناسب مع الوظيفة التي تشغلها.	9
3	%70.3	2.48	تبدل الإدارة جهود كافية لجعل المرتب يلبي رغباتك وحاجاتك المادية.	10
2	%71.8	2.51	المرتب الذي تحصل عليه يتناسب مع حجم العمل الذي تقوم به.	11
1	%73.4	2.53	نظام المكافأة والحوافز في المصرف يشجعك علي العمل بشكل افضل.	12
5	%67.2	2.37	تعمل إدارة المصرف علي مكافأة وتخفيز الموظفين علي ادائهم الجيد.	13
	%71	2.46	مجموع جميع الفقرات	
البعد الثالث الاختيار وتعيين				
3	%66	2.39	تشعر بان الوظيفة التي تشغلها حالياً تتناسب مع مؤهلاتك وخبراتك.	14
4	%68	2.38	المهام التي تقوم بها تساهم في تنفيذ البرامج وتحقيق اهداف المصرف.	15
5	%64	2.36	يستخدم المصرف الاعلانات والمرسلات بشكل فعال من اجل توصيل المعلومات الضرورية.	16
2	%69.8	2.40	يقوم المصرف باختيار الموظفين ذوى الكفاءة المطلوب وفق معايير عالمية.	17
6	%64	2.36	تلبي لك الوظيفة حاجاتك ورغباتك وتشعر بالاستقرار الوظيفي ولا تنوي تغيير عملك.	18
1	%71.8	2.44	يقوم المصرف بترقية الموظفين بوظائف اعلي بناء علي تقديم خدمات افضل للعملاء.	19
	%68	2.38	مجموع جميع الفقرات	
البعد الرابع الاتصال الداخلي				
4	%72.6	2.56	توفير إدارة المصرف المعلومات الكافية للموظفين لتنفيذ المهام الموكلة إليهم.	20



3	%73	2.58	يمتلك المصرف وسائل اتصال حديثة تسهل انتقال المعلومة الطارئة بشكل سريع.	21
2	%77	2.62	الاتصالات الداخلية في المصرف تساعد الموظفين في انجاز الاعمال.	22
1	%77.8	2.66	يوجد نظام جيد للاتصالات يسمح بتوفير كافة المعلومات المطلوبة التي تحتاجها في وظيفتك.	23
3	%73	2.58	يوجد في المصرف نظام اتصالات فعال يوفر المعلومات المطلوب لأداء الأنشطة بشكل صحيح.	24
4	%72.6	2.56	يوجد اتصال مباشر بين الموظفين والادارة لحل المشاكل الطارئة بشكل فعال.	25
	%74.8	2.60	جميع الفقرات	
البعد الخامس التمكين				
1	%65	2.21	توفر الإدارة بيئة عمل محفزة للعاملين.	26
6	%56.4	1.92	إدارة المصرف تدعم الأفكار التي يقدمها الموظفين لتحسين اداء أعمالهم.	27
5	%64.3	2	يتمتع الموظفون بعلاقات جيد مع رؤسائهم	28
3	%64.3	2.01	يوجد لدى إدارة المصرف اهتمام بتطوير العلاقات الانسانية في العمل.	29
2	%64.4	2.03	تتيح إدارة المصرف للموظفين ابداء الري في الحل المشكلات.	30
5	%64	2	يمكن للموظفين القيام بالمهام المنوطة بهم دون رقابة مستمر من طرف مدير المصرف.	31
4	%64.5	2.1	تدعم الإدارة فرص أبداع الموظفين في اعمالهم.	32
	%63.9	2.04	جميع الفقرات	

من الجدول السابق رقم (6) الذي يوضح آراء عينة الدراسة حول محتويات المحور الأول أبعاد التسويق الداخلي حيث كانت:

أ- **البعد الاول تدريب والتطوير:** تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أقل من 60% حيث كان يساوي 58.2% وكانت قيمة المتوسط الحسابي تساوي 1.67 وهي أقل من المتوسط الفرضي لإجابات عينة الدراسة مما يدل على غير موافقة عينة الدراسة لفقرات البعد الاول وهو التدريب والتطوير حيث كانت الفقرة الأكثر أهمية وموافقة بالنسبة لعينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على ان يوفر المصرف الامكانيات الكافية من أجل التدريب.

ب- **البعد الثاني المكافأة والحوافز:** تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أكبر من 60% حيث كان يساوي 71% وبمتوسط حسابي قدره 2.46 وهو أكبر من المتوسط الفرضي لإجابات عينة الدراسة مما يدل على موافقة عينة الدراسة حول البعد الثاني المكافأة والحوافز وكانت الفقرة التي تحصلت على أعلى نسبة موافقة من وجهة نظر عينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على نظام المكافأة والحوافز في المصرف يشجعك على العمل بشكل أفضل.



ج- البعد الثالث الاختيار والتعيين: من فقرات المحتوى تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات كان يساوي 68% وهو أكبر من الوزن النسبي 60 % وبمتوسط حسابي قدره 2.38 مما يدل على أن إجابات عينة الدراسة كانت بدرجة موافق حول هذا المحتوى، والفقرة التي تحصلت على أكثر درجة موافقة هي الفقرة التي تنص على ان يقوم المصرف بترقية الموظفين بوظائف اعلي بناء على تقديم خدمات أفضل للعملاء.

د- البعد الرابع الاتصال الداخلي: تبين أن الوزن النسبي للفقرات ككل يساوي 74.8% وهو أكبر من الوزن النسبي 60 % وبمتوسط حسابي 2.60 مما يدل على أن إجابات عينة الدراسة كانت غالبيتها بدرجة موافق حول فقرات المحتوى، وكانت الفقرة التي تحصلت على أعلى نسبة موافقة هي الفقرة التي تنص على انه يوجد نظام جيد للاتصالات يسمح بتوفير كافة المعلومات المطلوبة التي تحتاجها في وظيفتك.

و- البعد الخامس التمكين: تبين أن الوزن النسبي للفقرات ككل يساوي 63.9% وهو أكبر من الوزن النسبي 60 % وبمتوسط حسابي 2.04 مما يدل على أن إجابات عينة الدراسة كانت غالبيتها بدرجة موافق حول فقرات المحتوى، وكانت الفقرة التي تحصلت على أعلى نسبة موافقة هي الفقرة التي تنص على ان توفر الإدارة بيئة عمل محفزة للعاملين.

تحليل فقرات الاستبيان: -

شملت الدراسة محورين وتم استخدام اختبار T للعينة الواحدة (one sample t –test) لكل محور من محاور الدراسة حيث تكون الفقرة تحظى بنسبة موافقه إيجابيه إذا كانت قيمة T المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية التي تساوي 1.98 عند مستوي معنوية 0.05 أو الوزن النسبي للفقرات أكبر من 60 % فكانت النتائج كما موضحة الجدول التالي.

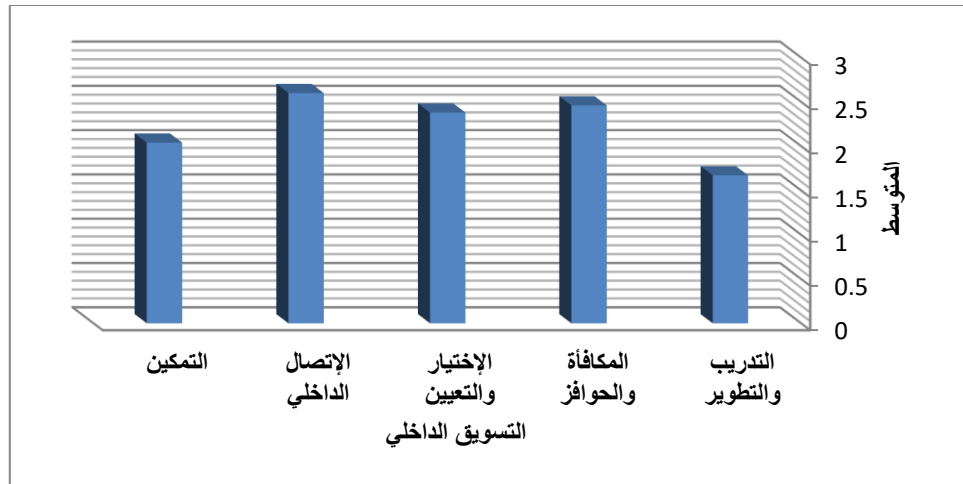
جدول رقم (7) يبين تحليل جميع محتويات المحور الاول (أبعاد التسويق الداخلي)

ر. م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	قيمة T	ترتيب الفقرة	sig
1	التدريب والتطوير	1.67	58.23%	19.49	5	0.073
2	المكافأة والحوافز	2.46	71.43%	20.96	2	*0.000
3	الاختيار والتعيين	2.38	68.70%	19.94	3	*0.000
4	الاتصال الداخلي	2.60	74.82%	19.918	1	*0.000
5	التمكين	2.04	63.91%		4	
	جميع فقرات محاور أبعاد التسويق الداخلي	2.31	68.77%	20.43		*0.000



تم استخدام اختبار T للعينة الواحدة لجميع فروع المحور الأول حيث تبين أن المتوسط الحسابي لجميع المحاور كان يساوي 2.31 وهو اكبر من المتوسط الفرضي (2) مما يدل على أن إجابات عينة الدراسة كانت إيجابيه بدرجة "موافق" حسب مقياس ليكرث الثلاثي المستخدم في الدراسة و نلاحظ عدم معنوية البعد الاول (التدريب والتطوير) حيث كان المتوسط اقل من المتوسط الفرضي مما يدل على درجة غير موافق حسب المقياس المستخدم وعموما بصفة عامة نلاحظ ان المتوسط الكلي كان 2.31 أي بدرجة موافق كذلك الوزن النسبي لجميع الأبعاد كان 68.77% أي أكبر من 60% مما يدل بشكل عام على درجة موافق من قبل الموظفين بالمصارف حول فقرات محور أبعاد التسوق الداخلي .

ونلاحظ أن بعد الاتصال الداخلي تحصل على اعلى درجة موافقه حيث كان في المرتبة الاولى من حيث درجة الموافقة بمتوسط 2.60 ويليه بعد المكافأة والحوافز بمتوسط بلغ 2.46 أما أقل درجة كانت لمحور التدريب والتطوير بمتوسط 1.67 بدرجة غير موافق حسب المقياس المستخدم.



شكل رقم (1) يوضح متوسطات ابعاد محور التسويق الداخلي

جدول رقم (8) يوضح تحليل المحور الثاني (جودة الخدمات المصرفية المقدمة)

الترتيب	الوزن النسبي	المتوسط الحسابي	الفقرة	ر.م
الملموسة				
2	57.3%	1.56	يملك المصرف تجهيزات ومعدات حديثة ومتطورة تتناسب مع نوعية الخدمات المقدمة.	33
5	54%	1.43	مظهر مقدمي الخدمة في المصرف لائق وحسن.	34
3	55.74%	1.48	موقع المصرف ملائم ويسهل الوصول اليه.	35
1	58.9%	1.59	المظهر العام للمصرف ملائم وجذاب ومميز لطبيعة ونوعية الخدمات المقدمة.	36



4	%54.8	1.45	التصميم وديكورات الداخلية للمصرف مواكبة وجذابة.	37
	%55.61	1.47	مجموع جميع الفقرات	
الاعتمادية				
2	%77.8	2.66	المصرف ملتزم دائماً بتقديم الخدمة المصرفية للعملاء في مواعيد محددة .	38
1	%78.2	2.69	يستطيع العملاء مقابلة المسؤول بكل سهولة.	39
3	%73.4	2.61	يحرص المصرف علي تقديم الخدمة بشكل صحيح وعدم حدوث اخطاء من المرة الاولى.	40
3	%69.5	2.61	الخدمات التي يقدمها المصرف وفق معايير الجودة العالمية	41
	%73.22	2.64	مجموع جميع الفقرات	
الاستجابة				
4	%62.6	2.41	يقدم الموظفين بالمصرف الخدمات بشكل سريع.	42
3	%67.1	2.43	يقوم المصرف بالرد الفوري علي استفسارات وتساؤلات العملاء.	43
1	%68.8	2.46	يقدم المصرف الخدمة في المواعيد التي يتم تحديدها مسبقا.	44
4	%66.5	2.41	يقوم المصرف بالإعلان عن المعلومات المتعلقة بالخدمات الجديدة.	45
2	%67.8	2.44	يقوم موظفين المصرف بتقديم المساعدات للعملاء بشكل مستمر.	46
5	%67.16	2.43	مجموع جميع الفقرات	
الامان				
3	%72.4	2.57	يتمتع موظفين المصرف بالمهارات الكافية لتنفيذ الاعمال الموكلة اليهم بدون ارتكاب الاخطاء.	47
1	%73.1	2.59	من وجهة نظرك يوجد شعور لدي العملاء بالأمان والراحة في التعامل مع المصرف.	48
3	%72.4	2.57	موظفين المصرف يتعاملون بشكل جيد ولطيف مع العملاء.	49
4	%71	2.51	يمتلك موظفين المصرف الإجابة عن جميع تساؤلات العملاء.	50
2	%72.5	2.58	يتم معاملة العملاء علي درجة كبيرة من السرية.	51
	%72.51	2.58	مجموع جميع الفقرات	
التحسين المستمر				
3	%64	2.24	يضع المصرف مصلحة العملاء في مقدمة اهتماماتها.	52
4	%63.8	2.22	يقوم المصرف بمتابعة تغيير وتطوير الخدمات المقدمة نحو الأفضل.	53
2	%64.2	2.26	يقوم الموظفين بالمصرف بدراسة ومعرفة وفهم احتياجات العملاء.	54
1	%64.6	2.28	المصرف لدية معاملة خاصة لكل عميل.	55
5	%63.1	2.20	يقوم المصرف بأجراء بحوث التسويق لتعرف علي وجهة نظر العملاء نحو جودة الخدمة المقدمة.	56
	%64.4	2.24	مجموع جميع الفقرات	

وللإجابة على تساؤلات الدراسة قام الباحثان بحساب متوسط درجة الموافقة لعينة الدراسة كما موضح بالجدول

السابق الذي يوضح آراء عينة الدراسة حول محتويات المحور الثاني (لعناصر جودة الخدمات المصرفية المقدمة) حيث كانت:

1- الموارد الملموسة: تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أقل من 60% حيث كان يساوي 55.61% حيث كان قيمة المتوسط الحسابي كانت تساوي 1.47 وهي أقل من المتوسط الفرضي لإجابات عينة



الدراسة مما يدل على غير موافقة عينة الدراسة لفقرات الموارد الملموسة حيث كانت الفقرة الأكثر أهمية وموافقة بالنسبة لعينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على يوفر المصرف الامكانيات الكافية من اجل التدريب حيث كانت في المرتبة رقم(1) من حيث الترتيب لدرجة الموافقة.

2- الاعتمادية: تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أكبر من 60% حيث كان يساوي (73.22%) وكانت قيمة المتوسط الحسابي لجميع الفقرات يساوي (2.64) وهي أكبر من المتوسط الفرضي لإجابات عينة الدراسة مما يدل موافقة عينة الدراسة لفقرات من وجهة نظر عينة الدراسة حيث كانت الفقرة الأكثر أهمية وموافقة لعينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على يستطيع العملاء مقابلة المسؤول بكل سهولة حيث كانت في المرتبة رقم(1) من حيث الترتيب لدرجة الموافقة.

3- الاستجابة: تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أكبر من 60% حيث كان يساوي (67.16%) وكانت قيمة المتوسط الحسابي لجميع الفقرات يساوي (2.43) وهي أكبر من المتوسط الفرضي لإجابات عينة الدراسة مما يدل موافقة عينة الدراسة لفقرات من وجهة نظر عينة الدراسة حيث كانت الفقرة الأكثر أهمية وموافقة لعينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على يقدم المصرف الخدمة في المواعيد التي يتم تحديدها مسبقا حيث كانت في المرتبة رقم(1) من حيث الترتيب لدرجة الموافقة.

4- الامان: تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أكبر من 60% حيث كان يساوي (72.51%) وكانت قيمة المتوسط الحسابي لجميع الفقرات يساوي (2.58) وهي أكبر من المتوسط الفرضي لإجابات عينة الدراسة مما يدل موافقة عينة الدراسة لفقرات من وجهة نظر عينة الدراسة حيث كانت الفقرة الأكثر أهمية وموافقة لعينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على من وجهة نظرك يوجد شعور لدي العملاء بالامان والراحة في التعامل مع المصرف حيث كانت في المرتبة رقم (1) من حيث الترتيب لدرجة الموافقة.

6- التحسين المستمر: تبين أن الوزن النسبي لجميع الفقرات أكبر من 60% حيث كان يساوي (64.4%) وكانت قيمة المتوسط الحسابي لجميع الفقرات يساوي (2.24) وهي أكبر من المتوسط الفرضي لإجابات عينة الدراسة مما يدل موافقة عينة الدراسة لفقرات من وجهة نظر عينة الدراسة حيث كانت الفقرة الأكثر أهمية وموافقة لعينة الدراسة هي الفقرة التي تنص على المصرف لدية معاملة خاصة لكل عميل حيث كانت في المرتبة رقم (1) من حيث الترتيب لدرجة الموافقة.

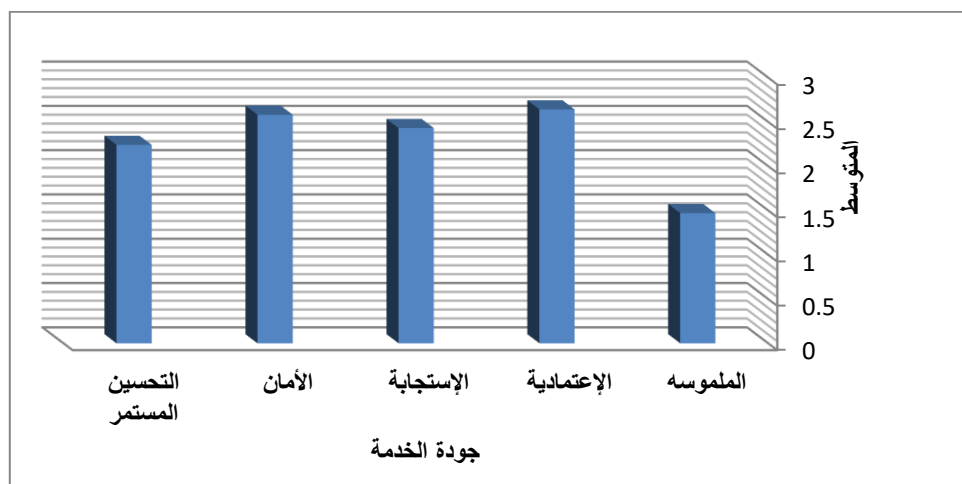


جدول رقم (9) يبين تحليل جميع محتويات المحور الثاني (جودة الخدمات المصرفية المقدمة)

ر. م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	قيمة T	ترتيب الفقرة	sig
1	الملموسة	1.47	%55.61	16.33	5	0.095
2	الاعتمادية	2.64	%73.22	21.81	1	*0.000
3	الاستجابة	2.43	%67.16	16.94	3	*0.000
4	الأمان	2.58	%72.51	18.80	2	*0.000
5	التحسين المستمر	2.24	%64.04	20.63	4	
	جميع فقرات محور جودة الخدمة	2.46	%65.19	18.43		*0.000

تم استخدام اختبار T للعينة الواحدة لجميع فروع المحور الأول حيث تبين أن المتوسط الحسابي لجميع المحاور كان يساوي 2.46 وهو اكبر من المتوسط الفرضي (2) مما يدل على أن إجابات عينة الدراسة كانت إيجابيه بدرجة "موافق" حسب مقياس ليكرت الثلاثي المستخدم في الدراسة و نلاحظ عدم معنوية البعد الاول (الملموسة) حيث كان المتوسط اقل من المتوسط الفرضي مما يدل على درجة غير موافق حسب المقياس المستخدم، وبالنظر الي بقية النتائج بصفة عامة نلاحظ ان المتوسط الكلي كان 2.46 أي بدرجة موافق كذلك الوزن النسبي لجميع الأبعاد كان 65.19% أي أكبر من 60% مما يدل بشكل عام على درجة موافق من قبل الموظفين بالمصارف حول فقرات محور جودة الخدمة .

