



## First Conference of Science and Technology

تحت شعار

العلوم التقنية وإدارة التقنية في ليبيا

2016/10/16-15 م - ليبيا - مدينة الزاوية

برعاية كل من



## كلمة العدد

مع اصدار كل عدد من هذه الدورية العلمية نشعر بالفخر و الفرح على هذا الانجاز، ذلك لأن متطلبات البحث العلمي و نشره في زمننا هذا صار أكثر من صعب ان لم يكن مستحيلا.

في هذا المؤتمر، تكون هيئة التحرير بمجلة العلوم والتقنية قد دشنت مركز علمي متخصص في البحث العلمي و التقني وأظهرته للوجود تحت مسمى مركز العلوم والتقنية للبحوث و الدراسات والتي تسعى من خلاله في اجراء البحوث العلمية و الدراسات الفنية والتقنية للمساهمة في نمو المجال العلمي ببلدنا خاصة و العالم عامة ونشر هذه الابحاث في دوريات علمية محكمة و متخصصة و هي مجلة العلوم والتقنية و مجلة دراسات الانسان و المجتمع بالضافة الى اقامة الملتقيات العلمية المتقدمة من مؤتمرات علمية وندوات و ورش عمل فنية.

هذا العدد من المجلة قد تم تخصيصه لنشر البحوث العلمية التي عُرضت في المؤتمر الاول للعلوم والتقنية الذي اقيم تحت شعار (العلوم التقنية وادارة التقنية في ليبيا) بدار الثقافة بمدينة الزاوية.

ان اقتران حدثين علميين هو بمثابة عرس و عيد علمي بمعنى الكلمة، تضافرت فيه جهود نخبة من الاساتذة الاجلاء سخرؤا كل وقتهم للبحث العلمي.

ختاما ... الشكر موصول للجميع خصوصاً الاساتذة المشاركين في أعمال المؤتمر الذين نشرت بحوثهم و الاساتذة الحاضرين و الضيوف الكرام.

هيئة التحرير بالمجلة

## نبذة عن مركز العلوم والتقنية للبحوث و الدراسات

مركز العلوم و التقنية للبحوث و الدراسات هو مركز بحثي علمي يهدف بالأساس إلى تقييم و دراسة و نشر الأبحاث في مختلف مجالات العلوم و التقنية، تم تأسيسه في شهر يوليو سنة 2015 بواسطة مجموعة من الأساتذة، و هو مؤسسة تتمتع بالشخصية الاعتبارية و الذمة المالية و الإدارية المستقلة، و مقره الرئيسي بمدينة الزاوية - ليبيا.

## الأهداف الأساسية للمركز

إتاحة الفرصة أمام الباحثين في مختلف العلوم للبحث و الدراسة.  
تقييم و دراسة و نشر الأبحاث في مجالات العلوم المختلفة.  
تسيير و تسهيل سبل التعاون و الربط بين الباحثين في مجالات العلوم في المناطق المختلفة.  
إنشاء و إصدار مجلة علمية محكمة لغرض النشر العلمي (خَيْرِيَّة).  
القيام بالدراسات و الأبحاث المرتبطة بالبيئة الليبية.  
تقديم المشورة العلمية السليمة لصناع القرار بما يضمن تحقيق نتائج جيدة على كافة الأصعدة و المستويات.

### اللجنة التحضيرية للمؤتمر

#### رئيس اللجنة

د. أحمد الصغير جاب الله

أستاذ مساعد

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



#### عضو اللجنة

أ. عبد الحميد الطاهر زنبيل

محاضر - تخطيط موارد بشرية .

المعهد التخطيط للدراسات العليا



#### عضو اللجنة

أ.م. محمد المنير حدود

محاضر في مجال هندسة علوم المواد

جامعة بلغراد - صربيا



#### عضو اللجنة

أ.م. محمد علي القانقا

درجة الماجستير في الهندسة الالكترونية وتقنية  
المعلومات من جامعة شفيلد هالم - بريطانيا -2008



عضواً

أ. البشير محمد بشينة

عضواً

أ. ناجي ابراهيم المبروك

### اللجنة العلمية بالمؤتمر

رئيساً

استاذ مساعد . الدكتور. محمد خليفة ابوالقاسم جلوب

عضواً

استاذ مساعد . الدكتور. احمد الصغير المهدي عجينة

عضواً

أ.م. محمد علي القانقا

عضواً مستعان به

أ.م. محمد عبد المجيد قباصة

## جدول المحتويات

2	..... كلمة العدد
3	..... نبذة عن مركز العلوم والتقنية للبحوث و الدراسات
6	..... تحديد العناصر الثقيلة في مادة (الكحل) بواسطة جهاز بلازما الحث المزدوج
11	..... دراسة تقنية كاملة على منظومة تحسين معامل القدرة بالشبكة الكهربائية لمصفاة الزاوية
25	..... دراسة و مقارنة الخواص الميكانيكية لأنواع حديد التسليح الموجودة في السوق الليبي
	دَوْرُ المعاهد التقنية العليا فِي خِدْمَةِ الْمُجْتَمَعِ مِنْ وَجْهَةِ نَظَرِ أَعْضَاءِ هَيْئَةِ التَّدْرِيسِ فِيهَا "دراسة حالة
44	..... على المعهد العالي للعلوم والتقنية - درنة "
72	..... تشريعات البحث العلمي وحقوق الملكية الفكرية للمخترعين والمبدعين في ليبيا
82	..... دراسة لتعيين محتوى تراكيز العناصر المشعة الطبيعية في مستحضر التجميل (الكحل)
88	..... العوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات
101	..... العوامل المؤثرة في إدارة أزمات ومشاكل المعاهد التقنية العليا
119	..... دور التعليم التقني في التحول نحو الاقتصاد المعرفي
142	..... التجارب السابقة لبعض الدول في التعليم الالكتروني

## تحديد العناصر الثقيلة في مادة (الكحل) بواسطة جهاز بلازما الحث المزوج

أ. فتحي احمد الشريف<sup>(1)</sup> ، أ. أكرم الحجاجي، م. خالد يحيى العزاوي، م. مسعود رمضان طريش ، سالم الفيتوري

(1) مركز البحوث النووية، إدارة الكيمياء الاشعاعية ، صندوق بريد 30878 ، طرابلس - ليبيا

عنوان المراسلة: مركز البحوث النووية بتاجوراء، إدارة الكيمياء الاشعاعية، بريد إلكتروني: [shwfaa@hotmail.com](mailto:shwfaa@hotmail.com)

### الملخص

استهدفت الدراسة تقدير نسبة تركيز العناصر الثقيلة ومن اهمها عنصر الرصاص في مادة الكحل المستخدمة في الزينة وتجميل العيون عند النساء، و تستخدم هذه المادة من قبل الأم الليبية في زينتها الخاصة وفي تحجيل عيون الرضيع حديثي الولادة وايضاً يوضع الكحل على سرته عند ولادته. طبقت الدراسة باستخدام جهاز بلازما الحث المزوج (ICP-OES) ، وذلك بتجميع عدة عينات عشوائية من السوق الليبي واخذ وزنة ثابتة من كل عينه بواقع 0.5 جرام ثم وضعها في كأس زجاجي ذو حجم 50 مل واطافة اليه الماء الملكي بنسبة (1:3) حامض الهيدروكلوريك الي حامض النيتريك مع التسخين الخفيف لغرض اذابة العينه. وتم تقدير تركيز العناصر الثقيلة كالرصاص والكروم والكادميوم والزنك والمنجنيز والحديد. وقد اشارت النتائج إلى ارتفاع نسبة تركيز العناصر الثقيلة وخصوصاً عنصر الرصاص في هذه العينات، حيث كان أعلى تركيز لعنصر الرصاص (Pb) 700 ppm وأقل تركيز 33.78 ppm على التوالي. وكذلك ارتفاع باقي العناصر الثقيلة (Cr·Mn·Fe·Zn·Cd) في الكحل. لذلك يجب لا يستعمل الكحل للأطفال عامة والرضع خاصة وذلك لعدم تمكن الطفل من إفراز الدموع التي تغسل العين من التلوث الخارجي، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى التهابات حادة في العين.

**الكلمات المفتاحية:** عنصر الرصاص ، العناصر الثقيلة ، جهاز بلازما الحث المزوج ICP-OES ، كحل ، الإثمد.

### المقدمة:

استخدم الكحل منذ مئات السنين حيث انه كان يدخل في معظم الوصفات الخاصة بالعيون في عهد الفراعنة، كما كان شائع الاستعمال عند العرب رجالاً ونساءً وورد في الحديث النبوي الشريف عن ابن عباس رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال ( اکتحلوا بالاثمد فانه يجلو البصر وينبت الشعر )<sup>[3]</sup>. وجاء تعريف الكحل الطبيعي الاثمد، مسحوق نقي يتكون من حجر الاثمد المكون من مركبات الأنتيمون غير المعالجة كيميائياً، ومنها ثالث كبريتوز الانتيمون ( الأثمد الأسمر ) وخامس كبريتوز الانتيمون ( الاثمد الأحمر )<sup>[2]</sup>.

**الكحل المصنع وينقسم الى الكحل النباتي والكحل المحضر من الزيوت**

ويحضر الكحل النباتي بعدة طرق، منها:

حرق اللبان، ثم كشط الناتج من الحرق وذلك بوضع وعاء مقلوب فوق المبخرة المحتوية على اللبان المشتعل ثم يكشط السخام الأسود الناتج عن الحرق [2].

حرق نباتات أو جذور نباتات معينة أو أجزاء منها ثم يجمع الهباب الناتج عن الحرق ويخلط بزيت أو دهون مناسبة لإكسابها المظهر المرغوب [2].

اما الكحل المحضر من الزيوت يحضر بحرق الزيوت المعدنية أو العضوية ، ويجمع الهباب الناتج عن الحرق ثم يضاف إليه مواد زيتية أو دهنية للحصول على الكحل [2].

ومازال تحكيل المواليد الجدد عادة تقليدية متبعة في بعض المجتمعات ومنها العربية. وغالباً ما يركز كبار السن في العائلات على هذه المسألة لاعتقادهم أنها تساعد في تجميل وتوسيع عين الطفل حديث الولادة. لكن الأطباء وأطباء الأطفال ينصحون بالابتعاد عن هذا الإجراء وتجنبه، ذلك أن الكحل البودرة يحتوي على نسبة عالية من الرصاص، وربما يؤدي إلى حدوث تسمم بالرصاص تنتج عنه إصابة الطفل بمرض فقر الدم والتشنجات. وهذا النوع من الكحل يمكن أن يؤدي إلى الإصابة بتسمم الرصاص عبر التسرب إلى مجرى الدم. ويمكن أن يسبب مشاكل خطيرة مثل فقر الدم أو الأنيميا والتشنجات لدى الأم. كما أنه قد يصل إلى الطفل عبر المشيمة ويؤدي نموه. وهو خطر بالذات على الأمهات المصابات أصلاً بأمراض في الدم مثل التلاسيميا. و يؤدي الرصاص تثبيطاً ذهنياً للأطفال مسبباً مرض pb encephalopathy ومرض الانيميا ويقلل نسبة الذكاء لديهم بعد تعرضهم لمستويات صغيرة منه [1].

وقد اظهرت دراسة اجريت انه يستعمل الكحل للعين بشعبية كبيرة في السعودية الذين يعتقدون بأمان رغم إحتواءه على الرصاص ، علماً بأن بعض أحجار الرصاص المباعة في المحلات لا يعرف مصدرها .وقد جمعت 117 عينة كحل من مناطق مختلفة في السعودية ثم فحص مستويات الرصاص والالومنيوم والانتيمون بواسطة جهاز-X fluorescence ray وجهاز Atomic absorption spectroscopy وكانت النتيجة إحتواء جميع العينات على الرصاص بتركيز بلغ % 53 ، كما بلغ أعلى تركيز للالومنيوم والانتيمون % 0.557 – 0.21 على التوالي . بينما تحاليل الدم للمستخدمين المنتظمين للكحل وجد به تركيزات مرتفعة من الرصاص مقابل مستويات منخفضة من الهيموجلوبين [1].

اظهرت دراسة اخرى اجريت على عينات مستحضرات تجميل العيون (الكحل)، تم تحليلها باستخدام جهاز البلازما الحث المزوج لتقييم تركيزات العناصر الأكثر سمية (الزرنيخ (As) والكاديوم (Cd) والزنبق (Hg) والرصاص (Pb))، حيث اشارت النتائج الى ان تركيزات العناصر الثقيلة، الكاديوم والزنبق والرصاص مرتفعة قليلاً في بعض العينات [4].

استخدمت في هذه الدراسة جهاز البلازما الحث المزوج icp هذه التقنية تم ادخالها عام 1983 وهو جهاز يستخدم في تحليل جميع العناصر وخاصة العناصر الارضية النادرة وهو يتفوق علي بقية الاجهزة نظرا لقدرته العالية في تحليل العينات البيولوجية وكذلك العينات المختلطة.

بعض الكحل العربي المستورد والمحلي الصنع يحتوي على مادة الجالينا المصدر الرئيس لعنصر الرصاص، فاستخدامه لفترة طويلة قد يؤدي إلى حدوث تسمم بطئ يسبب تثبيط لنخاع العظم المسؤول عن تكوين كريات الدم الحمراء مما يؤدي إلى حدوث مرض فقر الدم أو ما يسمى بالأنيميا.

**الهدف من هذا العمل:** أن يحلل مكونات الكحل لمعرفة ماذا كان أمان وصحي لاستعماله. ولمنع استعمال الذي غير صحي.

### المواد وطريقة العمل

### جمع العينات

تم جمع العينات من محلات العطارة المختلفة في مدينة طرابلس - ليبيا. وتشمل هذه العينات مسحوق الكحل.

جدول (1) يمثل العينات المجمعة من السوق الليبي

Sample code	Sample name	Country of origin	colure
SK1	Kohl powder	unknown	black
SK2	Kohl powder	Saudi	red
SK3	Kohl powder	unknown	black
SK4	Kohl powder	Pakistan	black
SK5	Kohl powder	Syria	black
SK6	Kohl powder	India	black

### إعداد العينات للقياس:

### طريقة العمل والاجهزة المستخدمة والادوات

تم تجميع العينات من السوق المحلي مع مراعاة التنوع في العينات من حيث نوع العينة والشركة المصنعه والبلد المصنع، وبعد ذلك تم ترقيم العينات واخذ وزن ثابت من كل عينة بواقع 0.5 جرام ثم وضعها في كأس زجاجي (بيكر) ذو حجم 50 مل واطافة اليه الماء الملكي بنسبة (1:3) حامض الهيدروكلوريك الي حامض النيتريك مع التسخين الخفيف باستخدام جهاز تسخين بين الحين والآخر لغرض اذابة العينة. تم ترشيح العينات باستخدام ورق ترشيح وقمع في دورق قياسي سعة 25 مل واطافة الماء المقطر حتى العلامة لتصبح العينة جاهزه لتحليلها بواسطة جهاز Inductively coupled plasma spectrometry DV7300 (ICP-OES) و بعد ذلك تم تحضير محاليل قياسية ذو تراكيز مختلفة لغرض انشاء خط ميل مستقيم ومن ثم الاعتماد عليه في قياس العينات وقراءة النتائج.

النتائج والمناقشة:

الجدول (2): تراكيز العناصر الثقيلة في العينات الكحل بوحدة (mg/L)

Cr	Mn	Fe	Zn	Pb	Cd	العينة	اسم العينة
10	4450	1750	125	70	<0.01	SK1	الاتمد الاحمر
90	<0.01	320	220	700	33	SK2	KAJAL
25	<0.01	70	0.01	37	<0.01	SK3	VERRI
<0.01	<0.01	15	0.01	49	<0.01	SK4	كحل عربي نقي
<0.01	<0.01	3.9	41	33.78	<0.01	SK5	Hashmi
<0.01	<0.01	95	31550	55	<0.01	SK6	المدينة المنورة

لقد أظهرت النتائج في جدول (2) ما يلي:

- ارتفاع نسبة عنصر الرصاص حيث كانت في الكحل تتراوح بين 700ppm - 33.78ppm مما يستدل إلى مدى الخطورة التي يمكن أن يسببها استخدام الكحل المحتوي على هذه النسبة العالية من الرصاص لا سيما إذا علمنا إن الرصاص سريع الامتصاص في الدم ويدخل عن طريق امتصاص الجلد حيث إن أعلى نسبة مسموحة في مواد التجميل لا تزيد على 10 ppm جزء بالمليون. حسب المواصفات المصرية لمستحضرات التجميل - الكحل رقم 2005/4824.
- خلو بعض العينات من عنصر الكاديوم عدا عينات الكحل رقم SK2 ، حيث كانت 33ppm . والكاديوم عنصر غير أساسي لحياة الكائنات الحية بل هو سام جداً للكائنات الحية الأرضية والمائية حتى عند تركيز ضئيل وهو عنصر سام جداً لحياة البشر أكثر من العناصر الأخرى ومسبب للسرطان ومحفز للأمراض<sup>[1]</sup>.
- خلو بعض العينات من عنصر الكروم عدا عينات الكحل رقم SK3، SK2، SK1 ، حيث كانت على التوالي 90ppm-25ppm-10ppm.
- احتواء جميع العينات على عنصر الحديد فلو حظ ارتفاع نسبته في عينة رقم SK1 الاتمد الاحمر حيث بلغ 1750ppm. وتراوحت في باقي النماذج ما بين 3.9ppm-1750ppm.
- خلو بعض العينات من عنصر المنجنيز ولو حظ ارتفاع نسبته في عينة رقم SK1 الاتمد الاحمر حيث بلغ 4450ppm.
- احتواء اغلب العينات على عنصر الزنك حيث تراوحت بين 0.01ppm < إلى 410ppm.

## الاستنتاج

من النتائج التي حصلنا عليها يتبين إن الكحل الذي في الاسواق وحسب الدراسة غير مطابق للمواصفات بخصوص مستحضرات التجميل - الكحل.

## التوصيات:

- زيادة الدراسات والبحوث في هذا المجال.
- توسيع هذه الدراسة للوقوف على مدى التأثير الصحي من استخدام هذه المواد.
- إيجاد حلول لكيفية مراقبة ومنع تداول وبيع هذه المواد.

## المراجع:

- [1] ثقافة مستحضرات التجميل الفكرية الجزء العاشر. أ.د. حسن البار ، وآخرون.  
قسم الكيمياء كلية العلوم جامعة الملك عبد العزيز-المملكة العربية السعودية-2012
- [2] الهيئة المصرية العامة للمواصفات (2005) الجودة مستحضرات التجميل - الكحل المواصفة القياسية المصرية رقم 4824.

[3] Determination of heavy metals percentage in kohl and compared with eye brew that are available in locally markets,” vol. 2011, pp. 92–102, 2011.

[4] M. M. Sherif, M. Orabi, O. R. Abdurahem, and A. S. Collection, “Study of Heavy Elements and Radioactivity Concentrations in Some Eye Cosmetics Commonly Used in Arabic Regions,” vol. 6, no. 1, 2015.

## دراسة تقنية كاملة على منظومة تحسين معامل القدرة بالشبكة الكهربائية لمصفاة الزاوية

Sadek M. F. Elkuri<sup>1</sup>, Hamed Alkorre<sup>2</sup>, Hassan Ali Alghamoudi<sup>1</sup>, Naji Mohamad Salem Gajam<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Electric and Electronic Dept., Faculty of Engineering, Aljabal Algarby University, jado, libya.

<sup>2</sup>Laboratory for micro and photon electronics(LAMI), Department of Electronics and Informatics (ETRO-IR)

Vrije Universiteit Brussel (VUB), Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium

[Sadek72elkuri@gmail.com](mailto:Sadek72elkuri@gmail.com), [algammodi@yahoo.com](mailto:algammodi@yahoo.com), [gjam\\_2011@yahoo.com](mailto:gjam_2011@yahoo.com).

[Hameda.Imhana.Alkorre@vub.ac.be](mailto:Hameda.Imhana.Alkorre@vub.ac.be)

### ملخص البحث

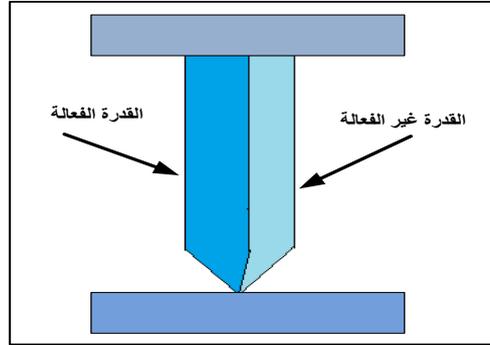
يتلخص هذا البحث في إجراء دراسة تقنية كاملة على منظومة تحسين معامل القدرة بالشبكة الكهربائية لمصفاة الزاوية لما لهذا التحسين من فوائد من الناحية التقنية والتي تتمثل في زيادة القدرة الفعالة وبالتالي زيادة في كفاءة المعدات الكهربائية والنتيجة هي عمر أطول لهذه المعدات وخاصة إذا عرفنا أيضاً إن من الفوائد الفنية التقليل من انخفاض الجهد يؤدي بدوره إلى تقليل من الفقد واستقرار في الشبكة الكهربائية وخصوصاً من ناحية التوزيع الكهربائي كما إن لتحسين أيضاً فوائد اقتصادية.

تتلخص هذه الدراسة في شقين، الشق الأول ويتمثل في إجراء دراسة كاملة على طرق توصيل المكثفات المستعملة في تحسين معامل القدرة الكهربائية للشبكات والمنظومات الكهربائية في المصفاة (تعتبر المكثفات العنصر الرئيسي في تحسين معامل القدرة بصفة عامة) وطريقة عملها مع دوائر القدرة والتحكم بالاستعانة بالخرائط والرسومات التخطيطية التي توضح مكونات هذه المنظومات. إما الشق الثاني فهو المهم ويتمثل في إجراء دراسة على تأثير مشروع التحسين على أحمال شبكة المصفاة قبل تنفيذ مشروع التحسين وتوضيح مساوئ تدني هذا المعامل على الأحمال وبعد تنفيذ مشروع التحسين وتوضيح مزاياه على الأحمال وإجراء مقارنة توضح النتائج المتحصل عليها بالإضافة إلى عرض بعض من فوائده الاقتصادية وعرض التوصيات والمقترحات.

### المقدمة:

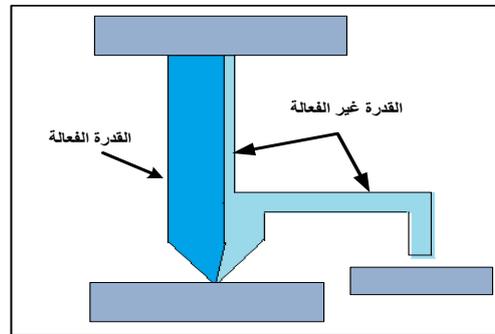
إن الأهمية التي تتمتع بها الكهرباء منذ أن اخترع توماس أيدسون المصباح عام 1878 ف جعلتها أحد أهم أساسات العصر، ومن هذا المنطلق وجب علينا المحافظة على هذه الطاقة الكهربائية إنتاجاً وتوزيعاً، وبالتالي فإن مسؤولية المحافظة على هذه الطاقة لتحقيق أعلى كفاءة ممكنة لا يتحقق إلا بتقليل الفوائد وإلى أكبر حد ممكن ومن أهم جوانب التقليل من استهلاك الطاقة الكهربائية هو جانب تحسين معامل القدرة (Power factor correction) الذي يعتبر من أهم المصطلحات التي لها دور رئيسي وكبير في ترشيد استهلاك الطاقة، وإنتاجها بأفضل الطرق.

الأحمال الكهربائية خلال ظروف التشغيل العادية، لا تسحب فقط قدرة فعالة ( $KW$ ) من المصدر فقد، ولكن تسحب أيضاً قدرة غير فاعلة ( $KVAR$ ). وعلى الرغم من أن هذه القدرة ضرورية لتشغيل الأجهزة الكهربائية إلا إنها تعتبر حملاً غير مرغوب فيه على المصدر ، وعليه جاءت الحاجة لتقليل هذه القدرة من المصدر قدر الإمكان.



شكل 1: نموذج لحمل حثي

إن القدرة الغير فعالة العكسية الناتجة من المكثف بإمكانها تعويض أو معادلة القدرة الغير فعالة المطلوبة للحمل، وهذا التعويض يضمن التناقص في القدرة الغير فعالة من المصدر. ببساطة إن تحسين معامل القدرة هو عملية اتصال المكثف مع الحمل الحثي. إن تأثير المكثف في تحسين معامل القدرة يبدأ من موضع المكثف ويتجه إلى المصدر وليس نحو الحمل.



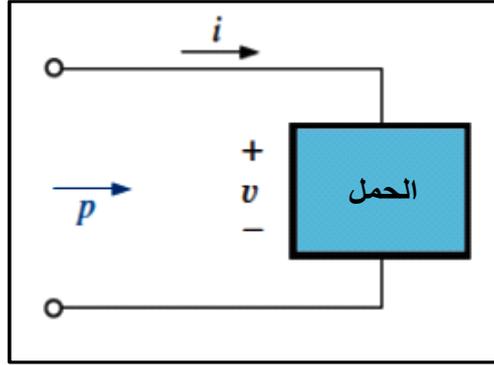
شكل 2: تأثير المكثف على الحمل الحثي

### مفاهيم رياضية مهمة لفهم طريقة تحسين معامل القدرة

هناك مفاهيم وأساسيات رياضية مهمة لتحسين معامل القدرة نجزها باختصار هنا والمتعلقة بالقدرة الكهربائية في حالة التيار والجهد المتغيرين قبل التعرف على محسنات القدرة في شبكة المصفاة، ولاستنتاج المعادلة العامة للقدرة الكهربائية لنظام ما كما في الشكل 3 حيث تعرف هذه القدرة بحاصل ضرب الجهد في التيار [1].

$$v = V_m \sin(\omega t + \theta) \quad (1)$$

$$i = I_m \sin \omega t \quad (2)$$



شكل3: القدرة اللحظية على الحمل

باستخدام المتطابقات المثلثية ومن خلال تعريف بالقيمة الفعالة للجهد والتيار نحصل على العلاقة العامة للقدرة اللحظية المتمثلة في المعادلة (3).

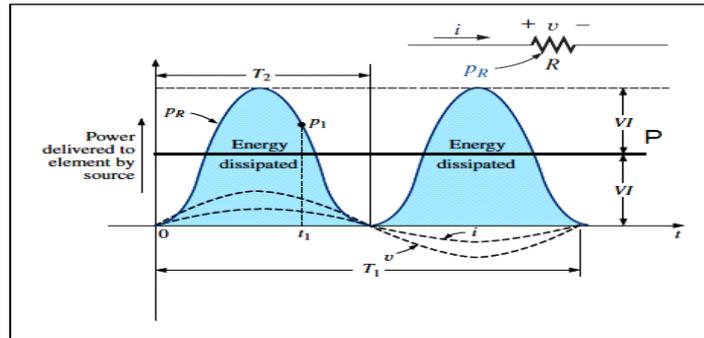
$$p(t) = VI \cos \theta - VI \cos \theta \cos 2\omega t + VI \sin \theta \sin 2\omega t \quad (3)$$

تمثل المعادلة السابقة القدرة اللحظية العامة لجميع الأحمال سواء كانت مادية، حثية أو سعوية. ففي حالة الحمل المادي النقي تكون الزاوية  $\theta = 0$  ويمكن كتابة المعادلة (4) على النحو التالي:

$$p_R(t) = VI - VI \cos 2\omega t \quad (4)$$

حيث تتذبذب هذه القيمة  $p_R(t)$  على القيمة المتوسطة كما في الشكل 4 والتي يرمز لها بالرمز  $P$  ولكنها لا تصل إلى القيمة السالبة في هذه الحالة، وبالتالي يمكن تعريف هذه القيمة المتوسطة  $P$  على إنها القدرة المفيدة التي يتم انتقالها، ومقدارها يتوقف بدرجة كبيرة على معامل القدرة وتسمى بالقدرة الفعالة وتعطى بالعلاقة العامة [1].

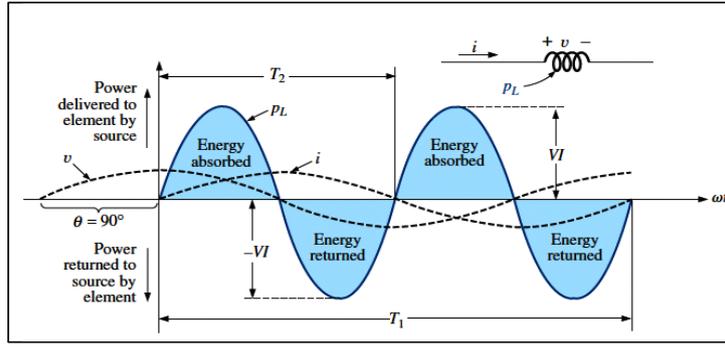
$$P = VI \cos \theta \quad (5)$$



الشكل4: القدرة اللحظية في حالة الحمل المادي النقي

أما في حالة الحمل الحثي الصافي يكون الجهد المطبق على الملف متقدم على التيار بزاوية مقدارها  $90^\circ$  وتكون القدرة اللحظية كما في المعادلة [1].

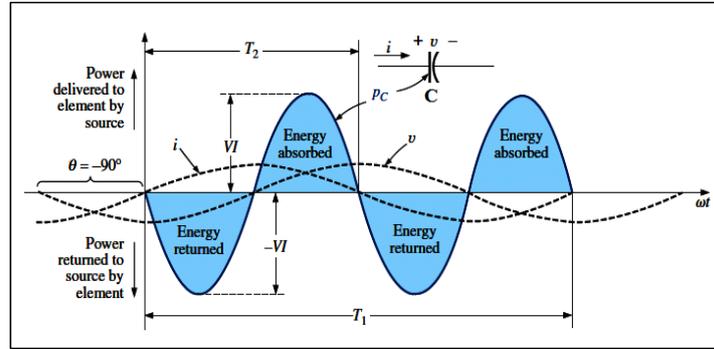
$$p_L(t) = VI \sin 2\omega t \quad (6)$$



الشكل 5: القدرة اللحظية في حالة الحمل الحثي الصافي

وكذلك في حالة الحمل السعوي الصافي يكون الجهد المطبق على المكثف متأخر على التيار وبزاوية مقدارها  $90^\circ$  وتعطى القدرة اللحظية بالعلاقة التالية [2].

$$p_C(t) = -VI \sin 2\omega t \quad (7)$$



الشكل 6: القدرة اللحظية في حالة الحمل السعوي الصافي

من خلال الشكلين السابقين نلاحظ ان  $p_C(t)$  و  $p_L(t)$  تتذبذبان ذهاباً وإياباً مكونة قيمة متوسطة مساوية لصفر في حالة الملف والمكثف النقيان، وعلى هذا فإنها القدرة التي لا تعطي شغلاً يمكن الاستفادة منه، فهي لا تمثل استهلاك حقيقي للقدرة وتسمى بالقدرة غير الفعالة وتعطى بالعلاقة العامة .

$$Q_{L,C} = VI \sin \theta \quad (8)$$

مما سبق يلاحظ إن القدرة الفعالة هي القدرة المفيدة التي تتحول إلى صور أخرى للطاقة ولا تظهر في حالة الأحمال الحثية و السعويه النقية، والقدرة الغير فعالة هي التي تظهر على شكل فواقد حرارية محدثة فيها مشاكل دون الاستفادة منها، وعند تجميع هاتين القيمتين نحصل على ما يسمى بالقدرة الظاهرية  $S$  التي تعتبر ذات فائدة كبرى كوحدة تقنين كما تعرف ايضا على أنها القدرة الكلية المسحوبة من محطات التوليد إلى المستهلك. وتعطى بالعلاقة التالية [2].

$$S = P + jQ \quad (9)$$

من المعادلة (9) يمكن تعريف معامل القدرة على انه العلاقة بين القدرة الفعالة والقدرة الظاهرية ويعطى بالمعادلة التالية:

$$Fp = \cos\theta = \frac{P}{S} \quad (10)$$

من خلال العلاقة السابقة نستنتج انه كلما قلت قيمة الزاوية كلما اقترب معامل القدرة من الواحد وهذا لا يأتي إلا باختزال القدرة الغير فعالة إلي اقل ما يمكن هذا يؤدي بدوره إلى زيادة كفاءة أي نظام كهربائي. من هنا نلتزم مدى الأهمية الكبرى التي يؤثر بها معامل القدرة في مجال توليد وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية. ويجب معرفة أن معاملات القدرة في الأماكن الصناعية تكون في العادة متأخرة بسبب الطبيعة الحثية للأحمال الصناعية (محركات حثية ومحولات وأفران التسخين بالتيارات الحثية ... الخ).

### منظومة تحسين معامل القدرة في الشبكة الكهربائية لمصفاة الزاوية

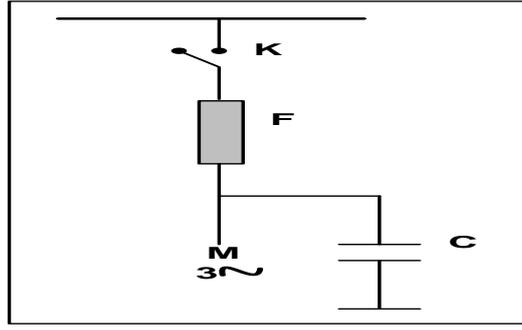
إن استحداث مشروع تحسين معامل القدرة لشركة الزاوية لتكرير النفط كان له مردود إيجابي وجيد بالدرجة الأولى على كفاءة المعدات الكهربائية لإنتاج وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية وجعلها تعمل عند أفضل الظروف التشغيلية. إن قيمة معامل القدرة المتدني بالشبكة الكهربائية في المصفاة قبل استحداث مشروع تحسين معامل القدرة كانت تتراوح بين ( 0.73 و 0.8 ) أما عند تنفيذ مشروع تحسين معامل القدرة لشبكة المصفاة وصل إلى 0.95 . الطريقة المستعملة لتحسين معامل القدرة بجميع الوحدات الصناعية بمصفاة الزاوية هي إضافة مجموعة من المكثفات على قضبان التوزيع.

### مكونات منظومة التحسين

تتكون منظومة التحسين من دوائر تحكم التي وظيفتها التحكم بعمليات وصل وفصل المكثفات حسب حالة الشبكة كما تحتوي على أجهزة قياس معامل القدرة الرقمية مع وحدة التحكم ودوائر القدرة والتي تتكون من دوائر خاصة بتغذية المكثفات ودوائر خاصة باستقبال إشارات التحكم لفصل ووصل المكثفات، بالإضافة إلى المكثفات التي تعتبر المخزون الرئيسي للقدرة التي يتم الاستفادة منها بإدخالها إلى الشبكة حسب معامل القدرة وكمية القدرة المستهلكة من قبل الشركة.

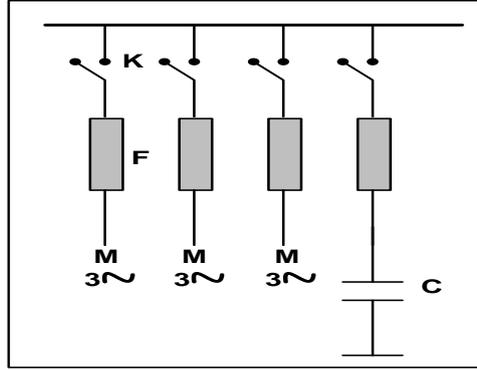
### طرق توصيل مكثفات تحسين معامل القدرة

الطريقة الفردية: يتم في هذه الطريقة توصيل المكثفات مباشرة بالتوازي مع الحمل وللحصول على أحسن كفاءة ممكنة يجب أن يكون أقرب ما يمكن من الحمل ويتم تشغيلهم وفصلهم كوحدة واحدة كما في الشكل 7.



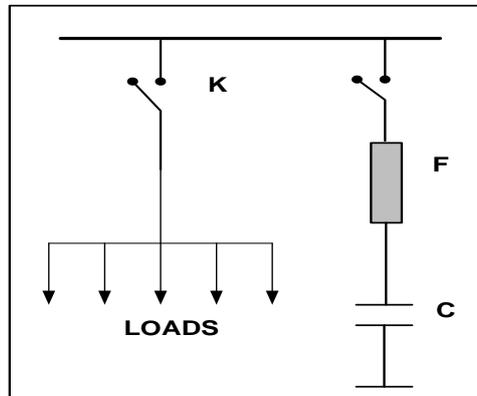
الشكل 7: الطريقة الفردية لتحسين معامل القدرة

الطريقة الجماعية: يتم توصيل المكثفات مع مجموعة من الأحمال ويتم توصيل المكثف على التوازي مع مجموعة الأحمال، وهذه الطريقة أنسب من الناحية الهندسية والاقتصادية في الحالات التي تحتوي على عدد من المحركات ذات قدرات صغيرة، والشكل 8 يبين كيفية التوصيل لهذه الطريقة.



الشكل 8: الطريقة الجماعية لتحسين معامل القدرة

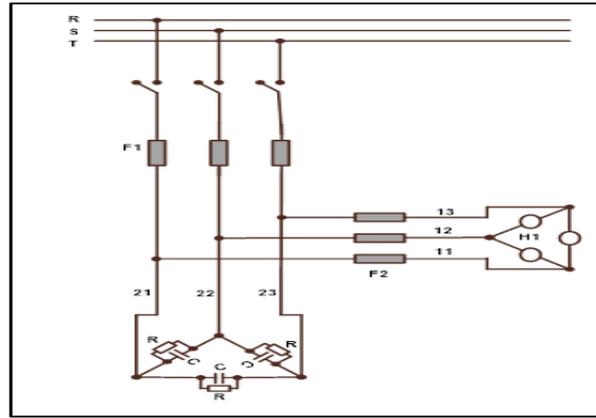
الطريقة المركزية : يتم فيها وصل المكثف مع مصدر التغذية الرئيسي كما هو مبين بالشكل حيث تمتاز هذه الطريقة بإمكانية التحكم فيها بشكل يدوي أو أوتوماتيكي بالإضافة إلى أن التحسين شامل على مستوى أحمال الشبكة.



الشكل 9: الطريقة المركزية لتحسين معامل القدرة.

## منظومات المكثفات الأوتوماتيكية

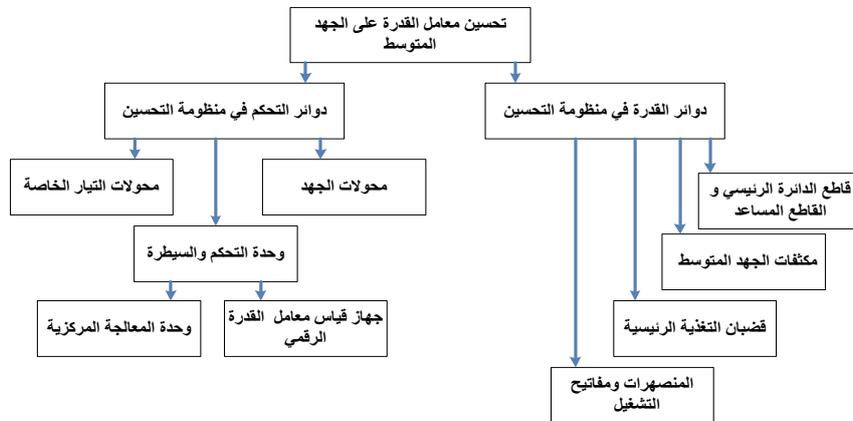
الغرض منها هو الحاجة إلى قدرة غير فعالة ( سعويه ) خلال 24 ساعة طويلة اليوم، والحاجة إلى قدرة سعويه يمكن أن تقسم إلى حالة التغير اللحظي والتي هي عند التغير السريع في الأحمال الحثية يتوجب إدخال أو إخراج المكثف بسرعة كبيرة تتزامن مع التغير في الأحمال في فترة زمنية قصيرة في هذه الحالة يفضل استعمال دائرة مكثفات مع منظومة تحكم تستعمل الثايرستور. أما الحالة الثابتة فيستخدم فيها التعويض الثابت للأحمال عند استهلاك ثابت للقدرة ( حمل ثابت ) ويسمى هذا الجهاز (MICR FIX) كما في الشكل 10 [7].



الشكل 10: جهاز Micro fixe

## تحسين معامل القدرة على الجهد المتوسط في المصفاة

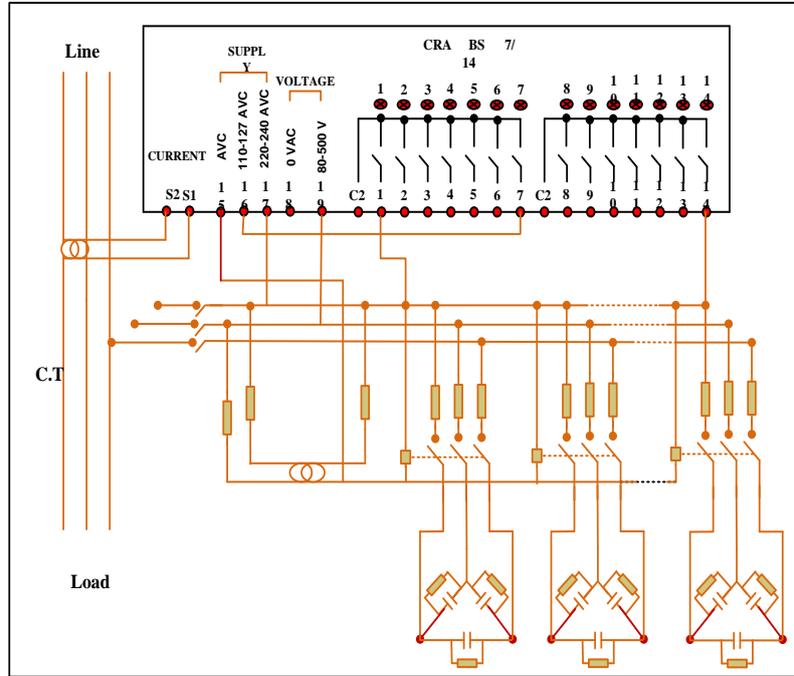
معامل التحسن لم يشمل الجهد المتوسط في المصفاة بل الجهود الأخرى أيضا ولا نستطيع عرضها كلها في هذا البحث بل سنقتصر فقد وباختصار على عرض منظومة التحسين على الجهد المتوسط والشكل التالي يبين مخطط صندوقي لمكونات هذه المنظومة.



الشكل 11: مخطط صندوقي لمكونات المنظومة لتحسين معامل القدرة على الجهد المتوسط في المصفاة

### فكرة عمل دوائر القدرة والتحكم لمنظومة تحسين معامل القدرة على الجهد المتوسط

إن نظام التحسين يحصل على إشارات الجهد من خلال قضبان التجميع عبر محاولات جهد تعمل على تخفيض الجهد من قيم كبيرة إلى قيم صغيرة يسهل قياسها والتعامل معها، وترسل هذه الإشارات إلى أجهزة قياس معامل القدرة عبر نقاط. أما بالنسبة لإشارات التيار فيمكن الحصول عليها من مصادر التوليد (الداخلية أو الخارجية) عبر محولات تيار أحادية وثنائية وثلاثية الإدخال، ومنها إلى أجهزة قياس معامل القدرة عبر نقاط الدخل [7].  
تعمل أجهزة قياس معامل القدرة على قياس القيمة الفعالة لكل من التيار و الجهد وقياس زاوية الطور بينهما، ثم ترسل هذه القراءات إلى وحدة المعالجة المركزية (CPU) التي تم تعييرها على معامل القدرة المطلوب  $\cos \theta = 0.95$ ، تتم في هذه الوحدة (CPU) المقارنة بين معامل القدرة بالشبكة ومعامل القدرة المراد الوصول إليها. وعلى أساس هذه المقارنة تصدر (CPU) الأوامر بفصل أو وصل المكثفات. ويفرض أن معامل قدرة الشبكة اقل بكثير من  $\cos \theta = 0.95$  وعليه سوف ترسل إشارة من وحدة التحكم إلى ملف التشغيل الأول الذي يسحب تماساته، و يقوم بإدخال المجموعة الأولى من المكثفات بعد ذلك تقوم وحدة التحكم بمتابعة معامل قدرة الشبكة من خلال أجهزة القياس، فإذا كان معامل القدرة ما يزال منخفضاً فإنها تعطي الأوامر بإدخال المجموعة الثانية من المكثفات بالإضافة إلى المجموعة الأولى وهكذا إلى أن يصبح معامل القدرة يساوي 0.95، أما عند خروج مجموعة من الأحمال فإن معامل القدرة يتحول من متأخر إلى متقدم، وعليه تتراجع مجموعات المكثفات تلقائياً، مع العلم بأن عدد مجاميع المكثفات التي يتم توصيلها بالشبكة يعتمد على معامل قدرة الشبكة وكمية القدرة المسحوبة من الشبكة. والشكل يبين مخطط منظومة معامل تحسين القدرة للجهد المتوسط للمحطة *E.S*.



شکل 11: مخطط يوضح منظومة معامل تحسين القدرة للجهد المتوسط للمحطة *E.S*.

### دراسة نتائج مشروع تحسين معامل القدرة

إن أهمية تحسين معامل القدرة تكمن في توفير ما قد تصل إلى 20% من الطاقة المستهلكة والحد من استنزافها والتقليل من سحب التيار الكهربائي. و لمزيد من الإيضاح لما سبق ذكره عن مساوئ التدني ومزايا التحسن لمعامل القدرة ثم إجراء دراسة على الأحمال بشبكة المصفاة قبل وبعد تنفيذ المشروع واستخلاص النتائج وعرضها. [7] وقبل التحدث عن هذا الموضوع نود عرض بعض من عيوب ومساوئ تدني معامل القدرة والتي نوجزها هنا في النقاط الآتية:

- زيادة المفاقد في معدات إنتاج وتوزيع واستهلاك الطاقة، وهذه المفاقد تتناسب عكسياً مع مربع معامل القدرة أي مع  $\frac{1}{\cos^2\theta}$ .
- نقصان وهبوط كبير في الجهد على المحركات والأحمال الأخرى، وهذا يتطلب زيادة في قدرة المولدات للمحافظة على ثبوت الجهد، فزيادة القدرة على المولدات تعني زيادة في التيارات الخارجة وأحمال غير مستفاد منها مما يؤثر سلباً على المولدات نفسها وكفاءتها و عازلية النظام الكهربائي.
- الحاجة إلى طاقات وقدرات أكبر للمولدات والمحولات ومقاطع أكبر للكوابل وغيرها ، لتغطية المفاقد عند معامل قدرة متدني، وبالتالي فإن حجم هذه المعدات سيكون أكبر ونو كلفة عالية.
- زيادة استهلاك الوقود والبخار اللازم لتوليد الطاقة الكهربائية لتعويض الزيادة الغير مستفاد منها للتيار، بالإضافة لتدني كفاءة التوربينات والغلايات وحاجتها للوقود أكثر عند معامل قدرة متدني.

### دراسة تأثير معامل القدرة على الأحمال بشبكة المصفاة قبل وبعد تنفيذ مشروع تحسين معامل القدرة

من المعروف إن حمل الشبكة العام يصل إلى حدود  $12MW$  وبناء على ذلك سوف نتطرق لعرض الاستهلاك السنوي للأحمال بالشبكة بناء على تقارير مأخوذة من غرفة المراقبة بمحطة توليد الكهرباء وعرض النتائج التي تم الحصول عليها قبل وبعد التحسين. فعند معامل قدرة 0.73 يكون إجمالي القدرة الظاهرية خلال الساعة وكمية التيار المسحوب كالتالي:

$$S = \frac{P}{\cos\theta} = \frac{12MW}{0.73} = 16.43MVA$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\theta} = \frac{12MW}{\sqrt{3} * 6.6KV * 0.73} = 1437.98A$$

فتكون الطاقة المنتجة بـ  $MVAh$  خلال سنة هي:

$$16.43 * 24 * 360 = 141955.2MVAh$$

كما يمكن حساب مقدار استهلاك القدرة الكهربائية والتيارات المسحوبة بعد التحسين.

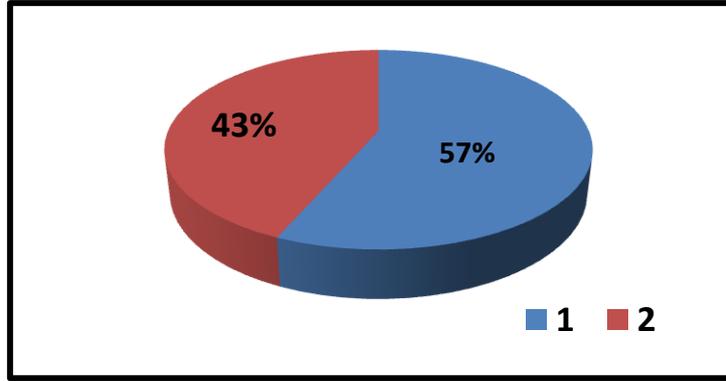
$$S = \frac{P}{\cos\theta} = \frac{12MW}{0.95} = 12.63MVA$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\theta} = \frac{12MW}{\sqrt{3} * 6.6KV * 0.95} = 1104.97A$$

فتكون الطاقة المنتجة بـ **MVAh** بهذا المعامل الجديد خلال سنة هي:

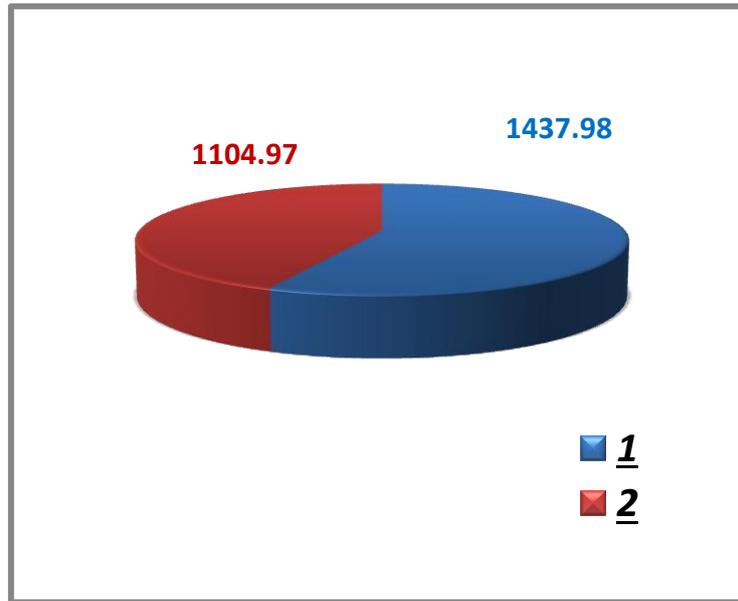
$$12.63 * 24 * 360 = 109123.2MVAh$$

يمكن إجاز ما تم حسابه في الشكلين الآتيين على النحو التالي:



شكل 13: القدرة الظاهرية المستهلكة خلال الساعة قبل وبعد التحسين

$$\cos\theta = 0.95 \text{ (2) , } \cos\theta = 0.73 \text{ (1)}$$



شكل 14: التيار المسحوب قبل وبعد التحسين

$$\cos\theta = 0.95 \text{ (2) , } \cos\theta = 0.73 \text{ (1)}$$

نلاحظ من الشكلين السابقين أنه كلما قل معامل القدرة زادت القدرة الظاهرية المستهلكة يتبعها أيضاً زيادة في قيمة التيار المار في المنظومة الكهربائية مما يؤدي إلى زيادة في حجم و ثمن هذه المعدات الكهربائية ( المولدات - المحولات - الكابلات ) وغيرها .

قيمة القدرة الغير فعالة اللازم تعويضها لتحسين معامل القدرة  
من المعادلة (9) يمكن الحصول على المعادلة التالية:

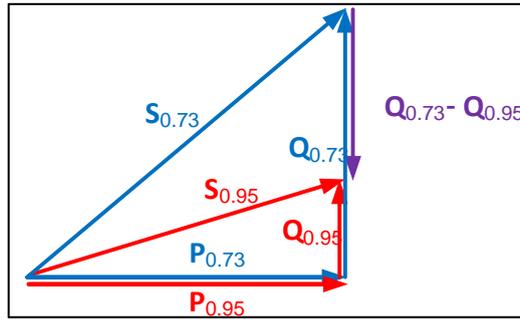
$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad (11)$$

$$Q_{0.73} = \sqrt{(S_{0.73})^2 - (P_{0.73})^2} = 11.22 \text{MVAR}$$

$$Q_{0.95} = \sqrt{(S_{0.95})^2 - (P_{0.95})^2} = 3.94 \text{MVAR}$$

فتكون قيمة القدرة الغير فعالة  $\Delta Q$  اللازم تعويضها لتحسين معامل القدرة.

$$\Delta Q = Q_{0.73} - Q_{0.95} = 11.22 \text{MVAR} - 3.94 \text{MVAR} = 7.26 \text{MVAR}$$



شكل 15: مثلث القدرة قبل وبعد التحسين

مشروع تطوير المصفاة من 12MW الى 28MW في الساعة.

إن حمل الشبكة العام كما نوهنا سابقا يصل حاليا إلى حدود 12MW، ولكن وبعد التطوير المرتقب سيصبح حمل الشبكة العام محدود ( 28 MW ) [7]. فاذا ما تم حساب القدرة الظاهرية بمعاملتي القدرة قبل وبعد التحسين نحصل على الاتي:

$$S_{0.73} = \frac{P}{\cos\theta} = \frac{28 \text{MW}}{0.73} = 38.356 \text{MVA}$$

$$S_{0.95} = \frac{P}{\cos\theta} = \frac{28 \text{MW}}{0.95} = 29.47 \text{MVA}$$

$$\Delta S/h = S_{0.73} - S_{0.95} = 8.9 \text{MVA/h}$$

فتكون الطاقة الكلية الموفرة خلال سنة.

$$8.9 * 24 * 360 = 76896MVA$$

ويكون مقدار التيار الموفر .

$$\Delta I = I_{0.73} - I_{0.95} = \frac{28MW}{\sqrt{3} * 6.6KV * 0.73} - \frac{28MW}{\sqrt{3} * 6.6KV * 0.95} = 777.01A$$

حساب القدرة الغير فعالة اللازمة لتحسين معامل القدرة بعد هذا التطوير

$$\Delta Q = Q_{0.73} - Q_{0.95} = 26.2MVAR - 9.19MVAR = 17.01MVAR$$

والجدول التالي يوضح بعض النتائج التي تم الحصول عليها قبل وبعد مشروع تطوير المصفاة بمعامل قدرة محسن.

جدول 1: النتائج التي تم الحصول عليها قبل وبعد لمشروع تطوير المصفاة بمعامل قدرة محسن

الكمية الموفرة للتيار في الساعة A	الكمية الموفرة في القدرة سنوياً (MVA)	الطاقة المنتجة في الساعة (MW)	ر.م
333.01	32832	12 الطاقة الحالية	1
777.01	76896	28 بعد التطوير	2

بعض من نتائج تأثير تحسين معامل القدرة اقتصادياً

سوف نستعرض في هذا الجزء وباختصار على تأثير تحسين معامل القدرة من الناحية الاقتصادية بناء على حسابات تم إجراؤها وتقارير مأخوذة من غرفة المراقبة بمحطة توليد الكهرباء بالمصفاة. والجدول التالي تبين لنا وبيجاز بعض هذه النتائج نبدائها أولاً باستعراض كمية ما يلزم من مواد لتوليد ما قيمته **1MVA** تقريباً من الطاقة

الجدول 2: كمية ما يلزم من مواد لتوليد 1MVA تقريباً من الطاقة

الكمية /طن	اسم المادة
5.89	البخار
6.9	الماء المقطر
50	ماء بحر
0.535	زيت الوقود

بتطبيق النتائج المأخوذة من الجدول السابق علي كمية الطاقة المستهلكة خلال سنة قبل وبعد التحسين نحصل على النتائج الآتية:

الجدول 3: كمية المواد المستهلكة قبل وبعد التحسين لمدة سنة كاملة

المادة	الكمية قبل التحسين	الكمية بعد التحسين	الكمية الموفرة
البخار	836116.128	642735.6	193380.5
الماء المقطر	979490.88	752950	226540.88
ماء البحر	7101308.88	5458888	1642420.88
زيت الوقود	75946	58380.9	17565.1

في الجدول التالي نستعرض على سبيل المثال كمية الوقود المستهلك وقيمه بالدولار قبل وبعد التحسن والموفر منه على اعتبار إن الوقود أعلى (سعر الطن الواحد 105 دولار) هذه المواد فإننا نحصل على الآتي:

الجدول 4: كمية وأسعار الوقود المستهلك قبل وبعد التحسين والموفر منه لمدة سنة كاملة

الكمية	اسم المادة زيت الوقود	السعر بالدولار
الكمية قبل التحسين	75946	7974330
الكمية بعد التحسين	58380.9	6129994.5
الكمية الموفرة	17565.1	1844335.5

إذا ما تم إضافة سعر قيمة الوقود الموفر التي تم حسابها في الجدول إلى سعر قيم المواد الأخرى الموفرة بعد التحسين وتم خصم قيمة إنشاء مشروع التحسين فأنا نحصل على قيمة مالية موفرة وقدرها 2213202.6 دولار. هذه القيم والنتائج التي تم عرضها هي جزء مختصر من الدراسة الاقتصادية التي قمنا بها تم الحصول عليها بعد تجميع وحسابات تم القيام بها خلال زيارات ميدانية وتقارير تم الحصول عليها في عين المكان.

#### التوصيات والمقترحات من خلال النتائج المتحصل عليها

الدراسة أثبتت الأهمية الكبرى التي يؤثر بها معامل القدرة (power factor) في مجال التوليد وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية من حيث الحد من استنزاف هذه الطاقة والتقليل من سحب التيار. وتتخلص فوائد التحسين من الناحية الفنية والتي تتمثل في زيادة القدرة الفعالة وبالتالي زيادة في كفاءة المعدات الكهربائية والنتيجة هي كما اشرفنا سابقا عمر أطول للمعدات. ولذلك ومن خلال هذه الدراسة لمنظومة التحسين لنموذج شبكة صناعية ( مصفاة الزاوية ) والنتائج التي تم الحصول عليها فإننا نوصي بالنقاط الآتية:

- العمل على تركيب محسنات معامل القدرة لجميع المحطات الكهربائية في مختلف الشركات والمنشآت التي تعتمد في أعمالها على المعدات الكهربائية الحثية بشكل خاص .

- وضع ضوابط وعقوبات مالية على الشركات والمنشآت عند تدني معامل القدرة لديها عن 0.95.
- التأكيد على إجراء دراسات اقتصادية قبل البدء في مشاريع تحسين معامل القدرة حتى لا يتم التحسين دون أي توفير اقتصادي وبما يتلاءم مع عمليات التشغيل للأحمال، حيث أن التحسين بعد حد معين يكلف الشركة أكثر من قد يوفره اقتصادياً .
- ضرورة إتباع برنامج دوري ودقيق للصيانة الوقائية لجميع أجهزة تحسين معامل القدرة.
- ضرورة إعداد الكوادر الوطنية في مجال تركيب وصيانة أجهزة تحسين معامل القدرة .
- تحسين معامل القدرة في حد ذاته لا يكفي للوصول بالتوفير إلى المستوى المطلوب، لدى فإن الاهتمام والعناية بـ (الغلايات و التوربينات.....الخ) بشكل جيد، وجعلها تعمل عند أحسن الظروف التشغيلية من شأنه الرفع من مستوى التوفير إلى الحد الأفضل (إلى جانب التحسين في معامل القدرة) .

#### المراجع

1. Boylestad, Robert L. Introductory Circuit Analysis, 12/e. Pearson Education India, 1968.
2. Bird, John. Electrical circuit theory and technology. Routledge, 2014.
3. Alexander, Charles K., Matthew NO Sadiku, and Matthew Sadiku. Fundamentals of electric circuits. McGraw-Hill Higher Education, 2007.
4. Voglaire, Franz. Power factor correction with capacitors. Tech. Rep. BJ90-01 E, Asea Brown Boveri, ABB Jumet, 1986.
5. Miller, Timothy John Eastham, and Charles Concordia. Reactive power control in electric systems. Vol. 2. New York: Wiley, 1982.
6. زيارت ميدانية خرائط رسومات تخطيطية بالاضافة الي بحوث ومنشورات وشروحات لمهندسين داخل مصفات الزاوية

## دراسة و مقارنة الخواص الميكانيكية لأنواع حديد التسليح الموجودة في السوق الليبي

\*د.أحمد الصغير المهدي جاب الله عجينة، محمد المنير حدود

قسم الهندسة الميكانيكية و الصناعية. المعهد العالي للمهن الشاملة بالزاوية

[\\*ahmedajina21@yahoo.com](mailto:ahmedajina21@yahoo.com)

### الملخص

الهدف من الدراسة هو إجراء التجارب و الاختبارات علي حديد الصلب المستخدم في عمليات تسليح الخرسانة و الموجود في السوق الليبي، و نتيجة لعدم توفر البيانات عن كل نوع من أنواع الحديد من مصدرها الأصلي وكذلك لطروف الدولة الليبية الأمنية الحالية التي تمنعنا من الوصول إلى المصادر الأصلية للبيانات فإنه الاكتفاء بالبيانات الخاصة بأنواع حديد التسليح الموجودة من السوق مباشرة .

تم اختيار ثلاثة أنواع من حديد التسليح الموجود في السوق الليبي و المصنعة في مصانع مختلفة وهي الشركة الليبية للحديد والصلب مصراتة (المصراتي) والحديد المصنّع في مصنع الحديد والصلب بزليطن (الزليطني) والحديد المستورد من دولة تركيا (التركي)، و تم إجراء عدة اختبارات لدراسة بعض الخواص الميكانيكية و الفيزيائية مثل اختبار التركيب الكيميائي، اختبار الفحص المجهرى، اختبار الصلادة، اختبار الشد و تبين من النتائج أن:

- 1- أعلى قيمة للصلادة كانت موجودة في حديد التسليح المصراتي قطر (16mm) و كانت القيمة (HRA) 98.93 و اقل قيمة وجدت هي في حديد التسليح الزليطني قطر (14mm) وحيث بلغت القيمة (98.4 HRA).
- 2- من اختبار الشد نستنتج أن جميع أشكال منحنيات الإجهاد الحقيقي و الانفعال الحقيقي لها نفس النسق ولكن تختلف من حيث القيمة فيما بينها حيث كانت أعلى قيمة لإجهاد الشد موجودة في الحديد التركي قطر (14mm) حيث بلغت ( $784.30 \text{ N/mm}^2$ ) و اقل قيمه لإجهاد الشد كانت في الحديد المصراتي قطر (16mm) و بلغت ( $633.51 \text{ N/mm}^2$ )، أما أعلى قيمة لإجهاد الخضوع كانت في حديد التسليح التركي قطر (14mm) و كانت القيمة ( $590.38 \text{ N/mm}^2$ ) و اقل قيمة كانت في حديد التسليح المصراتي قطر (16mm) وكانت القيمة (462.73).
- 3- أما بالنسبة للتركيب الكيميائي للعناصر الأساسية لحديد التسليح فقد كانت اعلي نسبة للكربون موجودة في الحديد المصراتي (14) و الحديد التركي (14) وكانت النسبة (0.26)، و اقل قيمه موجودة في الحديد المصراتي (16) و الحديد التركي (16) و الزليطني (14) وكانت النسبة (0.20) و حيث أنها في العموم متقاربة ، أما بالنسبة لعنصر الفسفور لقد كانت اعلي قيمة موجهه في الحديد المصراتي (14) وكانت النسبة (0.021) و اقل قيمة موجودة في الحديد التركي (16) وكانت النسبة (0.012) ، و اعلي نسبة لعنصر المنجنيز كانت موجودة في الحديد المصراتي (14) وكانت النسبة (0.97) و اقل قيمة كانت موجودة في الحديد الزليطني وكانت النسبة (0.40) ، و بالنسبة لعنصر الكبريت فكانت أقصى قيمه موجهه في الحديد التركي (16) وكانت القيمة (0.041) و اقل قيمة موجودة في الحديد الزليطني وبلغت النسبة (0.033).

4- من خلال اختبار الفحص المجهرى تبين لنا أن الحديد المصراتي قطر (16 mm) يتمتع بصغر حبيبات الفريتوالبرايت أما بالنسبة للحديد التركي قطر (16 mm) نلاحظ فيه توزيع غير متجانس لحبيبات الفريتوالبرايت، أما بالنسبة للقطر (14 mm) في الحديد المصراتي نلاحظ فيه أن الحبيبات كبيره نسبيا ، و الحديد التركي قطر (14 mm) نلاحظ فيه أن حبيبات البرايت أكبر من الفرايت ، أما في الحديد الزليطني قطر(14 mm) نلاحظ أن حبيبات الفرايت و البرايت صغيره ومقاربة من بعضها ومتجانسة.

### Abstract

The aim of this study is to carry out experiments and tests on iron steel which used in concrete reinforcement operations and is located in the Libyan market, and due to the lack of data on each type of iron species from its original source, as well as to the circumstances of the current security Libyan state which prevent us from access to the original data sources provide, The data for all types of rebar was collected from the market directly.

Three types of reinforcing steel that manufactured in different factories were chosen:

- Rebar that produced in the Libyan Company for Iron and Steel Misratah (Misrati)
- Rebar that produced in the the iron and steel factory Zletun city (Alzletunai)
- Rebar that imported from Turkey (Turkish).

Several tests were carried out to investigatethe physical and mechanical properties of these rebar such as chemical composition test, a microscopic examination test, hardness test, and the tensile test.The results show that:

- 1- The highest value of hardness was found in a rebar Misrati (Diameter of 16 mm) and the value of its hardness was (HRA 98.93), the lowest of hardness was found in the rebar Alzletunai (Diameter of 14 mm), the value of its hardness was (HRA 98.4).
- 2- The tensile test conclude that all forms of the true stress- true strain curves have the same behavior, but differ in the values they reported that the highest value of the tensile stress present in the Turkish iron (Diameter of 14 mm),which was reaching ( $784.30 \text{ N/mm}^2$ ) and the lowest value of the tensile stress was in the iron-Misrati (Diameter of 16 mm), which was ( $633.51 \text{ N/mm}^2$ ), while the highest value of the yield stress was in rebar Turkish (Diameter of 14 mm),and the value (  $590.38 \text{ N/mm}^2$ ) and the lowest value was in rebar Misrati (Diameter of 16 mm) and the value was ( $462.73 \text{ N/mm}^2$ ).
- 3- As for the chemical composition of the basic elements of rebar; the highest percentage of carbon was in the rebar Misrati (Diameter of 14 mm ) and the Turkish rebar (Diameter of 14 mm ), the and the amount is (0.26%), and the lowest of carbon percentage was in the rebar Misrati (Diameter of 14 mm) and the Turkish rebar (Diameter of 16 mm) and Alzletunai (Diameter of 14 mm). the percentage is (0.20). While, for the element phosphorus; the highest percentage value was in the

rebar Misrati (Diameter of 14 mm) and the amount is (0.021), and lowest of phosphorus percentage was in the Turkish rebar (Diameter of 16 mm).

- 4- The microstructure examination test shows us that the rebar-Misrati (Diameter of 14 mm) has a small grain size of the ferrite and pearlite While, in the Turkish rebar diameter (16 mm) it observed that a non-homogeneous distribution of the ferrite and pearlite grains.

## 1- المقدمة

بدء استعمال الخرسانة المسلحة في حوالي عام (1900 م)، حيث استعملت في إطارات وحوائط وأرضيات المباني المختلفة، والخرسانة المسلحة هي خرسانة عادية مضافا إليها الحديد ويسمى حديد التسليح، تتحمل الخرسانة قوى الضغط بشكل جيد جدا لكنها ضعيفة جدا إمام قوى الشد لذلك يضاف الفولاذ لقدرته على تحمل قوى الشد ونادراً ما يوضع الفولاذ للقيام بمقاومة قوى الضغط [1].

ونظرا لان الخرسانة مادة قوية في مقاومة الضغط وضعيفة في مقاومة الشد تزود بحديد التسليح لتعويض هذا الضعف. ومن المعلوم ان استتالة الحديد تحت تأثير إجهادات الشد اكبر من استتالة الخرسانة المحيطة به، لذلك يحدث تشقق في الخرسانة ويتحمل الحديد وحده مقاومة الشد. ولما كان بقاء الحديد سليماً بصفة مستديمة داخل الخرسانة هو الشرط الأساسي لاستمرار قوة المنشأة الخرسانية، فإن حجم و طول الشقوق الناتجة من الاستتالة هو العامل الرئيسي في تحديد مدى صلاحية المنشأة الخرسانية لاستعمال [2].

وقد تم تنفيذ غالبية المنشآت الخرسانية المسلحة منذ نشأتها باستعمال الحديد العادي وأثبت ذلك صلاحية مع الزمن من حيث مقاومة المؤثرات الجوية وصيانة حديد التسليح وبطبيعة الحال كانت مناطق الشد محتوية على الشروخ الشعرية الناتجة من الاستتالة ومن هذه الوجهة اعتبرت سعة الشقوق التي في مثل هذه المنشآت بحد أقصى لا يصح تجاوزه لاستيفاء مناعة الخرسانة لصيانة الحديد وقد بلغت سعة الشقوق ما بين ربع وثلاث مليمترا .

وعند استعمال الصلب عالي المقاومة ترتفع استتالة الحديد بارتفاع إجهاد الشد وينتج عن ذلك زيادة عدد هذه الشقوق وللاحتفاظ بالسعة المسموح بها يجب توزيع التشقق بشكل متجانس مع سطح الخرسانة بحيث لا تكون مركزة في مكان واحد، ويتأتى ذلك بزيادة تخشين أسطح الأسياخ صناعياً وذلك تزويد أسطحها بنتوءات عرضية أو طولية (الحزات) تساعد على زيادة مساحة التلامس بين الخرسانة و حديد التسليح [3].

## 2- أنواع الخرسانة المسلحة

تنقسم الخرسانة المسلحة إلى أنواع كثيرة منها [4] :

- الخرسانة المسلحة العادية .
- الخرسانة سابقة الصب .
- الخرسانة سابقة الإجهاد.

### 1.2. الخرسانة المسلحة العادية (المصبوبة في الموقع) (In-Situ concrete) .

وهي خرسانة عادية يتم تجهيزها بوضع حديد التسليح في مكانة المخصص بالموقع حسب الرسومات الإنشائية للمبنى ثم تصب عليه الخرسانة بعد خلطها جيداً، وهذا النوع من الخرسانة هو الأكثر شيوعاً و استخداماً في العالم وذلك لسهولة تنفيذه ورخص تصنيعه.

وينبغي تحقيق الاتزان والتوافق بين الاجهادات والانفعالات في كل من الخرسانة والحديد بحيث توضع التصميم والحسابات على أساس أن الحديد هو من يتحمل كل قوى الشد المؤثرة، أما الخرسانة فتتحمل قوى الضغط.

### 2.2. الخرسانة سابقة الصب (الجاهزة) Precast concrete :

و يتم إنتاج وحدات الخرسانة سابقة الصب بأشكال ومقاسات نمطية حيث تصب الأجسام الخرسانية في معامل خاصة أو المصنع المجهز لذلك وتتصلب هناك (الشكل رقم 1.1) ثم تنقل إلى الموقع المطلوب ليتم تركيبها بواسطة الروافع الميكانيكية.

ويكون استعمال وحدات الخرسانة سابقة الصب اقتصادياً في تشييد المباني نظراً لسرعة تنفيذها ومساوئ هذا النظام أن التشييد به يكون مقيداً بوحدات نمطية ثابتة ومكررة من نفس الخامة مما يجعل شكل المبنى ذات طابع تكراري خاص.



شكل (1). الخرسانة سابقة الصب

### 3.2. الخرسانة سابقة الإجهاد (Pre stressed Concrete) :

وهي خرسانة عادية يتم إكسابها إجهاداً تضغط قبل تحميلها وهذه الإجهاد تكون كفيلاً بمقاومة إجهادات الشد الناتجة من تأثير الأحمال، ويتم شدها بأسلاك قوية جداً تم يتم قطع هذه الأسلاك بعد تصلب الخرسانة لتصبح الخرسانة قادرة على حمل أحمال كبيرة جداً. ويمتاز هذا النوع من الخرسانة بقلّة الشروخ السطحية (التشققات) مع مقاومة عالية للأحمال و لذا فهي مناسبة للاستخدام في إنشاء الكباري والمستودعات المائية والوحدات الجاهزة مثل فلنكات السكك الحديدية وأعمدة التلغراف والجسور الطويلة جداً [4]. كما بالشكل (2).