ونلاحظ أن بعد الاعتمادية تحصل على أعلى درجة موافقه حيث كان في المرتبة الاولى من حيث درجة الموافقة بمتوسط 2.64 و يليه بعد الأمان بمتوسط بلغ 2.58 أما أقل درجة كانت لمحور الملموسة بمتوسط 1.47 بدرجة غير موافق حسب المقياس المستخدم.



شكل (2) يوضح متوسطات ابعاد محور جودة الخدمة

اولاً: اختبار الفرضية الرئيسية:



الفرضية الصفرية: أبعاد التسويق الداخلي لا تؤثر على تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة.

الفرضية البديلة: أبعاد التسويق الداخلي تؤثر على تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة.

ولتحديد العلاقة بين أثر أبعاد التسويق الداخلي على تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة قام الباحثان بحساب معادلة الانحدار الخطي حيث: يمثل X المتغير المستقل (التسويق الداخلي)، يمثل Y المتغير التابع (جودة الخدمات المصرفية المقدمة)

أي يصبح شكل معادلة الانحدار علي النحو التالي :- $Y = 1.29 + 0.715 X$ (جودة الخدمات المصرفية)

الجدول (10) يبين وجود علاقة ارتباطيه بين التسويق الداخلي وجودة الخدمات حيث كانت قيمة معامل الارتباط تساوي 0.714 وهي قيمة دالة عند 0.05 وبالنظر الى قيمة معامل التحديد نجد أن أكبر من 61 % من قدرة المؤسسة المالية (المصارف قيد الدراسة) تقدم جودة في الخدمات المصرفية يرجع سببها الرئيسي أبعاد التسوق الداخلي في المؤسسة المالية.

بالتالي من قيمة مستوي المعنوية (0.000) نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أن أبعاد التسويق الداخلي تؤثر على تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة وكانت النتائج كما يلي.

الجدول رقم (10) يبين وجود علاقة ارتباطية بين أبعاد التسويق الداخلي على تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة

الثابت α	المعامل B	T	معامل الارتباط r	معامل التحديد R^2	Sig
1.29	0.715	18.014	0.714	0.619	0.000

- اختبار الفرضية الفرعية الأولى: - (يساهم بعد الاختيار والتعيين في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية). تم استخدام معامل الارتباط بين التدريب والتطوير وأبعاد جودة الخدمة عند مستوى معنوية 0.05 وكما مبين بالجدول التالي.

الجدول رقم (11) يوضح معامل الارتباط بين بعد التدريب والتطوير وأبعاد جودة الخدمة المصرفية المقدمة

البعد	Stat	الملموسة	الاعتمادية	الاستجابة	الأمان	التحسن المستمر
التدريب والتطوير	correlation	°0.514	°0.673	°0.735	*0.68	*0.76

*.correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

يتضح من الجدول رقم (11) أن معاملات الارتباطات معنوية لجميع عناصر جودة الخدمة مع التدريب والتطوير مما يدل على وجود علاقة دالة إحصائيا بين بعد التدريب والتطوير وعناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة.



- اختبار الفرضية الفرعية الثانية: - (يساهم بعد البرامج التدريبية في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية). تم استخدام معامل الارتباط بين المكافأة والحوافز وابعاد جودة الخدمة عند مستوى معنوية 0.05 وكما مبين بالجدول التالي.

الجدول رقم (12) يوضح معامل الارتباط بين بعد المكافأة والحوافز وابعاد جودة الخدمة المصرفية المقدمة

البعد	Stat	الملموسة	الاعتمادية	الاستجابة	الأمان	التحسن المستمر
المكافأة والحوافز	correlation	*0.71	*0.660	*0.593	*0.831	*0.702

*.correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

يتضح من الجدول (12) أن معاملات الارتباطات معنوية لجميع عناصر جودة الخدمة مع المكافأة والحوافز مما يدل على وجود علاقة داله إحصائيا بين بعد المكافأة والحوافز وعناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة.

- اختبار الفرضية الفرعية الثالثة: - (يساهم بعد الحوافز والمكافأة في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية). تم استخدام معامل الارتباط بين الاختيار والتعيين وابعاد جودة الخدمة عند مستوى معنوية 0.05 وكما مبين بالجدول التالي.

الجدول رقم (13) يوضح معامل الارتباط بين بعد الاختيار والتعيين وابعاد جودة الخدمة المصرفية المقدمة

البعد	Stat	الملموسة	الاعتمادية	الاستجابة	الأمان	التحسن المستمر
الاختيار والتعيين	correlation	*0.605	*0.629	*0.711	*0.735	*0.676

*.correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

يتضح من الجدول رقم (13) أن معاملات الارتباطات معنوية لجميع عناصر جودة الخدمة مع الاختيار والتعيين مما يدل على وجود علاقة داله إحصائيا بين بعد الاختيار والتعيين وعناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة.

- اختبار الفرضية الفرعية الرابعة: - (يساهم بعد الاتصال الداخلي في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية) تم استخدام معامل الارتباط بين الاتصال الداخلي وابعاد جودة الخدمة عند مستوى معنوية 0.05 وكما مبين بالجدول التالي:

الجدول رقم (14) يوضح معامل الارتباط بين بعد الاتصال الداخلي وابعاد جودة الخدمة المقدمة

البعد	Stat	الملموسة	الاعتمادية	الاستجابة	الأمان	التحسن المستمر
الاتصال الداخلي	correlation	*0.688	*0.621	*0.609	*0.701	*0.817

*.correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)



يتضح من الجدول رقم (14) أن معاملات الارتباطات معنوية لجميع عناصر جودة الخدمة المقدمة مع الاتصال الداخلي مما يدل على وجود علاقة داله إحصائياً بين بعد الاتصال الداخلي وعناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة.

- اختبار الفرضية الفرعية الخامسة: - (يساهم بعد التمكين في تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة بالمؤسسات المالية) حيث تم استخدام معامل الارتباط بين التمكين وعناصر جودة الخدمة المقدمة عند مستوى معنوية 0.05 وكما مبين بالجدول التالي.

الجدول رقم (15) يوضح معامل الارتباط بين بعد التمكين وابعاد جودة الخدمة المقدمة

Stat	الملموسة	الاعتمادية	الاستجابة	الأمان	التحسن المستمر	البعد
correlation	*0.772	*0.649	*0.781	*0.793	*0.714	التمكين

*correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

يتضح من الجدول رقم (15) أن معاملات الارتباطات معنوية لجميع عناصر جودة الخدمة المقدمة مع التمكين مما يدل على وجود علاقة داله إحصائياً بين بعد التمكين وعناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة.

أظهرت نتائج الإجابات عن مجموع فقرات محاور الدراسة ككل ومن خلال تحليل معاملات الارتباطات وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.05) بين عناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة مع أبعاد التسويق الداخلي.

النتائج

- 1- أظهرت نتيجة اختبار الفرضية الرئيسية: (تم رفض الفرضية الصفرية (العدمية)) وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أن أبعاد التسويق الداخلي تؤثر على تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة.
- 2- أظهرت نتائج اختبار الفرضيات الفرعية: أن (أبعاد التسويق الداخلي كمتغير مستقل) وتتمثل في الاختيار والتعین- البرامج التدريبية- التحفيز والمكافأة- الاتصال الداخلي- التمكين) تساهم ولها دور كبير في تحسين (جودة الخدمات المصرفية المقدمة (كمتغير تابع) وتتمثل في الاعتمادية - الملموسة - الأمان - التعاطف - الاستجابة).
- 2- أظهرت النتائج أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين أبعاد التسويق الداخلي على تحسين وجودة الخدمات المصرفية المقدمة.



- 3- أظهرت النتائج أن نسبة 61 % من جودة الخدمات المصرفية المقدمة يرجع سببها الرئيسي الي ابعاد التسوق الداخلي حسب وجهة نظر عينة الدراسة.
- 4- اظهرت نتائج الدراسة أن بعد الاتصال الداخلي كمتغير مستقل كان أكثر أبعاد التسويق الداخلي التي تحصل على أعلى درجة موافقة بمتوسط حسابي قدره 2.60.
- 4- اظهرت نتائج الدراسة أن عنصر الاعتمادية كمتغير تابع كان أكثر عناصر جودة الخدمات المصرفية المقدمة التي تحصل على أعلى درجة موافقة بمتوسط حسابي قدره 2.64.
- 5- أظهرت نتائج الإجابات عن مجموع فقرات محاور الدراسة ككل ومن خلال تحليل معاملات الارتباطات وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوي معنوية (0.05) بين عناصر جودة الخدمة المصرفية المقدمة مع أبعاد التسويق الداخلي.

التوصيات

- 1- الاهتمام والتركيز على أبعاد التسويق الداخلي بالكامل من خلال التركيز على الموظفين العاملين بالمصارف قيد الدراسة وضع استراتيجيات وسياسات وبرامج مختلفة لمواجهة احتياجاتهم.
- 2- ضرورة عمل دراسات لواقع تطبيق أبعاد التسويق الداخلي لمعرفة مواطن القصور والخلل والعمل على تلافيتها، وتركيز على جوانب القوة ودعمها.
- 3- على إدارات المصارف إعداد البرامج التدريبية بشكل دوري لتحسين وتطوير مهارات وقدرات الموظفين والعاملين بالمصارف قيد الدراسة ومواكبة التغيرات الجديدة.
- 4- لا يجوز لإدارات المصارف قيد الدراسة التركيز على بعد من أبعاد التسويق الداخلي وأغفال الأبعاد الأخرى لأنها بمثابة حلقات متصلة مع بعضها البعض.
- 5- التقييم المستمر لمستوى جودة الخدمات المصرفية المقدمة لجميع عناصرها لضمان تقديم خدمات تسويقية ترضي عملاء زبائن المصارف قيد الدراسة وتحقيق أعلى مستوى من الجودة في تقديم الخدمات المصرفية.
- 6- دراسة المعوقات التي تحد من إمكانية تطبيق أبعاد التسويق الداخلي بالمؤسسات المالية الخدمية ووضع سياسات ناجحة مبنية على دراسات تمس فعلاً احتياجات الموظفين والعاملين التدريبية تحقق لهم وللمصارف قيد الدراسة منافع كبيرة ولا تكون سلبية وهذرا الموارد المالية.



أولاً / الكتب

- 1- أحسان دهش جلاب، كمال كاظم الحسيني، إدارة تمكين والاندماج، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2013م.
- 2- احمد محمود الزامل، واخرون، تسويق الخدمات المصرفية، عمان، اثناء للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، 2012.
- 3- إياد عبد الا له خنفر. خالد توفيق العساف، واخرون، التسويق المصرفي مدخل المعاصر، دار وائل للنشر وتوزيع، عمان، ط1، 2015م.
- 4- تيسير الفيشات العجارمة، التسويق المصرفي، دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع، عمان، ط2، 2013 م.
- 5- حميد الطائي، بشير العلاوي، تسويق الخدمات، مدخل استراتيجي وظيفي تطبيقي، دار اليازوري للنشر وتوزيع، عمان، 2009م.
- 6- درمان سليمان صادق. وآخرون، التسويق المستدام والتسويق العكسي، دار زمزم للنشر والتوزيع، سنة 2014م.
- 7- درمان سليمان صادق النمر، نجلة يونس محمد آل مراد، تسويق الخدمات المصرفية، بيروت، شركة أبناء شريف الأنصاري للطباعة والنشر، طبعة 1 سنة 2011م.
- 8- عبدالرحمن بن عنتر، إدارة الموارد البشرية، دار البزوي للنشر، عمان، 2011م.
- 9- علي فلاح الزعي، الاتصالات التسويقية مدخل منهجي تطبيقي، دار المسيرة للنشر، عمان، 2011م.
- 10- محمد فريد الصحن، قراءات في إدارة التسويق، دار الجامعية للنشر، القاهرة، 2002م.
- 11- معن محمود عباصره، مروان محمد بنى أحمد، القيادة والرقابة والاتصال الإداري، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2015م.
- 12- نظام موسي سويدان، عبدالمجيد البراري، إدارة التسويق في المنظمات غير المبرمجة، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، 2013م.
- 13- هاشم حمدي رضا، التدريب والتأهيل الإداري، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2010م.
- 14- هاني حامد الضمور، تسويق الخدمات، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، ط3، 2005م.
- 15- هاني حامد الضور، تسويق الخدمات، دار وائل للنشر وتوزيع، عمان، ط1، 2005م.



رسائل الماجستير

- 1- رائد ضيف الله شوابكة، أثر التسويق الداخلي في تحقيق الالتزام التنظيمي متعدد الأبعاد في أمانة عمان الكبرى، رسالة ماجستير في إدارة الأعمال، جامعة الشرق الأوسط، 2010م.



تقييم نظام المعلومات المحاسبي بشركات التأمين (دراسة ميدانية على شركة ليبيا للتأمين)

أ. مفيدة ضو الهواري
mymomi.FOF@gmail.com

أ. عائشة عبدالله مرزوق
aisha.am.khalifa@scst.edu.ly

كلية أم الربيع للعلوم والتقنية صرمان / قسم العلوم الإدارية والمالية

ملخص الدراسة:-

تناولت هذه الدراسة نظام المعلومات المحاسبي المتبع في شركة ليبيا للتأمين. حيث هدفت إلى التعريف بنظام المعلومات المحاسبي والدور الرئيسي الذي يلعبه هذا النظام في الحصول على مخرجات سليمة ودقيقة في الوقت المناسب ومن ثم معرفة الصعوبات التي تواجه الشركة في تطبيق نظام معلومات محاسبي وتقديم حلول مقترحة لمشكلات النظام القائم والناجمة من حالات الضعف الظاهرة فيه. في هذه الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي الذي يعتمد على جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بمتغيرات الدراسة، وتم استخدام صحيفة استبيان لاستطلاع آراء عينة الدراسة المتمثلة في موظفي شركة ليبيا للتأمين (الإدارة العامة)، واستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) لتحليل البيانات وتفسيرها باستخدام حزمة من الاختبارات الإحصائية. وأظهرت الدراسة جملة من النتائج منها أن نظام المعلومات المحاسبي المتبع حالياً بالشركة هو نظام تشغيل يدوي، بالرغم من توافر أجهزة حاسوب حديثة بأقسام إدارة الشؤون المالية، وأيضاً محدودية استغلال أجهزة الحاسوب المتوفرة الاستغلال الأمثل رغم حداثةها، حيث لا توجد قواعد بيانات خاصة بتشغيل البيانات المحاسبية بالنظام المحاسبي الأمر الذي يؤدي إلي التباطؤ في الحصول على الكشوفات والتقارير المالية في الوقت المناسب.

الكلمات المفتاحية الدالة: نظام المعلومات المحاسبي، التقييم.

Abstract:-

This study investigated the accounting information system used in the Libya Insurance Company. Where it aimed to introduce the accounting information system and the main role that this system plays in obtaining sound and accurate outputs in a timely manner, and then knowing the difficulties facing the company in implementing an accounting information system and providing suggested solutions to the problems of the existing system resulting from the apparent weaknesses in it. In this study, the descriptive and analytical approach was used, which relies on collecting data and information related to the study variables, and a questionnaire sheet was also used to survey the opinions of the study sample represented by the employees of the Libya Insurance Company (Public Administration), and then the statistical analysis program (SPSS) was used to analyze and interpret the data using a package from statistical tests. The study showed a number of results, including that the accounting information system currently used by the company is a manual operating system, despite the availability of modern computers in the departments of financial affairs management, and also the limited utilization of available computers for optimal use despite their novelty, as there are no databases for operating accounting data in the Accounting System, which leads to a slowdown in obtaining financial statements and reports in a timely manner.

Keywords: accounting management system, assessment.



المقدمة

تطورت الإدارة العلمية الحديثة وتطورت أساليبها حيث أصبح استخدام نظم المعلومات من أهم الظواهر المعاصرة، لتكوين نظام متكامل بالشركة يؤثر ويتأثر بما حوله من نظم أخرى، حيث أصبحت الإدارة العلمية الحديثة في حاجة ماسة للحصول على البيانات والمعلومات اللازمة لترشيد اتخاذ القرارات المختلفة في مجالات التخطيط والرقابة وتقييم الأداء، وفي ظل هذه التغيرات كان لابد للمحاسبة أن تطور أساليبها لكي تكون لغة متداولة ومفهومة وتكون قادرة على عرض وتفسير البيانات المالية لكافة المسؤولين باختلاف مستوياتهم الإدارية. ونتيجة لذلك زادت أهمية المحاسبة داخل الهيكل الإداري للشركة وتطور النظام المحاسبي إلى نظام معلومات تتدفق إليه كافة البيانات المتعلقة بالعمليات المالية للإدارات والأقسام المختلفة بالشركة وتتدفق منه المعلومات المناسبة والمفيدة إلى كافة الإدارات لترشدها إلى اتخاذ القرارات.

أولاً : مشكلة الدراسة:-

يتطلب اتخاذ القرارات السليمة ضرورة توفر بيانات ومعلومات تعكس ظروف الشركة وإمكانياتها. حيث تعتبر الشركة نظاماً مفتوحاً يتفاعل مع غيره من الأنظمة في البيئة الخارجية. ويمكن القول بأن هناك ارتباطاً بين دقة وملاءمة البيانات والمعلومات المتوافرة لمتخذي القرارات من ناحية، وجودة القرارات التي يتم اتخاذها من ناحية أخرى، وتعتبر نظم المعلومات المحاسبية أحد الأنظمة المنتجة للمعلومات التي تحتاجها الشركة وكباقي الشركات الأخرى تحوي شركات التأمين على نظام معلومات محاسبي خاص بها من أجل تنظيم ومعالجة عملياتها الاقتصادية، فغاية نظام المعلومات المحاسبي هي تقديم صورة موثوق فيها عن الواقع المالي لشركة ليبييا التأمين وهو يعتمد في ذلك على جمع البيانات الناتجة عن العمليات المستمرة المتعلقة بنشاطها ويقوم بتسجيلها ومعالجتها وعرضها كمخرجات في حسابات تتضمنها وثائق محاسبية، الأمر الذي يتطلب من الشركة القيام بتقييم هذا النظام الذي يختص بتوفير احتياجات متخذي القرارات، وبناء على ما سبق يمكن تلخيص مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي :

س- ما هو دور نظام المعلومات المحاسبي في شركة ليبييا للتأمين ؟

ومن خلال الإشكالية الرئيسية المطروحة هناك مجموعة من التساؤلات الفرعية التي يمكن صياغتها على النحو التالي :

1- ما مدى تحقيق نظام المعلومات المحاسبي الحالي للأهداف التي أنشئ من أجلها؟

2- هل هناك اهتمام بنظام المعلومات المحاسبي المتبع بالشركة؟

ثانياً: الفرضيات :-

تقوم الدراسة على فرضية رئيسية وهي :-

(توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تبني الشركة لمتطلبات تقييم نظام المعلومات المحاسبية وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات).

ومن هذه الفرضية نشق الفرضيات الفرعية التالية :

1- توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تأهيل القوى العاملة بالنظام وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.



2- توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين اهتمام الإدارة بنظام المعلومات المحاسبي وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.

3- توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين الدقة في البيانات والمعلومات المسترجعة بالنظام وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.