شكل (2). الخرسانة سابقة الإجهاد

### 3- حديد التسليح

يوجد عدة أنواع لحديد التسليح تختلف عن بعضها في الشكل و الخواص الميكانيكية وكذلك في الاستخدامات أو الوظائف. [5] منها:

#### 1.3. أنواع حديد التسليح من حيث الخواص الميكانيكية

- الصلب الطري العادي (ORDINARY MILD STEEL) .
- الصلب عالي المقاومة (HIGH TENSILE STEEL) .
- الأسلاك ذات المقاومة العالية المستخدمة في الخرسانة سابقة الإجهاد.

##### 1.1.3. الصلب الطري العادي ( Ordinary mild steel ) :

ويكون استعماله في تسليح الخرسانة بإحدى الصور التالية:

1. أسياخ ملساء مستديرة المقطع بأقطار تتراوح من (5mm) إلى حوالي (mm50) وهذه الأسياخ هي الأكثر شيوعا في الاستعمال لتسليح الخرسانة.
2. أسياخ ملساء مربعة المقطع وهذه الأسياخ محدودة الاستعمال.
3. أسياخ ذات نتوءات وهي مستديرة المقطع و بها نتوءات عرضيه أو طولية أو عرضيه و طولية على كامل طولها وذلك بغرض زيادة التماسك مع الخرسانة.
4. شبكة مكونه من أسياخ أو أسلاك من الصلب ملحومة أو منسوجة معا وتكون الشبكة إما مربعه أو معينة الفتحات كما تكون على هيئة حصيره أو لفه وتستخدم هذه الشبكات لتسليح بلاطات الأسقف والطرق وبلاطات الأرضيات .
5. قطاعات الصلب المدلفنة مثل الكمرات على شكل حرف ( I ) والكمرات على شكل مجرى أو قضبان السكك الحديدية حيث تستخدم للتسليح الثقيل للكمرات و الأعمدة في بعض الحالات مثل الكباري الخرسانية.

##### 2.1.3. الصلب عالي المقاومة ( HIGH TENSILE STEEL )

ويستخدم هذا الصلب بإحدى الصورتين الآتيتين:

1. صلب 52: وهو صلب كربوني مقاومته للشد لا تقل عن 52 كجم/سم<sup>2</sup> ولا تزيد نسبة الكربون به عن 0.3% .
2. صلب معالج على البارد : وهو صلب كربوني عبارة عن صلب طرى عادى تعرض لعمليات التشغيل على البارد بالشد أو اللي أو كليهما لكي يكتسب بهذه العمليات مقاومه عاليه في الشد لا تقل عن (  $50 \frac{kg}{cm^2}$  ).

الغرض من استخدام الصلب عالي المقاومة في تسليح الخرسانة هو الوفرة في كميات حديد التسليح المستخدم وما يتبعه من إمكان الاختصار في أبعاد الخرسانة نفسها. ويراعى أن الصلب عالي المقاومة يستخدم مع الخرسانات التي لا يقل مقاومتها عن  $(200 \frac{kg}{cm^2})$  حتى تتناسب الاجهادات المرتفعة في الصلب مع إجهادات الضغط في الخرسانة وزيادة مقاومة التماسك.

### 3.1.3. الأسلاك ذات المقاومة العالية المستخدمة في الخرسانة سابقة الإجهاد

- أسلاك مصنوعة من صلب ذي مقاومة عالية لتحمل إجهاد الشد للاستعمال في الخرسانة سابقة الإجهاد.
  - أسلاك مصنوعة من الصلب المسحوب على البارد ذو مقطع مستدير.
- والشكل رقم (3) يوضح أنواع الأسلاك المستخدمة في الخرسانة سابقة الإجهاد



شكل (3). أنواع الأسلاك في الخرسانة سابقة الإجهاد

ولحديد التسليح عدة وظائف تحدد علي حسب نوع الخرسانة المطلوبة ، فمثلا علي سبيل المثال حديد الأعمدة وحديد الأرضيات وحديد الربط و حديد الكمرات وغيرها وهي تختلف عن بعضها في مساحة المقطع و كذلك في الخواص الميكانيكية [5] .

#### 4- المواصفات الأمريكية لحديد التسليح (ASTM) [6] :

ASTM A615 : Standard Specification for Deformed and Plain Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement1

و المواصفات الميكانيكية الأمريكية لخواص حديد التسليح موضحة بالجدول رقم (1) [6].

جدول رقم (1) المواصفات الميكانيكية الأمريكية

المواصفات الميكانيكية	ASTM A615 Grade 60
إجهاد الشد الأدنى MinTensile Stress	620 MPa
إجهاد الخضوع الأدنى MinYield strength	420 MPa
الحد الأدنى للاستطالة %	% 9

ومواصفات التركيب الكيميائي لحديد التسليح حسب المواصفات الأمريكية لابد أن لا تتجاوز القيم الموجودة في الجدول التالي [6].

جدول رقم (2) مواصفات التركيب الكيميائي

السيليون	الكبريت	المنجنيز	الفسفور	الكربون	العناصر المكونة
0.50	0.045	1.50	0.06	0.30	النسبة المئوية القصوى %

## 5- التجارب العملية

### 1.5. المواد و المعدات المستخدمة

تم في هذا الجزء من البحث إجراء بعض الاختبارات علي حديد التسليح ، ولقد تم استخدام ثلاثة أنواع من حديد التسليح ذو الحزة والموجود في السوق الليبي (ليس من المصانع)، ولقد تم اعتماد أسماء حديد التسليح كما هي موجودة في السوق الليبي وهي :

- الحديد المصرتي. وهو الحديد المنتج بواسطة الشركة الليبية للحديد والصلب - مصرارة.
- الحديد الزليطني . وهو الحديد المنتج بواسطة مصنع الحديد و الصلب - زليطن.
- الحديد التركي. وهو حديد مستورد من الجمهورية التركية.

وذلك لإجراء بعض الاختبارات للمقارنة بينهم في الخواص الميكانيكية.

أنواع وأقطار حديد التسليح المستخدمة وهي كما بالجدول التالي:

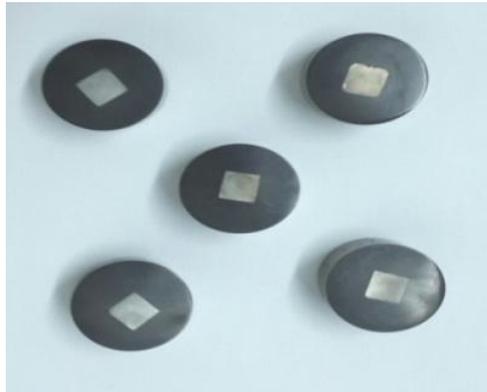
جدول (3) أنواع وأقطار حديد التسليح

نوع حديد التسليح	القطر الاسمي(Dn)
مصرتي	16 mm
مصرتي	14 mm
تركي	16 mm
تركي	14 mm
زليطني	14 mm

ولإجراء بعض التجارب و الاختبارات يتطلب تجهيز عينات لإتمام هذه الاختبارات بالشكل المطلوب، و الخطوات التي تمت لتجهيز العينات تم إجراؤها في كل اختبار و علي كل نوع من أنواع حديد التسليح المذكورة في الجدول أعلاه .

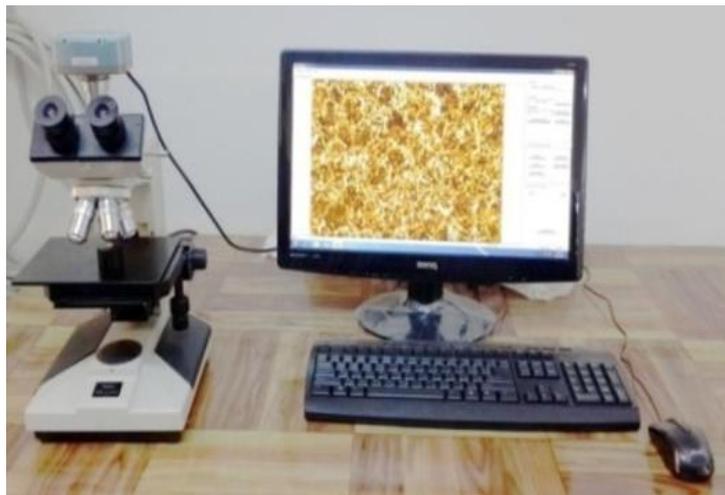
## 2.5. اختبار الفحص المجهرى ( micro structure )

يعتبر تجهيز عينات الفحص المجهرى أمراً ضرورياً لكي تكون النتائج المتحصل عليها صحيحة ، حتى تكون العينات جاهزة للفحص المجهرى يجب أن تمر بمراحل وهي القطع و الكبس و الصنفرة والتعيم و الإظهار . تم قطع و تجهيز العينات تأتي إلي مرحلة إجراء الاختبار عن طريق المجهر الالكتروني و يعتبر المجهر من أهم الأدوات المستخدمة نظراً لأنه يستخدم في دراسة الأجسام الصغيرة التي لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة ، ومن خلاله يمكننا رؤية التفاصيل الدقيقة للعينة المراد فحصها، و الشكل رقم (4) يوضح الصورة النهائية للعينات بعد إجراء عليها بعض الخطوات لتجهيزها .



شكل (4). العينات بعد التجهيز

تم في هذا الاختبار دراسة البنية المجهرية للمعدن وذلك للتعرف على التركيب البلوري للمعدن وشكله وكيفية توزيع هذه البلورات، حيث تم استخدام جهاز الفحص المجهرى كما بالشكل (5) لتكبير و لتصوير العينات التي تم تجهيزها سابقاً .



شكل (5). جهاز الفحص المجهرى (micro structure)

### 3.5. اختبار التركيب الكيميائي للمعادن

إن الغرض من التحليل الكيميائي للمعادن هو معرفة تركيب المعدن و تحديد نسبة كل عنصر من العناصر الكيميائية المشتركة في تركيبة ، ولقد تم إجراء اختبار التركيب الكيميائي للعينات المستخدمة باستخدام جهاز التحليل الكيميائي للمعادن نوع (X-MET 7500) الموضح بالشكل رقم (6).



شكل (6). جهاز التحليل الكيميائي  
(X-MET 7500)

### 4.5. اختبار الصلادة للمعادن

الصلادة هي قدره سطح المادة على مقاومة تغلغل جسم خارجي بسطحها أو مقاومة المادة للخدش ، وهي خاصية للمواد تعتمد أساسا على التركيب الكيميائي للمادة بالإضافة إلى التركيب الداخلي (( Micro-structure )) . وتعتبر الصلادة من الخواص الفيزيائية الهامة للمعدن ، لأنه يمكن تعيينها بسرعة وبذلك تساعد في التعرف على صلادة المعادن. وهناك عدة طرق لقياس صلادة المعادن وهي (اختبار برينيل ، اختبار فيكرز ، اختبار روكويل). ولقد تم استخدام طريقة روكويل لقياس صلادة المعادن و يجرى اختبار الصلادة بهذه الطريقة باستخدام جهاز روكويل، وتنقسم طريقة روكويل إلى ثلاثة أقسام ، روكويل A و روكويل B و روكويل C، والذي يؤثر بأحمال مختلفة قدرها (60 Kg، 100، 150) ، وان الجسم المستخدم لإحداث الأثر (رأس الاختبار) هو عبارة عن مخروط دائري الشكل مصنوع من الماس وزاوية ميلانه (  $120^{\circ}$  ) ويستعمل لاختبار الصلب الصلد ، أو كرة من الصلب المصلد قطرها (1.5875 mm) وتستعمل لاختبار المعادن الرخوة والمعادن الغير حديدية. ولقد تم استخدام طريقة روكويل A والذي يؤثر بحمل قدرة (60 Kg) علي العينة و إن الجسم المستخدم لأحداث الأثر هو مخروط دائري الشكل مصنوع من الألماس وتم استخدام نفس العينات التي تم إعدادها مسبقا. والشكل رقم (7) يوضح جهاز روكويل لقياس الصلادة .



شكل (7). جهاز روكويل لقياس الصلادة

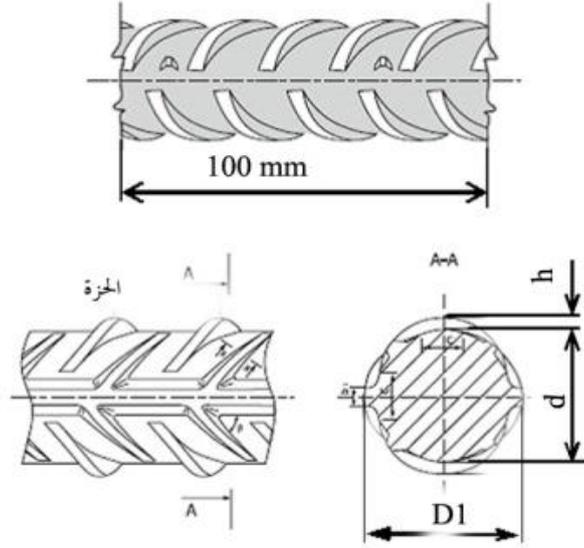
#### 5.5. اختبار الشد (Tensile Test) :

اختبار الشد هو عملية تُجرى على العينة لتعيين خواصها تحت تأثير حمل الشد المحوري في اتجاه واحد حيث ينطبق اتجاه الحمل على المحور الطولي للعينة ويكون التحميل تدريجياً يبدأ من الصفر ويزداد حتى حدوث الكسر بالعين، و يعتبر اختبار الشد من أكثر الاختبارات شيوعاً في الاستخدام نظراً للسهولة في إجرائه وتحديد النتائج، كما تستند معظم المواصفات القياسية إلى اختبار الشد كأساس لبيان خواص المواد الهندسية. والشكل (8) التالي يوضح آلة الشد التي اجري بها الاختبار.



شكل (8) آلة اختبار الشد

ولقد تم قياس أقطار الحديد المستخدم في الاختبار من حيث القطر الاسمي (الحقيقي) (Dn) والقطر على الحزه (D1) و إيجاد ارتفاع الحزه (h) و عدد الحزات لكل نوع من أنواع الحديد المستخدم ( الشكل رقم(9)). والجدول رقم (4). يوضح أبعاد حديد التسليح.



الشكل رقم (9) . يوضح مواصفات حديد التسليح ذو الحزة

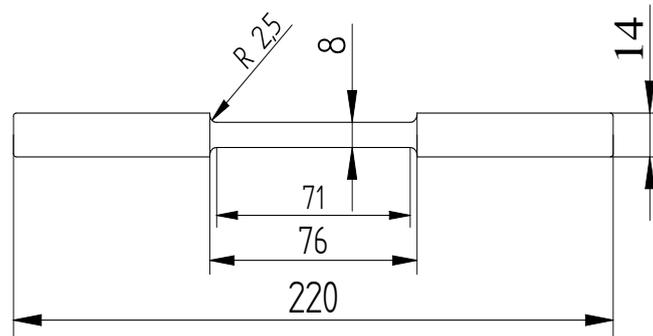
جدول (4) أبعاد و أقطار أنواع حديد التسليح

نوع الحديد	القطر الاسمي Dn (mm)	القطر الفعلي المقاس (تحت الحزة) d ( mm)	القطر على الحزه D1 (mm)	ارتفاع الحزه h(mm)	عدد الحزات في 100(mm) ملم
مصراته 16	16	16	17.3	0.65	10
مصراته 14	14	14	15.8	0.9	10
تركي 16	16	15	17.5	1.25	10
تركي 14	14	13.2	15	1.1	13
زليطن 14	14	13.2	15.9	1.35	12

ولقد تم تجهيز العينات لكل نوع من أنواع الحديد المستخدم في اختبار الشد كما هو موضح بالشكل رقم (10) وتم إجراء عملية خراطة للحصول على الأبعاد المطلوبة للعيينة و الموضحة بالشكل رقم (11) حيث كانت جميع أبعاد العينات بنفس القطر وحسب المواصفات.



شكل (10). عينة اختبار الشد بعد تجهيزها

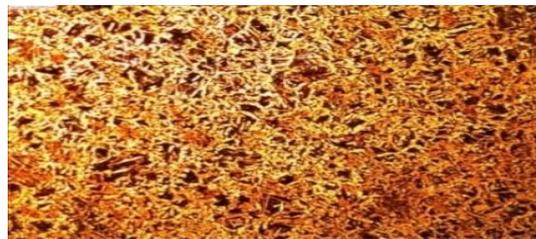


شكل (11). أبعاد عينة اختبار الشد

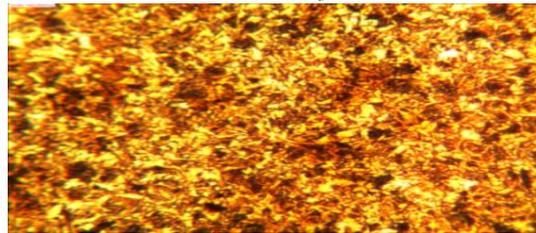
## 6. النتائج المعملية

### 1.6. التركيب المجهرى

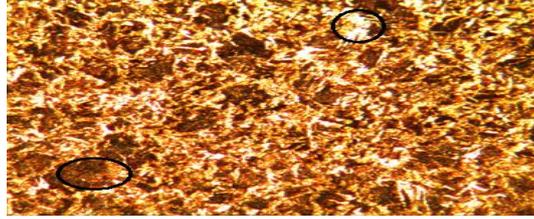
تم تكبير العينات 75 مره بواسطة الجهاز ونلاحظ ظهور طوري الفرايتوالبرائيت حيث أن الحبيبات السوداء تمثل البرائيت و الحبيبات الصفراء توضح الفرايت ، و الفرايت هو الحديد النقي أما البرائيت فهو الحديد متحد مع الكربون، وكانت الصور لكل نوع من أنواع حديد التسليح موضحة بالشكل رقم (12). :



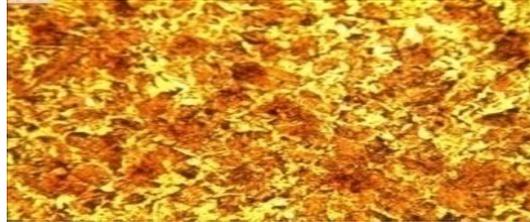
حديد مصراتي قطر (16 mm)



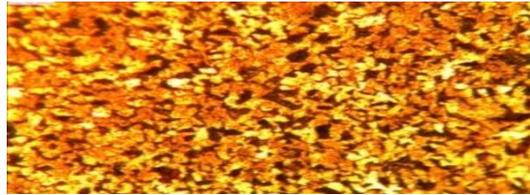
حديد تركي (16 mm)



حديد مصراتي قطر (14 mm)



حديد تركي (14 mm)



شكل (12). التركيب المجهرى لعينات حديد التسليح

نلاحظ من الشكل السابق صغر الحبيبات الفريت ( اللون الفاتح) واتخاذها شكل الطولي ( كأنها فروع شجرية) وقلة كمية البرايت ( اللون الغامق) واتخاذها الشكل الحبيبي في الحديد المصراتي ذو قطر 16 ملليمتر، بينما نلاحظ توزيع غير متجانس للحبيبات الفريت و البرايت واتخاذها الشكل الحبيبي في الحديد التركي ذو قطر 16 ملليمتر . ونلاحظ أن حبيبات البرايت كبيره نسبياً في الحديد المصراتي ذو قطر 14 ملليمتر، وهو ما نلاحظه أيضاً في الحديد التركي ذو قطر 14 ملليمتر، أما في الحديد الزليطني ذو قطر 14 ملليمتر فأنتنا نلاحظ أن حبيبات الفريت والبرايت صغيرة ومتقاربة من بعضها و متجانسة.

## 2.6. التركيب الكيميائي

من النتائج نلاحظ إن جميع العناصر المكونة لحديد التسليح مطابقة للمواصفات ولم تتعدى القيم القصوى، ولكن نلاحظ أن نسبة الكربون و الفسفور في الحديد المصراتي ذو قطر 14 ملليمتر كانت أعلى نسبة من مثيلاتها في الأنواع الأخرى من الحديد. كما هو موضح بالجدول رقم (5).

جدول (5) يوضح نتائج اختبار التحليل الكيميائي

العينات	الكربون %	الفسفور %	المنجنيز %	الكبريت %	الحديد %
مصراتي 16	0.2	0.018	0.79	0.036	97.86
مصراتي 14	0.26	0.021	0.97	0.037	98.17
تركي 16	0.20	0.012	0.65	0.041	96.22
تركي 14	0.26	0.015	0.73	0.034	98.31
زليطني 14	0.20	0.016	0.40	0.033	98.38
المواصفة العالمية	0.30	0.06	1.50	0.045	.....

### 3.6. اختبار الصلادة للمعادن

وتم قياس الصلادة لسطوح العينات المستخدمة في هذه الدراسة في ثلاث نقاط مختلفة على العينة الواحدة ثم تم حساب متوسط القيم، و كانت النتائج المتحصل عليها متقاربة جدا من بعضها أي إن مقدار الصلادة في جميع أنواع حديد التسليح المستخدمة متشابهة كما هو موضح بالجدول رقم (6).

جدول (6) نتائج اختبار الصلادة

المتوسط HRA	القيمة الثالثة HRA	القيمة الثانية HRA	القيمة الأولى HRA	القطر ملم	العينات
98.93	99	99.3	98.5	16	مصراتي
98.66	98.7	98.3	99	14	مصراتي
98.5	98.7	98.5	98.3	16	تركي
98.66	98.2	99	98.8	14	تركي
98.4	98.7	98.2	98.3	14	زليطني

من الجدول نلاحظ أن أعلى مقدار للصلادة كان في عينة الحديد المصراطي ذو القطر 16 ملليمتر بينما كانت اقل قيمة للصلادة كانت في عينة الحديد الزليطني ذو القطر 14 ملليمتر.

### 4.6. نتائج اختبار الشد

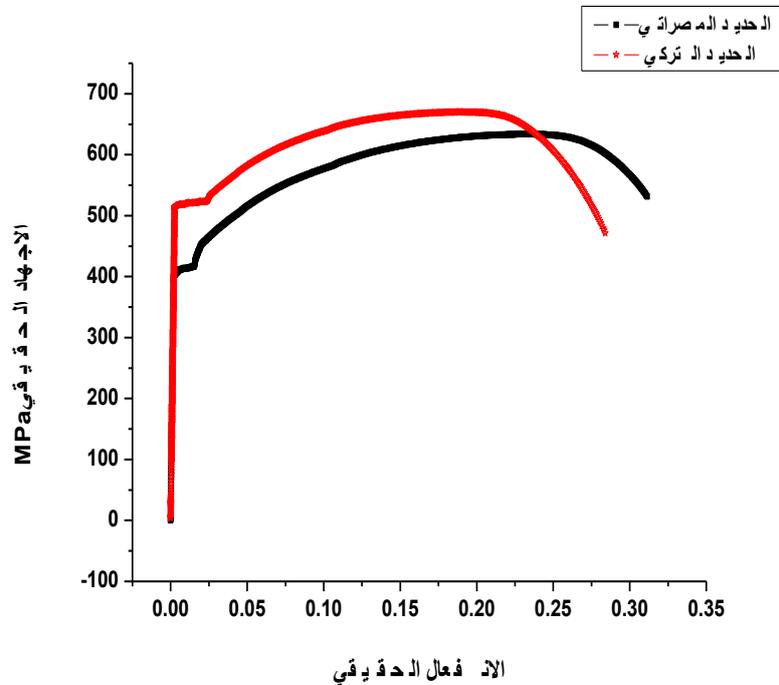
تم إجراء اختبار الشد للحديد وكانت الأبعاد الهندسية للعينات قبل وبعد عملية الشد موضحة بالجدول رقم (7).

جدول (7) يوضح أبعاد العينات المستخدمة قبل وبعد اختبار الشد

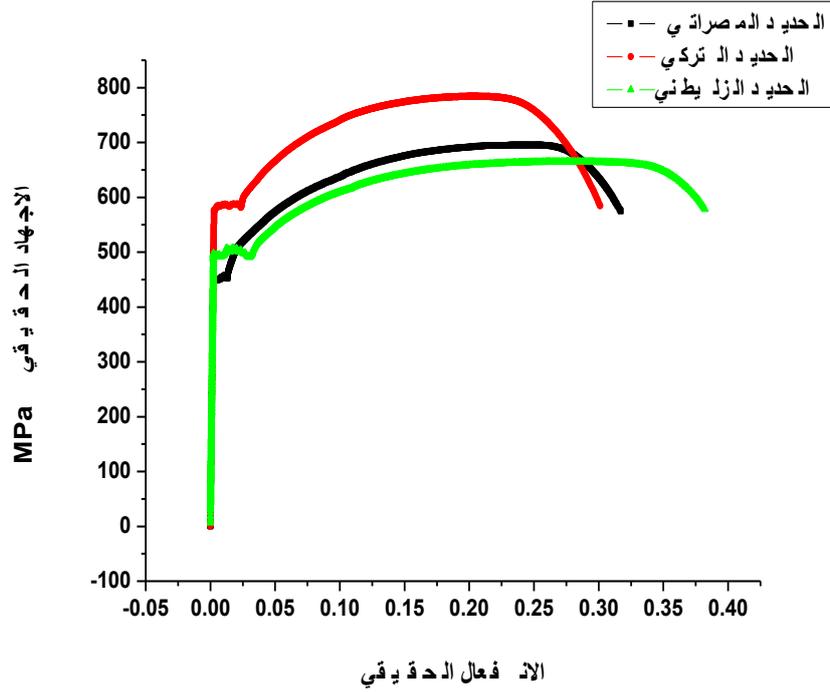
EI %	$\Delta L$ mm	$L_1$ mm	$L_0$ mm	$A_0$ mm <sup>2</sup>	$D_0$ mm	نوع الحديد
31.1	15.56	65.56	50	48.28	7.84	مصراثة 16
31.7	15.85	65.85	50	50.90	8.05	مصراثة 14
28.4	14.20	64.20	50	50.77	8.04	تركي 16
30.1	15.05	65.05	50	49.64	7.95	تركي 14
37.9	19.54	69.54	50	51.79	8.12	زليطني 14

حيث  $D_0$  هو قطر العينة ،  $A_0$  هي مساحة سطح العينة عند منطقة التخفيض ،  $L_0$  هو طول منطقة التخفيض الاصيلي،  $L_1$  هو طول منطقة التخفيض بعد العملية الشد،  $\Delta L$  هي مقدار الفرق في طول منطقة التخفيض، و EI هي مقدار الاستطالة ( الشكل رقم (11)).

ومن النتائج المتحصل عليها من الاختبار يمكن استنتاج أن جميع العينات أخذت نفس السلوك في شكل المنحنيات الخاصة بالإجهاد و الانفعال الحقيقي الموضحة بالشكل رقم (13) والشكل رقم (14) والجدول رقم (8) على التوالي :



شكل (13). منحنى العلاقة بين الإجهاد والانفعال الحقيقي للنوعين التركي والمصراثةي للقطر (16mm)

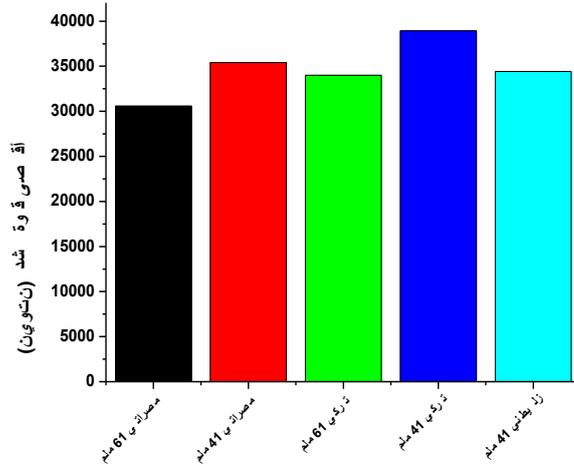


شكل (14). منحنى العلاقة بين الإجهاد والانفعال الحقيقي للحديد التركي والمصري و الزليطني قطر ( 14mm)

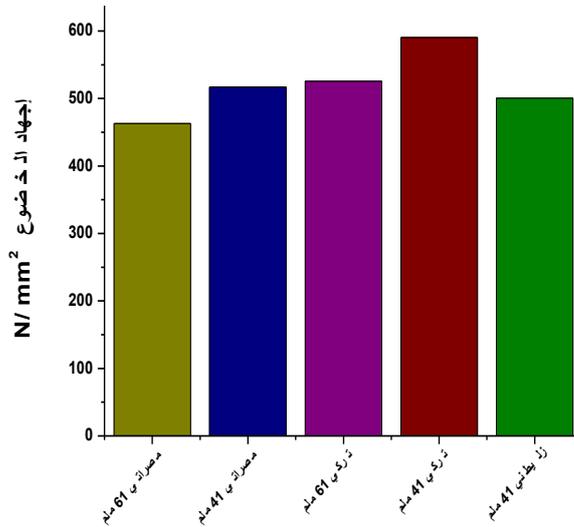
جدول (8) يوضح بعض الخواص الميكانيكية للعينات المستخدمة في اختبار الشد

	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	F <sub>max</sub> N	نوع الحديد
1.37	462.73	633.51	30580	مصراثة 16
1.35	517.02	695.47	35400	مصراثة 14
1.27	525.42	669.62	34000	تركي 16
1.33	590.38	784.30	38930	تركي 14
1.33	500.48	664.64	34420	زليطني 14

ومن الجدول رقم (8)، نلاحظ إن جميع القيم المتحصل عليها هي أعلى من الحد الأدنى المسموح به و هي مطابقة للمواصفات العالمية لحديد التسليح، ومن النتائج المتحصل عليها في الجدول السابق يمكن استنتاج المخططات الموضحة بالشكل رقم (15) و الشكل رقم (16) على التوالي.



شكل (15). أقصى قوة شد لأنواع حديد التسليح



شكل (16) العلاقة بين أقصى إجهاد خضوع و أنواع حديد التسليح

من الشكل نلاحظ ان أعلى قيمة لاجهاد الشد في القطر (14 mm) تحملها الحديد التركي قطر (14 mm) وبلغت القيمة (784.30 N/mm<sup>2</sup>) و اقل قيمة لاجهاد الشد التي تحملتها العينة كانت موجوده في الحديد الزليطني قطر (14 mm) وبلغت القيمة (664.64 N/mm<sup>2</sup>) ، أما بالنسبة للقطر (16 mm) فلقد كانت أعلى قيمة لاجهاد الشد كانت موجوده الحديد التركي قطر (16 mm) لقد بلغت القيمة (669.62 N/mm<sup>2</sup>) وأقل قيمة لاجهاد الشد التي تحملتها العينة موجود في الحديد المصراتي قطر (16mm) ولقد بلغت القيمة (633.51 N/mm<sup>2</sup>).

من الشكل نلاحظ ان أعلى قيمة لاجهاد الخضوع في القطر (14 mm) تحملها الحديد التركي قطر (14 mm) وبلغت القيمة (590.38 N/mm<sup>2</sup>) و اقل قيمة لاجهاد الشد التي تحملتها العينة كانت موجوده في الحديد الزليطني قطر (14 mm) وبلغت القيمة (590.38 N/mm<sup>2</sup>) و اقل قيمة لاجهاد الشد التي تحملتها العينة كانت موجوده في الحديد الزليطني قطر (14 mm) وبلغت القيمة (590.38 N/mm<sup>2</sup>).

قطر (14 mm) وبلغت القيمة ( $500.48 \text{ N/mm}^2$ ) ، أما بالنسبة للقطر (16 mm) فلقد كانت أعلى قيمة لاجهاد الخضوع كانت موجوده الحديد التركي قطر (16 mm) لقد بلغت القيمة ( $525.42 \text{ N/mm}^2$ ) وأقل قيمة للاجهاد التي تحملتها العينة موجود في الحديد المصرتي قطر (16mm) ولقد بلغت القيمة ( $462.73 \text{ N/mm}^2$ ).

## 7. الاستنتاج

- 1- من خلال الجدول (4.4) والذي يوضح أبعاد حديد التسليح يتضح لنا أن القطر (16 mm) والمتمثل في حديد التسليح المصرتي والتركي وتُضح لنا إن أبعاد أقطار الحديد المصرتي كانت دقيقة ولقد كان القطر (16 mm) أما بالنسبة للحديد التركي كانت أبعاده غير دقيقة حيث أن القطر كان (15 mm).
- 2- أما بالنسبة للقطر (14 mm) والمتمثل في الحديد المصرتي والتركي والزليطني لقد كانت أبعاد أقطار الحديد المصرتي دقيقة ولقد كان القطر (14mm)، أما في الحديد التركي و الزليطني لم تكن أبعاد الأقطار دقيقة و لقد كان القطر في كلاهما (13.2 mm).
- 3- إن أعلى قيمة للصلادة كانت موجودة في حديد التسليح المصرتي قطر (16mm) ولقد كانت القيمة (HRA) 98.93 واقل قيمة وجدت هي في حديد التسليح الزليطني قطر (14mm) ولقد بلغت القيمة (98.4 HRA).
- 4- من اختبار الشد نستنتج إن جميع أشكال منحنيات الإجهاد الهندسي و الانفعال الهندسي لها نفس النسق ولكن تختلف من حيث القيمة فيما بينها حيث كانت أعلى قيمة لإجهاد الشد موجودة في الحديد التركي قطر (14mm) ولقد بلغت ( $784.30 \text{ N/mm}^2$ ) و اقل قيمه لإجهاد الشد كانت في الحديد المصرتي قطر (16mm) ولقد بلغت ( $633.51 \text{ N/mm}^2$ ) ، أما أعلى قيمة لإجهاد الخضوع كانت في حديد التسليح التركي قطر (14mm) و كانت القيمة ( $590.38 \text{ N/mm}^2$ ) و اقل قيمة كانت في حديد التسليح المصرتي قطر (16mm) و كانت القيمة (462.73).
- 5- أما بالنسبة للتركيب الكيميائي للعناصر الأساسية لحديد التسليح فلقد كانت اعلي نسبة للكربون موجودة في الحديد المصرتي 14 و الحديد التركي 14 وكانت النسبة (0.26) ،واقل قيمه موجودة في الحديد المصرتي 16 و الحديد التركي 16 و الزليطني 14 وكانت النسبة (0.20) و حيث أنها في العموم متقاربة ، أما بالنسبة لعنصر الفسفور لقد كانت اعلي قيمة موجدته في الحديد المصرتي 14 وكانت النسبة (0.021) واقل قيمة موجودة في الحديد التركي 16 وكانت النسبة (0.012) ، واعلي نسبة لعنصر المنجنيز كانت موجودة في الحديد المصرتي 14 وكانت النسبة (0.97) واقل قيمة كانت موجودة في الحديد الزليطني وكانت النسبة (0.40) ، و بالنسبة لعنصر الكبريت فكانت أقصى قيمه مجوده في الحديد التركي 16 وكانت القيمة (0.041) و اقل قيمة موجودة في الحديد الزليطني وبلغت النسبة (0.033).

6- من خلال اختبار الفحص المجهرى تبين لنا أن الحديد المصراتي قطر (16 mm) نلاحظ فيه صغر حبيبات الفرايتوالبرايت أما بالنسبة للحديد التركي قطر (16 mm) نلاحظ فيه توزيع غير متجانس لحبيبات الفرايتوالبرايت ، أما بالنسبة للقطر (14 mm) في الحديد المصراتي نلاحظ فيه أن الحبيبات كبيره نسبيا ، و الحديد التركي قطر (14 mm) نلاحظ فيه أن حبيبات البرايت أكبر من الفرايت ، أما في الحديد الزليطني قطر (14 mm) نلاحظ أن حبيبات الفرايت و البرايت صغيره ومتقاربة من بعضها ومتجانسة.

#### المراجع

- [1] الاتحاد العربي للتعليم التقني ... الفحوص الإتلافية والغير إتلافية 1997.
- [2] Bragg,W,L.: Atomic Structure of Minerals. Cornell University Press, Ithaca, 1937.
- [3] William D. Callister, Jr, "Fundamentals of Materials Science and Engineering – An Introduction", John Willey & Sons, Inc., 5th Edition, 2001.
- [4] The History of Concrete". Dept. of Materials Science and Engineering, University of Illinois, Urbana–Champaign. Retrieved 8 January 2013.
- [5] د.عبدلكريم محمد عطا ، د.أحمد علي العريان ، "المواد الهندسية -مقاومتها واختبارها" الجزء الأول ،عالم الكتب ،القاهرة ،مصر .
- [6] ASTM specification are American Concrete Institute: "Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-11) and Commentary (ASTM A615/A615M: Deformed and plain carbon–steel bars for concrete reinforcement).

## دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيها "دراسة

### حالة على المعهد العالي للعلوم والتقنية - درنة "

د. وائل محمد جبريل	د. عبدالعزيز على صداقة	أ. صالح محمد بوشيبه
رئيس قسم الاتجاه العام - كلية الاقتصاد/ درنة - جامعة عمر المختار	نائب مدير المعهد العالي للعلوم والتقنية/درنة	مدير عام المعهد العالي للعلوم والتقنية / درنة

### الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع، من خلال الأبعاد الآتية : (نشر الثقافة وتقديم الاستشارات ، البحث العلمي ، التدريب والتعليم المستمر) ، كما هدفت الدراسة إلى التعرف على أهم المعوقات التي تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع، ولتحقيق أهداف الدراسة، اتبعت الدراسة منهج دراسة الحالة ، فقد قام الباحثون بتطوير استبانة، معتمدين على بعض الدراسات السابقة، حيث تم التأكد من مصداقيتها و معامل الثبات لها ، وقد تمثل مجتمع الدراسة في جميع أعضاء هيئة التدريس بالمعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة ، الذي بلغ قوامه (25) عضواً، حيث اتبعت الدراسة اسلوب المسح الشامل، وبعد توزيع الاستبانة، تم استرجاع (20) استمارة صالحة للتحليل الإحصائي، ولتحليل بيانات الدراسة تم الاستعانة بالحاسب الآلي واستخدام برنامج إحصائي من خدمة البرمجيات الواردة في (SPSS) وفقاً للنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار T ، حيث تم التوصل إلى العديد من النتائج يمكن إيجازها فيما يلي : كشفت الدراسة أن المستوى العام لدور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس جاء متوسطاً ، أظهرت الدراسة أن هناك معوقات تحد من دور المعهد محل الدراسة في خدمة المجتمع بدرجة مرتفعة ، وخلصت الدراسة إلى أن أهم المعوقات تمثلت في ندرة تقدير المجتمع لأهمية البحث العلمي، كذلك أن غالبية الأبحاث موجهة للحصول على الدرجات العلمية وليست لخدمة المجتمع، وأخيراً قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات التي يؤمل اتباعها لتفعيل دور المعهد قيد الدراسة في خدمة المجتمع.

**كلمات مفتاحية :** المعاهد العليا التقنية ، خدمة المجتمع ، أعضاء هيئة التدريس ، ليبيا .

**Abstract:** The study aimed to identify the role of Higher Institute of Science and Technology in Derna city at community service through the following dimensions: (dissemination of culture and providing consultancy, scientific research, training and continuing education). The study also aimed to identify the most obstacles that limit the role of Higher Institute of Science and Technology in Derna city at community service. The study followed the case study method to achieve the objectives of the study; the researchers developed a questionnaire based on some previous studies, which they were sure of their validity and reliability coefficient. The study population included all staff

members of Higher Institute of Science and Technology in Derna, totaling (25) member . The study followed the style of the comprehensive survey and after the distribution of the questionnaire, (20) valid forms were retrieval for a statistical analysis, and the analysis of the study data was done by computerized method using a statistical software program provided in the (SPSS). According to the percentages, the mathematical averages, standard deviations, T test, the following summarized results were reached: The study revealed that the overall level of the role of Higher Institute of Science and Technology under study in serving the community from the staff member view point was moderate. It additionally showed that there are impediments to limit the role of Higher Institute of Science and Technology under study in service degree high. The study concluded that the most obstacle was that the Scarcity estimate the community of the importance of scientific research, also shows that the majority of research directed to get degrees and not to serve the community. Finally, the study made a series of recommendations which will hopefully to activate the role of the Institute under study in the service community.

**Keywords:** Higher Technical Institutes, Community Service, Staff Members, Libya .

#### مقدمة:

في ظل التغيرات والتحولت العالمية المتسارعة، يمثل التعليم الجامعي والتقني أهمية كبيرة على صعيد تقدم المجتمعات ونموها، وثمة اتفاق عام سائد في الأدبيات المرتبطة بالتعليم الجامعي والتقني - محلياً وعالمياً - على أن المعاهد التقنية العليا منوط بها ثلاث وظائف رئيسية، هي: التدريس، والبحث العلمي، وخدمة المجتمع؛ وعلى الرغم من أن وظيفة خدمة المجتمع تحتل الرتبة الثالثة في هذا التصنيف، إلا أن ثمة توجهاً عاماً يذهب إلى أنها يجب أن تغدو الوظيفة الأولى بل والقائدة للتعليم الجامعي والتقني (عبدالناصر ، 2004).

فخدمة المجتمع هي الجهود التي يقوم بها الأفراد أو الجماعات أو المنظمات أو بعض أفراد المجتمع لتحسين الأوضاع الاجتماعية أو الاقتصادية عن طريق تحديد الاحتياجات المجتمعية للأفراد والجماعات والمؤسسات، وتصميم الأنشطة والبرامج التي تلبي هذه الاحتياجات عن طريق مؤسسات التعليم العالي والتقني ومراكزه البحثية المختلفة بغية إحداث تغييرات تنموية وسلوكية مرغوب فيها، كما أن المعاهد التقنية العليا تخدم المجتمع عن طريق حل مشكلاته، وتحقيق التنمية الشاملة في المجالات المتعددة ، وتهدف إلى تمكين أفراد المجتمع ومؤسساته وهيئاته من تحقيق أقصى إفادة ممكنة من الخدمات المختلفة التي تقدمها الجامعة والمعاهد العليا بوسائل وأساليب متنوعة تتناسب مع ظروف المستقبل وحاجاته الفعلية (غريبي ، 2014).

تأسيساً على ما تقدم، المجتمع اليوم بأمس الحاجة إلى معاهد تقنية عليا وطنية تقدم له مبادرات وتسهم في تلبية حاجات وتطلعات أبنائه، ذات صلة بالمجتمع، تعرف أهدافه وحاجاته، قريبة من همومه وتطلعاته، تطرح أفكاراً وحوارات تساعد على فهم الواقع أولاً، وتحاول تغييره نحو الأفضل ثانياً، وبخلاف ذلك، تبقى هذه المعاهد مصانع

تنتج جيلاً من المتعلمين غريبين عن وطنهم وأمتهم وثقافتها وحضارتها، وتبقى المعاهد التقنية العليا مجرد جزر معزولة لا علاقة لها بالبيئة المحيطة أو المجتمع المحلي (هللو ، 2013).

وليبيا باعتبارها إحدى الدول النامية التي تسعى للنهوض بمستوى مؤسساتها التقنية لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، يجب أن تُبدي اهتماماً لخدمة المجتمع وذلك من خلال إبراز أهميتها ، وتنميتها ، والتي أصبحت محور اهتمام المنظمات المعاصرة في سعيها المستمر للاهتمام بالأداء الفعال خاصة المعاهد العليا التقنية، والتي تعتبر حلقة هامة في سلسلة المراحل التعليمية ، لأنها تتحمل عبء إعداد العناصر البشرية من ذوى المهارات الفنية اللازمة لتنفيذ خطة التحول الاجتماعي والاقتصادي وإشباع حاجات ومتطلبات التنمية ، لكن رغم الأهمية البالغة لهذا المعاهد إلا أنها لم تحظ بالاهتمام الكافي من قبل الباحثين على حد علم الباحثين، وهذا مما حدا بالباحثين اجراء هذه الدراسة لمعرفة دور المعهد العالي للعلوم والتقنية في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه .

#### مشكلة الدراسة :

يلعب التعليم العالي التقني دوراً مفصلياً في الحياة الاقتصادية والاجتماعية ، باعتباره أحد الأدوات الرئيسية في تكوين الكوادر البشرية وأهم أسلحة مكافحة الفقر، كونه يشكل أحد أهم مدخلات النمو الاقتصادي ويؤثر بشكل كبير في متغيرات التشغيل والبطالة ودخل الفرد ومستوى المعيشة للمواطن، و أن الاهتمام بهذا النوع من التعليم بكافة مستوياته وأنواعه يشكل المحك الحقيقي الذي تتمحور عليه ناتج التنمية بمختلف مستوياتها كون التدرج بهذه المستويات من التعليم يتناسب وطبيعة فرص العمل التي تولدها القطاعات الاقتصادية وتتغير بتحول طبيعة العمل التي يفرزها الواقع الاقتصادي سريع التكيف مع طبيعة التحولات المصاحبة للتقنية وثورة المعلومات (مرشد، 2006) .

لم يعد مقبولاً أن يعطي المجتمع ظهره للتعليم العالي التقني التي يمتلك رصيذاً علمياً وفكرياً وتقنياً لا ينقطع ، في ظل حركة علمية وبحثية مستمرة، وفي توجه هذه الحركة نحو قضايا المجتمع، وعلى الرغم من وضوح هذه العلاقة وتفعيلها في المجتمعات المتقدمة ، فإن هذه العلاقة بين هذه التعليم العالي التقني والمجتمع في عالمنا العربي ما تزال في مراحلها الأولى ، في ظل الحداثة النسبية للاهتمام بهذه الوظيفة الثالثة للتعليم التقني، ووظيفة خدمة المجتمع (الخميسي، 2006 )، وهذا ما أشار إليه (القبلان،2005) بقوله : إن التعليم الجامعي والتقني في العالم العربي يتحرك ببطء، وبحاجة إلى من يدفعه، وإن معظم مؤسسات التعليم العالي والتقني لديها مراكز ومسؤولين للتطوير، ولها رؤية ورسالة وأهداف مكتوبة بشكل جيد، ولكن حين تخضع هذه الرؤية والرسالة للتقييم، تكون النتيجة متواضعة، وفي هذا الصدد يقول كل من: (David :1992 ; Apps,1992 :51) إن إعادة النظر في البنية الأساسية التي يرتكز عليها النظام التعليمي الجامعي والتقني من خلال تطوير اتجاهات وبرامج جديدة لخدمة المجتمع والمساهمة في تمويل هذه البرامج التي تخدمها.

إن الواقع العام للتعليم العالي التقني في الدول النامية عامة، وفي ليبيا على وجه الخصوص- وإن كان يكشف عن حدوث طفرة نسبية تحققت مؤخراً في بنيته ومؤسساته- إلا أنه لا يزال يواجه عديداً من المشكلات والصعوبات، تُمثل في مجملها معوقات تحول دون أداء التعليم العالي التقني لدورها التنموي المأمول لمجتمعها، وقد أرجعت بعض الدراسات ضعف أداء مؤسسات التعليم العالي التقني بالوطن العربي في وظيفة خدمة المجتمع، إلى عدة عوامل، منها : غياب الفلسفة الواضحة لوظيفة خدمة المجتمع ، وضعف قنوات الاتصال بين مؤسسات التعليم العالي التقني ومركزها المتخصصة من جهة ، وبين المؤسسات الإنتاجية والخدمية في المجتمع من جهة أخرى ، فضلاً عن نقص التمويل اللازم والمناسب لتحقيق وظيفة التعليم العالي التقني في خدمة المجتمع ، بالإضافة إلى عدم وجود آلية فعّالة لخلق الطلب على الخدمات البحثية ، وحصر المشكلات الميدانية من القطاعات المختلفة، وتسويق النتائج البحثية لدى الفئات المستهدفة (نصر ،2000).

ونظراً لأهمية هذا الموضوع، وإقرار أهمية التواصل المتبادل بين المعاهد التقنية العليا وخدمة المجتمع، وانطلاقاً من أوجه القصور في أداء مؤسسات التعليم العالي عموماً من زاوية خدمة المجتمع ، التي أشارت إليها معظم الدراسات السابقة، التي أحسها الباحثين، حيث أنهم جزء من هذا المجتمع، تبين لهم أنّ هناك حاجة ضرورية للتعرف على الأدوار الحقيقية للمعاهد التقنية العليا بشكل خاص بمجتمعنا الليبي و الأمور التي تساهم في تنمية المجتمع ، إضافة إلى ما أوصت به العديد من الدراسات التي تناولت موضوع دور مؤسسات التعليم العالي في خدمة المجتمع في قطاعات وبيئات مختلفة غير البيئات التي تم التطرق إليها(Kelly, 1996، الرشيد، 2005 ؛ Hanoku et.al, 2009 ؛ حراحشة، 2009 ؛ الرواشدة، 2011؛ معروف، 2012؛ هلولو، 2013؛ نصير، 2015). عليه ، سعت هذه الدراسة لمعرفة دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه، تأسيساً على ما تقدم تكمن مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية :

- ما دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه من خلال الأبعاد الآتية: نشر الثقافة وتقديم الاستشارات، البحث العلمي، التدريب والتعليم المستمر؟.

- ما أهم المعوقات التي تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه ؟

#### أهداف الدراسة :

- التعرف على دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه.

- تبيان أهم المعوقات التي تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع.  
أهمية الدراسة :

• تستمد الدراسة أهميتها من أهمية موضوع التعليم العالي التقني في خدمة المجتمع ، الذي يعتبر بُعداً مهماً من الأبعاد التي يضطلع به التعليم العالي التقني، إذ يعد في مكانته المؤسسية منظومة تدخل ضمن النظام العام

في المجتمع ، ولتحقق أهدافه وغاياته يجب أن يتفاعل ويتبادل بمعطياته مع متطلبات ومعطيات ومتغيرات المجتمع.

- تشكل أهمية المعاهد العليا ودورها في خدمة المجتمع مبرراً لهذه الدراسة، لأن المعاهد العليا لا يمكن أن تؤدي دورها الكامل الإيجابي في التغيير الاجتماعي بدون تحقيق التفاعل بينها وبين المجتمع.
- تستمد هذه الدراسة أهميتها أيضاً من كونها الدراسة الأولى في البيئة الليبية، التي تحاول التعرف على دور المعهد العالي للعلوم و التقنية بدرنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه على حد علم الباحثين.
- قد تقيد الدراسة أصحاب القيادات العليا بوزارة التعليم العالي في ليبيا ، والهيئة الوطنية للتعليم التقني والفني وإدارة المعاهد التقنية العليا ، وصانعي القرار بالمعهد العالي محل الدراسة من خلال ما تتكشف عنه نتائج الدراسة .
- تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال إثرائها للمعرفة العلمية لهذا النوع من الدراسات في مجال العلوم الاجتماعية والإنسانية.
- فتح مجالات البحث العلمي في هذا الموضوع، وذلك من خلال ما ستوفره هذه الدراسة من معلومات تساعد الباحثين والدارسين والمهتمين بموضوع الدراسة.

#### حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: ركزت هذه الدراسة في جانبها الموضوعي على دراسة دور المعاهد التقنية العليا التقنية في خدمة المجتمع من خلال الأبعاد الآتية : (نشر الثقافة وتقديم الاستشارات ، البحث العلمي ، التدريب والتعليم المستمر)، كما ركزت الدراسة في مجالها الموضوعي على المعوقات التي تحد دور المعاهد العليا التقنية من خدمة المجتمع.
- الحدود المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على أعضاء هيئة التدريس القارين بالمعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة .
- الحدود الزمنية: أجريت هذه الدراسة خلال فصل الخريف 2016/2015.

#### تعريفات إجرائية :

- الدور : هو مجموعة من الأنشطة والسلوكيات المتوقعة من أعضاء هيئة التدريس في توجيه الطلبة نحو قضايا خدمة المجتمع؛ نتيجة لشغلهم وظيفية أو مركزاً إدارياً داخل المعاهد التقنية العليا يتحدد على أساسها الواجبات المطلوبة منهم، والمسؤوليات والسلطات الممنوحة لهم (مرتجى ، 2011)
- التعليم التقني : يعرف غرابية (2000) التعليم التقني بأنه " ذلك النمط من التعليم العالي النظامي، الذي يتضمن الإعداد التربوي وإكساب المهارات والمعرفة التقنية، والذي تقوم به مؤسسات تعليمية نظامية لمدة لا تقل عن سنتين بعد مرحلة الدراسة الثانوية، لإعداد أطر عاملة (أطر تقنية) في مختلف الاختصاصات

الصناعية والزراعية والصحية والادارية وغيرها" (الشويخ، 2007: 65) ويعرف الباحثين التعليم التقني بأنه ذلك التعليم الذي يركز على الأساليب التربوية والتدريسية والتدريبية والتقنية بهدف إكساب مهارات وقدرات ومعرفة علمية وعملية تقنية، لتغطية احتياجات سوق العمل من التقنيين والفنيين من ذوي المؤهلات العالية، حيث تكون مدة الدراسة فيه من ثلاث سنوات إلى أربع سنوات، يمنح خريجه بعد اجتياز المقررات الدراسية، الدبلوم التقني العالي أو البكالوريوس التقني.

- **خدمة المجتمع :** تلك العملية التي يتم من خلالها تمكين أفراد المجتمع وجماعته ومؤسساته وهيئاته من تحقيق أقصى استفادة ممكنة من الخدمات المختلفة التي تقدمها الجامعة بوسائل وأساليب متنوعة تتناسب مع ظروف المستقبل وحاجاته الفعلية" (عامر، 2007: 6) ، ويعرفها الباحثين على أنها هي جميع الخدمات والأعمال التي يقدمها المعهد العالي للعلوم والتقنية بدرنة للمجتمع المحلي في المجالات الآتية: التوعية والتثقيف ، إجراء البحوث التطبيقية ،التدريب والتعليم المستمر ، الاستفادة من الخدمات، الاستشارات العلمية .
- **عضو هيئة التدريس :** عرفته اللائحة (501) لسنة 2010 ، المادة (167) الصادرة من قبل اللجنة الشعبية العامة (سابقاً) بأنه كل من يحمل مؤهلاً علمياً عالياً في إحدى مجالات العلوم الأساسية التطبيقية أو الإنسانية ، ويشغل إحدى الدرجات العلمية الآتية : محاضر مساعد ، محاضر ، أستاذ مساعد ، أستاذ مشارك ، أستاذ .

#### الإطار النظري والدراسات السابقة :

**مفهوم خدمة المجتمع :** تعرف خدمة المجتمع بأنها الخدمات والنشاطات والبرامج التي يقدمها التعليم العالي والتقني لخدمة أفراد المجتمع وتنظيماته ومؤسساته وهيئاته، بحيث يستفاد منها في التنمية الشاملة من أجل تحسين الأوضاع الاجتماعية أو الاقتصادية أو السياسية، وحل المشكلات التي يعاني منها، وذلك من خلال توجيه الطلبة نحو ربط البحث العلمي بقضايا خدمة المجتمع" (مرتجي، 2011) ؛ كذلك عرفت الأمم المتحدة خدمة المجتمع "بأنها العمليات التي يمكن بها توحيد جهود المواطنين والحكومة لتحسين الأحوال الاقتصادية والاجتماعية والثقافية في المجتمعات ولمساعدتها على الاندماج في المجتمع والمساهمة في تقدمه بأقصى قدر مستطاع" (التل ، 1997 : 57)، ويعرفها Shanon بأنها "نشاط ونظام تعليمي موجه إلى غير طلاب الجامعة والمعاهد العليا ، ويمكن عن طريقه نشر المعرفة خارج جدرانها ، وذلك بغرض إحداث تغييرات سلوكية وتنموية في البيئة المحيطة بالجامعة او المعاهد التقنية العليا ووحدها الإنتاجية والاجتماعية المختلفة" (3: Shanon and Shoenfeld, 1965) ، ويخلص معروف (2012) إلى أن خدمة المجتمع تتمثل في عقد المؤتمرات والندوات واللقاءات وبرامج التدريب قصيرة الأجل وغير ذلك من برامج التدريب والتنمية اللازمة للأفراد وهيئات المجتمع ، وإسداء النصيحة وتوفير المعلومات والمعرفة للأفراد وللحكومات، وذلك إزاء المشكلات التي تملك الجامعة والمعاهد التقنية العليا القدرة على إيجاد الحلول لها.

### أهداف التعليم العالي والتقني في ليبيا:

بنظرة إجمالية فإن أهداف التعليم العالي والتقني في ليبيا هي ذات الأهداف المعتادة، وهي التدريس والتدريب والبحث العلمي وخدمة المجتمع ومسيرة نموه وتطوره لبناء المجتمع، وبإيجاز تتمثل أهداف التعليم العالي والتقني في النقاط الآتية (الحوات، 2004، ؛ اللائحة 501 : 109):

- تأكيد الهوية الثقافية العربية الإسلامية، ونموها وتطورها.
- الإسهام في بناء المجتمع الذي يتمتع فيه الفرد نكراً أو أنثى صغيراً أو كبيراً، وفي أي مكان بالرعاية الاجتماعية والعناية الإنسانية بأوسع معانيها، ومعنى ذلك أن التعليم العالي والتقني يُسهم في تكوين المواطن المتكامل والمواطن المتعلم القادر على العيش في المجتمع المعاصر والمرتبط بمجتمعه ومصيره وحاضره ومستقبله.
- الإسهام في تلبية احتياجات المجتمع من الكفاءات العلمية المتخصصة في مختلف مجالات الحياة.
- الإسهام والعمل على إنتاج المعرفة اللازمة لتطور المجتمع الليبي اجتماعياً واقتصادياً وثقافياً وحضارياً، وذلك بالتعاون والتكامل مع سائر المؤسسات العلمية والإيمانية ذات العلاقة سواء داخل ليبيا أو خارجها.
- خدمة المجتمع وتقديم الاستشارات العلمية والفنية في كل المجالات والميادين الإيمانية والخدمية.
- الإسهام في خدمة التأليف والتعريب والترجمة والنشر، بما يحقق للمجتمع إنتاج المعرفة وتوطينها وتوظيفها في ليبيا، وبما يحقق تأكيد الهوية الثقافية والحضارية للمجتمع الليبي، والاستفادة من الفكر العلمي العالمي، بل وإمكانية الإسهام في مسيرة نموه وإبداعه الإنساني.
- توثيق التعاون والتواصل مع المؤسسات العلمية والبحثية داخلياً وخارجياً.
- تطوير وترسيخ قاعدة العلم والمعرفة بما يخدم التنمية وتطور المجتمع.
- تفعيل حركة البحث العلمي وخلق المناخ المناسب للإبداع والاختراع .

### التعليم الفني والفني في ليبيا :

يتميز التعليم التقني عن غيره من أنواع التعليم الأخرى بارتباطه المباشر بالواقع الاقتصادي والاجتماعي للمجتمع من ناحية ، وبالتطور التكنولوجي من ناحية أخرى ، باعتباره مصدر إعداد القوي العاملة التي تقع عليها مسؤولية تنفيذ وتشغيل وصيانة المشاريع الصناعية والزراعية والصحية والخدمية (حمدان، 2005، : 13) .  
وبالنظر إلى المراحل التاريخية التي مرت بها حالة التعليم التقني والفني في ليبيا، وعلى وجهه الخصوص المعاهد التقنية العليا بمسماها الذي اكتسبته بعد انضمامها، للجنة الوطنية للتعليم التقني والفني والتي تم انشائها وفق القرار رقم (531) بشأن تنظيم المعاهد التقنية العليا لسنة (2009) ، والقرار رقم (519) لسنة (2010) بإنشاء الهيئة الوطنية للتعليم التقني والفني الصادر عن اللجنة الشعبية العامة (سابقاً) ، حيث نصت المادة (4) في ذات القرار على تبعية الكليات التقنية والمعاهد التقنية العليا والمعاهد الفنية المتوسطة، وبالعودة لوضعية المعاهد التقنية العليا السابقة، وما مرت بها من تسميات وتبعيات ولوائح وقوانين مختلفة، فهي تارة تتبع التكوين، وتارة أخرى تحت مسمى

الشعبيات، وثالثة تحت شؤون الخدمات، الأمر الذي أنهك وساء كثيراً إلى التعليم التقني وغاياته وأهدافه (الحلوص، 2014).

وبصورة علمية شفافة يظهر من المؤشرات والدلائل ما يكفي القول بأن التعليم التقني في ليبيا يعاني عدداً من العقبات والمعيقات في سبيل قيامه بالدور المنوط به، وتحقيق أهدافه التي من أهمها إيفاءه بتوفير العناصر الوطنية المدربة والكفوة في سوق العمل، فأغلب من يقومون بالأعمال الحرفية والفنية والتقنية هم من خارج البلاد، ولا زال سوق العمل الليبي يعاني من العجز، فمكاتب العمل تقوم يومياً بإنجاز عشرات المعاملات الخاصة باستجلاب العمالة الوافدة من الدول لعربية وشرق آسيا وغيرهما (حلاق وهلال، 2014).

ونظراً لأهمية التعليم العالي التقني في ضمان تخريج كوادر مؤهلة تساهم في سد العجز القائم في سوق العمل، وتطوير مخرجاته دعماً لخطط التنمية، ولإيجاد قناة تسهم في توحيد الخطط الدراسية وتطوير البرامج المعدة لذلك وحل الإشكاليات القائمة في المعاهد العليا المختلفة؛ فإن الحاجة لإعادة هيكلة التعليم العالي التقني أصبحت أمراً ضرورياً، الذي من شأنه أن يضمن قيام التعليم العالي التقني على الكفاءة المطلوبة والعدد المناسب وإنتاج الكوادر الفنية المساعدة عالية الجودة في القيام بواجباتها في المرافق التي ستتولاها (الشيخ، 2007 : 4).

#### دور مؤسسات التعليم العالي والتقني في خدمة المجتمع :

لمؤسسات التعليم العالي والتقني دور مهم في خدمة المجتمع يتحدد في الوظائف الآتية: إعداد الموارد البشرية، وإجراء البحوث العلمية، والمساهمة في عملية التنشئة الاجتماعية، ونقل الثقافة، أما عن الوظيفة الأخيرة لمؤسسات التعليم العالي والتقني فهي العمل على صياغة وتشكيل وعي الطلاب، وتناول قضايا ومشكلات المجتمع والعمل على خدمته وتنميته (السمادوني وآخرون، 2005)، ومن الخدمات التي تقدمها الجامعات والمعاهد التقنية العليا، العمل على تقديم الاستشارات المهنية والفنية لمؤسسات المجتمع المحلي، وذلك بناءً على نتائج الدراسات والأبحاث التي تم تنفيذها داخل المعاهد التقنية العليا، وتشجيع العلماء والباحثين والمتدربين على المشاركة في الندوات والمؤتمرات والحلقات الدراسية التي تساعد على التنمية المستدامة.

انطلاقاً من القناعة العلمية والمنهجية والمهنية بأن الوظيفة الثالثة للمعاهد التقنية العليا - خدمة المجتمع والبيئة - لا تقل أهمية عن وظيفتيها التقليديتين (التعليم والبحث العلمي) فإن الحداثة النسبية لانشغال المعاهد التقنية العليا والمجتمع بهذه الوظيفة الثالثة قد أدى إلى تواضع دور المعاهد التقنية العليا العربية في هذا الشأن، وبالنظر إلى الحالة التنموية الراهنة للمجتمعات العربية وتنوع تحديات التنمية وإشكالاتها، يصبح من غير المقبول علمياً واجتماعياً تباطؤ المعاهد التقنية العليا العربية أو تهاونها في هذا الدور (الخميسي، 2006).

وقد ذكر (حراششة، 2009) أن الخدمات التي تقدمها مؤسسات التعليم العالي والتقني للمجتمع يمكن تصنيفها في ثلاثة أنماط هي: التعليم والتدريب لمواجهة احتياجات المجتمع، والبحث العلمي الهادف إلى تجميع التراث العلمي وتسجيله، والبحوث التطبيقية التي تستهدف الإسهام في حل مشكلات المجتمع وتحقيق الكفاية الاقتصادية والاجتماعية؛ بينما صنف الحداد (1993) مجالات خدمة المجتمع إلى نوعين :

أولاً : داخل المعاهد التقنية العليا: وتتخصص في المشاركة في المناشط الطلابية غير الدراسية وتوجيهها حسب مجالات اهتمام عضو هيئة التدريس أو هواياته في الشؤون الثقافية والاجتماعية أو الرياضية أو الفنية ، وغير ذلك ، أو ما يقام من معسكرات للخدمة موجهة للبيئة المحلية (عامر ، 2007) .

ثانياً : خارج المعاهد التقنية العليا: وتكون لكل في مجال تخصصه وحدد فيها :

- القيام بالبحوث التطبيقية التي تعالج مشكلات المجتمع وتسهم في حلها .
- تقديم الخبرة والمشورة لمؤسسات الدولة والقطاع الخاص .
- المشاركة في الندوات وإعداد المحاضرات الهامة .
- الإسهام في الدورات التدريبية لتأهيل الأخير في الدولة .
- نقل نتائج البحوث والمكتشفات الجديدة في العالم إلى اللغة العربية .
- تأليف الكتب العلمية الموجهة لغير الطلاب .

في حين صنفها الجبر (1993) في الاستشارات العلمية التي تقدمها المعاهد التقنية العليا لمؤسسات المجتمع وأفراده، والتدريب والتعليم المستمر الذي تقدمها للكوادر الوظيفية، والبحث التطبيقي الذي يسعى إلى دراسة مشكلات المجتمع ومؤسساته والعمل على حلها، ونشر العلم والمعرفة بين أبناء المجتمع المحلي من خلال الندوات والمحاضرات وبرامج التعليم المستمر، والنقد الاجتماعي البناء لتوجيه حركة المجتمع في إطار الأهداف.

**خلاصة القول:** تعد خدمة مؤسسات التعليم العالي والتقني للمجتمع هي الترجمة الفعلية لوظائفها من أجل تكيف الأفراد مع المتغيرات السريعة في عالم العلم والتكنولوجيا ، وأيضاً مع الحاجات الثقافية المتزايدة التي تمت نتيجة اتساع وقت الفراغ والتسهيلات التي قدمتها وسائل الاتصال الحديثة(عامر ، 2007)، والمعاهد التقنية العليا المتجذرة بعمق في النسيج الوطني وغير المنغلقة على ذاتها ، والمنفتحة على العالم الخارجي، يجب أن تقوم بدور هام ورئيس في التجديد والاتصال مع المجتمعات السائرة في طريقها إلى التنمية، ويجب أن تكون واحداً من الباعثين الأساسيين في بناء وإعادة بناء مجتمعها وترسيخ ثوابته، وخصوصيته الحضارية (الأسعد ، 2000).

#### الدراسات السابقة :

**دراسة حوري (2016) :** هدفت الدراسة إلى التعرف على اتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو دور التعليم العالي في تشجيع البحث العلمي لتطوير المجتمع ، وتمثلت عينة الدراسة في بعض كليات جامعة حلب الانسانية والاقتصادية والكليات العلمية التطبيقية وحيث بلغ قوامها (100) عضو هيئة تدريس، وقد بينت الدراسة أن اتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو مساهمة التعليم العالي في تشجيع البحث العلمي كانت مرتفعة.

**دراسة نصير (2015) :** هدفت إلى الكشف عن دور التعليم الجامعي في تحقيق التنمية المستدامة من وجهة نظر طلبة جامعة جرش، وقد طبقت الدراسة على عينة من (253) طالب وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية المنتظمة، وقد خلصت الدراسة إلى أن التعليم الجامعي يحقق التنمية المستدامة بدرجة متوسطة في مجالات خدمة المجتمع والطلبة والمستوى الإداري.

**دراسة غربي (2014) :** هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التعليم العالي في خدمة المجتمع المحلي من خلال الأبعاد الآتية: توافق مخرجات التعليم العالي مع متطلبات سوق العمل، وظائف التعليم العالي وأهميتها في تنمية الموارد البشرية، آليات مقترحة لتطوير دور الجامعة في خدمة المجتمع ؛ وتمثلت عينة الدراسة في القيادات الإدارية بجامعة محمد خضير ببسكرة بجزائر والبالغ عددهم (82) مفردة، وتمخض عن الدراسة أن سياسات التعليم وخطته ومخرجاته بالجامعة قيد الدراسة لا تتلاءم مع احتياجات سوق العمل من القوى العاملة المؤهلة.

**دراسة معروف (2012) :** هدفت إلى التعرف على دور كليات التربية بالجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع المحلي من وجهة نظر أساتذتها ، من خلال الأبعاد الآتية : (التوعية والتثقيف ، البحوث التطبيقية، التدريب والتعليم المستمر، الاستفادة من الخدمات، الاستشارات العلمية) ، وقد أسفرت الدراسة عن النتائج الآتية: إن الدرجة الكلية لدور كليات التربية بالجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع المحلي من وجهة نظر أساتذتها، جاءت بنسبة (%) (62.2)، كما تبين أن هناك عدة معوقات تحد من دور كليات التربية بالجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع المحلي ، أهمها ندرة تطبيق التوصيات والنتائج التي تسفر عنها البحوث التطبيقية، كما خلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تقديرات دور كليات التربية بالجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع المحلي تعزى لمتغيرات : المؤهل العلمي، متغير الجامعة، التخصص ، في حين لم تبين نتائج الدراسة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تقديرات دور كليات التربية بالجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع المحلي تعزى لمتغير سنوات الخدمة .

**دراسة الرواشدة (2011) :** هدفت إلى التعرف على دور جامعة البلقاء التطبيقية في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في كلية عجلون الجامعية، وتكون مجتمع الدراسة من جميع أعضاء هيئة التدريس في كلية عجلون الجامعية والبالغ عددهم (43) عضواً، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وكان من أهم نتائج الدراسة أن هناك دوراً متوسط الأهمية لجامعة البلقاء في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.

**دراسة الحراحشة (2009) :**هدفت إلى التعرف على وجهات نظر هيئة التدريس في دور جامعة اليرموك في خدمة المجتمع ، وقام الباحث بتطوير استبانة، قام بتوزيعها على مجتمع الدراسة المكون من أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة اليرموك، و العاملين ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: إن دور جامعة اليرموك في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيها جاءت بدرجة كبيرة، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسطات اتجاهات المبحوثين حول دور جامعة اليرموك في خدمة المجتمع تعزى إلى متغيري النوع ومدة الخدمة.

**دراسة Escrigas (2008) :** هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التعليم العالي في التنمية الاجتماعية، و قد طبقت الدراسة على عينة من الخبراء بلغ عددهم (214) خبيراً ، تمت دعوتهم للمشاركة في هذه الدراسة، و هم متخصصون في التعليم العالي، والعمداء والموظفون بالجامعات، وواضعو السياسات العامة، وأعضاء من المجتمع المدني المشاركون في مختلف مجالات التنمية. و قد استخدمت الدراسة أسلوب دلفي، و قد تبين أن غالبية الخبراء

في جميع أنحاء العالم، يتفقون على أن التعليم العالي يجب أن يلعب دوراً فاعلاً في التنمية البشرية والاجتماعية، كما أظهرت نتائج هذه الدراسة اتفاقاً على أن التنمية البشرية والاجتماعية تطرح تحد للتعلم العالي، وأن التحديات الرئيسية التي تم تحديدها كأولويات تشمل الحد من الفقر، والتنمية المستدامة، وتنمية التفكير النقدي، والقيم الأخلاقية في عصر العولمة، والديمقراطية التشاركية.

**دراسة الرشيد (2005) :** هدفت إلى التعرف على دور الجامعة في خدمة المجتمع، ومدى قيام الجامعات الأردنية بهذا الدور، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع أعضاء الهيآت التدريسية والموظفين والإداريين في الجامعات الأردنية، وعددهم (875) عضواً، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وكان من أهم نتائج الدراسة: أن دور الجامعة في خدمة المجتمع يتمثل في خمسة وأربعين نشاطاً صنفها الرشيد في ستة مجالات هي: البرامج والخطط الدراسية، البحوث والدراسات، والمؤتمرات والندوات، الأنشطة والخدمات، الاستشارات وتقديم الخبرات، التدريب والتأهيل، وكانت درجة قيام الجامعات الأردنية بدورها في خدمة المجتمع متوسطة بشكل عام.