ثالثاً: أهداف الدراسة :-

- 1- دراسة نظام المعلومات المحاسبي المتبع.
- 2- معرفة المشكلات والصعوبات التي تواجه الشركة في تطبيق نظام المعلومات المحاسبي.
- 3- تحديد العوامل التي تؤثر على ضعف أو قوة نظام المعلومات المحاسبي.
- 4- تقديم حلول مقترحة لمشكلات النظام القائم والناجمة من حالات الضعف الظاهرة فيه.

رابعاً: أهمية الدراسة :-

- 1- المساعدة في توضيح الدور الرئيسي الذي يلعبه نظام المعلومات المحاسبي في الحصول على مخرجات سليمة ودقيقة في الوقت المناسب.
- 2- المساعدة في التعرف على مستوى أداء، وفعالية الشركة.
- 3- التأكد من كفاءة وفاعلية نظام المعلومات المحاسبي في ظل المتغيرات والظروف المحيطة بالشركة.

خامساً: منهجية الدراسة :-

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في عرض ووصف المشكلة والذي يعتمد على تجميع الحقائق والبيانات والمعلومات وتفسيرها وتحليلها. وذلك عن طريق إعداد صحيفة استبيان تحتوي على مجموعة من التساؤلات تم توزيعها على العينة المستهدفة بالشركة قيد الدراسة وتظم عينة عشوائية من الموظفين بالشركة وعددهم (55) وقياس النتائج وذلك باستخدام البرنامج (SPSS) الذي يحتوي على حزمة من الاختبارات الإحصائية .

سادساً: حدود الدراسة :-

الحدود المكانية:- تتمثل حدود الدراسة المكانية في الإدارة العامة لشركة ليبيا للتأمين.
الحدود الزمنية:- كانت الدراسة خلال الفترة (2017-2015)

الحدود الموضوعية:- تقييم نظام المعلومات المحاسبي بشركة ليبيا للتأمين .

سابعاً: التعريفات الإجرائية :-

1- نظام المعلومات:- هو عبارة عن مجموعة متكاملة من الأجزاء المرتبطة بالكمبيوتر والأجزاء اليدوية والتي تهدف إلى تجميع وتخزين وإدارة البيانات ومد المستخدمين بالمعلومات.

2- نظام المعلومات المحاسبي:- مجموعة من الأنظمة الفرعية المستخدمة في تجميع وتبويب ومعالجة وتحليل وتوصيل المعلومات المالية الملائمة لاتخاذ القرارات إلى الإدارة الداخلية والأطراف الخارجية.

3- التقييم:- هو عملية فحص وقياس الأداء من خلال دراسة ومقارنة ما يتم التخطيط له، ما تم القيام به من أعمال، وما تم انجازه والوصول له.

ثامناً: الدراسات السابقة:-

- 1- دراسة فتحي أحمد الشيباني (2006)



هدفت هذه الدراسة إلي تحديد نظم المعلومات الفرعية التي يتكون منها نظام المعلومات المالي وتحليل النظام الفرعي لمعلومات التأمين والتعرف على مدخلات ومخرجات النظام. وتوصلت الدراسة إلي مجموعة من النتائج أهمها أن يتم تخزين البيانات التي يعتمد عليها نظام المعلومات المالي في خمس قواعد بيانات تتمثل في قاعدة بيانات المحاسبة العامة، قاعدة بيانات حسابات المخازن، قاعدة بيانات المرتبات وانتهت الدراسة إلي العديد من التوصيات أهمها أن تعمل الإدارة على فتح المجال أمام المستخدمين للإسهام في تطوير النظام من خلال إيجاد تعاون بين المستخدم للنظام والعاملين بإدارة نظم المعلومات.

2- دراسة الطاهر الكري (2005)

ناقشت الدراسة العلاقة بين تكلفة الاستثمار في أنظمة المعلومات ومتطلباتها وأداء المنظمة وهدفت هذه الدراسة إلي التعريف بأنظمة المعلومات وأهميتها ودورها في المنظمة وأثر تكنولوجيا المعلومات على المنظمات، والتعرف على نظم المعلومات المحاسبية، ومعرفة مساهمتها. وأوصت الدراسة بضرورة توضيح فوائد أنظمة المعلومات التكنولوجية لموظفيها على مختلف المستويات وذلك لتسهيل عملية تقبل العاملين لعمليات التدريب والتطوير التي تتم دورياً والاستفادة منها بأقصى درجة ممكنة الأمر الذي يساعد على تقبلهم للنظام بالكامل .

3- دراسة نصر حسن إبراهيم (1999)

هدفت هذه الدراسة إلي توضيح طبيعة نظم المعلومات من حيث أنواعها وخصائصها وأسباب تطويرها، وإبراز دور المعلومات المحاسبية ومدى كفايتها في اتخاذ القرارات بالإضافة إلي دراسة وتقييم نظام المعلومات المحاسبي وأوصت الدراسة بتطوير نظم المعلومات المحاسبية الموجودة بالوحدات الاقتصادية والعمل على تقديم البيانات والمعلومات في الوقت المناسب، واستخدام التقنية عن طريق استعمال الحاسب الآلي والاستفادة القصوى منه.

نظام المعلومات المحاسبية

المقدمة :

يعتبر نظام المعلومات المحاسبية أحد مكونات نظم المعلومات فهو يختص بتجميع وتبويب ومعالجة وتحليل وتوصيل المعلومات المالية الملائمة إلي الأطراف المستفيدة لاتخاذ القرارات المناسبة وفي الأوقات المناسبة، وتوفير خدمات أفضل للشركة حيث كان أمر تشغيل النظام المحاسبي يتم من خلال تقنية المعالجة اليدوية للبيانات بصورة سهلة وميسرة غير أنه نتيجة التطور السريع في عالم الحاسبات وظهور الحاسبات الآلية وانتشارها في كافة المجالات أصبح تشغيل نظام المعلومات المحاسبي من خلال الحاسبات الآلية أمراً علمياً وممكناً حتى بالنسبة للشركات صغيرة الحجم، لذلك فإنه من الضروري التعرف على المفاهيم التي يتم الاستناد إليها في التشغيل الآلي لنظم المعلومات المحاسبية ، وتفهم التقنيات الآلية الحديثة التي يتم من خلالها تشغيل تلك النظم.

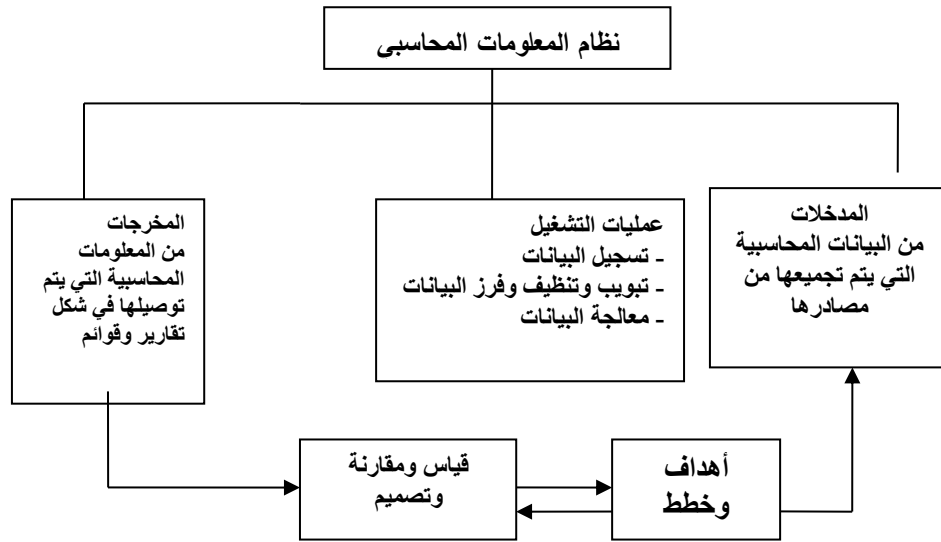
أولاً:- مفهوم نظام المعلومات المحاسبية:

يتمثل مفهوم نظام المعلومات المحاسبي في عمليات تجميع بيانات من مصادر متفرقة لتكون عناصر مدخلاته، ويقوم بتشغيل وتحليل وتوثيق وتخزين هذه البيانات وما يترتب على تحليلها من المعلومات، ثم يؤكد منها ما يتلاءم من معلومات مع احتياجات الإدارة لأغراض اتخاذ القرارات في صورة مخرجات هادفة.



حيث يعرف نظام المعلومات المحاسبية: بأنه مجموعة من الأنظمة الفرعية المستخدمة في تجميع وتبويب ومعالجة وتحليل وتوصيل المعلومات المالية الملائمة لاتخاذ القرارات إلى الإدارة الداخلية والأطراف الخارجية. (عطية، 2000، ص32).

وأيضاً يعرف نظام المعلومات المحاسبية: بأنه مجموعة من الأنظمة الفرعية المستخدمة في تجميع وتبويب ومعالجة وتحليل وتوصيل المعلومات المالية الملائمة لاتخاذ القرارات إلى الإدارة الداخلية والأطراف الخارجية والشكل الآتي يوضح مفهوم نظام المعلومات المحاسبية ونظام المعلومات داخل الوحدة الاقتصادية.



شكل رقم (1) مفهوم نظام المعلومات المحاسبية (عطية، 2000، ص33).

ويمكن القول بأن نظام المعلومات المحاسبية هو أحد النظم الفرعية داخل أي شركة حيث يفرع إلى نظم فرعية تعمل بصورة متناسقة ومتبادلة بهدف توفير المعلومات المالية وغير المالية وكذلك توفير المعلومات الحالية والمستقبلية لكل إدارات الشركة بما يخدم تحقيق أهدافها.

وهو أيضاً نظام جزئي متخصص من نظام المعلومات الإداري يهدف إلى تجميع وتشغيل وتقرير معلومات متعلقة بالعمليات المالية للشركة. (الخطيب، 1993، ص15)

ثانياً : خصائص نظام المعلومات المحاسبية:- (حسين، 1998، ص18)

لنظام المعلومات المحاسبية مواصفات متميزة عن بقية نظم المعلومات وهي ترتبط بالوظيفة المحاسبية فنظام المعلومات المحاسبية يتعلق بالبيانات الاقتصادية الناتجة عن الأحداث الخاصة أو العمليات الداخلية ومعظم هذه البيانات يعبر عنها في صورة مالية وربما تكون في صورة غير مالية وتترجم بعد ذلك إلى بيانات مالية. ويتصف نظام المعلومات المحاسبية بخاصيتين أساسيتين هما:-

1- يركز النظام المحاسبية التقليدي في المشروع على توفير المعلومات المتعلقة بالنواحي المالية، وذلك لأن مدخلاته عبارة عن بيانات ذات طابع مالي واغلبها يتعلق حول العمليات المحاسبية الخاصة بالمشروع.



2- نظام المعلومات المحاسبي يركز على توفير معلومات مؤرخة أي يتم تشغيل بياناتها وفقاً للتحليل التاريخي. وبما أن عملية اتخاذ القرارات تتطلب توافر بيانات ومعلومات مالية وغير مالية أي بياناتها تكون ذات طابع تنبؤي تعتمد على النماذج الإدارية والرياضية مما يستلزم تغيير في وسائل تبويب وتحليل البيانات المحاسبية. لذلك يجب أن يتسع نظام المعلومات المحاسبية ليضم كل هذه البيانات والمعلومات المالية وغير المالية مثل البيانات الخاصة بإنتاجية العاملين وكفاءة وفعالية الإدارة.

ثالثاً : مكونات نظام المعلومات المحاسبي:- (الدراوي، 2000، ص 51)

نظام المعلومات المحاسبية يحتوي على عناصر عدة أهمها البرمجيات المحاسبية، حيث يهدف هذا النظام لمعالجة البيانات المالية المدخلة من خلال برمجياته المحاسبية، ليتم استخراج المعلومات المحاسبية التي تكون على شكل تقارير ووثائق وقوائم مالية تقدم لجميع المستخدمين من هذا النظام.

وفيما يلي عرض موجز لهذه المكونات:-

1- وحدة تجميع البيانات:- ويقوم هذا الجزء من نظام المعلومات المحاسبي بتجميع البيانات من البيئة المحيطة بالشركة أو عن طريق التغذية العكسية بالملاحظة والتسجيل وتتمثل هذه البيانات في الأحداث والوقائع التي يهتم بها المحاسب ويرى أنها مهمة ومفيدة.

أما بالنسبة لشركات التأمين فإن البيانات المجمعّة تتعلق بأنشطة جمع الأقساط ودفع التعويضات وحساب الاحتياجات وطبيعة المخرجات تؤثر على نوع البيانات المجمعّة.

2- وحدة تشغيل البيانات:- فالبيانات التي تجمع بواسطة نظام المعلومات المحاسبي قد يتم استخدامها بعد تجميعها مباشرة إذا وجد أنها مفيدة لمتخذي القرار وأحياناً تكون هذه البيانات في حاجة إلى تشغيل وإعداد لتكون معلومات مفيدة لمستخدميها وبالتالي فإنها ترسل أولاً إلى وحدة التخزين في نظام المعلومات المحاسبي وفي الأغلب تكون هذه البيانات بحاجة إلى تشغيل.

3- وحدة تخزين واسترجاع البيانات:- وهذه الوحدة هي المسؤولة عن تخزين البيانات في حالة عدم استخدامها مباشرة والحفاظ عليها للاستخدام في المستقبل أو لإدخال بعض العمليات عليها قبل إرسالها إلى مستخدميها.

4- وحدة توصيل المعلومات (قنوات المعلومات):- وتعتبر قنوات المعلومات هي الوسيلة التي يتم بها نقل وتوصيل البيانات والمعلومات من وحدة إلى أخرى داخل النظام المحاسبي حتى تصل إلى مستخدميها وقد تكون هذه القنوات آلية أو يدوية أي على شاشات أو على ورق حسب الغرض والإمكانيات المتاحة للشركة.

5- دورة القرارات الإدارية :- وعادة ما تكون هذه القرارات مبنية على أساس تقديم البيانات والمعلومات التي تفيد متخذي القرارات في الدورة التالية وهذه القرارات تكون اختياراً بين البدائل حيث تتم مراجعة أهداف الشركة ومن ثم توزيع الموارد المتاحة لتحقيق هذا الهدف بالطريقة التي تؤدي إلى تحقيق أفضل نتائج ممكنة.

رابعا : أهداف نظام المعلومات المحاسبية :- (ديبان، عبداللطيف، 2004، ص 18-19)

يهدف نظام المعلومات المحاسبي إلى توفير المعلومات المحاسبية اللازمة لتلبية احتياجات مستخدميها المختلفين فقد يكون المستخدمون داخليين يعملون في كافة المستويات الإدارية بالوحدة الاقتصادية أو خارجيين كالعلاء والجهات الحكومية وغيرهم.



ومن أهم أهداف نظم المعلومات المحاسبية:-

1- توفير المعلومات اللازمة لإنجاز العمليات والمهام اليومية.

2- توفير المعلومات اللازمة لتدعيم اتخاذ القرار .

3- توفير المعلومات اللازمة لتقييم الأداء الإداري.

وتتلخص أيضا المهام الرئيسية لنظام المعلومات المحاسبية في إنتاج المعلومات وتقديمها لمتخذي القرارات في الشركة، وذلك لمعاونتهم في أداء مهامهم الأساسية والفرعية .

خامساً: وظائف نظام المعلومات المحاسبي:-

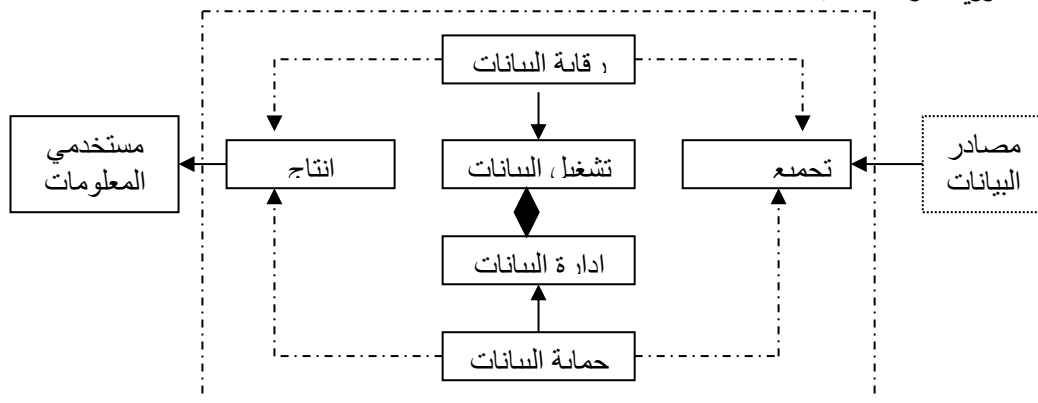
من المعروف أن أي نظام شامل للمعلومات المحاسبية يتكون من مجموعة من الأنظمة الفرعية التي تتفاعل مع بعضها وهذا الأمر يحتاج إلي تنسيق وترتيب بين تلك الأنظمة بالإضافة إلى عمليات الرقابة عليها. حيث إن نظام

المعلومات المحاسبي يؤدي ثلاثة وظائف أساسية وهي:-

1- تجميع وتخزين البيانات المتعلقة بالأنشطة والأحداث التجارية للمنشأة التجارية بكفاءة.

2- تزويد الإدارة بمعلومات نافعة في اتخاذ القرار .

3- التزويد بمراقبة داخلية ملائمة.



الشكل رقم(2) يوضح أهم عمليات تشغيل البيانات ووظائف ومهام نظام المعلومات المحاسبي.(دبيان،

عبداللطيف، 2004، ص20)

وفيما يلي عرض موجز لهذه الوظائف:-

1- **تجميع البيانات:-** وتتحقق وظيفة تجميع البيانات خلال مرحلة المدخلات، وتتضمن عدة خطوات مثل تسجيل البيانات والتحقق من دقتها واكتمالها. وقد تكون هذه البيانات من خارج أو داخل الشركة أو ناتجة من التغذية العكسية.

2- **تشغيل البيانات:-** وتشمل هذه الوظيفة عدة خطوات وإجراءات كالتصنيف، والنسخ، والترتيب والفهرسة والدمج والتلخيص والمقارنة.

3- **إدارة البيانات:-** وتشمل وظيفة إدارة البيانات كل من تخزينها وحفظها وتحديثها وتعديلها باستمرار بحيث تعكس ما يستجد من أحداث اقتصادية أو عمليات أو قرارات كما تشمل استرجاع البيانات المخزنة.

4- **رقابة البيانات :-** وتحقق وظيفة الرقابة على البيانات هدفين رئيسيين هما حماية الأصول من الضياع، والتأكد من تمام ودقة البيانات والتشغيل الصحيح لها.



5- توفير المعلومات: - وهذه تعتبر الوظيفة النهائية لنظام المعلومات المحاسبي، وتتضمن خطوات متعددة كالتفسير والتقرير وتوصيل المعلومات للمستخدمين وهي مكملة لوظيفتي إدخال وتشغيل المعلومات. وبذلك ساعد وجود نظام المعلومات المحاسبي في تمكين استخدام البيانات لخدمة إدارات مختلفة كالإنتاج والتسويق والتمويل والتكاليف والمراجعة، دون تكرار تجميع البيانات وتشغيلها حيث يتم التشغيل مرة واحدة وبطريقة متكاملة. كما يوفر البيانات المختلفة في أي وقت وحين يحتاج المستخدم لها، ويعمل على إمداد الإدارة بالبيانات والمعلومات الحديثة أولاً بأول وبسرعة تامة ودقة متناهية مما يساعدها على اتخاذ القرارات بما يتفق والمتغيرات المحيطة بالشركة.