**دراسة (2000) Lee :** هدفت الدراسة إلى فحص تقديرات المعلمين قبل الخدمة لمدى فعالية وجاهزية برنامج التربية العملية النظري والعملي في تنمية الفرد والمجتمع، وقد استخدم الباحث استبانة لقياس فعالية هذا البرنامج مكونة من بعدين : أحدهما لقياس التنمية الفردية والآخر لقياس التنمية الاجتماعية لدى الطلبة المعلمين وقد تكونت عينة الدراسة من (86) طالباً معلماً يتدربون في برنامج للتربية العملية، وقد أظهرت النتائج عدم فاعلية هذا البرنامج في التنمية الفردية والاجتماعية.

**دراسة (2001) Vogelgesang :** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الجامعة في تطوير القيم المدنية، حيث تركزت هذه الدراسة على مجموعة المقاييس، التي تعكس بعض القيم التي تدعم الانخراط في الديمقراطية التعددية (الالتزام بالفهم للاختلافات العرقية والالتزام بالنشاطات الاجتماعية) ، اشتملت عينة الدراسة على (19915) طالباً وطالبة من جامعة Los Angelus \_ California ، وقد أكدت نتائج هذه الدراسة أن التعددية في الجسم الطلابي لا تعزز إيجابياً نتائج تطويرية في مجال النشاط الاجتماعي، أما بالنسبة لتعزيز فهم الأعراق المختلفة فإن مؤشر تعددية الجسم الطلابي ظهر واضحاً لدى الطلاب البيض ولكن الأثر كان سلبياً. وأظهرت نتائج الدراسة أن التعامل مع الطلبة باختلاف أعراقهم وأجناسهم كوحدة واحدة تضع قناعاً على العوامل المهمة التي تؤدي إلى تطوير القيم.

**دراسة (1997) Schwants :** هدفت الدراسة إلى تحديد طموحات التعليم العالي في تقديم نوعية الخدمة لأفراد المجتمع في ولاية تكساس، وكان من أهم نتائج الدراسة أنها لم تجد فروق واضحة بين تصورات المستجيبين على أداة البحث في نوعية الخدمات التي يقدمها التعليم العالي للمجتمع.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة - التي أجريت في بيئات مختلفة - تبين أنها تتفق مع بعضها البعض على أهمية دور مؤسسات التعليم العالي في خدمة المجتمع ، كما أوضحت الدراسات أن هناك إهمالاً مخرلاً بوظيفتي البحث العلمي وخدمة المجتمع ، كما أكدت الدراسات السابقة على الدور المتميز لمؤسسات التعليم العالي - تعليمياً وبحثاً علمياً وخدمة للمجتمع - في قيادة دفة الحياة وعجلة التقدم في المجتمعات، وتطوير آليات النهوض

بها، والدفع نحو آفاق التقدم في المجالات العلمية والتقنية، أيضاً لوحظ ندرة الدراسات التي تناولت دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع في البيئة الليبية ، عليه تعتبر هذه الدراسة الأولى في البيئة الليبية على حد علم الباحثين ، وبذلك فإن الدراسة الحالية تعتبر مكملة في أهدافها لما عرض من أهداف ، وإضافة جديدة لما سبق عرضه .

#### الطريقة والاجراءات:

#### منهج الدراسة :

انطلاقاً من مشكلة الدراسة وأهدافها فإن المنهج المتبع هو دراسة الحالة، الذي يُعنى بدراسة حالة فرد ما أو جماعة ما أو مؤسسة ما ، كالأسرة أو المدرسة أو المصنع عن طريق جمع المعلومات والبيانات عن الوضع الحالي للحالة ، والأوضاع السابقة لها، ومعرفة العوامل التي أثرت فيها والخبرات الماضية لها، لفهم جذور هذه الحالة باعتبار أن هذه الجذور ساهمت مساهمة فعالة في تشكيل الحالة بوضعها الراهن، فالحوادث التي مرت على الأفراد أو المؤسسات، وتركت أثراً واضحاً على تطوير الفرد أو المؤسسة هي مصدر مهم لفهم السلوك الحاضر للفرد أو المؤسسة (عبيدات وآخرون، 2015 : 202).

#### نبذة عن المعهد العالي للعلوم والتقنية محل الدراسة :

هو مؤسسة أكاديمية ذات هيكل تنظيمي معين، ويتمثل وظائفه الرئيسية في التدريس والتدريب، والبحث العلمي، وخدمة المجتمع، ويمنح درجة الدبلوم العالي، ويتألف من مجموعة أقسام ذات الطبيعة العلمية المتخصصة، ويهدف المركز إلى إعداد الطلبة من حملة الشهادة الثانوية أو ما يعادلها وتأهيلهم علمياً ومهنياً بما يلبي احتياجات بيئة المعهد من الملاكات المؤهلة ؛ تأسس المعهد بتاريخ 15/9/1992 بموجب قرار أمين اللجنة الشعبية العامة للتكوين والتدريب المهني (سابقاً) رقم (204) لسنة (1992) ، كما تم اعتماده بمكتب الجامعات الدولية بدليل UNESCO ، كما تم اعتماده بهيئة التعليم العالي الافريقي بتاريخ 14/5/2009 تحت اسم :

#### Higher Institute for General Vocations Derna–City–Libyan Arab Jamahiriya

وتبلغ مدة الدراسة بالمعهد ستة فصول في كل تخصص، ويمنح الطالب عند اجتيازها شهادة الدبلوم العالي التي يتمتع بموجبها خريجو المركز بنفس المزايا التي يتمتع بها خريجو الجامعات فيما يتعلق بالتعيين بالدرجة الثامنة للأقسام التقنية وبالدرجة السابعة لأقسام المهن الإدارية والمالية ويتبع المركز نظام الفصل الدراسي المغلق بحيث يكون لكل سنة دراسية فصلان دراسيان، كما يشتمل المركز على خمسة أقسام علمية متمثلة في:

- قسم المهن الكهربائية والالكترونية (شعبة الكترونات وشعبة الاتصالات) .
- قسم المهن الإدارية والمالية (شعبة إدارة جودة، شعبة محاسبة، شعبة إدارة مكاتب) .
- قسم مهن البناء والتشييد (شعبة الرسم المعماري الإنشائي، شعبة المساحة) .
- قسم المهن الميكانيكية (شعبة تكييف وتبريد).
- قسم الحاسوب (شعبة تقنية المعلومات).

أيضاً يشتمل على معهد للغات له شهادة معتمده من جامعتي Cambridge و Oxford ، كما يوجد بالأقسام عدد من المختبرات والورش التدريبية المجهزة بالأجهزة والمعدات والأدوات اللازمة لتدريب الطلبة، كما وصل اجمالي عدد الطلاب خلال الفصل الدراسي خريف (2016-2017) إلى (1044) طالب وطالبة، كما يوجد بالمعهد (25) عضو هيئة تدريس وطني قار، بالإضافة إلى (18) معيد، كما بلغ أعداد المبتعثين للخارج لتحضير الإجازة العالية والدقيقة (31) ، وأخيراً بلغ عدد الموظفين (180) موظف موزعين على إدارات ووحدات المعهد.

#### مجتمع الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في أعضاء هيئة التدريس القارين بالمعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة، والذي بلغ قوامه ب (25) عضواً ، ونظراً للتشابه الكبير بين خصائص المعاهد التقنية العليا في ليبيا، من حيث الأوضاع الأكاديمية والإدارية والمالية، ولتشابه العمل في جميع المعاهد، كذلك لانتشار هذه المعاهد على رقعة جغرافية واسعة ، وحيث إنه من الصعوبة بمكان أن يتم تطبيق الدراسة الميدانية على جميع هذه المعاهد لما يتطلبه ذلك من وقت طويل وجهد كبير، لذلك رأى الباحثون أن تجرى هذه الدراسة على أعضاء هيئة التدريس القارين بالمعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة، ونظراً لصغر مجتمع الدراسة، سيتم دراسته بالكامل لضمان نتائج اقرب للواقع وأكثر قابلية للتعميم .

**أداة الدراسة:** تم استخدام الاستبانة Questionnaire كوسيلة لجمع البيانات اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة ، حيث تم تقسيمها إلى ثلاثة أجزاء هي :

**معلومات عن مائي الاستبانة :** يحتوى الجزء الأول من الاستبانة على بيانات عامة عن المشاركين، وهي النوع والعمر المؤهل العلمي، الدرجة العلمية ، مدة الخدمة.

**مقياس دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع :** تكوّن المقياس من ثلاثين عبارة ، مستمدة من أداة القياس التي أعدها عمر وأبوساكور (2010) ، دراسة الرواشدة (2011) ، دراسة معروف (2012) ، دراسة هلولو (2013) ، مع إجراء بعض التعديلات عليها بما يتلاءم مع أهداف الدراسة ، والمقياس مُقاس على مقياس Likert الخماسي والمكون من خمس درجات ، والمصاغة بشكل إيجابي، وفقاً للتدرج الآتي: (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة ) ، وعلى أن تعنى عبارة موافق بشدة مرتفعاً جداً، وعبارة موافق مرتفعاً، وعبارة محايد متوسطاً، وعبارة غير موافق منخفضاً وعبارة غير موافق بشدة منخفضاً جداً؛ وقُسمت الثلاثون عبارة على ثلاثة أبعاد متمثلة في : (نشر الثقافة وتقديم الاستشارات ، البحث العلمي ، التدريب والتعليم المستمر) .

**مقياس المعوقات التي تحد من دور المعاهد العليا التقنية في خدمة المجتمع :** تكوّن المقياس من ست عشرة عبارة مستمدة من أداة القياس التي أعدها هلولو (2013) في دراسته ، مع إجراء بعض التعديلات عليها بما يتلاءم مع أهداف الدراسة ، والمقياس مُقاس على مقياس Likert الخماسي والمكون من خمس درجات والمصاغة بشكل سلبي ، وفقاً للتدرج التالي (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) .

### ثبات أداة جمع البيانات وصدقها:

**الثبات Reliability** : يُعتبر مفهوم الثبات من المفاهيم الأساسية التي تؤخذ بعين الاعتبار عند تقييم جودة اختبار ما، ويُعرّف بأنه " يقيس مدى الحصول على البيانات ذاتها لو تم تكرار الاستبانة لأكثر من مرة " (المرهضي، 2014: 857) ، لتأكد من ثبات الاستبانة فقد أُجري اختبار **معامل الثبات الداخلي عن طريق Alpha Cronbach** ، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) وقد بلغت قيمة معامل الثبات لمقياس دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع (0.87)، في حين بلغ معامل الثبات لمقياس المعوقات التي تحد من دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع (0.91)، وتعتبر هاتين القيمتين مرتفعتين (Malhatro and Sekaran and Bougie,2010 ; David, 2007)، مما يشير إلى ثبات الاستبانة وقوة تماسكها الداخلي مما يجعلها يمكن الاعتماد عليها، وأن الاستبانة واضحة لدى القارئ لها.

**الصدق Validity** : يُشير مفهوم صدق الاستبانة إلى "التأكد من أنها سوف تقيس ما أعدت من أجله" (صابر، حفاجة، 2002)؛ لتأكد من صدق الاستبانة، استخدمت الدراسة طريقة الصدق الذاتي أو الإحصائي Statistical validity، والتي تُقاس بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات الاختبار، فقد بلغ معامل الصدق لمقياس دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع (0.93) ، في حين بلغ معامل الصدق لمقياس المعوقات التي تحد من دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع (0.95)، مما يدل على الثقة في صدق مقياسي الدراسة وأنه مُصمم فعلاً إلى ما يجب قياسه.

**توزيع استمارة الاستبانة:** بلغ قوام حجم مجتمع الدراسة (25) عضو هيئة التدريس قار، ونظراً لصغر حجم مجتمع الدراسة، فقد تم دراسته بالكامل، حيث تم توزيع الاستبانة، واستُرْجعت (20) استمارة صالحة للتحليل الإحصائي، وتُشكل ما نسبته 80%، وهي نسبة يمكن الاعتماد عليها في الدراسة من الاستبانات الموزعة، وتعتبر نسبة مقبولة إحصائياً في مجال الدراسات والأبحاث العلمية (عبيد، 2003)، وقام الباحثون بتوزيع الاستبانة على المشاركين، واستغرقت عملية توزيع الاستمارات وجمعها فترة امتدت إلى أسبوعين ، وذلك للحصول على نسبة ردود مرتفعة، ولمنح الفرصة للمشاركين للإدلاء ببيانات يمكن الاعتماد عليها، وقد توزع مجتمع الدراسة حسب المتغيرات الديموغرافية على النحو الآتي والموضحة بالجدول (1):

جدول (1) خصائص مجتمع الدراسة

المتغير	مستوى المتغير	العدد	النسبة المئوية
النوع	الذكور	20	100%
	اناث	-	-
	المجموع	20	100%
العمر	أقل من 35 سنة	3	15%
	من 35 سنة إلى أقل 45 سنة	9	45%

35%	7	من 45 سنة إلى أقل من 55 سنة	
5%	1	من 55 سنة فأكثر	
100%	20	المجموع	
75%	15	ماجستير	المؤهل
25%	5	دكتوراه	العلمي
100%	20	المجموع	
65%	13	محاضر مساعد	الدرجة
15%	3	محاضر	العلمية
15%	3	أستاذ مساعد	
5%	1	أستاذ مشارك	
-	-	أستاذ	
100%	20	المجموع	
55%	11	أقل من خمس سنوات	مدة الخدمة
5%	1	من 5 سنوات إلى أقل 10 سنوات	
10%	2	من 10 سنوات إلى أقل من 15 سنة	
30%	6	من 15 سنة فما فوق	
100%	20	المجموع	

**المعالجة الإحصائية :** قام الباحثون باستخدام بعض الأساليب الإحصائية لتحليل بيانات الدراسة المتحصل عليها من خلال الاستبانة، وذلك لتحقيق أهداف الدراسة، وبعد الانتهاء من جمع البيانات تم مراجعة وترميز الاستبانة المجمعة والصالحة للتحليل بناءً على مقياس Likert المُقاس بخمس درجات والموضحة بالجدول (2) ، ولحساب طول خلايا مقياس Likert الخماسي تم حساب المدى (5-1=4) ، ثم قُسم على عدد فئات المقياس للحصول على طول الخلية الصحيح أي (0.80 = 5/4) ، بعد ذلك أُضيفت هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (أو بداية المقياس وهي الواحد الصحيح) ، وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الخلية، وهكذا يصبح طول الخلايا كما هو موضح بالجدول (2) .

جدول (2) طول الخلية لمقياسي الدراسة وفقاً لمقياس Likert ودرجة الممارسة للعبارة الإيجابية والسلبية

الغنة في مقياس Likert	ترميز العبارات الإيجابية	ترميز العبارات السلبية	طول الخلية	درجة ممارسة العبارات الإيجابية	درجة ممارسة العبارات السلبية
غير موافق بشدة	1	5	من 1 إلى أقل 1.80	ممارسة ضعيفة جداً	ممارسة مرتفعة جداً
غير موافق	2	4	من 1.80 إلى أقل 2.60	ممارسة ضعيفة	ممارسة مرتفعة
محايد	3	3	من 2.60 إلى أقل 3.40	ممارسة متوسطة	ممارسة متوسطة
موافق	4	2	من 3.40 إلى أقل 4.20	ممارسة مرتفعة	ممارسة ضعيفة
موافق بشدة	5	1	من 4.20 إلى 5.00	ممارسة مرتفعة جداً	ممارسة ضعيفة جداً

وعلى أساس ذلك الترميز تم الاستعانة بالحاسب الآلي واستخدام برنامج إحصائي من حزمة البرمجيات الواردة في Statistical Package for Social Sciences (SPSS)، وذلك وفقاً لـ ( ثبات مقياس الدراسة Reliability ، الجداول التكرارية، مقياس النزعة المركزية المتمثلة في المتوسطات الحسابية، كما تم استخدام مقياس التشتت مثل الانحراف المعياري، اختبار T للمجموعة الواحدة (One-Sample T Test) .

### عرض نتائج الدراسة ومناقشتها :

مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول ما دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بدرجة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس من خلال الأبعاد الآتية: نشر الثقافة وتقديم الاستشارات، البحث العلمي، التدريب والتعليم المستمر؟.

تضمنت الاستبانة ثلاثين عبارة تتعلق بدور المعهد العالي للعلوم والتقنية في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه، وعند احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لإجاباتهم عن تلك العبارات الموضحة بالجدول (3)، أمكن التعرف على مستوى دور المعهد محل الدراسة في خدمة المجتمع، إذا ما عُلم أن متوسط المقياس المستخدم في الاستبانة يبلغ (3)\*، حيث بلغ المتوسط العام لدور المعهد قيد الدراسة في خدمة المجتمع (3.3583) وانحراف معياري (0.39081)، وبدرجة ممارسة متوسطة، ويوزن نسبي (67.16%)\*\*، واتفقت هذه النتيجة مع ما آلت إليه دراسة نصير (2015)، دراسة هلولو (2013)، دراسة الرواشدة (2011) ودراسة عمر وأبوساكور (2010)، وأخيراً دراسة الرشيد (2005)، التي أشارت جميعها إلى أن دور مؤسسات التعليم العالي بتلك الدراسات جاء متوسطاً في خدمة المجتمع، ولم يرتق إلى المستوى المطلوب، في حين اختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة الحراشة (2009) التي بينت أن مستوى دور جامعة اليرموك في

\* الوسط الحسابي =  $3 = 5/1+2+3+4+5$

\*\*الوزن النسبي = الوسط الحسابي/5

خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيها جاءت بدرجة كبيرة ، كما تبين من اختبار T-test أن هناك فروقاً جوهرية بين المشاركين في الدراسة حول دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع عند مستوى معنوية 1%، كما أظهر الجدول (3) أن بُعد نشر الثقافة وتقديم الاستشارات حظي بممارسة مرتفعة ، وهو أعلى أبعاد دور المعهد محل الدراسة في خدمة المجتمع مستوى، حيث حظي بمتوسط حسابي (3.50) وبوزن نسبي (70%)، يليه في الترتيب بُعد التدريب والتعليم المستمر، حيث جاء بمستوى مرتفع ، فقد حظي بمتوسط حسابي (3.47) وبوزن نسبي (69.60%)، في حين تبين أن مستوى بُعد البحث العلمي كان متوسطاً، وهو يمثل أقل أبعاد دور المعهد قيد الدراسة في خدمة المجتمع ، حيث حظي بمتوسط حسابي (3.12) وبوزن نسبي (62.44%)، ويوضح الجدول (4) اتجاهات المشاركين عن كل عبارة من عبارات دور المعهد العالي قيد الدراسة في خدمة المجتمع وترتيبها بناء على المتوسط الحسابي.

جدول (3) إجابات المشاركين تجاه أبعاد دور المعهد محل الدراسة في خدمة المجتمع وترتيبها

مستوى الدور	الوزن النسبي	الترتيب	نتيجة الاختبار	اختبار T-test		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأبعاد
				P- Value	قيمة T			
مرتفع	70%	1	دال إحصائياً	0.000	**6.194	0.36379	3.5038	نشر الثقافة وتقديم الاستشارات
متوسط	62.44%	3	غير دال إحصائياً	0.281	1.110	0.49466	3.1227	البحث العلمي
مرتفع	69.60%	2	دال إحصائياً	0.001	**3.983	0.53332	3.4750	التدريب والتعليم المستمر
متوسط	67.16%	-----	دال إحصائياً	0.001	**4.100	0.39081	3.3583	دور المعهد العالي محل الدراسة في خدمة المجتمع

\*\* معنوية عند مستوى 1%. T الجدولية عند (n=19) = 1.72

جدول (4) اتجاهات المشاركين عن عبارات دور المعهد قيد الدراسة في خدمة المجتمع ودرجة ممارستها

درجة الممارسة	نتيجة الاختبار	اختبار T-test		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبرة	التسلسل	الأبعاد
		Sig	قيمة T					
مرتفعة جدا	دال احصائياً	0.000	**6.000	0.89443	4.2000	تتوافق رسالة المعهد وأهدافه مع أهداف وقيم المجتمع عملياً	1	نشر الثقافة وتقديم الاستشارات
مرتفعة جدا	دال احصائياً	0.000	**6.899	0.87509	4.3500	يعزز المعهد مبدأ الانتماء الوطني والحرص على الالتزام المؤسسي .	2	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.204	-1.314	0.85070	2.7500	يقدم المعهد استشارات مهنية لمؤسسات المجتمع بناء على نتائج دراسات وأبحاث تم تنفيذها	3	
مرتفعة	دال احصائياً	0.042	*2.179	0.82078	3.4000	يقدم المعهد استشارات إدارية وفنية لمؤسسات المجتمع	4	
مرتفعة	دال احصائياً	0.000	**5.877	0.87509	4.1500	يسمح المعهد لأعضاء هيئة التدريس بالعمل كمتطوعين في مؤسسات المجتمع المحلي	5	
متوسطة	دال احصائياً	0.008	- 2.990 **	0.59824	2.6000	يضع المعهد برامج توعية مجتمعية في مجال الخدمات البيئية المحلية	6	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.841	- 0.203	1.09904	2.9500	يبرم المعهد اتفاقات للتعاون العلمي والتطبيقي مع مؤسسات المجتمع المحلي	7	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.258	1.165	0.76777	3.2000	يوفر المعهد مصادر معلومات متنوعة لأفراد المجتمع	8	

درجة الممارسة	نتيجة الاختبار	اختبار T-test		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبارة	التسلسل	الأبعاد
		Sig	قيمة T					
مرتفعة	دال احصائياً	0.002	** 3.489	1.08942	3.8500	يسمح المعهد لأفراد المجتمع باستخدام مكتبتها	9	البحث العلمي
ضعيفة	دال احصائياً	0.004	- 3.269 **	0.82078	2.4000	يعمل المعهد على إنشاء مراكز متخصصة لتقديم استشارات لأفراد المجتمع.	10	
مرتفعة	دال احصائياً	0.000	** 4.273	0.73270	3.7000	يسمح المعهد لأفراد المجتمع باستخدام مرافقها كالملاعب والمختبرات مثلاً.	11	
مرتفعة	دال احصائياً	0.000	** 12.704	0.51042	4.4500	يفسح المعهد المجال لكوادرها المتخصصة للمساهمة في تطوير مؤسسات المجتمع .	12	
مرتفعة	دال احصائياً	0.001	** 4.067	0.60481	3.5500	تسهم إدارة المعهد بإقامة ندوات ثقافية للمجتمع المحلي .	13	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.204	-1.314	0.85070	2.7500	يوفر المعهد خطاً واضحة لتنمية البحث العلمي مرتبطة بالتنمية المجتمعية.	14	
مرتفعة	دال احصائياً	0.042	* 2.179	0.82078	3.4000	يحدد المعهد معايير واضحة بالبحث العلمي الذي يلبي حاجات مجتمعية .	15	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.577	- 0.567	0.78807	3.1000	يشكل المعهد فرقاً بحثية لدراسة مشكلات المجتمع لإيجاد الحلول لها .	16	
مرتفعة	دال احصائياً	0.012	* 2.795	1.03999	3.6500	يشجع المعهد الأبحاث العلمية المتميزة لأعضاء هيئة التدريس .	17	

درجة الممارسة	نتيجة الاختبار	اختبار T-test		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبارة	التسلسل	الأبعاد
		Sig	قيمة T					
متوسطة	غير دال احصائياً	0.562	- 0.590	1.13671	2.8500	ينشر المعهد البحوث التي تجريها إلى المؤسسات المجتمعية المختلفة .	18	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.096	- 1.751	0.63867	2.7500	يشارك المعهد المجتمع في إنتاج ابتكارات علمية جديدة .	19	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.541	0.623	0.71818	3.1000	يشارك المعهد المؤسسات الإنتاجية في المجتمع المحلي في إجراء البحوث والدراسات التي تطلبها .	20	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.214	1.285	0.69585	3.2000	تساعد مخرجات البحث العلمي في المعهد في إنتاج منتجات جديدة .	21	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.748	- 0.326	0.68633	2.9500	يعد المعهد تقارير وأوراق عمل لصناع القرار بالمجتمع تتعلق بالتنمية الاقتصادية.	22	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.096	1.751	0.63867	3.2500	يسهم مخرجات البحث العلمي في المعهد بتحسين جودة المنتجات .	23	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.069	1.926	0.81273	3.3500	يقوم المعهد على تشجيع البحث العلمي و الباحثين من أبناء المجتمع وتكريم المتميزين منهم.	24	
مرتفعة	دال احصائياً	0.012	*2.773	0.88704	3.5500	يوفر المعهد الاعتمادات المالية الكافية لتنفيذ برامج التدريب المختلفة.	25	برامج التدريب والتعليم المستمر
مرتفعة	دال احصائياً	0.000	**4.273	0.73270	3.7000	يهتم المعهد بعقد مؤتمرات علمية وورش	26	

درجة الممارسة	نتيجة الاختبار	اختبار T-test		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبارة	التسلسل	الأبعاد
		Sig	قيمة T					
						عمل وأيام دراسية تتعلق بخدمة المجتمع.		
مرتفعة	دال احصائياً	0.000	**5.667	0.67082	3.8500	ينفذ المعهد برامج تدريبية لتطوير مهارات أفراد المجتمع من خلال التعليم المستمر .	27	
مرتفعة	دال احصائياً	0.004	**3.249	0.68825	3.5000	يقيم المعهد فاعلية البرامج التدريبية بصفة دورية والحصول على تغذية راجعة فورية	28	
متوسطة	غير دال احصائياً	0.104	- 1.710	1.04630	2.6000	ينظم المعهد دورات في محو الأمية وتعليم الكبار وتشرف على تنفيذها .	29	
مرتفعة	دال احصائياً	0.002	**3.577	0.81273	3.6500	يبنى المعهد فلسفة تحسين التعليم المستمر القائمة على حاجات المجتمع	30	

\*\* معنوية عند مستوى 1% . \* معنوية عند مستوى 5% . T الجدولية عند (n=19) = 1.72

مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني - ما هي أهم المعوقات التي تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيه.

تضمنت الاستبانة ست عشرة عبارة صيغت بطريقة سلبية تتعلق بالمعوقات التي تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بدرنة في خدمة المجتمع، وعند احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لإجابات المشاركين عن تلك الأسئلة الموضحة بالجدول (5)، أمكن التعرف على تلك المعوقات، حيث وجد أن المتوسط الحسابي العام لمحور المعوقات بلغ (2.375) وانحراف معياري (0.744)، مما يدل على أن هناك معوقات تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بدرنة في خدمة المجتمع بدرجة مرتفعة، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة إسلام (2006)، دراسة الدعوب وعبدالرحيم (2009)، دراسة معروف (2012)، في أن هناك عدة معوقات تؤدي إلى عرقلة دور مؤسسات التعليم العالي بتلك الدراسات من خدمة وتنمية المجتمع، ومن خلال جدول (5)،

تبين أيضاً أن أهم المعوقات التي تحد من دور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة بدرنة في خدمة المجتمع تتمثل العبارة السابعة التي تنص على أن هناك ندرة لتقدير المجتمع لأهمية البحث العلمي، حيث حظيت هذه العبارة بمتوسط حسابي (1.75) وانحراف معياري (1.164)، تلاه من حيث الترتيب العبارة الأولى التي تنص على أن غالبية الأبحاث موجهة للحصول على الدرجات العلمية وليست لخدمة المجتمع ، حيث حظيت هذه العبارة بمتوسط حسابي (1.80) وانحراف معياري (0.833)، أما العبارة الرابعة فقد حظيت بالترتيب الثالث والمتمثلة في ندرة تطبيق التوصيات والنتائج التي تسفر عنها البحوث التطبيقية ، حيث بلغ متوسطها الحسابي (2.000) وانحراف معياري(1.025)، بينما حظيت بالمرتبة الرابعة العبارة السادسة عشر، التي تنص على قلة الدعم المالي لأنشطة التنقيف المجتمعي في المعهد محل الدراسة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (2.10) وانحراف معياري (0.718) ، أما في المرتبة الخامسة العبارة الخامسة عشر ، التي تتحدث عن النقص في أعضاء هيئة التدريس ومساعدتي البحث ذوي الكفاءات ، فقد بلغ المتوسط الحسابي لها (2.15) وانحراف معياري (0.988)؛ والجدول (5) يوضح أكثر تفصيلاً لعبارة المعوقات التي تحد من دور المعهد محل الدراسة في خدمة المجتمع ، مع ترتيب كل عبارة بناءً على المتوسط الحسابي .

جدول(5) إجابات المشاركين تجاه عبارات بُعد المعوقات التي تحد من دور المعهد قيد الدراسة في خدمة المجتمع مع ترتيب كل عبارة

الدرجة الممارسة	ترتيب العبارة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبارة	التسلسل
مرتفعة	2	0.83351	1.8000	غالبية البحوث موجهة للحصول على الدرجات العلمية وليست لخدمة المجتمع.	1
مرتفعة	7	1.11803	2.2500	ندرة وجود خطة شاملة لمواجهة المشاكل المجتمعية	2
مرتفعة	9	1.05131	2.5000	ندرة ارتباط البحوث بواقع المشاكل الفعلية لوحدات المجتمع	3
مرتفعة	3	1.02598	2.0000	ندرة تطبيق التوصيات والنتائج التي تسفر عنها البحوث التطبيقية	4
متوسطة	13	1.57614	2.8000	قصر دور المعهد على العملية التعليمية.	5
متوسطة	14	1.26803	2.8500	سوء التخطيط والتنظيم والمشاركة في خدمة وتنمية المجتمع	6
مرتفعة جداً	1	1.16416	1.7500	ندرة تقدير المجتمع لأهمية البحث العلمي	7
متوسطة	16	1.41049	2.9000	ندرة تناسب محتوى البرامج التدريبية بالنسبة لحاجات المجتمع المتغيرة والمتطورة.	8
متوسطة	15	1.37267	2.9000	تأخر برامج المعهد عن ركب التقدم العلمي المتسارع	9
مرتفعة	10	1.09904	2.5500	ضعف العلاقة بين إدارة المعهد ومؤسسات المجتمع	10

التسلسل	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	درجة الممارسة
	المحلي				
11	قلة استضافة خبراء في مجال البحث العلمي	2.1500	1.03999	6	مرتفعة
12	ندرة التكامل بين المعهد وبين الوحدات الخارجية بالمجتمع	2.6500	1.22582	12	متوسطة
13	ندرة الامكانيات المادية رغم وفرة الموارد البشرية العلمية	2.5500	1.14593	11	مرتفعة
14	غموض مفهوم خدمة المجتمع لدى أعضاء هيئة التدريس	2.4500	0.94451	8	مرتفعة
15	النقص في أعضاء هيئة التدريس ومساعدى البحث ذوي الكفاءات	2.1500	0.98809	5	مرتفعة
16	قلة الدعم المالي لأنشطة التثقيف المجتمعي في المعهد	2.1000	0.71818	4	مرتفعة جداً
---	المجال العام	2.3969	0.73847	---	مرتفعة

**خلاصة نتائج الدراسة :** من خلال التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة، تم التوصل إلى العديد من النتائج يمكن إيجازها فيما يلي :

- أوضحت الدراسة أن المستوى العام لدور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس كان متوسطاً.
- كشفت الدراسة أن بُعد نشر الثقافة وتقديم الاستشارات حظي بالترتيب الأول على مستوى أبعاد خدمة المجتمع بمستوى مرتفع، يليه في الترتيب بُعد التدريب والتعليم المستمر بمستوى مرتفع ، بينما بعد البحث العلمي حظي بالترتيب الأخير وجاء بمستوى متوسط.
- أظهرت الدراسة أنّ هناك عدة معوقات تحد من دور المعهد العالي محل الدراسة في خدمة المجتمع بدرجة مرتفعة ، وخلصت الدراسة إلى أن أهم المعوقات تمثلت في ندرة تقدير المجتمع لأهمية البحث العلمي؛ غالبية الأبحاث موجهة للحصول على الدرجات العلمية وليست لخدمة المجتمع، ندرة تطبيق التوصيات والنتائج التي تسفر عنها البحوث التطبيقية ؛ قلة الدعم المالي لأنشطة التثقيف المجتمعي في المعهد محل الدراسة؛ النقص في أعضاء هيئة التدريس ومساعدى البحث ذوي الكفاءات.

#### توصيات الدراسة :

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة تُقدم مجموعة من التوصيات التي يؤمل إتباعها والمتمثلة في الآتي :

- بما أن المستوى العام لدور المعهد العالي للعلوم والتقنية بمدينة درنة في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس جاء متوسطاً ، إذاً فلا بد من إعطاء الاهتمام الكافي لتفعيل هذا الدور والرفع من مستواه، وذلك من خلال زيادة توعية أعضاء هيئة التدريس بالمعهد محل الدراسة بمفهوم خدمة وتنمية المجتمع ليصبح جزءاً من الثقافة التنظيمية بالتدريب والمتابعة.
- دلت نتائج الدراسة على عدم وجود خطة شاملة تُعنى بالقضايا المجتمعية، عليه ، يؤمل استحداث إدارة بالمعهد العالي محل الدراسة تُعنى بشؤون تنمية وخدمة المجتمع، على أن تكون مهمتها بناء خطة شاملة لمواجهة المشاكل الفعلية المجتمعية.
- إدراج مقرر دراسي حول تنمية وخدمة المجتمع المحلي بأقسام المعهد قيد الدراسة، خصوصاً وأن النتائج بينت أن جل دور المعهد مرتكز على العملية التعليمية والتدريبية .
- بما أن مستوى بُد البحث العلمي جاء في المرتبة الأخيرة على مستوى أبعاد خدمة المجتمع، فيفضل رصد الميزانيات المالية اللازمة للبحث العلمي، وترسيخ النظرة إلى الإنفاق على البحث العلمي بأنه ليس هدراً للأموال، بل هو أكثر أنواع الاستثمار ريعاً؛ كذلك إشراك اقسام المعهد في الوحدات المجتمعية في تصميم خطط البحوث التي تتناول قضايا ومشكلات المجتمع المحلي.
- تعزيز مستوى مشاركة المعهد محل الدراسة في نشر الثقافة وتقديم الاستشارات والخدمات والمؤتمرات والبرامج والمحاضرات والندوات إلى المجتمع المحلي للارتقاء به و تطويره.
- على المعهد قيد الدراسة التوسع في التعليم والتدريب المستمر للكوادر الوظيفية لرفع كفاءتها وإكسابها الخبرات اللازمة لأداء وظائفها .
- أن تتضمن شروط الترقية العلمية لأعضاء هيئة التدريس بالمعهد محل الدراسة معايير خاصة بدورهم في خدمة المجتمع.
- تخفيض عبء عضو هيئة التدريس الذي يتجه إلى البحث العلمي المبدع واعتبار عمله فيها من نصابه التدريسي، ومنحه مكافآت مالية، ودعمه وتشجيعه لحضور المؤتمرات والندوات العلمية.
- تشجيع التعاون بين الباحثين، لإجراء بحوث جماعية للتصدي للقضايا المرتبطة بحاجة المجتمع، من خلال تشكيل لجان وفرق بحثية بهدف التصدي لمشكلات مجتمعية.
- إن دور المعاهد التقنية العليا في خدمة المجتمع تظل قضية متعددة الأبعاد، عليه فإنه بالإمكان اقتراح المزيد من الدراسات في هذا المجال من أجل تزويد المسؤولين في مؤسسات التعليم العالي التقني بنتائج علمية وعملية حول واقع دور هذه المعاهد في مجال خدمة المجتمع في شتى المجالات.

## المراجع

### المراجع العربية :

- الأسعد، عمر (2000) . "الجامعات العربية حتى عام 2000 الواقع التصورات المستقبلية" ، المؤتمر العام السادس لاتحاد الجامعات العربية ، التعليم الجامعي والعالي في الوطن العربي، صفاء الأمانة العامة لاتحاد الجامعات العربية 16-18 فبراير .
- التل، سعيد وآخرون ( 1997) . **قواعد الدراسة في الجامعة** ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.
- حراشنة، فواز (2009) . "دور جامعة اليرموك في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فيها " ، **مجلة علوم إنسانية**، السنة السادسة، العدد 41 ، ص241 - 268.
- حمدان ، عبد الرحيم ( 2005 ) . "مدى فاعلية التعليم المستمر في تحقيق التنمية بالكليات التقنية بمحافظات غزة" ، **مجلة جامعة الأقصى بغزة** ، المجلد(1) ، العدد (9) .
- الحوات ، علي (2004). " تفعيل بنيات التعليم العالي: نموذج ليبيا ، دراسة مقدمة إلى الورشة شبه الإقليمية للخبراء المختصين في مجال التخطيط لتفعيل بنيات التعليم العالي "، طرابلس : ليبيا ، 12-16/09/2004 .
- الحوري ، عائشة عهد (2016) . " اتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو دور التعليم العالي في تشجيع البحث العلمي لتطوير المجتمع : دراسة ميدانية ، مجلة جرش للبحوث والدراسات ، عدد خاص بأبحاث المؤتمر العلمي التاسع المحكم بكلية العلوم التربوية في جامعة جرش خلال الفترة 25-27/4/2016، المجلد (17) ، العدد (1) ، صص:293-317.
- الخميسي ، السيد سلامة (2006) . " دور كليات التربية في خدمة المجتمع والبيئة : بين النجاحات والإخفاقات ، وخيارات المستقبل : دراسة حالة لكلية التربية - جامعة الملك سعود ، اللقاء السنوي الثالث عشر بعنوان إعداد المعلم وتطويره في ضوء المتغيرات المعاصرة ، جامعة الملك سعود 22-23/6/2003.
- الشويخ ،عاطف عبدالحميد عثمان ، " واقع التخطيط الاستراتيجي في مؤسسات التعليم التقني في محافظات غزة " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم إدارة الاعمال ، كلية التجارة ، جامعة الاسلامية - غزة .
- رشيد، أحمد (2005) . " دور الجامعة في خدمة المجتمع ومدى قيام الجامعات الأردنية بهذا الدور " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.
- الرواشدة ، علاء زهير (2011) . " دور الجامعة في خدمة المجتمع المحلي من وجهة نظر أعضاء الهيئة التدريسية فيها وعلاقة ذلك ببعض متغيرات الشخصية لديهم - جامعة البلقاء، التطبيقية نموذجاً" ، مجلة أم القرى للعلوم الاجتماعية، المجلد (3) ، العدد (1) ، يناير ، ص : 175 - 224.
- سلام، لمياء جمعة (2006) . "تصور مقترح لدور جامعة الأزهر في خدمة المجتمع من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الدول العربية .المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم .معهد البحوث والدراسات العربية بالقاهرة .قسم البحوث والدراسات التربوية.

- السمانوني ، ابراهيم وياسين أحمد ، سهام (2005) . " تفعيل دور عضو هيئة التدريس بالجامعات المصرية في مجال خدمة المجتمع، مجلة التربية ، كلية التربية، جامعة الازهر.
- صابر، فاطمة عوض، وخفاجة ، ميرفت علي (2000)، أسس ومبادئ البحث العلمي ، الإسكندرية : دار الإشعاع الفنية.
- العالم ، عائشة عبدالسلام وبن سعود رحاب (2014) . " واقع التعليم العالي في ليبيا : دراسة تحليلية باستخدام نموذج القوى الخمسة لبورتر " ، ورقة مقدمة للمؤتمر الوطني للتعليم العالي : الواقع والطموحات ، خلال الفترة 13-14 ابريل ، طرابلس : ذات العماد .
- عامر ، طارق عبدالرؤوف (2007) . " تصور مقترح لتطوير دور الجامعة في خدمة المجتمع في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة" ،دراسة غير منشورة ،جامعة اليرموك، إربد، الأردن.
- عبدالناصر ، محمد رشاد (2004) . " أداء الجامعات في خدمة المجتمع وعلاقته باستقلالها :دراسة مقارنة في جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية والنرويج" ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، قسم التربية المقارنة والإدارة التعليمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.
- عبيد ، مصطفى فؤاد (2003) . مهارات طرق البحث العلمي ، غزة : أكاديمية الدراسات العالمية .
- عبيدات ، ذوقان وعبدالحق ، كايد وعدس ، عبدالرحمن (2015) . البحث العلمي : مفهومه وأدواته وأساليبه ، الطبعة السابعة عشر ، عمان : دار الفكر .
- عمرو ، نعمان عاطف وأبوساكور ، تيسير عبدالحميد (2010). " دور جامعة القدس المفتوحة في تنمية قيم المجتمع المدني في محافظة الخليل من وجهة نظر طلبتها " ،دراسة غير منشورة، جامعة القدس المفتوحة .
- غريبي ، صباح (2014) . "دور التعليم العالي في خدمة المجتمع المحلي: دراسة تحليلية لاتجاهات القيادات الإدارية في جامعة محمد خضير بسكرة " ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، قسم العلوم الاجتماعية ، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية ، جامعة محمد خضير بسكرة .
- القبلان ، يوسف (2005) . " مستقبل التعليم" ، صحيفة الرياض اليومية ،مؤسسة الإمامة الصحفية الرياض 2005/5/1 yalgoblan@alriyadh.com
- قرار رقم (204) لسنة 1992، بشأن تأسيس المعهد العالي للمهن الشاملة – درنة.
- اللجنة الشعبية العامة سابقاً (ليبيا) . اللائحة (501) لسنة 2010 .
- مرتجي، زكي رمزي (2011) . " دور كليات التربية في الجامعات الفلسطينية في توجيه طلبة الدراسات العليا نحو قضايا خدمة المجتمع بمحافظة غزة الجامعة الإسلامية نموذجاً" ، أبحاث ودراسات المؤتمر العلمي، الجامعة الإسلامية غزة، ص : 141 -172.
- مرشد ، مرشد عبدالله (2006) . " واقع التعليم الفني والتدريب المهني للاعوام 2001/2000 - 2004 / 2005 " ، الجمهورية اليمنية – الأمانة العامة للمجلس الأعلى لتخطيط التعليم .
- المرهضي ، سنان غالب رضوان (2014) . " العلاقة بين الثقافة التنظيمية وفاعلية إدارة الأزمات " ، كتاب الأبحاث العلمية لمؤتمر إدارة الأزمات في عالم كتغير ، المؤتمر العلمي الدولي السنوي الثالث عشر للأعمال ،كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية ، جامعة الزيتونة .

- معروف ، حسام عرفة (2012) . " دور كليات التربية بالجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع المحلي من وجهة نظر أساتذتها" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم أصول التربية ، كلية التربية ، جامعة الأزهر-غزة .
- موسوعة العلوم الاجتماعية (1999). تحرير ميشيل مان، نقلها إلى العربية عادل مختار الهوارى، وسعيد عبد العزيز، دار المعرفة الجامعية، بيروت.
- المنسي ، محمود عبد الحليم (2003) . **مناهج البحث العلمي في المجالات التربوية والنفسية** ، القاهرة : دار المعرفة الجامعية .
- نصر ، محمد علي (2000) . " تفعيل دور الجامعة في تحقيق التنمية الشاملة للمجتمع : مؤتمر الجامعة في المجتمع ، المؤتمر القومي السنوي السابع لمركز تطوير التعليم الجامعي ، جامعة عين شمس في الفترة 21-22 نوفمبر .
- نصير ، تمارة محمود (2015). " دور التعليم الجامعي في تحقيق التنمية المستدامة من وجهة نظر الطلبة " ، **مجلة جرش للبحوث والدراسات** ، المجلد (16) ، العدد (1) ، عدد خاص لأبحاث المؤتمر الثامن : التنمية المستدامة في التربية والتعليم 28-30 نيسان ، ص ص: 393-412.
- هلو ، إسلام عصام خضر (2013) . " دور الجامعات الفلسطينية في خدمة المجتمع في ضوء مسؤوليتها الاجتماعية من وجهة نظر أعضاء الهيئة التدريسية" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم إدارة الأعمال ، كلية التجارة ، الجامعة الإسلامية - غزة .

#### المراجع الاجنبية :

- Apps, Jerold. (1992) . **higher Education in A learning Society Meeting mew Demands for Education and Tricking** , U . S . A: Jossey – Bass Iivc.
- David R, Powers (1992); Higher Education; planning for the 21 century, **Quarterly Review** .,Federal Reserve Bank of Minneapolis, Vol (16).
- Escrigas S.(2008), "Higher Education: New Roles and Emerging Challenges for Human And Social Development", 4th International Barcelona Conference on Higher Education, 31March -2 April.
- Hanoku Bathula, Manisha Karia ,Malcolm Abbott (2009): The Role of University- Based Incubators in Emerging Economies, Paper presented at the International Education: Focus on the Learner, **the 5th International Conference of the Centre for Research in International Education**, Auckland, New Zealand, 30 June - 02 July, Working Paper No.2,December.
- Kerjcie, R. and Morgan, D (1970)" Determining sample size for research activities", **educational and psychological measurement**,30, 607-610.
- Malhatro Naresh and David Birks (2007). **Marking Research** , 3nd Edition ,Person Education Limited.
- Lee, J. (2002). "Are our preservice teachers ready to teach in this culturally diverse society? Examining pre service teachers' self-Assessment on their multicultural teaching performance". ERIC, ED470675.
- Schwants, Gary Don (1997): service Quality in Higher Education and perceptions of Traditional and Non- Traditional students DAI- A57/ 11 May.

- Sekaran, U., and Bougie, R.(2010).*Research Methods for Business: A Skill Building Approach*, (5th ed.), Wiley and Sons. ISBN.
- Shannon .T,J &Shoenfeld ,C.A., (1965), *University Extension the center of Applied Research in Education* , New York.
- Slick, E. (1999). "Present problems and future challenges of the Korea National Open University". **ERIC**, ED431910.
- Vogelgesang, Lori J.(2001),The Impact of College on the Development of Civic Values: How Do Race and Gender Matter?, rice (ED451791).

## تشريعات البحث العلمي وحقوق الملكية الفكرية للمخترعين والمبدعين في ليبيا

أ.م. مسعود أحمدية سليمان

المعهد العالي للعلوم التقنية بسوكنة

[shareef\\_vip@yahoo.com](mailto:shareef_vip@yahoo.com)

أ.م. علي الزروق علي عبدالوهاب

المعهد العالي للعلوم التقنية بسوكنة

[kingg.skyy@yahoo.com](mailto:kingg.skyy@yahoo.com)

### ملخص

أن مفهوم البحث العلمي بمعناه دائما يبحث عن التطور والابتكار والإبداع والاكتشاف وهناك إمكانية لتحسين البحث العلمي في بلادنا ليبيا ونقله من مرحلة الضعف إلي التطور ومواكبة العالم في بحة وإنفاقه وإيجاد حلول لمشاكلنا الحياتية من خلال أبحاثنا بل إيجاد حلول لمشاكلنا الحالية مثل مشكلة الكهرباء والطاقة البديلة والماء ومن هنا لابد من وجود تشريعات تواكب التطور مع المحافظة على قانون الدولة الليبية ومن الضروري تفعيل القوانين و تشريعات التي تحمي المبدع والباحث وإيجاد المناخ الملائم له ومن هنا تأتي هذه الورقة التي استمدت من خلال دراسات سابقة وماتوصلت إليه دراستنا من تبين التشريعات والقوانين التي يجب العمل بها وترسيخها وفيها قمنا أيضا ببعض الإيضاحات والتعاريف لمعني البحث العلمي والملكية الفكرية والقوانين التي سنة لحماية نتاج أفكار الباحثين والمبدعين.

### المقدمة

قامت عدة دراسات وأبحاث ونشرة عدة ورقات بخصوص البحث العلمي وتشريعاته وأقيمت العديد من المؤتمرات في ليبيا بخصوص التشريعات وملائمتها للبحث العلمي وتطوراته وأقيمت مؤخرًا ورشة عمل بجامعة بنغازي تحت عنوان البحث العلمي بين الواقع والمأمول ونشر الدكتور محمد ابوالقاسمالرتيمي دراسة عن الملكية الفكرية فاتبعنا بنفس المنهجية والخطة في في هذه الورقة وقمنا بإيضاح وجمع ماتم جمعه من المعلومات مع الصعوبات في البحث وذلك للظروف التي تمر بها البلاد ومع كل هذه الصعاب حاولنا تدليلها وذلك لأهمية الموضوع وقسمنا الورقة إلي موضوعين مهمين وهما البث العلمي وتشريعاته والملكية الفكرية والمبدعين والمخترعين وحقوقهم وحاولنا الإيجاز قدر المستطاع لتعم الفائدة وبدون إطالة.

### البحث العلمي والتشريعات

البحث العلمي هو القدرة الكامنة في تقدم الشعوب فلا حرية بدون تنمية (حقيقية) ، ولا تنمية بدون بحث علمي (هادف) و يقاس تقدم الشعوب على أساس ما تم انجازه من بحوث علمية حقيقية وهادفة وذلك لتحسين ظروف الحياة وزيادة رفاهية المجتمع.

وهناك إمكانية لتحسين بيئة البحث العلمي في ليبيا، وأحد الأسباب التي تدعو للتفاؤل بخصوص مستقبل العلم في ليبيا، هو عدد طلاب الدراسات العليا في جميع التخصصات الذين يتدربون في جامعات أوروبا وأمريكا الشمالية. ووفقا لإحصاءات وزارة التربية والتعليم العالي في ليبيا، هنالك ما يقارب 3000 طالب ليبي مسجلين في الدراسات العليا في الجامعات البريطانية وحدها، وحوالي نصف هذا العدد في أمريكا الشمالية. غير أن مخرجات الأبحاث

لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات الليبية لا تزال منخفضة جداً. على سبيل المثال، كشفت دراسة حديثة من الكتابات الطبية المنشورة أن متوسط الإنتاج البحثي السنوي في جامعة طرابلس الطبية هو 1.4 بحث لكل 100 عضو هيئة تدريس. قد يرجع هذا لأربعة أسباب رئيسية تفسر المشاكل التي تواجه البحث العلمي في الدول العربية بشكل عام وفي ليبيا على وجه الخصوص: (1) هجرة العقول (2) عدم وجود تمويل (3) عدم وجود بنية تحتية علمية، مع عدم كفاءة الموظفين من الناحية العلمية، و(4) الإفراط في ساعات وأماكن التدريس.

وكما نعلم إن التشريع هو مجموعة من القواعد القانونية المكتوبة التي تنظم أمراً معيناً ويكون صادراً من السلطة التشريعية بالذات ونحن في ليبيا قد وضعت السلطات التشريعية عدة مواد قانونية في سنة 2012م في مجال البحث العلمي وسنبتها للتذكير فمنها قرار مجلس الوزراء رقم(165) لسنة 2012 ميلادي بإعادة تنظيم الهيئة الوطنية للبحث العلمي.

#### المادة (4)

تتولى الهيئة الوطنية للبحث العلمي ممارسة الاختصاصات التالية:

- 1- تنفيذ سياسة البحث العلمي وفق الاستراتيجية المعتمدة.
- 2- وضع الخطط والبرامج ومشاريع البحث العلمي.
- 3- تنفيذ أولويات البحث العلمي بالتنسيق مع المؤسسات التعليمية والبحثية وتوجيه البحث العلمي نحو هذه الأولويات ودعمها.
- 4- حشد جهود العلماء والباحثين والمخترعين والخبراء وجمع قدراتهم للمساهمة في البحث العلمي وتدريب الباحثين والاختصاصيين لبناء قاعدة للبحث العلمي والعمل على استقطاب العلماء من الداخل و الخارج.
- 5- اقتراح إنشاء مراكز البحوث وفقاً للتطورات العلمية واحتياجات المجتمع وتطوير المراكز البحثية القائمة.
- 6- دعم مؤسسات ومراكز البحث والجمعيات العلمية و احتياجات الباحثين العلميين والمساعدة في تمويل أبحاثهم.
- 7- تقييم وتسجيل الاختراعات البحثية والتعليمية أو التي يقوم بها الأفراد أو الجماعات أو الفرق البحثية وتولي مسؤوليات الملكية الفكرية بالتنسيق مع الجهات المختصة قانوناً وطبقاً للأسس والمعايير المعمول بها.
- 8- عقد المؤتمرات والندوات وورش العمل والاشتراك فيها بالداخل والخارج.
- 9- توجيه و نشر و طباعة الكتب والدوريات العلمية المتخصصة و العمل على نشر الثقافة العلمية و البحث العلمي.
- 10- تقديم الاستشارات العلمية في مختلف المجالات وإبداء الرأي فيما يطلب منها حول المشروعات التي تتضمن نقل التقنية و توطئتها.
- 11- اقتراح ميزانية البحث العلمي وتوزيع هذه الميزانية على المشروعات البحث العلمي والدراسات والبرامج البحثية.
- 12- عقد الاتفاقيات العلمية والبحثية مع مؤسسات البحث العلم والتعليم العالي في الداخل و الخارج.
- 13- أية اختصاصات تسند إليها وفقاً للتشريعات النافذة.

## والمادة (5)

للهيئة في سبيل تحقيق أهدافها اختصاص اتخاذ الإجراءات اللازمة لتشجيع الباحثين والعمل على حل مشاكلهم العلمية من النواحي المادية و المعنوية لتوفير المناخ الملائم، كما لها إنشاء ماتراه من أدوات البحث العلمي وفقاً للميزانية المعتمدة للهيئة.

وقرار مجلس الوزراء رقم(95) لسنة 2012 ميلادي بإنشاء المجلس الأعلى للتعليم العالي والبحث العلمي

## المادة رقم (2)

- 1-وضع الخطط والسياسات العامة لتطوير التعليم العالي والبحث العلمي على مستوى ليبيا.
- 2-إعداد البرامج الخاصة بتمويل التعليم العالي والبحث العلمي.
- 3-وضع الأسس العامة المتعلقة بقبول الطلبة في مؤسسات التعليم العالي والإطار العام لمعادلة الدرجات العلمية.
- 4-اقتراح التشريعات المنظمة للشؤون الأكاديمية والمالية و الإدارية المتعلقة بالتعليم العالي والبحث العلمي.
- 5-تحديد ضوابط إنشاء مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي وبرامجها و وضع الشروط والمعايير اللازمة بالترخيص لمؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي بمختلف أنواعها.
- 6-الترخيص بإنشاء مؤسسات التعليم العالي الخاصة في إطار الخطة العامة للتعليم العالي وفقاً لضوابط التراخيص التي يضعها المجلس.
- 7-بحث واقتراح تعديل قوانين وأنظمة التعليم العالي في ضوء تطور السياسات العامة في ليبيا.
- 8-إعداد الأطر العامة لترقية أعضاء هيئة التدريس وخططاً لإيفاد وتأهيل الكوادر العلمية.
- 9-متابعة وتقييم أداء مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي و رصد تطوره على المستوى الداخلي و الخارجي.
- 10-دراسة التقارير السنوية التي تصدرها مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي والجهات الحكومية المختصة حول أداء مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي واتخاذالتوصيات المناسبة بشأن تقويم هذا الأداء وتطويره.
- 11-إعداد تقاري رسنوية لمجلس الوزراء عن أوضاع التعليم العالي والبحث العلمي، وتقديم التوصيات المناسبة في هذا الشأن.
- 12-التنسيق بين هيئات ومؤسسات التعليم العالي ومؤسسات التعليم التابعة لوزارة التربية والتعليم لتحقيق التكامل بينها.
- 13-النظر فيما يواجه التعليم العالي ومراكز البحث العلمي من صعوبات واقتراح الوسائل الكفيلة بتذليلها.
- 14-إقرار الخطة الاستراتيجية للتعليم العالي والبحث العلمي.
- 15-إعداد السياسات الخاصة بالاستثمار في مجال التعليم العالي والبحث العلمي بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة.
- 16-إبداء الرأي في المسائل التي يعرضها عليه وزر التعليم العالي والبحث العلمي وأجندى الجامعات.

## الملكية الفكرية

## مقدمة

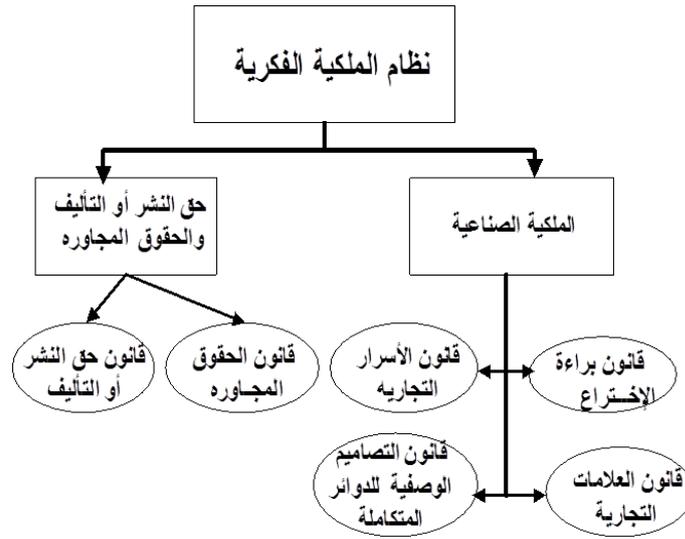
بزغ مفهوم الملكية الفكرية كأداة عامه لخدمة الاهتمامات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، وهي نتاج صناعة الطباعة والنشر في العصر الصناعي ؛ إلا أن عبور المجتمعات الى عصر ما بعد الصناعة ( أو ما يعبر عنه بعصر المعلومات) ، يجعل أهداف نظام الملكية الفكرية و مكوناته بحاجة إلى دراسة و تقويم في أيامنا هذه التي سادت فيها تقنية المعلومات والاتصالات .

ويعني هذا المفهوم الحقوق القانونية الناتجة عن نشاط فكري في مجالات الصناعة والعلوم والأدب والفنون، وتمنح قوانين حماية الملكية الفكرية الفرد الحق في ان يحمي اختراعه وتضمن له القوة في منع الآخرين من استخدام اختراعه بدون إذن منه. وتقسم الملكية الفكرية إلى نوعين

1- الملكية الصناعية والتي تتضمن الاختراعات (شهادة البراءة) والعلامات التجارية والتصاميم الصناعية، وغيرها

2- حقوق النشر وتتضمن الأعمال الفنية والأدبية مثل القصائد والروايات والأفلام والأعمال الموسيقية

ويُبين الشكل التالي أقسام نظام الملكية الفكرية



شكل رقم 1: نظام الملكية الفكرية

و يُعد حق النشر مفتوح للاستغلال بعكس براءات الاختراع إذ أن حق النشر مكفول بدون تقديم طلب بالخصوص ويبقى لفترة زمنية أطول وهو مصمم بالأساس لتشجيع الأعمال الأدبية والفنية، ولكنه الآن يُطبق حتى على المذكرات والإسكتشات.

ونحن الآن نتأرجح على حافة عصر المعلومات الذي يزدهر من حولنا معتمدا على الدوائر الإلكترونية المتكاملة والخيوط البصرية والأقمار الاصطناعية مؤثرة في كافة مناحي الحياة المعاصرة ابتداء بطرائق الاتصال بين الناس وكيفية تعليم الأبناء وحتى وسائل التسلية والعمل ، فالعالم يتحول بقفزات وخطوات كبيره إلى عالم معلوماتي إذ تعمل

التقنيات الحديثة في مجال المعلومات والاتصالات على تغيير الأساليب التي يعبر بها الناس عن أنفسهم ونقل أفكارهم، لذا فإن البعض من المهتمين بشئون المعلومات يقرون بضرورة التعامل بشكل جدي وناجع مع متطلبات الملكية الفكرية ووجوب إيجاد سياسة واضحة لتحديد مفهوم المعلومات باعتباره المورد الأساسي في عصر المعلومات كسلعة اقتصادية. فهل يجب أن نمتلك المعلومات كما نملك السيارة والمزرعة والمسكن؟ فإذا كان الأمر كذلك فما هي الحدود أو القيود التي يجب وضعها على الملكية؟ وكيف نحمي مالكي المعلومات؟ هذه أسئلة تحتاج إلى إجابة شافية وهي ليست سهلة إذ أنها تتعلق بقرارات تهم الشئون الدولية والتجارة والاتصالات والترفيه والخصوصية وتوزيع الثروة.

لن نحاول في هذه الورقة تقديم تقييم نهائي أو تنبؤات على نتائج نظم الملكية الفكرية، ولكننا نهدف إلى تسليط الضوء على مفاهيم أساسية للموضوع وآراء جمهور المهتمين حولها، و وجهة نظرنا من الناحية التقنية في الموضوع إضافة إلى بعض الاستنتاجات والنقد، و نزود القارئ ببعض المراجع لمزيد الاطلاع.

#### 1- مبررات الملكية الفكرية

نحن بحاجة إلى استعراض الحجج الأساسية التي تشكل مبررات الملكية الفكرية وأساس هذه المبررات هو أن اختراع منتجات جديدة أو جهاز صناعي جديد يعتبر استثمارا مكلفا، ففي مجال الطب مثلا تصل كلفة إنتاج دواء جديد إلى 800 مليون دولار. فإذا كان بالإمكان نسخه أو تقليده مجانا لأمكن للشركات المنافسة استخدامه وبيعه بدون أية أعاب أو مقابل مادي، مما يؤدي إلى عدم الاستثمار في البحث والتطوير وبتدنى مستوى التجديد والإبتكار. لذا فإن قانون الملكية الفكرية يضمن سيطرة أو احتكار مؤقت للإختراع بحيث يسمح للمخترعين الإنتفاع بعوائد الاحتكار لتغطية المصروفات، سواء من خلال الجعالة (أي مبلغ من المال يتحصّل عليه المؤلف أو المخترع لقاء بيع كل نسخة من مؤلفه أو اختراعه) أو تحميل المنافسين مقابل مادي إذا قرروا الإستفادة من الترخيص الممنوح ويمكن إيجاز المبررات الأساسية للملكية كالتالي:

أ- الحجة الأولى هي إن الإنسان يستحق الاستفادة من مجهوداته ولكن قيمة المنتجات الفردية ليست بكاملها نتاج جهد فردي وإنما هي منتجات مجتمعيه بطبيعتها، فإذا اخترعت اختراعا أو كتبت كتابا مثلا، فإن عمك الذهني لا يكمن في الخلاء وليس بالإمكان لما كتب أو اخترع إن يجد له طريقا بدون أعمال أخرى سابقة له وللعديد من الناس سواء كانت تلك الأعمال فكرية أم غير فكريه، وهي تتألف من مؤلفين ومخترعين قدموا الأساس لما تقدمه أنت من مساهمة، وتتضمن كذلك العديد من الناس الذين استخدموا الأفكار والتقنيات على المستوى النظري والعملي وشكلوا الأساس الثقافي لمساهمتك، وهي تتضمن أيضا كل الذين ساعدوا في الطباعة أو بنوا الطرق والمباني وأية أشياء أخرى في بنية المجتمع. وخالصة القول هنا ان أي عمل ذهني لا يمكن تحقيقه بدون عمل سابق للعديد من البشر. وبالتالي لا يحق للذين لديهم إسهامات في أيامنا هذه الاستيلاء على الفضل بأكمله أو ينسب لهم كامل الملكية ويمنع الآخرون من استخدام اختراعهم أو كتاباتهم.

ب- الحجة الثانية للملكية الفكرية هي أن الناس تستحق حقوق الملكية كمحصلة لمجهوداتهم وهذا أمر نسبي يستحق المزيد من التفكير فالمكافأة على المجهود المبذول يجب أن تكون نسبة إلى المجهود الشخصي المبذول واعتبارات المخاطرة، ذلك أن قيمة العمل الفكري تتأثر بأشياء لا يتحكم فيها الفرد كالحظ والموهبة الطبيعية ، فالشخص الذي يولد بقدرات طبيعيه غير عاديه أو الذي يكون محظوظا بشكل غير عادي لا يستحق شيء بناء على هذه الخصائص، يقول بعض المفكرين .

ت- الحجة الثالثة للملكية الفكرية هي ان الملكية الخاصه وسيلة لدعم الخصوصية والاستقلالية الفرديه، لكن البعض يرد بأن الخصوصية تصان وتحمى عن طريق حجب المعلومات وليس امتلاكها.

ث- الحجة الرابعة هي أن منح حقوق الملكية الفكرية يعمل على تشجيع خلق افكار جديده، والفكرة هي ان الملكية الفكرية تقدم حوافز مادية لتوليد افكار ؛ لكن المعارضين للملكية الفكرية يؤكدون ان تنمية الأفكار تأتي من خلال زيادة حرية الناس في استخدامها وليس العكس، فحقوق النشر و براءات الاختراع قد تعمل على تشجيع أفكار واختراعات جديده ولكنها أيضا تمنع آخرين من استخدامها لذا فإن مدة البراءة وحق الملكية بحاجة إلى دراسة لتحقيق دعم اكبر للعمل الفكري من خلال تخفيضها للحد الأمثل، وتكون المعلومات أكثر فائدة للاختراعات التقنيه حينما تدعم بمعلومات حديثه، فالإختراع هو عمل تراكمي فإذا ما تشاركت المؤسسات الصناعيه في المعلومات بشكل تعاوني مكشوف فان هذا سيسرع التجديد ويقلل التكاليف، إذ أن شهادات البراءة تطرح المعلومات بالسوق و ترفع تكلفة المعلومات وهي بالتالي تبطئ الابتكار.

ولكن ماذا يحدث في حال غاب قانون الملكية الفكرية؟

يخشى العديد ممن يعملون بالنشاط الفكري من انتحال أعمالهم ويضن الكثير منهم ان الملكية الفكرية تقدم حماية ضد هذه الظاهرة إذ انه بغياب حقوق النشر لا يوجد ما يمنع أي شخص من كتابة اسمه على بحث او وثيقة لشخص آخر ثم ينشرها بعد ذلك، والانتحال هو استخدام افكار أناس آخرين بدون الإشارة لهم و تقدير فضلهم، وله عدة أنواع: أحدها إنتحال الأفكار idea plagiarism بمعنى شخص ما يأخذ فكرتك الأصليه ويستخدم تعبير مختلف فيعرضها على أساس أنها ملك له، ولا تقدم حقوق النشر أية حماية ضد هذا النوع من الانتحال. والنوع الثاني من الانتحال هو انتحال مفرده- مفرده، حيث يأخذ شخص ما الكلمات التي كتبتها في كتاب أو مقالة أو عدة فقرات أو حتى جملة ، ويعرضها سواء بإحداث تعديلات بسيطه أو حتى بدون تعديلات، وهذا النوع تغطيه قوانين حقوق النشر والذي يعود عادة إلى الناشر وليس المؤلف

وهناك سبب أساسي لعدم تضمين حقوق النشر الحماية ضد الانتحال: النوع الأغلب من الانتحال متأصل في التسلسل الاجتماعي، فالقرارات الحكوميه وتقارير الشركات تخرج بأسماء المسؤولين الإداريين الذين لم يكتبوها، والسياسيون ورؤساء المؤسسات يلقون الخطابات وكلمات يكتبها رؤسؤهم..، وهذه هي مجرد أمثلة على إساءة مفهوم التأليف والتي تعبّر عن استفادة شخصيات مرموقه من عمل آخرين تابعين لهم.

## 2- الحقوق الحصرية لمالكي براءة الاختراع وحق النشر

يُقال أن الفن هو نتاج الجزء الأيمن من الدماغ، والذي يتحكم في الشعور والعاطفه، أما الاختراعات العلمية فيُقال أنها نتاج الجزء الأيسر من الدماغ، وتميز قوانين الملكية الفكرية بين هذين النوعين من الابتكارات الفكرية: ابتكارات الجزء الأيمن هي بشكل تعبير مشاعري ، ونجدها عادة في أعمال الموسيقى والرسم والأعمال الخيالية والشعر. أما ابتكارات الجزء الأيسر فهي في شكل أفكار و نجدها في الاختراعات التقنية والعلمية، لذا فالتعبير يخضع لقانون حق النشر copyright أما الأفكار فتخضع لقانون براءة الاختراع patent law والخط الفاصل بين التعبير والفكرة غائم فيما يتعلق ببرمجيات الحاسوب أو ما يُعرف بالملكية الناعمة soft property، فمنتجات البرمجيات هي علم و فن وهي فكرة وتعبير في نفس الوقت .

و تتميز الملكية الفكرية كبقية أنواع الملكية الشخصية بتلك الأشياء التي لا يمكن لأي شخص آخر أن يفعلها بدون إذن المالك، فإذا امتلكت سياره مثلا فأنت فقط يمكنك قيادتها ما لم تعط إذنا للآخرين ان يقودوها، وكذلك ايضا اذا امتلكت حق النشر فإن لك حق حصري أن تفعل أشياء محدده بالملكيهالفكريهالمحميه بحق النشر ولا يمكن لغيرك فعل تلك الأشياء بدون إذن منك ومنها:

- أ- لك الحق وحدك أن تعمل نُسخاً من أعمالك
- ب- لك الحق وحدك إعداد أعمال جديده مشتقه من الأولى
- ت- لك الحق في توزيع نسخ من العمل الأصلي او الأعمال المشتقه
- ث- في بعض الأنواع من الأعمال مثل الموسيقى والأدب والصور المتحركه لك الحق حصرياً في تنفيذ العمل للجمهور
- ج- في بعض الأنواع من الأعمال مثل الأدب والموسيقى والرسم وأعمال النحت لك الحق حصرياً في عرض العمل للجمهور

وإذا امتلكت براءة اختراع فإن لك الحق في استبعاد الآخرين من القيام ببعض الأعمال مثل:

- أ- لك الحق في استبعاد الآخرين من إنتاج منتجات تحتوي على اختراعك المحمي بالبراءة
- ب- يحق لك استبعاد الآخرين من استخدام منتجات تتضمن اختراعك المحمي بالبراءة
- ت- يحق لك استبعاد الآخرين من بيع او تقديم منتجات للبيع تتضمن اختراعك المحمي
- ث- يحق لك منع الآخرين من تطوير منتجات تتضمن اختراعك المحمي بالبراءة

## المخترع والمبدع

### ما هو الاختراع؟

الاختراع هو فكرة يتوصل إليها المخترع ينتج عنها حل مشكلة معينة في مجال التقنية.

### ما المقصود ببراءة الاختراع؟

براءة الاختراع هي وثيقة حماية استثنائية تُمنح لمن توصل إلى اختراع.

### ماهي الجهات المسؤولة عن منح براءات الاختراع؟

الجهة المسؤولة عن منح براءات الاختراع في ليبيا قسم الملكية الفكرية بي مركز البحوث الصناعية.

### ماهي شروط الحصول على براءة اختراع؟

يشترط أن يكون الاختراع جديداً، ومنطوياً على خطوة ابتكارية، وقابلاً للتطبيق الصناعي.

### مالمقصود بكون الاختراع جديداً؟

يكون الاختراع جديداً إذا لم يكن مسبوقة من حيث حالة التقنية السابقة . ويقصد بالتقنية السابقة في هذا المجال كلما تحقق الكشف عنه للجمهور في أي مكان بالوصف المكتوب، أو الشفوي، أو عن طريق الاستعمال، أو بأي وسيلة أخرى من الوسائل التي يتحقق بها العلم بالاختراع.

### متى ينطوي الاختراع على خطوة ابتكارية ؟

يكون الاختراع منطوياً على خطوة ابتكارية إذا لم يتيسر لرجل المهنة العادي التوصل إليه بصورة بديهية نتيجة التقنية السابقة المتصلة بطلب البراءة.

### متى يعد الاختراع قابلاً للتطبيق الصناعي؟

يعد الاختراع قابلاً للتطبيق الصناعي إذا أمكن تصنيعه، أو استعماله في أي مجال صناعي، أو زراعي، بما في ذلك الحرف اليدوية، وصيد الأسماك و الخدمات.

### هل تمنح البراءة لأكثر من مخترع ؟

إذا كان الاختراع عملاً مشتركاً لعدة أشخاص كان الحق لهم جميعاً بالتساوي، مالم يتفقوا على خلاف ذلك.

### هل يحق الاستفادة من الأسبقية ( إيداع طلب سابق في دولة أخرى )؟

يحق لمقدم الطلب الاستفادة من أسبقية طلب سابق، أودع خلال فترة الأسبقية ( اثنا عشر شهراً من تاريخ إيداع الطلب السابق) .

### مالأسباب التي تمنع منح براءة الاختراع ؟

1-لاتمنح البراءة إذاكان استغلالها تجارياً مخالفاً للشريعة الإسلامية.

لاتمنح البراءة إذاكان استغلالها تجارياً مضرراً بالحياة، أو بالصحة البشرية أو الحيوانية أو النباتية، أو مضرراً إضراراً كبيراً بالبيئة.