سادساً: تقييم نظام المعلومات المحاسبي: - (السيسي، عامر، 2003، ص 30-37)

- مفهوم التقييم: - يمكن أن يعرف التقييم بأنه العملية التي يجري من خلالها تحديد الأهداف المراد تحقيقها ومن تم دراسة المعطيات في إطار ظروفها كما أو كيفاً للتعرف على مدى اقترابها من الأهداف. ويستلزم التقييم العلمي لنظام المعلومات المحاسبي بداية استعراض لإسهاماته من خلال المفهوم العلمي لطبيعة نظام المعلومات المحاسبي وأهدافه والوظائف التي تحقق تلك الأهداف طبقاً للمدخل الإيجابي وذلك لاختيار وتحليل المنهجية العلمية له، حيث يعتمد التقييم على سلسلة منتظمة ومرتبطة من البيانات والمعلومات التي تمكن من قياس كفاءة وفاعلية أداء النظام بمقاييس رسمية توضع على أساس علمي موضوعي.

- معايير التقييم: - وتعتمد عملية تقييم النظام بقصد تحديد درجة صلاحيته ونقاط القوة أو الضعف فيه على مجموعة من المعايير يمكن توضيحها فيما يلي:-

1- معايير عامة: - تقيس درجة توافر صفات النظام المحاسبي الجيدة في النظام الحالي للشركة وتتمثل في (معيار المرونة، ومعيار الدقة، معيار الوثوق، معيار الكفاءة، معيار حماية البيانات والمعلومات).

2- معايير تقييم المدخلات: - وهي تستخدم لغرض تقييم الدورة المستندية ومدى تناسبها لنشاط الشركة ومدى توفر الشروط المطلوبة فيها.

3- معايير تقييم الإجراءات: - وهي تستخدم لغرض تقييم الإجراءات التي يعتمد عليها النظام ومدى بساطة وسهولة هذه الدورات وتكاملها وتحقيقها لأهداف النظام المحاسبي.

4- معايير تقييم المخرجات: - وهي تستخدم لتقييم القوائم المالية والنقارير المالية من ناحية محتويات هذه القوائم والنقارير ومدى تحقيقها لأغراض مستخدميها وتوقيت توفرها ودقتها.

5- معيار توفير المعلومات في الوقت المناسب: - ويتم في هذه الخطوة تحديد نقاط الضعف والمشاكل الموجودة في النظام الحالي، ويتم تحديد المعلومات المرغوبة وتحديد محتوياتها وكذلك المواصفات أو الخصائص المطلوب توفيرها مع إدارة الشركة. (حسين، 1998، ص 174)

سابعاً : أهداف تقييم أداء نظام المعلومات المحاسبي :-

ويهدف تقييم النظام إلى التحقق من مدى تحقيق النظام للأهداف التي تم تحديدها، وذلك من خلال قياس استخدام الموارد سواء كانت المكونات المادية للحاسب الآلي الذي يعتمد عليه النظام في تشغيل البيانات أو البرامج أو الأشخاص والمعدات المساعدة. (بشادي، وآخرون، 1998، ص 177)

1- تحليل الانحرافات بين التكاليف المخططة والتكاليف الفعلية.

2- تحليل منافع النظام.



- 3- تحديد التعديلات التي يجب إجراؤها على النظام لتحسين القرارات.
 - 4- زيادة المعرفة بوضع النظام وأدائه وتحديد نقاط قوته والبناء عليها وتحديد نقاط ضعفه لمعالجتها أو تجاوزها.
- ويساعد التقييم في التعرف على الآتي:- (محمود، فراج، ص78)
- 1- الجدوى:- حيث إنه يوضح فيما إذا كانت الجهود المبذولة تتناسب مع نتائج العمل.
 - 2- الفاعلية:- حيث إنه يوضح فيما إذا كانت الجهود المبذولة تم إنجازها وإدارتها بالطريقة الصحيحة.
 - 3- يساعد في التعرف على الإيجابيات والسلبيات وأسبابها.
 - 4- يساعد في التعرف على سبل تطوير أداء النظام وزيادة تأثيره في المنشأة.
 - 5- يساعد في التعرف على الحلول الممكنة للمشاكل.

ثامناً : مستويات وأساليب تقييم نظام المعلومات المحاسبي:- (مبارك، 2011، ص69-75)

هناك مداخل عديدة قد استخدمت واقتُرحت للاختيار بين أنظمة المعلومات المحاسبية الداخلية البديلة والبعض ركز على طرق القياس البديلة، والبعض ركز على الاحتياجات المختلفة من المعلومات لمتخذي القرارات، والبعض الآخر على التقييم الكمي المباشر للأنظمة البديلة. حيث يوجد ثلاثة مداخل هي:-

- 1- مدخل الاتصال التاريخي.
 - 2- مدخل نموذج القرار لمستخدم المعلومات.
 - 3- مدخل تقييم المعلومات.
- وتعددت أساليب وطرق تقييم نظام المعلومات فقد تكون هذه المقاييس ذات طبيعة كمية أو وصفية وقد تكون ذات بعد واحد أو متعددة الأبعاد، وتركز على النظام نفسه وقد تمتد لتشمل عوامل أخرى خاصة بالشركة وبالرغم من أن بعض الأساليب (الطرق) الحالية تغطي جوانب عديدة لنظام المعلومات (وهو المتغير التابع) إلا أنه لا يوجد أسلوب متاح حالياً يوضح العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة والوسيط التي تتضمن المكونات والمفاهيم والعوامل المستخدمة في إطار نظام المعلومات. (عبداللطيف، 2006، ص92-94)

ويمكن إعداد نظام للمعلومات من خلال ثلاثة مستويات تبعاً لدرجة التعقيد.

المستوى الأول:- يحاول تحديد المقاييس الملائمة لقيمة نظام المعلومات الحالي القائم فعلاً ويمكن خلال هذا المستوى استخدام تحليل التكلفة والمنفعة ورضاء العملاء كمقاييس للنظام.

المستوى الثاني:- وهذا المستوى يتعامل مع القيمة من خلال العوامل المؤثرة عليها مع الأخذ في الاعتبار تأثير نظام المعلومات على الأجزاء أو الأقسام الأخرى بالشركة، وهو من يتطلب مقاييس أكثر تعقيداً من المقاييس المستخدمة في المستوى الأول كمدى توافق نظام المعلومات مع أهداف المنشأة حيث يمكن استخدام مقاييس وصفية لقياس هذا الترابط أو التوافق.

المستوى الثالث:- يتعامل مع الأسئلة المتعلقة بالاستثمار في نظام المعلومات والذي يشتمل على العديد من العوامل المرتبطة بالمستويين الأول والثاني مع استخدام مقاييس أخرى متعددة الأبعاد .

وبناء على ذلك فإن كل مستوى مما سبق يحاول الإجابة على سؤال مختلف فالأول يحاول الإجابة على التساؤل الخاص ما هي القيمة الحالية للنظام الموجود حالياً؟



والثاني:- يجب على التساؤل الخاص بمساهمة الأسباب التي أدت لاتخاذ نظام المعلومات تلك القيمة تحديداً؟ أو ماهي العوامل المؤثرة على قيمة نظام المعلومات بالشركة ؟

والثالث:- يجب على التساؤل الخاص بما يجب أن نستثمر في هذا النظام أولاً؟ ومن ثم مراعاة عوامل متعلقة بالمخاطرة وذلك من خلال تحديد درجة الترابط بين نظام المعلومات المقترح وثقافة واتجاهات الشركة و أيضاً مدى الارتباط بين الاستراتيجية التي تطبقها الوحدة الاقتصادية مع تحليل التكلفة والمنفعة المتوقعة من النظام.

تاسعاً: خطوات تقييم نظام المعلومات المحاسبي:- (عبدالمقصود، وآخرون، 1998، ص315-325)

الخطوة الأولى:- يتم تقييم النظام القائم في ظل الأهداف التي تم تحديدها والمعلومات التي تم تجميعها، وتبدأ عملية التقييم بدراسة تطبيقات وتدفق البيانات والمستندات خلال النظام. فمثلاً يتم تتبع تسجيل البيانات من قيود في اليومية العامة وتسجيل في دفتر الأستاذ حتى إعداد التقارير المحاسبية.

الخطوة الثانية:- عملية التقييم هي تحديد فعالية النظام القائم بالإجابة على السؤال هل يقوم النظام القائم بالعمل المحدد له كما ينبغي؟ وللإجابة على هذا السؤال يتم معرفة حاجة مستخدمي البيانات المحاسبية ،ومدى التوافق بين أهداف النظام وأهداف المشروع كله (الشركة).

الخطوة الثالثة:- عملية التقييم هي تحديد مدى كفاءة النظام الحالي وذلك للإجابة على هذا السؤال ماهي العلاقة بين تكلفة المدخلات وتشغيل البيانات مع قيم المعلومات المقدمة بواسطة نظام المعلومات المحاسبي؟ فالسؤال هنا هو علاقة المخرجات والمدخلات أو بمعنى آخر مقياس الإنتاجية لنظام المعلومات المحاسبي.

الخطوة الرابعة:- عملية التقييم للنظام الحالي هي تقييم الرقابة الداخلية ويهدف هذا النظام أساساً إلي زيادة الدقة والثقة في المعلومات المحاسبية لذلك فعلى محلل الأنظمة أن يتأكد من تحقيق الرقابة الداخلية لهذه الأهداف.

وفي نهاية مرحلة تقييم النظام الموجودة فان محلل النظم سوف يلخص إلي أحد البديلين:-

1- الإبقاء على النظام الحالي كما هو مع إدخال بعض التعديلات عليه.

2- إقامة نظام معلومات جديد تماماً.

وفي كلتا الحالتين على محلل النظام أن ينهي مهمته بإتمام دراسة الجدوى للنظام المقترح وتنقسم الجدوى إلي

ثلاثة أنواع:- (الدهراوي، 2000، ص326)

الجدوى العملية:- وتتمثل في دراسة مدى التوافق بين النظام المقترح وسياسات و فلسفة الإدارة فمثلاً قد تكون فلسفة الإدارة هي الطريقة المركزية ولذلك فإن نظام المعلومات المحاسبي لا مركزي، وقد لا يناسب الشركة أو قد ترغب الإدارة في استخدام نظام معلومات يدوي وبالتالي فان نظام المعلومات الآلي لا يتوافق مع رغبة الإدارة وهكذا.

الجدوى الفنية:- ويتم فيها حصر الأجهزة المتاحة واختبار قدرتها على تنفيذ التعديلات أو التغييرات المقترحة أي توفير المعدات والأجهزة ،وبرامج التشغيل اللازمة لتنفيذ النظام ،وتوفر الخبرات اللازمة لإدارة المعدات لتتعامل مع

النظام المقترح.(برهان، إبراهيم، 2001، ص264-277)

الجدوى الاقتصادية:- بعد اجتياز الدراستين السابقتين يجب تقييم النظام المقترح اقتصادياً أي أن تطبيق النظام المقترح يعتبر مجدياً اقتصادياً والعوائد تفوق التكاليف ويتم تحديد الجدوى الاقتصادية باستخدام نفس الطرق المستخدمة في دراسة المشروعات الاستثمارية وهي طريقة فترة الاسترداد ،وطريقة صافي القيمة الحالية ،ومعدل العائد على الاستثمار .



الدراسة العملية

اختبار فرضيات الدراسة :-

اختبار الفرضية الرئيسية: تتمثل هذه الفرضية في (وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تبني الشركة لمتطلبات تقييم نظام المعلومات المحاسبي وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات) ولاختبار هذه الفرضية الرئيسية سيتم اختبار الفرضيات الفرعية أولاً:-

1- اختبار الفرضية الفرعية الأولى:- (توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين تأهيل القوى العاملة بالنظام وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات).

ولاختبار هذه الفرضية من خلال فقرات الجدول رقم (1) الذي يوضح وسيط ونتائج اختبار (فريدمان) لإجابات مجتمع الدراسة حول العبارات المتعلقة بامتلاك العاملين بنظام المعلومات لمهارات التكنولوجيا .

الرتبة	مجموع الرتب	احصاء ولكوكسن	المدى الربيعي	الربيعات		الوسيط	العناصر	الرمز
				الربيع الثالث	الربيع الأول			
10	424.5	60.0	1.00	3.00	2.00	2.0	المعرفة العلمية والنظرية وفهم موارد وعناصر النظام	1
7	466.0	105.0	1.00	3.00	2.00	2.0	فهم أساسيات الجداول الالكترونية	2
12	414.5	36.0	0.75	2.75	2.00	2.0	استخدام قواعد البيانات	3
2	577.5	192.0	2.00	4.00	2.00	3.0	تحليل النظم وتصميمها	4
3	560.5	192.0	2.00	4.00	2.00	3.0	إعداد وتصميم برامج النظم التطبيقية لقواعد البيانات	5
6	475.5	46.0	1.00	3.00	2.00	2.5	الحذف والتحديث والإضافة للنظام	6
4	548.5	101.5	1.00	3.00	2.00	3.0	فحص وصيانة النظام	7
16	376.0	22.0	0.00	2.00	2.00	2.0	تنظيم المعلومات المتاحة	8
19	303.5	10.0	1.00	2.00	1.00	2.0	تصنيف المعلومات من حيث الملاءمة والأهمية	9
5	516.0	100.0	1.00	3.00	2.00	3.0	القدرة على تقييم مخرجات النظام	10
14	387.5	63.0	1.75	3.00	1.25	2.0	القدرة على استخدام الانترنت	11
15	382.5	24.0	0.75	2.75	2.00	2.0	القدرة على تحليل الميزانيات المالية	12
18	306.0	13.5	1.00	2.00	1.00	2.0	إدخال البيانات وتعليمات استخدام النظام	13
8	435.5	49.5	1.00	3.00	2.00	2.0	الإلمام بالخطوات اللازمة لتشغيل ومعالجة البيانات	14
9	424.0	37.5	1.00	3.00	2.00	2.0	معرفة الخطوات اللازمة لتشغيل البيانات لإنتاج المعلومات المطلوبة	15
1	585.5	165.0	1.00	3.00	2.00	3.0	التعديل في قواعد البيانات	16
17	362.0	12.0	0.00	2.00	2.00	2.0	استرجاع البيانات التي سبق تخزينها لاستخدامها والتقرير عنها	17



13	392.0	26.0	1.00	3.00	2.00	2.0	فحص واختبار المدخلات ومراجعة البيانات المخزنة وتعديلها باستمرار	18
11	422.5	78.0	1.00	3.00	2.00	2.0	القدرة على توصيل المعلومات للمستخدمين	19

ومن الجدول يلاحظ أن وسيط الموافقة حول العبارات 3 و 4 و 5 و 7 و 10 تساوي 3.0 (غير متأكد) ووسيط الموافقة حول العبارة 6 تساوي 2.5 (بين غير موافق وغير متأكد) ووسيط الموافقة حول العبارات الأخرى تساوي 2.0 (غير موافق).

ولاختبار الفرضية الصفرية أن وسيط درجة موافقة المجتمع الدراسي حول امتلاك العاملين لمهارات التكنولوجيا يساوي 3.5 (غير متأكد) مقابل الفرضية البديلة أن وسيط درجة الإجابة أكبر من 3.5 (موافق) تم إجراء اختبار (ولكوكسن) وحيث إن قيمة الاختبار المقابلة إلى جميع العبارات أقل من قيمة ولكوكسن الجدولية عند حجم العينة 44 ومستوى معنوية 0.05 ويساوي 636 مما يشير إلى قبول الفرضية الصفرية وان وسيط درجة الموافقة على العبارات أقل من أو يساوي أوافق (درجة الموافقة غير متأكد أو غير موافق) مما يشير إلى انخفاض درجة الموافقة على العبارات، واختبار الفرضية الصفرية فإن وسيط درجة الموافقة على العبارات المختلفة متساوية تم إجراء اختبار (فريدمان) وحيث إن قيمة الاختبار تساوي 128.98 وهي أكبر من قيمة مربع (كأي) الجدولية بدرجة حرية 18 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 28.87 مما يشير إلى أن وسيط درجة الموافقة على العبارات المختلفة غير متساوية .

وفي الجدول تم ترتيب العبارات المختلفة استنادا إلى درجة الموافقة على كل منها ، ومن الجدول يتبين أن رتب الموافقة على العبارات 9 و 13 و 17 و 8 و 12 و 11 و 18 و 3 و 19 هي الأقل مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى، يليها الموافقة على العبارات 1 و 15 و 14 و 2 و 6 و 10 وان درجة الموافقة على هذه العبارات متوسط مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى، وأن رتب الموافقة على العبارات 7 و 5 و 4 و 16 هي الأعلى أو أن درجة الموافقة على هذه العبارات هو الأعلى مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى.

جدول رقم (2) يوضح نتائج اختبار t لمتوسط درجة الموافقة حول امتلاك العاملين بنظام المعلومات لمهارات التكنولوجيا .

القرار	اختبار t	الفرضية البديلة	الفرضية الصفرية	الحد الأدنى للمتوسط 95%	الانحراف المعياري	المتوسط
عدم امتلاك العاملين بنظام المعلومات لمهارات التكنولوجيا	-7.16	المتوسط < 50%	المتوسط = 50%	32.1	13.4	35.5

حيث يتضح أن متوسط موافقة مجتمع الدراسة حول امتلاك العاملين بنظام المعلومات لمهارات التكنولوجيا يساوي 35.5% (موافقة منخفضة) بانحراف معياري 13.4 ، وأن 95% حد أدنى لمتوسط موافقة أفراد مجتمع الدراسة حول امتلاك العاملين بنظام المعلومات لمهارات التكنولوجيا لا يقل عن 32.1%. واختبار الفرضية الصفرية التي تنص على أن متوسط درجة موافقة مجتمع الدراسة اقل من أيساوي 50% (موافقة منخفضة) مقابل الفرضية البديلة أن متوسط درجة موافقة مجتمع الدراسة أكبر 50% (موافقة عالية) تم استخدام اختبار t وحيث أن قيمة t المحسوبة تساوي - 7.16 وهي اقل من قيمة t الجدولية عند درجة حرية 43 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 1.68 مما يشير إلى قبول الفرضية وأن متوسط درجة موافقة أفراد مجتمع الدراسة حول امتلاك العاملين بنظام



المعلومات لمهارات التكنولوجيا اقل من 50% (موافقة منخفضة) ، وهذا يشير إلى انخفاض متوسط درجة الموافقة على امتلاك العاملين بنظام المعلومات لمهارات التكنولوجيا في مجتمع الدراسة .

2- اختبار الفرضية الفرعية الثانية :- (توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين اهتمام الإدارة بنظام المعلومات المحاسبي وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات).

ولاختبار هذه الفرضية فان الجدول رقم (3) يوضح وسيط ونتائج اختبار فريدمان لإجابات مجتمع الدراسة حول العبارات المتعلقة باهتمام الإدارة بنظام المعلومات.

الرمز	العناصر	الوسيط	الربيعات		المدى الربيعي	إحصاءه ولكوكسن	مجموع الرتب	الرتبة
			الربيع الأول	الربيع الثالث				
1	قلة اهتمام الإدارة بنظام المعلومات المحاسبي	2.0	1.00	2.00	1.00	2.5	153.0	5
2	تواجد برامج لتأهيل وتدريب العاملين في نظام المعلومات تضعها الإدارة ضمن خططها	2.0	1.00	2.75	1.75	53.0	172.0	4
3	ضعف اهتمام الإدارة بتقنيات المعلومات وحالات استخدامها في النظام	1.5	1.00	2.00	1.00	16.5	144.5	6
4	هناك رضا من قبل الإدارة العليا عن المعلومات والتقارير التي يقدمها نظام المعلومات المحاسبي	3.0	1.00	4.00	3.00	184.5	200.5	3
5	الأجهزة والمعدات المستخدمة بالنظام تتصف بالمرونة الكافية بحيث يمكن تعديل استخدامها	3.0	1.25	4.00	2.75	234.0	212.0	2
6	تستخدم الإدارة الوسائل والأجهزة المتطورة في إدارة وتشغيل نظام المعلومات المحاسبي	3.0	2.00	4.00	2.00	272.0	215.0	1
7	يملك العاملين القدرة على التكيف مع المتطلبات الجديدة للعمل	1.0	1.00	2.00	1.00	33.0	135.0	7

ومن الجدول يلاحظ أن وسيط الموافقة حول العبارات (4 و 5 و 6) تساوي 3.0 (غير متأكد). ووسيط الموافقة حول العبارات (1 و 2) تساوي 2.0 لكل منهما (غير موافق) ووسيط الموافقة حول العبارة 3 تساوي 1.5 (بين غير موافق بشدة وغير موافق). ووسيط الموافقة حول العبارة 7 تساوي 1.0 (غير موافق بشدة).