### 1-ماهي مدة حماية براءة الاختراع؟

2-مدة حماية براءة الاختراع عشرون سنة من تاريخ إيداع طلب براءة الاختراع.

### 3-ماهي الموضوعات التي لا تعد اختراعاً؟

4-لا يعد من قبيل الاختراعات مايلي:

- الاكتشافات، والنظريات العلمية، والطرق الرياضية.

- مخططات مزاولة الأعمال التجارية وقواعدها وأساليبها، أو ممارسة الأنشطة الذهنية المحضة، أو ممارسة لعبة من الألعاب.
  - النباتات، والحيوانات، والعمليات - التي في معظمها حيوية - المستخدمة لإنتاج النباتات، أو الحيوانات، ويستثنى من ذلك الأحياء الدقيقة، و العمليات غيرالحيوية، و عمليات علم الأحياء الدقيقة.
  - طرق معالجة جسم الإنسان، أو الحيوان جراحياً، أو علاجياً، و طرق تشخيص المرض المطبقة على جسم الإنسان أو الحيوان، و يستثنى من ذلك المنتجات التي تستعمل في أي من تلك الطرق.
- كما أن برامج الحاسوب، و أي عمل يدخل ضمن المصنفات الأدبية لا يعد اختراعاً.

### ماهي حقوق مالك براءة الاختراع؟

لمالك براءة الاختراع الحق في رفع دعوى أمام اللجنة المختصة ( لجنة النظر في دعاوى براءات الاختراع ) ضد أي شخص يتعدى على اختراعه، باستغلاله دون موافقته داخل ليبيا، ويعداستغلال الاختراع:

- 1- إذا كان منتجاً :صناعته أو بيعه أو عرضه للبيع أو استخدامه أو تخزينه أو استيراده لأي من تلك الأغراض.
  - 2- إذا كان عملية صناعية : استخدام العملية أو القيام بأي من الأعمال المشار إليها في الفقرة السابقة، بالنسبة للمنتج الذي يتم الحصول عليه مباشرة باستخدام هذه العملية.
- ولايشمل حق مالك البراءة منع غيره من استغلال اختراعه بالأعمال الخاصة بأغراض البحث العلمي غير التجارية. متى يتم سداد المقابل المالي وقدره مائه وخمسون ديناراً وتمنح وثيقة حماية - الملكية الفكرية و يتم التجديد الوثيقة كل عشرة سنوات.

أهم مزايا نظام براءات الاختراع:

- أ- يوفر الحماية القانونية للحقوق المعنوية والمادية للمخترعين والمبدعين.
- ب- يجعل المناخ مناسباً للاستثمارات المحلية والأجنبية، مما يسهم في التنمية الاقتصادية، والاجتماعية .
- ج- يحفز النشاط الابتكاري والإبداعي.
- د- يوجد المناخ المناسب لنقل التقنية بالضمانات المقترحة لأصحاب البراءات من الأجانب.
- هـ- نشر الوعي العلمي والتقني من خلال نشر المعلومات عن الاختراعات والبراءات وإتاحة الفرصة لكل من يهمه الأمر للاطلاع عليها.

و -تؤدي عملية نشر البراءات والاطلاع على الوثائق المتعلقة بها إلى تلافي ازدواج الجهود والنفقات عند البحث عن حلول للمشكلات التقنية، ويحفز ذلك أيضاً إلى توفر ابتكارات إضافية تسهم في تقدم العلم والتقنية.

### أهمية براءة الاختراع على الصعيد الاقتصادي

تبرز أهمية الاختراع من خلال الإجماع على أن الهدف من البراءة هو حماية وتقييم الاختراعات، وتعني حماية الاختراعات استئثار صاحبها بالحقوق المعنوية والمادية، أما تقييم اختراعٍ ما فمفاده الحصول على الريح المادي مع تحقيق ثلاثة مقاصد:

- 1-تعويض صاحب الاختراع.
- 2-تعويض مصاريف البحث والتطوير.

3-الاستثمار في أبحاث واختراعات جديدة.

ولقد زادت أعداد طلبات البراءات براءة في دول العالم بدرجة كبيرة نتيجة للتطور العلمي والتكنولوجي الهائل الذي شهده العالم خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين وحتى الآن، وقد ساهمت معاهدة التعاون من أجل البراءات بنسبة كبيرة في تحقيق تلك الطفرة نظراً لأنها وفرت العديد من الوقت والجهد والمال على الأشخاص سواء كانوا عاديين أم اعتباريين لحماية براءات اختراعاتهم ويجب علينا نحن كجزء من هذا العالم ان نتعاون معهم لكي نحقق ماوصل اليه العالم المتقدم في هذ المجال

### توصيات البحث:-

- 1- استخدام وسائل علمية موثوقة ومتطورة
- 2- التنظيم ليوم علمي سنوي تدعو فيه الجامعات والمعاهد التقنية العلمية
- 3- زيادة قيمة الإنفاق على البحث العلمي وإعداد ميزانية ضخمة للبحث وتطويره وتطوير المختبرات العلمية
- 4- إنشاء صندوق البحث العلمي بالجامعات والمعاهد التقنية
- 5- إدراج منهجية وطرق أخلاقيات البحث العلمي وإعادة النظر في اللوائح والتشريعات المنظمة لشؤون أعضاء هيئة التدريس وإلزام طالب الدراسات العليا بنشر ورقة علمية بحثية فصلية

### المراجع:-

- 1- الجريدة الرسمية -وزارة العدل-ليبيا-العدد الأول-2013 ميلادي
- 2- الملكية الفكرية ودورها في التطور والنمو.صادق محمد الجبران-2007م
- 3- الملكية الفكرية وبرمجيات الحاسوب-د.محمد ابوالقاسم الرتيمي
- 4-الجريدة الرسمية-وزارة العدل-ليبيا-العدد العاشر-2012 ميلادي

## دراسة لتعيين محتوى تراكيز العناصر المشعة الطبيعية في مستحضر التجميل (الكحل)

أ.أكرم مسعود الحجاجي<sup>1</sup>، أ. فتحي احمد الشريف<sup>1</sup>، م.سالم علي الفيتوري<sup>1</sup>، م.خالد يحيى العزابي<sup>1</sup>، م. مسعود رمضان طريش<sup>1</sup>

(1) مركز البحوث النووية، إدارة الكيمياء الاشعاعية ، صندوق بريد 30878 ، طرابلس - ليبيا

عنوان المراسلة: مركز البحوث النووية بتاجوراء، إدارة الكيمياء الاشعاعية

بريد إلكتروني: [akramelhegagi@yahoo.co.uk](mailto:akramelhegagi@yahoo.co.uk)

### الملخص:

تهدف هذه الدراسة لمعرفة تراكيز العناصر المشعة في بعض مستحضرات التجميل (الكحل) . تم تجميع عدد 6 عينات مختلفة على هيئة مساحيق من السوق المحلي والتي تركزت في عملية التجميع الاكثر استخداما في ليبيا صنعت هذه المساحيق من قبل شركات في السعودية وباكستان والهند وسورية وبعضها غير معروفة الصنع تم تجميع هذه الانواع من المستحضرات بعد جمع المعلومات من اصحاب المحال التجارية من حيث الاكثر طلبا في الشراء واكثرها استخداما في ليبيا . تم تحليل هذه العينات باستخدام كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة (High Pure Germanium Detector, HPGe) ، لتقدير ومعرفة تركيز العناصر المشعة  $^{238}\text{U}$ ،  $^{232}\text{Th}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ،  $^{212}\text{Pb}$  و  $^{40}\text{K}$  باستخدام مواد مرجعية للوكالة الدولية للطاقة الذرية . وكانت متوسط قيم تراكيز النشاط للنويدات  $^{238}\text{U}$ ،  $^{232}\text{Th}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ،  $^{212}\text{Pb}$  و  $^{40}\text{K}$  في هذه الدراسة أقل من القيم الحرجة للوكالة وليس لها أي تأثير. حيث ان دليل السلامة الوكالة RS-G-1.7 يشير إلى أن السيطرة للحماية من الإشعاع ليست ضرورية إذا كان تركيز النشاط الإشعاعي من النويدات المشعة التي تحدث بشكل طبيعي في المواد أقل من معايير الوكالة (10Bq/Kg لل  $^{40}\text{K}$  و 1Bq/Kg لجميع النويدات المشعة الآخرة الطبيعية المنشأ)<sup>[6]</sup> .

الكلمات المفتاحية- مستحضرات التجميل ، الكحل، تركيز النشاط الإشعاعي

### المقدمة

سنتناول في هذه الورقة، فقط نتائج مستحضرات تجميل العيون والتي تشمل مستحضرات تجميل العيون الطبيعية الكحل التقليدي. الكحل هو عبارة عن مادة مسحوق غامق اللون، ويتم التكهيل حول العينين لتجميلها<sup>[2]</sup>. والكحل هو أكثر مستحضرات التجميل التقليدية المستخدمة في المنطقة العربية. وكثيراً ما تستخدم في داخل العين، على سطح المقترن، بسبب الأفكار العربية حول فوائده: في تجميل وتوسيع العين، وينقي من الغبار والشوائب، ويحميها من أشعة الشمس الحارة. ويباع الكحل في أسواق العطارة والصيدليات على هيئة مسحوق. أظهرت دراسة التي قام بها M.M.sherif وآخرون أن هناك عينات من مستحضرات التجميل العين (الكحل) تم جمعها من الأسواق العربية المختلفة، وحللت باستخدام (HPGe) لتحديد تراكيز المواد المشعة النويدات المشعة الطبيعية؛ في حين كانت متوسط قيم تراكيز نشاط هذه الدراسة لـ  $^{238}\text{U}$ ،  $^{235}\text{U}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ،  $^{232}\text{Th}$  و  $^{40}\text{K}$  ليست عالية<sup>[3]</sup>.

أظهرت دراسة التي قام بها H.A.Abdel-Ghany وآخرون أن هناك مستحضرات التجميل (الكحل) وتستخدم على نطاق واسع حيث يتم تطبيقها مباشرة على الجلد البشري. ونظراً لطبيعتها الكيميائية والاتصال المباشر مع الجسم البشري. وقد تمثل مصدراً محتملاً للخطر، حيث استخدمت كل من أشعة جاما الطيف و CR-39 الحالة الصلبة الكشف عن المسار النووي (SSNTD) للتحقيق في عينات التجميل من مختلف العلامات التجارية التي تباع في الأسواق المحلية. وقد أظهرت النتائج أن متوسط قيم أنشطة محددة من  $^{238}\text{U}$ ،  $^{232}\text{Th}$  و  $^{40}\text{K}$  كانت عادية في حدود الخلفية الإشعاعية.<sup>[4]</sup>

ويمثل هذا العمل جزءاً من دراستنا للتركيز النشاط الإشعاعي في 6 عينات من مستحضرات التجميل (الكحل).  
**النشاط الإشعاعي الطبيعي:** النويدات المشعة الرئيسية التي تحدث بشكل طبيعي وتشمل النظائر المشعة من اليورانيوم والثوريوم بالإضافة إلى بناتهم و  $^{40}\text{K}$ . لا تعتبر قياسات هذه الأنشطة الطبيعية في هذه الدراسة إلا فيما يتعلق تأثيرها على خلفيات إحصاء الأجهزة. وقد استعرضت المعلومات عن النشاط الإشعاعي الطبيعي على الإنسان وبيئته من قبل لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري<sup>[5]</sup> (UNSCEAR).

#### خطوات العمل والأجهزة المستخدمة والادوات:

في هذه الدراسة تم استخدام جهاز مطياف جاما من نوع (Canberra, USA) يسهم كاشف الجرمانيوم في قياس اشعة ( $\gamma$ ) بقدرة في منتهى الصغر. وقد تم معايرة الطاقة (Energy calibration) للمطياف باستخدام نظير المعايرة المشع ( $^{152}\text{Eu}$ ) Europium-152 ، بمواصفات : الحالة الفيزيائية سائل، رقم المصدر (R1/270/34) ، تاريخ الصنع (10-12-2001)، وبشدة نشاط اشعاعي (2.527 ميجا بكريل). ولتعيين تراكيز نويدات  $^{40}\text{K}$  فقد تم ملئ القنينة بعينة عيارية من KCl بنقاوة تبلغ 99.5%. سجل طيف الطاقة لنفس الفترة الزمنية المستخدمة لقياس كل عينة معنية بالدراسة وهي 64800 ثانية. كما تم تشغيل الاجهزة عدة ساعات قبل البدء في القياس للتأكد من استقرار وانتظام عمل هذه الاجهزة.

#### جمع ومعالجة عينات للتحليل

**جمع العينات:** تم تجميع العينات من محلات العطارة المختلفة في ليبيا. وتشمل هذه العينات مسحوق الكحل.

جدول (1) يمثل العينات المجمعة من السوق الليبي

Sample code	Sample name	Country of origin	coloure
SK1	Kohl powder	unknown	black
SK2	Kohl powder	Saudi	red
SK3	Kohl powder	unknown	black
SK4	Kohl powder	Pakistan	black
SK5	Kohl powder	Syria	black
SK6	Kohl powder	India	black

عند استخدام العينات للكشف وقياس الاشعاع الصادر عن النويدات الوليدة عن سلسلتي تفكك نويدات<sup>238</sup>U،  
Th<sup>232</sup> وكذلك نويدات<sup>40</sup>K، باستخدام جهاز مطياف جاما المتصل بكاشف الجرمانيوم عالي النقاوة، تم تمرير  
المسحوق خلال غربال لا يزيد اقطار ثقوبه عن ( $\geq 1.00$ ) ملم ، للحصول على حبيبات متجانسة تساعد في  
الوصول الى افضل البيانات . ثم أخذ ذلك حوالي 10.0جم من المسحوق بعد وزنه بميزان تبلغ دقته (0.1)جم  
ووضعه بداخل قنينة من نوع خاص، بحيث تملئ تماماً لغرض التحليل . وضعت القنينات المملوءة لعدة ايام (21  
يوماً) في المعمل دون التعرض إليها لغرض الوصول الى مرحلة مايسمى بـ "Secular equilibrium" . يلي ذلك  
تم تثبيت القنينة فوق كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة لقياس اشعة جاما الناتجة عن العينة.

### تقدير تركيز النشاط الاشعاعي للعينات

ان اغلب الاشعاعات الناتجة عن تفكك سلسلتي <sup>238</sup>U، <sup>232</sup>Th والمنبعثة من وجود نويدات <sup>40</sup>K المقاسة بكاشف  
الجرمانيوم عالي النقاوة عبارة عن اشعاعات جاما صادرة بدورها عن عناصر وليدة وتحديداً <sup>212</sup>Pb و <sup>214</sup>Bi بالنسبة  
للاولى، و <sup>228</sup>Ac بالنسبة للثانية . وبالتالي فإن عملية القياس في الحقيقة هي عملية قياس غير مباشرة عبر  
الاستدلال بتلك النظائر . وبالمقارنة ، يعد نظير <sup>40</sup>K الوحيد الذي تتبعث منه أشعة مباشرة، وبالتالي فإن قياس تراكيز  
النشاط الاشعاعي له يتم بشكل مباشر<sup>[1]</sup> . يشار لأي قراءة مسجلة وفق طريقة قياس التعداد الكلي الطبيعي لأشعة  
بأنها وحدة "معدل التعداد" (عدة/ثانية). تم حساب تركيز النشاط الاشعاعي للعينة فيما يتعلق بوليدات سلسلتي  
<sup>238</sup>U و <sup>232</sup>Th، وكذلك <sup>40</sup>K استعانة بالمنحنى الفوتوني الممثل لكل منها، وباستخدام معادلة رقم (1)<sup>[5]</sup> :

$$\varepsilon = \text{cps}/(AYw) \quad (1)$$

cps = No.countper second (c/s)

A= Radioactivityof the sample(Bq)

Y= the outcome of theisotope

$\varepsilon$ = The efficiency of the detector

w= Sample Weight

حيث أن CPS تمثل عدد العدادات في الثانية (عدة/ثانية)، A تمثل النشاط الاشعاعي للعينة بالقياس (بكريل)، Y  
تمثل محصلة النظير ،  $\varepsilon$  يشير لكفاءة الكاشف الذي يتم الحصول عليه من خلال منحنى الكفاءة الذي يعمل  
الجهاز على تزويده، بعد أن يتم معايرته مسبقاً باستخدام نويدات (<sup>152</sup>Eu) العيارية ذات المواصفات المشار إليها  
سابقاً، وأخيراً التي تمثل وزن العينة مقاس بوحدة كيلوجرام.

## النتائج والمناقشة

الجدول (2): تركيزات المواد المشعة (بيكريل / كجرام) في عينات الكحل مسحوق

Sample code	$^{238}\text{U}\pm\text{E}$	$^{232}\text{Th}\pm\text{E}$	$^{226}\text{Ra}\pm\text{E}$	$^{212}\text{Pb}\pm\text{E}$	$^{40}\text{K}\pm\text{E}$
SK1	0.0381±4.16	0.0590±4.74	0.0427±2.45	0.0311±4.10	0.1550±1.15
SK2	0.0392±3.91	0.0429±4.7	0.0188±3	0.0317±4.07	0.1519±1.1
SK3	0.0390±4.03	0.0473±4.3	0.0450±2.7	0.0334±4.11	0.1500±1.3
SK4	0.0411±4.11	0.0296±2.9	0.0280±2.2	0.0300±4	0.1502±0.9
SK5	0.0377±3.89	0.0419±3.89	0.0350±2.1	0.0250±4.04	0.1504±1.77
SK6	0.0409±4.09	0.0391±3.91	0.0280±3.1	0.0347±4.1	0.1530±1.4

### قياسات النشاط الإشعاعي

الهدف من القياسات الإشعاعية هو تحديد تركيزات العناصر المشعة الطبيعية ( $^{238}\text{U}$ ،  $^{235}\text{U}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ،  $^{232}\text{Th}$ ، و  $^{40}\text{K}$ ) في مسحوق الكحل ولتقييم المخاطر من استخدامها. دليل السلامة الوكالة  $^{6}RS-G-1.7$  يشير إلى أن السيطرة للحماية من الإشعاع ليست ضرورية إذا كان تركيز النشاط الإشعاعي من النويدات المشعة التي تحدث بشكل طبيعي في المواد أقل من معايير الوكالة ( $10\text{Bq/Kg}$  لل  $^{40}\text{K}$  و  $1\text{Bq/Kg}$  لجميع النويدات المشعة الآخرة الطبيعية المنشأ)<sup>[6]</sup>. وكانت متوسط قيم تركيزات النشاط قياس النويدات المشعة التي تحدث الطبيعية في عينات الكحل في الجدول الثاني ووفقاً لهذا الجدول، تركيزات المواد المشعة من ( $^{238}\text{U}$ ،  $^{235}\text{U}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ،  $^{232}\text{Th}$ ، و  $^{40}\text{K}$ ) في عينات الكحل هي أقل من القيم الحرجة للوكالة.

**الاستنتاجات:** من خلال نتائج التحاليل والقياسات لمجموعة من عينات مستحضرات تجميل العيون (الكحل) المتداولة في محلات العطارة. وجد ان متوسط تراكيز النشاط الإشعاعي لنويدات ( $^{238}\text{U}$ ،  $^{235}\text{U}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ،  $^{232}\text{Th}$ ، و  $^{40}\text{K}$ ) في عينات الكحل منخفضة جداً عن قيم تراكيز النشاطات الإشعاعية الطبيعية العالمية، وهذه النتائج تشير إلى انه ليس للكحل خطر اشعاعي على العين.

جدول رقم (3) يوضح الرموز والمصطلحات الانجليزية

المصطلح بالعربي	المصطلح بالانجليزي
جهاز كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة	(High Pure Germanium Detector, HPGe)
دليل السلامة في الوكالة	RS-G-1.7
جهاز تحليل	CR-39(SSNTD)
لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري	UNSCEAR
شركة كانبيرا الامريكية التي صنعت الجهاز	Canberra, USA
رقم النظير المستخدم في الوكالة (الكود)	R1/270/34
معادلة منحنى الفوتوني	$\epsilon = \text{cps}/(\text{AYw})$
تمثل عدد العدادات في الثانية	cps
النشاط الاشعاعي في العينة	A
عداد النظير	Y
حساسية الجهاز	$\epsilon$
وزن العينة	w
وحدة قياس النشاط الاشعاعي في الكيلو جرام بكريل لكل كيلو جرام	Bq/Kg

## التوصيات

العمل على اجراء دراسات وابحاث حول تقييم وتقدير مستوى التراكيز الاشعاعية لجميع مستحضرات التجميل

## المراجع

[1] الدراوشة، رياض (1990) دور القياسات الجيوفيزيائية البئرية في التنقيب عن خامات اليورانيوم. مجلة عالم الذرة، هيئة الطاقة الذرية السورية.

[2] I. Y. Zakari, A. M. Sadiq, R. Nasiru, and U. Sadiq, "Radiological and Toxic Risk Assessment of Nigerian Kohl as Cosmetic Compared with Imported Kohl Cosmetics," vol. 7, no. 14, pp. 2970–2975, 2014.

[3] M. M. Sherif, M. Orabi, O. R. Abdurahem, and A. S. Collection, "Study of Heavy Elements and Radioactivity Concentrations in Some Eye Cosmetics Commonly Used in Arabic Regions," vol. 6, no. 1, 2015.

[4] H.A. Abdel-Ghany, F Ragab, "Studies of radioactive contaminations and heavy metal contents in cosmetics"

- [5] Measurement of Radionuclides in Food and the Environment, Technical Reports, IAEA, Series No. 295. Vienna, 1989.
- [6] Safety Standards, Application of the Concepts of Exclusion Exemption and Clearance, IAEA, Series No. RS-G-1.7. Vienna, 2004.

## العوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات

### دراسة حالة

د. فؤاد عاشور بوخطوة- رئيس قسم إدارة الأعمال بكلية الاقتصاد- درنة

سعت الدراسة إلى استطلاع واستقراء القضايا الأساسية للعوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات . إن الطريقة البحثية المعتمدة خلال هذه الدراسة هي دراسة الحالة عبر البحث النوعي. حيث تم جمع البيانات والمعلومات من خلال مقابلات معمقة. وخلال العملية البحثية حاول الباحث مقابلة ثلاثون فردا من العاملين في شركة ليبيا للاتصالات بدرنة، غطى خلالها مقابلة عشرون عاملا وعشرة مدراء . واعتمادا على معطيات تحليل البيانات والمعلومات تم استطلاع مجموعة عوامل لها انعكاساتها وآثارها على استخدام تكنولوجيا المعلومات:

- 1- مساندة الإدارة العليا .
  - 2- معلومات مجموعة الإدارة.
  - 3- الإعادة الشاملة للتنظيم .
  - 4- الاتجاه نحو التجديد والابتكار.
  - 5- معلومات مجموعة تحليل وتصميم النظم.
  - 6- نقص التخطيط الكافي .
  - 7- تعيين متخصصين أكفاء في مجال الحاسب.
- وتأسيسا على نتائج الدراسة يمكن القول بأنها تعرضت أولا؛ إلى الإطار النظري لتكنولوجيا المعلومات ، وثانيا سعت الدراسة إلى تقديم المقترحات بشأن العوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات . ويتوقع الباحث أن تكون مثل هذه النتائج مفيدة في استخدام تكنولوجيا المعلومات، ولبناء نموذج لإدارة الجودة عبر دراسات نظامية تطبيقية لاحقة.

### المدخل

إن تعقيد بيئة الأعمال في يومنا هذا، وارتفاع وتيرة المنافسة بين المنظمات، تستدعيان اندفاع المنظمات جميعا نحو توسيع قاعدة استخدام تكنولوجيا المعلومات. وأن الأداء العالي يتطلب رعاية هذه المنظمات لاستراتيجية التميز في الاستخدام المتعدد لتكنولوجيا المعلومات.

لقد حظى موضوع استخدام تكنولوجيا المعلومات باهتمام الباحثين مؤخرا وظهر في دراسات دايفن بورت وشورت(1990,pp11-27) وهامر (1990,pp104-112) وغيرهم. وأن التقدم بهذا الموضوع من النظرية إلى التطبيق يعتمد على تطوير قاعدة نظرية له، والتعرف على العوامل المؤثرة فيه، وتقديم مداخل منهجية يمكن استخدامها من قبل الممارسين .

## مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في استكشاف واقع استخدام تكنولوجيا المعلومات في المنظمات في ليبيا من خلال دراسة حالة شركة ليبيا للاتصالات في محاولة الإجابة على السؤال التالي: ما العوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات ؟

## أهداف الدراسة

جاءت هذه الدراسة بهدف التعرف على العوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات في المنظمات ،مع استطلاع سبعة عوامل مؤثرة من خلال المراجعات العلمية التي قام بها الباحث حول مفهوم تكنولوجيا المعلومات ومناقشتها معمقا مع المدراء والعاملين في مجتمع البحث.

## مراجعة أدبيات الدراسة

قام البحث بمراجعة أدبيات الدراسات التالية :

أ- (دراسة عثمان الكساسبة 2005)، بعنوان دور تكنولوجيا المعلومات في إعادة هندسة عمليات الاعمال ، دراسة ميدانية على شركات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في الأردن ، جاءت للتعرف على تصورات مديري ورؤساء أقسام تكنولوجيا المعلومات حول العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وإعادة هندسة الأعمال ، توصلت الدراسة إلى عديد النتائج من خلال طرح فرضية أولى عن تصورات المبحوثين حول تقنيات المعلومات وعلاقتها بالمتغيرات الديموغرافية ،والثانية حول تصورات المبحوثين وعلاقتها بحجم المؤسسات المبحوثة وعلاقتها بإعادة هندسة عمليات الأعمال، ومجموعة من الفرضيات الفرعية.

ب - (دراسة كامل الحواجرة 2005) بعنوان تحليل كفاءة وفاعلية القرارات الاستراتيجية المستندة إلى نظم المعلومات الإدارية المحوسبة في البنوك التجارية في الأردن، تدور مشكلة الدراسة حول ضعف منظمات الأعمال بعامة، والمجتمع المبحوث بخاصة في تحقيق كفاءة وفاعلية القرارات التنافسية المستندة إلى نظم المعلومات المحوسبة ومن بين توصياتها ضرورة إيجاد نظم معلومات إدارية متكاملة بما يخدم شكل دعم متخذي القرارات التنافسية في عملية صناعة واتخاذ القرارات التنافسية في البنوك المبحوثة.

ج - (دراسة شوقي جواد 2005) بعنوان العوامل المؤثرة في الفاعلية التنظيمية ،اعتمد فيها دراسة الحالة عبر البحث النوعي ،حيث تم جمع البيانات والمعلومات من خلال مقابلات معمقة قابل فيها ثلاثون فردا من العاملين في خمس من المنظمات الصناعية ،غطى فيها عشرون عاملا وعشرة من المديرين ،ومن بين ما اقترحت هذه الدراسة التركيز على إدارة المعرفة وتطوير الاتصال وتبادل المعلومات كونها مسائل مركزية لتصريف العمليات .

## التعقيب على الدراسات

استفاد الباحث من نتائج الدراسة الاولى ومن أهمية دور تكنولوجيا المعلومات في إعادة هندسة عمليات الأعمال ،كما استفاد من الدراسة الثانية عن كفاءة القرارات الاستراتيجية المستندة على نظم المعلومات المحوسبة

والنتائج التي اسفرت عنها ،كما استفاد الباحث من اسلوب منهجية الدراسة الثالثة وحاذى حذوها ، و استفاد من نتائجها في اثناء دراسته بشكل عام.

### تكنولوجيا المعلومات وبعض المفاهيم المشابهة

توجد عديد المفاهيم التي انتشرت مع انتشار استخدام الكمبيوتر بصورة مضاعفة ،حتى خيل لبعض الناس أنها متشابهة أو ان المفهوم الواحد ممكن أن يكون مرادفاً أو مشابهاً أو بديلاً للآخر ، فنحن نسمع بالنتوقراطية ،وإدارة المعرفة، ونظم المعلومات الادارية، وتكنولوجيا المعلومات، وتكنولوجيا الاتصالات ،ونظم العمل، وإلى غيرها من المفاهيم .المنظمات في الوقت الحاضر ولضمان قدرتها التنافسية مستقبلاً، وهي في مجتمع ما يعرف بانفجار المعلومات وثورة الاتصالات في حاجة لكل هذه المفاهيم .نحن نعيش عصر الانتقال من الادارة التقليدية إلى الإدارة الالكترونية (نجم عبود، ص4،2002) علينا أن نستفيد من كل مزايا الانترنت وشبكات الاعمال ، الذي يأتي في إطار التكامل بين الادارة والتكنولوجيا ،بين الانسان والتسهيلات، بين التفاعل الانساني والتفاعل الآلي، بين المعرفة الضمنية الكامنة في رؤوس الأفراد، والمعرفة الصريحة في قواعد ومستودعات البيانات، بين الحدس الإداري والمعلومات والبرمجيات.

من الواضح أنه مع تطور تكنولوجيا المعلومات (IT) وتساعد العصر الشبكي والانترنت ،هناك عالم آخر يتنامى ويتصاعد ولازال يتوسع باستمرار هو العالم الرقمي أو الإلكتروني ،فاليوم جميع الأعمال تتنافس في عالمين :العالم المادي (Physical World) الذي يراه ويلمسه المديرون والعالم الإلكتروني (E-World) المصنوع من المعلومات .

### النتوقراطية ( الكمبيوترقراطية) بدلا من البيروقراطية

يطرح العديد من الكُتاب تساؤلات عديدة يمكن تلخيصها في تساؤل واحد، هل هذا العصر يبشر باضمحلال الفئات القديمة من التكنوقراط والبيروقراطية، ويبشر ببزوغ فئة جديدة يمكن أن نطلق عليها الكومبيوترقراطية Computocracy، فهذه الفئة ستحتكر البيانات والمعلومات المهمة ومن سيطر على هذه المواد يمكنه أن يتخذ القرار، ويبدو لنا أن هذا هو الوضع السائد في الدول المتقدمة وهو يأخذ طريقه ليسود في الدول النامية؟(محمد مهنا،ص175، 2000).

والنتوقراطية (Netocracy) هي نحت من قبل المؤلفين، فالجزء الأول من الكلمة هو Net أو الشبكة (الانترنت)، والثاني هو غزل على منوال الكلمات مثل (Democracy) الديمقراطية(Bureaucracy) بيروقراطية، ليخرج مصطلح جديد يعبر عن حقبة اجتماعية جديدة في تاريخ الإنسانية ستأتي فوق حطام الرأسمالية والديموقراطية... هذه الحقبة هي المعلوماتية \_مجتمع النتوقراطية\_ ستكون زلزالا تاريخيا لا يقل حدة عن قدوم الرأسمالية في أعقاب الإقطاع ستحدد المكانة الاجتماعية للفرد بحسب قدرته على التوصل إلى معلومات جديدة.

كانت كلمة المعلومات (Information) حتى النصف الأول من القرن العشرين دلالة على معلومة أو تفاصيل في كتاب مرجعي أو أرشيف ما، وغالبا ما تكون رقما أو أسما ما، وموظفو المعلومات كانوا عادة ذوي مرتبة

متدنية(الأرشيف) ، ولم يكن ما يسمى نظرية المعلومات ولم تكن جزءا من تخصصات الإدارة، ولكن مع البدايات الأولى للكمبيوتر في الخمسينات من القرن العشرين بدأت الكلمة تأخذ معاني جديدة، وحدث التطور الدرامي عبر استخدام الرياضيات وتحويل كل شيء إلى معادلة رقمية سواء أكان معادلة علمية أو كيميائية أم نشيد أطفال. وأصبحت الكلمة تعبر عن منتج قابل للتسويق تتسرب لمختلف مناحي الحياة...، وأصبحت وسائل نقل وتخزين المعلومات محور الاهتمام أكثر من المعلومة نفسها، وبات يتصور المعلومة على أنها حل لجميع المشاكل في المجتمع وبات من يسيطر على المعلومات يسيطر على قوة هائلة، ومدخل لعدد هائل من الأسرار، وأصبح الاقتصاد يعتمد على بيع المعلومة، وأصبحت تكنولوجيا المعلومات هي التسلية والإعلام والسلطة الجديدة، وباتت شيئا فشيئا تحل محل الكثير من مؤسسات المجتمع الرأسمالي السياسية والإعلامية والتعليمية... الخ(محمد علي، ص5، 2002).

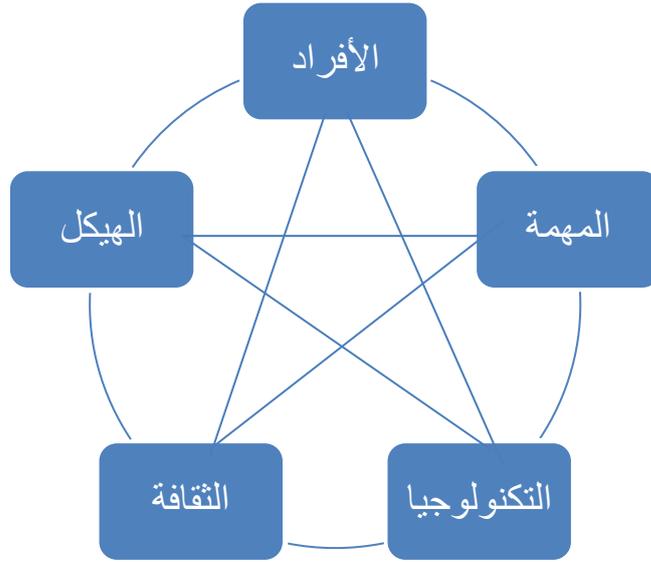
### إدارة المعرفة

قد يجبر التطور المتسارع في الأعمال والتكنولوجيا بعض منظمات الاعمال على الانتباه على معدل وسرعة تعلمها. حتى غدا العديد من هذه المنظمات عالمة بضرورة تزامن معدلات تدفق المعلومات والمعرفة أليها، مع مراعاة تناقلها وتداولها. وأن هذه المنظمات تدرك أن مستوى تنافسها مع الغير يتأثر بشكل أو بآخر بمعدلات التدفق هذه وحالة التزامن. وهذا ما يجب أن يدفع منظمات الأعمال نحو إدارة موجوداتها المعرفية واستخدامها بعناية تامة. إذ تؤكد الأدبيات في هذا المجال على ضرورة الاهتمام بمعرفة العاملين، وتحديد المعرفة الضمنية منها Tacit Knowledge لاحتوائها على الجوانب المفيدة للتنافسية المنشودة. دون أن نغفل دور وأهمية عملية المعرفة Knowledge process تلك الأخيرة تعد من أساسيات المعرفة الضمنية، لمغزاها اتجاه المعرفة Knowledge Management(شوقي جواد، ص 13، 2005).

وقد لوحظ خلال الفحص أن المنظمات الليبية بعامة والشركة المبحوثة بخاصة تمتلك حجما معتبرا من الاستثمار في رأس المال المعرفي، حيث تشكل الأنظمة والقوانين والتعليمات، وما إلى ذلك من أدلة عملية استخدام التكنولوجيا، بعضا من رأس المال المعرفي، التي تعد من لبنات البرامج التدريبية للعاملين، ولتأسيس معايير العمل والتدريب، وممارسة عملية تبادل المعلومات عبر المنظمة المعنية دون أن نقبل بثباتها.

### المنظمات كنظم فنية اجتماعية

يمكن النظر إلى المنظمة كنظام فني اجتماعي، حيث النظر إلى أداء المنظمة ككل والانتباه إلى كلا من المكونات الفنية والسلوكية معا، وهذا يعني أن التكنولوجيا يجب أن تتغير وتصمم لتناسب مع الاحتياجات التنظيمية واحتياجات الأفراد في نفس الوقت، وكذلك على المنظمات والأفراد أن يتغيروا أيضا من خلال التدريب، والتعلم، وإدارة التغيير في المنظمة لأخذ أقصى المزايا من تكنولوجيا المعلومات الجديدة .



الشكل (1/1) المنظمات كنظم فنية اجتماعية

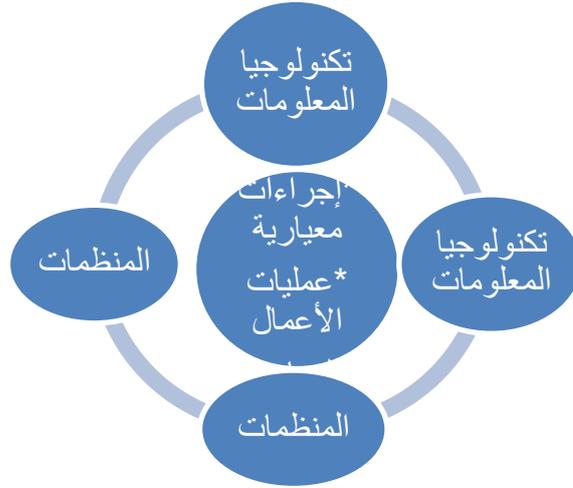
المصدر: سعد غالب ياسين. نظم المعلومات الإدارية. (2000).

يلاحظ من الشكل أن (1/1) أن المنظمة تتكون من خمس مكونات متفاعلة هي الأفراد والمهام والثقافة والهيكل والتكنولوجيا. ولابد لهذه المكونات أن تكون متفاعلة معا ومرتبطة بعلاقات متبادلة. حيث يعمل الأفراد في المنظمة، والمهام هي الأعمال التي يجب إتمامها أما الهيكل فيمثل الاتصالات والسلطات ونظم المسؤولية في المنظمة . ترتبط هذه المكونات الخمس بعلاقات تبادلية عالية حيث أن التغيير في أحدها عموما يؤثر أو يؤدي إلى تغيير في المكونات الأخرى . وهكذا فإن أي تغيير في متطلبات النظام لابد أن يكون من خلال فهم جميع المكونات الأخرى (سعد غالب، ص2000،50).

ومما سبق يتبين أن التناغم بين مكونات المنظمة الخمسة سيؤدي إلى تأمين قيمة مستدامة .

#### التفاعل بين تكنولوجيا المعلومات والمنظمة

يمكن لنظم المعلومات أن تغير من حياة المنظمة ونقلها من حالة لأخرى ،فإن رغبت أن تصمم بنجاح نظم جديدة، أو تعهم النظم الموجودة لديها حاليا، لابد لها من فهم المنظمات، فقد يقرر المديرون النظم التي سوف يبنوها، وكيف ستعمل، وكيف ستنفذ، ولكن تفاجأ بأن المخرجات التي ستحصل عليها ليست ذي جدوى لأنها لم تأخذ مفهوم المنظمات بعين الاعتبار، وكذلك لم نصل إلى حقيقة التفاعل بين تكنولوجيا المعلومات والمنظمة . ويبين الشكل (2/1) طبيعة هذه العلاقة وتفاعل عناصرها وأطرافها (زياد الشрман، ص2004،257).



الشكل 2/1 التفاعل بين تكنولوجيا المعلومات والمنظمة

المصدر: زياد الشerman .مقدمة في نظم المعلومات.2004.

يبين الشكل (2/1) أن عملية التفاعل بين تكنولوجيا المعلومات والمنظمات عملية معقدة وتتأثر بعدة عوامل وسيطة تتضمن البيئة المحيطة، الثقافة، هيكل المنظمة، إجراءات معيارية، عمليات الأعمال، السياسات، طريقة اتخاذ القرارات الإدارية، والفرصة المتاحة.

لذلك فإن أي تغيير في تكنولوجيا المعلومات المستخدمة سيؤثر في ويتأثر بالعوامل الوسيطة المحيطة حتى يتم قبوله واستخدامه في المنظمة إذ قد تشكل تلك العوامل عوامل دفع للاستخدام أو عوامل مقاومة إذ لم تؤخذ بعين الاعتبار. كما أن أي تغيير في المنظمة لا بد لأن يؤثر ويتأثر بالتكنولوجيا السائدة التي لا بد للمنظمة من أن تأخذ أثر العوامل الوسيطة المختلفة على التغييرات المحتملة فيها.

### التداخل بين تكنولوجيا المعلومات ونظم العمل

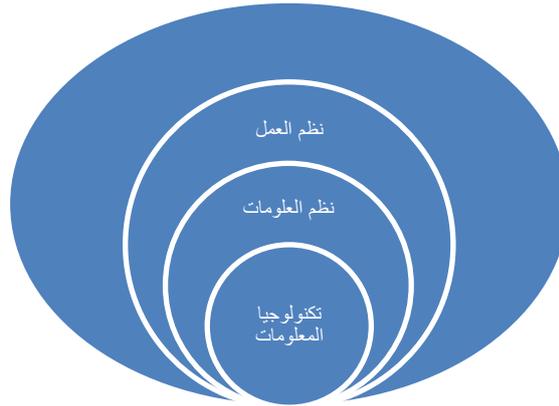
يتساءل ألتير (Alter,1999) ما النظام الذي نقصده؟ وفي محاولة لتوضيح بعض المفاهيم التي تستخدم بالتزامن بمعان مختلفة، حيث أن هناك احتمالات عديدة أو أفراد عديدين، وبمسؤوليات عديدة، يمكن أن يستخدموا تعريف النظام.

- تمثل نظم المعلومات مجموعة الإجراءات النمطية التي تتضمن تجميع وتشغيل وتخزين وتوزيع ونشر واسترجاع المعلومات التي تحتاجها المنظمة بهدف تدعيم اتخاذ القرارات والرقابة داخل المنظم.
- أما تكنولوجيا المعلومات فهي الأجهزة والبرمجيات والأدوات والوسائل والطرق ونظم البرمجة التي تساعد المنظمة في تخزين ومعالجة واستخدام واسترجاع المعلومات التي تستخدم من قبل نظم المعلومات.

- أما نظم العمل (Work systems) في النظم التي بها مشاركة إنسانية، تباشر معالجة الأعمال باستخدام المعلومات والتكنولوجيا وموارد أخرى؛ لإنتاج المخرجات سواء للمستهلك الداخلي أو الخارجي، وقد تتألف من عدة نظم فرعية.

وأخيرا تتألف الشركة من نظم العمل التي تعمل معا لتنتج المنتجات أو الخدمات للمستهلك الخارجي في بيئة العمل والتي تتضمن الشركة نفسها والمنافسين، والمزودين، والمستهلكين، ... ومن هنا يتبين أن نظم المعلومات تلعب دورا مهما في نظم العمل (جاري ديسلر، ص 726، 2002).

يظهر الشكل (3/1) أن الشركة تتكون من عدد من نظم العمل، وأن نظم العمل تحوي عددا من نظم المعلومات التي تسجل ما يحدث في بيئة العمل، والتي تلعب دورا مهما في تزويدها بالمعلومات اللازمة، كما أن نظم المعلومات تحوي تكنولوجيا المعلومات من أجهزة برمجيات ضمن مواردها المختلفة والتي تعزز من موقعها وأهميتها للمنظمة وفي بعض الأحيان فإن نظم العمل ونظم المعلومات يتداخلان معنويا، ويكون التميز بينهما غير واضح ومن أمثلة ذلك نظم معلومات التصنيع والمصانع المؤتمتة حيث يكون التصنيع محكوم بالكامل بواسطة نظم المعلومات.



بيئة العمل

الشكل (3/1) التداخل بين تكنولوجيا المعلومات ونظم العمل

المصدر: جاري ديسلر. أساسيات نظم المعلومات الإدارية. 2004.

### الاعتمادية المتبادلة بين المنظمات ونظم المعلومات

تلعب المعلومات دورا استراتيجيا في حياة المنظمة وتؤثر مباشرة في قرارات المديرين عن طريق المعلومات والنماذج المختلف التي تقدمها لهم.

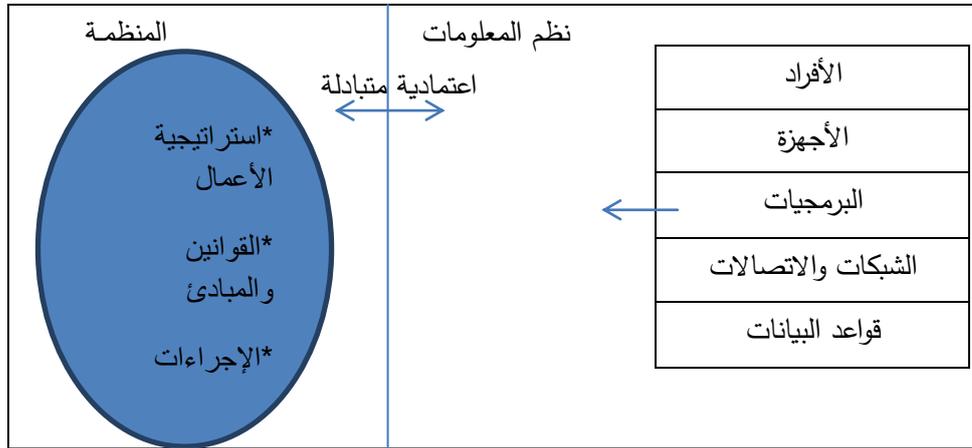
لقد أدت الاعتمادية المتبادلة بين المنظمات ونظم المعلومات إلى علاقات تبادلية بين المنظمة متمثلة في استراتيجيات الأعمال، والقواعد والمبادئ، والإجراءات من جهة، ونظم المعلومات متمثلة في البرمجيات، والأجهزة والمكونات المادية، وقواعد البيانات، وشبكات الاتصالات من جهة أخرى، إذ أن التغير في أي مكون من جهة ما

يتطلب تغيير في الجهة الأخرى، لذا فإن هذه العلاقة النمطية لا بد وأن تأخذ بعين الاعتبار خاصة عندما يخطط المدير لعدة سنوات مستقبلية، إذ أصبح التخطيط يعتمد أكثر وأكثر على نوع ونوعية نظم المعلومات في المنظمات. إن مساحة التغيير الواسعة في نظم المعلومات بما تحويه من أجهزة، أو برمجيات شكلا ضغطا لتصميم نظم معلومات إدارية خاصة تضمن تناسبها مع الأفراد والمجموعات والإدارة العليا، وزادت من تلازم نظم المعلومات الإدارية مع رسالة المنشأة.

لقد زادت الاعتمادية المتبادلة (Interdependence) بين المنظمات ونظم المعلومات نتيجة المتغيرات السريعة في الاقتصاد، والمنافسة، وتعقيد التكنولوجيا، ومجال تطبيق النظم، بحيث أصبحت النظم تؤثر مباشرة على قرارات المديرين وخططهم وإدارة أعمالهم وتجلب للمديرين معلومات وأجوبة عن : من؟ ومتى؟ وكيف؟ ماذا؟ يقدمون من منتجات وخدمات في الظروف المختلفة.

يؤكد ما سبق أن على المديرين في الشركات أن ينظروا بواقعية للتغيرات المتتالية في استراتيجيات تكنولوجيا المعلومات وتأمين المواءمة فيما بينهما، وتفهم متطلبات التغيير السريع وأثره المتبادل بين استراتيجية الأعمال ونظم المعلومات.

إن طرق جديدة في التنظيم ضرورية قبا استخدام تكنولوجيا معلومات جديدة حتى يستطيع التنظيم استيعابها، كما أن نجاح تصميم هيكل المنظمة يتطلب فهما دقيقا لتدفق المعلومات في المنظمة داخليا وخارجيا، ومن الملاحظ أن تكنولوجيا المعلومات هي المفتاح الحقيقي في تطور المنظمات الشبكية فعندما تتغير نظم المعلومات ويصاحبها القرار تقود إلى الحكمة في توازن الاستراتيجيات والهيكل.



الشكل (4/1) الاعتمادية المتبادلة بين المنظمة ونظم المعلومات

المصدر: جاري ديسلر. أساسيات نظم المعلومات الإدارية. 2004.

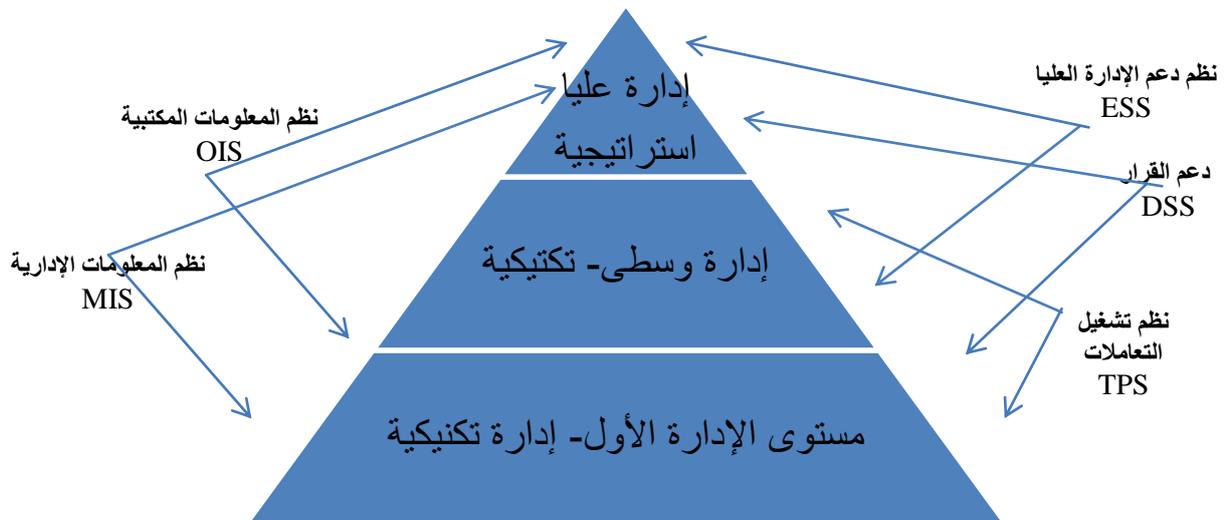
ويبين الشكل 4/1 ( جاري ديسلر ،ص720، 2002 ) أن أي تغيير في المنظمة متمثلا في الاستراتيجية والقوانين والمبادئ والإجراءات يتطلب تغييرا في نظم المعلومات متمثلا الأجهزة والمكونات المادية وقاعدة البيانات

والاتصالات خاصة بعد زيادة التطور في الاتصالات وطاقة خزن المعلومات والتي تدعم انطلاق أنواع جديدة من البرمجيات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات.

إن التقييم الناجح للتكنولوجيا الجديدة غالبا ما يتطلب تعديل في الهيكل التنظيمي في استقطاب العمليات التشغيلية الضرورية، وغالبا ما يتبع تقديم التكنولوجيا جديدة تحول في هياكل الهرمية إلى الهياكل المسطحة. ومما سبق يتبين أن التناغم بين المنظمة ونظم المعلومات مع الأخذ بعين الاعتبار التوازن بين قوى التغيير والتكلفة والفاعلية؛ سيؤدي إلى قرارات أكثر فاعلية، وأفعال تؤدي إلى تأمين قيمة مستدامة.

#### علاقة نظم المعلومات الحاسوبية بالمستويات التنظيمية

طورت تكنولوجيا المعلومات أنظمة معلومات إدارية حاسوبية كثيرة، كل نظام معلوماتي يناسب مستوى تنظيمي معين، ففي حين تختص نظم تشغيل المعاملات (TPS) بالعمليات التشغيلية اليومية في نطاق مستوى الإدارة الأول الفني، تساعد نظم المعلومات الإدارية (MIS) مستوى الإدارة الوسطى التكتيكي في ممارسة العمل الإداري وتتولى إنتاج تقارير ملخصة من المعلومات المستمرة، وفي الوقت الذي تقوم نظم دعم القرارات (DSS) بإسناد عملية اتخاذ القرارات في الإدارة الوسطى والعليا لما تتميز به من مرونة وإمكانية الاستخدام أو التطبيق، أيضا فقد صمم نظام دعم الإدارة العليا (ESS) ليقوم بتزويد هؤلاء المديرين بمعلومات تجميعية بدرجة كبيرة عادة يتم تقديمها لهم في أشكال نمطية، أما نظم المعلومات المكتبية (OIS) والتي يطلق عليها البعض أتمتة المكاتب (OAS) فقد صمم ليتلاءم مع كل مكتب أو مع الهيكل التنظيمي في الإدارة أو القسم لدعم الاتصالات الخاصة، كما في (الشكل 5/1). (نجم عبود، ص2002، 125).



الشكل 5/1 العلاقة بين المستويات التنظيمية ونظم المعلومات المستندة على الحاسوب

## مضامين تكنولوجيا المعلومات

لعل تبني التكنولوجيا الجديدة، وأدوات جمع البيانات يوفر نظرة واقعية لوقت العمل المحدد من قبل الشركات. وتساعد تكنولوجيا المعلومات الشركات في تقييم المتغيرات المتعلقة بالشركاء في الأعمال. وبما أن وثائق التطبيقات متوفرة الكترونيا، فإن تدقيق كتب الأعمال يتم إنجازه بسهولة حتى دون مغادرة المكتب، ومن نتائج ذلك أيضا انخفاض مهم في التكلفة والوقت (Cipriano,2002,p2)، ويبدو أن التقدم التكنولوجي في الوقت الحاضر، والمستقبل يوفر طرقا جديدة للشركات في انجاز الأعمال بمزايا مهمة، وفي ضوء ذلك تحتاج كل شركة أن تقيم أعمالها الحالية، وتبدأ بإجراء التغييرات المطلوبة للنجاح في الاقتصاد المعرفي الجديد.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن عصر تكنولوجيا المعلومات قد شهد انخفاضا ملحوظا في التكاليف المترتبة على امتلاك المعدات، أو استخدامها، والبرمجيات المطلوبة لتعزيز نظم المعلومات على اختلاف أنواعها، وتحسينها. ومن أبرز انعكاسات هذه الحالة، ومضامينها أن الكثير من وظائف المعلومات التي كانت فيما مضى مجرد إمكانيات نظرية قد أصبحت اليوم وقائع عملية. ومن المتوقع أن تمارس نظم المعلومات الجديدة دور العامل المحفز الفاعل الذي يتيح المجال لتطوير المزيد من نظم المعلومات بما يعود على المنظمات، والعملاء على حد سواء بعوائد قيمة (العلاق، 2002، ص 295-292)، ويمكن ايجاز المضامين العريضة لتكنولوجيا المعلومات الجديدة وتأثيراتها على الأعمال على النحو التالي:

أ- يساهم نظام المعلومات في تكوين أشكال مختلفة من التكامل المستند لتبادل المعلومات بين الأطراف المتعددة، ومن شأن ذلك إحداث نقلة نوعية في طبيعة العلاقات فيما بين هذه الأطراف، ومن شأن ذلك إحداث نقلة نوعية في طبيعة العلاقات القائمة بين الشركات من جهة، والعملاء والموردين وحتى المنافسين من جهة أخرى، فالتحالف التكنولوجي سيحل محل الصراع التكنولوجي عاجلا أم آجلا.

ب- يتعرض وجود تنظيم الشركة إلى تهديد مؤكد نتيجة الفرصة المتاحة اليوم لوضع العاملين في مجال المعلومات والمعرفة في أماكن متباعدة، في الوقت الذي يتم إنجاز الأعمال والاتصالات الكترونيا.

ج- يشهد الشكل الهرمي المألوف لتنظيم الشركة تغييرا جوهريا بفضل تكنولوجيا المعلومات المستندة إلى نظم المعلومات حاسوبية، فقد بدأ التنظيم يأخذ شكلا منبسطا، وبهذا فإن احتمالات فقدان مستوى الإدارة الوسطى يبدو أمرا واردا.

د - تمنح تكنولوجيا المعلومات الجديدة الإدارة خيار المزيد من اللامركزية فيما يتعلق بمعالجة المعلومات الموزعة، ولكنها في الوقت ذاته، واسلوب مماثل تمنح الإدارة فرصة مركزية الرقابة بشكل أكثر فاعلية من ذي قبل.

## خاتمة و مقترحات:

اعتمادا على تحليل البيانات الخاصة بالدراسة، تم التوصل إلى أن من بين العوامل المؤثرة في استخدام تكنولوجيا المعلومات سبعة عوامل هي :

- 1- مساندة الإدارة العليا :أحد العوامل المهمة لتكنولوجيا المعلومات هو قرار الإدارة العليا باختيار وتطبيق التكنولوجيا المناسبة والسليمة والممتازة ومراجعة تأثيراتها على أهداف الشركة، ومن الناحية العملية ،فإنه بدون هذا القرار تكون فرصة تطبيق التكنولوجيا واستخدامها معدومة.
  - 2- معلومات مجموعة الإدارة :يجب أن تكون مجموعة الإدارة الاستراتيجية والتكتيكية والتنفيذية على دراية بإمكانيات الحاسب بحيث يمكنهم التفاهم مع خبراء ومحلي ومصممي النظم، وبدون هذه الخلفية والاتصالات لا يمكن الاستفادة الكاملة من الحاسب.
  - 3- الإعادة الشاملة للتنظيم : يجب أن يعاد تنظيم الشركة للاستفادة من نظام معلومات الإدارة وذلك عن طريق تقليل الحواجز الطبيعية بين الأقسام المختلفة، ويلزم أن تكون الشركة وحدة متكاملة هدفها الأساسي الوصول إلى أهداف العامة للشركة، وليس الأهداف الخاصة بالأقسام المختلفة على حدى.
  - 4- الاتجاه نحو التجديد والابتكار: يجب أن يكون لدى مجموعة الإدارة ومجموعة تحليل وتصميم النظم اتجاه ايجابي نحو التجديد والابتكار في استخدامات تكنولوجيا المعلومات، ويجب باستمرار أن تحاول كل مجموعة أن تجد الوسائل للحصول على المعلومات من داخل أو خارج الشركة كما يمكن أن تكون من مستويات مختلفة داخل نفس المستوى، ويجب أن يكون شعار المرفوع دائما هو "لا بد أن تكون هناك طريقة أفضل".
  - 5- معلومات مجموعة تحليل وتصميم النظم :يلزم أن تكون مجموعة تحليل وتصميم النظم على دراية بما يتعلق بالوظائف المختلفة للشركة كالتسويق والتصنيع والمالية والقوى العاملة، كما يجب أن يكونوا على دراية تامة بأساليب بحوث العمليات مثل البرمجة الخطية والمحاكاة واسلوب تقييم ومراجعة البرامج ونظرية صفوف الانتظار، ويلزم أن يكون لدى مجموعة تحليل وتصميم النظم القابلية على اتمام الاتصالات مع كافة مستويات الإدارة .
  - 6- نقص التخطيط الكافي: الكثير من المنظمات لا تضع خططا شاملة تتعلق بكيفية تخطيطهم للتشغيل الذاتي لفترة 5\_10 سنوات قادمة. وكنتيجة لذلك فإن الإدارة العليا لا يكون لديها في الغالب مفهوم واضح عما ستكون عليه تكلفة النظام ،أو حجم النقدية التي سوف يطلبها للتنفيذ. وبالمثل فإن خطة توسيع النظام من منطقة وظيفية إلى منطقة وظيفية أخرى لا تكون موضوعه. والنتيجة هي أن نظاما للمعلومات - ينقل لإدارة المشتريات مثلا- سوف يتحول إلى أن يكون غير إن متوافق مع ذلك الخاص بإدارة الإنتاج.
  - 7- تعيين متخصصين أكفاء في مجال الحاسب: إن تعيين أكفاء في مجال الحاسب تعد مشكلة رئيسية، كما لاحظ أحد الخبراء "إلى حد بعيد فإن نجاح أو فشل نظام المعلومات الإدارية للشركة تعتمد عل قدرات عاملها في مجال التشغيل الإلكتروني للبيانات"
- وختاما** وفي ضوء المقابلات التي أجريت مع المديرين فقد برزت بعض المقترحات تتعلق بكيفية استخدام تكنولوجيا المعلومات وسبل التعاطي والتعامل مع العوامل المؤثرة فيه وفقا لما توصل اليه البحث وهي كما يلي :
- 1- التدريب والتثقيف المهني والوظيفي. يحتاج العاملون إلى تثقيف وتدريب مهني وفني مناسبين يساعدهم في تصريف الأعمال في المستقبل، ويمكن الاستعانة بمراكز التدريب المتخصصة ذات الباع.

2- معرفة كيفية التعلم. أصبح التعلم جزء من حياة العمل بسبب تزايد ضغوط المنافسة والتطور التكنولوجي. كما أن وفرة المعلومات وتعقدها وتشابكها في تزايد مستمر .

3- الاتصال وتبادل المعلومات مسألة مركزية لتصريف العمليات. إن النجاح في العمل يتوقف على حسن التواصل وقد بينت الدراسات الحديثة أن ما يسبق مهارة الاتصال هو الخزين المعرفي عن العمل باعتباره المطلب الأول للشروع في الوظيفة مهما كانت طبيعتها وخاصة إذا كانت تتعلق بتكنولوجيا المعلومات .

4- يحتاج مجتمع المعلومات إلى التشجيع على التفكير الإبداعي وإلى اكتشاف المواهب وتنمية القدرات الابتكارية . سواء عند اختيار الأفراد وتعيينهم أو في السعي في اكتشافهم والاهتمام بالمواهب والمبدعين والمبتكرين، لأن النجاح في حل المشكلات يعتمد على المهارات العقلية ومهارات التفاعل الإنساني، ومهارات معالجة البيانات والمعلومات للوصول إلى حلول مناسبة للمشكلات القائمة في المنظمة.

5- يجب متابعة قضايا تكنولوجيا الاتصالات ونظم وتكنولوجيا المعلومات أولاً بأول والعمل على ابرام العقود وجلب التقنية وتوطينها من مصادر موثوقة وذات خبرة سواء كانت شركات خاصة عالمية أو من خلال اتفاقيات دولية، مع تنويع مصادرها من أجل الاستفادة من الخبرات الانسانية وتلافيا لممارسة الحظر والمنع والحجب والحرمان لما هو متطور وفعال.

إن كل منظمة أعمال هي حالة فريدة ، وأن كل مجتمع له خصوصياته وخاصة تلك المجتمعات التي لم تستوعب ما حدث من تغيرات وتبدلات في العالم من حولها، وتعاني من توجس مما قد يلحق هذا التطور من آثار على البناء الاجتماعي . لذا فإن قبول التكنولوجيا في حياة المجتمعات لا يجب أن يكون قبولا ماديا صرف كأجهزة أو اختراعات عامة فحسب، بل كقيمة ثقافية حضارية أيضا مؤثرة في تفكير الفرد وسلوكه الاجتماعي. لا تخلو التكنولوجيا من آثار سلبية على البنية الاجتماعية والثقافية، أخطر هذه الصعوبات التكيف الاجتماعي والثقافي التي تواجهها القوى العاملة الزراعية المهاجرة الى المدينة ،حيث تواجه صعوبات التكيف وذلك لاختلاف نماذج تفكيرها وخصائص سلوكها مقارنة بنماذج تفكير وخصائص سلوك المجتمع المدني، إن ترقية القيم الثقافية والاتجاهات الاجتماعية الريفية بما يتناسب والانشطة الاقتصادية الجديدة يكفل معالجة هذه الصعوبات هو أمر حيوي ومهم يجب على مؤسساتنا المعرفية والتعليمية والثقافية والدينية أن تقوم به وتربي عليه الأجيال القادمة، جنبا إلى جنب مع تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي فرضت نفسها على كل مناحي الحياة بلا استثناء ووجد الانسان نفسه مجبرا على تعلمها والتعاطي معها .

يبدو أن الأعمال تحولت أو في طريقها إلى التحول إلى أعمال إلكترونية اليوم، وإن مجلة فورتشن (Fortune) وضعت شعارا يقول ( كن الكترونيا أو توكّل -Be E or Be Eaten)، إما أن توصل أعمالك إلى الويب أو قل لأعمالك مع السلامة.

### قائمة المراجع

- 1- زياد محمد الشerman.(2004). مقدمة في نظم المعلومات الإداري، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
  - 2-(سعد غالب ياسين).(2000). تحليل وتصميم نظم المعلومات. دار صفا للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
  - 3-شوقي ناجي جواد وآخرون .(2005).العوامل المؤثرة في الفاعلية التنظيمية .الاهلية للنشر والتوزيع. عمان، الأردن.
  - 4- كامل محمد الحواجرة.(2005).تحليل كفاءة وفاعلية القرارات الاستراتيجية المستندة إلى نظم المعلومات الإدارية المحوسبة في البنوك التجاري .الاهلية للنشر والتوزيع. عمان، الأردن.
  - 5- محمد العلاق .(2002). ادارة التغيير والتحديث في المؤسسات والإدارات ،دار وائل للنشر . عمان، الأردن.
  - 6- محمد صالح علي .(2002) . نخبة القوة الجديدة .دار اليازوري . عمان، الأردن.
  - 7- محمد مفضي الكساسبة. (2000).دور تكنولوجيا المعلومات في إعادة هندسة الأعمال. الأهلية للنشر والتوزيع. عمان، الأردن.
  - 8- محمد مهنا.(1998).الحاسب الالكتروني لنظم المعلومات. دار النهضة العربية .بيروت ،لبنان.
  - 9- نجم عبود نجم .(2000). الإدارة الإلكترونية . عمان، الأردن.
- 1-Cipirano,Judith,(2002 gust)Reengineering your Business.....Issue1,pp1-2.
  - 2-Hummer,Michaelm,(1990 July-August)"Re-engineering Work...pp104.
  - 3- Davenport ,Thomas H.& Short, James E,(1990,Summer)"The Industrial..pp11-12

## العوامل المؤثرة في إدارة أزمات ومشاكل المعاهد التقنية العليا

إعداد أ. صلاح البريكي - عضو هيئة تدريس بالمعهد العالي للمدرجات طرابلس

[slahalbrike@gmail.com](mailto:slahalbrike@gmail.com)

### المقدمة

في ظل التغيرات التكنولوجية المتلاحقة والسريعة والتغير في نظام القيم والانفجار المعرفي ودخول الميكنة الإدارية شكلت الأزمات الظاهرة الرئيسية لعالم اليوم ومؤسساته الأمر الذي يستدعي قيام المؤسسات والمنظمات ببذل جهود حقيقية لمواكبة ما ينتج عن ذلك من تطورات ومفاجآت وما تفرزه من تحديات ومخاطر وأزمات.

ويمثل التعليم العالي بشكل عام ومؤسساته أحد أهم روافد المعرفة وهي بما تقدمه تمثل حصنا منيعا للمجتمعات ودرعا واقيا للأزمات و المشاكل التي قد تواجه هذه المجتمعات ويجسد أهداف وطموحات وأحلام المجتمعات بالتنمية والرخاء من خلال مخرجاتها، ويشكل التعليم التقني في ليبيا بمختلف مستوياته ومجالاته ومؤسساته ركنا أساسيا في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية فالتقدم الذي يحرزه مجتمع ما لا يرجع فقط إلى توافر الموارد الطبيعية والإمكانات المادية بقدر ما يرجع إلى القوى البشرية الموجود فيه ومدى استيفائها لجوانب الإعداد و التأهيل التي تقتضيها روح العصر.

### مشكلة الدراسة

في السنوات الخمس الماضية واجه التعليم في ليبيا بشكل عام والتعليم التقني بشكل خاص أنواع مختلفة من الأزمات والمشاكل وذلك لعدم وجود الاستقرار السياسي والإداري والاقتصادي مما أثرى في العملية التعليمية والتربوية والتنموية ، وهذه المشاكل تحدث بدرجات متفاوتة من الخطورة تتطلب جهود القائمين على هذه المؤسسات للوقوف في وجه هذه المشاكل والأزمات والحد من وقوعها ما أمكن باستخدام أساليب ملائمة لحلها وإدارتها بما يحقق نتائج لمنع تأثيرها على هذه المؤسسات.

إن أي عملية لإدارة الأزمات والمشاكل في مؤسسات التعليم التقني يجب أن تأتي وفق تخطيط سليم مسبق للمشكلة وتتبعها من خلال مجموعة من الإجراءات في إطار منهجي ومنطقي منظم الخطوات تقوم به إدارة المؤسسة. ونظرا لتعرض العديد من المعاهد التقنية العليا في ليبيا للعديد من المشاكل في السنوات الأخيرة جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على أهم العوامل المؤثرة في إدارة أزمات ومشاكل المعاهد التقنية العليا لتقديم صورة واضحة عن هذه العوامل ومدى تأثيرها.

### أهمية الدراسة

يمكن أن تعيد هذه الورقة العلمية متخذي القرار الإداري والمخططين والقائمين على التعليم التقني ومؤسساته في ليبيا للتعرف على العوامل المختلفة والمؤثرة في فعالية إدارة الأزمات التي قد تتعرض لها المعاهد التقنية العليا. كما يمكن ان تساهم في سد العجز في أدبيات إدارة الأزمات وإثراء المكتبة التربوية والإدارية في مؤسسات التعليم العالي بشكل عام والتعليم التقني بشكل خاص.

## هدف الدراسة

هدفت هذه الدراسة لتسليط الضوء على العوامل المؤثرة في إدارة أزمات ومشاكل المعاهد التقنية العليا في ليبيا من خلال الإجابة على التساؤلات المتعلقة بالعوامل التالية:

- عوامل تتعلق بالتفكير التنظيمي.
- عوامل تتعلق بالثقافة التنظيمية.
- عوامل تتعلق بالهيكل.
- عوامل تتعلق بخصائص القيادة الإدارية.
- عوامل تتعلق بصناعة القرار واتخاذ.
- عوامل تتعلق بالتخطيط.
- عوامل تتعلق بالمعلومات.
- عوامل تتعلق بالاتصالات.
- عوامل تتعلق بالتقويض.
- عوامل تتعلق بالموارد المتاحة.
- عوامل تتعلق بفريق إدارة الأزمة.
- عوامل تتعلق بالمساءلة.

## مجتمع وعينة الدراسة

1- مجتمع الدراسة: يمثل مجتمع الدراسة جميع المعاهد التقنية العليا في ليبيا البالغ عددها تقريبا 100 معهد عالي.  
2- عينة الدراسة: تم اختيار عينة عشوائية مكونة من 30 مفردة موزعة بشكل عشوائي وهي عبارة عن ثلث حجم مجتمع الدراسة بواقع 30% من اجمالي مجتمع الدراسة وقد تم إعداد استبيان للتعرف على آراء العينة عن أهم العوامل المؤثرة في إدارة الأزمات في المعاهد التقنية العليا.

## منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي من خلال المراجع والمصادر والدوريات وشبكة المعلومات الدولية. كما استخدمت استمارة استبيان اعدت لجمع المعلومات عن الموضوع وتحليلها .

## أداة الدراسة

استخدمت الدراسة استمارة استبيان ثم بناؤها اعتمادا على الأدب النظري والدراسات السابقة في مجال إدارة الأزمات لرصد العوامل المؤثرة في إدارة الأزمات بالمعاهد التقنية العليا من خلال دراسة:  
أ. التفكير التنظيمي. ب. الثقافة التنظيمية. ج. الهيكل التنظيمي. د. المساءلة. هـ. خاصيات القيادة الإدارية. و. عملية صناعة القرار واتخاذ. ز. التخطيط. ح. المعلومات. ط. الاتصالات. ك. تفويض الصلاحيات. ل. الموارد المتاحة. م. فريق إدارة الأزمات.

## العوامل المؤثرة في إدارة الأزمات

هناك جملة من العوامل التي تتأثر بها عملية قيادة وإدارة الأزمة هذه العوامل تمثل المدخل الشمولي للتعامل مع الأزمات أو المشكلة المتمثلة بالمنظور التنظيمي المتمثل بالتفكير التنظيمي والثقافة التنظيمية والهيكل التنظيمي والمساءلة وخاصيات القيادة الإدارية وعملية صناعة القرار واتخاذ والتخطيط والمعلومات والاتصالات وتفويض الصلاحيات والموارد المتاحة وفريق إدارة الأزمات. وسنتناول في هذه الدراسة هذه العوامل كلا على حدة ومن ثم دراستها وتحليلها للتعرف علمدنتأثيرها على إدارة الأزمات في المعاهد التقنية العليا.

#### أولاً: التفكير التنظيمي:-

يعتبر التفكير التنظيمي من المفاهيم الحديثة نسبياً وقد ارتبط بظهور المنظور التنظيمي للمنظمة الذي كان نتاجاً طبيعياً لتطورات العصر وتعقيدات حياة المجتمعات. حيث أن هذه المجتمعات نظمت نشاطاتها المختلفة في مؤسسات متخصصة لكنها متكاملة ومتفاعلة مع بعضها البعض ومع بيئتها الموجودة فيها (الطويل، 2001، ص:49) وتكمن أهمية المنظور التنظيمي في إمكانية رؤية العناصر المختلفة للمشكلات الإدارية بجميع أبعادها ومدى تفاعل هذه العناصر مع البيئة الخارجية التي تمد المنظمة بالمدخلات الضرورية لاستمرارها فظنرية النظم هي محاولة هادفة لتكوين نظرة شاملة للنظام الإداري بالنظر إليه على أنه نظام فرعي من النظام الاجتماعي يتفاعل معه ويؤثر فيه ويتأثر به بشكل مستمر. (القربوني، 2001 ص:48)

وفي ظل بيئة مضطربة تعمل فيها المنظمات وتتعاقد معها فإن منظور النظم يساعد المديرين ويشجعهم على فهم أدق للبيئة التي يعملون فيها وتبصر أعمق لمتغيراتها ويعطي إحساساً عالياً ووعياً أوسع بأهمية عناصر العملية الإدارية على اختلافها وهو ما يقود إلى تعامل فاعل من المتغيرات ومتطلباتها.

#### أهمية التفكير التنظيمي :-

يعتبر التفكير التنظيمي أحد مفردات المنظور التنظيمي ويشكل الإطار النظري الفكري للتعامل التنظيمي وهو عبارة عن تكنولوجيا عقلية أو ذهنية تيسر رسم الخرائط الذهنية التي بواسطتها يمكن أن تتم ممارسة أفضل لعمليتي التخطيط واتخاذ القرارات على وجه الخصوص وبقية العمليات الإدارية بشكل عام. (الطويل، 2001، ص:100).

و للتفكير التنظيمي مميزات فعالة في التعامل مع الأزمات أو المشاكل في إطار شمولي بعيداً عن الحدية وقصور الرؤية والارتجالية و العشوائية وردود الأفعال الوقتية، مما يساعد على فهم واقع المشكلة وتحليلها بكل متغيراتها ومعطياتها ومقدرته أيضاً على إدراك وفهم الترابطات والتعقيدات بين مكونات أجزاء النظام وبين النظام ككل والنظم المزامنة له في بيئته الخارجية.

#### ومن أهم هذه المميزات ما يلي :-

- 1- اكتشاف مؤشرات الحل وقصور الأداء أي اكتشاف الأزمة في مرحلة البزوغ وقبل احتقالها.
- 2- المقدرة على تحديد الأزمة إحدائياتها.
- 3- الإحاطة بالمعطيات والمتغيرات المرتبطة بالأزمة ضمن فهم شمولية.
- 4- تقليل الفاقد والإهدار.
- 5- تحقيق الضبط الأكثر فاعلية لمكونات النظام.
- 6- تحقيق مستويات أداء عالية بعيداً عن التسبب.
- 7- توفير بدائل متعددة للقرارات المتعلقة بالأزمة وإدارتها. (القرم، 2001، ص:50).

### ثانيا : الثقافة التنظيمية:-

يقترن نجاح أي منظمة في تحقيق أهدافها بعدد من المتغيرات وتشكل ثقافة المنظمة أحد أبرز هذه المتغيرات فهي تؤثر تأثيرا مباشرا في تحقيق الأهداف والغايات ولها أثر مميز في أداء المنظمة وفعاليتها وكفاءتها وهي تعكس في مجملها هوية وشخصية المنظمة.

وتؤدي الثقافة التنظيمية السائدة في المؤسسة مجموعة من الوظائف الهامة في منح أفراد المؤسسة إحساسا بهويتهم الخاصة وتعمل على تنمية الولاء للمؤسسة بعيدا عن النزعات الشخصية وتعمق أسس الاستقرار في المؤسسة وتشكل مرجعية للأفراد لتوجههم عند مواجهة الأوضاع الصعبة (القرم، 2001، ص:56).

### الثقافة التنظيمية وإدارة الأزمة:-

تشكل ثقافة المنظمة أحد أبرز متغيرات إدارة الأزمة ففي الوقت الذي تمثل فيه الثقافة مفاهيم المجاملة والتساهل والتهاون والتغاضي عن التقصير محيطا حافزا وارضيا خصبة للأزمات وبواعثها وعائقا صلبا أمام مقدرة المنظمة للتعامل مع المشكلات والأزمات، فإن الثقافة التي تسودها مفاهيم الإبداع والمساءلة والتقييم والبعد عن المجاملة والتستر تمثل دورا مهما في الوقاية من الأزمات وحسن إدارتها إن حدثت.

تظهر الثقافة التنظيمية واضحة في المنظومة التي توظف العمل الإداري وتشكل مرجعيته وطريقة وأسلوب تعاطيه مع الأحداث اليومية والعمليات المستمرة وهي تعتبر مؤشرا على طريقة التعامل مع المستجدات والطواري والأزمات، ولذلك فإن الإدارات معينة بتطوير ثقافة تنظيمية محفزة علنا لإنجاز تتضمن قيم عمل جديدة تتلاءم مع المتطلبات المتغيرة. (الطويل، 2006، ص:57).

### ثالثا: الهيكل التنظيمي:-

يمثل الهيكل التنظيمي الهيكل العظمي للمنظمة أو المؤسسة من خلال ربطه لأقسام وإدارات المنظمة بقوانين وأنظمة وتعليمات وإجراءات (القريني، 1993، ص:172) وتشكل فعالية الهيكل التنظيمي حجر الرchy في توزيع المهام وانسياب المعلومات وتدفق الاتصالات والأوامر والتعليمات وحفظ موارد المنظمة واستثمار طاقتها وإمكاناتها بكفاءة عالية. (القرم، 2008، ص:52).

ويعكس الهيكل التنظيمي فلسفة المنظمة أو المؤسسة وخطوط الاتصال فيها وطبيعة أهدافها واليات صناعة القرارات فيها بما يقوم به من توزيع للمهام والمسؤوليات للأفراد والوحدات الإدارية وتحديد خطوط الاتصال والمستويات الإدارية ونطاق الإشراف وتصميم أنظمة الاتصال والتنسيق الكامل على المستويين الأفقي والعمودي وتجميع الأفراد في وحدات تنظمها المنظمة. وهذا كله يساعد على ضمان أداء المنظمة لمهامها على أحسن وجه والوصول إلى الغايات المنشودة وتحقيق الفعالية العالية للنجاح في كل الظروف.

وتشكل المتغيرات الحديثة والتغيرات الكبيرة والتحويلات المفاجئة تحديا كبيرا أمام المنظمات مما يحتملها مراعاة هذه التغيرات والتحويلات عند تصميمها لهياكلها. (الطويل، 2001، ص:105).

وهناك مجموعة من المبادئ يجب مراعاتها عند تصميم الهياكل التنظيمية في ظل الظروف المتغيرة أهمها:

- 1- المرونة والتكيف: فكلما كان الهيكل التنظيمي مرنا كلما كان أكثر فاعلية في مواكبة التغيرات والتحولات. (بلعربي، 2002، ص: 64).
  - 2- الكفاءة والفاعلية: فالهيكل التنظيمي أحد المتغيرات التنظيمية والمؤسسية لتحقيق الأهداف بإيجابية وكلفة أقل. (الطويل، 2000، ص: 294).
  - 3- تصميم يسمح بتفويض السلطة والصلاحيات: أي أنه يجب تصميم الهيكل التنظيمي بحيث يسمح بتفويض الصلاحيات من خلال إيجاد مستويات إدارية متعددة وعدم تركيز الصلاحيات واحتكارها في نطاق ضيق ومستوي إداري محدد. (القرم، 2008، ص: 53).
  - 4- التخصص وتقسيم العمل : حيث أن وضوح الأدوار وعدم غموضها يمكن من توزيع المهام والواجبات بشكل بعيد عن التدخل مما يوفر ظروفًا مناسبة أكثر للتعامل مع الأزمة وظروفها ويسهل كثيرا من إجراءات المعالجة كمل يسهل التنسيق والتكامل بين مختلف الوحدات وأنشطتها لتوحيد الجهود وتكثيفها سعيا للوصول إلى الفعالية المنظمة لتحقيق أهدافها. (حريم، 2003، ص: 189).
  - 5- تدرج السلطة: بشكل يوضح المسؤوليات ويمتد التدخل والإرباك في معالجة الأمور الطارئة واتخاذ التدابير المناسبة للتعامل مع الأزمة. (القرم، 2008، ص: 53).
  - 6- مراعاة ظروف المنظمة: بحيث يراعى تصميم الهيكل التنظيمي إمكانيات المنظمة ومواردها البشرية والمادية. (الشماع، 1999، ص: 142).
  - 7- تصميم يحقق الرقابة التلقائية: حيث أن نضج المؤسسات يكمن في مدى استطاعتها في تمكين مستوياتها الإجرائية والمستويات الوسطى فيها من حرية الممارسة والعمل والبعد عن رتابة الرقابة في تفعيلها لأدوارها باعتبار أن المستوى المعني هو الأكثر دراية ومعرفة بواقع الأمور وبالقضايا المحيطة به أكثر من معرفة من هم في قمة النظام. (الطويل، 2006، ص: 83).
  - 8- تصميم يسمح بالإبداعية: حيث تفرض البيئات المعقدة والمتنوعة والمضطربة على المنظمات تصميم هياكلها بشكل يسمح بالإبداع ويشجع عليه. (القرم، 2008، ص: 54).
- إن تصميم هيكل تنظيمي بشكل منغلِق هرمي جامد من شأنه أن يشكل عائقًا أمام نجاح المؤسسة في التعامل مع الأزمة كما أنه سيكون سببًا في تعاضمها وزيادة أثارها السلبية على المؤسسة أو المنظمة.

#### رابعاً: المساءلة:-

المساءلة في الإدارة هي وسيلة تتم عبرها متابعة العاملين عن كيفية استخدامها للصلاحيات والسلطات والمسؤوليات الموكلة إليهم وهي وسيلة الإدارة للتأكد من تحمل العاملين للمتطلبات المتوقعة لأداء أدوارهم وفق ما هو محدد ومتفق عليه.

وهي بذلك تعني قيام الرئيس بمساءلة المرؤوس على ما يقوم بأدائه من أعمال وأشعاره بمستوى هذا الأداء وذلك من خلال التقييم المناسب (الطويل، 2001، ص: 122). وهي بذلك تلعب دورًا مهمًا في إدارة الأزمات وفي مختلف

مراحلها، فهي تشكل عامل وقاية من الأزمات باعتبارها وسيلة تمكن الأفراد والمنظمات من تحمل مسؤوليات أدايم بحيث يؤدي ذلك إلى الطمأنينة بأن الأمور تجري في سياقها الصحيح ووفق الأهداف المرسومة وأن المشكلات يجري التعامل معها بشكل مناسب.

وللمساءلة علاقة وثيقة بالإصلاح الإداري الذي يمثل أحد أبعاد التعامل الفعال مع الأزمات وذلك من خلال:

1- استنباط نقاط القوة والضعف في النظام وتعزيز الإيجابي منها وتدارك الخلل قبل وقوعه واستحقاله.

2- تحقيق الاستقامة في العمل وفق قواعد الجدارة وتكافؤ الفرص.

3- تعميق ارتباط الأفراد بالنظام والولاء له.

4- ضمان فاعلية وكفاءة استخدام موارد النظام. (القرم، 2008، ص:55).

#### خامسا: خاصيات القيادة الإدارية:-

تشكل القيادة الإدارية في المؤسسة أبرز عوامل نجاحها في مختلف الظروف والأحوال وهي تأخذ في أوقات الأزمات بعدا أكثر حساسية وأهمية نظرا لاستثنائية الموقف وهذا يتطلب قادة مبدعين ومبتكرين أصحاب رؤى خلاقة وتطلعات طموحة قادرة على تحويل المحن إلى منح وتجعل من الأزمات أو المشاكلة فرص للتعلم وجسر لمستقبل من التطور والنمو والاستمرار (القرم، 2008، ص:54)، لقد كان دور القيادة على الدوام من ابرز عوامل نجاح المنظمات ومن أهم متغيرات تحقيق الرؤى والأهداف فهي تعمل على حفز الأفراد على أداء أدوارهم بفاعلية عالية وعلى الوجه الأمثل لبلوغ المرمي والغايات وتعرف القيادة على أنها "عملية يتم عن طريقها إثارة اهتمام الآخرين وإطلاق طاقتهم وتوجيهها في الاتجاه المرغوب "وتعرف أيضا" بأنها مجموعة من المفاهيم المتكاملة المتناغمة والمهارات الانسانية والإدراكية التي لا بد من توافرها فضلا عن أنها عوامل متداخلة تتصل بالبعد البنوي المتعلق بشخصية القائد وقيمه واتجاهاته ودوافعه التي تسهم في مجملها في بناء القائد الإداري". (الطويل، 1986، ص:187). و هناك مجموعة من الخصائص التي يجب توفرها في القيادات الإدارية لمؤسسات التعليم العالي لتتمكن من النجاح في التعامل مع الظروف والأزمات.

#### خصائص ومواصفات القيادة الإدارية للتعامل مع الأزمات:

1- الاستقامة والنزاهة:- من خلال الحرص على القواعد الأخلاقية والضوابط التي تولد الثقة لدى الأفراد، وذلك عن طريق تكريس القائد جهده ووقته لخدمة مصلحة المؤسسة والعمل لمصلحة جميع الأطراف داخل المنظمة. فدور القائد خاصة في وقت الأزمة يرتبط بشخصية وصفاته وممارساته وأهمية كسب الثقة واستعدادتها في الأوقات الحرجة خاصة إذا كان سواء الإدارة أو الفساد هو الباعث الرئيسي والسبب المباشر للأزمة.

2- المقدرة على اختيار فريق العمل:- حيث تستلزم الأزمة توظيف كل الجهود واختيار فريق يمتاز بالكفاءة والمقدرة على إدارتها وتوفير بيئة مناسبة للعمل وتشجيع عليه وتتمن العمل الجماعي والابتعاد قدر الامكان عن من افترقوا الأخطاء سواء بقصد أم بغير قصد لأن ذلك سيعمق الانطباع السيء لدى الأفراد بعدم المقدرة على الخروج من الأزمة.

3- المرونة وعدم التصلب:- فالتصلب والجمود والعناد لا تعي الصلابة بل هي مؤشرات خطيرة في مواقف الأزمة وقد تدفع الأمور إلى نتائج سلبية فهي تعيق التعامل مع الأزمة بوعي وانفتاح وتمنع فرصة ظهور بدائل للمواقف وتحرم صناعات القرار من تحليل شامل للمواقف والمؤثرات المحيطة بالنظام.

4- الالتزام:- ويظهر الالتزام بشكل أكثر وضوحا في مواقف الأزمات بتسخير كل إمكانيات ومكونات النظام للوفاء بالالتزامات المطلوبة للخروج من الأزمة وتجاوز أثارها والاستمرار في تحقيق الأهداف، والالتزام ليس مجرد أقوال وتعهدات وإنما سلوكيات تجسدها الصراحة والانفتاح والاستعداد لتقديم التضحيات والاعتراف بالأخطاء والمساءلة والعمل ضمن فريق.

5- الحسم:- فالتردد إهدار للوقت والجهد وتشتيت للطاقة والموارد وهي أمور تكون المنظمة في أمس الحاجة إليها في وقت الأزمة. (القرم، 2008، ص ص: 72-83).

#### سادسا: صناعة القرار واتخاذ:-

تعتبر عملية صناعة القرار واتخاذ جوهر العملية الإدارية وعصب الحياة الإدارية وهي عملية مستمرة في معظم الوظائف الإدارية من تخطيط وتنسيق وتوجيه وتقييم وهي بذلك من أهم وظائف المديرين ويمكن القول أن العملية الإدارية في مجملها عمليات متعلقة بالقرار وهي عمليات تتصف بالاستمرارية (على والساعدي، 2001، ص: 204) و تأخذ عملية صناعة القرار بعدا هاما وحيويا لما يترتب عليها من مستقبل للمؤسسات والمنظمات وإذا كانت هذه العملية في ظل الظروف العادية محكما وتحديا للمديرين فهي في وقت الأزمة تأخذ بعدا حساسا وخطيرا، فالقرار في مرحلة ما قد يكون سببا للأزمة وفي مرحلة أخرى قد يؤدي إلى تفاقمها وتعاضم أثارها السلبية. أن سلامة القرارات المتخذة للتعامل مع الأزمة والحد من سلبياتها واستثمار ايجابياتها تدل على فعالية الإدارة وكفاءتها وتبرز هذه الفاعلية والكفاءة من خلال ما يأتي:-

1- فعالية الإدارة في رصد مؤشرات الخلل السلوكي والتنظيمي كانهخفاض مستوى الأداء وتدني الروح المعنوية واكتشاف مقدمات الأزمة واتخاذ القرارات التي تحد من تناميها والاستجابة للإنذارات المبكرة وإعداد الخطط الوقائية وتشكيل فريق إدارة الأزمة.

2- فعالية التعامل مع الأزمة من خلال المقدرة على تحديد الأهداف وترتيب الأولويات وحشد وتعبئة الموارد وأخذ زمام المبادرة والمبادرة والمشاركة وحفز الطاقات الايجابية.

3- فعالية العودة إلى النشاط الطبيعي والاستنفاد من الدروس والعبر المستخلصة من تجربة الأزمة. (دروكي، 1998، ص: 162).

#### سابعا: التخطيط:-

يعطي التخطيط المرتبة الأولى في عملية إدارة الأزمات فالتخطيط المتروكي للتعامل مع الأزمات يقلل من حدة مقاومة النظام لمتطلبات التغيير أو التكيف اللازم لتجاوزها (الطويل، 2006، ص: 97) ويسمح بتطوير استراتيجيات

وبرامج للتعامل مع المتغيرات والتحويلات والمستجدات بشكل يكفل دينامية وحيوية النظام ويحقق الانسجام والتنسيق بين عناصر النظام وأجزائه المختلفة. ( الجيوسي وجاد الله، 2000، ص:246).

#### مفهوم عملية التخطيط لإدارة الأزمات:-

يمكن النظر لعملية التخطيط لإدارة الأزمة على أنها عملية منظمة ومستمرة تخضع لضوابط مقننة تتم في إطار التحضير للتعامل مع الأزمات وتستهدف مساهمة فعالة في إدارة الأزمات المحتملة، وهي ترتبط بالسياسات والاستراتيجيات العامة للمنظمة وتتم في ظل محدداتها وتوجيهاتها مع التأكد على أن عملية التخطيط قد لا تحقق النجاح الكامل ولكنها في أقل تقدير ستكون أفضل من أي تعامل ارتجالي غير منضبط ومنظم فالالتزام بعملية التخطيط في التعامل مع الأزمات في مراحلها كافة يزيد مقدرة المنظمات على فهم طبيعة الأزمات وتصنيفاتها للتعامل معها بكفاءة وفاعلية. (القرم، 2008، ص:157).

إن إدارة أية أزمة يعتمد على الخطة العلمية والعملية المدروسة لمواجهتها ويمكن إجمال أهم عناصر عملية التخطيط للتعامل مع الأزمات فيما يلي:-

1- تقديم أداء المنظمة وأقسامها وعملياتها وافرادها للوقوف على نقاط القوة والضعف ومؤشرات الخلل التي تؤثر سلبا في الأداء. (القرم، 2008، ص:158).

2- التعرف على المخاطر والتهديدات المحتملة وتقييمها وترتيبها حسب أولوياتها. (الذاهرة، 2001، ص:324).

3- تحديد الموارد والامكانيات والقدرات الحقيقية المتوفرة في النظام. (زيدان، 2003، ص:289).

4- إعداد فريق متخصص يتم تدريبه للإشراف على إدارة الأزمات ومؤهل للقيام بتنفيذ الخطط أو تعديلها عند وقوع الأزمات بما يتناسب مع المعطيات والمستجدات والتحويلات. (عبد الله، 1998، ص:87).

5- تحديد كافة البدائل الممكنة التي يتم التوصل إليها من عمليات جمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتصنيفها واستعراض التجارب في التعامل مع الأزمات السابقة مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصية كل أزمة خصوصية وخصوصية المنظمة التي تحدث فيها الأزمة. (القرم، 2008، ص:117).

#### ثامنا: المعلومات:-

تلعب المعلومات مهما وحاسما في كافة عمليات ومناشط المنظمات فهي تمثل مصدرا وموردا حيويا للمنظمة في صياغة رسالتها وأهدافها وبلورة رؤيتها ووضع استراتيجياتها وآليات تنفيذها وصناعة قراراتها المختلفة. وتتمثل أهمية المعلومات في عملية إدارة الأزمة فيما يلي:

1- تجنب المفاجأة.

2- سرعة عملية صناعة القرار واتخاذها.

3- ضمان الوصول إلى القرار الأنسب بعيدا عن التكهن والارتجال.

4- زيادة المرونة في عملية صناعة القرار واتخاذها واجراء التعديلات المناسبة باستمرار وفق تدفق المعلومات.

5- توفير بدال متعددة للقرارات. (القرم، 2008، ص:137).

إن قيمة المعلومات باعتبارها موردا من موارد المنظمة تتحدد بمديالاستفادة منها في التعامل مع الأزمة وإدارتها في كافة مراحلها وتأخذ المعلومات بعدا حيويا حساسا في وقت الأزمات تحديدا ، فمواجهة أي أزمة يتطلب اتخاذ قرارات حاسمة وسريعة لاحتواء الأزمة والتعامل معها والحد من تفاقمها وهذا لا يتأتى إلا من خلال توفر معلومات دقيقة وشاملة.

ويمكن إيجاز دور المعلومات في مختلف مراحل الأزمة فيما يلي:-

#### مرحلة ما قبل الأزمة:-

1.المساهمة في تحديد السياسات العامة والأهداف. 2- المساهمة في تقدير المخاطر المختلفة. 3- استشراف الأزمة. 4- توفير إشارات الإنذار المبكر للأزمة 5- إعداد السيناريوهات والخطط للتعامل مع الأزمة .  
مرحل الأزمة:-

1- الاحاطة بتفاصيل الأزمة ومتغيراتها . 2- المحافظة على متابعة تطورات ومستجدات الأزمة .

#### مرحلة ما بعد الأزمة:-

1- رصد الآثار والمترتبات . 2- استخلاص الدروس والعبر . (القرم،2008،ص:158).

#### تاسعا: الاتصالات:-

يعتبر الاتصال عصب العملية الإدارية ولا تتم الوظائف الإدارية إلا من خلاله بناء على المعلومات التي تشكل بوصلة وجوهر العمليات الإدارية والتي يتم على ضوءها صنع القرارات واتخاذها فالاتصال وسيلة لتسيير وتسيير العملية الإدارية وتساعد على التخطيط الإداري بفاعلية وعلى التنفيذ الفعال للتنظيم الإداري والتطبيق المناسب للرقابة (الشامي ونيو، 2001،ص:352) إن السبب الرئيسي لمعظم المشكلات التي تواجه الإدارة في المنظمات هو نقص البيانات والمعلومات والفشل في عملية الاتصالات ( أبو قحف،1998،ص:131) وهذا يتطلب امتلاك قنوات اتصال وتواصل تعمل على تزويد الأطراف ذات العلاقة بالمعلومات اللازمة كما أن فالية عملية الاتصال ووضوح وسائلها وألياتها يساعد في تفويض الصلاحيات وانتهاج اللامركزية وضبط الأداء بما يكفل تعامل فاعل مع الأزمات وتداعياتها.

#### عاشرا : التفويض :-

يعتبر تفويض السلطة والصلاحيات الإدارية من أهم الأمور التي تركز عليها الإدارة الحديثة في مختلف مجالاتها وأنشطتها . ويعرف التفويض على أنه عملية السماح الاختياري بنقل سلطة وصلاحيات أو جزء منها من الرئيس إلى المرؤوسين ( العويسات،2003،ص:64 ) وتشير الكثير من الدراسات إلى أن تفويض السلطات والصلاحيات تؤثر في فعالية إدارة الأزمات حيث تشكل السرعة في اتخاذ القرارات عاملا حاسما في إدارتها ودرء أخطارها والتفويض هو أحد عوامل هذه السرعة.(القرم،2008،ص:70).

والتفويض جزء من عملية التنظيم فبعد تحديد الأهداف والسياسات والخط لعمل ما يكون تفويض الصلاحيات الخطوة التالية التي تصاحب العمل والتي تحقق التنسيق وتوفر القيادة التكتيكية والاستراتيجية. (عبد الجبار، 1987، ص:89).

وتكمن أهمية عملية التفويض بما يأتي :-

1- تكمن عملية التفويض العاملين من ممارسة أدوارهم ضمن هامش حرية أوسع وكذلك الاهتمام المستمر بنموهم وتعزيز ممارسات القيادة التحولية وصولا إلى اتخاذ القرار عند المستويات المثلى المعنية بهذه القرارات. (الطويل، 2006، ص:136).

2- تؤمن عملية التفويض الاستفادة من الإمكانيات المتوفرة بصورة فعالة وتوليد الطاقات الكامنة داخل الأفراد. (عبودي، 2006، ص:158).

3- تؤمن عملية تفويض الصلاحيات إلى تطبيق وزيادة الإثراء الوظيفي عن طريق منح المرؤوسين سلطات ومسؤوليات أكبر لوظائفهم وفي ذلك حسن استغلال لأوقاتهم وطاقاتهم. (توفيق، 2002، ص:34).

4- تسرع عملية التفويض عملية البث في الأمور واتخاذ القرارات دون الرجوع إلى الرئيس الإداري الأعلى مما يساعد على تحسين أداء الجهاز الإداري وزيادة فاعليته نظرا لقرب المرؤوسين المفوضين من المشكلات المحيطة بالعمل. (بمتوفيق، 2002، ص:34).

5- تعتبر عملية التفويض مدرسة حقيقية للإبداع والابتكار خاصة في الظروف والأزمات بما تشكله من فرصة حقيقية لإعداد القيادات الإدارية المستقبلية القادرة على تحمل المسؤوليات إضافة إلى معايشة الخبرة والثقة بالنفس والقدرة على الإبداع والابتكار .

6- تتيح عملية تفويض السلطة والصلاحيات داخل الأجهزة الإدارية من الرؤساء إلى المرؤوسين الفرصة أمامهم لتنمية قدراتهم الإبداعية والابتكارية من خلال الأعمال التي تفوض إليهم. (شريف، 1996، ص:22).

7- تؤدي عملية التفويض إلى تنمية العلاقات الانسانية وزيادة التعاون والعمل بروح الفريق الواحد بين أعضاء التنظيم الإداري. (زويلف، 1996، ص:167).

**الحادي عشر : الموارد المتاحة :-**

تشكل موارد الكيان الإداري وقود التحرك لهذا الكيان في تشغيل كافة عملياته وتأخذ بعدا حساسا وحيويا في وقت الأزمات وتتنوع هذه الموارد بين موارد مادية ومعنوية وبشرية وتشكل عاملا مؤثرا في إدارة الأزمات سواء من حيث الاستعداد لها أم مواجهتها والتعامل معها عند حدوثها والحد من أثارها (القرم، 2008، ص:63) ويتوقف حسن إدارة الأزمات على مقدرة الكيان الإداري على حشد وتعبئة وإتاحة كم مناسب من الموارد التي تحتاجها عملية إدارة الأزمة. (الخصيري، 2003، ص:211).

إن حجم الموارد المطلوبة وشكلها ونوعها ونوعيتها وسرعة توفيرها لمواجهة الأزمات يرتبط عمليا بحجم وشكل ونوع الأزمات من ناحية كمها وتوقيتها ولذلك يجب العمل على تعبئة أفضل الموارد وأنسبها وأحدثها بما يتناسب وطبيعة

عمل المنظمة فالتقنية الحديثة المجهزة بأجهزة الحاسوب وبرامجها المتطورة والمستلزمات المادية والأموال اللازمة والكوادر البشرية المؤهلة هي عناصر رئيسية في الإدارة الفاعلة للأزمة كما أن حسن استخدام لهذه الموارد يشكل مخزونا إضافيا للكيان الإداري بل أحد أهم مصادر هذه الموارد. (القرم، 2008، ص 64).

#### الثاني عشر : فرق إدارة الأزمات :-

يعد فريق إدارة الأزمات من أهم عناصر إدارة الأزمة وقد عكست الكثير من تعريفات الأزمة أهمية وجود فريق متخصص ومؤهل وعلى كفاءة عالية لتخطي الأزمة والاستفادة منها ومن أجل استغلال أمثل للأزمة وتحويلها إلى فرصة إيجابية لصالح المنظمة لا بد من إنشاء وتكوين فريق متخصص ومدرب لإدارتها ليقوم بالعمل اللازم خلال جميع مراحلها.

ومع تعدد خصائص ومواصفات وأنواع الأزمات وأشكالها وتداخلاتها واعتماديتها وتشعب عناصرها ومكوناتها أصبح من الضروري إدارة الأزمة وإدارة واعية تقوم على رؤية فكرية متكاملة وفريق مهام متكامل للتعامل معها وكما توفر الأفراد المؤهلين لتكوين فريق عمل متكامل كلما ارتفع مؤشر النجاح لإدارة الأزمة (القرم، 2008، ص: 67) وينبغي أن يكون فريق إدارة الأزمة متجانسا ومتاهما وأن يكون لدى أعضائه معرفة تامة بمتغيرات النظام وأجزائه كما ينبغي أن تكون للفريق المقدرة على التدخل الناجح في مواجهة المستجدات المختلفة أثناء الأزمة والتخلي بالموضوعية التامة في مواجهة أحداث الأزمات والحرص الشديد على تنفيذ المهام ( الزواهرة ، 2001 ، ص ) كما ينبغي لأعضاء فريق إدارة الأزمة الابتعاد عن الارتجالية والعشوائية في التعامل معها لأنه بغياب المقدرة والمعرفة سيؤدي إلى تقامها وتعاضم أثارها على المؤسسة بل وأحيانا تؤدي إلى حدوث أزمات أشد تأثيرا وتدميرا وأعلى كلفة وخسائر على المؤسسة .

#### الإطار العملي للدراسة

من خلال تحليل الاستبيان كانت درجة تأثير العوامل في إدارة أزمات المعاهد التقنية العليا حسب التالي:-  
المرتبة الأولى: عامل التخطيط و بدرجة تأثير مرتفعة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.98) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.  
المرتبة الثانية: عامل المسائلة وبدرجة تأثير مرتفعة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.90) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.  
المرتبة الثالثة: عامل الاتصالات وبدرجة تأثير مرتفعة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.74) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.  
المرتبة الرابعة: عامل المعلومات وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.45) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.  
المرتبة الخامسة عامل صناعة القرار واتخاذ وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.42) .  
المرتبة السادسة: عامل الثقافة التنظيمية وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.37) .

المرتبة السابعة: عامل الموارد المتاحة وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.36) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.

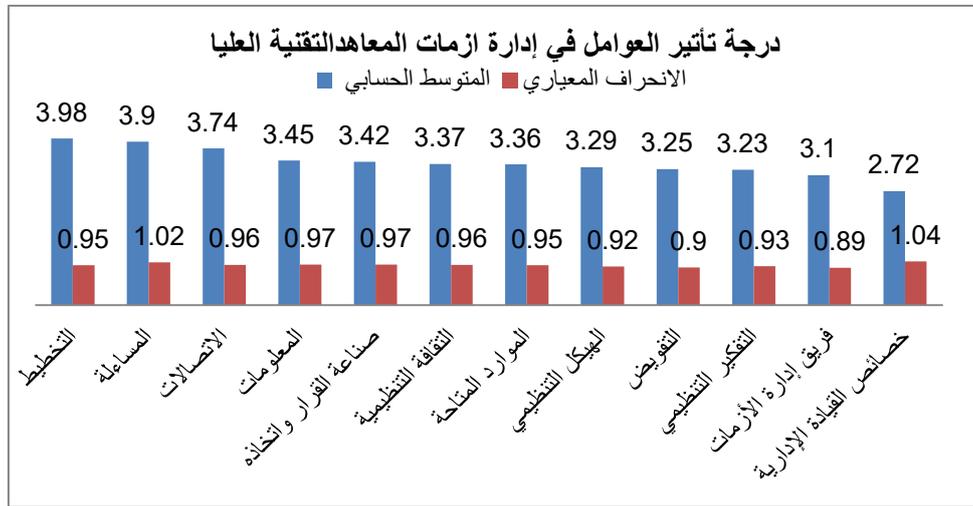
المرتبة الثامنة: عامل الهيكل التنظيمي وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.29) .

المرتبة التاسعة عامل التفويض وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.25) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.

المرتبة العاشرة عامل التفكير التنظيمي وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.23) من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة.

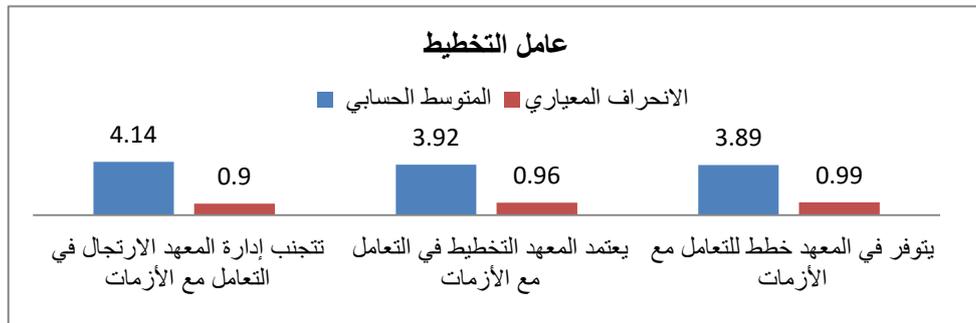
المرتبة الحادي عشر: عامل فريق العمل وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (3.10) .

المرتبة الثاني عشر: عامل خصائص القيادة الإدارية وبدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات بمتوسط حسابي (2.72). الأمر الذي يعكس أهمية العوامل السابقة مجتمعة في عملية إدارة الأزمات.

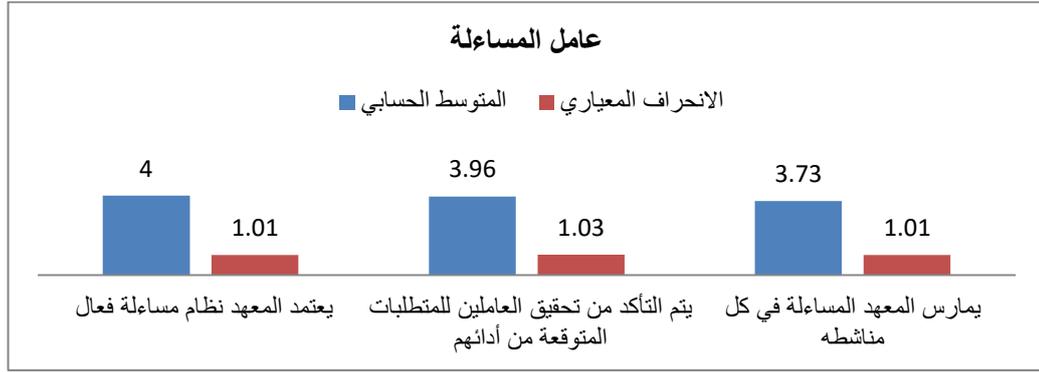


وتم استخلاص النسب من خلال البيانات التالية:

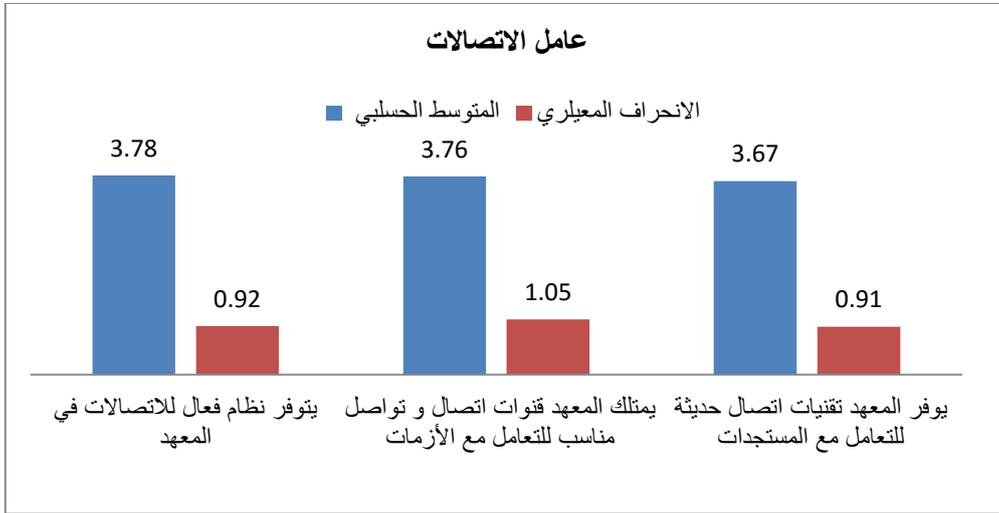
أولاً: التخطيط: - بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.98) وانحراف معياري (0.95).



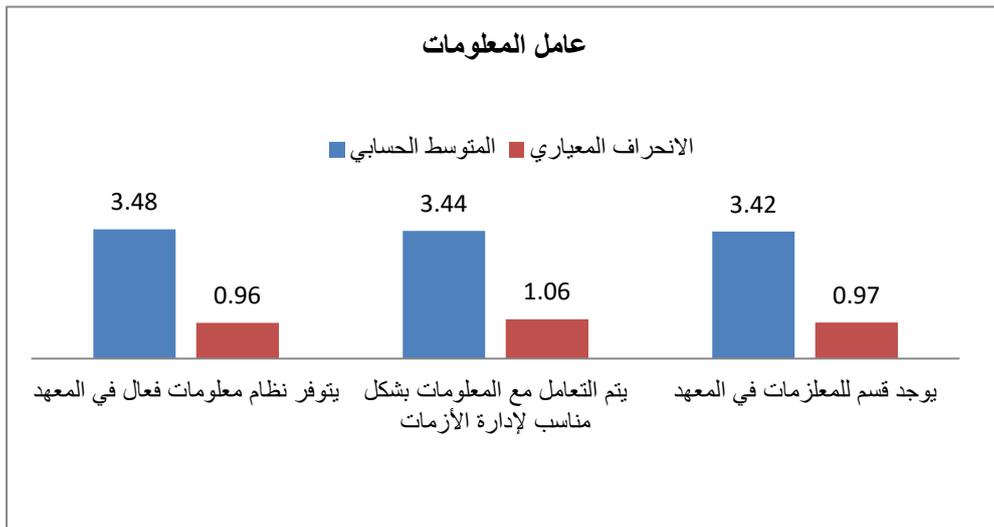
ثانياً: المساءلة: - بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.90) وانحراف معياري (1.02).



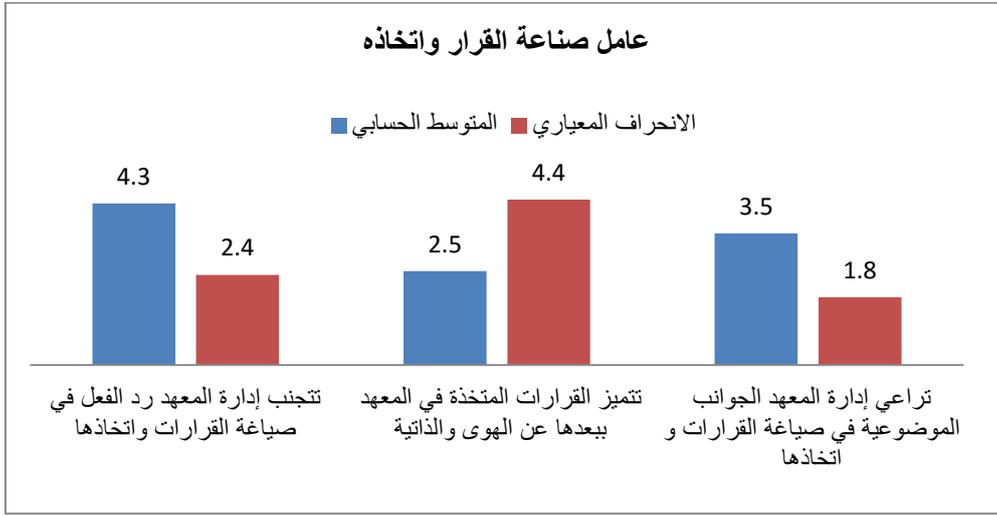
ثالثاً: الاتصالات:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.74) وانحراف معياري (0.96).



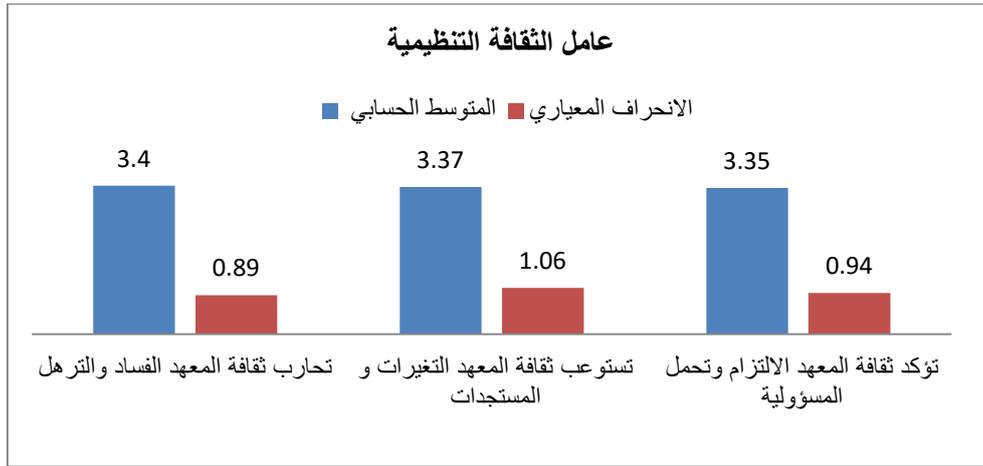
رابعاً: المعلومات:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.45) وانحراف معياري (0.97).



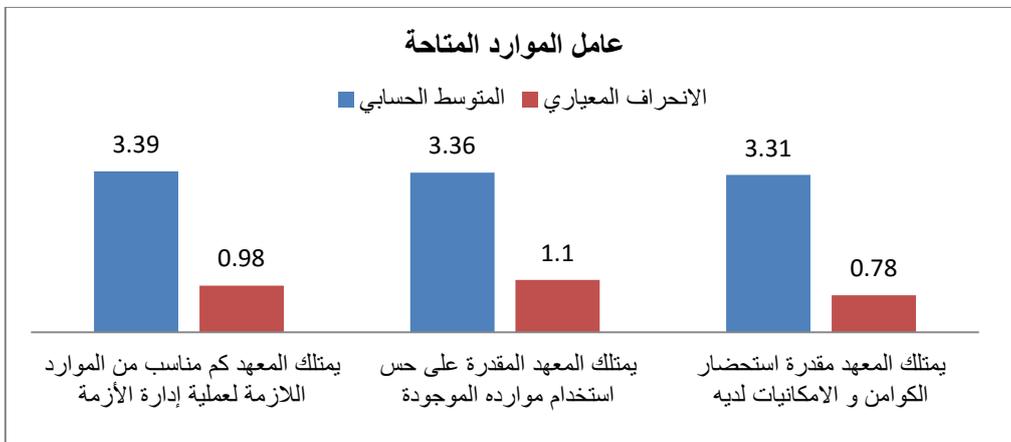
خامسا: صناعة القرار واتخاذها:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.42) وانحراف معياري (0.97).



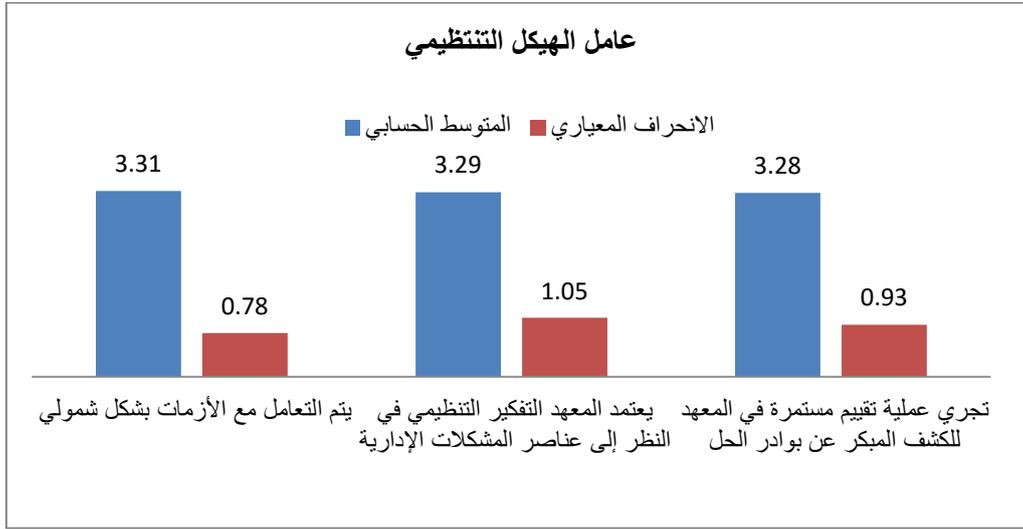
سادسا: الثقافة التنظيمية:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.37) وانحراف معياري (0.96).



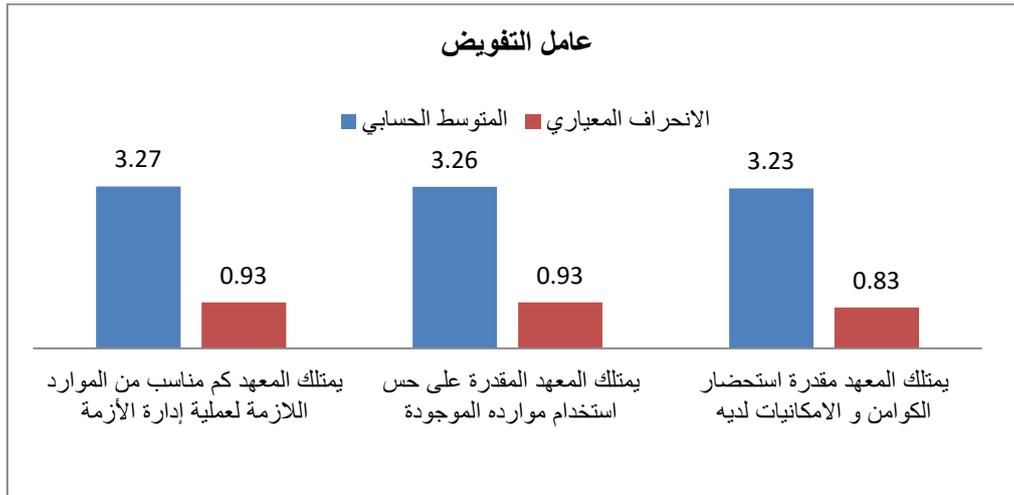
سابعا: الموارد المتاحة:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.36) وانحراف معياري (0.95).



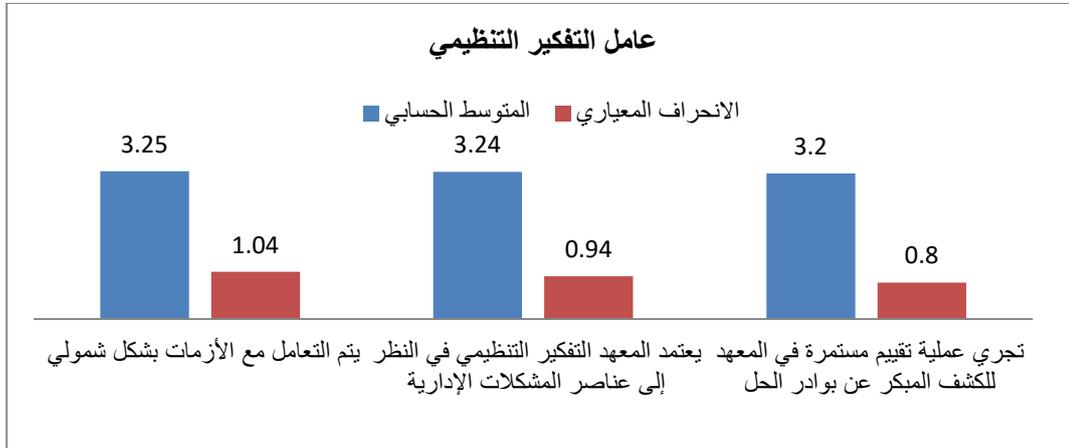
ثامنا: الهيكل التنظيمي:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.29) وانحراف معياري (0.92)



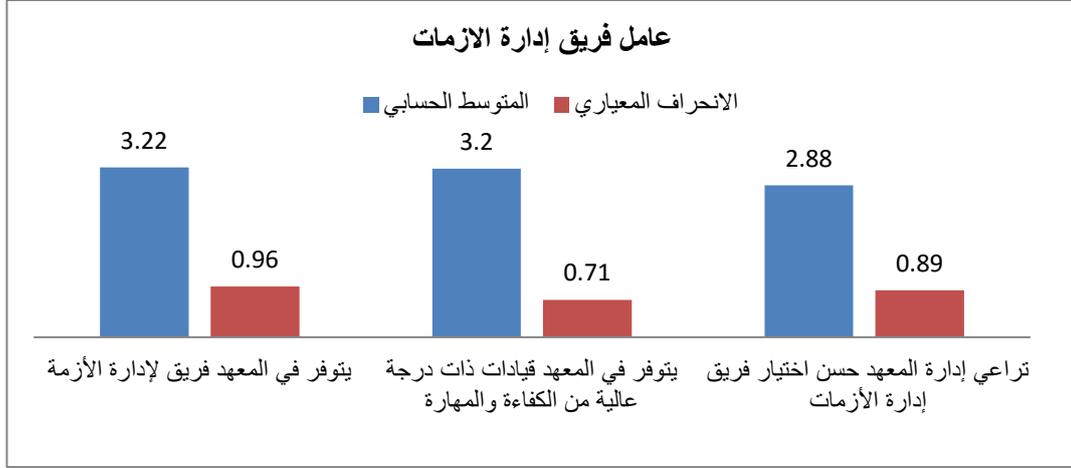
تاسعا: التفويض:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.25) وانحراف معياري (0.90)



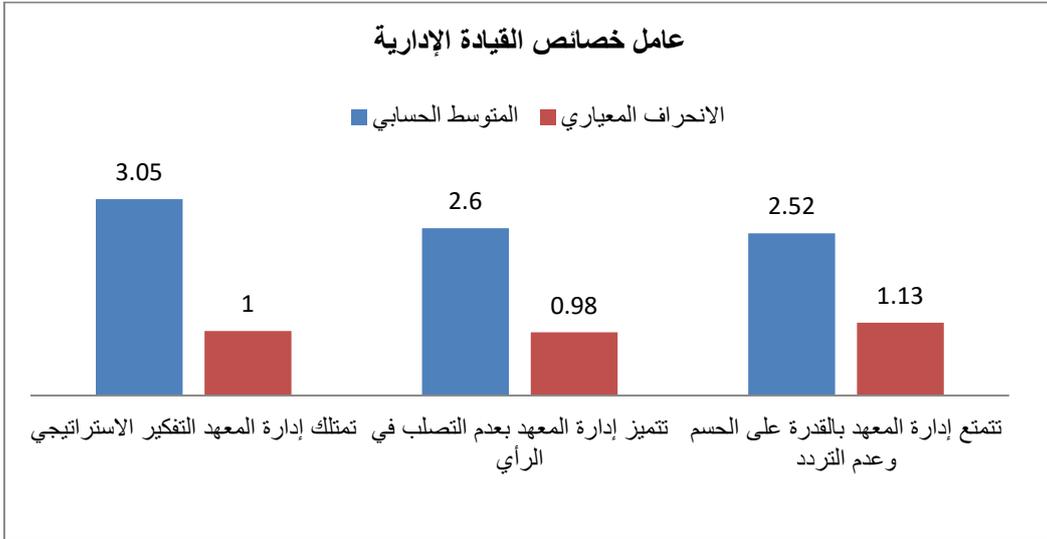
عاشرا: التفكير التنظيمي:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.23) وانحراف معياري (0.93).



الحادي عشر: فريق إدارة الأزمات:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (3.10) وانحراف معياري (0.89).



الثاني عشر: خصائص القيادة الإدارية:- بنسبة كلية للمتوسط الحسابي (2.72) وانحراف معياري (1.04).



## النتائج

اوضحت نتائج الدراسة أن عامل التخطيط أكثر العوامل تأثيراً في إدارة الأزمات حيث حصل على المرتبة الأولى بدرجة تأثير مرتفعة وهي نتيجة منطقية للغاية وتتسجم بشكل كبير مع معظم الدراسات فالتخطيط يعتبر من أهم عناصر وعوامل إدارة الأزمة بفاعلية فهو يرتبط بكل تفاصيل الأزمة ويرافق مختلف مراحلها سواء المرحلة الوقائية أم العلاجية وهو عملية محورية لأي كيان إداري مهما اختلفت طبيعته وأهدافه وغاياته.

وجاء ثانياً عامل المسائلة بدرجة تأثير مرتفعة في إدارة الأزمات وهذه النتيجة تؤكد أن المسائلة أحد أهم ركائز العمل المؤسسي الناجح فعدم تفعيل المسائلة يؤدي إلى تراكم الخلل وتفاقمه وهذا قد يكون سبب في تكوين الأزمات وفي حالة حدوثها يؤدي إلى تفاقمها واستمرارها.

أما في المرتبة الثالثة جاء عامل الاتصالات بدرجة تأثير مرتفعة أيضا وهي نتيجة تتوافق مع أهمية عملية الاتصالات حيث يعتبر الاتصال عصب الحياة الإدارية ولا تتم الوظائف الإدارية إلا من خلاله فهو جزء لا يتجزأ من عمليات المؤسسة في مختلف الظروف ويكون عاملا حاسما في الظروف الاستثنائية والأزمات. حصل عامل المعلومات على المرتبة الرابعة بدرجة تأثير متوسطة في إدارة الأزمات من قبل الفئة المستهدفة بالدراسة حيث ترتبط المعلومات ارتباطا وثيقا بمراحل تطور الأزمة بدءا من قراءة المؤشرات على وجود خلل ما قد يؤدي إلى حدوث أزمة وخلال مراحل تطورها وتفاقمها وصولا إلى نهايتها.

وحصل كل من عامل صناعة القرار واتخاذها وعامل الثقافة التنظيمية وعامل الموارد المتاحة والهيكل التنظيمي وعامل التفويض والتفكير التنظيمي وفريق إدارة الأزمة وخصائص القيادة الإدارية على بقية الترتيب على التوالي وبنسائج مقاربة بدرجات تأثير متوسطة في إدارة الأزمات وهي نتائج تؤكد أهمية هذه العوامل مجتمعة في عملية إدارة الأزمة بفاعلية وكفاءة.

#### توصيات الدراسة

إن التغييرات والتعقيدات المتزايدة والأزمات التي تتعرض لها مؤسسات التعليم العالي بشكل عام والتعليم التقني بشكل خاص تفرض على هذه المؤسسات امتلاك تقنيات تمكنها من التعامل الفاعل مع مختلف هذه التعقيدات والأزمات وتعتبر إدارة الأزمات أحد أهم هذه التقنيات. ولهذا فإن الباحث يوصي بالآتي:

- التأكيد على أهمية العوامل السابقة محل الدراسة في إدارة الأزمات بشكل خاص وفي العملية الإدارية بشكل عام.
- الاهتمام بعامل التخطيط وعامل المساءلة وعامل الاتصالات وعامل المعلومات في إدارة أي أزمة قد تتعرض لها المؤسسة أو المعهد العالي.
- أن يتم العمل على تأكيد الوعي بموضوع الأزمات والعوامل المؤثرة فيها حيث فهمها وإدراكها ينعكس إيجابيا على فاعلية التعامل مع الأزمة.
- أن يتم العمل على تنظيم ورش عمل عن فن إدارة الأزمات وكيفية التعامل معها.
- إصدار نشرات تتعلق بموضوع الأزمات لرفع مستوى الوعي بالأزمات في المعاهد التقنية العليا.

#### المراجع والمصادر

- 1- أبووقف، عبدالسلام (1999)، أساسيات الإدارة الاستراتيجية، الإسكندرية، مؤسسة شباب الجامعة للطباعة والنشر.
- 2- بلعربي، عبدالكريم (2001)، العلاقة بين محددات الهيكل التنظيمي وأدوات الإدارة المحلية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، عمان.
- 3- توفيق، عبدالرحمن (2000)، تفويض السلطة، القاهرة: مركز الخبرات المهنية للإدارة.
- 4- الجبوسي، جادالله ومحمد، جميلة (2000)، الإدارة علم وتطبيق، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- 5- حريم ، حسين (2003) ، إدارة المنظمات منظور كلي ، عمان : دار ومكتبة الحامد.
- 6- الخضراوي ، محسن (1990) ، إدارة الأزمات منهج اقتصادي إداري لحل الأزمات على مستوى الاقتصاد القومي والوحدة الاقتصادية ، ط 2 ، القاهرة : مكتبة مدبولي.
- 7- دروكر ، بيتير (1998) ، ممارسة الإدارة ، ترجمة : مكتبة جرير ، السعودية : مكتبة جرير.
- 8- الزواهره، عبدالغفور (2001) ، العوامل المؤثرة في إدارة الأزمات ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة ال البيت ، الأردن.
- 9- زويلف ، محمد واللوزي ، موسى و حوامدة ، نضال والصريرة ، أكرم (1999) ، التنظيم والأساليب والاستشارات الإدارية ، عمان : وائل للنشر والتوزيع.
- 10- زيدان ، ممدوح (2003) ، تقييم الأداء ومواجهة الأزمات ، القاهرة : مجموعة النيل العربية.
- 11- الشامي ، لبنان ونيو ، ماركو (2001) ، الإدارة : المبادئ الأساسية ، الأردن ، المركز القومي للنشر.
- 12- شريف ، منير ( 1996) ، التنبؤ بالمخاطر والأزمات المختلفة "دراسة تطبيقية في الصناعات المصرية ، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر السنوي الأول لإدارة الأزمات والكوارث ، القاهرة.
- 13- الشماع ، خليل (1999) ، مبادئ الإدارة ، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطبع.
- 14- الطويل ، هاني (1986) ، الإدارة التربوية والسلوك التنظيمي ، الجامعة الأردنية ، عمان.
- 15- الطويل ، هاني (2001) ، الإدارة التعليمية : مفاهيم وآفاق ، عمان : دار وائل للطباعة والنشر.
- 16- الطويل ، هاني (2006) ، الإدارة بالإيمان ، عمان : دار وائل للطباعة والنشر.
- 17- عبدالجبار ، جميل (1987) ، تفويض السلطة الإدارية في المؤسسات العامة المستقلة في الأردن ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان.
- 18- عبدالله ، غادة (1995) ، إدارة الأزمات في القطاع المصرفي الأردن ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان.
- 19- عبودي ، زيد (2006) ، الإدارة بالأهداف ، عمان : دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع.
- 20- علي ، علي والساعدي ، رشاد (2001) ، نظرية القرارات الإدارية "مدخل نظري وكمي ، عمان الأردن : دار زهران.
- 21- القريوتي، محمد (1993) ، المفاهيم الحديثة في الإدارة : النظرية والوظائف ، عمان : المكتبة الوطنية ، ط 3.
- 22- القرم ، محمد (2008) ، تطوير نموذج لإدارة الأزمات في مؤسسات التعليم العالي الأردن ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان.
- 23- لعويسات ، جمال الدين (2003) ، مبادئ الإدارة ، الجزائر : دار هومه للطباعة والنشر والتوزيع.

## دور التعليم التقني في التحول نحو الاقتصاد المعرفي

أ.علي عبد السلام الجروشي

كلية الاقتصاد والعلوم السياسية-جامعة مصراتة

alialjroushi@gmail.com

د. رمضان علي أبوراوي

كلية العلوم التقنية - مصراتة

ramadanaborawi@yahoo.com

### الملخص

هدفت هذه الورقة إلى التعرف على دور التعليم التقني في عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي، باعتبار أن التعليم التقني يعد أحد أهم مكونات النظام التعليمي والتدريبي الذي يعمل على إعداد الموارد البشرية المؤهلة والمدربة على استخدام وإنتاج التكنولوجيا والتقنيات الحديثة، وتعد الموارد البشرية المؤهلة والمدربة على التقنيات الحديثة من أهم مكونات الاقتصاد المعرفي، وتم في هذه الورقة تحليل تطور التعليم التقني ومؤشرات الاقتصاد المعرفي في ليبيا، وتوصلت الورقة إلى أن التعليم التقني في ليبيا يعاني من العديد من المشاكل والصعوبات التي تحول دون تحقيق هذا القطاع لأهدافه، وأن هناك تدني كبير لمؤشرات الاقتصاد المعرفي في ليبيا، وأن المشاكل والصعوبات التي يعاني منها قطاع التعليم التقني، وعدم قدرته على تحقيق أهدافه من أهم أسباب عدم قدرة الاقتصاد الليبي في التحول نحو الاقتصاد المعرفي.

*الكلمات الدالية: التعليم التقني، التعليم الفني، الاقتصاد المعرفي.*

### Abstract

This paper aimed to identify the role of technical education in the process of transition to a knowledge economy, given that technical education is one of the most important educational and training system that works on the preparation of qualified human resources and trained on the use, production technology and modern technology components. The qualified and trained Human resources to use modern techniques of the most important components of the knowledge economy, it has been in this research analyzed the evolution of technical education and indicators of the knowledge economy in Libya, and reached the paper that technical education in Libya is suffering from weakness as a result of many of the problems and difficulties, and that there is a significant decline in the indicators knowledge economy in Libya, and that the weakness of the technical education sector and the inability to achieve the objectives of the most important reasons for non-Libyan economy's ability to shift towards the knowledge economy

**Keywords:** *Technical Education, Knowledge Economy.*

### 1. مقدمة عامة

أصبح الاندماج في ركب الاقتصاد العالمي أمراً واقعاً لجميع الدول، ولم يكن نتيجة اختيار أو قرار سياسي أو اقتصادي، وهو ما يفرض على هذه الدول التعامل مع هذا الواقع والاستفادة الممكنة من الآثار الإيجابية والتقليل من أي آثار سلبية قد تتجم عن هذا الاندماج، فحرية وسرعة وسهولة انتقال المعلومات والبيانات ورؤوس الأموال والسلع

والأفراد، تتيح العديد من الفرص التي يمكن الاستفادة منها في نقل وتوطين التقنية والتكنولوجيا، وتطوير القطاعات الإنتاجية والخدمية داخل الاقتصاد الوطني (شامية، 2007). لقد أدى النمو الكبير والمتسارع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى إحداث طفرة كبيرة في جميع المجالات ومنها الاقتصاد، نتيجة لما أحدثته من تغييرات جذرية في طبيعة العمليات الاقتصادية سواء داخل الاقتصاد الواحد أو بين الاقتصاد والعالم الخارجي، فالتغيرات التي حدثت في طرق وأساليب وفنون الإنتاج، وعمليات التسويق، والتمويل، وتنمية الموارد البشرية وما تبعها من ابتكارات واختراعات، وظهور مجالات عمل جديد لم تكون معروفة في جميع المجالات، كلها فتحت المجال أمام ظهور ما يعرف باقتصاد المعرفة (عليان، 2014).

ويتطلب التحول نحو الاقتصاد المعرفي العديد من المتطلبات أهمها توفر موارد بشرية ذات مؤهلات ومهارات عالية، بحيث تكون قادرة على استخدام التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في إنتاج وتوظيف المعرفة، ويتطلب وجود مثل هذه الموارد البشرية المؤهلة والمدربة وجود نظام تعليمي وتدريب قادر على تطوير هذه الموارد وتنميتها بما يتماشى والتحول الجديد التي يشهدها الاقتصاد العالمي في التحول نحو المعرفة، وبناء على ذلك فإن النظام التعليمي والتدريب بمختلف مكوناته وقطاعاته هو الركيزة الأساسية التي يجب الاهتمام به وتطويره في عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي، نظرا لأهميته في إكساب المهارات والمعرفة للأفراد، ودوره في التشجيع على تنمية روح الابتكار والتجديد والتحديث والإبداع. وبالتالي فإن الأساس الذي يجب الاعتماد عليه في عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي وتحقيق التنمية البشرية يكون في عملية التوسع الكمي والنوعي السريع للنظام التعليمي والتدريب بمختلف مكوناته.

يعد التعليم التقني أحد أهم مكونات النظام التعليمي والتدريب التي ساهمت في تحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعية في العديد من الدول، حيث أثبتت الوقائع والتجارب في الدول المتقدمة أولا، ثم في الدول النامية أيضا أن تقدم المجتمعات وتطورها يعتمد بشكل أساسي على نظامها التعليمي بصورة عامة، والتعليم التقني بصورة خاصة، ويستمد التعليم التقني أهميته في تحقيق النهضة الاقتصادية ودفع عجلة التنمية والتطور ومواجهة تحديات العصر من خلال ارتباطه الوثيق مع الواقع الاجتماعي والاقتصادي للمجتمع من جهة، ومع التطور التكنولوجي من جهة أخرى ودور التطور التكنولوجي في تحقيق النمو والتقدم، بالإضافة إلى الدور الذي يؤديه التعليم التقني في تحويل الأفراد من مستهلكين للتقنيات والتكنولوجيا الحديثة إلى مبتكرين ومبدعين قادرين على إنتاج التكنولوجيا وتطويرها، فالدول التي حققت التقدم والازدهار هي الدول التي انتهجت طريق التقنية والتكنولوجيا، كما أن أحد المقاييس التي تستخدم من قبل المنظمات الدولية في تصنيف الدول بين متقدمة ونامية هو مقياس مدى تطور وفعالية التعليم التقني في هذه الدول. تعتمد الدول العربية كغيرها من الدول النامية من مشكلة استيراد وسائل الإنتاج المختلفة ذات التقنيات الحديثة والتكنولوجيا المتطورة لاستخدامها في عملية الإنتاج وتحقيق النمو الاقتصادي، وغالبا لا تتوفر العمالة المحلية القادرة على التعامل مع هذه التقنيات والتكنولوجيا الحديثة؛ مما يضطرها إلى جلب العمالة الأجنبية المؤهلة والمدربة للتعامل مع هذه التقنيات، وهو ما يعكس وجود ضعف واضح وقصور في مخرجات النظام

التعليمي والتدريب في الدول العربية، وبشكل خاص مخرجات التعليم التقني، الذي يفترض أنه يقوم على إعداد وتدريب العمالة المحلية من الناحية التقنية.

إن هذه الورقة تهدف إلى التعرف على دور التعليم التقني في التحول نحو الاقتصاد المعرفي مع الإشارة إلى حالة الاقتصاد الليبي، ذلك أن عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي تتركز بشكل أساسي حول التعليم والتدريب والتنمية البشرية، وحيث أن الحصول على المعرفة يكون عن طريق ثلاثة طرق وهي: التعليم ويشمل التدريب، والبحث العلمي والتطور التقني، ومن هنا يبرز الدور المهم للتعليم التقني في التحول نحو اقتصاد المعرفة من خلال وجوده كأحد مكونات النظام التعليمي والتدريب، وارتباطه بشكل مباشر بالتطور التقني والتكنولوجي، بالإضافة إلى دوره في عملية التنمية البشرية، وبعد الضعف في قطاع التعليم التقني والفني في الدول العربية بشكل عام أحد أسباب عدم قدرة اقتصادياتها في التحول نحو الاقتصاد المعرفي بشكل سريع، وهو ما يستوجب إعادة النظر في نظام التعليم التقني ومكوناته فيها، والعمل على تطوير مناهجه في كافة حقول العلوم الفنية والتقنية والمهنية التطبيقية، وفي كافة المجالات، لإعداد عمالة محلية تكون مدربة ومؤهلة على التعامل مع التقدم والتطور التكنولوجي الذي يشهده العالم في كافة المجالات في إطار التوجه العالمي نحو الاقتصاد المبني على المعرفة. وبالتالي تأتي هذه الورقة في إطار التعرف على دور التعليم التقني في التحول نحو الاقتصاد المعرفي.

## 2. خلفية نظرية على التعليم التقني

1-2 مفهوم التعليم الفني والتقني والتدريب المهني: التعليم الفني هو نوع من التعليم النظامي في مستوى التعليم الثانوي، ويسمى الثانويات الفنية أو الصناعية أو المعاهد المتوسطة، ويتضمن إعداداً تربوياً وإكساب معارف ومهارات وقدرات مهنية ويستهدف تخريج عمال ماهرين لسوق العمل لهم القدرة على التنفيذ والإنتاج . أما التدريب المهني فهو عبارة عن دورات تدريبية مهنية تختلف مدتها في الغالب لا تتجاوز سنة وبرامجها وفقاً لنوع المهنة المُتدرب عليها، ومستوى المتدربين العلمي، وتستهدف تخريج عمال مهرة أو شبه مهرة ، وذلك حسب احتياجات سوق العمل .

وقد حددت منظمة اليونسكو مفهوم التعليم الفني بأنه ذلك الجانب من التعليم الذي يشمل جميع ميادين العملية التربوية، ويتضمن ذلك دراسة التقنيات والعلوم المرتبطة بالتربية على اختلافها واكتساب المهارات والاتجاهات والمعارف المتسمة كلها بالطابع العملي في كافة القطاعات الاقتصادية والاجتماعية وحددت عناصره في مجالات ثلاث هي (التعليم المهني و الفني و التقني)

أما التعليم التقني فهو التعليم ما فوق الثانوي ودون المستوى الجامعي ويتضمن إعداداً تربوياً بالإضافة إلى إكساب مهارات وقدرات تقنية لا تقل مدة الدراسة والتدريب فيه عن سنتين، ويستهدف إعداد قوى عاملة تقع عليها مسؤولية التشغيل والإنتاج. وتكون كحلقة وصل بين المخططين والاختصاصيين (خريجي الجامعات فما فوق ) من جهة وبين العمال الماهرين من جهة أخرى .

## 2-2 أهداف التعليم الفني والتقني

للتعليم الفني والتقني العديد من الأهداف، من أهمها ما يلي:

▪ إعداد الكوادر الفنية والتقنية اللازم للقيام بالنشاطات المطلوبة في المجالات الصناعية والتجارية والزراعية والخدمات التي تقع عليها مسؤوليه التشغيل والانتاج وتكون حلقه وصل بين المخططين والاختصاصيين و تسهم في رفع مستوى الاقتصاد الوطني.

▪ تزويد الفرد بالثقافة العامة والمهارات الفنية والتقنية اللتين تسهمان في تكوين الخلق الرفيع والمقدرة على التفاهم والتكيف مع البيئات المختلفة

▪ تأمين قاعدة عريضة للعمالة الفنية والتقنية بحيث يصبح الفرد قادر على الاخذ بعلوم التكنولوجيا والتقنية

▪ فتح المجال لكل راغب لتعلم مهنة ومواصلة التدريب الى اقصى امكاناتهم العقلية والجسمية

▪ تطوير مهارات الفنيين والتقنية و تحديث معلوماتهم المهنية للوصول إلى الأداء الافضل .

▪ الإسهام في إيقاف الهجرة الداخلية إلى المدن الكبرى وذلك بنشر مراكز المتخصصة في جميع المناطق .

## 2-3 معالم ومكونات منظومه التعليم التقني

يمكننا تلخيص أهم معالم ومكونات منظومه التعليم التقني في الآتي:

▪ الرؤية والرسالة لمؤسسات التعليم التقني.

▪ البنية الأساسية لمؤسسات التعليم التقني المباني التعليمية وتشمل القاعات الدراسية وتجهيزاتها والمعامل والورش والمختبرات والمكتبة .

▪ الخدمات الأساسية والمساعدة .

▪ الكوادر التعليمية والمساعدة .

▪ البرامج الدراسية والمناهج .

▪ اللوائح والنظم التعليمية والمالية والادارية .