ولاختبار الفرضية الصفرية أن وسيط درجة موافقة المجتمع الدراسي حول العبارات يساوي 3.5 (غير متأكد) مقابل الفرضية البديلة أن وسيط درجة الموافقة أكبر من 3.5 (موافق) تم إجراء اختبار (ولكوكسن) وحيث إن قيمة الاختبار المقابلة إلى جميع العبارات أقل من قيمة ولكوكسن الجدولية عند حجم العينة 44 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 636 مما يشير إلي قبول الفرضية الصفرية وان وسيط درجة الموافقة على العبارات أقل من أو يساوي أو يوافق (درجة الموافقة غير متأكد أو غير موافق) مما يشير إلى انخفاض درجة الموافقة على العبارات. ولاختبار الفرضية الصفرية فإن وسيط درجة الموافقة على العبارات المختلفة متساوية ولذلك تم إجراء اختبار (فريدمان) وحيث أن قيمة الاختبار تساوي 38.69 وهي أكبر من قيمة مربع (كأي) الجدولية بدرجة حرية 6 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 12.59 مما يشير إلي أن وسيط درجة الموافقة على العبارات المختلفة غير متساوية .

وفي الجدول تم ترتيب العبارات المختلفة استنادا إلى درجة الموافقة على كل منها , حيث يتبين أن رتب الموافقة على العبارات 3 و 7 هي الأقل مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى, يليها الموافقة على العبارات 1 و 2 وأن درجة الموافقة على هذه العبارات متوسط مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى رتب الموافقة على العبارات 4 و 5 و 6 هي الأعلى أو أن درجة الموافقة على هذه العبارات هو الأعلى مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى.

جدول رقم (4) يوضح نتائج اختبار t لمتوسط درجة الموافقة حول اهتمام الإدارة بنظام المعلومات

القرار	اختبار t	الفرضية البديلة	الفرضية الصفرية	الحد الأدنى للمتوسط 95%	الانحراف المعياري	المتوسط
ضعف اهتمام الإدارة بنظام المعلومات	9.81 -	المتوسط < 50%	المتوسط = 50%	27.4	13.1	30.7

حيث يوضح الجدول أن متوسط موافقة مجتمع الدراسة حول اهتمام الإدارة بنظام المعلومات يساوي (30.7%) موافقة منخفضة) بانحراف معياري(13.1) وأن 95% حد أدنى لمتوسط موافقة أفراد مجتمع الدراسة حول اهتمام الإدارة بنظام المعلومات لا يقل عن 27.4% ولاختبار الفرضية الصفرية التي تنص على أن متوسط درجة موافقة مجتمع الدراسة اقل من أو يساوي 50% (موافقة منخفضة) مقابل الفرضية البديلة أن متوسط درجة موافقة مجتمع الدراسة أكبر 50% (موافقة عالية) تم استخدام اختبار t وحيث أن قيمة t المحسوبة تساوي - 9.81 وهي أقل من قيمة الجدولية عند درجة حرية 43 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 1.68 مما يشير إلى قبول فرضية أن متوسط درجة موافقة أفراد مجتمع الدراسة حول اهتمام الإدارة بنظام المعلومات اقل من 50% (موافقة منخفضة) وهذا يشير إلى انخفاض متوسط درجة الموافقة على اهتمام الإدارة بنظام المعلومات في مجتمع الدراسة.

3- اختبار الفرضية الفرعية الثالثة :- (توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين الدقة في البيانات والمعلومات

المسترجعة بالنظام وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات).

ولاختبار هذه الفرضية فان الجدول رقم(5) يوضح وسيط ونتائج اختبار فريدمان لإجابات مجتمع الدراسة حول العبارات المتعلقة بالاسترجاع .

الرمز	العناصر	الوسيط	الربيعات		المدى الربيعي	إحصاءه (ولكوكسن)	مجموع الرتب	الرتبة
			الربيع الأول	الربيع الثالث				



5	156.5	121	1.00	3	2.00	2	استخدام قواعد بيانات تمكن الشركة من استرجاع معلومات مالية سابقة أو حديثة	1
7	143.0	59	1.00	3	2.00	2	يحقق النظام استرجاع دقيق للمعلومات المطلوبة	2
6	151.5	50	1.00	3	2.00	2	يوفر النظام معلومات صحيحة ودقيقة	3
3	201.5	119	1.00	3	2.00	3	تتصف المعلومات المتوفرة بالحدثة	4
1	211.5	119	0.75	3	2.25	3	هناك تناقض بين سرعة وصول المعلومات من نظام المعلومات المحاسبي ودقة تلك المعلومات	5
2	202.0	188	1.00	3	2.00	3	تُنقل المعلومات التي يوفرها نظام المعلومات المحاسبي في الوقت المناسب	6
4	166.0	57	1.00	3	2.00	2	هناك توافق بين المعلومات المطلوبة والمعلومات التي يقدمها النظام	7

ومن الجدول يلاحظ أن وسيط الموافقة حول العبارة (1 و 2 و 3 و 7) تساوي 2.0 لكل منهما (غير موافق) ووسيط الموافقة حول العبارات الأخرى تساوي 3.0 لكل منهما (غير متأكد). ولاختبار الفرضية الصفرية أن وسيط درجة موافقة مجتمع الدراسة حول العبارات يساوي 3.5 (غير متأكد) مقابل الفرضية البديلة أن وسيط درجة الموافقة أكبر من 3.5 (موافق) تم إجراء اختبار ولكوكسن وحيث أن قيمة الاختبار المقابلة إلى جميع العبارات أقل من قيمة (ولكوكسن) الجدولية عند حجم العينة 44 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 636 مما يشير إلي قبول الفرضية الصفرية وأن وسيط درجة الموافقة على العبارات أقل من أو يساوي أوافق (درجة الموافقة غير متأكد أو غير موافق) مما يشير إلى انخفاض درجة الموافقة على العبارات. ولاختبار الفرضية الصفرية أن وسيط درجة الموافقة على العبارات المختلفة متساوية تم إجراء اختبار فريدمان وحيث أن قيمة الاختبار تساوي 31.88 وهيا أكبر من قيمة مربع(كاي) الجدولية بدرجة حرية 6 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 12.59 مما يشير إلي أن وسيط درجة الموافقة على العبارات المختلفة غير متساوية . وفي الجدول تم ترتيب العبارات المختلفة استنادا إلى درجة الموافقة على كل منها، ومن الجدول يتبين أن رتب الموافقة على العبارات (2 و 3) هي الأقل مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى، يليها الموافقة على العبارات (1 و 7) أو أن درجة الموافقة على هذه العبارات متوسط مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى، وأن رتب الموافقة على العبارات (4 و 5 و 6) هي الأعلى أو أن درجة الموافقة على هذه العبارات هو الأعلى مقارنة بدرجة الموافقة على العبارات الأخرى.

جدول رقم (6) يوضح نتائج اختبار t لمتوسط درجة الموافقة حول الاسترجاع

القرار	اختبار t	الفرضية البديلة	الفرضية الصفرية	95% الحد الأدنى للمتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط
--------	----------	-----------------	-----------------	-------------------------	-------------------	---------



انخفاض درجة الاسترجاع	5.50 -	المتوسط < 50%	المتوسط = 50%	35.0	13.9	38.5
-----------------------	--------	---------------	---------------	------	------	------

ويبين الجدول أن متوسط موافقة مجتمع الدراسة حول الاسترجاع يساوي 38.5% (موافقة منخفضة) بانحراف معياري 13.9، وأن 95% حد أدنى لمتوسط موافقة أفراد مجتمع الدراسة حول الاسترجاع لا يقل عن 35.0% . ولاختبار الفرضية الصفرية التي تنص على أن متوسط درجة موافقة المجتمع الدراسي اقل من أو يساوي 50% (موافقة منخفضة) مقابل الفرضية البديلة أن متوسط درجة موافقة المجتمع الدراسي اكبر 50% (موافقة عالية) تم استخدام اختبار t وحيث أن قيمة t المحسوبة تساوي -5.50 وهي أقل من قيمة الجدولية عند درجة حرية 43 ومستوى معنوية 0.05 وتساوي 1.68 مما يشير إلى قبول فرضية أن متوسط درجة موافقة أفراد مجتمع الدراسة حول الاسترجاع في النظام اقل من 50% (موافقة منخفضة) وهذا يشير إلى انخفاض متوسط درجة الموافقة على الاسترجاع في مجتمع الدراسة.

اختبار الفرضية الرئيسية والتي تنص على (وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تبني الشركة لمتطلبات تقييم نظام المعلومات المحاسبي وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات) فقد تم إجراء اختبار بيرسون لمعرفة ارتباط المتغيرات ونوع العلاقة بينها.

جدول رقم (7) يوضح نتائج ارتباط (بيرسون) بين كفاءة نظام المعلومات المحاسبية المعتمد بالشركة والعوامل المؤثرة به

رقم العامل	العناصر المؤثرة في كفاءة نظام المعلومات	ارتباط (بيرسون)	مستوى الدلالة
1	مهارات القوى العاملة	0.581	0.000
2	اهتمام الإدارة بالنظام المحاسبي القائم	0.341	0.024
3	دقة المعلومات المسترجعة (الاسترجاع)	0.594	000.0

والجدول رقم (7) يبين ارتباط (بيرسون) بين كفاءة نظام المعلومات المحاسبية المعتمد بالشركة في تلبية حاجات المعلوماتية المالية كمتغير تابع و بعض العناصر المؤثرة بالنظام كمتغيرات مستقلة ومن الجدول نلاحظ أن إشارة الارتباط بين جميع العناصر المؤثرة و مستوى كفاءة نظام المعلومات موجبة مما يشير إلى أن علاقة الارتباط بين هذه العناصر و كفاءة نظام المعلومات طردية أو أن ارتفاع مستوى المتغيرات المستقلة يؤدي إلى ارتفاع مستوى كفاءة نظام المعلومات المحاسبية المعتمد بالشركة وان انخفاض مستوى المتغيرات المستقلة يؤدي إلى انخفاض مستوى كفاءة نظام المعلومات المحاسبية المعتمد بالشركة, ومن خلال معنوية الارتباط بين المتغيرات المستقلة ومستوى كفاءة نظام المعلومات المحاسبية المعتمد بالشركة نلاحظ أن معامل الارتباط المقابل للمهارات القوى العاملة يساوي 0.581 وأن مستوى المعنوية المقابل إلى المتغير تساوي (0.000) مما يشير إلى معنوية الارتباط بين عنصر مهارات القوى العاملة ومستوى كفاءة نظام المعلومات , كما نلاحظ أن معامل الارتباط المقابل للدقة المعلومات المسترجعة يساوي 0.594 وأن مستوى المعنوية المقابل إلى المتغير تساوي (0.000) مما يشير إلى معنوية الارتباط بين عنصر دقة المعلومات المسترجعة ومستوى كفاءة نظام المعلومات بينما و نلاحظ أن معامل الارتباط المقابل إلى اهتمام الإدارة بالنظام يساوي 0.341 وان مستوى المعنوية المقابل إلى المتغير تساوي 0.024 مما يشير إلى معنوية الارتباط بين عنصر اهتمام الإدارة بالنظام ومستوى كفاءة نظام المعلومات , إلا أنه أقل من حيث التأثير على كفاءة النظام .



النتائج:-

نتائج اختبار الفرضيات

- 1- تم إثبات صحة الفرضية الرئيسية والتي تنص على وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تبني الشركة لمتطلبات تقييم نظام المعلومات المحاسبي وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.
 - 2- تم إثبات صحة الفرضية الفرعية الأولى والتي تنص على وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين تأهيل القوى العاملة بالنظام وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.
 - 3- تم إثبات صحة الفرضية الفرعية الثانية والتي تنص على وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين اهتمام الإدارة بنظام المعلومات المحاسبي وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.
 - 4- تم إثبات صحة الفرضية الفرعية الثالثة والتي تنص على وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين الدقة في البيانات والمعلومات المسترجعة بالنظام وكفاءة وفاعلية هذا النظام في رقابة وتقييم أداء الوحدات.
- نتائج المتعلقة بالدراسة:-** من خلال تحليل الإجابات الواردة في نماذج الاستبيان والاختبارات التي أجريت عليها توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج كالاتي :

- 1- أن نظام المعلومات المحاسبي المتبع حالياً بالشركة هو نظام تشغيل يدوي بالرغم من توافر أجهزة حاسوب حديثة بأقسام إدارة الشؤون المالية، إلا انه يتم استخدام النظام اليدوي في معالجة البيانات المحاسبية .
- 2- محدودية استغلال أجهزة الحاسوب المتوفرة الاستغلال الأمثل رغم حداثةها والاعتماد عليها في طباعة التقارير الدورية ومرفقات الميزان الخاصة بنظام المعلومات المحاسبي والمراسلات الداخلية للإدارة فقط والاستعانة بالجدول الالكتروني.
- 3- لا توجد قواعد بيانات خاصة بتشغيل البيانات المحاسبية بالنظام المحاسبي الأمر الذي يؤدي إلي التباطؤ في الحصول على الكشوفات والتقارير المالية في الوقت المناسب، وتتنحصر قواعد البيانات الموجودة بالإدارة في قاعدة البيانات الخاصة بالمرتبات، وقاعدة البيانات الخاصة بطباعة صكوك الشركة والجدولين (1, 2) يوضحان ذلك .
- 4- هناك تأخر في إعداد الحسابات الختامية الخاصة بالشركة في مواعيدها المحددة.
- 5- قلة وعي بعض الموظفين بنظم المعلومات المحاسبية وذلك بسبب ندرة الدورات التدريبية الخاصة بنظام المعلومات المحاسبي لهم، لفهمه وتنفيذه بشكل صحيح والجدول رقم (2) يوضح ذلك.
- 6- مخرجات نظام المعلومات المحاسبي تنحصر في التقارير التي تصدرها الإدارة شهرياً وهي عبارة عن مرفقات ميزان المرجعة.
- 7- لا يوجد اهتمام كاف من قبل الإدارة العليا بالشركة لمتطلبات نظام المعلومات المحاسبي من توفير الكوادر البشرية المؤهلة علمياً وعملياً وتوفير شبكات اتصال خاصة بالنظام، مما يؤدي إلي التأخر في تطوير النظام القائم و هذا ما يوضحه الجدولين رقم (3, 4).

التوصيات

على ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة فإنها توصي بالآتي:-

- 1- يجب الاعتماد على النظامين اليدوي والآلي معا في تشغيل مدخلات نظام المعلومات المحاسبي واستخدام برامج الحاسوب في معالجة البيانات المحاسبية.



- 2- العمل على استغلال أجهزة الحاسوب المتوفرة داخل الإدارة والاستفادة من خدماتها ومميزاتها في توفير البيانات والمعلومات المحاسبية في الوقت المناسب والاستفادة القصوى منها.
- 3- ضرورة الاهتمام بتوفير قواعد بيانات حديثة داخل النظام المحاسبي القائم حتى يتم توفير مخرجات النظام المحاسبي وتطوير نظام المعلومات المحاسبي المطبق بالشركة.
- 4- الحرص على تدريب العاملين في إدارة الشؤون المالية على استخدام أجهزة الحاسب الآلي لرفع كفاءتهم وخبراتهم واختيار الأفراد ذوو كفاءة وخبرة علمية ليتم تطبيق النظام بالطريقة المطلوبة.
- 5- ضرورة تعريف الموظفين العاملين بالإدارة بنظام المعلومات المحاسبي والاهتمام به وتطويره لما له من دور كبير في توفير المعلومات المحاسبية الملائمة للشركة.
- 6- إعداد برامج تدريب مستمرة لمستخدمي النظام حتى تسهل عملية تعاملهم مع النظام المستخدم وتفهمهم لكافة جوانبه.
- 7- يجب على إدارة الشركة الاهتمام بنظام المعلومات المحاسبي القائم والعمل على تطويره وتحديثه باستخدام الأساليب العلمية الحديثة.
- 8- ضرورة الاهتمام بدراسة ومعرفة سبل التغلب على الصعوبات التي تواجه نظام المعلومات المحاسبي القائم.
- 9- العمل على تشكيل لجان متخصصة تهتم بتقديم تقارير دورية لإدارة الشركة عن طبيعة النظام الحالي ومدى حاجته للتطوير أو مدى الحاجة لإدخال أجهزة ومعدات جديدة له.
- 10- إمكانية دراسة جدوى اقتصادية (لتحويل نظام المعلومات المحاسبي من نظام يدوي إلي نظام آلي) أي تشغيل ومعالجة البيانات المحاسبية باستخدام الكمبيوتر.

قائمة المصادر والمراجع

- 1- السيد عبدالمقصود ديبان، ناصر نورالدين عبد اللطيف، نظم المعلومات المحاسبية وتكنولوجيا المعلومات، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2004م .
- 3- صبحي محمود الخطيب ، مقدمة في نظم المعلومات المحاسبية، الإسكندرية، الدار الجامعية ،1993.
- 4- صلاح الدين عبدالمنعم مبارك، اقتصاديات نظم المعلومات المحاسبية والإدارية، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2001م .
- 5- عبد الرزاق محمد قاسم، تحليل وتصميم نظم المعلومات المحاسبية، عمان، دار الثقافة، ط1، 2006م .
- 6- قاسم محسن إبراهيم، زياد هاشم يحي، نظام المعلومات المحاسبية، بغداد، وحدة الحداية، 2003م .
- 7- كمال الدين الدهراوي، سمير كامل محمد، نظم المعلومات المحاسبية، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2000.
- 8- محمد ريمان حسين، نظم المعلومات المحاسبية، القاهرة، مكتبة عين شمس، 1998م .
- 9- محمد سمير الصبان، محمد عباس بدوي، عبد الله هلال، مبادئ المحاسبة المالية كنظام للمعلومات، الإسكندرية، الدار الجامعية، 1999م.
- 10- محمد شوقي بشادي، احمد محمود يوسف، خالد حجازي، نظم المعلومات المحاسبية، القاهرة، مركز جامعة القاهرة، 1998م .
- 11- محمد نور برهان، غازي إبراهيم، نظم المعلومات المحوسبة، عمان، دار المناهج، 2001.



- 12- نجوى أحمد السيسي، احمد حسين عامر، دراسات في نظم المعلومات المحاسبية، القاهرة عين الشمس، 1997م .
- 13- ناصر نور الدين عبد اللطيف، نظم المعلومات ومعالجة البيانات والبرامج الجاهزة، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2006م .
- 14-هاشم احمد عطية، مدخل إلى نظم المعلومات المحاسبية، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2000م .



Comparison Result of the Case of Compressible Inviscid Flow Problem.

Dr. Hasan Taher M.elkamel^{1, a}, Dr. Ir. Bambang Basuno^{2, b}, Mohammed Ahmed Alazhari^{3, c}, Elsalhin mispah Mohamed^{4, d}

^{1,2} Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering, Tun Hussein Onn University of Malaysia (UTHM), Parit Raja, Batu Pahat, 86400 Johor, Malaysia

³ Department of Mechanical Engineering, Higher institution of sciences and technical, Algariat Libya

⁴ College of engineering technology – Surman, Libya

^ahassan.elkamel@gmail.com, ^bBambangb@uthm.edu.my, ^calazhariklill@gmail.com, ^dslhancora2@gmail.com

Abstract.