## 3. تطور التعليم التقني والفني في ليبيا

تعاني ليبيا كغيرها من الدول النامية إلى ضعف شديد في قواعد البيانات والمعلومات، وفيما يخص التعليم التقني فإنه لا تتوفر بيانات منتظمة وبشكل دوري يمكن الاعتماد عليها في إجراء الدراسات وتحليل تطور التعليم التقني في ليبيا، ويرجع سبب ذلك إلى عدم وجود استقرار إداري ومؤسسي في نظام التعليم التقني بسبب التغيرات والتقلبات التي شهدتها مؤسسات التعليم التقني خلال العقود السابقة، نتيجة عدم وجود رؤية واضحة وسياسات محددة؛ بالإضافة إلى ضعف الاهتمام بالجانب التقني لصالح الجانب الأكاديمي في النظام التعليمي للبلاد، وهو ما جعل من مسألة توفر بيانات ومعلومات حول التعليم التقني في ليبيا من أهم المشاكل التي تواجه الباحث في الدراسات حول هذا الموضوع، فالبيانات القليلة المتوفرة غالباً ما تكون خاصة بالخريجين في بعض السنوات وبشكل متقطع ولبعض المراكز والمعاهد والكليات؛ في حين لا تتوفر بيانات تفصيلية تضم جميع مدخلات ومخرجات العملية

التعليمية في التعليم التقني، وهو ما يجعل من عملية تحليل تطور التعليم التقني في ليبيا تكون صعبة وغير دقيقة بسبب عدم توفر البيانات، ويتناول هذا الجزء من الورقة تطور التعليم التقني وطبيعة الدراسة في مؤسسات التعليم التقني؛ مع الإشارة بشكل بسيط إلى بعض المؤشرات المتعلقة بالخريجين في بعض السنوات للمراكز والكليات التقنية، من خلال بعض البيانات والمعلومات التي توفرت لدى الباحثان، وتحليلها لاستخلاص بعض النتائج حول مدى تطور التعليم التقني في ليبيا.

### 3-1 مراحل تطور التعليم التقني في ليبيا

شهد التعليم التقني في ليبيا عدة مراحل حتى وصل إلى ما هو عليه الآن من وجود العديد من الكليات التقنية والمعاهد العليا والمتوسطة، وكانت البداية لظهور أول مؤسسة تعليم تقني في ليبيا في عام 1898 تحت اسم (مدرسة الفنون والصنائع الإسلامية) بطرابلس، ثم ظهرت بعدها مراكز التدريب الأساسي، وهو عبارة عن دورات تدريبية قصيرة لمدة ثلاثة أشهر في البناء والتشييد، تم تطورت إلى مراكز أساسية لمدة تسعة أشهر تضم العديد من الصناعات المختلفة للعديد من القطاعات، وكانت أول معهد فني أنشئ في ليبيا هو معهد الغيران الزراعي بطرابلس في عام 1956، ثم معهد نصر الذين القمني للبناء والتشييد في طرابلس في عام 1967، ومنذ تلك الفترة أنشئت العديد من مراكز التكوين و التدريب الأساسية، وتهدف إلى تدريب الطلاب الذين لم يتمكنوا من اجتياز مرحلة التعليم الأساسي وتجاوزوا سن الخامسة عشر على العديد من المهن المختلفة للالتحاق بسوق العمل.

تطور التعليم التقني بعد مرحلة التدريب الأساسي إلى مرحلة أخرى وهي مراكز التدريب المتوسط، والتي تسمى حالياً بالمعاهد المتوسطة، وتهدف إلى إعداد وتأهيل العناصر الفنية والحرفية الماهرة من القوى العاملة وتهيئتها للعمل والإنتاج وفقاً لاحتياجات سوق العمل، وجاء تأسيس هذه المراكز استجابة لمطالبات خطط التنمية، واستهدفت تخرج الكوادر الوطنية المؤهلة تقنياً، ومدخلاتها من حملة الشهادة الثانوية القسم العلمي، وحملة الدبلوم المتوسط (الفني)، وكانت البداية في عام 1984 بعدد تسع مراكز، تم زاد العدد في سنة 1989م بضم المعاهد التخصصية موزع على كامل التراب الليبي، وكانت موزع على ثلاثة تخصصات وهي: المراكز المهنية العليا لإعداد المدربين، والمراكز المهنية العليا للمهن الشاملة، والمراكز المهنية العليا للمهن التخصصية، تم ضمت المراكز القطاعية، ووصل العدد إلى 62 مركز في عام 2002.

أما المرحلة التي تلت مرحلة التدريب المتوسط فكانت مرحلة إنشاء المراكز المهنية العليا، والتي أصبحت حالياً معاهد تقنية عليا، وتعتبر هذه المراكز مهنية متخصصة يلتحق بها الطالب بعد إتمام مرحله التعليم المتوسط، ومدة الدراسة بها ثلاثة سنوات يتحصل الطالب فيها على الدبلوم العالي في التخصصات التقنية المختلفة، وقد تمت معادلته وظيفياً بدرجة الشهادات الجامعية (البكالوريوس)، ثم تطورت هذه المعاهد إلى المعاهد التقنية العليا وهي المعاهد التقنية المتخصصة يلتحق بها الطالب بعد إتمام الشهادة الثانوية، ومدة الدراسة فيها على الأقل ثلاثة سنوات، وتمنح الدبلوم العالي أو البكالوريوس التقني التخصصي في الميكانيكا والكهرباء، والتقنية الصناعية والطبية والإلكترونيات (الجددي وعكاشة، بدون؛ أبوراوي، 2014).

وفي سنة 2010 تم تحويل مجموعة من المعاهد التقنية إلى كليات تقنية في سنة 2010 بقرار وزاري، وضمت عدد (16) كلية؛ وتختلف هذه الكليات عن المراكز السابقة (المعاهد العليا) في أنها تعطي درجة البكالوريوس والماجستير، في حين أن المعاهد العليا لا تعطي إلا درجة الدبلوم العالي، ومدخلاتها تكون من الثانوية العامة والمعاهد الفنية المتوسطة، ونظام الدراسة في معظمها نظام فصلي مغلق، وبعض منها نظام سنوي، ومدة الدراسة أربع سنوات وهو ما يعادل ثمان فصول دراسية.

### 3-2 تطور أعداد الخريجين في التعليم التقني

من خلال البيانات المتاحة حول أعداد الخريجين من مؤسسات التعليم التقني المختلفة كما في الجداول أرقام (1) و (2) و (3)، خلال بعض السنوات؛ فإنه يلاحظ الآتي:

- أن عدد الخريجين من المراكز التقنية (المعاهد العليا حالياً) شهد تطوراً ملحوظاً، حيث ارتفع من 47 خريجاً في عام 1987 إلى 975 خريجاً في عام 1993 وإلى 7131 خريجاً في عام 2002، ثم انخفض خلال السنوات (2003-2005) ليصل إلى 3552 في عام 2005. ويعكس الانخفاض في السنوات الأخيرة تفضيل الطلاب الدراسة في الكليات الإنسانية والعلوم الاجتماعية عن الدراسة في المعاهد التقنية.
- بلغ عدد الخريجين الكلي من المعاهد العليا 52135 خريجاً خلال الفترة (1987-2005)، موزعين كما يلي (20386 خريج من مراكز المهن الشاملة، 22817 خريج من المراكز التخصصية، 8932 من مراكز إعداد المديرين)، وبلغ معدل النمو السنوي للخريجين 27.16%.
- وكانت أكبر نسبة من الخريجين من المعاهد العليا خلال الفترة من المراكز التخصصية بنسبة 44%، يليها مراكز المهن الشاملة بنسبة 39%، ثم مراكز إعداد المديرين 17%، ويتوزع هؤلاء الخريجون على حوالي 59 تخصصاً مختلفاً يشمل معظم التخصصات الفنية والمهنية والتقنية.
- كانت النسبة الأكبر من الخريجين في تخصص الحاسب الآلي بنسبة 17.85%، يليها تخصص الهندسة الكهربائية بنسبة 14.09%، ثم تخصص المحاسبة بنسبة 13.27%، ثم هندسة الكهرونية بنسبة 8.10%، ثم هندسة العمارة بنسبة 7.67%، ثم تخصص الإدارة بنسبة 5.15%، ثم تأتي تخصصات (الهندسة الميكانيكية والتبريد والتكييف ومصارف وتأمين والهندسة المدنية) بنسب (4.9% و 4.49% و 3.35% و 2.76%) على التوالي، في حين تتوزع باقي على التخصصات الأخرى، وهنا نجد أن 10 تخصصات معظمها تخصصات هندسية تستحوذ على نسبة 81.72% من الخريجين، في حين تتوزع نسبة 18.28% من الخريجين على 49 تخصص، ويعكس تركيز الخريجين في تخصصات معينة عدم وجود تنوع كبير في مخرجات المعاهد العليا، بالرغم من تنوع التخصصات.
- أن عدد الخريجين من الكليات التقنية شهد انخفاضاً خلال السنوات (2010-2011-2012)، حيث انخفض من 1036 خريج في عام 2010 إلى 944 خريج في عام 2011 وإلى 919 خريج في عام 2012، بمعدل نمو سنوي بلغ سالب (5.82%). ويعكس انخفاض أعداد الخريجين وجود ظاهرة النظرة السلبية للعلوم التقنية،

وتفضيل الطلاب للدراسة بالكليات الإنسانية والعلوم الاجتماعية عن الدراسة بالكليات التقنية، حيث أن معظم من يلتحق بالمدارس والمعاهد الفنية يكونون ممن لم يستطيعوا إكمال التعليم العام الثانوي أو الجامعي، ويرجع ذلك إلى العديد من العوامل والأسباب المتعلقة بطبيعة النظام التعليمي بصفة عامة والتعليم التقني بصفة خاصة في ليبيا.

جدول رقم (1): عدد الخريجين من المعاهد العليا خلال الفترة (1987-2005)

ر.م	العام التربوي	عدد الخريجين			التوزيع النسبي		
		مراكز المهنة الشاملة	مراكز التخصصية	مراكز المدرسين	مراكز المهنة الشاملة	مراكز التخصصية	مراكز المدرسين
1	1987ف	0	47	0	0	100	
2	1988ف	44	117	24	63	13	
3	1989ف	35	363	26	86	6	
4	1990ف	28	213	25	80	9	
5	1991ف	115	197	49	55	14	
6	1992ف	142	387	34	69	6	
7	1993ف	190	753	32	77	3	
8	1994ف	269	602	90	63	9	
9	1995ف	364	793	225	57	16	
10	1996ف	318	901	273	60	18	
11	1997ف	561	1237	479	54	21	
12	1998ف	1229	1533	709	44	20	
13	1999ف	1407	2195	785	50	18	
14	2000ف	2251	2768	850	47	14	
15	2001ف	2266	3082	1058	48	17	
16	2002ف	2815	2810	1506	39	21	
17	2003ف	3345	2271	1218	33	18	
18	2004ف	2983	1624	945	29	17	
19	2005ف	2024	924	604	26	17	
	الإجمالي	20386	22817	8932	44	17	

المصدر: الهيئة الوطنية للتعليم التقني (2016)، طرابلس.

جدول رقم (2): عدد الخريجين من المعاهد العليا حسب التخصص خلال الفترة (1987-2005)

المجموع	عدد الخريجين			التخصص	ر.م
	مراكز اعداد المديرين	المراكز التخصصية	مراكز المهن الشاملة		
9304	508	4090	4706	الحاسب الآلي	.1
7347	2479	1419	3449	الهندسة الكهربائية	.2
2554	1126	414	1014	الهندسة الميكانيكية	.3
2342	318	1560	464	التبريد و التكييف	.4
73			73	تقنيات ترجنة	.5
1015	164	851		هندسة انتاج	.6
410	24	386		لحام	.7
346		346		الآلات ثقيلة	.8
28	28			رسم صناعي	.9
395		348	47	الهندسة الكيميائية	.10
1439	740		699	الهندسة المدنية	.11
4044	1808	763	1473	هندسة العمارة	.12
787		787		هندسة مساحة	.13
204		204		هندسة انشائية	.14
4225	1337	1803	1085	هندسة الكترونية	.15
531		531	0	تكاليف	.16
15		15	0	هندسة صحية	.17
143		143	0	هندسة بيئية	.18
6918		3137	3781	محاسبة	.19
2684		1883	801	ادارة	.20
1749		823	926	مصارف و تأمين	.21
260	98		162	هندسة ديكور	.22
427			427	تقنية زراعية و بيطرية	.23
717	288		429	تصميم ازياء	.24
10	10			نسيج	.25
243			243	فنون تشكيلية	.26
66			66	سيراميك	.27
121			121	تصميم داخلي	.28
339			339	تقنية طبية	.29
13			13	بصريات	.30
4	4		0	نجارة	.31
286		286		السلامة المهنية	.32

المجموع	عدد الخريجين			التخصص	ر.م
	مراكز اعداد المدربين	المراكز التخصصية	مراكز المهن الشاملة		
166		166		الصحة المهنية	.33
247		247		الوقاية و مكافحة الحرائق	.34
121		121		منظومات السلامة	.35
46		46		البيئة المهنية	.36
37		37		هندسة بحرية ميكانيكا	.37
25		25		هندسة بحرية بناء	.38
56		56		مصائد بحرية	.39
15		15		نظم معلومات بحرية	.40
210		210		الحفر	.41
61		61		مصادر المياه	.42
135		135		تحلية مياه	.43
59		59		معالجة المياه	.44
502		502		انتاج طعام و شراب	.45
602		602		ادارة فنادق و ايواء	.46
276		208	68	ارشاد سياحي	.47
18		18		ملابس و تنكر	.48
114		114		اضاءة و صوت	.49
26		26		مناظر و مكملات	.50
156		156		تصميم و اعلان	.51
32		32		عزف آلي	.52
31		31		تقنيات تسجيل	.53
20		20		تمثيل و اخراج	.54
46		46		علوم الدواجن	.55
20		20		علوم النحل	.56
23		23		الزراعات المحمية	.57
30		30		آلات زراعية	.58
22		22		تربية و مياه	.59
52135	8932	22817	20386	الإجمالي	

المصدر: الهيئة الوطنية للتعليم التقني (2016)، طرابلس.

جدول رقم (3): عدد الخريجين من الكليات التقنية خلال الفترة (2010-2012)

ر.م	السنة			خريجو الكليات:
	2012	2011	2010	
1	39	14	-	كلية التقنية الصناعية مصراة.
2	4	27	41	كلية الفندق والسياحة طرابلس.
3	22	65	146	كلية تقنيات الحاسوب الزاوية.
4	269	166	189	كلية العلوم الإدارية والمالية التطبيقية طرابلس.
5	19	28	22	كلية التقنية الطبية درنة.
6	27	15	14	كلية تقنية الهندسة الميكانيكية بنغازي.
7	20	38	23	كلية التقنية الإلكترونية بني وليد.
8				كلية التقنية الهندسية هون.
9	79	105	84	كلية تقنية الحاسوب طرابلس.
10	16	29	92	كلية التقنية الهندسية زوارة.
11	12	37	33	كلية التقنية الإلكترونية طرابلس.
12	-	-	-	كلية التقنية الكهربائية والإلكترونية بنغازي.
13	-	-	-	كلية تقنية الطيران المدني والأرصاد الجوية اسبيعة.
14	155	244	220	كلية التقنية الطبية مصراة.
15	215	95	70	كلية التقنية الهندسية جنزور.
16	42	81	102	كلية تقنية الهندسة الإنشائية مسلاتة.
	919	944	1036	المجموع

المصدر: إدارة الكليات التقنية (2016)، طرابلس.

#### 4. المشاكل والصعوبات التي تواجه التعليم التقني في ليبيا

من خلال التحليل السابق لتطور التعليم التقني في ليبيا؛ فإنه يمكن القول بأن التعليم التقني في ليبيا قد مر بعدة مراحل مختلفة، بالإضافة إلى وجود العديد من التغيرات والتقلبات التي شهدتها مؤسسات التعليم التقني، وشملت هذه التغيرات جميع مراحل التعليم التقني، كما يلاحظ عدم توفر بيانات منتظمة ودورية حول مدخلات ومخرجات مؤسسات التعليم التقني، كأعداد الطلاب الدارسين والخريجين لجميع السنوات وأعداد المدربين والنفقات المالية وغيرها، وهو ما يدل على أن التعليم التقني في ليبيا يواجه العديد من المشاكل والصعوبات التي انعكست بشكل مباشر على أداء القطاع ونوعية مخرجاته، وفيما يلي عرض لأهم هذه المشاكل والصعوبات (أبوروي، 2014):

#### 4-1 المعوقات والمشاكل الإدارية:

أ- المركزية الإدارية ومشاكلها الخائفة، حيث تعتبر المركزية الإدارية أداة هدم وليس أداة بناء وتنظيم، ولهذا تعاني المراكز والمعاهد الفنية من تبعات المركزية.

- ب- الجهاز الإداري يفتقر إلى المهنية، وتسوده حالة الفوضى والعشوائية وكل مظاهر الفساد، الشيء الذي ينعكس في تأخر المؤسسات التعليمية الفنية، ويعمل على عدم النهوض بها على الشكل المطلوب .
- ت- عدم المتابعة الجدية والحازمة من الجهات الوصية على معظم المعاهد والكليات التقنية؛ نظراً لاتساع الرقعة الجغرافية لليبيا (في الماضي هناك تذبذب وارتباك كبير في الإشراف على هذه المؤسسات التعليمية، فمرة تكون هناك وزارة خاصة بالتعليم الفني، ومرة يتم إلحاقها بالتعليم العالي) .
- ث- عدم توفر الإمكانيات المادية والضرورية لتسيير العمل بصورة جيدة.
- ج- عدم توفر إدارة قوية لتوحيد الجهود المبذولة من بعض المعاهد والكليات.

#### 4-2 الجانب الأكاديمي

- أ- النقص في تكوين وتأهيل الأساتذة والكوادر الفنية في مجال التعليم الفني والتقني القادرين على إنجاح العملية التعليمية بالأسلوب الصحيح، ويرجع ذلك أساساً إلى عدم وضوح العلاقة بين التعليم الفني والتقني والتدريب المهني من جانب، والازدواجية الموجودة بين التعليم الأكاديمي والمهني من جهة أخرى.
- ب- قصور المناهج (المحتويات) الخاصة بالتعليم التقني، خاصة فيما يتعلق بمواكبة هذه المحتويات للتطورات الحديثة ، خصوصاً أننا نعيش عصر العلم و تراكم المعرفة كل يوم .
- ت- عدم توفر سياسة واضحة المعالم للتعليم الفني والتقني لسد الفجوة الناشئة عن تراكم عجز الأيدي العاملة الوطنية المدربة لتلبية الطلب المحلي لمختلف القطاعات الاقتصادية .
- ث- الحاجة إلى توفير الامكانيات ذات العلاقة بمستلزمات العملية التعليمية في التعليم الفني والتقني من حيث الكتب والمراجع وبرامج التدريب الميداني والتطبيق العملي التي تشكل عنصراً هاماً من عناصر هذا النوع من التعليم والوسائط التعليمية والتدريبية الحديثة(مثل:الانترنت، وأجهزة عرض مرئي، وشاشات مسطحة حديثة.. الخ)
- ج- الحاجة إلى توفير قاعدة بيانات حول تبادل المعلومات وإعداد الإحصاءات، وبخاصة تلك الخاصة بالتعليم التقني وحاجات سوق العمل ومتطلبات التنمية.
- ح- عدم توفير الموارد المالية اللازمة لتحسين ظروف الأستاذ المدرب أو الطالب المتدرب، من حيث توفر المكافآت المجزية أو الحوافز المادية التشجيعية التي أصبح غيابها عاملاً رئيسياً في تراجع أداء التعليم والتقني إن هذه المعوقات والصعوبات التي يعاني منها التعليم التقني هي من تحول دون تحقيق هذا القطاع لأهدافه في عملية دعم عملية التنمية، والتحول نحو الاقتصاد المعرفي، بسبب التأثير السلبي على مستوى الخريجين في التعليم الفني والتقني، بالرغم من الكثير من التجارب أثبتت أن الكثيرين من طلابنا الذين يقومون بالتحضير وتحسين مستواهم يجدون ظروفًا مواتية في بلدان أخرى، الشيء الذي يجعلهم يبدعون ويتألقون، نظراً لتوفر التجهيزات الحديثة وكل الظروف المواتية والمناسبة في تلك البلدان.

## 5. الاقتصاد المعرفي

5-1 مقدمة إلى اقتصاد المعرفة: يعرف علم الاقتصاد يعرف بعلم الندرة، أي ندرة الموارد المتاحة أمام الحاجات المتجددة والمتعددة والمتشابكة للأفراد، ففي علم الاقتصاد المادي تتميز الموارد بالندرة وأن إنتاج سلعة ما يعني التضحية بإنتاج سلعة أخرى، في حين أن اقتصاد المعرفة يعرف بعلم الوفرة، حيث أن المعرفة هي السلعة في اقتصاد المعرفة، وهي لا تنتهي باستهلاكها أي عند انتقالها من شخص إلى آخر، بل تتوالد ذاتياً وتتراكم عبر الزمن لتشكل التراكم المعرفي كرأس مال فكري، وقد نشأ عن اقتصاد المعرفة قوى اقتصادية جديدة تدفع باتجاه الابتكار والإبداع والتحسين والتطوير الدائم والمستمر وبشكل متواصل على التالي:

- إنتاج منتجات جديدة غير معروفة.
- إيجاد نظم وأساليب إنتاج غير معروفة من قبل.
- إيجاد نظم للتسويق .
- إيجاد طرق إشباع (استهلاك) جديدة للمستهلك.
- إيجاد مجالات عمل جديدة.
- إيجاد أسواق ومناطق جديدة للتسويق لتصريف الإنتاج.

ومن أهم عمال المعرفة في وقتنا الحالي المصممون، وعمال البنوك، والباحثين، والدارسين، والمعلمين. ويمكن تلخيص خصائص العصر الحالي للمعلومات والعصور السابقة كما يلي (علة، 2013):

الفترة الزمنية	قبل 1800	1800-1957	1957 إلى اليوم
القطاع	الزراعة	الصناعة	المعلومات
طبيعة العمل	فلاحين	عمال مصانع	العاملون في المعرفة
الشراكة	أفراد وأرض	أفراد والآت	أفراد و أفراد
الأدوات الأساسية	معدات يدوية	الآت	تكنولوجيا معلومات

لقد أصبحت المعرفة بمثابة المورد الاستراتيجي الأساسي في الاقتصاد الجديد المبني على المعرفة في تحقيق النمو الاقتصادي، وأصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المحرك الأساسي لاقتصاد المعرفة، وحلقة الوصل بين صناعات المعرفة ووكلائها ومستثمريها، واتجه الاقتصاد الجديد نحو الاعتماد على رأس المال البشري المبني على التعلم وتوليد المعرفة في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة (مؤسسة الفكر العربي، 2010).

## 5-2 مفهوم اقتصاد المعرفة

هناك العديد من التسميات التي أطلقت على الاقتصاد المعرفي كالاقتصاد الرقمي، واقتصاد المعلومات، واقتصاد الانترنت، والاقتصاد الإلكتروني، واقتصاد الخبرة (الشمري، 2008)، كما أن هناك العديد من المفاهيم التي تناولت تعريف الاقتصاد المعرفي، نوجز بعضها منها:

■ هو اقتصاد رقمي متطور يقوم على الاستخدام الواسع النطاق للمعلومات والاتصالات وشبكة الانترنت في مختلف أوجه النشاط الاقتصادي، وبشكل خاص التجارة الإلكترونية، ويرتكز بقوة على المعرفة والإبداع والابتكار والتطور التكنولوجي في مجال المعلوماتية والاتصالات (علة، 2013).

■ هو الاقتصاد الذي يدور حول كيفية الحصول على المعرفة، وتقاسمها، ومشاركتها، واستخدامها، وتوظيفها، وابتكارها، وتطويرها، بهدف تحسين نوعية الحياة؛ عن طريق الاستفادة من الخدمة المعلوماتية، والتطبيقات التكنولوجية المتطورة، واستخدام العقل البشري ك رأس مال وتوظيف البحث العلمي (عليان، 2014، 114؛ الشمري، 2008).

■ هو اقتصاد جديد يقوم على إنتاج المعرفة، أي أن المعرفة في هذا الاقتصاد هي السلعة التي يتم إنتاجها، واستخدامها واستهلاكها بالمعنى الاقتصادي للاستهلاك، وهو ما يجعل للمعرفة بهذا الشكل جزءاً أساسياً ومهماً من ثروة المجتمع الحديث الذي يسعى إلى التطور والتقدم وتحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية (عليان، 2014، 115).

■ هو اقتصاد يعمل على تحقيق نمو مرتفع ومستمر في الإنتاجية على المدى الطويل من خلال الاستفادة من التكنولوجيا والتقنية الحديثة في مجال التصنيع والمعلومات والاتصالات وغيرها، التي تعمل على زيادة نمو معدل الإنتاج، بشكل مرتفع على المدى الطويل بفضل استعمال واستخدام تكنولوجيا الإعلام والاتصال (علة، 2013).  
■ اقتصاد المعرفة هو نظام اقتصادي يمثل فيه العلم الكيفي والنوعي عنصر الإنتاج الأساسي والقوة الدافعة لإنتاج الثروة (علة، 2013).

■ هو الاقتصاد الذي يكون للتطور المعرفي والإبداع والابتكار العلمي الوزن الأكبر في نموه، ويقوم على تنمية الموارد البشرية (علمياً ومعرفياً) التي تمثل مصدر عمال المعرفة، حتى تتمكن من التعامل مع التقنيات الحديثة والمتطورة، من خلال الاعتماد على المعرفة التي يمتلكها العنصر البشري كمورد استثماري، وكسلعة استراتيجية، وكخدمة ومصدر للدخل القومي (أبو الشامات، 2012).

ومن خلال التعاريف السابقة يمكن أن نستنتج أن المعرفة تشكل المكون الرئيسي والأساسي في العملية الإنتاجية في اقتصاد المعرفة، وأن النمو في الاقتصاد يتزايد مع تزايد مكون المعرفة، ويقوم هذا النوع من الاقتصاد - اقتصاد المعرفة - بشكل أساسي على تكنولوجيا المعلومات، والاتصال والتي تعد القاعدة الرئيسية لهذا الاقتصاد؛ بالإضافة إلى وجود موارد بشرية مؤهلة ومدربة على استخدام هذه التكنولوجيا.

### 3-5 خصائص اقتصاد المعرفة

يختلف اقتصاد المعرفة عن باقي أشكال الاقتصاد الأخرى بمجموعة من الخصائص والسمات أهمها ما يلي (منصوري وخليفي، بدون):

■ لا يمكن في اقتصاد المعرفة نقل ملكية عنصر الإنتاج، وهي المعرفة من طرف إلى آخر.

- أنه اقتصاد وفرة وليس ندرة، فعلى عكس الموارد الاقتصادية الأخرى النادرة والقابلة للنضوب جراء الاستخدام والاستهلاك، فإن المعرفة تزداد وتتراكم وتتطور مع الممارسة والاستخدام وتنتشر بالمشاركة.
- أن استخدام التكنولوجيا الحديثة وخصوصاً في مجال الاتصالات، سيم بإنشاء لأسواق ومنشآت افتراضية لا يوجد فيها قيود من حيث الزمان والمكان من خلال التجارة الالكترونية، وهو ما يوفر العديد من المزايا أهمها: تخفيض التكاليف، ورفع الكفاءة، والسرعة، والدقة في إتمام الصفقات والمعاملات على مدار الساعة وعلى مستوى العالم.
- لا يمكن في ظل اقتصاد المعرفة تطبيق القوانين والقيود على أساس قومي بحث.

#### 4-5 مكونات الاقتصاد المعرفي:

يتكون الاقتصاد المعرفي من العناصر الأساسية التالية (منصوري وخليفي، بدون؛ الشمري، 2008):

- السلع المعرفية (المعارف العلمية - المعارف الأكاديمية - المعارف الاعلامية).
- حوامل السلع المعرفية (تبدأ من الراديو - التلفاز - الجرائد - المجلات إلى الكمبيوتر - الأجهزة الذكية - الأقراص المدمجة - الانترنت).
- البنية التحتية للاقتصاد المعرفي (الاتصالات - شبكة الانترنت - التطبيقات والبرمجيات - التسويق والوسطاء - التجارة الالكترونية).
- قوة بشرية متعلمة قادرة على الفهم والاستيعاب والتعلم والابتكار والتجديد.

#### 5-5 الفرق بين الاقتصاد التقليدي والاقتصاد المعرفي:

يتميز الاقتصاد المعرفي بمجموعة من الخصائص الاقتصادية تجعله يختلف بشكل كبير عن الاقتصاد التقليدي، وهذه الخصائص معقدة وغير عادية تتركز حول طبيعة ومميزات المعرفة كمورد وسلعة في نفس الوقت، فالمعرفة سلعة غير عادية من حيث امكانية استخدامها من قبل الأفراد دون الحاجة نحو إعادة إنتاجها، وما يصاحبها من مميزات أخرى كعدم النضوب للمعرفة كمورد اقتصادي وأنها تمثل مورد رأسمالي، وفي نفس الوقت تمثل خدمة قابلة للاستهلاك، فهي تحتاج إلى مصادر لإنتاجها، وتتضمن تكاليف ولها قيمة اقتصادية (عليان، 2014، 163)، وقد نتج عن تلك الميزات للمعرفة بأن أصبح هناك فروق كثيرة بين اقتصاد المعرفة والاقتصاد التقليدي في العديد من النقاط كالتقنية المستخدمة، والمخرجات ونوعية العمالة وطرق وأساليب الإنتاج وغيرها، ويمكن توضيح أهم الفروق بين الاقتصاد التقليدي والاقتصاد المعرفي من خلال الرسم التخطيطي التالي:

شكل رقم (1): مقارنة بين الاقتصاد التقليدي واقتصاد المعرفة

اقتصاد المعرفة	الاقتصاد التقليدي	عناصر المقارنة
البرمجيات المختلفة	الآلة	التقنية
سلع غير ملموسة (معرفة)	سلع ملموسة (بضائع)	المخرجات
معلومات	رأس المال - العمل - الارض - المنظم	عناصر الانتاج
شبكات	مؤسسة	المنظمة
العقل	النفط	مصدر الطاقة
الوفرة وزيادة العرض تزيد القيمة	الندرة وقلة العرض تزيد القيمة	النظرية
محترفة ومبدعة ومبتكرة	ماهرة او غير ماهرة	العمالة
مرة واحدة وتباع ملايين النسخ	عدة مرات	مرات الإنتاج
تفقد قيمتها	تحتفظ بقيمتها	عدم الاستخدام
فكرية يصعب حمايتها	مادية يسهل حمايتها	الملكية
معلومات	رأس المال وتوفر الموارد	القوة
تزداد مع الاستخدام	تنضب مع الاستخدام	الموارد
القدرة على التوسع والاندماج مع التطور والتكنولوجيا	الطاقة الإنتاجية - حجم السوق	مؤشرات التقييم
عامة ومتغيرة ومتعددة	محدودة بالعمل والوظيفة	المهارات

المصدر: بتصرف (شامية 2007؛ علة، 2013).

#### 5-6 مؤشرات الاقتصاد المعرفي:

هناك مؤشرات أساسية يمكن من خلالها التعرف على مدى التحول في اقتصاد ما نحو اقتصاد المعرفة، ومن أهم هذه المؤشرات ما يلي (علة، 2013؛ منصورى وخليفي، بدون):

أ. **البحث والتطوير:** تنتشر مؤسسات ومراكز البحث والتطوير بشكل كبير في الاقتصاديات التي تقوم على المعرفة، باعتبار أن البحث والتطوير هو المحرك الأساسي للتطور التقني والتكنولوجي، ويتطلب التحول نحو اقتصاد المعرفة التركيز على جانب البحث والتطوير ورفع نسبة الإنفاق على المشاريع البحثية في شتى المجالات،

وتعتبر النفقات المخصصة للبحث والتطوير، والمؤسسات والمراكز العاملة في مجال البحث العلمي، والأفراد العاملين في مجال البحث والتطوير من ضمن المؤشرات المهمة لاقتصاد المعرفة.

**ب.) التعليم والتدريب:** تعتمد قدرة بلد ما على التحول نحو اقتصاد معرفي من خلال قدرته في التحول إلى اقتصاد تعليمي، حيث يكون الأفراد والمؤسسات قادرين على المشاركة الفاعلة في الإنتاج من خلال قدرتهم على التعلم والابداع والابتكار، وتمثل الموارد البشرية أهمية كبيرة في عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي من خلال مشاركتها في النشاطات الاقتصادية وتمييزها وتطويرها خاصة في ظل اقتصاد المعرفة وما يتضمنه من تقنيات متقدمة، ويمكن من خلال المؤشرات المتعلقة بالتعليم والتدريب كنسبة الإنفاق وأعداد الطلاب الدارسين والخريجين وعدد الجامعات والمعاهد في بلد ما تقييم المعارف والمهارات المكتسبة من خلال النظام التعليمي والتدريب، وتسمح هذه المؤشرات بتقييم المخزون والاستثمار في الرأس المال البشري.

**ت.) تقنية المعلومات والاتصالات:** وهو يعد من أهم مؤشرات الاقتصاد المعرفي، حيث أن عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي تتطلب وجود بنية تحتية متكاملة للاتصالات والمعلومات؛ فالاقتصاد القائم على المعرفة يرتبط بوجود قاعدة تكنولوجية متقدمة في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، وهذا ما أدى إلى تعزيز مشترك بين ازدهار النشاطات المكثفة في المعرفة والإنتاج ونشر التكنولوجيا الجديدة، وتعتبر كثافة استخدام الهواتف المحمولة والثابتة، والحواسيب بجميع أنواعها، واستخدام الانترنت من المؤشرات الأساسية لمدى تطور البنية التحتية للاتصالات والمعلومات.

#### 6. الاقتصاد المعرفي والموارد البشرية والتعليم والتدريب (التعليم التقني):

تعد الموارد البشرية المتعلمة والمدرّبة من أهم مكونات الاقتصاد المعرفي، فالمهارات البشرية والإبداع والابتكار تعد عوامل إنتاج في اقتصاد المعرفة، كما أنها تمثل في هذا الاقتصاد أهم مصادر الثروة وتحقيق النمو الاقتصادي من خلال توفير قوة العمل التي تحتاجها عملية التنمية، فعلمية التحول نحو اقتصاد المعرفة يرافقها تحول وتغير في الطلب على القوى العاملة، فعندما تتوسع الأعمال والنشاطات القائمة على التقنية والتكنولوجيا المتقدمة؛ فإن الطلب على القوى العاملة يتغير نتيجة استخدام تقنيات وأساليب جديدة، حيث يزداد الطلب على العمالة الماهرة المدربة والقادرة على التعامل مع هذه التقنيات والأساليب، وتتميز العمال في ظل اقتصاد المعرفة بمجموعة من الخصائص أهمها: ارتفاع مستوى المهارات، وارتفاع معدلات الأجور، وارتفاع عدد ساعات العمل، وارتفاع درجة المنافسة نتيجة ارتفاع مستوى التقنية، وتعدد المجالات، وتعدد الجنسيات وغيرها، وهو ما جعل من تنمية الموارد البشرية وتطويرها في الاقتصاد المحلي من أهم العوامل الأساسية في عملية التحول نحو اقتصاد المعرفة، وتقع عملية إعداد وتأهيل الموارد البشرية على عاتق النظام التعليمي والتدريب، باعتباره المصدر الرئيسي للقوى العاملة المتعلمة والمؤهلة والمدربة في شتى المجالات المختلفة، كما أن مؤسسات التعليم العالي تساهم في إنتاج المعارف العلمية والتقنية الجديدة من خلال البحث العلمي والتدريب المتقدم، وتعتبر قنوات رئيسية يتم من خلالها نقل ونشر المعارف من الخارج، بالإضافة إلى أن للتعليم والتدريب العديد من الآثار الاقتصادية والاجتماعية على الموارد البشرية من أهمها:

أنه يرفع معدلات الإنتاجية لدى العاملين، ويرفع مستويات الاستثمار والادخار؛ نتيجة ارتفاع مستوى الوعي لدى الأفراد، ويسهم بالتأثير على المهارات الإدراكية، ويرفع درجة التنافس والقدرة على لإبداع، وهو يكمل أدوار المدخلات الأخرى في عملية الإنتاج، ويساهم في رفع معدلات مشاركة المرأة في النشاط الاقتصادي، ويساعد على تحسين وتوزيع الدخل وتكافؤ الفرص (المصباح، 2006).

ونتيجة للتغيرات المتسارعة التي يشهدها الاقتصاد العالمي من حيث انتشار التكنولوجيات الحديثة في مختلف الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، والتي دفعت باتجاه زيادة الطلب على الأيدي العاملة المتخصصة في كافة مجالات العمل التقني والفني، وبالتالي فإن التعليم التقني والفني هو الذي تقع على عاتقه عملية تأمين الموارد البشرية المتخصصة والمدربة في مجالات التقنية والتكنولوجيا لسد حاجات سوق العمل من هذه التخصصات. ومن هنا يأتي دور التعليم التقني في عملية التحول نحو الاقتصاد المعرفي من خلال توفير مخرجات مؤهلة ومدربة، قادرة على التكيف مع التحولات والتطورات في مختلف المجالات والحقول العلمية في ظل الاتجاه نحو الاقتصاد المبني على المعرفة، فطبيعة التعليم التقني تقوم على إكساب الأفراد المعرفة المتخصصة، والمهارات العلمية والتقنية والفنية اللازمة ليكونوا أفراد قادرين على الإنتاج والعطاء في مجتمعهم، كما يعمل التعليم التقني على إكساب الطلاب القيم والاتجاهات الصحيحة للاندماج والمشاركة في العمل، كما أن مؤسسات التعليم التقني توفر برامج واسعة مختلفة ومتنوعة لخدمة المؤسسات الخدمية والإنتاجية، كتقديم الاستشارات والدورات التدريبية للعاملين في مختلف المهن والتخصصات، وبرامج محو الأمية وتعليم الكبار والتنمية البشرية، وإعادة تأهيل الصناع الحرفيين، بالإضافة إلى مساهمتها في الجوانب الثقافية والفكرية للمجتمع من خلال تنظيم الندوات والمحاضرات المختلفة، وكل ما سبق يساهم بشكل مباشر في عملية تسريع تحول المجتمع نحو الاقتصاد المعرفي (الطاهر، 2010)

إن عملية التحول بالاقتصاد المحلي نحو اقتصاد المعرفة يتطلب وجود منظومة متكاملة للتحول تضم جميع الجهات المعنية بإنتاج المعرفة وعلى رأسها قطاع التعليم والتدريب وخصوصا التعليم التقني بشقيه العام والخاص، ومراكز البحث العلمي، والمؤسسات الإنتاجية والخدمية سواء في القطاع العام والخاص؛ بحيث تتضافر الجهود وتتكامل نحو بناء نظام متكامل يقوم على إنتاج المعرفة واستخدامها في تحقيق النمو ودفع عملية التنمية الشاملة، وهو ما يتطلب أن يكون النظام التعليمي والتربوي قادراً على توفير هذه المخرجات بالنوعية المطلوبة لعملية التحول نحو اقتصاد المعرفة؛ من خلال تطوير العملية التعليمية والتدريبية بما يتماشى مع التحولات نحو الاقتصاد المعرفي، بالإضافة إلى تشجيع الإبداع والابتكارات ودعم مراكز البحوث والتطوير (شامية، 2007؛ عليان، 2014).

## 7. مؤشرات الاقتصاد المعرفي في الاقتصاد الليبي

يمكن من خلال بعض المؤشرات حول النظام التعليمي والتدريب، وأنشطة البحث والتطوير وقطاع الاتصالات والمعلومات تحديد درجة التحول في اقتصاد ما نحو اقتصاد المعرفة، وفيما يلي عرض لبعض هذه المؤشرات في الاقتصاد الليبي<sup>(\*)</sup>:

**7-1 مؤشرات البحث والتطوير:** تعاني الدول العربية بشكل عام من انخفاض كبير في الإنفاق على عمليات البحث والتطوير في مختلف المجالات مقارنة بباقي دول العالم، حيث بلغت نسبة الإنفاق على البحث والتطوير في الدول العربية إلى الناتج المحلي حوالي 0.11%، أي أقل من 1%، في حين بلغت نفس النسبة 2.3% في الدول المتقدمة، و1% في الدول النامية، وبلغ المتوسط العالمي 1.7%، أما عدد الباحثين المتفرغين لأنشطة البحث العلمي فهو محدود، حيث يصل إلى 0.2 لكل 1000 من قوة العمل مقارنة بـ 9.3 في اليابان. وفيما يخص ليبيا فإنه لا تتوفر بيانات دقيقة عن حجم ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير، وعدد المراكز البحثية والباحثين، وقد أشارت إحدى الدراسات (شامية، 2007) بأن الإنفاق على البحث والتطوير في ليبيا لم يتعدى نسبة 0.01% من إجمالي الدخل القومي، وقد ورد في تقرير التنافسية العربية لسنة 2012 الصادر من المعهد العربي للتخطيط بدولة الكويت أن ليبيا جاءت في الترتيب 26 من إجمالي 30 دولة حسب مؤشر الطاقة الابتكارية وتوطين التقنية في ليبيا، وهو ما يدل على تدني واضح وكبير لمؤشرات البحث والتطوير في ليبيا مقارنة بباقي دول العالم.

**7-2 مؤشرات التعليم والتدريب:** بالرغم من أن قطاع التعليم والتدريب في ليبيا قد شهد تطوراً ملحوظاً من الناحية الكمية خلال العقود السابقة؛ انعكس في ارتفاع نسبة الالتحاق المدرسي للسكان الليبيين، وانخفاض نسبة الأمية بين السكان، وتبين المؤشرات الكمية المختلفة حدوث تطور ملحوظ في التعليم من حيث ارتفاع أعداد الطلاب المسجلين والخريجين والمعلمين في مختلف المراحل التعليمية وشتى التخصصات، بالإضافة إلى ارتفاع أعداد المدارس والكلية والجامعات والمعاهد والمؤسسات التعليمية المختلفة، وقد ورد في تقرير التنافسية العربية 2012 أن ليبيا تحتل الترتيب 13 من القائمة التي تضم (30) دولة حسب مؤشر رأس المال البشري، وهو يعتبر ترتيباً متقدماً، إلا أن التطور في النظام التعليمي والتدريب كان بشكل كمي. وهذا التطور الكمي لم يواكبه تطور نوعي في المخرجات والعملية التعليمية، حيث يعاني النظام التعليمي والتدريب في ليبيا من العديد من المشاكل والصعوبات التي انعكست في وجود ضعف واضح في المؤشرات النوعية للعملية التعليمية في البلاد كان من أهم آثارها ظهور مشكلة عدم التوافق بين مخرجات النظام التعليمي والتدريب ومتطلبات سوق العمل؛ ما انعكس في ارتفاع أعداد العاطلين من

<sup>(\*)</sup> تجدر الإشارة إلى عدم توفر الكثير من البيانات عن المؤشرات المتعلقة بالاقتصاد المعرفي والتنمية البشرية في ليبيا نتيجة عدم وجود قاعدة بيانات، وقد اضطر الباحثان إلى استخدام ما هو متوفر من هذه البيانات بالاعتماد على الدراسات السابقة والتقارير الصادرة بالخصوص من الجهات الرسمية والإقليمية والدولية والتي يوجد في البعض منها بعض المؤشرات والأرقام عن ليبيا بالرغم من قلتها مقارنة بالدول الأخرى؛ إلا أنه يمكن من خلالها الاستدلال على بعض النتائج.

ذوي الشهادات العليا وظهور ما يعرف ببطالة المتعلمين، حيث بلغت نسبة العاطلين من حملة الشهادة الجامعية والمعاهد العليا حوالي 24% في عام 2006.

جدول رقم (4): تطور بعض المؤشرات التعليمية في ليبيا خلال الفترة (1969/1970-2011/2012)

عدد الخريجين من الجامعات			عدد المعلمين				عدد الطلاب الدراسين				العام الدراسي
المجموع	علوم إنسانية	علوم تطبيقية	المجموع	العالي	المتوسط	الأساسي	المجموع	العالي	المتوسط	الأساسي	
514	399	115	100	477	882	13569	378371	3672	9549	365150	1970-1969
48095	31310	16785	100	20800	62245	148650	2016702	450000	392087	1174615	2012-2011

المصدر:

مجلس التخطيط العام (ديسمبر 2001) - المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية 1962-2000.

وزارة التخطيط (2014)، تقييم البرنامج التنموي (2008-2012).

علي مصطفى الشريف (2010)، السكان والتعليم والقوى العاملة في ليبيا، الطبعة الأولى، طرابلس.

وفيما يخص متوسط نسبة الإنفاق على التعليم في ليبيا فقد بلغ حوالي (3.47%، 23.22%، 1.31%) من الإنفاق العام والنتائج المحلي غير النفطي والنتائج المحلي الإجمالي على التوالي بالأسعار الجارية خلال الفترة (2001-2011)، وبالمقارنة مع المتوسط العالمي لبعض الدول؛ فإننا نجد انخفاض كبيراً في الإنفاق على التعليم في ليبيا، فالمتوسط على الإنفاق على التعليم كنسبة من الإنفاق العام والنتائج المحلي في الاتحاد الأوروبي بلغ حوالي 11.27% و 5.14% على التوالي، وفي الولايات المتحدة بلغ حوالي 14.69% و 5.33% خلال الفترة (2001-2011)،<sup>(\*)</sup> ومن خلال هذه المقارنة نلاحظ انخفاض كبير في نسبة الإنفاق على التعليم في ليبيا مقارنة بالمتوسط الموجود في بعض المناطق والدول.

**7-3 مؤشر البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات:** لا تزال البنية التحتية للاتصالات والمعلومات في ليبيا تعاني من الضعف الشديد نتيجة عدم الاهتمام الكافي بها وتطويرها، وفي تقرير التنافسية العربية لعام 2012 جاءت ليبيا في الترتيب (30) من عدد (30) دولة شملها المؤشر، وهو ما يعني الترتيب الأخير، ما يدل ذلك على الضعف الشديد في البنية التحتية للاتصالات وتقنية المعلومات في البلاد من حيث استخدام الانترنت وأجهزة الحاسوب والهاتف الثابت والمحمول؛ بالرغم من أن ليبيا تعد من الدول النفطية الغنية ذات العائدات النفطية المرتفعة خلال العقود السابقة، والتي كان من الممكن عن طريقها إنشاء بنية تحتية جيدة للاتصالات والمعلومات؛ إلا أن سوء الإدارة في القطاع العام وارتفاع درجة تدخل الدولة في الحياة الاقتصادية، وفرضها العديد من القيود التي تعيق حركة النشاط الاقتصادي، وسيطرتها على معظم المؤسسات العاملة في معظم المجالات ومن ضمنها قطاع الاتصالات، جعل من عملية التطوير لهذا القطاع تخضع للعديد من القيود الإدارية والأمنية وغيرها والتي

(\*) تم حساب هذه النسب من قبل الباحثان من خلال البيانات التي تم الحصول عليها من التقارير والنشرات والدراسات المختلفة الصادرة من الجهات الرسمية والعربية والدولية كمصرف ليبيا المركزي والهيئة العامة للمعلومات وصندوق النقد العربي وبيانات صندوق النقد الدولي والبنك الدولي وبيانات منظمات الأمم المتحدة على شبكة الانترنت.

تعيق عملية التطوير ، كما أن الظروف السياسية والأمنية التي شهدتها البلاد ولا تزال تشهدها خلال السنوات الأخيرة ساهمت بشكل كبير في تدني خدمات الاتصالات بمختلف أنواعها بسبب أعمال التخريب والسرقة، وتوقف أعمال الصيانة وغيرها.

من خلال ما تم استعراضه لبعض المؤشرات المتعلقة بالاقتصاد المعرفي في ليبيا نلاحظ وجود تدهور في درجة تحول الاقتصاد الليبي نحو الاقتصاد المعرفي حسب هذه المؤشرات، ولعل أهم أسباب هذا التدهور يعود بشكل رئيسي إلى الخلل في النظام التعليمي والتدريب ومن ضمنها التعليم التقني، وانعكاس هذا الخلل على نوعية الموارد البشرية وقدرتها على الإبداع والابتكار، ولاشك أن المؤشرات السابقة تشير إلى أن الوضع الحالي لمكونات الاقتصاد المعرفي في الاقتصاد الليبي يعاني من العديد من السلبيات ويتطلب إحداث تغييرات جذرية في مختلف القطاعات ذات العلاقة، ذلك أن التحديات التي تفرضها ثورة الاتصالات والمعلومات التي يشهدها العالم تعد كبيرة، وهو ما يستدعي ضرورة التعامل الجاد والسريع مع هذا الوضع وتحسينه.

## 8. الخاتمة

هدفت هذه الورقة إلى التعرف على دور التعليم التقني في التحول نحو الاقتصاد المعرفي مع الإشارة إلى حالة الاقتصاد الليبي، من خلال استعراض الإطار النظري لمفهوم التعليم التقني ومكوناته وأهدافه، ومفهوم الاقتصاد المعرفي ومكوناته، والعلاقة بين الاقتصاد المعرفي والتنمية البشرية والتعليم والتدريب بما فيه التعليم التقني، وتطور التعليم التقني في ليبيا والمشاكل والصعوبات التي يواجهها، بالإضافة إلى عرض لبعض مؤشرات الاقتصاد المعرفي في الاقتصاد الليبي، ومن خلال التحليل السابق فإنه يمكن الإشارة إلى بعض النتائج والتوصيات بالخصوص كما يلي:

### 8-1 النتائج:

- أن التعليم التقني في ليبيا قد مر بالعديد من المراحل المختلفة، وعانى من عدم الاستقرار الإداري والمؤسسي، حيث شهد النظام التعليمي التقني العديد من التغيرات والتقلبات، وهو ما يدل على عدم وجود رؤية واضحة وأهداف محددة لقطاع التعليم التقني.
- لا تتوفر بيانات مفصلة وبشكل دوري عن التعليم التقني في ليبيا، يلاحظ عدم توفر بيانات منتظمة ودورية حول مدخلات ومخرجات مؤسسات التعليم التقني، كأعداد الطلاب الدارسين والخريجين لجميع السنوات وأعداد المدرسين والنفقات المالية وغيرها، نتيجة عدم وجود قاعدة معلومات وبيانات لهذا القطاع، وتعد مشكلة عدم توفر البيانات من أهم المشاكل التي تواجه تطوير هذا القطاع.
- بلغ عدد الخريجين من المراكز التقنية المختلفة 52135 خريجاً خلال الفترة (1987-2005)، بمعدل نمو سنوي مركب بلغ 27.16%، وكانت أكبر نسبة من الخريجين خلال الفترة المذكورة من المراكز التخصصية بنسبة 44%، يليها مراكز المهن الشاملة بنسبة 39%، ثم مراكز إعداد المدرسين 17%، ويلاحظ وجود انخفاض في أعداد الخريجين من هذه المراكز خلال السنوات الأخيرة، والذي يعكس انخفاض إقبال الطلاب على الدراسة

في هذه المراكز نتيجة النظرة السلبية للنظام التعليمي، وطبيعة النظام التعليمي في البلاد، والمشاكل التي تعاني منها هذه المراكز .

- يتركز معظم الخريجين من المراكز التقنية في 10 تخصصات، معظمها تخصصات هندسية من إجمالي 59 تخصصاً، ويعكس تركيز الخريجين في تخصصات معينة عدم وجود تنوع كبير في مخرجات المعاهد العليا، بالرغم من تنوع التخصصات.
- انخفاض عدد الخريجين من الكليات التقنية خلال السنوات (2010-2011-2012)، ويعكس انخفاض أعداد الخريجين ظاهرة تضليل الطلاب للدراسة بالكليات الإنسانية والعلوم الاجتماعية عن الدراسة بالكليات التقنية نتيجة العديد من العوامل والأسباب والمشاكل المتعلقة بطبيعة النظام التعليمي بصفة عامة والتعليم التقني بصفة خاصة في ليبيا.
- أن التعليم التقني في ليبيا يعاني من العديد من المشاكل والصعوبات التي تحول دون تحقيق هذا القطاع من التعليم لأهدافه، وتنقسم هذه المشاكل إلى مشاكل إدارية ومشاكل أكاديمية.
- هناك تدني كبير لمؤشرات الاقتصاد المعرفي في الاقتصاد الليبي، حيث تبين مؤشرات البحث والتطوير ومؤشرات التعليم والتدريب ومؤشرات البنية التحتية للاتصالات والمعلومات في ليبيا وجود تدهور كبير في المجالات والأنشطة التي تتعلق بالموارد البشرية والتقنية، والتي تعد من أهم مكونات الاقتصاد المعرفي، ولعل أهم أسباب هذا التدهور يعود بشكل رئيسي إلى الخلل في النظام التعليمي والتدريبي ومن ضمنها التعليم التقني، وانعكاس هذا الخلل على نوعية الموارد البشرية وقدرتها على الإبداع والابتكار، وبالتالي الحد من مساهمتها في التحول نحو الاقتصاد المعرفي.

## 2-8 التوصيات:

- العمل على تحقيق الاستقرار الإداري والمؤسسي في قطاع التعليم التقني والفني من خلال وضع رؤيا واضحة لقطاع التعليم التقني وأهدافه، وتحديد أهداف محددة ووضع سياسات عامة يمكن من خلالها التقييم والمتابعة لجميع الخطط والبرامج المتعلقة بالعملية التعليمية في التعليم التقني، وتحديد مواطن الضعف والاختلال، والعمل على إصلاحها ومعالجتها.
- العمل على إعداد قاعدة معلومات وبيانات لقطاع التعليم التقني والفني، من خلال إنشاء إدارة عامة للمعلومات والتوثيق، تتبعها مكاتب للمعلومات والتوثيق في جميع المراكز والكليات التقنية، تقوم بإعداد تقارير ونشرات دورية منتظمة تضم جميع البيانات المتعلقة بجميع مؤسسات التعليم التقني، حتى يتسنى متابعة نسب الإنجاز في العملية التعليمية في مؤسسات التعليم التقني، بالإضافة إلى القيام بالدراسات والبحوث المختلفة التي تساعد على تطوير هذا القطاع.
- العمل على معالجة جميع المشاكل والصعوبات التي تواجه قطاع التعليم التقني، من خلال القيام بإصلاحات وإجراءات فعالة تتضمن جميع المستويات الإدارية والأكاديمية في مؤسسات التعليم التقني.

- ربط مؤسسات التعليم التقني بالمؤسسات الإنتاجية والخدمية العامة والخاصة، والتي تمثل البيئة التطبيقية للتعليم التقني، حيث أن هذا الربط يساعد على تحقيق تواءم وتوافق بين مخرجات التعليم التقني وسوق العمل، فضلا عن ارتفاع نوعية وكفاءة مخرجات التعليم التقني من خلال التطبيق العملي في هذه المؤسسات.
- القيام بتنمية بشرية متكاملة من خلال إصلاح النظام التعليمي والتدريبي والتربوي، وتشجيع أنشطة البحث والتطوير والابتكار في المؤسسات التعليمية والإنتاجية والخدمية، والعمل على تحسين مستوى البنية التحتية للاتصالات والمعلومات، بما يحقق إرساء أسس قوية في إطار التحول نحو الاقتصاد المعرفي من خلال وضع خطط وبرامج تنموية تأخذ في الاعتبار كافة الجوانب التي يتطلبها تحقيق هذا التحول.

### المراجع:

- 1- أبو الشامات، محمد أنس (2012). اتجاهات اقتصاد المعرفة في البلدان العربية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 28، العدد الأول. دمشق.
- 2- أبوراي، رمضان علي (2014). دور التعليم التقني في التنمية الشاملة في ليبيا. مجلة العلوم والتقنية، العدد الأول. الزاوية. [www.stj.com.ly](http://www.stj.com.ly)
- 3- الجدي، عيسى سعيد، عكاشة، مصطفى محمد (بدون). برامج التعليم التقني والمهني في ليبيا وسبل تطويرها. المعهد العالي للهندسة، هون.
- 4- شامية، عبد الله أحمد (2007). سوق العمل في الاقتصاد الليبي ومتطلبات الاقتصاد المعرفي، مؤتمر تخطيط التعليم والتدريب بين الواقع واحتياجات سوق العمل، طرابلس.
- 5- الشمري، محمد جبار طاهر (2008). دور اقتصاد المعرفة في تحقيق النمو الاقتصادي: مصر نموذجا. مجلة الغزى للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد (2)، العدد العاشر.
- 6- الطاهر، الرشيد اسماعيل (2010). دور التعليم التقني والمهني في تنمية المجتمع وإحداث التنمية الشاملة. المجلة العربية للتعليم التقني، المجلد (22)، العدد الثاني، طرابلس.
- 7- علة، مراد (2013). الاقتصاد المعرفي ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في الاقطار العربية: دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية نموذجا، المؤتمر الدولي للاقتصاد والتمويل الاسلامي، اسطنبول، تركيا.
- 8- علي مصطفى الشريف (2010)، السكان والتعليم والقوى العاملة في ليبيا، الطبعة الأولى، طرابلس.
- 9- عليان، ربحي مصطفى، (2014). اقتصاد المعرفة. الطبعة (2)، دار صفا للنشر والتوزيع، عمان: الأردن.
- 10- قاعدة بيانات البنك الدولي: [www.albankaldawli.org](http://www.albankaldawli.org).
- 11- مجلس التخطيط العام (ديسمبر 2001) - المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية 1962-2000.

- 12-المصباح، عماد الدين أحمد (2006). دور التعليم والتربية وتطور المعرفة التكنولوجية في تحقيق التنمية البشرية. ورقة مقدمة إلى ورشة العمل حول "تحديات التنمية البشرية في الوطن العربي ودور النقابات في مواجهتها وتوفير فرص عمل للشباب"، 22-27/4/2006، دمشق.
- 13-المعهد العربي للتخطيط (2012)، تقرير التنافسية العربية 2012، تقرير التنافسية العربية الإصدار الرابع. مكتبة الكويت الوطنية. الكويت.
- 14- منصورى، كمال وخليفي عيسى (بدون)، اندماج اقتصاديات الدول العربية في اقتصاد المعرفة: المقومات والعوائق، مجلة اقتصاديات شمال أفريقيا، العدد الرابع.
- 15-مؤسسة الفكر العربي (2010)، التقرير العربي الثالث للتنمية الثقافية، الطبعة الأولى، بيروت.
- 16- وزارة التخطيط (2014)، تقييم البرنامج التنموي (2008-2012).

## التجارب السابقة لبعض الدول في التعليم الإلكتروني

### The previous experiences of some countries in E-Learning

أ.فتحي محمد الحاج

المعهد العالي للمهن الشاملة الأصابعة

E\_mail: fathimelhaj@gmail.com

#### الملخص:

يتربع التعليم الإلكتروني حالياً على منصة التعليم، ويعطى دولياً أهمية متميزة لم يحظى بها من قبله أي مبادرة أو مستجدة تعليمية. وهذا يحتم علينا قطعاً المبادرة ومحاولة توطينه وجعله خياراً استراتيجياً لنظمتنا التعليمية، فهو مهارة مهمة لأجيال المستقبل، وهو وسيلة هامة للتعليم والتفهم، وهو طريقة ناجعة للتعليم المستمر مدى الحياة لكافة قطاعات المجتمع.

و لم يعد الأخذ بالتعليم الإلكتروني وتوطينه خياراً، بل ضرورة فرضتها طبيعة هذا العصر وما قدمه هذا النوع من التعليم من خدمة جليلة للنظم التعليمية بدأت تظهر آثارها بصورة جلية. و تعتبر وسائل تقنية المعلومات بما فيها الإنترنت و أوساط التخزين الهائلة مثل الأقراص المدمجة من أفضل الوسائل في الوقت الحالي لنقل المعرفة و اكتساب المهارات في شتى المجالات و لتطبيق التعليم الإلكتروني.

ولا زالت خطى التعليم الإلكتروني تسير على استحياء في الدول العربية، ولم يصل بعد إلى مرحلة حاسمة يصبح فيها ذلك التعليم خياراً وطنياً استراتيجياً مثلما حدث سابقاً في غالبية الدول الصناعية وبعض الدول النامية التي تبنت هذا النوع من التعليم.

ومن نافلة القول أنه لا يمكن تصور جامعة في المستقبل القريب دون تعليم الكتروني. ونتيجة لذلك فقد احتل التخطيط لدمج التقنية في التعليم أولوية كبرى في النظم التعليمية، بل وبين الساسة وصانعي القرار على حد سواء، ومن شواهد هذا الاهتمام ما جاء في الخطة الوطنية للمعلوماتية الأمريكية (Michigan Department of Education 2000) التي تبناها الرئيس الأمريكي السابق بيل كلينتون، ووزارة التربية الأمريكية بهدف تحقيق أربعة غايات كبرى، تعرف بالأركان أو الركائز الأربع (The four pillars)، وتتخلص هذه الغايات الرئيسية في: التركيز على التدريب والعتاد، وإحصائية الربط، والاتصال بشبكة الإنترنت، ومحتوى المناهج .

ومنذ نهاية التسعينات من القرن الماضي بدأت الموجة الأولى من التعلم الإلكتروني E-learning وكانت تركز على إدخال التكنولوجيا المتقدمة في العملية التعليمية، وتحويل الفصول التقليدية إلى فصول افتراضية Virtual Classroom عن طريق استخدام الشبكات المحلية أو الدولية وتكنولوجيا المعلومات،

إلا أن التطور التكنولوجي مهما تطور لا يغني عن الطرق الاعتيادية في التعلم والتعليم. ومنذ ذلك الحين سعت عدة دول إلى تطبيق مفهوم التعليم الإلكتروني في الجامعات والمدارس في محاولة منها لتوفير بيئة مناسبة للمعلم والمتعلم على حد سواء، وكانت الولايات المتحدة الأمريكية سباقة في هذا المجال وأنفقت على تطبيقه أموالاً طائلة استقادت منها بعض الجامعات الأمريكية مثل جامعة: جامعة فونكس وجامعة أتلانتا وجامعة جون هوبكنز. وتسابقت دول أخرى من أجل اللحاق بركب التجربة الأمريكية مثل: كندا وبريطانيا واليابان وأستراليا وماليزيا وسنغافورة. أما الدول العربية فواكب هذا السياق على استحياء ولم تكلف حكوماتها نفسها كثيراً، باستثناء بعض الدول وعلى رأسهم المملكة العربية السعودية سعت جاهدة في تطبيق تجربة التعليم الإلكتروني في جامعات المملكة، فكانت تجارب جامعة الملك عبدالعزيز وجامعة الملك خالد وجامعة الملك سعود جديرة بالذكر حيث سعت تلك الجامعات في تأسيس عمادة التعليم الإلكتروني منذ سنة 2004م، ونجحت في تطبيق بعض أنظمة إدارة التعليم الإلكتروني مثل الفصول الذكية والاستبيان الإلكتروني الاختبارات الإلكترونية .

كل تلك التجارب تناولتها هذه الدراسة بشيء من الشمولية حتى يتسنى لنا تقييم كل تجربة من تلك التجارب مع الأخذ بعين الاعتبار الظروف التي صاحبت كل تجربة مثل المساحات الجغرافية والدعم المادي واللغة والمستوى الثقافي داخل المجتمعات.

#### المقدمة:

في عصرٍ تتسارع خطاه ويتسم بكثرة متغيراته تتسابق الدول والأمم بشكل سريع ليكون لهم السبق والدور الريادي في الوصول للأفضل والرقي بمجتمعاتهم وتقدمهم الحضاري. وما من شك أن بداية التقدم الحقيقية وبوابة ذلك التربية والتعليم، بل إن الدول المتقدمة تضعه في أولويات برامجها وسياساتها. وقد جاءت ثورة التقنية والاتصالات وحرية تدفق المعلومات التي أسهمت وبشكل كبير في هذه المنافسة وأصبحت الركيزة الأساسية للتقدم العلمي والحضاري والتنمية وتقدم المجتمعات.

لقد أصبح التوجه نحو ترسيخ التعليم الإلكتروني في عالمنا اليوم ضرورة عاجلة وملحة، إذ تعد ثورة التعليم الإلكتروني من أكثر المستجدات أثراً، إذ أحدثت وستحدث تغييرات مستقبلية إيجابية وستعكس هذه الآثار على تقدم الدول، فالإحصائيات تشير إلى أن حجم سوق التعليم الإلكتروني في العالم يقدر بمليارات الدولارات سنوياً تتركز نسبة ما بين 60-70% منها في الولايات المتحدة الأمريكية، وقدّر حجم الإنفاق العربي على التعليم الإلكتروني خلال الأعوام القليلة الماضية بملايين الدولارات. مع ملاحظة أن الإنفاق على التعليم الإلكتروني يتضاعف سنوياً بشكل مذهل.

وعلى الرغم من أن التعليم الإلكتروني لا وطن له، كسائر العلوم، إلا أنه يتأثر كثيراً بالبيئة التي يصنع فيها. وبناءً على هذه الأهمية الكبيرة للتعليم الإلكتروني، تسابقت الأمم والدول على إيجاد صياغات محلية

وطنية له تتبع من بيئة المتعلم وتحاكي مفاهيمه وقيمه. وهذا ما سنتناوله هذه الورقة بشيء من التفصيل. فهناك عدد من دول العالم المتطور وبعض دول العالم النامي قامت بتجارب رائدة في مجال تطبيق أنظمة مختلفة للتعليم الإلكتروني، حيث تعد تجربة التعلم الإلكتروني تجربة جديدة في ميدان التعليم في الدول النامية عامة والمنطقة العربية خاصة، وإن كانت الدول المتقدمة بطبيعة الحال قد سبقت في هذا الميدان، وقمنا بدراسة تجارب بعض الدول مثل: الولايات المتحدة الأمريكية وكندا واليابان وأستراليا وبريطانيا وماليزيا والمملكة العربية السعودية باعتبارها أولى الدول العربية تقدماً في مجال التعليم الإلكتروني. كل تجربة من هذه الدول صاحبها العديد من الصعوبات والتحديات تختلف فيما بينها باختلاف العوامل المؤثرة على التعليم الإلكتروني مثل المساحة الجغرافية والكثافة السكانية واللغة والبنية التحتية.

### أولاً: تجربة الولايات المتحدة الأمريكية:

بدأت الولايات المتحدة الأمريكية في سباق مع الزمن من أجل تطبيق منهجية التعليم الإلكتروني وتوظيفها في مدارسها، واهتمت بعملية تدريب المعلمين لمساعدة زملائهم ومساعدة الطلاب أيضاً، وتوفير البنية التحتية الخاصة بالعملية من أجهزة حاسب آلي وشبكات تربط المدارس مع بعضها إضافة إلى برمجيات تعليمية فعالة كي تصبح جزءاً من المنهج الدراسي، ويمكننا القول أن إدخال الحاسب في التعليم وتطبيقاته لم تعد خطة وطنية بل هي أساس في المناهج التعليمية كافة.

وتعتبر تقنية المعلومات لدى صانعي القرار في الإدارة الأمريكية من أهم ست قضايا في التعليم الأمريكي، وفي عام 1995 أكملت جميع الولايات الأمريكية خططها لتطبيقات الحاسب في مجال التعليم، حتى أصبحت أجهزة الحاسب الآلي متوفرة لكل الطلاب في جميع المدارس الأمريكية بنسبة بدون استثناء، تقدم معظم الجامعات نوعاً من التعلم الإلكتروني و الافتراضي المعتمد على تقنية الحاسوب و الاتصالات. وتعمل هذه الجامعات بالإضافة إلى مراكز البحوث و الشركات المتخصصة على توظيف كل ما هو جديد في عالم الحاسوب و الاتصالات و الأجهزة الإلكترونية لتطوير المواد التعليمية الإلكترونية، وتسهيل عملية الوصول إليها و التعامل معها من قبل المتعلم، وكذلك توفير وسائل فعالة لتفاعل المتعلم مع المادة التعليمية عبر الإنترنت.

بدأت جهود التعلم الإلكتروني في الولايات المتحدة الأمريكية مع بداية الجهود في مجال التعليم المفتوح حيث تم إنشاء وحدات دراسية مستقلة لهذا النوع من التعليم في مؤسسات تعليمية قائمة مثل: مركز التعليم المفتوح الملحق بكلية " إمباير ستايت " بجامعة ولاية نيويورك.

كما تم إنشاء هيئة تضم مؤسسات التعليم المفتوح تحت إشراف الجامعة الوطنية، ويقع مقر تلك الهيئة بجامعة ميريلاند.

بدأت محاولات التعلم الإلكتروني في الولايات المتحدة الأمريكية خلال فترة الثمانينات، وذلك حينما عازمت ولاية ألاسكا على أن تقيم نظاما للتعليم يغطي الولاية كلها لتقديم برامج تعليمية للمراحل التعليمية المختلفة مثل: التعليم الجامعي والتعليم الثانوي والتعليم الابتدائي لسكان الولاية المتفوقين في جميع أنحاء خارج المجتمعات الثلاثة الحضارية الكبرى، وهي مدن انكوراج، وفيريانكس، وجونو.

وفي هذا الصدد أعدت الولاية ثلاث محطات إرسال تلفزيونية، ولكل منها وصلتها الأرضية، ووحدة إنتاج تلفزيوني كبيرة ذات وصلة إرسال في مدينة "انكوراج" ومعها معدات أخرى إلكترونية، لتمكنهم من إجراء حوار صوتي مع الدارسين. وكان الهدف من إنشاء شبكة الحوار الصوتي تلك تمكين الدارسين الذين يشاهدون البرامج التلفزيونية من طرح الأسئلة ومناقشة المواد التعليمية التي يشاهدونها.

وكان من مبررات التوجه نحو التعلم الإلكتروني بالولايات المتحدة الأمريكية، خاصة في ولاية ألاسكا، أن أغلب سكانها يعيش في مناطق ريفية بحاجة إلى برامج تعليمية جيدة تغطي المراحل التعليمية كلها، وأن توفير تلك البرامج لا يتييسر تحقيقه اقتصاديا بغير تلك الوسيلة.

وأطلقت الولاية على هذا المشروع اسم " شبكة ألاسكا للتعليم L.A.N ، وكونت الجامعة هيئة لتشغيل هذا المشروع أسمتها " UAITC " لتديرا لمشروع والتي بدأت عملها عام 1983م . وقد استثمرت الولايات المتحدة الأمريكية كثيرا من المواد المادية والبشرية للتوسع في هذا المجال، وأدى هذا التوجه إلى تغيير في التفكير التربوي والبنيات الأساسية للاتصالات، وفي زيادة قدرة تقنيات المعلومات والاتصالات وتنوع وظائفها.

بعد هذه التجربة قامت عدة جامعات أمريكية بتطبيق نظام التعليم الإلكتروني، نتناول منها ما يلي:  
1. جامعة فونكس phoenix:

تأسست جامعة فونكس الأمريكية (www.phoenix.edu) عام 1976، واعتمدت كجامعة خاصة في عام 1978م. وعام 1989م تأسست جامعة فونكس عبر الإنترنت (www.uoonline.com) التي تعتبر أول جامعة خاصة تمنح درجة البكالوريوس في العديد من التخصصات عبر الإنترنت. وهي أكبر جامعة معتمدة يعمل فيها بحدود 8000 من حملة الدكتوراه و الماجستير من ذوي الخبرة في حقل التعليم بالإضافة إلى أكثر من 9000 مدرب وفني ومشرف و إداري يعملون في أكثر من 170 مركز تعليمي للجامعة. يتفاعل الدارس مع المادة التعليمية بشكل لا توافقي مثل البريد الإلكتروني، وبذلك يتسنى الطريق للدارس أن يختار الوقت المناسب للتعامل مع المادة التعليمية عبر الإنترنت والتفاعل معها بالعمق الذي يحدده، حيث يكون المقرر الدراسي على الإنترنت لمدته محددة تصل إلى (5-6) أسابيع، وبإمكان الدارس أن يكمل دراسته خلال فترة زمنية لا تقل عن سنتين، وتصل

الرسوم الدراسية إلى 10 آلاف دولار وتشكل 50% من الرسوم الدراسية في الجامعات التقليدية. ويتم تطوير المناهج التعليمية على ضوء الحاجات الحالية و المستقبلية للصناعة وحقل العمل. حيث حصل أكثر من 171 ألفا من الملتحقين بالجامعة على درجاتهم الجامعية منذ تأسيس الجامعة.

## 2. جامعة أتلانتا:

تقع جامعة أتلانتا العالمية ([www.aiu.edu](http://www.aiu.edu)) في ولاية فرجينيا. تضم الجامعة ثلاث كليات رئيسية هي كليات التجارة و الهندسة و الدراسات الإنسانية و الاجتماعية. تشمل كل كلية منها على عدد من التخصصات، فمثلا كلية الهندسة تضم الهندسة الميكانيكية و الهندسة المدنية و الهندسة الصناعية و الهندسة الكهربائية و هندسة الحاسوب و البرمجيات كذلك تضم الجامعة مكتبة الكترونية تحتوي على أكثر من عشرة ملايين مقالة الكترونية بالإضافة إلى عدد كبير من المقالات المصورة و الأبحاث المقتبسة من حوالي 4000 مجلة الكترونية. ويعمل بالجامعة أكثر من 100 مستشار وخبير في مختلف العلوم و الفنون يتعاونون مع إدارة الجامعة والهيئة الأكاديمية فيها بتقديم التوجيه و الإرشاد للدارسين عبر الانترنت. ويتم التسجيل مباشرة على موقع دائرة التسجيل بالجامعة ([admission@aiu.edu](mailto:admission@aiu.edu)) أو يرسل طلب الالتحاق عن طريق الفاكس. وفي حال موافقة اللجنة الأكاديمية على طلب الالتحاق يقوم الدارس بدفع الرسوم على أساس الدرجة العلمية المطلوبة بغض النظر عن عدد المقررات الدراسية و الساعات المعتمدة اللازمة للحصول على هذه الدرجة العلمية أو تلك ، كما يجري عادة بالجامعات المقيمة أو نضام التعليم عن بعد.

## 3. جامعة جون هوبكنز:

جامعة جون هوبكنز ([www.jhu.edu](http://www.jhu.edu)) أسسها المصرفي الثري جونز هوبكنز عام 1976م، لها خصوصية متميزة حيث تهتم بالتخصصات العلمية و التطبيقية التي تتطلب توفير تطبيقات للمواد التعليمية الالكترونية. تعرض الجامعة عشر تجارب مختلفة في تخصصات علمية وهندسية وإحصائية وهي موضوعة على موقع الجامعة ([www.jhu.edu](http://www.jhu.edu)) بحيث تساعد الطالب على اختيار التجربة و إتباع الإرشادات لتنفيذ الإجراءات الواحدة تلو الأخرى وبالتالي اكتساب الخبرة والمهارات وتشمل التجارب مواضيع هندسية متنوعة منها على سبيل المثال تصميم وتنفي دوائر منطقية، عمليات الحفر لاستخراج النفط وعمليات انتقال الحرارة بالأنابيب، وكذلك تصميم وتنفيذ الجسور.

تتميز هذه التجربة بالعدد الكبير من التدريسيين و المستشارين و المديرين و المشرفين وهذا ما ميزها أيضا بعدد كبير من المتخرجين كما ذكرنا سابقا مما يجعلها موثوق بها عند فئة المتعلمين وأكثر اعتمادية في سوق العمل.

و تواجه هذه التجربة مشكلة المنافسة الكبيرة بين هذه الجامعات و الكليات والسباق على إيجاد آخر التقنيات وأحدثها، و في نفس الوقت فهي تواجه مشكلة قلة عدد الكليات الأدبية لقلة عدد الراغبين فيها في تلك المنطقة وخاصة الطلاب الأجانب القادمين من خارج أمريكا الذين يواجهون مشكلة اللغة وعدم وجود دورات تقوية اللغة الانجليزية.

### ثانياً: التجربة الكندية:

لم تستطع المساحة الجغرافية الكبيرة التي تتمتع بها كندا كثاني أكبر دولة في العالم أن تقف حائلاً أمام التواصل بين المدن و المقاطعات و القرى الكندية بمختلف مستوياتها. واستطاعت تكنولوجيا الحاسوب و الاتصالات التي تتميز بها كندا أن تحقق الأهداف التعليمية التي ينشد المسئولون التربويون الكنديون بحصول أكبر عدد ممكن من السكان على حقهم في التعليم ومتابعته لأعلى المراحل الدراسية، سواء لسكان المدن أو القرى. وتعتبر كندا واحده من أهم ثلاث دول في مجال التعليم الجامعي.

إن النسبة المئوية التي تنفقها كندا على التعليم من الدخل القومي أعلى مما تنفقه أي دولة أخرى، وتعتبر كلفة التعليم في كندا تنافسية، ويتضح ذلك لمقارنة بين بعض الدول المتقدمة في مجال التعليم لكلفة سنة دراسية جامعية شاملة رسوم الدراسة وتكاليف الإعاشة بالدولار الأمريكي حيث تبلغ في بريطانيا: 27400، وفي أمريكا (حكومي) 22600، (خاص) 32100، أما في استراليا 23250، بينما في كندا 1500 فقط.

يعتبر مجلس الدراسات الكندي الجهة المشرفة في كندا عن التعليم عن بعد منذ سنوات حيث يقوم من خلال وسائل الاتصال الحديثة بتقديم هذه الخدمة للمدارس الكندية المختلفة ولطلبة الكليات و الجامعات و المنظمات الثقافية.

وفرضت المساحات الشاسعة التي تتمتع بها كندا استخدام التعليم عن بعد في مختلف المناهج الدراسية من خلال شبكة الاتصال عبر القمر الصناعي. وتساعد هذه الطريقة الحديثة في التغلب على مشكلة عدم وجود متخصصين في بعض المناطق وخصوصاً في بعض القرى التي تقع في أقصى الشمال و التي لا زال البعض منها يتحدث بلغة خاصة بعيدة عن الإنجليزية أو الفرنسية باعتبارها اللغة الرسمية المعتمدة في كندا.

ومن الجدير بالذكر فإن الجامعات الكندية لها تجارب متميزة في برامج التعلم عن بعد والتعلم الإلكتروني. وحيث إنها ساهمت في تصميم برمجيات متميزة تمكن معد ومصمم المادة التعليمية من وضعها على الانترنت و التعامل معها بسهولة وكذلك توفير البيئة التعليمية المناسبة للمدارس وللدارس.

ولا يقتصر الأمر على الطلبة إذ يستفيد منها المدرسين كذلك من خلال تقديم عدد من الدورات التدريبية لهم عبر الشبكة و الاعتماد على مبدأ العمل الجماعي الذي يوفر قدراً من التفاعل بين الأطراف المتصلة بالشبكة، والتي لا توفر فقط المعلومة وإنما تتيح الفرصة كذلك للتفاعل مع الحضارات و الشعوب الأخرى. ويعتبر التعلم عن بعد دافعا لتعلم اللغات الأخرى حتى يستطيع المتلقي أن يتفاعل مع الآخرين من أعضاء الشبكة ويستفيد مما لديها من خبرات.

تواجه كندا مشكلة المساحة الواسعة للمنطقة وما تقتضيه هذه المساحة من صعوبة في تواجد الخبرات و المصادر التعليمية (المصادر البشرية والمصادر المادية) لتغطية جميع أنحاء كندا ومناطقها الشاسعة

بالإضافة إلى وعورة بعض المناطق وسوء أحوالها الجوية مما يصعب تطبيق هذه التجربة أو إرسال التقنية في بعض المدن.

#### ثالثاً: تجربة اليابان:

بدأت تجربة اليابان في مجال التعليم الإلكتروني في عام 1994م بمشروع شبكة تلفازية تبث المواد الدراسية التعليمية بواسطة أشرطة فيديو للمدارس حسب الطلب من خلال الكابل (Cable) كخطوة أولى للتعليم عن بعد. وفي عام 1995م بدأ مشروع اليابان المعروف باسم "مشروع المائة مدرسة" حيث تم تجهيز المدارس بالإنترنت بغرض تجريب وتطوير الأنشطة الدراسية والبرمجيات التعليمية من خلال تلك الشبكة. وفي عام 1995م أعدت لجنة العمل الخاص بالسياسة التربوية في اليابان تقريراً لوزارة التربية والتعليم تقترح فيه أن تقوم الوزارة بتوفير نظام معلومات إقليمي لخدمة لتعليم مدى الحياة في كل مقاطعة يابانية، وكذلك توفير مركز للبرمجيات التعليمية إضافة إلى إنشاء مركز وطني للمعلومات، ووضعت اللجنة الخطط الخاصة بتدريب المعلمين وأعضاء هيئات التعليم على هذه التقنية الجديدة وهذا ما دعمته ميزانية الحكومة اليابانية للسنة المالية 1996/1997 حيث أقر إعداد مركز برمجيات لمكتبات تعليمية في كل مقاطعة ودعم البحث والتطوير في مجال البرمجيات التعليمية ودعم البحث العلمي الخاص بتقنيات التعليم الجديدة وكذلك دعم كافة الأنشطة المتعلقة بالتعليم عن بعد، وكذلك دعم توظيف شبكات الإنترنت في المعاهد والكلية التربوية، لتبدأ بعد ذلك مرحلة جديدة من التعليم الحديث، وتعد اليابان الآن من الدول التي تطبق أساليب التعليم الإلكتروني الحديث بشكل رسمي في معظم المدارس اليابانية.

#### رابعاً: تجربة أستراليا:

يوجد في أستراليا عدد من وزارات التربية والتعليم، ففي كل ولاية وزارة مستقلة، ولذا فالانخراط في مجال التقنية متفاوت من ولاية لأخرى. والتجربة الفريدة في أستراليا هي في ولاية فكتوريا، حيث وضعت وزارة التربية والتعليم في تلك الولاية خطة لتطوير التعليم وإدخال التقنية في عام 1996م على أن تنتهي هذه الخطة في نهاية عام 1999م بعد أن يتم ربط جميع مدارس الولاية بشبكة الإنترنت عن طريق الأقمار الصناعية، وقد تم ذلك بالفعل.

اتخذت ولاية فكتوريا إجراءً فريداً لم يسبقها أحد فيه حيث عمدت إلى إجبار المعلمين الذين لا يرغبون في التعامل مع الحاسب الآلي على التقاعد المبكر وترك العمل. وبهذا تم فعلياً تقاعد 24% من تعداد المعلمين واستبدالهم بأخرين. تعد تجربة ولاية فكتوريا من التجارب الفريدة على المستوى العالمي من حيث السرعة والشمولية. وأصبحت التقنية متوفرة في كل فصل دراسي، وقد أشاد بتجربتها الكثيرون ومنهم رئيس شركة مايكروسوفت (بل غيتس) عندما قام بزيارة خاصة لها. وتهدف وزارة التربية الأسترالية إلى تطبيق خطة تقنيات التعليم في جميع المدارس بحيث يصبح المديرين والموظفون والطلاب قادرين على:

1. إمكانية استخدام أجهزة الحاسب الآلي والاستفادة من العديد من التطبيقات وعناصر المناهج المختلفة.
  2. الاستخدام الدائم والمؤهل في تقنيات التعليم وذلك في أنشطة الحياة العادية، وفي البرامج المدرسية كذلك.
  3. تطوير مهاراتهم في مجال استعمال العديد من تقنيات التعليم.
- وبينما يمكن (91%) من المدارس الدخول إلى شبكة الإنترنت فإن (80%) من المدارس تستخدم في الوقت الحالي شبكة محلية داخلية.

#### خامساً: تجربة ماليزيا:

في عام 1996م وضعت لجنة التطوير الشامل الماليزية للدولة خطة تقنية شاملة تجعل البلاد في مصاف الدول المتقدمة وقد رمز لهذه الخطة (Vision 2020) ، بينما رمز للتعليم في هذه الخطة (The Education Act 1996) ومن أهم أهداف هذه الخطة إدخال الحاسب الآلي والارتباط بشبكة الإنترنت في كل فصل دراسي من فصول المدارس. وكان يتوقع أن تكتمل هذه الخطة (المتعلقة بالتعليم) قبل حلول عام 2000م لو لا الهزة الاقتصادية التي حلت بالبلاد في عام 1997م . ومع ذلك فقد بلغت نسبة المدارس المربوطة بشبكة الإنترنت في ديسمبر 1999م أكثر من 90% ، وفي الفصول الدراسية 45%. وتسمى المدارس الماليزية التي تطبق التقنية في الفصول الدراسية " المدارس الذكية (Smart Schools)" ، وتهدف ماليزيا إلى تعميم هذا النوع من المدارس في جميع أرجاء البلاد. أما فيما يتعلق بالبنية التحتية فقد تم ربط جميع مدارس وجامعات ماليزيا بعمود فقري من شبكة الألياف البصرية السريعة والتي تسمح بنقل حزم المعلومات الكبيرة لخدمة نقل الوسائط المتعددة والفيديو.

#### سادساً: تجربة سنغافورة:

مر التعلم الإلكتروني في سنغافورة بثلاث خطط بدأت الخطة الأولى سنة 1997م هدفها جمع هذه المدارس وبناء بيئة اتصالات ومعلومات قوية، وقتها لم يكن هناك استخدام مكثف للحواسب إضافة إلى غياب التدريب المناسب للمعلمين لتطبيق المناهج التي تم تحديثها إضافة إلى تدريبهم على توظيف التقنية التعليمية. وأهم خطوة تم اتخاذها في الخطة الأولى هي تزويد المدارس بمساعد في التكنولوجيا لتدعيم توظيف التقنية في التعليم.

الخطة الثانية من التعلم الإلكتروني في سنغافورة بدأت سنة 2003 م واستمرت لمدة ست سنوات و هدفت إلى تعزيز الإبداع و وضع تصور لمدارس المستقبل ،وقد تم تطبيقها على اثنين وعشرين مدرسة ثم مائة ثم مائتان متفاوتة في استخدام مصادر المعلومات والاتصالات في التعليم لذا فكرت وزارة التعليم من منطلق فهم كل مدرسة لاحتياجاتها الخاصة في مجال مصادر المعلومات والاتصالات أن تعزز مبدأ استقلالية المدارس وتركت لكل مدرسة أن تختار التقنيات ومصادر المعلومات التي تتناسب وإمكانياتها وثقافة

مناطقها و مهارات معلمها وطلابها، وفعلا أدت فكرة استقلالية المدارس إلى مرونة في تطبيق المناهج وتعزيز أكبر للإبداع والابتكار وتوظيف أكثر ذكاء للتقنية في المدارس السنغافورية. أما الخطة الثالثة التي بدأت سنة 2009م فقد أعادت وزارة التربية خلالها النظر في مناهجها التعليمية نظرا للمتغيرات التي شهدتها سنغافورة وشهدتها العالم وسعت إلى تعزيز أكبر لمهارات التحليل والتفكير والتواصل و الإدارة الذاتية والمسؤولية والمشاركة الاجتماعية، وهدفت إلى تعزيز وسائل الاتصالات ومصادر المعلومات في كل المواد الدراسية وخلال هذه الخطة اتخذت الوزارة هناك قرارا مهما باختيار أربعة معلمين مجيدين في مواد دراسية مختلفة ومن ثم أخذهم وتدريبهم على مهارات توظيف التقنية في العملية التعليمية وهدفت الخطوة إلى إعدادهم ليكونوا مرشدين فيما بعد في مدارسهم. ليس هذا فقط بل إن الوزارة طورت إطارا لتوجيه التلاميذ وأسرهم نحو هذه البرامج والتقنيات وهذا الإطار عبارة عن معايير بنيت على أساسها فيما بعد برامج موجهة لأسر هؤلاء الطلاب، وحتى نهاية الخطة الثالثة لم تتجاوز كلفة التعليم لكل طالب سنغافوري مائتين وخمسين دولار شهريا. تستعد سنغافورة حاليا لنقلة جديدة في مجال التعلم الإلكتروني وهي الخطة المقترحة للبدء بتطبيقها في ثماني مدارس (مدارس المستقبل) وفيها سيتم الاستعانة بخمسين تطبيقا، وستكون هذه التطبيقات متاحة على منصات تفاعلية وتطبيقات الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية لجميع المواد الدراسية ولكافة المراحل الدراسية.

تبنت وزارة التعليم السنغافورية بالتعاون مع مجلس الحاسوب الوطني (National Computer board, NCB) مشروع ربط المدارس بشبكة الإنترنت. وكان الهدف هو توفير مصادر المعلومات للمدارس. ففي عام 1993م بدأ المشروع بست مدارس. وقد قادت التجربة إلى ربط المدارس والمشرفين على التعليم بالشبكة. كما تم ربط وزارة التعليم بشبكة الإنترنت. بعد ذلك توسع المشروع ليشمل الكليات المتوسطة (Junior Colleges).

وقد دعمت الحكومة السنغافورية الاستفاد من شبكة الإنترنت. فقد قامت وزارة المعلومات والفنون بإنشاء خدمة خارطة المعلومات (Information map) عن طريق شبكة الإنترنت، وهي على شكل دليل لمصادر المعلومات الحكومية. وقد وضعت خطة باسم (تقنية المعلومات IT 2000) لجعل سنغافورة جزيرة الذكاء في القرن القادم. ولتحقيق ذلك كان على وزارة التعليم أن تتبنى خطة استراتيجية لنشر تقنية المعلومات من خلال التعليم. وقد قامت هذه الخطة على الفرضيات التالية:

1. أدبيات الحاسوب من المهارات الأساسية التي يجب أن يكتسبها كل معلم وطالب في مدارس سنغافورة.

2. يمكن تحسين مهارات التعلم باستخدام تقنية المعلومات.

3. أن بيئة التعلم والتعليم الغنية بتقنيات المعلومات يمكن أن توجد الدافع للتعلم وتحث على الإبداع والتعلم الفعال.

4. أن تكامل تقنية المعلومات مع التعليم يمكن أن يوجد تغييراً وتجديداً في نوعية التعليم.

إلى جانب هذه الخطة، بدأت وزارة التعليم في سنغافورة ومجلس الحاسوب الوطني مشروع تسريع تقنية المعلومات في المدارس الابتدائية (Accelerated IT). ويهدف هذا المشروع إلى تحسين استخدام تقنية المعلومات في التعلم والتعليم في المدارس الابتدائية باستخدام تقنية الوسائط المتعددة بشكل أفضل مما هو قائم ، وذلك من خلال ربط الأجهزة الشخصية الموجودة في المدارس بشبكة موحدة يتم ربطها بشبكة الإنترنت.

ولتحقيق الأهداف السابقة بدأ تدريب المعلمين وإيجاد بيئات تعاون بينهم. كما أقيمت الندوات لمدراء المدارس لتعريفهم بأهمية شبكة الإنترنت وبأهداف الخطط الموضوعية والعقبات التي يمكن أن يواجهها الجميع. كما بدأ العمل في دمج الإنترنت في المناهج بصورة مناسبة.

#### سابعاً: تجربة بريطانيا:

كانت نشأة التعليم الإلكتروني في بريطانيا في منتصف القرن الماضي كدعائم لتقنيات الجامعة البريطانية المفتوحة ذات الشهرة الواسعة، قامت بريطانيا بعمل الشبكة الوطنية للتعليم والتي تم فيها ربط أكثر من 32 ألف مدرسة بشبكة الإنترنت، و9 ملايين طالب و طالبة، 450 ألف معلم. وفي هذه الشبكة كل طالب و طالبة أعطى عنوان إلكتروني وتم تدريب المعلمين و مراقبة مستويات أدائهم، وتم تدريب و تزويد 10 آلاف مدرس بأجهزة حاسوب محمول. وتم العمل على ربط مختلف المواقع التعليمية بشبكة ليتم إرسال المعلومات والمواد التعليمية من موقع الشبكة الوطنية إلى المدارس. ويمكن كذلك الحصول على المنهج الدراسي على شكل أقراص مدمجة.

وقامت المؤسسات التعليمية بعدة إجراءات لضمان جودة هذا النوع من التعلم منها ما يلي:

1. توفير المدربين للعاملين في هذا المجال.
2. إعادة النظر في المحتوى وطرق التعليم المناسبة.
3. تمويل تلك المشاريع وتوفير مستلزمات التعلم من تكنولوجيا حديثة.
4. البداية بالتعليم الإلكتروني في سن الطفولة.
5. بناء نظام مفتوح يستطيع الجميع الوصول إليه سواء طلاب أو أولياء أمورهم.
6. تحويل التعليم العالي إلى تعلم إلكتروني.
7. نشر استراتيجيات التعلم الإلكتروني التي تغطي مختلف القطاعات التعليمية. وتسخير التكنولوجيا في التعليم بجميع مراحلها بما في ذلك ذوي الاحتياجات الخاصة وتعليم الكبار.

## ثامناً: تجربة المملكة العربية السعودية:

في ظل التطورات المتلاحقة على أساليب التعليم ووسائله ومع رواج استخدام النظم الإلكترونية بجميع مجالات الحياة، فقد دخل التعليم الإلكتروني وبقوة مختلف المؤسسات التعليمية بالمملكة العربية السعودية ومنها الجامعات، وحقق نجاحات كبيرة يمكن لمسها من خلال ظهور المحاضرات الإلكترونية والجامعات الافتراضية ومنح درجات البكالوريوس و الماجستير والدكتوراه بالإنترنت.

وفيما يلي استعراض لأهم تجارب التعلم الإلكتروني في التعليم العالي السعودي:

### جامعة الملك عبدالعزيز:

تأسست العمادة للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد في جامعة الملك عبد العزيز سنة 2004م، ويتمثل دور العمادة في دعم وتطوير المحاور الأساسية للعملية التعليمية والمتمثلة في عضو هيئة التدريس والطالب والمادة العلمية ووسيلة الاتصال وأسلوب التقويم. وذلك من خلال ما يلي:

- 1- تطبيق الأساليب التقنية المتنوعة للتعليم كالصورة والصوت والفيديو والمواد التفاعلية.
- 2- توفير أنظمة التعليم عن بعد (LMS) والقنوات الفضائية والإنترنت.
- 3- توفير أنظمة التفاعل مع الطلاب مثل الفصل الافتراضي والمنتديات الإلكترونية.
- 4- توفير الموارد البشرية المؤهلة تأهيلاً عالياً خاصة في مجال تطوير المواد العلمية.
- 5- تهيئة البيئة الإدارية والإجرائية وتوفير الحوافز المالية لنجاح عملية التعليم عن بعد.
- 6- السعي إلى توفير المساند الأكاديمي (Tutor) لمساعدة عضو هيئة التدريس في العبء الأكاديمي.

7- تقديم البرامج التدريبية المتعلقة بعملية التعليم وتطوير وتهيئة وتأهيل كل من عضو هيئة التدريس والطالب والإداري لاستخدام المواد الرقمية.

8- تطبيق مفهوم الجودة بما يتناسب مع المقاييس العالمية.

و من الأنظمة المقدمة من العمادة ما يلي:

### 1- نظام إدارة التعليم عن بعد الإلكتروني (EMES):

وهو عبارة عن نظام حاسوبي متكامل يقوم بإدارة العملية التعليمية عن بعد. يهدف هذا النظام إلى تسهيل عملية التفاعل بين الطالب وعضو هيئة التدريس. وقد أثبتت الدراسات أن أفضل نموذج للتعليم عن بعد هو نموذج الأساليب المتنوعة ويسمى (Blended Solution)، وهذا النموذج يتطلب توفير أنظمة لإدارة التعليم عن بعد توفر التفاعل بين الطالب وأستاذ المادة.

### 2- نظام الفصول الافتراضية (CENTRA):

وهو وسيلة من الوسائل الرئيسية في تقديم المحاضرات على الإنترنت، وهي فصول دراسية ذكية تتوافر فيها العناصر الأساسية التي يحتاجها كل من المعلم والطالب، وهي إحدى الوسائل الرئيسية في نظام التعليم عن بعد المفتوح التفاعلي، وهي تقنية متقدمة وتعتبر المستقبل في عالم التدريب والتعليم بوجه عام.

### 3- نظام الاختبارات الإلكترونية:

وهو وسيلة سهلة لتقويم الطالب إلكترونياً، حيث تمكن عضو هيئة التدريس من إعداد اختبارات بطريقة سهلة لتطبيقها على الطلاب.

### 4- نظام الاستبيان الإلكترونية:

وهو برنامج يستطيع المستخدم من خلاله بناء وإعداد استبيان إلكترونية خاص به، ومن ثم توزيعه على الفئة المستهدفة ليتم تعبئتها إلكترونياً.

### جامعة الملك خالد:

تأسست عمادة التعلم الإلكتروني بجامعة الملك خالد في العام 2005م كجزء من الجهد المتواصل للجامعة في تبني أحدث الطرق العلمية في سبيل تطوير العملية التعليمية. ومنذ ذلك الوقت قامت العمادة بتنفيذ العديد من النشاطات ومرت بتجارب مختلفة في مجال استخدام التقنية في التعليم و تطوير مهارات و قدرات منسوبي الجامعة.

تملك الجامعة حالياً بيئة الكترونية متكاملة تضاهي الموجودة في الجامعات العالمية، وتعد هي الأولى من نوعها على مستوى المنطقة وتحتوي على أنظمة عالمية لإدارة التعلم الإلكتروني والاختبارات الإلكترونية، كما تحتوي على أنظمة لتسجيل المحاضرات والمؤتمرات الإلكترونية ونقلها على الإنترنت، وأنظمة لتأليف المحتوى، ومستودع الكتروني للوحدات التعليمية، وتتميز هذه الأنظمة بالتكاملية فيما بينها وكذلك مع الأنظمة الأخرى.

### جامعة الملك سعود:

في سنة 2007م تمت موافقة خادم الحرمين الشريفين رئيس مجلس الوزراء ورئيس مجلس التعليم العالي على إنشاء عمادة للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد. ومن الأنظمة المقدمة من العمادة ما يلي:

### 1- نظام إدارة التعلم:

هو نظام شامل لإدارة التعلم ويعتبر المحور المركزي للعملية التعليمية على الإنترنت، حيث يتم تسليم المقررات الدراسية بشكلها الإلكتروني لجميع مستخدمي النظام. يتميز نظام إدارة التعلم بسهولة الاستخدام وإمكانية الوصول إليه في أي زمان ومن أي مكان. يمكن للطلاب الدخول إلى النظام والوصول إلى محتويات المقررات الدراسية، وإجراء نشاطات أكاديمية عديدة مثل المشاركة في المنتديات وجلسات النقاش وتسليم الواجبات وأداء الامتحانات وغيرها.

### 2- الفصول الذكية:

وهي فصول تفاعلية تتيح للمعلم الاستفادة من التقنية بشكل فاعل في العملية التعليمية وتسهيل أساليب التعليم و التعلم بشكل إيجابي من خلال دمجها بالتقنية، والمحصلة هي زيادة القدرة التحصيلية للطلاب. و يحتوي الفصل الذكي على عدد من الأجهزة التعليمية، من أهمها جهاز العرض و السبورة الذكية والمنصة الإلكترونية والكاميرا الوثائقية.

### فوائد ومميزات التعليم الإلكتروني:

من خلال ما سبق ذكره نستنتج أن للتعليم الالكتروني فوائد، منها:

1. وجود المرونة في التعلم، فالطالب يتعلم متى وكيفما شاء.
2. تحول الطالب من التعلم بطريقة الاستقبال السلبي إلى التعلم عن طريق التوجيه الذاتي.
3. تعلم الطالب بشكل مستقل عن الآخرين يبعده عن التنافس السلبي والمضايقات.
4. ارتفاع مستوى التحصيل الدراسي بدرجة ملحوظة.
5. تنامي روح المبادرة واتساع أفق التفكير لدى الطالب.
6. تخفيض تكاليف التعليم والتدريب.
7. البيئة التي يوفرها التعليم الالكتروني تقلل من الفروقات بين التعليم التقليدي والتعليم عن بعد.

#### المشكلات والعقبات التي تواجه التعليم الإلكتروني:

مرت التجارب السابقة بمشكلات وعقبات منها ما هو عام ومنها ما هو خاص بكل تجربة حسب الظروف المحيطة بها، ولكنها قد تتكرر في أماكن أخرى، منها:

1. التحدي التقني المتمثل في الحاجة لتعلم كيفية التعامل مع هذه التقنيات الحديثة، وصعوبة مواكبة التطور السريع لتقنيات الحاسوب.
2. ضعف البنية التحتية للاتصالات في بعض الدول مما يؤثر سلباً على الاتصال بشبكة الإنترنت.
3. الطبيعة الجغرافية لبعض البلدان قد تشكل عقبة أمام استخدام التقنيات الحديثة.
4. حاجز اللغة حيث أن اللغة المستخدمة بنسبة كبيرة في المنتجات التقنية والمعلوماتية في شبكة الإنترنت هي اللغة الإنجليزية.
5. وجود الممانعة وعدم التقبل للتقنيات الحديثة في مجال التعليم لدى بعض المعلمين ورجال التعليم.
6. عدم وجود الرابط بين المناهج وتقنية المعلومات لحدثة الأخيرة.
7. عدم استقرار وثبات المواقع والروابط التي تصل بين المواقع المختلفة على شبكة الانترنت فقد نجد الموقع أو المعلومة اليوم ولا نجدها غداً.
8. لا بد من توفير مكتبات غنية بأنواع المعرفة بلغة المعلمين والمتعلمين.
9. نسبة التحصيل تقل إذا لم يكن هناك نظام جيد لمتابعة وتقييم الدارسين والمتدربين.
10. اقتصراره على الدراسات النظرية واستبعاده عن الدراسات العملية مثل الطب والصيدلة.
11. عدم اعتراف بعض الجهات الرسمية في بعض الدول بالشهادات الممنوحة عن طريق التعليم الإلكتروني.
12. صعوبة التقييم خاصة في البلدان النامية.

#### الاستنتاجات:

من التجارب السابقة للدول التي شملتها هذه الدراسة، نصل إلى جملة من الاستنتاجات منها ما يلي:

1. المتعلم الالكتروني هو متعلم حقيقي، لكنه يتعلم في بيئة الكترونية.
2. لتطبيق التعليم الالكتروني ينبغي اتخاذ القرار على مستوى الدولة مصحوباً بخطة متكاملة.

3. تعتبر شبكة الإنترنت وسيلة أساسية من وسائل التعليم الإلكتروني.
4. دمع النموذج التعليمي القائم على بيئة شبكات المعلومات الحديثة يعد من ضمن عملية تطوير طرق التدريس.
5. تغيير دور المعلم في العملية التعليمية من موفر المعلومة والمتحكم فيها، إلى موجهاً لعملية التعلم ومتعلماً في الوقت نفسه.
6. تختلف تجارب الدول عن بعضها لاختلاف العوامل المؤثرة مثل: المساحة الجغرافية والكثافة السكانية واللغة والبنية التحتية.

#### التوصيات:

بعد التعرف على تجارب بعض الدول في التعليم الإلكتروني، والفوائد التي جنتها من تطبيق نظام التعليم الإلكتروني، والصعوبات التي واجهتها لتحقيق ذلك، نوصي ببعض التوصيات والملاحظات التي يمكن الاستفادة منها:

1. تحفيز طلاب التعليم العالي في بلادنا للانخراط في التعليم الإلكتروني التي تقدمه بعض الدول.
2. مطالبة صناع القرار بضرورة وضع دراسات وخطط من أجل الالتحاق بركب الدول التي سبقتنا إلى التعليم الإلكتروني.
3. تطوير البنية التحتية في مجال التعليم العالي والاتصالات بما يضمن إمكانية تطبيق نظام التعليم الإلكتروني في المستقبل القريب.
4. عقد المزيد من المؤتمرات والندوات والأبحاث للتعريف بالتعليم الإلكتروني.

#### المراجع:

1. خميس، محمد عطية (2003): منتوجات تكنولوجيا التعليم، دار الكلمة، القاهرة.
2. الراشد، فارس إبراهيم (2003 م). " التعليم الإلكتروني واقع وطموح " ندوة التعليم الإلكتروني، مدارس الملك فيصل.
3. الخليفة، هند بنت سليمان ( 2003 )، من نظم إدارة التعلم الإلكتروني إلى بيئات التعلم الشخصية. ندوة مدرسة المستقبل. كلية علوم الحاسب والمعلومات - جامعة الملك سعود.
4. زيتون ، حسن حسين (2004). "التعلم الإلكتروني (المفهوم ، القضايا ، التطبيق ، التقييم ) " . السعودية ، الرياض.
5. سالم، أحمد محمد (2004) ،تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني، الرياض .
6. عطية ، محمد 2004، التعليم المتنقل متعة التعلم الإلكتروني المرن في أي وقت وأي مكان.
7. زكريا يحيى ، الجندي ،علياء عبد الله.(2005م). الاتصال الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم، الرياض ، مكتبة العبيكان، الطبعة الثالثة.

8. زين، محمد محمود (2005). " تطوير كفايات المعلم للتعليم عبر الشبكات في منظومة التعليم عبر الشبكات". القاهرة، عالم الكتب.
9. زيتون، حسن حسين (2005 )، رؤية جديدة في التعلم الإلكتروني، الرياض.
10. الموسى، عبدالله، المبارك، أحمد. (2005 م). التعليم الإلكتروني الأسس والتطبيقات، مطابع الحميضي، الرياض.
11. الفقي، محمود سالم محمد. ( 2005 م)، "برنامج تدريبي مقترح معد وفق أسلوب النظم لتوظيف مهارات الاتصال التعليمي الإلكتروني لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم ". رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة القاهرة، القاهرة.
12. حسين، سلامة عبد العظيم، علي، أشواق عبد الجليل (2008): الجودة في التعليم الإلكتروني (مفاهيم نظرية وخبرات عالمية)، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.
13. الموسى، عبدالله عبدالعزيز ( 2008م). " استخدام الحاسب بالتعليم ". السعودية، الرياض.
14. الشحات عثمان، عوض، أماني. (2008م). "تكنولوجيا التعليم الإلكتروني". دمياط: مكتبة نانسي.
15. الغريب زاهر إسماعيل (2009): التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف والجودة، القاهرة.
16. شحاته، نشوى، (2011). بناء موقع الكتروني مدعم بتعليم متنقل لتنمية التحصيل والاتجاه نحو مستحدثات تكنولوجيا التعليم، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية.
17. الشهراني، ناصر عبدالله ناصر. (2009). مطالب استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم الطبيعية بالتعليم العالي، رسالة دكتوراه. جامعة أم القرى.
18. إبراهيم عبد الوكيل الفار. (2007). التدريس بالتكنولوجية رؤية جديدة لجيل جديد، القاهرة.
19. د. صلاح الدين محمد توفيق، د.هاني محمد يونس موسى. (2007). دور التعلم الإلكتروني في بناء مجتمع المعرفة العربي، "دراسة استشرافية".
20. عبيد سعد فارس، سامي صالح الوكيل، التعليم عن بعد في المملكة العربية السعودية يعد الخيار الاستراتيجي، المؤتمر الدولي السادس للتعليم بالإنترنت، في الفترة من 2-4 سبتمبر 2007.

# English Language Paper



## First Conference of Science and Technology

Under the slogan

Technical Sciences and management of Technology in Libya

October 15-16 / 2016 -

Libya – Az Zawiah City

Sponsored by



## About Science and Technology Center for Research and Studies

Science and Technology Center for Research and Studies (STC-RS) is a scientific research center essentially aiming at evaluating, studying, and publishing researches in different science and technology fields, that has been established in July 2015 by a group of specialists. It is an institution with a legal entity, and independent administration and financial protection. Its main location is in Zawia city, Libya.

### Primary Objectives

- Allowing opportunity for researchers in different sciences to research and study.
- Studying, evaluating, and publishing researches in different science fields.
- Managing and facilitating cooperation methods and joining scientific researchers at different locations.
- Establishing and publishing scientific journals.
- Performing studies and researches associated with Libyan environment.
- Providing decision makers with the appropriate scientific consultancy so as to achieve good results in all fields and at all levels.

## Preparatory Committee of the Conference

**Chairman of the Committee :**

**Dr. Ahmed S M Agha**

Assistant Professor  
In the field of mechanical engineering and  
materials science  
Ph D from  
Budapest University of Technology and  
Economics - Hungary



Committee member

**Abd elhmed Taher Zenbel**

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



Committee member

**Mohamed. M. A. Hadud**

Lecturer in the field of Materials  
Science Engineering  
MSc from University of Belgrade -  
Serbia



Committee member

**Mohamed Ali Alganga**

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



**Mr. Basheer M . Bashena**

Master in comparative law

Committee member

**Mr. Najy Al-Mabrouk**

Director of the center Media in STC

Committee member

## Conference Scientific Committee

**Dr. Mohamed K. A. Jalboub**  
Assistant Professor

**Chairman of the Committee**

**Dr. Ahmed S M Agena**  
Assistant Professor

**Committee member**

**mohamed Gabbas**

**Committee member**

**Mohamed Ali Alganga**

**Committee member**

## Table of contents

About Science and Technology Center for Research and Studies.....	2
Preparatory Committee of the Conference.....	3
Conference Scientific Committee.....	4
Switching Reasons to Public Transport System in Tripoli, Libya.....	6
Simulating Analog to Digital Conversion Using Matlab with Optimizing the Corresponding Effects.....	22
Performance Analysis of Hybrid Thermal System Comprising of Steam Rankine, Brayton and inverse Brayton Cycles.....	39
DC Chopper Circuit.....	60
Summarization of Static and Dynamic Voltage Stability Methods and Indicators...	71
A preliminary study about home fire hazards in public health in Libya.....	87
Design a low-cost intelligent system capable of helping blind and visually impaired.....	93
SOLAR ENERGY APPLICATIONS FOR BUILDINGS IN LIBYA.....	106
Development of the Electrodes Layer (Anode / Cathode) in the Electrocatalysts of Fuel Cell System .....	119

## Switching Reasons to Public Transport System in Tripoli, Libya

Adel Eттаieb Elmloshi

Engineering Faculty of Gharian / Department of Civil and Structural Engineering

[adelelmloshi@yahoo.com](mailto:adelelmloshi@yahoo.com) – [adelelmloshi@gmail.com](mailto:adelelmloshi@gmail.com)

### ABSTRACT

Many Arab countries are starting to suffer from traffic congestion in their capitals cities, as a consequence of continued increase in car ownership, current public transport vehicles namely taxi, coaches and minibuses users and also lack of car parks. Tripoli, the capital city of Libya where most of commuters prefer to use private cars, which is 88% of the city traffic volume for doing work, study and shopping trips and one of these Arabic cities. Government statistical data on the city for 2009 revealed that out of the total 945,203 vehicles comprised of 743,796 private cars and 47,031 units of taxis, coaches and minibuses. In this study, traffic volume characteristics on three Tripoli's main entrances namely, the eastern entrance covers Tajora (Al-Bive), the western entrance covers the Al-Giran entrance and the southern entrance covers the Al-Gabis, Airport Road and Al-Hadaba (Salah Al-Din) entrances were evaluated. The increase number of private cars and public transport vehicles in the last ten years has resulted in traffic congestion. Field survey and questionnaire study were carried out in Tripoli area in summer 2015 to explore the potential reduction of private cars usage on road through optimal use of suitable public transportation system. Statistical Package for Social Science (SPSS) version 19, Excel software and logistic regression method were used to analyse these questionnaires. As a result, Tripoli roads network users need to change and encourage usage of public transportation system as public buses and rapid buses into the city.

**Key words:** Private car, public transport, parking places, entrances, traffic congestion

### INTRODUCTION

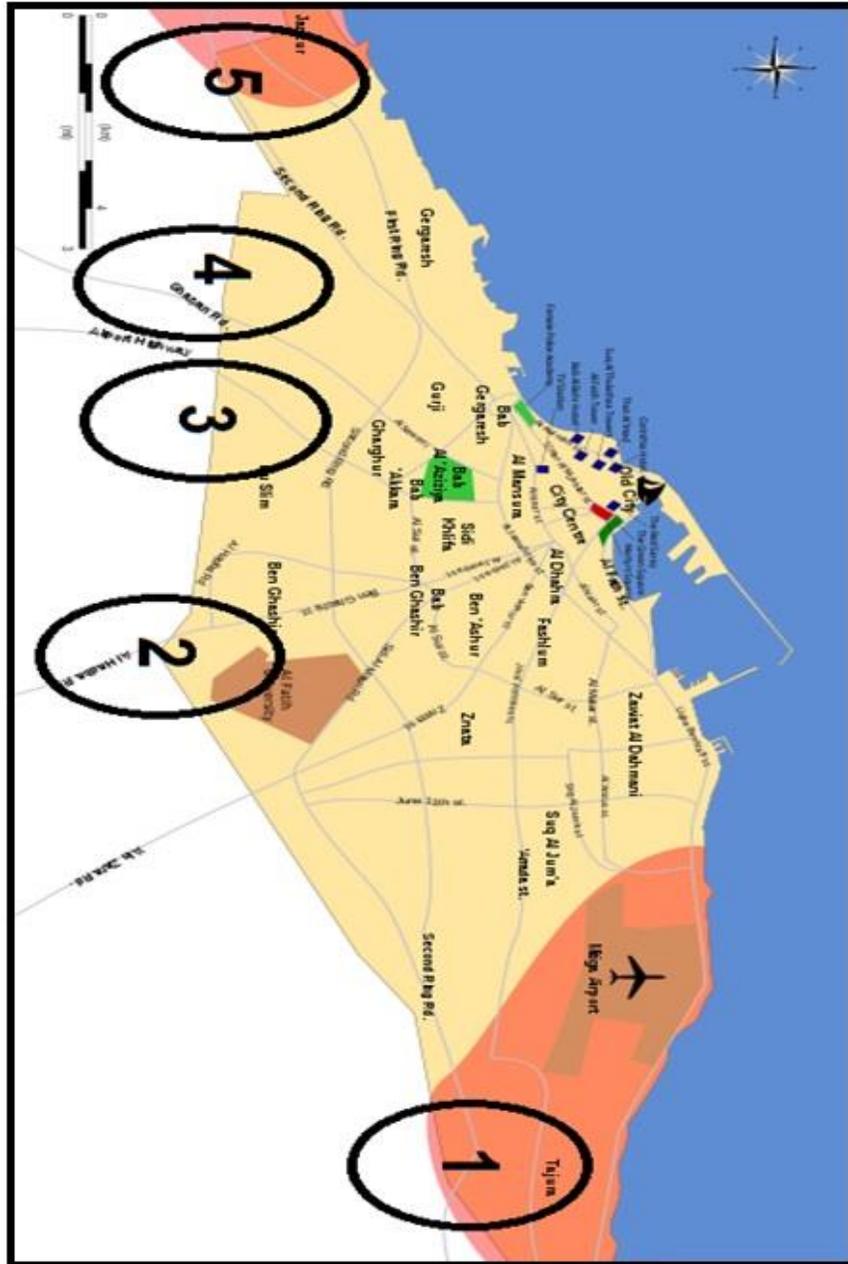
Tripoli is the capital city of Libya and one of the most populous Libyan cities which exceed 1.6 million persons at the end of 2007 (Libya country Profile 2007). Currently it experienced a steady increase in traffic volumes on its main road network but with lack of parking facilities. Cars ownership has increased and registered to the authority reaching to 743,796 vehicles of the total in the city, which reach more than one million vehicles at the end of 2009 (statistic traffic data as of 2009). Unregistered vehicles comprised of vehicles owned by the society and the diplomatic corps of foreign and Arab working in Libya as well as vehicles entering during at peak period from the neighbouring cities of Tripoli (Alrabotti 2007). The increase vehicles has resulted in many traffic problems such as traffic

congestion, especially at the three main entrances and streets, which exceeded the capacity of the daily movements. The crowded road causes traffic congestion, potential accidents and increase in air pollution and noise. This study aims to evaluate the traffic volumes on the main of entrances and how far impacts lack of car parks to encourage drivers to switch into use public transport system in the city. The south side involves three entrances of the Al-Gyps, the Airport road and Al-Hadaba (Salah Al-Din) entrance; from the west side is Al-Gheiran entrance as well as the Al-Bive entrance from the east side of the city. Several through flow to the downtown roads and main streets in the city centre are the two-way street each of Omar Al-Mukhtar Street and Al-Chat Road along the Tripoli sea port, and one way each of the Mizran Street and the Alastglala Street. Figure 1 shows the study area of Tripoli and Entrances locations.

In recent years especially after revolution of 17 February 2011, Tripoli city have been faced with increased traffic congestion problems and its subsequent environmental effects such as traffic noise and air pollution. Although, private car and public transport models have been and continue to be widely used in Tripoli streets, there is a growing concern about the quality of forecasts as a basis for decision making.

Understanding transport behaviour and the reasons for choosing one transport mode over another is an essential issue. However, travel behaviour is more complex. For each trip, travellers have the choice between different modes of transportation. Each mode is having specific characteristics, such as advantages and disadvantages depended on travel time and travel cost. Travellers in Tripoli used public transport namely private taxies, minibuses and private cars to their works, study and shopping activities. Public transport can be owned and operated by individuals or companies.

The uncontrolled number of vehicles and usage of these transport modes and shortage of car parking has caused acute traffic congestion which has increased travel time, accident and no pollution to the city environment (Alrabotti 2007). Nevertheless, private cars users have become more popular and dominant than other modes of transport in Tripoli streets due to their availability, flexibility and convenient for travel when required. Private cars also represent high status, safety and comfort. Due to the complex scenarios happening here a study has been carried out to understand the travel behaviour and try to establish suitable models to reasonably described travellers attitude and perception in Tripoli city.



1-Tajora Entrance, 2- Salah Aldin Entrance, 3- Airport Road Entrance, 4- Algabis Entrance,  
5- Al-Giran Entrance

Figure 1 Shows main Entrances controlled on Tripoli city

## 1. METHODOLOGY

The methodology for this study can be shown as in Figure 2 which describes the framework factors which may cause traffic congestion in Tripoli city. Firstly, the spatial scope of study in Tripoli transportation network comprised of three main entrances. This study seeks to explore why traffic congestion occur in Tripoli city. As a start, observation indicates high rates of congestion and accidents may be caused by increases in private cars, taxis, minibuses and poor in both public transport system and car parks facilities on city streets. Peak-hour congestion is increasing by the growing proportion of commuters who travel by their private cars rather than taxi, coaches and minibuses for work and study trip. Other factors behind this study include estimation of traffic problems and effect of congested traffic to road users and to establish suitable models to reasonably describe commuters' attitude in Tripoli. Models provide essential tool for evaluating recent transportation characteristics and strategies to establish and improve public transportation system in Tripoli urban area

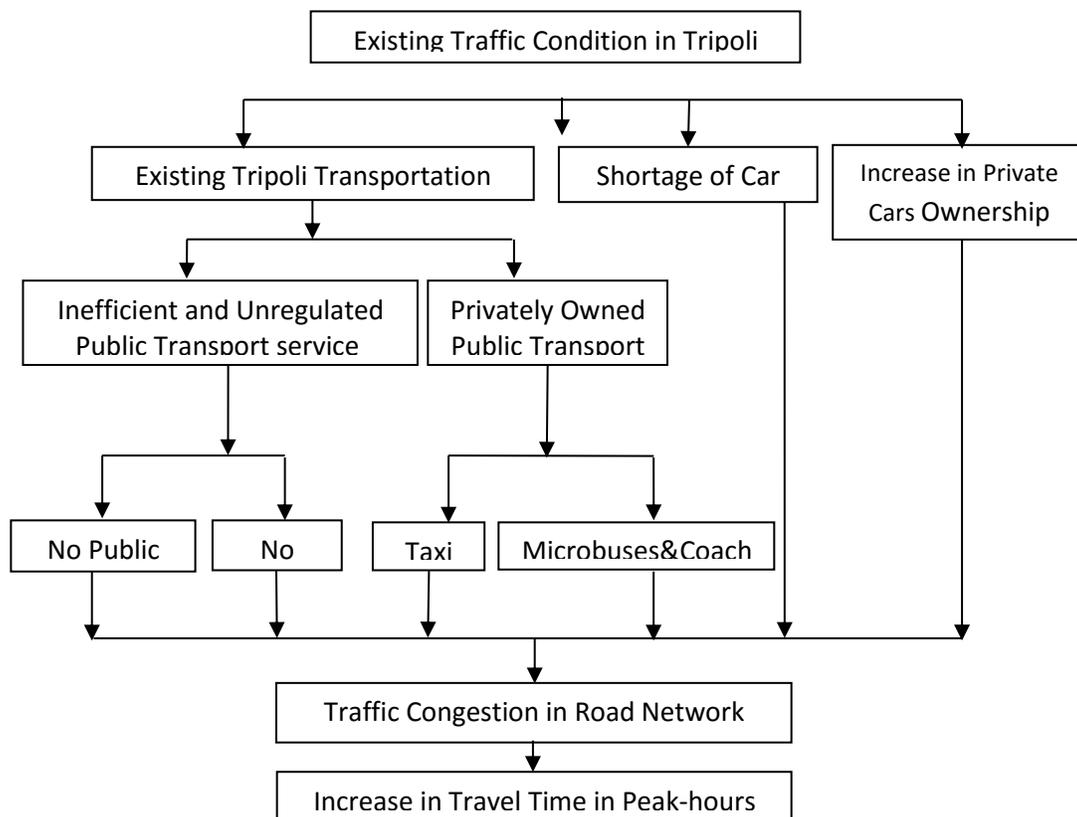


Figure 2 Tripoli traffic congestion factors framework

Secondly, the data collection was done through field study i.e. observation and survey. Collection data and survey process, traffic volume counts were carried out on three main entrances in Tripoli city in summer 2015. Traffic volume counts were collected for ten hours per work day time starting at 08 am till 06 pm in order to have most of the day traffic volume fluctuation. Also a questionnaires study was carried out in selected Tripoli urban areas to determine and investigate why people use private car instead taxi (for example cab and micro or minibus) in Tripoli city, suggest and support public transportation system use in Tripoli.

This questionnaire is divided into 3 parts, first Part is: Traveller's personal information, second Part: Trip characteristics and respondent's travel modes preferences, and third Part: Public transport system option. A total of 900 questionnaires were collected over period of five months from (21 July to 15 December 2015). Then these questionnaires were analysed using the commercialised Excel software, Statistical Package for Social Science (SPSS) software version 19 and logistic regression method was used in this study.

### 1.1 Eastern entrance: Tajoura Road

The number of vehicles per hour from 8 am till 6 pm from Tajora entrance road to Tripoli centre, crossing about 30.500 km through Second Ring Road, Al-Saka Road, to 24<sup>th</sup> December Street and city centre in 105 minute in two directions. The total traffic flow in this entrance was 26,848 vehicles in to direction. Figure 3 represent the high percent of private car where was 75% about 20,237 cars, taxi was 8% about 2,247 taxi , microbuses 4% and 5% trucks more than 3 ton of weight about 1,442 truck, 5% different modes from total number of vehicles per work day time in 10 hours. Figure 4 shows the horizontal plan of Tajoura entrance road.

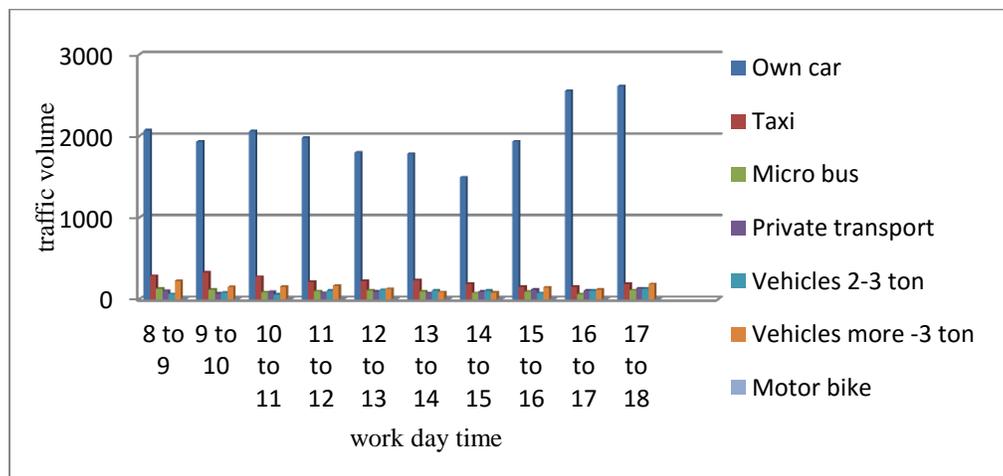


Figure 3 Tajoura road for eastern entrance



Figure 4 Horizontal plan of Tajora (Al-Bivi) Road Entrance

### 1.2 Western entrance: Al-Giran road

The number of vehicles per hour from 8 am till 6 pm from Al-Giran Entrance Road to Tripoli centre, crossing about 13 km through Gouat Al-Chaal Road, to Omar Al-Muktar Street and city centre in 64 minute in two directions. The total traffic flow in this entrance was 35,318 vehicles in to direction. Figure 5 represent the high percent of private car as well where the percent was 73% about 25,936 car, taxi was 11% about 3,696 taxi , microbuses 4% about 1,386 bus, 12% different modes from total number of vehicles per work day time in 10 hours. Figure 6 shows the horizontal plan of Al-Giran Entrance road.

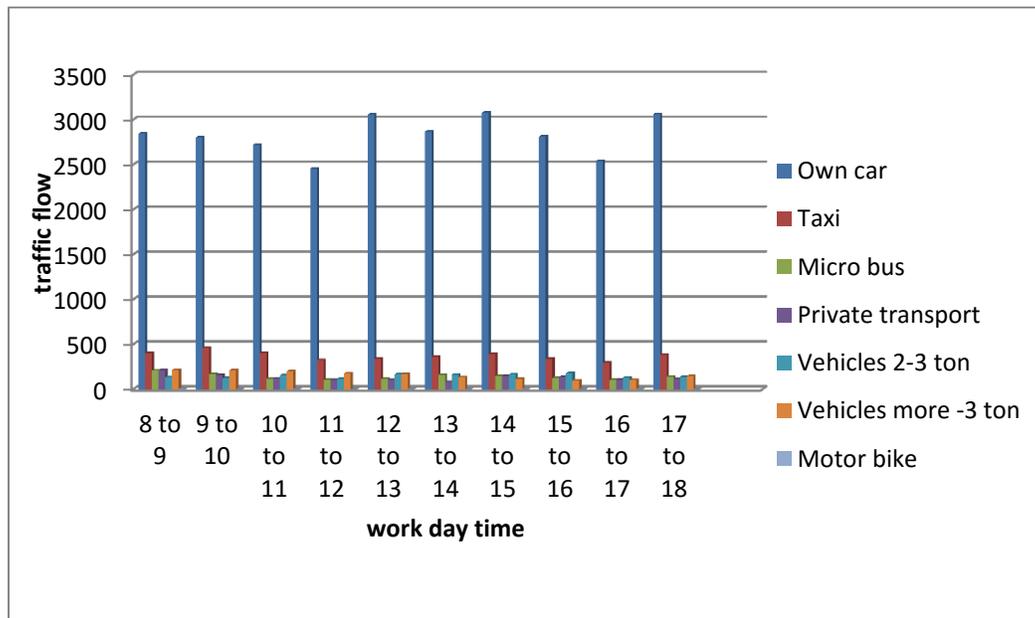


Figure 5 Al-Giranroad for western entrance



Figure 6 Horizontal plan of Al-Giran Road Entrance

### 1.3 Southern entrance: Al-Gabis road

Number of vehicles per hour from 8 am till 6 pm from AL-Gabis entrance road to Tripoli centre reached to 34,325 vehicles in two direction, and crossing about 20.400 km through Al-Swani Road, Al-Riadia Road, Gorgi Road to Omar Al-Muktar Street and city centre in 71 minute in two directions. Figure 7 represented the high percent of private car which was 77%, taxi was 10%, microbuses 3% and 10% different modes from total number of vehicles per work day time in 10 hours. Figure 8 shows the horizontal plan of Al-Gabis Entrance road. Coach

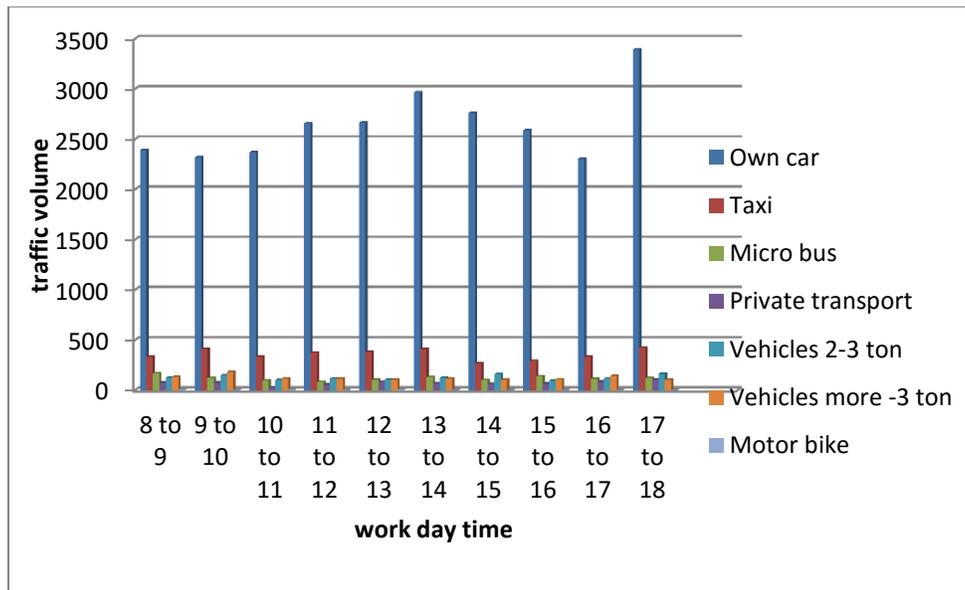


Figure 7 Al-Gabis road for southern entrance



Figure 8 Horizontal plan of Al-Gabis Entrance

#### 1.4 Southern entrance: Salah Al-Din road

The number of vehicles per hour from 8 am till 6 pm from Salah Al-Din Entrance Road to Tripoli centre, crossing about 15 km through Al-Hadaba Road, Bab Bin Kacher Road, Al-Caidi Street to 24<sup>th</sup> December Street and city centre in 50 minute in one direction and came back from other ways. The total traffic flow in this entrance was 42,832 vehicles in to direction. Figure 9 represent the high percent of private car where was 73% about 31,379 car, taxi was 11% about 4,515 taxi, microbuses 5% by 1,945 bus and 4% trucks more than 3 ton of weight about 1,631 truck, also 4% lorry 2 to 3 ton by 4% and number 1,910 of vehicles 3% different modes from total number of vehicles per work day time in 10 hours. Figure 10 shows the horizontal plan of Salah Al-Din Entrance road.

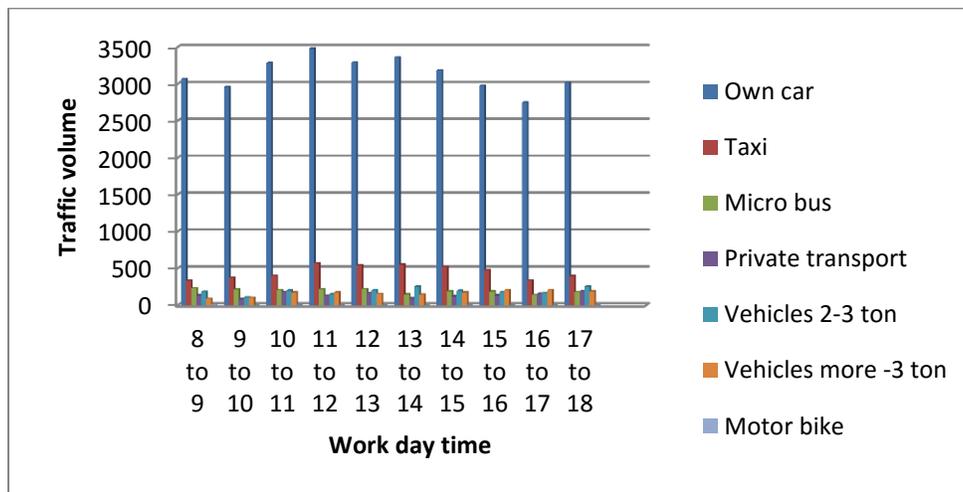


Figure 9 Salah Al-din road for southern entrance



Figure 10 Horizontal plan of Salah Al-din Entrance

### 1.5 Southern entrance: Airport road

The number of vehicles per hour from 8 am till 6 pm from Airport Entrance Road to Tripoli centre, crossing about 20 km through different ways to city centre in 85 minute in two directions. The total traffic flow in this entrance was 50,043 vehicles in to direction. Figure 11 where private car represented 87% about 43,599 car, taxi was 8% about 3,972 taxi , microbuses 3% about 1,317 bus, 2% different modes from total number of vehicles per work day time in 10 hours. Figure 12 shows the horizontal plan of Airport Entrance road.

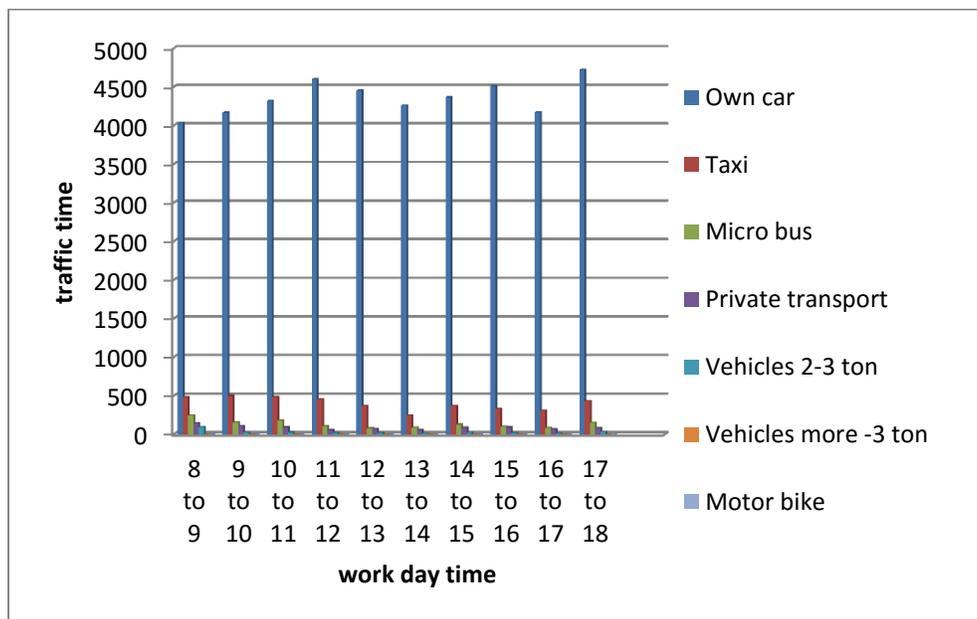


Figure 11 Airport road for southern entrance



Figure 12 Horizontal plan of Airport Road Entrance

Briefly the total traffic volumes along peak hours reflect that the behaviour traffic volume occurred between 8 am till 6 pm and reached 187,366 vehicles entered Tripoli from five main entrances. It should be noted that during the traffic count survey, general security ministry prevented the trucks to use the Airport Road entrance and in city centre. Thus the percent of trucks presented in this study are lower than the expected.

## 2. FACTORS THAT ENCOURAGE THE USE OF OWN CAR

Most of the respondents who were employees and students earned about 150 to 750 LyD (Libyan Dinar). Figure 13 shows the income of respondents which are 8% earned low income present 39 respondents between 150 to 300 LyD, 100 people had income from 300 to 450 LyD by 17%, 22% or 129 respondents who had good income between 450 to 600 LyD, 110 person by 19% had income from 600 to 750 LyD, 100 person had income from 750 LyD and above which of 17%, also had 20% for 122 respondents does not wish to say their income, (1 USA \$ = 3.00 – 3.70 LYD, 2015).

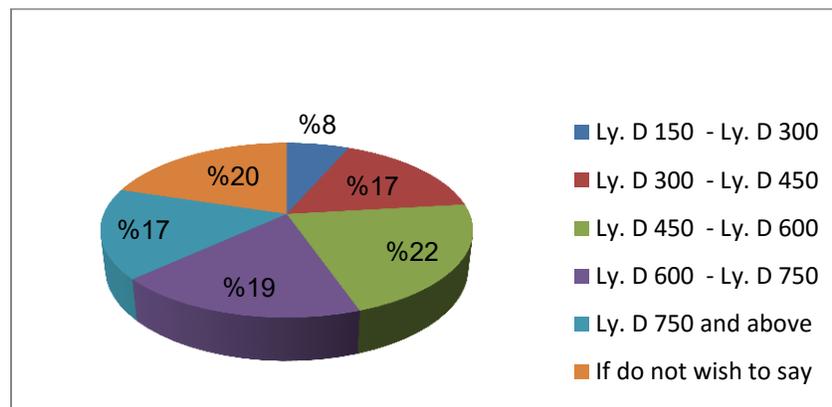


Figure 13 Show the average monthly income

Majority people in Tripoli city and all Libyan cities consider the own car is favoured over all other modes available in Tripoli and other cities, because from the Figure 14 below represent the 38% (227) car is available, 14% (85) it is reliable, 26% (155) it is comfortable, 5% (30) it is satisfactory, 4% (22) it is no expensive, 13% (81) it is safe, 0% it is prestige.

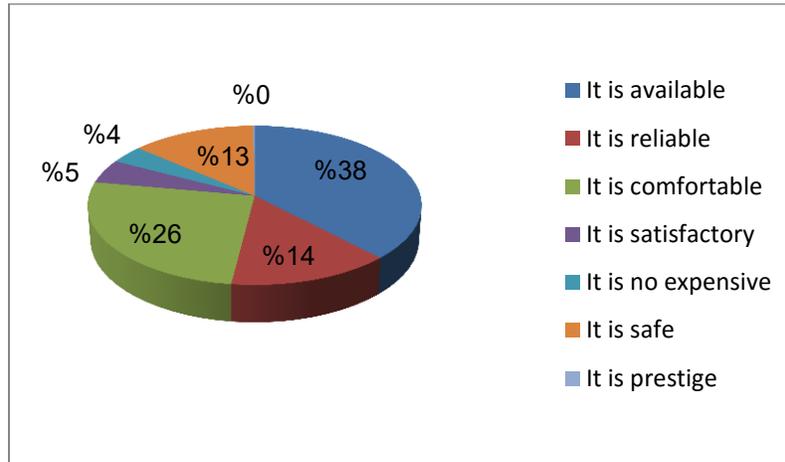


Figure 14 Reason support to use own car

### 2.1. Reasons to Use Public Transport (PT) System Modes

Most of respondents likes to switch to public transport by some factors as shown in Figure 15, which 30% PT is available services, 6% it is cheap, 20% it is fast service, 18% it is covered all city roads, and 26% it is comfortable and clean vehicles.

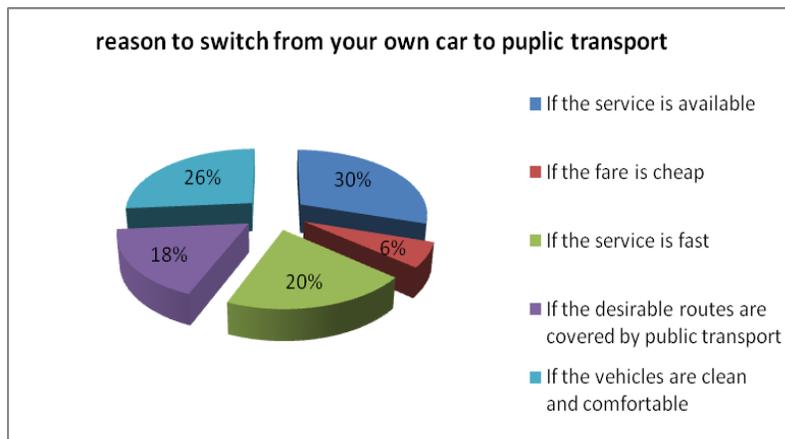


Figure 15 Reason to switch from own car to public transport

## 2.2. Reason to Switch to Public Transport System

Figure 16 shows the 13% of parking cost by 0.5 LyD, 24% of parking cost 1 LyD, 42% of parking cost 3 LyD, encourage the respondents to switch to public transport system, and 21% of parking cost 5 LyD.

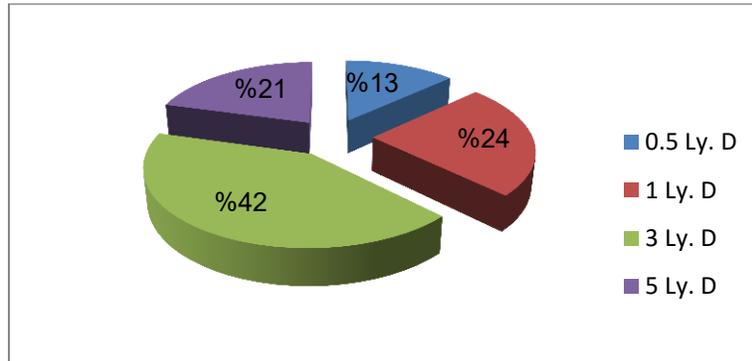


Figure 16 Car parking cost percentage

Cost of parking and lack of parking spaces are factor that a hindrance for the own car users by implementing of parking cost policy. The respondents were asked if an increase in parking cost would switch them to Public Transport system. Where was respondents answered, when parking cost of 3 LyD/h will be adequate to shift (79%) from respondents to using public transport system modes, while, (99%) from the respondents will prefer to use PT mode if the parking cost being 5 LyD. Figure 17 shows public transport (PT) system switching percentages with parking costs.

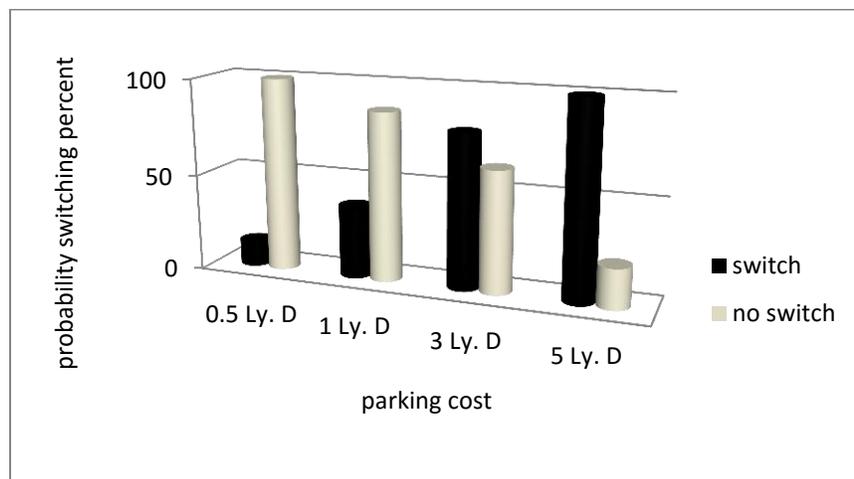


Figure 17 Public transport switch due to increase in parking cost

Table 1 shows different in parking cost with respect to survey result and probability of prediction (P) values. P value is derived from Equation 1 which involve constant and alpha ( $\alpha$ ) values to verify the logistic prediction model used in this study.

$$P = 1 / 1 + De^{\alpha(\text{variable})} \quad (1)$$

Where P = Probability prediction, D= constant,  $\alpha$ = coefficient of  $x_i$

Table 1 shows survey result and data calibration

Charging fees	Survey result	(1-p)/p	ln (1-p)/p
0.5 LyD	0.1316667	6.594934786	1.886302
1 LyD	0.2416667	3.137930464	1.143563
3 LyD	0.42	1.380952381	0.322773
5 Ly D	0.2066667	3.838708897	1.345136

The results of above table reflect the model calibration process which then uses to develop the Analysis of Variance (ANOVA) table, which is described in Appendix 1. By using the alpha ( $\alpha$ ) and (D) values from ANOVA table, our model achieved the value of P equal to 0.007421 which somehow acceptable to be significant (significant value is <0.05) as shown in Equation 2.

$$L_n D = 2.490831095$$

$$\alpha = -5.265548985$$

$$D = 12.0713$$

$$\text{Thus, } P = 1 / 1 + 12.0713 e^{-5.265548985 (\text{variable})} \quad (2)$$

The results of the prediction models are shown in Table 2 and Figure 18 respectively.