The present work presents a study of Two Dimensional Flow Analysis over NACA0012 and RAE2822 airfoils. here the aerodynamics analyses are carried out by use of Cell Centered Finite Volume scheme. Through this study, a grid generation algorithm has been developed to fulfill the need of the case of two dimensional C-topolgy. There are types of grid generator can be adopted: structured grid or unstructured grid. The first grid approach is normally needs less expenses compared to the second one. Using an ordinary approach in creating the grid of the flow domain by algebraic grid generation method

The validation of the developed computer code carried out by comparing its result with Fluent software and experimental results, it had been found that some discrepancies result in term of Mach number or other flow properties between the developed computer code and fluent software are apparently. By improving grid of the flow domain by use of smoothing technique give the developed computer produce the result in a good agreement with the fluent software and the experimental result as well. Considering the ability of the developed computer code similar to the Fluent software, the present code had been used to evaluate the aerodynamics characteristics for other cases such as fuselages.

Keywords: Airfoil, CFD, Inviscid Flow Analysis



1. Introduction

The present work which deals on the development computer code for solving the Time Averaged Navier Stokes, it used firstly for solving the two dimensional compressible inviscid flow problem governed by Euler equation before goes to the flow problem governed by the Time Averaged Navier Stokes. For the purpose of evaluation on the capability of the developed computer code, the present work focused on solving the flow problem past through airfoil NACA 0012 and airfoil RAE 2822. Various researchers around the world had obtained the experiment result over these two types of airfoils at various flow conditions. Hence, comparison result can be made between the present developed code with the experimental result beside on the comparison result obtained by using Fluent software. The comparison result of the present developed code as inviscid flow solver presented in the following:

2. Governing Equations of Inviscid Two Dimensional Compressible Flow.

The governing equation of fluid flow without viscous effect is known as Euler equation. For the case of flow passes over a body, the Euler equations which can be derived from the conservation of law are written in term of the conservative variables can be given as [3,4]:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V Q dV + \int_S [(E_e)_{nx} + (F_e)_{ny}] ds = 0 \quad (1)$$

with Q written to a Cartesian system, V is the cell volume, n_x and n_y are the components of the normal unity vector to the flux face, S is the flux area and E_e and F_e are the components of the convective flux vector. The vectors Q, E_e and F_e are represented by:

$$Q = \begin{pmatrix} \rho \\ \rho u \\ \rho v \\ e \end{pmatrix}, \quad E_e = \begin{pmatrix} \rho u \\ \rho u^2 + p \\ \rho uv \\ (e + p)u \end{pmatrix} \quad \text{and} \quad F_e = \begin{pmatrix} \rho v \\ \rho uv \\ \rho v^2 + p \\ (e + p)v \end{pmatrix} \quad (2)$$

Where ρ the fluid density; u and v the Cartesian components of the velocity vector in the x and y directions, respectively; e the total energy per unit volume of the fluid; and p is the static pressure of the fluid. The method for solving a system equation as defined by Eq. (1) can be done by use of method available in Ref. [1] or [6].



3. Mesh Flow Domain

However, the case of flow past through an airfoil in which the flow domain has relatively a simple flow domain, the unstructured grid can be developed by use of structured grid. This is due to the fact that a structured is more easily programmed than unstructured grid developed by use a Delaunay grid generator. In this respect, the setting up the flow domain past through airfoil can use c-grid topology or O-grid topology. The present work use unstructured grid in C-grid topology. Figure 3.3 shows an airfoil model immersed in the free stream with the incoming velocity U_{∞} . with make an angle of α with respect to the airfoil chord line. And for more explanations check the reference [8].

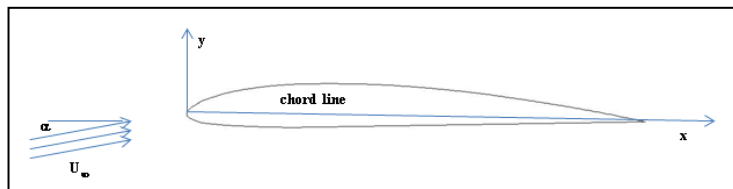


Figure 1.1 Flow past through an airfoil

Figure 1.1 shows the flow domain surrounding the airfoil which modeled to have C-topology as shown in the Figure 1.2 below.

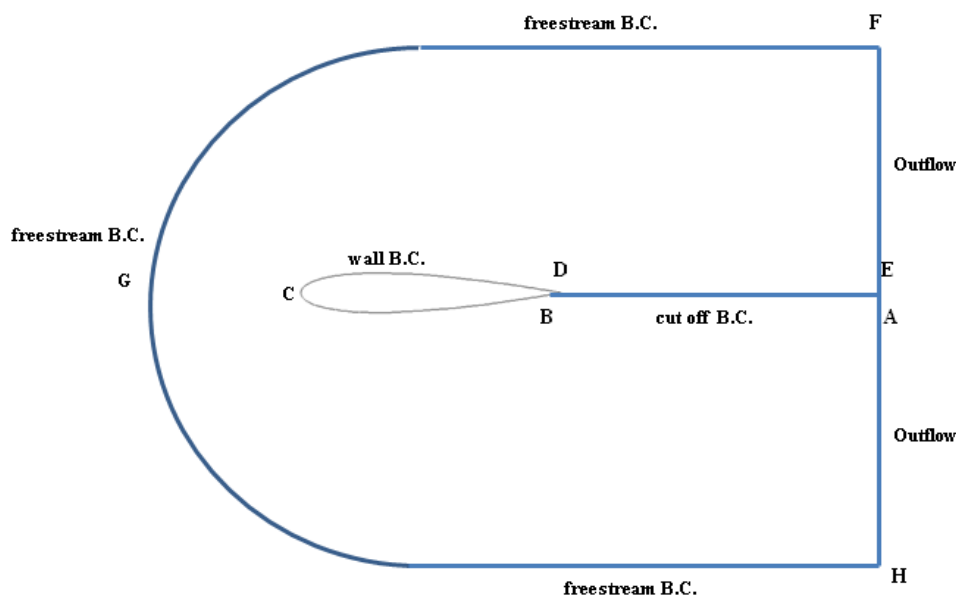
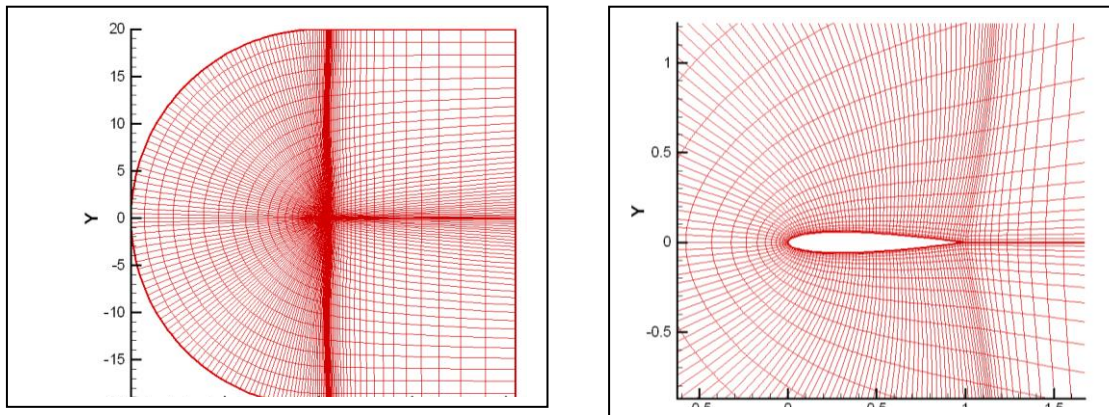


Figure 1.2 The C-topology for the flow past through airfoil and the boundary condition.



In the C-topology, the line ABCDE represent the inner boundary while the line AHGFE represent the outer boundary. The line AB and DE represent the cut off boundary condition. The outflow boundary condition defined along the line AH and EF, while line HGF represents the free stream boundary condition. To minimize the effect of imposing the outer boundary to the overall solution, the present work uses a distance HF and GE is set 40 times the airfoil chord length. As it had been mention previously the present work use unstructured grid with the Roe's cell center finite volume as the solver for solving the governing equation of fluid motion. The element used in formulating the Finite Volume method is in the triangular form. To obtain a triangular element, the present work start with creating the mesh flow domain in structured form which will generate the mesh of flow domain as shown in the Figure 3.5.

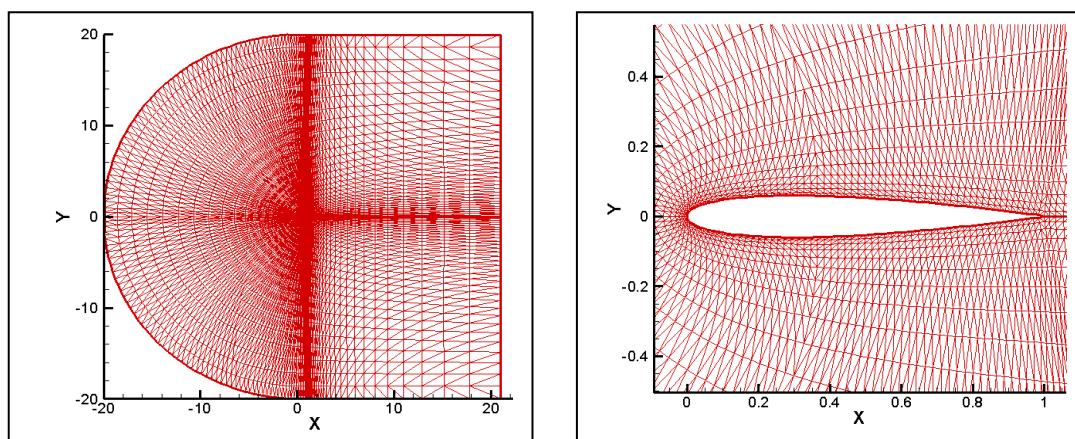


(a) Full view

(b) zooming view

Figure 1.3 The mesh flow domain in structured grid representation.

As the structured grid is available, the next step is grid triangulation namely converting from the shape of element from quadrilateral in structured grid become a triangle element. This process will generate the mesh of the flow domain originally as given by Figure 1.3 becomes as shown in the Figure 1.4.





(a) Full view (b) zooming view

Figure 1.4 The mesh flow domain in unstructured grid representation

4. Result and Discussion.

For the purpose of evaluating the present developed computer code in view of the flow problem in hand considered as the flow problem governed by Euler equation are applied to the case of flow problem past through airfoil NACA 0012 and airfoil RAE 2822. The first airfoil represents a symmetrical airfoil. Any solution must provide a symmetrical solution between the solution over the flow domain located at the upper part of airfoil surface with the result provided in the flow domain below the lower surface when the incoming velocity having a zero angle of attack. Table 4.1 show the flow condition had been assigned to these two cases.

Table 4.1 Summary of Inviscid Flow Test Cases

Test Case	Airfoil Profile	M_∞	α	Reference(s)
1	NACA 0012	0.15	0°	Gregory & O'Reilly, NASA R&M 3726, Jan1970
2	NACA 0012	0.15	10°	Gregory & O'Reilly, NASA R&M 3726, Jan1970
3	NACA 0012	0.15	15°	Gregory & O'Reilly, NASA R&M 3726, Jan1970
4	NACA 0012	0.7	1.49°	Christopher L. Rumsey, NASA Langley Research center, May 1988
5	RAE 2822	0.729	2.31°	Cook et al., 1979

5. Case Study of Flow Past through Airfoil NACA0012 for Inviscid Flow

For the case of flow past through airfoil NACA 0012, two values of Mach number had been selected. The first Mach number value is $M_\infty = 0.15$ and the second one is at the Mach number $M_\infty = 0.7$. The first value Mach number indicates that the flow is incompressible flow, since the physical flow phenomena had been found as far as the Mach number of the free stream below $M = 0.3$, the compressible effect can be ignored. In other word, the flow behaves as incompressible. At this low Mach number the flow analysis are carried out at three



different angle of attacks $\alpha = 0^{\circ}$, 10° and $\alpha = 15^{\circ}$. The topology of the flow domain presented in C-topology with unstructured grid as shown in the Figure 2.1. The number of elements are $128 \times 64 \times 2$ elements.

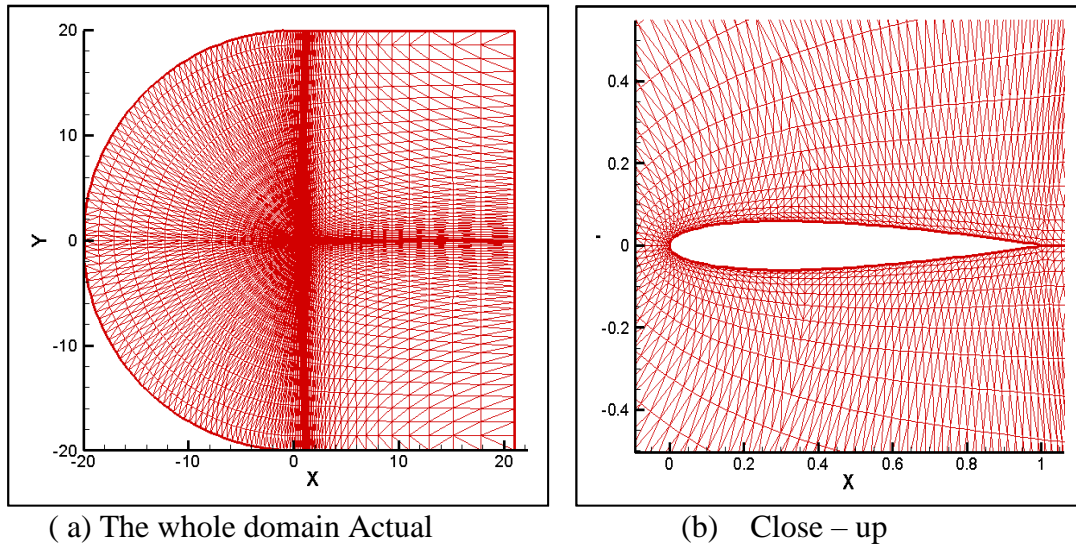


Figure 2.1.a The mesh flow domain over airfoil NACA 0012, mesh size is $128 \times 64 \times 2$

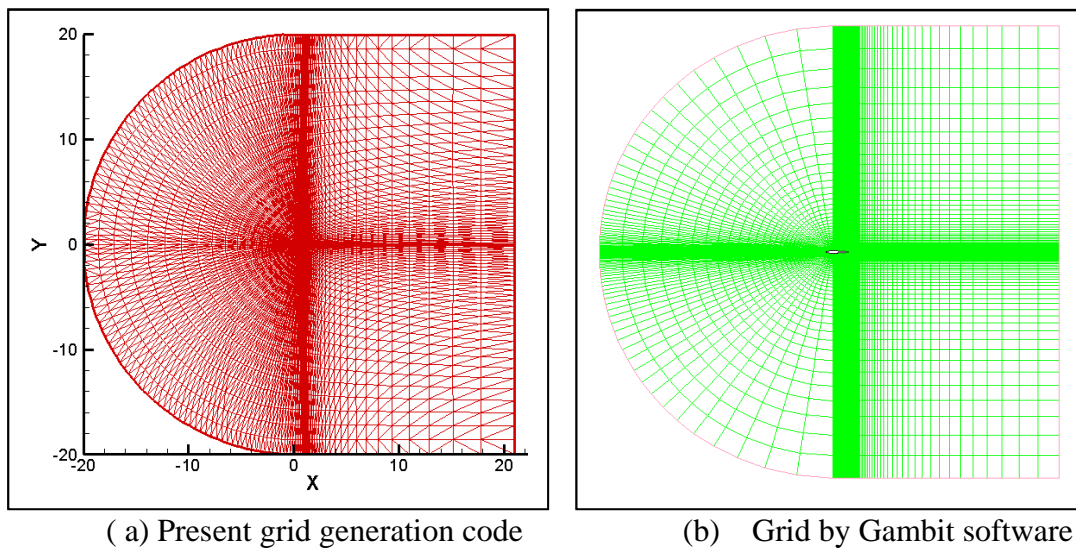
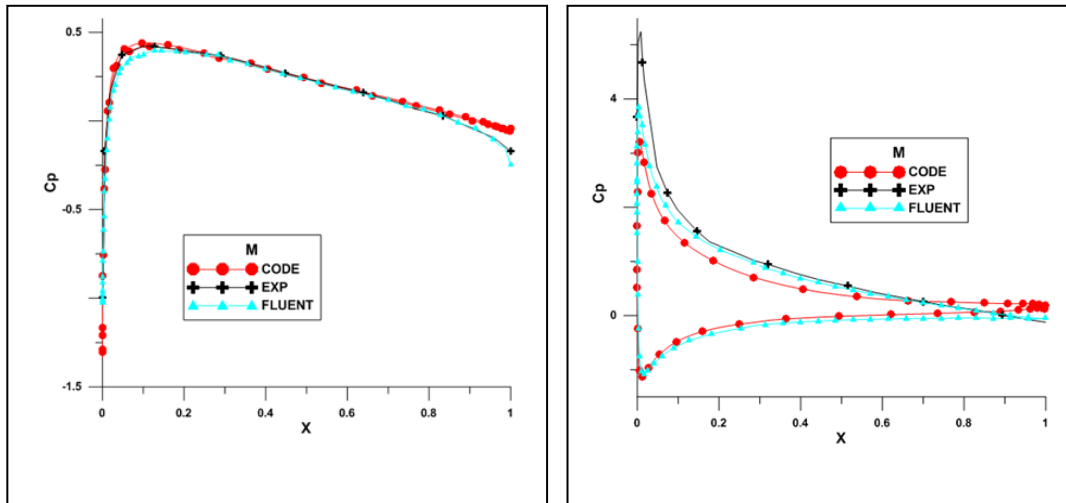


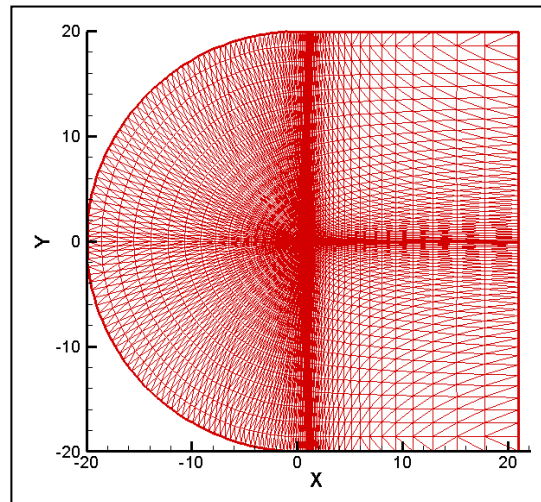
Figure 2.1.b The mesh flow domain over airfoil NACA 0012

Figure 2.2 shows the comparison result in term of pressure coefficient C_p along the airfoil surface between the present code, Fluent software and the experimental result. Here the experimental result used is the experimental provided by (Gregory & O'Reilly, NASA R&M 3726, Jan1970). The flow condition is set at the incoming Mach number velocity $M_{\infty} = 0.15$ for three different angle of attacks $\alpha = 0^{\circ}$, 10.0° and $\alpha = 15.0^{\circ}$



(a) Angle of Attack $\alpha = 0^\circ$

(b) Angle of Attack $\alpha = 10^\circ$



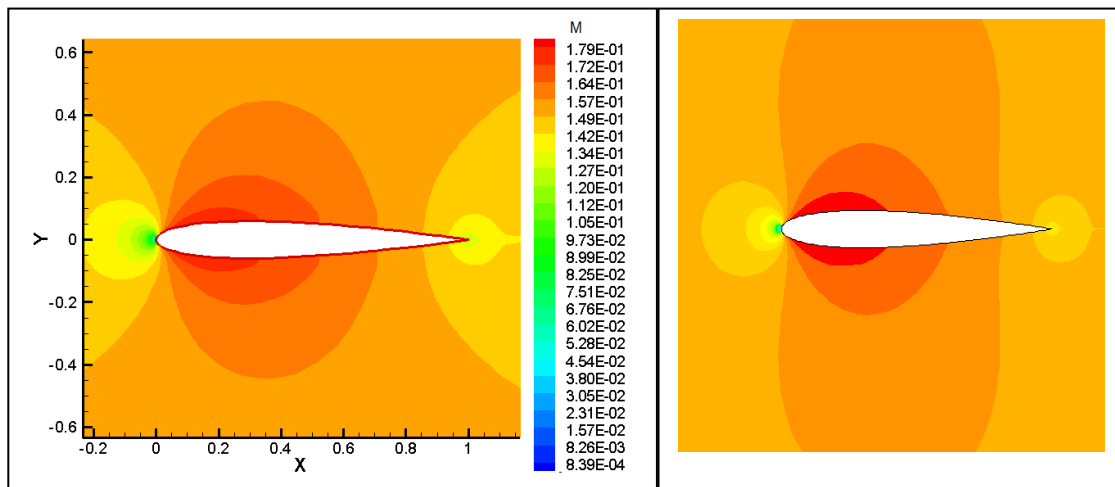
(c) Angle of Attack $\alpha = 0^\circ$

Figure 2.3 Comparison result of pressure coefficient distribution C_p along the airfoil surfaces for the case Airfoil NACA 0012.



Considering above Figure, one can conclude that the present code is in a good agreement with experimental result as well as with the result obtained by use of Fluent software. The present code is able to produce a symmetrical result between C_p at upper surface and C_p on the lower surface.

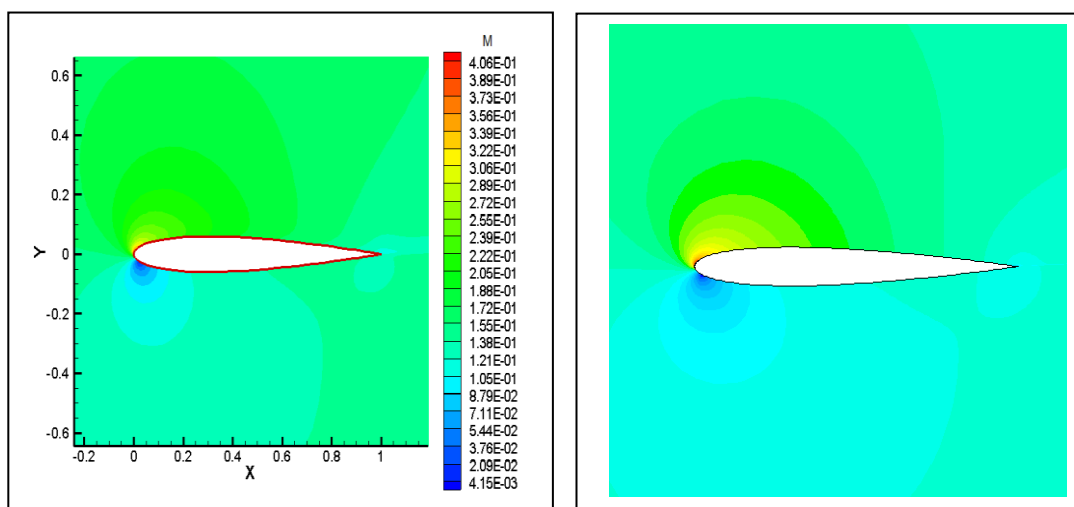
In view of the flow pattern over the flow domain presented in term Mach number distribution between the present developed code and Fluent software are depicted in the Figure 2.4 and Figure 2.5 for the case at the angle $\alpha = 0^\circ$, 10.0° respectively.



(a) The present code

(b) Fluent

Figure 2.3.b: Mach Contour, NACA 0012 airfoil at $M_\infty=0.15$ and $\alpha=0^\circ$ by using the present inviscid code and Fluent software



(a) The present code

(b) Fluent



Figure 2.2.b: Mach Contour, NACA 0012 airfoil at $M_\infty=0.15$ and $\alpha=10^\circ$ by using inviscid code and Fluent software

The previous result is for the case of a low Mach number. Physical observation had conducted by various researchers had found that a Mach number $M < 0.3$, the compressible effects can be ignored and the flow can be treated as incompressible flow. In the case at a high subsonic flow in which the compressible effect has to be taken account, the comparison result between the present inviscid code, Fluent and experimental result in term of pressure coefficient distribution along the airfoil surfaces as shown in the Figure 2.6.

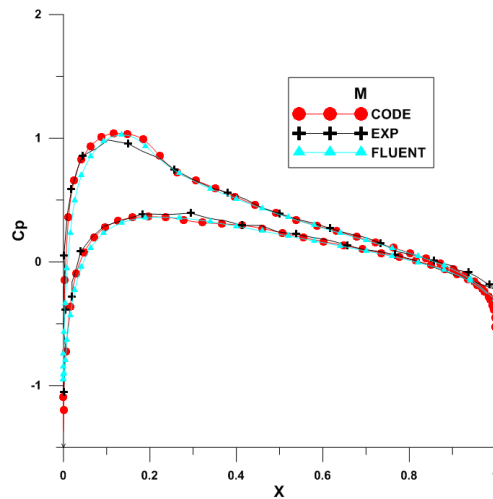
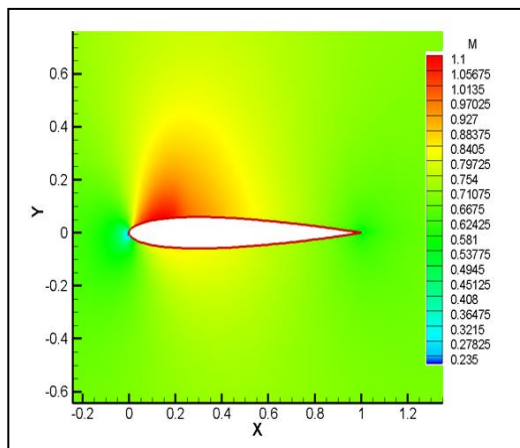
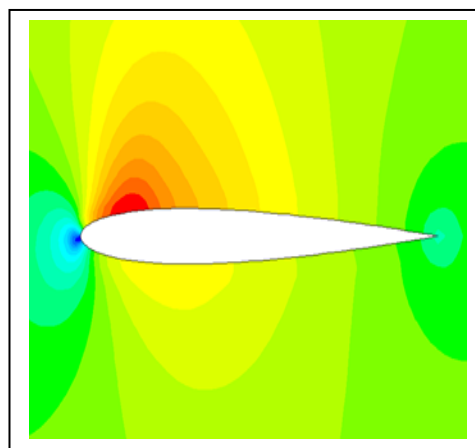


Figure 2.6.: Distribution of Mach Number on NACA0012 at $M_\infty=0.7$ and $\alpha = 1.49^\circ$ by using inviscid code

While Figure 2.7 shows their comparison result in term of the Mach contour over the flow domain between the present code and Fluent software



(a) The present code



(b) Fluent



Figure 2.7.: Mach Contour, NACA 0012 airfoil at $M_\infty=0.7$ and $\alpha=1.49^\circ$ by using inviscid code and Fluent software

Considering the comparison result as shown in the Figure 2.6 and Figure 2.7 are clearly indicated the present developed code is in a good agreement with the experimental result and also able to produce the result as obtained by Fluent software.

The comparison for other airfoil is applied to the case of flow past through airfoil RAE 2822. The flow condition is set at $M=0.729$, $\alpha = 2.31^\circ$ and $Re = 6.5$ Million. Basically in the inviscid flow analysis, Reynolds number is not needed. However, in the context of the experiment work, the Reynolds number is required to be stated, since the Reynolds number will determine with what happen the flow behavior inside the boundary layer domain. In addition to this, for the case flow past through a streamline body such as the flow past through airfoil, a High Reynolds number will give more guarantee to get the inviscid flow solution close to the experimental results.

In view of grid topology and mesh flow domain, Figure 2.8 shows the grid topology and the close up of the mesh flow surrounding airfoil had been used in the present work.

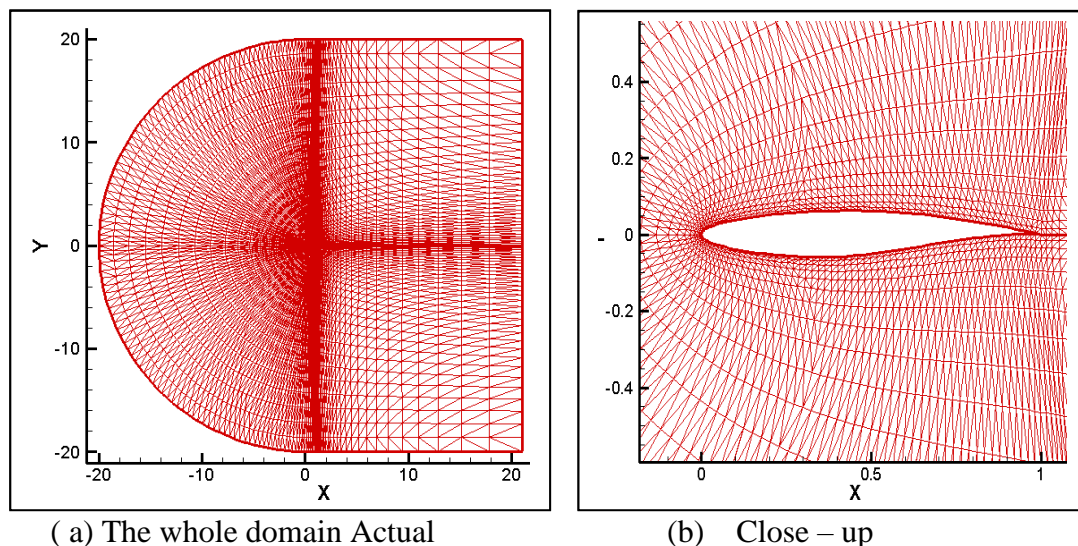
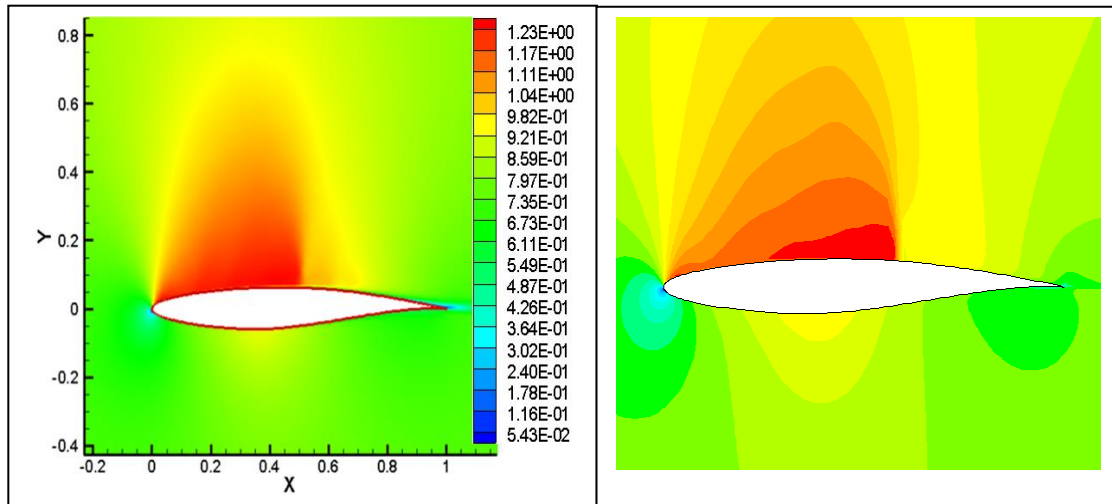


Figure 2.8.a The mesh flow domain over airfoil RAE 2822 with the mesh size is $128*64*2$

The comparison of Mach contour between the present work and fluent as given in the Figure 2.9 below.



(a) The present code

(b) Fluent

Figure 2.9.b: Mach Contour, RAE2822 airfoil at $M=0.729$ and $\alpha = 2.31^\circ$ by using inviscid code and Fluent software

While in the case of pressure coefficient along the airfoil surface their comparison results are given in Figure 2.10.

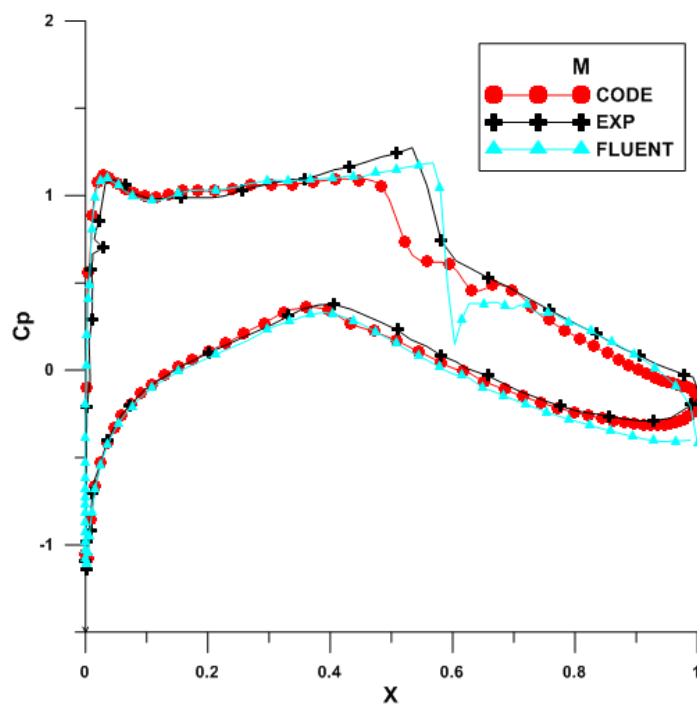




Figure 2.10 Cp Distribution on RAE2822 $M=0.729$ and $\alpha = 2.31^\circ$ by using inviscid code

6. Conclusion

The validation of the developed computer code is carried out through comparing their result to case of flow past through airfoil where their experimental results are already available in the literature and through rerunning the flow problem by use a Fluent software. Here uses test case of flow past through airfoil NACA 0012 and airfoil RAE 2822 at some various flow conditions. Considering the comparison result shows that the developed computer code as inviscid solver are able to provide the result as obtained from the experimental and Fluent software.

7. References

- [1] LeVeque, Randall J. Finite volume methods for hyperbolic problems. Vol. 31. Cambridge university press, 2002
- [2] K. A. Hoffman and S.T .Chiang, Computational-FluidDynamics Volume I, Engineering Education System, USA, 2000.
- [3] J. Blazek , Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications. Elsevier science. 2008
- [4] J.C. Tannehill, D.A. Anderson. D. A, R.H. Pletcher , Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, 2nd Ed., Taylor & Francis, New York, 1997.
- [5] K.. A . Hoffman, S.T .Chiang, Computational-Fluid-Dynamics Volume I and II, Engineering Education System, USA, 2000.
- [6] J. H. Ferziger, and M. Perić, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996.
- [7] Causon, D. M., C. G. Mingham, and L. Qian. Introductory Finite Volume Methods for PDEs. Bookboon, 2011.
- [8] RabahHaoui, Effect of Mesh Size on the Viscous Flow Parameters of an Axisymmetric Nozzle.,”World Academy of Science, Engineering and Technology 59, 2011.
- [9] Thompson, Joe F., Bharat K. Soni, and Nigel P. Weatherill, eds. Handbook of grid generation. CRC press, 2010.
- [10] T. Cebeci, and A.M.O. Smith, Analysis of Turbulence Boundary Layers, London: Academic Press, 1974.



تأثير تلقيح شتلات النعناع بالفوسفورين والرش بخامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية والتركيب الكيميائي للنباتات

عمر أحمد التومي¹، مصطفى أبو زيد أبوخدير² ، عصام حسين ابوالصالحين²، حامد أحمد العريفي²
قسم النبات كلية العلوم جامعة صبراتة¹
قسم الانتاج النباتي كلية البيطرة والعلوم الزراعيه جامعة الزاوية²

الملخص

أجريت تجربة عملية علي نبات النعناع بكلية البيطرة والعلوم الزراعية بالعجيلات –جامعة الزاوية لدراسة تأثير تلقيح الشتلات بالسماد الحيوي الفوسفورين والرش بمعدلات من خامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية والتركيب الكيميائي للنباتات.

تم استخدام شتلات صنف النعناع البلدي في زراعة التجربه وقد زرعت في أصص بلاستيكية قطرها 25 سم مملوءة بترربة رمليه اشتملت التجربة علي ست معاملات صممت بنظام القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) في ثلاث مكررات. تم اخذ قراءات على بعض الصفات المورفولوجية لنباتات النعناع .

أ. صفات النمو الخضري:

1- ارتفاع النباتات (سم) 2 – عدد الأوراق 3- الوزن الطازج (جم) 4- الوزن الجاف (جم) عند 65°م

ب. التركيب الكيميائي للأوراق: من عناصر النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والحديد.

من النتائج اتضح أن المعاملات المدروسة وهي استخدام سماد خامس اكسيد الفوسفور بتركيزات 1.0- 2.0 ثم 3.0 % مرتبطة كل منها بالسماد الحيوي الفوسفورين كانوا قد سجلوا أعلى القيم تباعاً وترتيباً تنازلياً يأتي بعدها التسميد المعدني بخامس اكسيد الفوسفور بنسبة 1 % ثم السماد الحيوي الفوسفورين في الصفات المورفولوجية والتركيب الكيميائي لنباتات النعناع. بينما كانت أقل القيم علي نفس الصفات المدروسة المتحصل عليها من معاملة المقارنة (الكونترول).

المقدمة: Introduction

النعناع البلدي هو *Mentha viridis* ويتبع الفصيلة الشفوية Fam. Labiatae ونبات النعناع البلدي معروف في الوطن العربي وفي جميع أنحاء العالم تقريباً منذ زمن بعيد. وساقه خضراء وأوراقه جالسة غير معنقة وأزهاره زرقاء متجمعة في عناقيد طرفية وأخري جانبية في قمة الساق .

الجزء المستعمل طبيا هو الأوراق والقمم الزهرية الجافة ، للنبات وهذه الأجزاء هي التي يتم تقطيرها للحصول علي الزيت وكلما زادت كمية السوق في النبات كلما قلت جودة الزيت الناتج من التقطير .
وقد وجد أن كمية الزيت تكون أعلاها في الأوراق وقت بدء الإزهار ، وفي نفس الوقت تكون خواصه جيدة جداً (قطب ، 1987) .

هذا وزيت النعناع يحتوي علي مادة المنترول ،المنتون ، اسيتات المنترول ، ولهم دور واضح علي الحساسية الناتجة عن البرد (Shofalee, 1996)، ويستخدم أيضاً كمخدر ومسكن والذي يمنع تكون سرطان القولون،الجلد،الرئة وإضافة إلي ذلك يحتوي علي نوع من الكحوليات يسمى (Perillyl alcohol) (European Journal of Clinical Nutrition) (200)



ويستعمل النعناع البلدي محسناً للطعم في الماكولات وزينه في الأغراض الصناعية كاللبان والمنتجات الغذائية والمستحضرات الصيدلانية وفي معاجين الأسنان ، ويستعمل كذلك مغلي مثل الشاي في علاج الإنتفاخ والمغص (قطب ، 1987) .

وعلي ذلك نظراً لفوائده المتعددة جري الإهتمام بالنهوض بزراعته وتحسينها بطرق عدة منها التسميد الكيماوي والعضوي والحيوي ورش النباتات بخامس اكسيد الفوسفور كسماد كيماوي فوسفاتي بمعدلات مختلفة لتحديد أنسبها .

الهدف من البحث: Objective

- 1- دراسة تأثير السماد الحيوي الفوسفوري علي نباتات النعناع
- 2- تحديد أنسب معدل رش بخامس اكسيد الفوسفور سواء الملقحة بالفوسفورين أو الرش بخامس اكسيد الفوسفور فقط
- 3- دراسة العلاقة والارتباط البسيط بين الصفات المورفولوجية المدروسة

الدراسات السابقة : Literature Review

أ - تأثير الأسمدة الحيوية:

وجد العديد من الباحث أن تلقيح نباتات النعناع بالعديد من الأسمدة الحيوية قد حسن وعمل علي زيادة المجموع الجذري وكذلك المجموع الخضري للنباتات ، ومن ذلك أوضح (Kaymak *et al.*, 2008) إن معاملة نباتات النعناع بالسماد الحيوي الريزوباكترين والفوسفورين قد عمل علي زيادة طول الجذور ومحتوي المادة الجافة بالجذور وكان ذلك واضحاً ومعنوياً بالمقارنة بمعاملة الشاهد (الكونترول ، الغير معاملة بالملقح).

وعلاوة علي ذلك، فإن تلقيح شتلات النعناع بسماد الفوسفورين المحتوي علي فطريات الميكوريزا بجانب إحتوائه علي بكتريا الباسيليس زود معنوياً إرتفاع النباتات (Gupta *et al.*, 2002) وكذلك الوزن الطازج للنباتات ومحصول المادة الجافة (Asen *et al.* , 2008) وعلي نباتات أخري تم معاملتها وتلقيحها بالأسمدة الحيوية، مثل ما أوضحه وأشار إليه (Mahfouz and Sharaf Eldin , 2007) بإضافة خليط من كل من (*Azotobacter chroccocum* , *Azospirillum liboferum*, *Bacillus megatherium* قد أنتجوا زيادة في النمو الخضري لصفات ارتفاع النباتات ، عدد الأفرع والوزن الطازج والجاف للنباتات عند مقارنة المعاملات السابقة بمعاملة التسميد الكيماوي. إضافة علي ذلك، فقد وجد Gharid *et al.*, 2008 عند تلقيح نباتات البردقوش والشمر بخليط من *Bacillus* , *Bacillus polymyxa* , *Bacillus cireulans*

Azospirillum brasiliense and *Azotobacter chroccocum*, قد أعطت زيادة في صفات النمو الخضري للنباتات.

ب - تأثير السماد المعدني:

أوضح (Abd El - Aziz (2007) أن تسميد نباتات *Codiaeum variegatum* بالأسمدة المعدنية عمل علي زيادة صفات النمو الخضري وهي ارتفاع النبات، عدد الأوراق، وطول الجذر، والوزن الطازج والجاف لكل من الأوراق والجذور. وقد بين (Kumar *et al.* (2008) أن معاملة نباتات الـ (*Artemisia plallens*) Davana بالنتروجين قد زود الصفات المورفولوجية للنباتات وعندما كانت إضافتها مع الفوسفور وبكتريا الأزوسبيريللم كان تأثيره أعلى. وفي تجربة علي ست أصناف من النعناع (*Mentha arvensis*) عند معاملتهم بالأسمدة المعدنية كان تأثيرها معنوياً علي الوزن الطازج للنباتات (Anwar *et al.*, 2010).



مواد وطرق البحث : Materials And Methods

أجريت تجربة عملية علي نبات النعناع لدراسة تأثير تلقيح الشتلات بالسماذ الحيوي الفوسفورين والررش بمعدلات من سماذ خامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية للنباتات. تم استخدام شتلات صنف النعناع البلدي في زراعة التجربة وقد زرعت بتاريخ 3 / 5 / 2018 في أصص بلاستيكية قطرها 25 سم مملوءة بترربة رملية. تم تلقيح الشتلات بالمعاملات التي احتاجت ألي استخدام السماذ الحيوي قبل الزراعة بحوالي ساعتين نظراً لنقع جذورالشتلات في محلول الصمغ العربي أولاً، ثم وضعها في مخلوط الكيس الذي به البيئة المحتوية علي الكائنات الدقيقة المثبتة للنتروجين وهي الباسيليليس والميسرة للفوسفور ايضاً المتواجدة بالسماذ الحيوي. بعد ذلك تم رش النباتات بسماذ خامس اكسيد الفوسفور بالمعدلات المستخدمة في المعاملات علي دفعتين بتاريخ 16/5/2018 ثم بتاريخ 30 / 5 / 2018 م علي التوالي.

المعاملات المستخدمة:

اشتملت التجربة علي ست معاملات مختلفة وهي:

- الكونترول (control) المقارنة
- السماذ الحيوي بمفرده
- السماذ الحيوي + خامس اكسيد الفوسفور بمعدل 0.5 %
- السماذ الحيوي + خامس اكسيد الفوسفور بمعدل 1.0 %
- السماذ الحيوي + خامس اكسيد الفوسفور بمعدل 1.5 %
- سماذ خامس اكسيد الفوسفور فقط بمعدل 1 %

تصميم التجربة:

صممت تجربة بنظام القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) في ثلاث مكررات (كل مكررة عبارة عن أصيصين).

القراءات المأخوذة:

أخذت بعض القراءات على الصفات المورفولوجية لنباتات النعناع عند تاريخ 23 / 5 / 2018 م بعد الدفعة الأولى من التسميد، و بتاريخ 7 / 6 / 2018 ف بعد الدفعة الثانية من الررش بسماذ خامس اكسيد الفوسفور (P_2O_5) أي بعد سبعة أيام من الررش في كل مرة (عند عمر 3 أسابيع، 5 أسابيع، علي الترتيب) وكانت القراءات كما يلي:

أ. صفات النمو الخضري:

- 1- ارتفاع النباتات (سم)
- 2 - عدد الأوراق
- 3- الوزن الطازج (جم)
- 4- الوزن الجاف (جم) عند 65°م

ب. المحتوى الكيماوي للأوراق:



تم تقدير محتوى الأوراق من كل من النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والحديد كنسب مئوية في كلا عمري الدراسة (عمر 3 أسابيع، عمر 5 أسابيع) بالطرق الآتية:

1- نسبة النيتروجين الكلي: تم تقديرها كما هو متبع في طريقة (Kock and Mc Meekin, 1924).

2 - نسبة الفوسفور: تم تقديرها أيضا بطريقة (Trough and Mayers, 1939).

3- نسبة البوتاسيوم والحديد: قد تم تقديرهما بالطريقة المتبعة لـ (A.O.A.C, 1980).

التحليل الإحصائي:

تم استخدام طريقة Snedecor and Cochran (1980) للمقارنة بين المعاملات، وقد استخدم لمقارنة المتوسطات بين المعاملات طريقة (L S D) عند مستوي معنوية (0.05). وقد تم أيضاً تقدير معامل الارتباط البسيط Simple Correlation Coefficient لمعرفة مدى ارتباط الصفات المدروسة ببعضها عند مستوى (0.05) باستخدام طريقة التحليل الإحصائي (SPSS) باستخدام معادلة بيرسون.

النتائج ومناقشتها: Results And Discussion

من جدول (1) اتضح جلياً أن المعاملات المدروسة المختلفة قد أثرت معنوياً علي الصفات المورفولوجية لنباتات النعناع. حيث نجد أن معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 2.0 % + السماد الحيوي الفوسفورين يليها في الترتيب معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 1 % + الفوسفورين، ثم معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 3 % + الفوسفورين علي التوالي المسجلين لأعلي القيم في كل الصفات المدروسة يليهم في ذلك معاملة السماد المعدني فقط (يوريا بتركيز 1 %) تم يتبعها معاملة الفوسفورين بدون أية إضافات معدنية (السماد الحيوي فقط).

كانت معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 2.0 % مع تلقيح الشتلات بسماد الفوسفورين الحيوي هي الأكثر فاعلية في معظم الصفات المدروسة في قياسات النمو بتاريخ 23 / 5 / 2018 م (عمر 3 أسابيع) بعد الإضافة الأولى لسماد خامس اكسيد الفوسفور، ولم يكن لهذه المعاملات تأثيراً معنوياً علي صفات ارتفاع النبات فقط. وكان هذا التأثير للمعاملات واضحاً تمام الوضوح عند أخذ قياسات النمو بعد الإضافة الثانية للفوسفور بتاريخ 7 / 6 / 2018 م (عمر 5 أسابيع) حيث بدأت استجابة النباتات أكثر وضوحاً. (جدول 2) كانت المعاملات بداية من معاملة خامس اكسيد الفوسفور 2.0 % ومعها الفوسفورين هي الأكثر فاعلية في زيادة صفات النمو الخضري وقياساته المختلفة، يليها في الترتيب تركيز 1%، 3% مع سماد الفوسفورين لكليهما ثم السماد المعدني فقط يليه التلقيح بالسماد الحيوي للشتلات. كانت المعاملة الكنترول قد سجلت أقل القيم لكل الصفات المدروسة.

بالنظر الي دور السماد الحيوي الفوسفورين وتأثيره علي نباتات النعناع يتضح لنا نظراً لاحتوائه علي الكائنات الدقيقة التي تيسر الفوسفور والتي تحتاج في بداية حياتها الي جرعات تنشيطيه منه وهذا ما تم إعطائه بالرش بسماد خامس اكسيد الفوسفور في هذا الصدد وقد فسر (Subba Rao (1984 أن الأسمدة الحيوية المحتوية علي بكتريا الباسيلليس الميسرة للفوسفور والتي تنشط العمليات الحيوية المختلفة وتحول المركبات المعقدة الي مركبات بسيطة سهلة الامتصاص بواسطة جذور النباتات وبالتالي تعمل علي زيادة صفات النمو الخضري.

وكذلك بالنظر إلي دور السماد الفوسفاتي ودور عنصر الفوسفور علي النباتات، والذي أوضحه وفسره كل من (Fekry et al. (2003 وكذلك (Abou El- Salehein and Ahmed (1996 الي تواجد العنصر سواء من عملية تيسيره بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المفيدة أو بالرش بخامس اكسيد الفوسفور علي الأوراق وبالتالي دورها في تنشيط عمليات التمثيل الغذائي بالأوراق وانتقال المواد الغذائية أو تخزينها بالأوراق لإعطاء اللون الطبيعي للأوراق وزيادة



كفاءتها في عملية التمثيل الضوئي وزيادة وزنها الطازج. وهذه النتائج المتحصل عليها متوافقة مع المتحصل عليها من كل من:

Gupta *et al.*, 2002; Mahfouz and Sharaf Eldin, 2007; Asen *et al.*, 2008; Gharib *et al.*, 2008; Kaymak *et al.*, 2008

علي تأثير الأسمدة الحيوية علي النباتات، وتتوافق أيضاً مع نتائج دراسة كل من:

Abd El- Aziz, 2007, Kumar *et al.*, 2008; Anwar *et al.*, 2010

علي الأسمدة المعدنية. ومن ذلك نجد أن أحسن المعاملات والتي أعطت أعلى النتائج هو معاملة الرش بخامس اكسيد الفوسفور بنسبة 2.0 % بجانب تلقيح الشتلات بسماد الفوسفورين الحيوي علي الصفات المورفولوجية المدروسة . بالنظر إلي جدولي (3،4)، واللذان يوضحان محتوى الأوراق من النسب المئوية لكل من النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والحديد، يتضح لنا جليا أن المعاملة المستخدمة فيها السماد الحيوي النيتروجين مع رش النباتات بتركيز 2 % من خامس اكسيد الفوسفور، قد أعطي زيادة معنوية في نسب العناصر المذكورة سابقا يليها في ذلك المعاملة الفوسفورين + 01 % رش بخامس اكسيد الفوسفور، في حين كانت أقل القيم لنسب العناصر المقدره هي معاملة المقارنة الكونترول. من ذلك نجد أن السماد الحيوي الفوسفورين يحتوي العديد من بكتيريا الباسيليس والتي بدورها تيسر هذا العنصر للنبات وتكون منه مركبات الطاقة اللازمة لزيادة نمو النباتات والعمليات الحيوية المختلفة وإمتصاصها للعناصر الغذائية وبناء الخلايا (Pacovesky *et al.*, 1991). وعند النظر إلي دور عنصر الفوسفور وأهميته في النباتات، فهو يلعب دورا هاما في عمليات الأيض الغذائي لنمو النبات من خلال زيادة المادة الجافة بالأوراق والتي تؤدي إلي زيادة أعدادها. تعتبر الأوراق المركز الرئيسي لكفاءة النبات في عملية التمثيل الغذائي والتمثيل الضوئي وبناء الخلايا، وبوجود عنصر الفوسفور يكون هناك زيادة في بناء الخلايا والأنسجة وبالتالي زيادة محتواها من العناصر الغذائية والتي لها أدوار هامة في العمليات الحيوية المختلفة بالنباتات (Bakry *et al.*, 1994; Abou El-Salehein *et al.*, 2009).

جدول (1): تأثير السماد الحيوي اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 3 اسابيع من الشتل)

المعاملات	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	الوزن الطازج جم	الوزن الجاف جم	طول الجذر سم
المقارنه	15.33	15.77	2.70	0.53	3.43
الفوسفورين	18.00	21.30	3.33	0.73	4.85
الفوسفورين + 1% خامس اكسيد الفوسفور	21.00	29.00	4.37	1.15	5.75
الفوسفورين + 2% خامس اكسيد الفوسفور	21.67	29.63	6.10	1.35	6.00
الفوسفورين + 3% خامس اكسيد الفوسفور	19.70	24.47	4.26	1.11	5.89
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	19.60	24.30	3.57	0.96	5.54
قيمة LSD مستوى 0.05%	NS	0.51	1.06	0.07	0.08



جدول (2) : تأثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 5 اسابيع من الشتل)

المعاملات	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	الوزن الطازج جم	الوزن الجاف جم عند 65 درجة م0
المقارنه	16.40	16.47	3.33	0.59
الفوسفورين	19.80	21.46	4.25	0.78
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	21.32	29.00	6.35	1.22
الفوسفورين+ 2%خامس اكسيد الفوسفور	22.12	31.50	7.27	1.59
الفوسفورين+ 3%خامس اكسيد الفوسفور	21.07	27.15	4.86	1.15
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	20.22	28.33	4.55	0.96
قيمة LSD مستوى 0.05%	0.22	1.78	0.22	0.08

جدول (3) :؛ تأثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 3 اسابيع من الشتل)

المعاملات	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الحديد
المقارنه	1.161	0.243	2.701	0.112
الفوسفورين	1.310	0.322	2.821	0.140
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	1.761	0.372	3.009	0.160
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	1.751	0.386	3.107	0.177
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	1.703	0.364	2.915	0.144
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	1.541	0.345	2.833	0.133
قيمة LSD مستوى 0.05%	0.044	0.004	0.074	0.010

جدول (4) : تأثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 5 اسابيع من الشتل)

المعاملات	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الحديد
المقارنه	1.312	0.261	2.400	0.070
الفوسفورين	1.460	0.330	2.619	0.081
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	2.375	0.380	2.822	0.113
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	2.412	0.389	2.915	0.141
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	2.245	0.375	2.736	0.096
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	2.239	0.357	2.172	0.086
قيمة LSD مستوى 0.05%	0.021	0.001	0.053	0.008



المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

قطب، فوزي (1987). النباتات الطبية، زراعتها – مكوناتها- فوائدها. شركة كيمفتكو للنشر. القاهرة – مصر. 358 صفحة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Abdelaaziz, M; R. Pokluda and M. Abdelwahad (2007). Influence of compost, microorganisms and NPK fertilizer upon growth, chemical composition and essential oil production of *Rosmarinus officinalis* L. Not. Bot. Hort. Agroobot. Cluj., 35(1).
- Abou El-Salehein, E. H., A.I.Sharaf and Wafaa, A.Fekry(2009). Effect of some micro-organisms and nitrogen fertilization on growth, yield, yield components and it's quality of peas (*Pisum sativum* L). J.Product.&Dev.,14(3):641-653.
- Abou El-Salehein,E.H.and M.H.Ahmed(1998).Effect of some bio and chemical fertilizers on growth,chemical composition and yield of snap bean (*Phaseolus vulgaris*,L.).Egypt.J.Appl.Sci.,13(2):228-246.
- Anwar, M.; D. D. Patrad ; S.Chand ; K. Alpesh ;A. A. Naqvi and S. P. S.Khanuja (2010). Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French Basil. J. Common Soil Sci. & Plant Anal.,36 (13-14):1737-1746.
- A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis. 1st ed. Washington DC., USA.
- Asen,G.K; J.Neelam; J.Panwar; A.V. Rao and P. P. Meghwal (2008). Biofertilizers improve plant growth, fruit yield,nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of promogranata (*Punica granatum* L.) Indian thar Desert. Scientia Horticulturæ, 117(2):130-135.
- Bakry, M. O.;M. M. Abou El-Magd and A. M. Shaheen (1984).Response of growth and yield of pea (*Pisum sativum* L.) to plant population and NPK fertilization. Egyptian Journal of Hort., 11(2):151-161.
- European Journal of Clinical Nutrition (2002). Benefits of plants ,56:114-120, April.
- Fekry, Wafaa, A.; E. H. Abou El-Salehein and Faten, M. Abdel-Latif (2003). Effect of bioagents, fungicides as well as nitrogean and phosphorus fertilizers on :A-controlling of white mould disease of bean (*Phaseolus vudgaris* L.) and its effect on vegetative growth and chemical composition. Annals of. Agric. Sci., Moshtohor, 41(4):1501-1520.
- Gharib, F.A.; L.A. Moussa and O.N. Massou(2008). Effect of compost and bio-fertilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram (*Majorana hortensis*) plant. Int. J. Agri. Biol., 10: 381–7.
- Gupta, M. L.; A. Prasad; M. Ram and S.Kumar (2002). The vesicular arbsular mycorrhizal (VAM) funga *Glomus fassiculatum* on the essential oil yield related characters and nutrient acquisition in the crops of different cultivars of menthol mint (*Mentha arvensis*) under field conditions. Bioresource Tech, 81(1):77-79.
- Kaymak, H. C; F. Yarali; I.Guvenc and M. Figen Donmez (2008). The effect of inoculation with plant growth rhizobacteria (PGPR) on root formation of mint (*Mentha piperita* L.) cuttings. African J. Biotechnology., 7(24):4479-4483.



- Kock, F. C. and T. L. Mc Meekin (1924). Chemical Analysis of Food and Food Products. J. Amer. Chem. Soc., 46:2066.
- Kumar, T. S.; V. Swaminathan and S. Kumar (2009). Influence of nitrogen, phosphorus and biofertilizers on growth, yield and essential oil constituents in ratoon crop of davana (*Artemisia pallens* Wall). Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Chemistry, 8(2):86-95.
- Mahfouz, S. M; and M.A. Sharaf-Eldin (2007). Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content on fennel (*Foeniculum vulgare* mill.). Int. Agrophysics, 21:361-366.
- Pacovesky, R. S.; P. Da Silva; M. T. Carvalho and S.M. Tsai (1991). Growth and nutrient allocation in *Phaseolus vulgaris* L. colonized with endomycorrhizae or rhizobium. Plant and Soil, 132:127-137.
- Pallant, J. (2001). SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows (Version 10) (Allen and Unwin) .
- Shofalee, Andro (1996). The encyclopedia of medicinal plants. Kindersley limited, London (translate into Arabic by Al-Ayoubi, O., 2001, Academia international, Beirut, Lebanon).
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran (1980). Statistical methods. The Iowa State Univ., Press. Amer. USA, 7th ed.
- Subba Rao, N. S. (1984). Biofertilizer in agriculture. Oxford & IBH Publishing Co. PVT. LTD. New Delhi, India.
- Troug, E. and A.H. Meyers (1939). Improvement in the deiness colorimetric method for phosphorus and arsenic. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 1:136-139.