Table 2 Survey and logit model results

Charging fess	Survey result (P)	Modelling result
0.5 LyD	0.1316667	0.142151
1 LyD	0.3733334	0.370383
3 LyD	0.7933334	0.801008
5 LyD	1	0.998409

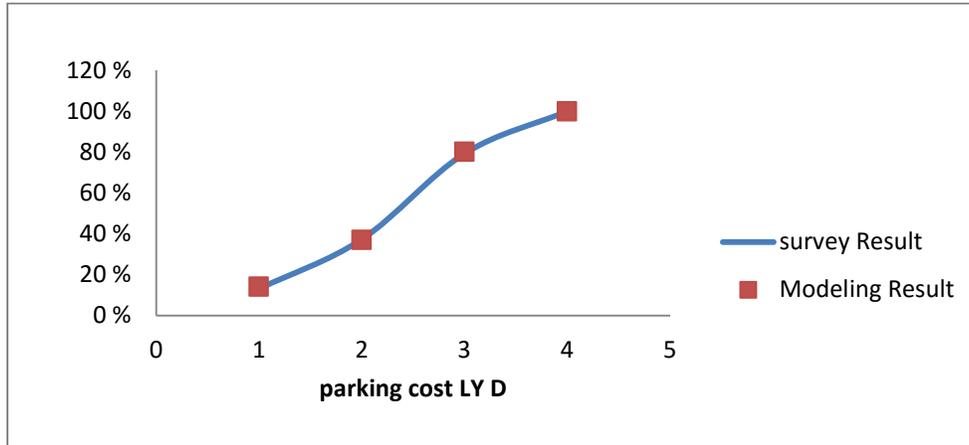


Figure 18 Comparison of survey and modelling results

The analysis of traffic volume in Tripoli shows the total traffic volume of taxies, microbuses and others in represent 11%, 5%, 11% and the private car represent 73% of the stream for Salah Al-Din entrance road. The total traffic volume of taxies, microbuses and others in represent 8%, 4%, 13% and the private car represent 75% of the stream for Tajora entrance road. The total traffic volume of taxies, microbuses and others in represent 8%, 3%, 2% and the private car represent 87% of the stream for Airport entrance road. The total traffic volume of taxies, microbuses and others mode of transport represent 11%, 4%, 12% respectively and private car represents 73% of the stream for Al-Giran entrance road. The total traffic volume of taxies, micro busses and others in represent 10%, 3%, 10% and private car represents 77% of the stream for Al-Gibes entrance road. The higher percent of cars reflects traffic congestion occurring during the day. The higher percent also reflects the need to use Public transport system such as rapid buses which able to provide higher service quality such as comfortable, air condition, covered all city routes and reduce travel time to relieve the congestion on city roads.

It is clear from survey study on Tripoli area that the percent 82% of people who's like to leave their private cars and used public transport to work and study, because about 59 % represent of no car parks in work or study places, and spent more than 40 minute travel time to their works or study to far less than 10 km. Other factor forces the travellers to use public transport and leave his / her own car in home is cost of car parks, from the results illustrate the travellers switch to public transport from charge fees one Libyan Dinar by 37%, 78% for fees 3 Ly D and 98% for 5 LyD. Which mean the private car drivers switch to public transport from the car parking price 3 LyD.

### 3. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Tripoli one of the biggest governorates cities in Libya that started to suffers from severe traffic congestion problems, especially along its three main entrances and city streets. These traffic problems may extend and cause a number of adverse side effects on the whole city. Based on our analysis, it can be concluded that private cars, taxies, coaches and minibuses increased traffic congestion in Tripoli city, especially in roads network of city centre. It suffered from severe traffic problems during morning and afternoon peak hours. However, the need of using Public Transport system modes would remain the best solution to relieve the congestion on Tripoli city streets. Lack in car park places will cause several problems to private vehicle users like increasing on transportation congestion. Also the poor of public transportation services especially public buses at certain places in Tripoli city is a reason why travellers usage private vehicles. Indeed Tripoli streets need to expedite and enhance the use of public transport system namely Buses in first stage such as rapid buses and buses with several types as low floor, double floor and include high capacity and full option services and built more and more car parks places. Also establish infrastructures of trains as underground train and Light rail transit in the city as second stage, these options are very important to reduce traffic congestion and travel time of all activities trips on Tripoli streets.

### 4. ACKNOWLEDGEMENT

The research was conducted in collaboration with the Civil Engineering and Structural Department, Engineering Faculty of Gharian, AljableAlgarbi University – Libya.

### REFERENCES

- AlrabottiFathi Bashir (2007). *Traffic Lights*, part two (Tripoli).
- Hamza Mohamed (2006). *Pedestrian Accidents and Injuries in Tripoli city-Libya*, Al-fateh University, Faculty of Engineering, Tripoli-Libya,  
[Hamza\\_mohamed@hotmail.com](mailto:Hamza_mohamed@hotmail.com) [M.A.hamza@alfatah.edu.ly](mailto:M.A.hamza@alfatah.edu.ly).
- Highway Capacity Manual (2002). *Special Report TRB*, 2002.
- Institute of Highway and Transportation (1987). Department of Transport. *Roads and Traffic in Urban Areas*. Produced by H.M.S.O Publications Center London.
- Libya country Profile – Published 13 November 2007, last update 21 September 2008.
- Pignataro, L.J. (1973). *Traffic Engineering Theory and Practice*.
- Radwan, L., (1989). *Traffic Analysis on the Main Corridors of Governorate*. Arab Road Association, 2<sup>nd</sup> Edition, 1989.
- Salter, R. (1980). *Analysis and Design for Highway Traffic*. Mac Milan Publishers, London.

Secretariat of the Libyan justice (2008).General Traffic department - office and licensing of Tripoli, data as of 2008.

Secretariat of the Libyan justice (2009).General Traffic department - office and licensing of Tripoli, data as of 2009.

### Appendix 1

Which amount of car parking cost increase will influence you to switch to Public Transport

#### SUMMARY OUTPUT

#### ANOVA

Regression Statistics	
Multiple R	0.992579
R Square	0.985214
Adjusted R Square	0.977821
Standard Error	0.096599
Observations	4

	Regression	Residual	Total
df	1	2	3
SS	1.243511	0.018663	1.262174
MS	1.243511	0.009331	
F	133.2608		
Significance F	0.007421		

	Intercept	X Variable 1
Coefficients	2.490831	-5.26555
Standard Error	0.123841	0.456134
t Stat	20.1132	-11.5439
P-value	0.002463	0.007421
Lower 95%	1.957988	-7.22814
Upper 95%	3.023674	-3.30296
Lower 95.0%	1.957988	-7.22814
Upper 95.0%	3.023674	-3.30296

## Simulating Analog to Digital Conversion Using Matlab with Optimizing the Corresponding Effects

Adel Masaud K. Assker

High Institute of comprehensive professions, Nalut, Libya

[asker\\_1981@yahoo.com](mailto:asker_1981@yahoo.com)

الكلمات المفتاحية: الاشارات الرقمية, أخذ العينات, التكمية, المحاكاة

تمهيد:

معالجة الإشارات الرقمية هو مجال من مجالات العلوم والهندسة التي تطورت بسرعة خلال السنوات الـ 30 الماضية. هذا التطور السريع جاء نتيجة التقدم الكبير في تكنولوجيا الكمبيوتر الرقمية والتحسينات التي طرأت على الدوائر المتكاملة بما في ذلك تحويل الإشارة التناظرية إلى شكل رقمي عن طريق أخذ عينات من هذه الإشارة وتكمية (اعطاء كميات) لقيم هذه العينات الذي قد يؤدي الى ايجاد تشوه يحول دون استرجاع الإشارة الأصلية باستخدام هذه الإشارات المكماة. تتم السيطرة على مدى هذا التشوه عن طريق حسن الاختيار بين معدل أخذ العينات والدقة في عملية التكميم. لذا فهناك بعض التأثيرات التي يجب مراعاتها و أخذها في الحسبان اثناء المعالجة الرقمية للعينات المكماة.

**Keywords:** digital signals, sampling, quantization, simulation.

### Abstract:

Digital signal processing is an area of science and engineering that has developed rapidly over the past 30 years. This rapid development is a result of the significant advances in digital computer technology and integrated circuit fabrications including conversion of an analog signal to a digital form accomplished by sampling the signal and quantizing the samples which results in a distortion that may prevent the original signal to be reconstructed using these quantized signals. Control of the amount of this distortion is achieved by a proper choice of sampling rate and the precision in the quantization process. There are finite precision effects that must be considered in the digital processing of the quantized samples.

### I. Introduction:

Most signals of practical interests . such as speech. biological signals, seismic signals, radar signals, sonar signals, and various communications signals such as video and audio signals are analog. To process analog signals by digital means , it is first necessary to convert them

into digital form, that is to convert them as a sequence of numbers having a finite precision. This procedure is called *analog-to-digital (A/D) conversion*, and the corresponding devices are called *A/D converters (ADCs)*.

Conceptually, A/D conversion can be viewed as a three step process:

1. **Sampling:** This is the conversion of continues-time signal into a discrete-time signal obtained by taking "samples" of the continues-time signal at discrete-time instance. Thus if  $x_a(t)$  is the input of the sampler, the output is  $x_a(nT) \equiv x_a(t)$ , where T is called the *Sampling interval*.
2. **Quantization:** This is the conversion of a discrete-time continues-valued signal into a discrete-time discrete -valued (digital) signal. The value of each signal sample is represented by a value selected from a finite set of possible values. The difference between unquantized samples  $x(n)$  and the quantized output  $x_q(n)$  is called the *Quantization Error*.
3. **Coding:** In the coding process, each discrete value  $x_q(n)$  is represented by a *b-bit* binary sequence.

In practice, this process of conversion is performed by a single device that takes  $x_a(t)$  and produces a binary-coded number. The operation of sampling and quantization can be performed in either order but, in practice, sampling is always performed before quantization.

In many cases of practical interest (e.g .. speech processing) it is desirable to convert the processed digital signal into analog form signal (Obviously, because no one can listen to the sequence of samples representing a speech signal), so there is a process that converts digital signal to an analog signal called *digital-to-analog (D/A) conversion*. All (D/A) converters "connect the dots" in a digital signal by performing some kind of interpolation, whose accuracy depends on the quality of D/A conversion process.

## II. Sampling of an Analog Signal:

In particular, the sampling does not result in a loss of information, nor does it introduce distortion in the signal if the signal is band-limited. In principle, the analog signal can be reconstructed from the samples provided that the sampling rate ' $F_s$ ' (Sampling Frequency) is sufficiently high to avoid the problem commonly called *aliasing*. On the other hand, quantization in an irreversible process that results in signal distortion, the amount of this

distortion is dependent on the accuracy, as measured by the number of bits. In the A/D conversion process.

The factor affecting the choice of the desired accuracy of the A/D converter are the number of bits and sampling rate. the process of sampling is described by the relations as follows:

$$x(n) = x_a(nT) \quad -\infty < n < \infty \quad (1)$$

Where  $x(n)$  is the discrete-time signal obtained by taking samples of the analog signal  $x_a(t)$  every  $T$  seconds (Sampling Period) where  $T = 1/F_s$ . This procedure is illustrated in Fig (1.1):

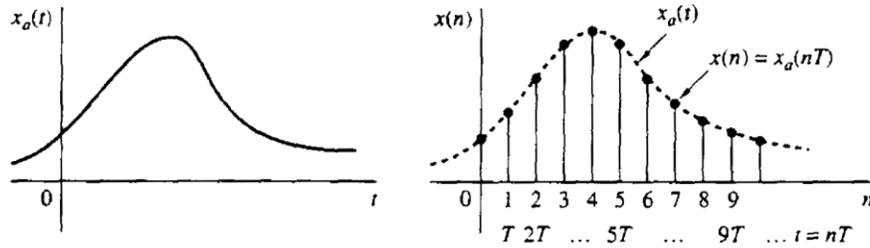


Fig (1): sampling of an analog signal

The periodic sampling establishes a relationship between the time variables  $t$  and  $n$  of continuous-time and discrete-time signals, respectively. Indeed, these variables are linearly related through the sampling rate ' $F_s$ ' as:

$$t = nT = n/F_s \quad (2)$$

As a consequence of this equation, there exists a relationship between the frequency variable  $F$  (or  $\Omega$ ) for analog signals and the frequency variable  $f$  (or  $\omega$ ) for the discrete-time signals. To establish this relationship (which valid for all periodic finite signals), simply, consider an analog sinusoidal signal of the form:

$$x_a(t) = A \cos(2\pi Ft + \theta) \quad (3)$$

Which, when sampled periodically at a rate of  $F_s = 1/T$  samples per second, yields:

$$x_a(nT) \equiv x(n) = A \cos(2\pi FnT + \theta) = A \cos\left(\frac{2\pi nF}{F_s} + \theta\right) \quad (4)$$

By comparing the last two equations, it is clear that the frequency variables  $F$  and  $f$  are linearly related as:

$$f = \frac{F}{F_s} \quad (5)$$

Or, equivalently as:

$$\omega = \Omega T \quad (6)$$

The relation in (1.5) justifies the *normalized frequency*. Which sometimes used to describe the frequency variable  $f$ . As (1.5) implies,  $f$  can be used to determine the frequency  $F$  in hertz only if the sampling frequency  $F_s$  is known.

For the continuous-time sinusoids are:

$$-\infty < F < \infty \quad or \quad -\infty < \Omega < \infty \quad (7)$$

While, for the discrete-time sinusoids are:

$$-\frac{1}{2} < f < \frac{1}{2} \quad or \quad -\pi < \omega < \pi \quad (8)$$

Because the discrete-time sinusoids signals with the frequencies that separated by an integer multiple of  $2\pi$  are identical. By substituting from (1.5) and (1.6) into (1.8), it can be founded that the frequency of the continuous-time sinusoid when sampled at the rate of  $F_s = 1/T$  must fall in the range:

$$-\frac{1}{2T} = -\frac{F_s}{2} \leq F \leq \frac{F_s}{2} = \frac{1}{2T} \quad (9)$$

Or equivalently,

$$-\frac{\pi}{T} = -\pi F_s \leq \Omega \leq \pi F_s = \frac{\pi}{T} \quad (10)$$

These relations are summarized in Table(1.1):

Table(1): RELATIONS AMONG FREQUENCY VARIABLES:

continuous-time signals	discrete-time signals
$\Omega = 2\pi F \quad \frac{\text{radians}}{\text{sec}}$ $-\infty < \Omega < \infty$ $-\infty < F < \infty$	$\omega = 2\pi f \quad \frac{\text{radians}}{\text{sample}}$ $-\frac{\pi}{T} \leq \omega \leq \frac{\pi}{T}$ $-\frac{F_s}{2} \leq F \leq \frac{F_s}{2}$

From these relations it can be observed that the fundamental difference between continuous-time and discrete-time signals is in their range of values of frequency variables  $F$  and  $f$  . or between  $\Omega$  and  $\omega$

The periodic sampling of a continuous-time signal implies a mapping of the infinite frequency range for variable  $F$  (or  $\Omega$ ) into a finite frequency range for the variable  $f$  (or  $\omega$ ) . since the highest frequency in discrete-time signal is  $\omega = \pi$  or  $f = \frac{1}{2}$  , it follows that, with a sampling rate of  $F_s$  the corresponding highest values of  $F$  and  $\Omega$  are:

$$F_{max} = \frac{F_s}{2} = \frac{1}{2T} \quad \text{or} \quad \Omega = \pi F_s = \frac{\pi}{T} \quad (11)$$

Therefore, sampling introduces an ambiguity, since the highest frequency in a continuous-time signal that can be uniquely distinguished when such a signal is sampled at a rate of  $F_s$  is  $F_{max} = F_s / 2$ .

### III. The Sampling Theorem:

Suppose that any analog signal can be represented as a sum of sinusoids of different amplitudes, frequencies and phases, that is:

$$x_a(t) = \sum_{i=1}^N A_i \cos(2\pi F_i t + \theta_i) \quad (12)$$

Where  $N$  denotes the number of frequency components. All signals such as speech or any sound (as the sound signal which is used to test in this paper), lend themselves to such representation over any short time segment (chosen to be couple of seconds).

However, suppose that all the frequencies don't exceed some known frequency, let's say about 4000 Hz for the class of speech signal. Since the maximum frequency may vary slightly from different realizations among signals of any given class. An appropriate sampling rate can be selected as the highest frequency in the analog signal is known and the signal can be unambiguously reconstructed when the signal is sampled at a rate  $F_s = 1/T$  is  $F_s/2$ . any frequency above  $F_s/2$  or below  $-F_s/2$  results in samples that are identical with the corresponding frequency

in the range  $-F_s/2 \leq F \leq F_s/2$ . to avoid ambiguities resulting from aliasing,  $F_s$  is selected so that:

$$F_s > 2F_{max} \equiv 2B \text{ (Nyquist Rate)} \quad (13)$$

#### IV. Quantization of Continues-Amplitude Signal:

The process of converting a discrete-time continues-amplitude signal into a digital signal by expressing each sample value as a finite (instead of an infinite) number of digits, is called *quantization*. The error introduced in representing the continuous-valued signal by a finite set of discrete value levels is called *quantization error (quantization Noise)*.

The quantizer operation on the samples  $x(n)$  is  $Q[x(n)]$  and let  $x_q(n)$  denote the sequence of quantized samples at the output of the quantizer. Hence

$$x_q(n) = Q[x(n)] \quad (14)$$

Then the quantization error is a sequence  $e_q(n)$  defined as the difference between the quantized value and the actual sample value. Thus

$$e_q(n) = x_q(n) - x(n) \quad (15)$$

#### V. The Quantization Error:

The terminology of quantization error means having a sequence of values comes from the difference between to other sequences as (1.15), each value can be determined and discarded (*truncation*) as a method of approximation or by rounding the result value (*rounding*). The values allowed in the resulted digital signal are called the *quantization levels*. Whereas the distance  $\Delta$  between two successive quantization levels is called the *quantization step size* or *resolution*. The rounding quantizer assigns each sample of  $x(n)$  to the nearest quantization level. In contrast, a quantizer that performs truncation would have assigned each sample of  $x(n)$  to the quantization level below it. The quantization error  $e_q(n)$  in rounding is limited to the range of

$-\frac{\Delta}{2}$  to  $\frac{\Delta}{2}$  that is:

$$-\frac{\Delta}{2} \leq e_q(n) \leq \frac{\Delta}{2} \quad (16)$$

In other words, the instantaneous quantization error cannot exceed half of the quantization step. If  $x_{min}$  and  $x_{max}$  represent the minimum and the maximum value of  $x(n)$  and  $L$  is the number of quantization levels, then

$$\Delta = \frac{(x_{max} - x_{min})}{L} = \frac{R}{L} \quad (17)$$

The quantity  $(x_{max} - x_{min})$  donates something called the *dynamic range* of the signal, if this dynamic range is fixed, then increasing in the number of quantization levels  $L$  results in a decrease of quantization step size. Thus the quantization error decreases and the accuracy of the quantizer increases. In practice, reducing the quantization error to an insignificant amount by choosing a sufficient number of quantization levels which it depends on the number of binary bits  $b$  where :

$$L = 2^{b+1} \quad (18)$$

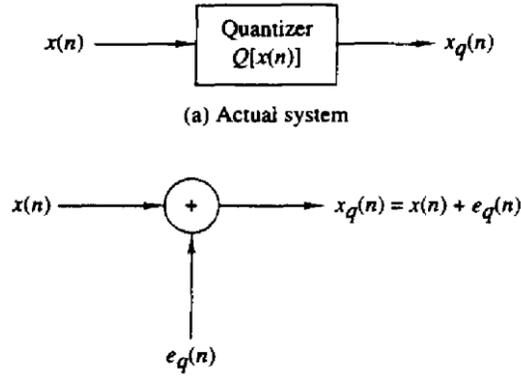
Theoretically, quantization of analog signals always results in a loss of information, this is a result of the ambiguity introduced by quantization. Indeed, quantization is an irreversible or noninvertible process (i.e., a many-to-one mapping) since all samples in a distance  $\Delta/2$  about a certain quantization level are assigned the same value. This ambiguity makes the exact quantitative analysis of quantization extremely difficult.

## VI. The Analysis of Quantization Error:

To determine the effects of quantization on the performance of an A/D converter, it is necessary to adobe a statistical approach which says that the dependence of the quantization error on the characteristics of the input signal and the nonlinear nature of the quantizer make a deterministic analysis intractable, except in very simple cases.

In this statistical approach, by assuming that the quantization error is random in nature and can be modeled as a noise signal that is added to the original (unquantized) signal. If the input analog signal is within the range of the quantizer, the quantization error  $e_q(n)$  is bounded in magnitude (i.e.,  $|e_q(n)| < \Delta/2$ ), and the resulting error is called *granular*

noise. When the input falls outside the range of the quantizer,  $e_q(n)$  becomes unbounded and results in *overload noise*. This type of noise can result in some signal distortion.



Fig(2): the mathematical model of quantization error.

The only aim is to determine what is dipping this error's effect and choosing the best solution to be considered, beside scheming mathematical results using Matlab as simulating the process of the A/D conversion. To carry out the analysis, the following assumptions about the statistical properties of  $e_q(n)$  must be true:

1. The error  $e_q(n)$  is uniformly distributed over the range  $-\Delta/2 < e_q(n) < \Delta/2$ .
2. The error sequence  $\{e_q(n)\}$  is a stationary white noise sequence. In other words, the error  $e_q(n)$  and the error  $e_q(m)$  for  $m \neq n$  are uncorrelated.
3. The error sequence  $\{e_q(n)\}$  is uncorrelated with the signal sequence  $x(n)$ .
4. The signal sequence  $x(n)$  is zero mean and stationary.

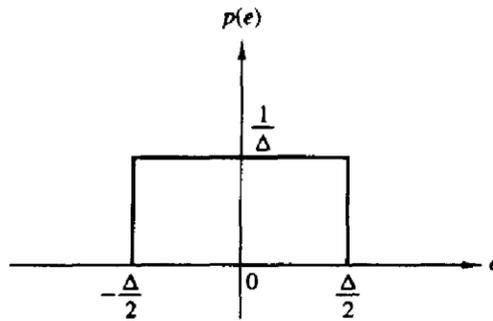
These assumptions do not hold, in general. However, they do hold the quantization step size and the signal sequence  $x(n)$  traverses several quantization levels between two successive samples.

Under these assumptions, the effect of the additive noise  $e_q(n)$  on the desired signal can be quantified by evaluating the signal-to-quantization noise ratio (*SQNR*) which can be expressed on a logarithmic scale (in decibels or dB) as:

$$SQNR = 10 \log_{10} \frac{P_x}{P_n} \quad (19)$$

Where  $P_x = \sigma_x^2 = E[x^2(n)]$  is the signal power and  $P_n = \sigma_e^2 = E[e_q^2(n)]$  is the power of quantization noise. If the quantization error is uniformly distributed in the range  $(-\frac{\Delta}{2}, \frac{\Delta}{2})$  as it is shown in the figure below, the mean value of the error is zero and variance ( the quantization noise power ) is:

$$P_n = \sigma_e^2 = \int_{-\frac{\Delta}{2}}^{\frac{\Delta}{2}} e^2 p(e) de = \frac{1}{\Delta} \int_{-\frac{\Delta}{2}}^{\frac{\Delta}{2}} e^2 de = \frac{\Delta^2}{12} \quad (20)$$



Fig(3): Probability density function for the quantization error.

By combining (18) with (20) and substituting the result into (19), the expression for  $SQNR$  becomes:

$$SQNR = 10 \log_{10} \frac{P_x}{P_n} = 20 \log \frac{\sigma_x}{\sigma_e} = 6.02 b + 16.81 - 20 \log \frac{R}{\sigma_x} \quad dB \quad (21)$$

The last term in (21) depends on the range  $R$  of the  $A/D$  converter and statistics of the input signal. The formula in (21) is frequently used to specify the precision needed in an  $A/D$  converter. It simply means that each additional bit in the quantizer increases the signal-to-quantization noise ratio by 6 dB. However it should be taken in mind the condition under which this result will be approved.

Due to limitations in the fabrication of the  $A/D$  converters, their performance falls short of the theoretical value given in the last equation. As a result the effective number of bits may be somewhat less than the number of bits in the  $A/D$  converter.

### VIII. The Experimental Equipments and Procedure:

The Matlab (R2012a) have been used to simulate the process of  $A/D$  conversion, drawing and computing the results. Firstly, generating a voiced signal loaded in Matlab:

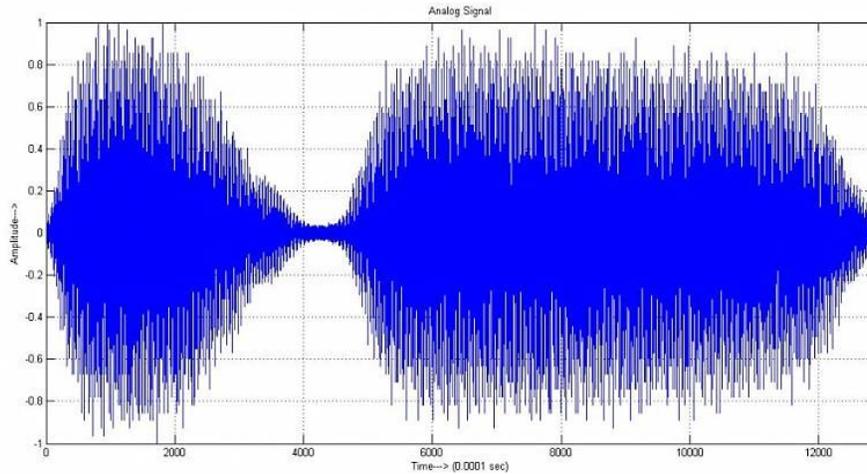


Fig (4): the analog signal loaded in Matlab (train sound).

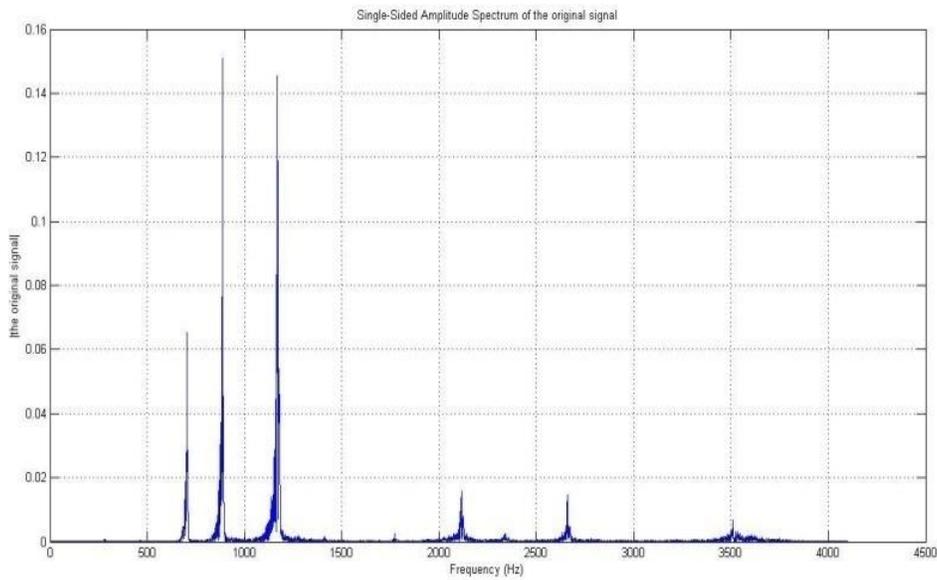


Fig (5): the power spectrum of the analog signal (frequency domain).

As it can be observed, it has a frequency about 8100 Hz which means the sampling rate should be about 17000 Hz or more:

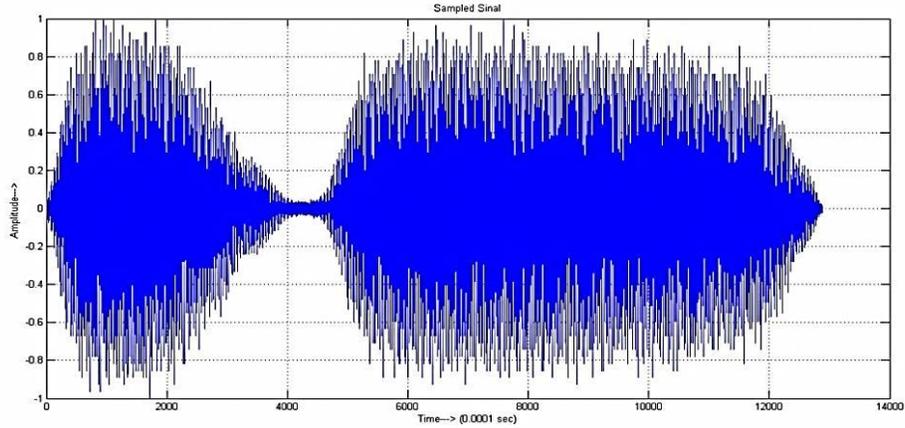


Fig (6): the sampled signal at 20000 Hz.

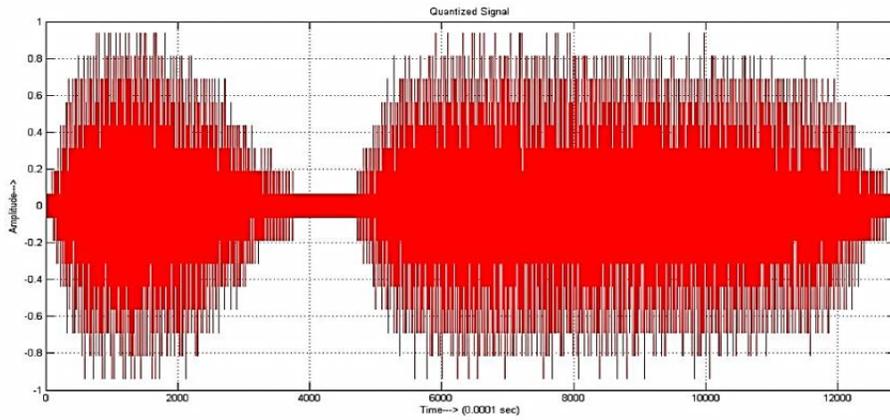


Fig (7): the quantized signal at sampling rate of 20000 Hz.

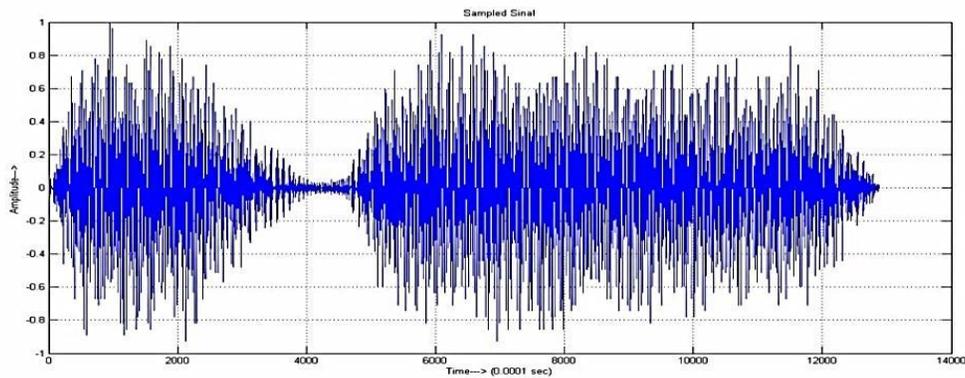


Fig (8): the sampled signal at rate of 4000 Hz.

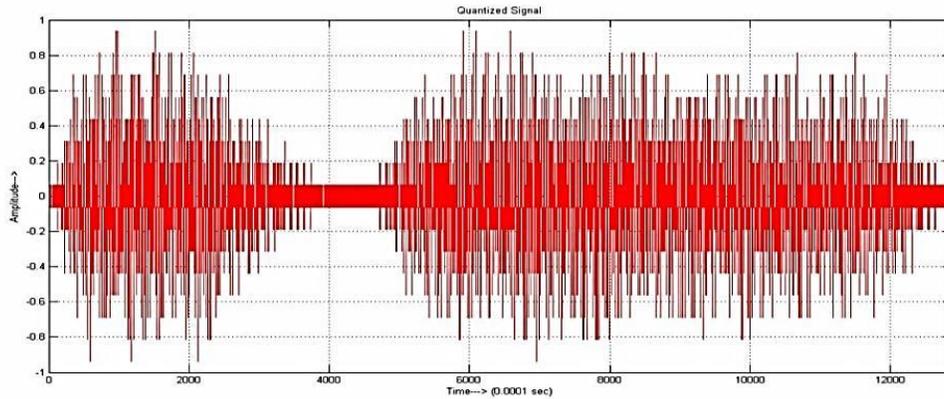


Fig (9): the quantized signal at a sampling rate of 4000 Hz.

Just by looking into the two sampled signals at different sampling rates, it may not look like clear different as it may appears when comparing the power spectrums of the two signal as follow:

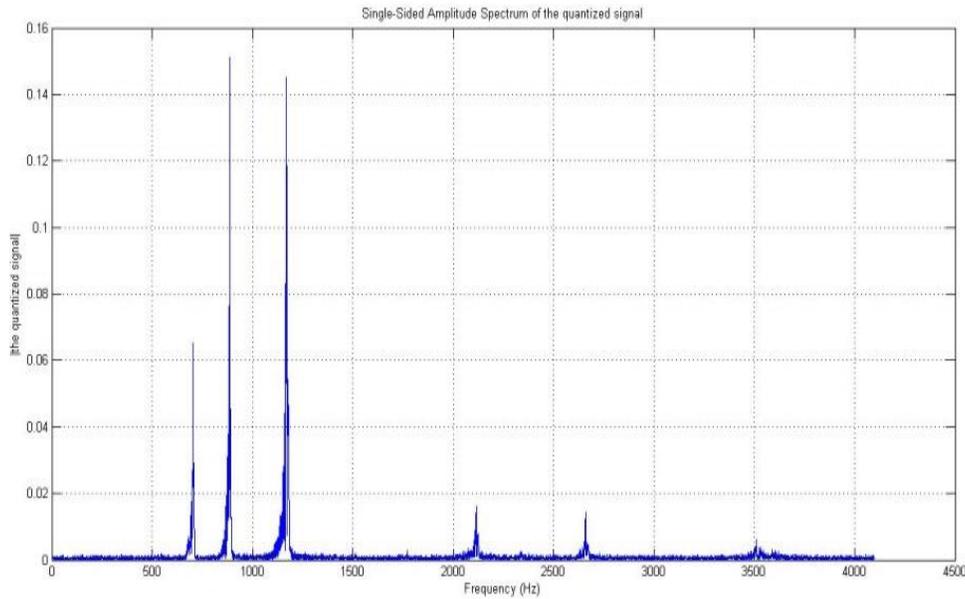


Fig (10):the power spectrum of a quantized signal sampled at 20000 Hz.

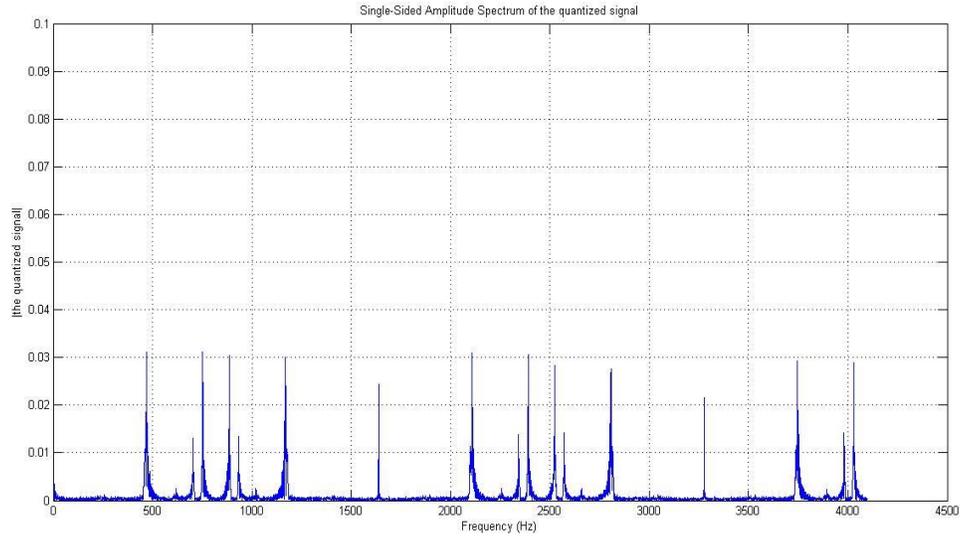


Fig (11): the power spectrum of a quantized signal sampled at 4000 Hz.

Now, it is approved that the sampling rate should follow the Nyquist condition and the number of bits has nothing to do with the spectrum if the sampling rate is out of the Nyquist range. Let's see the effect of the number of bits chosen for quantization process on the shape of the spectrum:

Note: 4-bits are used to quantized the last signals. now by using 3,8, and 16 bits of accuracy.

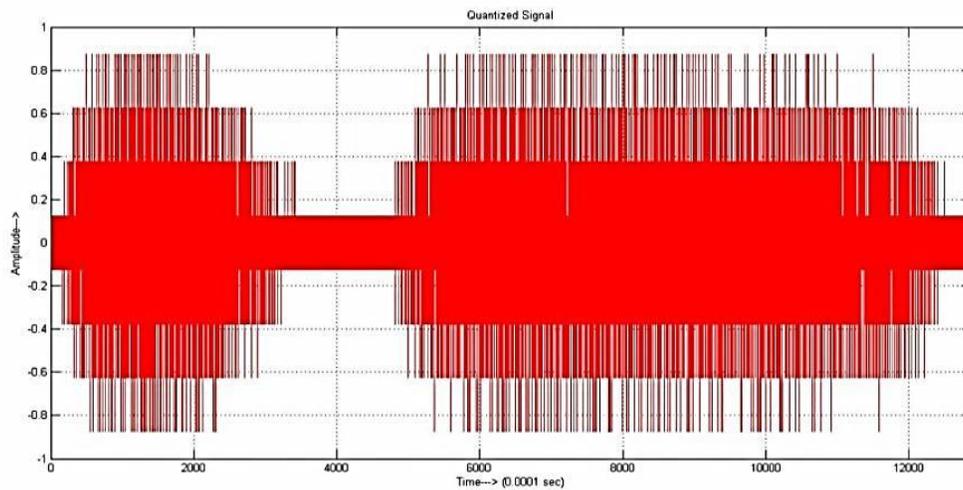


Fig (12) the quantized signal using 3-bits.

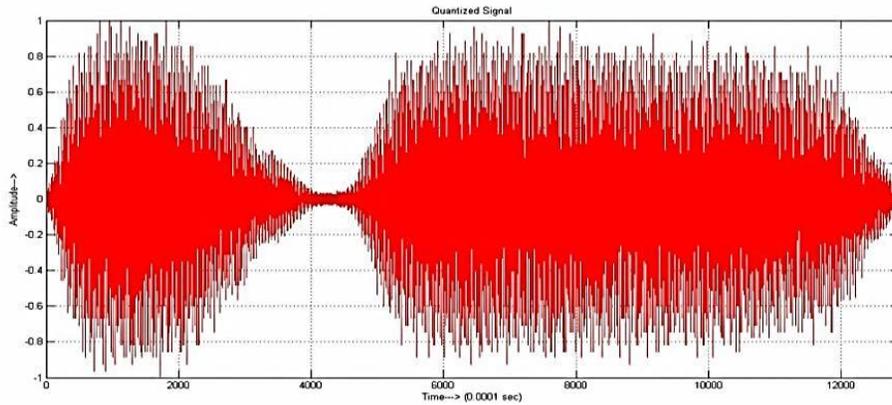


Fig (13) the quantized signal using 8-bits.

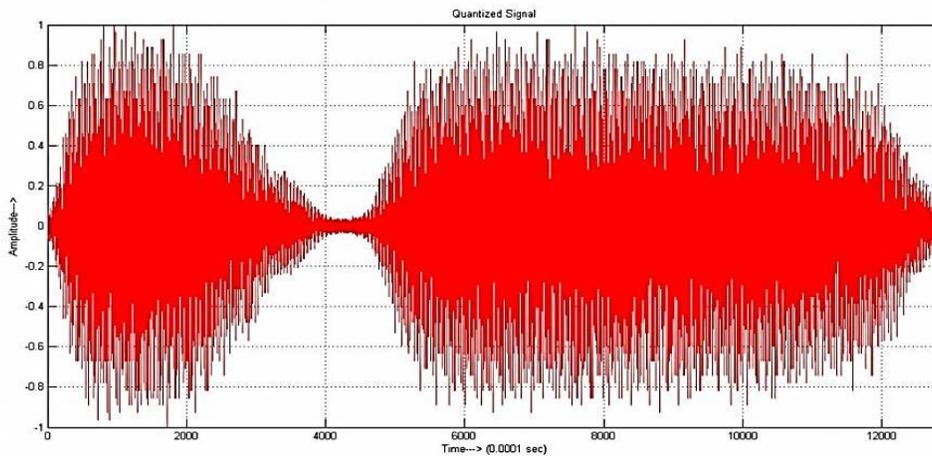


Fig (14) the quantized signal using 16-bits.

From what it has been noticed in the last three figures, the number of bits has a big effect on the character of the signal because it is kind of a quality scale factor. As it's mentioned before, if this dynamic range is fixed, then increasing in the number of quantization levels  $L$  results in a decrease of quantization step size. Thus the quantization error decreases and the accuracy of the quantizer increases. In practice, reducing the quantization error to an insignificant amount by choosing a sufficient number of quantization levels which it depends on the number of binary bits. Also, if it is matter of numbers and values, calculating the mean square error of quantization at each process will suffice it:

- 1- at 3-bit quantization process, we had a distortion value of 0.0057.
- 2- at 8-bit quantization process, we had a distortion value of 0.0000049295.
- 3- at 16-bit quantization process, we had a distortion value of 0.000000000072345.

### IX. The Results:

As a result now, to confirm the mathematical results in the last section, all what is needed is scheming out the probability density function for quantization error for each case and see if it fits the theatrical approach:

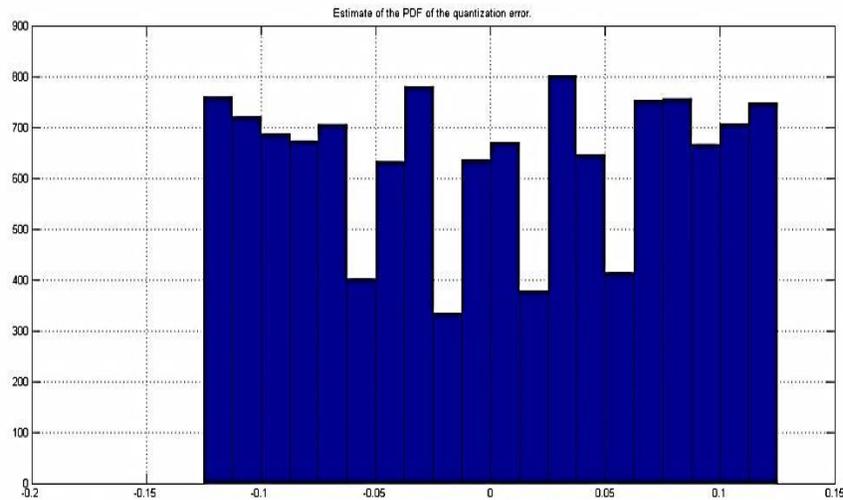


Fig (15): the probability density function for quantization error (3-bit)

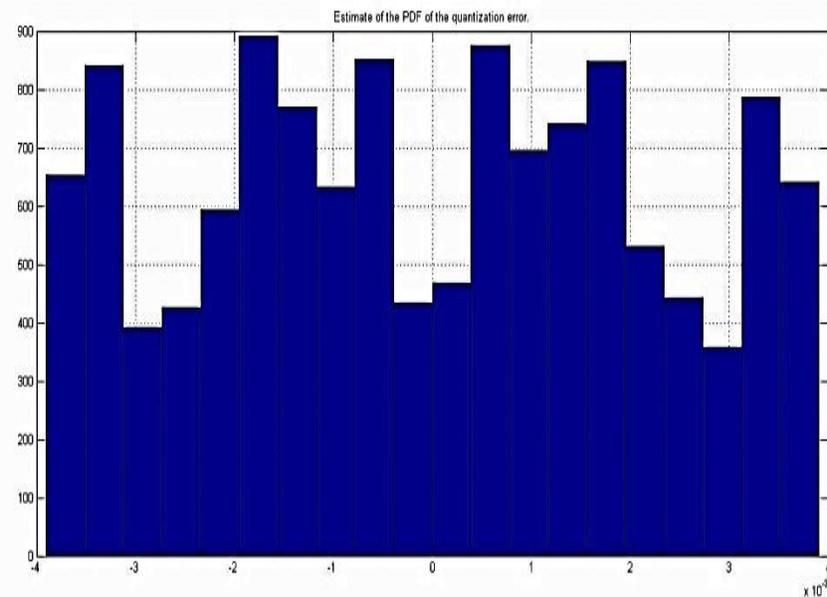


Fig (16): the probability density function for quantization error (8-bit)

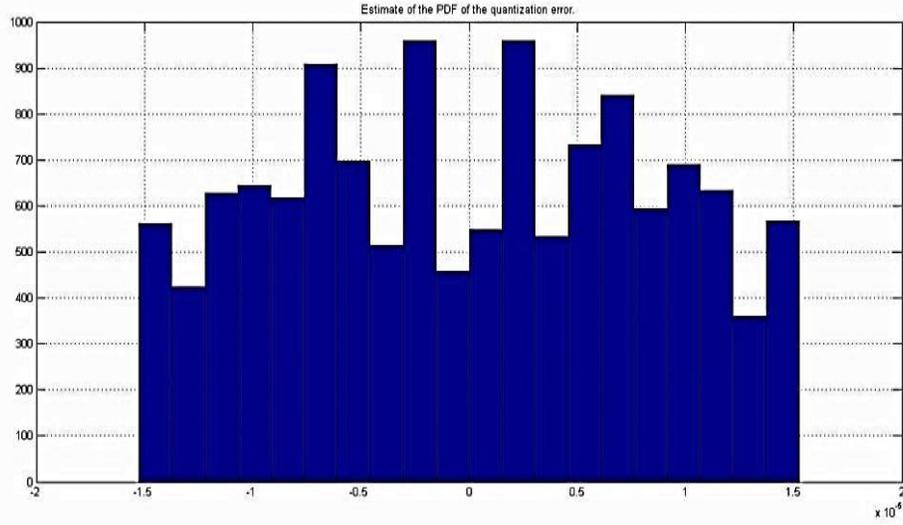


Fig (17): the probability density function for quantization error (16-bit)

Theoretically, the quantization error is uniformly distributed in the range  $(-\frac{\Delta}{2}, \frac{\Delta}{2})$  this means a quite accurate result among those three probabilities. Mathematically, it can be founded by calculating the step size value:

- 1- At 3-bit quantization process, we had the step size value of 0.25.
- 2- At 8-bit quantization process, we had the step size value of 0.0078.
- 3- At 16-bit quantization process, we had the step size value of 0.000030518.

For more confirmation, getting similar results in computing the signal-to-quantization error (SQNR):

- 1- At 3-bit quantization process, we had (SQNR) value of 130.6239 dB
- 2- At 8-bit quantization process, we had (SQNR) value of 432.2168 dB
- 3- At 16-bit quantization process, we had (SQNR) value of 913.8817 dB

## X. The Conclusion:

In this introductory paper, the motivation of digital signal processing as an alternative to analog signal processing is attempted to be provided. Also the operations needed to convert an analog signal into a digital signal ready for processing is presented and defined depending on the particular importance of sampling theorem which is the base of all other processes. Beside, analyzing quantization effects which are inherent in the A/D conversion of signal and focusing on these effects on the quality of the signal produced through the process of conversion. Also, defining the ways of measuring and estimating quantization error and the best solutions founded were mentioned in this paper with delighting both

sampling of continuous-time signals and the subsequent operation of A/D conversion. These are necessary operations in the digital processing of analog signal. Finally, proving the results and comparing them to get the best choice to have the best digital signal quality.

#### **XI. References:**

- 1- Bernard Sklar, Digital Communications, Fundamentals and Applications, first edition 1988.
- 2- Sarkar N., Elements of Digital Communications, first edition, 2003.
- 3- Apuba Das, Digital Communications, Principles and System Modeling, 2010.
- 4- Haykin S., Introduction to Analog and Digital Communications, second edition, 2007.
- 5- Frenzel L. E., Communication Electronics, third edition, 2001.
- 6- Shrader R. L., Electronic Communications, sixth edition, 1991.
- 7- Temes L., Schultz M.E. Electronic Communications, Schaum's outlines, second edition, 1998.
- 8- Smith J.R., Modern Communication Circuits, second edition, 1998.
- 9- Miller G. M., Beasley J.S., Modern Electronic Communications, seventh edition, 2002.

## Performance Analysis of Hybrid Thermal System Comprising of Steam Rankine, Brayton and inverse Brayton Cycles

M. A. Alabdoadaim<sup>1</sup> ([maa273@yahoo.com](mailto:maa273@yahoo.com)), A. S. Amhamed<sup>2</sup>, A. M. Z. Alhodiry<sup>1</sup>

1) Physics department, Faculty of Science, Sebha University- Libya.

2) Higher Institute of Comprehensive Careers Bit Bia-Libya.

### Abstract

This paper presents a theoretical study to the performance of a hybrid thermal energy system constructed from three cycles; steam Rankine, Brayton and inverse Brayton cycles [8]. The theoretical study has been performed on the proposed thermal system by varying the upper cycle pressure ratio, using various values of steam turbine inlet pressure, different values of inverse Brayton cycle expansion pressure and a fixed value of maximum system temperature. The proposed hybrid thermal energy system has been tested for three different cases of exhaust gases mass split ratios. The results obtained showed that the proposed thermal energy system attained maximum efficiency 51.48 per cent when operated at the values of steam turbine inlet pressure and inverse Brayton cycle expansion pressure 30 bar and 0.3 bar, respectively.

**Keywords:** Steam Rankine cycle, Brayton cycle, combined cycles, hybrid thermal systems, and IPSEpro (the process simulator).

### 1 Introduction and review

The growing demand and rising prices of electricity, the limited sources of fossil fuels and the environmental restrictions globally imposed on thermal pollution led to further concentration on waste heat recovery techniques. The further utilization of the rejected waste heat produced steam and gas combined thermal systems. In this combined cycle type the gas turbine used to produce power and for the same time works as heat source for the steam bottom cycle. This steam and gas combining technology reduces fuel consumption, helps to decrease the amount of hot gases rejected to the atmosphere and improves system performance. It has been further developed based on improving component and cycle efficiencies. It has been accepted worldwide for power production due to their reliability and high performance [1].

Moreover, as a continuation in progressing the field of combining technology based on maximum energy utilization, unconventional combined cycles type known as Brayton and inverse Brayton cycles appeared and become a field of interest in constructing more efficient thermal energy systems. Furthermore, in these unconventional combined thermal

energy systems the inverse Brayton cycle used as a bottom cycle with different arrangement aiming to realize further expansion (below atmospheric pressure), with the object of augmenting power output. Frost et al. [2] for example, suggested a hybrid gas turbine cycle known as Braysson cycle constructed from conventional Brayton and Ericsson cycles. This proposed hybrid thermal system was tested till the value of bottom cycle expansion pressure 0.04 bar. The proposed Braysson cycle achieved thermal efficiency of 54 per cent, which is attainable by conventional steam and gas combined cycles. In this proposed Braysson cycle the high vacuum pressure and also the complexity of turbine blades cooling technique implemented may offset any advantages gained. Fujii et al. [3] performed a theoretical study on a thermal system contained a bottom cycle constructed from an expander followed by multistaged intercooled compressor. In this study to avoid mechanical stresses which could arise due to rapid increase in axial velocity of hot gases and also reduce the size of components the value of expansion pressure of the bottom cycle has been limited to 0.25 bar. Bianchi et al. [4] proposed a thermal combined system contained an inverted Brayton cycle followed by a heat exchanger, aiming to realize maximum energy utilization. The results obtained indicated that better performance of this proposed thermal system could be achieved when using inverse Brayton cycle expansion pressure less than 0.7 bar. Agnew et al. [5] suggested an unconventional simple combined thermal system known as Brayton and inverse Brayton cycles with the object of augmenting power output. The results of this study recommended the values of bottom expansion pressure of inverse Brayton cycle (0.3, 0.4 and 0.5 bar) for best performance. Alabdoadaim et al. [6] configured a hybrid thermal system by using two parallel inverse Brayton cycles and a steam Rankine cycle. This hybrid thermal system was operated at various exhaust gases mass split ratios. They revealed that best results of this proposed hybrid thermal system could be obtained when the values of the expansion pressures of the two inverse Brayton cycles are equal to 0.5 bar. Alabdoadaim et al. [7] developed further the hybrid thermal system suggested in [6] by using one inverse Brayton cycle. As a consequence, the results obtained showed that best performance results of the modified hybrid thermal system could be achieved by introducing 75% of the mass of exhaust gases into the heat recovery steam generator.

In the same interest, the most of high grade heat energy contained in the exhaust gases rejected from the gas turbine could be effectively utilized to produce more power output. On these bases, Alabdoadaim et al. [8] proposed a hybrid thermal energy system constructed from three cycles, steam Rankine, Brayton and inverse Brayton cycles as shown in Figure 1. This proposed hybrid thermal energy system will be further investigated in this work aiming to bring a clear insight into its performance. The examination process

of the proposed system will be carried out by varying the upper cycle pressure ratio using various values of the inverse Brayton cycle expansion pressure, different values of steam turbine inlet pressure and a fixed maximum system temperature, for three different cases of total exhaust gases mass split ratios.

### Notations

	$W_T$	system total work output (kW)	
	$T$	temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )	
$c$	compressor	$X$	Dryness fraction
$\text{Eff}$	effectiveness of heat exchangers		
$G$	generator		
$h$	specific enthalpy (kJ/kg)		
$\text{HE}_1$	Heat exchanger of inverse Brayton cycle	$\eta_T$	thermal efficiency (%)
$\text{HE}_2$	Heat exchanger of Rankine cycle	$\eta_m$	mechanical efficiency (%)
$\text{LHV}$	Low Heating Value (kJ/kg)	$\varepsilon$	effectiveness of heat exchanger
$m$	mass flow (kg/s)		
$P$	pressure (bar)		
$P_r$	Brayton cycle pressure ratio		
$P_5$	inverse Brayton cycle expansion pressure (bar)		
$Q_{\text{in}}$	system heat input (kW)		
$w_{g1}$	specific work of Brayton cycle (kJ/kg)		
$w_{g2}$	specific work of inverse Brayton cycle (kJ/kg)		
$w_s$	specific work of steam cycle (kJ/kg)		

### Greek Symbols

### Subscripts

$g_1$	Brayton cycle
$g_2$	inverse Brayton cycle
$c_1$	compressor of Brayton cycle
$c_2$	compressor of inverse Brayton cycle
f	fuel
m	mechanical

## 2 System description and analysis

The hybrid thermal energy system proposed by Alabdoadaim et al. [8] is constructed from an upper cycle and two parallel bottom cycles as shown in Figure 1. The upper cycle is a Brayton cycle. It consists of a compressor, combustion chamber and turbine. It is used to produce power and in the same time works as a heat energy source for the two parallel bottom cycles, steam Rankine and inverse Brayton cycles. The first bottom cycle is the inverse Brayton cycle which constructed from an expansion process followed by cooling at constant pressure and a compression process. The steam Rankine cycle is the second bottom cycle and placed parallel to the first bottom one. It is a basic steam Rankine cycle as it contains a turbine, a condenser and a feed pump. The two bottom cycles have been linked with the Brayton cycle by means of a splitter. The aim of the splitter is to divide and distribute the rejected heat energy from Brayton cycle into the two parallel bottom cycles, by controlling the mass ratio of exhaust gases.

The processes of the proposed thermal energy system have been analyzed as:

The amount of work input required for the first compression process is calculated as:

$$w_{c_1} = (h_1 - h_2) / \eta_m \quad (1)$$

The amount of work produced by the first turbine of Brayton cycle:

$$w_{t_1} = (h_3 - h_4) \times \eta_m \quad (2)$$

Brayton cycle specific work output is determined as:

$$w_{g_1} = w_{t_1} - w_{c_1} \quad (3)$$

The second compression process is in the inverse Brayton cycle of the proposed thermal system and required amount of work as:

$$w_{c_2} = (h_7 - h_6) / \eta_m \quad (4)$$

The amount of work produced by the inverse Brayton cycle (1<sup>st</sup> bottom cycle) is determined as:

$$w_{t_2} = (h_{4'} - h_5) \times \eta_m \quad (5)$$

The inverse Brayton cycle specific work output is determined as:

$$w_{g_2} = (w_{t_2} - w_{c_2}) \quad (6)$$

The amount of work produced from the steam Rankine cycle (2<sup>nd</sup> bottom cycle) of the proposed system can be calculated as:

The steam turbine work output:

$$w_{t_3} = (h_{10} - h_{11}) \times \eta_m \quad (7)$$

The pump work:

$$w_p = (h_{13} - h_{12}) \quad (8)$$

Steam Rankine cycle specific work output is determined as:

$$w_s = w_{t_3} - w_p \quad (9)$$

The amount of actual work output of each cycle is:

The Brayton cycle:

$$W_{g_1} = \dot{m}_{g_1} \times w_{g_1} \quad (10)$$

The inverse Brayton cycle:

$$W_{g_2} = \dot{m}_{g_2} \times w_{g_2} \quad (11)$$

The steam Rankine cycle:

$$W_s = \dot{m}_s \times w_s \quad (12)$$

Total system work output:

$$Wt = W_{g_1} + W_{g_2} + W_s \quad (13)$$

Total amount of system heat input is evaluated as:

$$Q_{in} = m_f \times LHV \quad (14)$$

System thermal efficiency is:

$$\eta = \frac{Wt}{Q_{in}} \quad (15)$$

The effectiveness of the heat exchangers is defined as the ratio of the actual heat taken to the maximum possible heat gain.

The effectiveness of the first heat exchanger is:

$$\varepsilon_1 = \frac{m_{14}(h_{15} - h_{14})}{m_5 h_5 - m_{14} h_{14}} \quad (16)$$

The effectiveness of the second heat exchanger is:

$$\varepsilon_2 = \frac{m_{13}(h_{10} - h_{13})}{m_8 h_8 - m_{13} h_{13}} \quad (17)$$

### 3 Assumptions

The theoretical study on the proposed hybrid thermal energy system has been carried out based on the same assumptions used in [8] as follow:

- The pressure and temperature of the intake air considered as 1.0135 bar and 15°C, respectively.
- The turbine inlet temperature of Brayton cycle (upper cycle) chosen to be constant ( $T_3=1300$  °C).
- The inlet temperature and pressure of the inverse Brayton cycle are chosen to be variable to be determined as a result of the Brayton cycle pressure ratio variations.
- The range of expansion pressure of the inverse Brayton cycle was chosen as (0.2 -0.6 bar).
- The compressor inlet temperature of inverse Brayton cycle was fixed at 65 °C.
- The steam turbine inlet pressure chosen to be variable and the steam turbine inlet temperature is a result of upper cycle pressure ratio variations.
- Each of the stack pressures was set as 1.04 bar.
- Condenser pressure chosen as (0.04 bar).
- Natural gas sulphur free is the fuel type selected for this study.
- The mechanical efficiency of the turbo-machines was chosen to be 99 per cent and the component relative isentropic efficiencies for the turbines and compressors as 0.90 and 0.85, respectively.

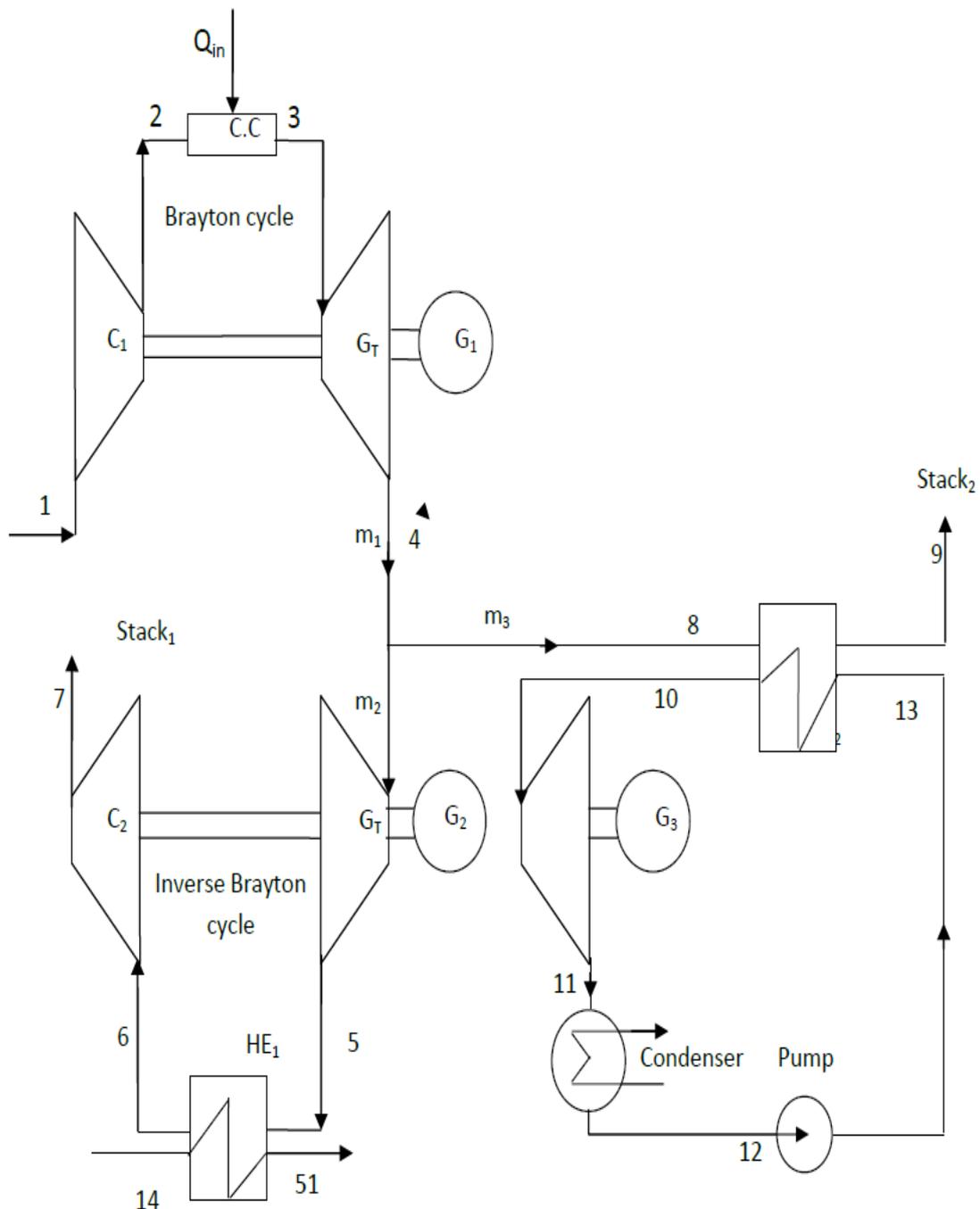


Figure (1): System layout

The mass of the exhaust gases leaving the upper cycle will be split into two flows ( $m_2$  and  $m_3$ ) and the proposed system will be tested for different values of masses of exhaust gases as follows:

- Equal mass ratio ( $m_2 = m_3 = 50$  per cent  $m_1$ ).

- Decreasing mass of exhaust gases into the inverse Brayton cycle to ( $m_2 = 25$  per cent  $m_1$  and  $m_3 = 75$  per cent  $m_1$ ).
- Increasing mass of exhaust gases into the inverse Brayton cycle to ( $m_2 = 75$  per cent  $m_1$  and  $m_3 = 25$  per cent  $m_1$ ).

#### 4 Results and discussions

The results obtained from this study are presented graphically and discussed as follow:

##### Case I:

Equal exhaust gases mass split ( $m_2 = m_3 = 50\% m_1$ )

The variation of steam turbine inlet temperature, the effectiveness of heat exchangers and the dryness fraction over the whole operating range of the proposed energy system is illustrated in Figure 2. The graph shows that the steam turbine inlet temperature decreases as the upper cycle pressure ratio increases over the whole operating range. This is because the increase in upper cycle pressure ratio reduces the exhaust temperature of Brayton cycle which works as heat source to the two parallel bottom cycles of the proposed system, Figure 1. The highest recommended value of steam turbine inlet temperature is  $560^\circ\text{C}$ , due to metallurgical reasons. This is obtainable when operating the proposed energy system at 11:1 and considered the first system operating point. Also, it shows that the effectiveness of first heat exchanger decreases as the upper cycle pressure ratio increases, remains greater than 0.88. On the other hand, the effectiveness of second heat exchanger increases with upper cycle pressure ratio. This is resulting from the reduction in Brayton cycle exhaust temperature and the steam turbine inlet temperature as well. More than that, it demonstrates that the steam dryness fraction decreases with the increase in upper cycle pressure ratio and drops below the recommended value at the ending operating point 19:1. It is well known that the steam dryness fraction drops with the increase in steam pressure. As a consequence, the proposed energy system when operated at steam turbine inlet pressure 60 bar it has only one operating point 11:1. The proposed energy system when operated using values of upper cycle pressure ratio greater or lower than 11:1 results in steam dryness fraction below the recommended for the former and steam turbine inlet temperature beyond the metallurgical limit for the latter.

The specific work output of the proposed energy system when operated at different values of steam turbine inlet pressure and fixed maximum system temperature, using equal exhaust gases mass split ratio for the two parallel bottom cycles is presented in Figure 3.

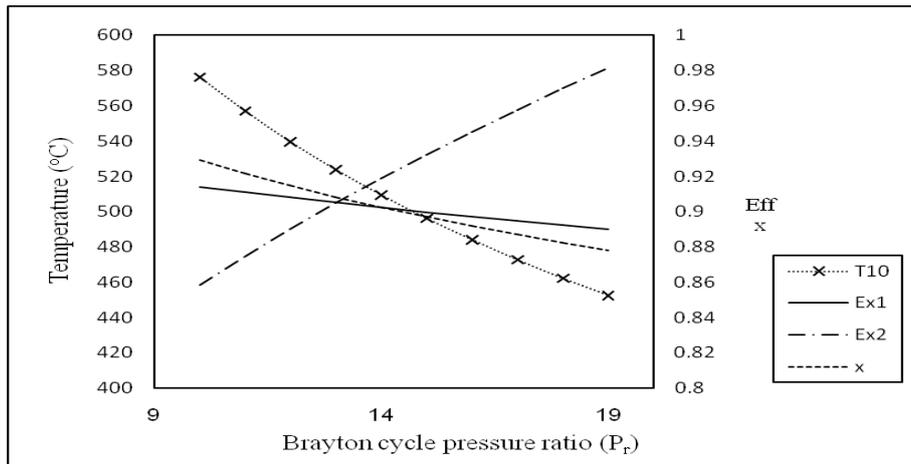


Figure (2): Steam turbine inlet temperature, effectiveness of heat exchangers and dryness fraction, when ( $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

The graph shows that the amount of specific work output for each value of upper cycle pressure ratio increases with the steam turbine inlet pressure. The increase in steam turbine inlet pressure yields an increase in the amount of work produced by the steam cycle of the proposed system. Furthermore, the amount of specific work output of the proposed energy system at any value of steam turbine inlet pressure decreases with the increase in upper cycle pressure ratio, except for the value of 60 bar as it has only one value. The increase in upper cycle pressure ratio causes a remarkable increase in the amount of compression work of the upper cycle. More than that, the increase in upper cycle pressure ratio decreases the exhaust temperature of the upper cycle which affects the amount of work produced by the two parallel bottom cycles of the proposed system. Consequently, the amount of work produced by the proposed energy system over the whole operating range (11:1- 19:1) drops to about 11.36 per cent and 15 per cent when operated at the values of steam turbine inlet pressure 30 bar and 20 bar, respectively. The proposed thermal energy system obtained maximum amount of specific work output when operated at steam turbine inlet pressure 60 bar and upper cycle pressure ratio 11:1.

The amount of heat input of the proposed energy system when operated at different values of steam turbine inlet pressure and fixed maximum system temperature, using equal exhaust gases mass split ratio for the two parallel bottom cycles of the proposed system is depicted in Figure 4. The graph shows that the amount of heat input of the proposed energy system decreases with the upper cycle pressure ratio, for the whole system operating range obtained in this case.

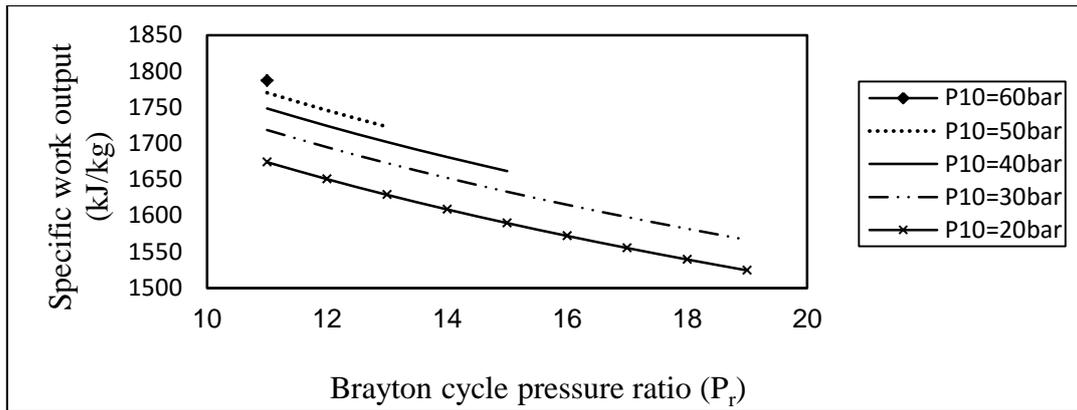


Figure (3): System specific work output at different values of  $P_{10}$ , when operated at ( $T_3=1300^\circ\text{C}$  and  $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

The upper cycle of the proposed energy system is a Brayton cycle in which the increase in pressure ratio influences directly the amount of heat input when the maximum temperature is fixed. The increase in upper cycle pressure ratio increases the temperature of combustion air of the upper cycle, leading to a reduction in the amount of heat input. As a consequence, the proposed hybrid thermal system achieved maximum reduction in the amount of system heat input (about 10 per cent) over the whole system operating range (11:1- 19:1).

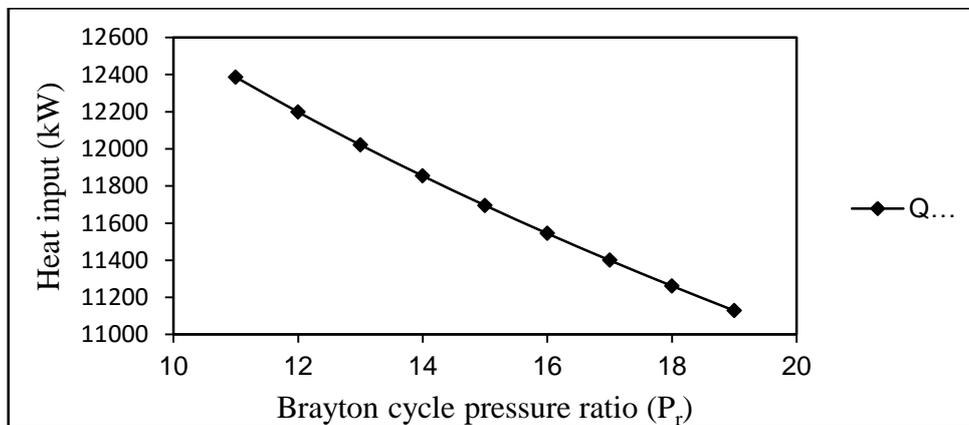


Figure (4): System heat input for the whole system operating range, when operated at ( $T_3=1300^\circ\text{C}$  and  $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

Figure 5 shows the thermal efficiency of the proposed energy system when operated at different values of steam turbine inlet pressure and fixed maximum system temperature, using equal exhaust gases mass split ratio for the two parallel bottom cycles. The graph demonstrates that the thermal efficiency of the proposed energy system increases with upper cycle pressure ratio. It illustrates also that the thermal efficiency of the proposed

energy system improves as the system operating range extended. It shows that the thermal efficiency reached maximum value 51.48 per cent when the proposed energy system operated at steam turbine inlet pressure 30 bar and upper cycle pressure ratio 19:1. The improvement in thermal efficiency is due to the saving in the amount of system heat input which was greater than the reduction in the amount of work produced by the proposed energy system. Moreover, further reduction in steam inlet pressure to 20 bar decreases the thermal efficiency of the proposed energy system along the whole system operating range. This is because of the marked reduction in the amount of work produced by the proposed energy system, greater than the reduction obtained in the amount of system heat input. As a result, the proposed energy system for higher thermal efficiency should be operated at steam turbine inlet pressure 30 bar and highest attained value of upper cycle pressure ratio 19:1.

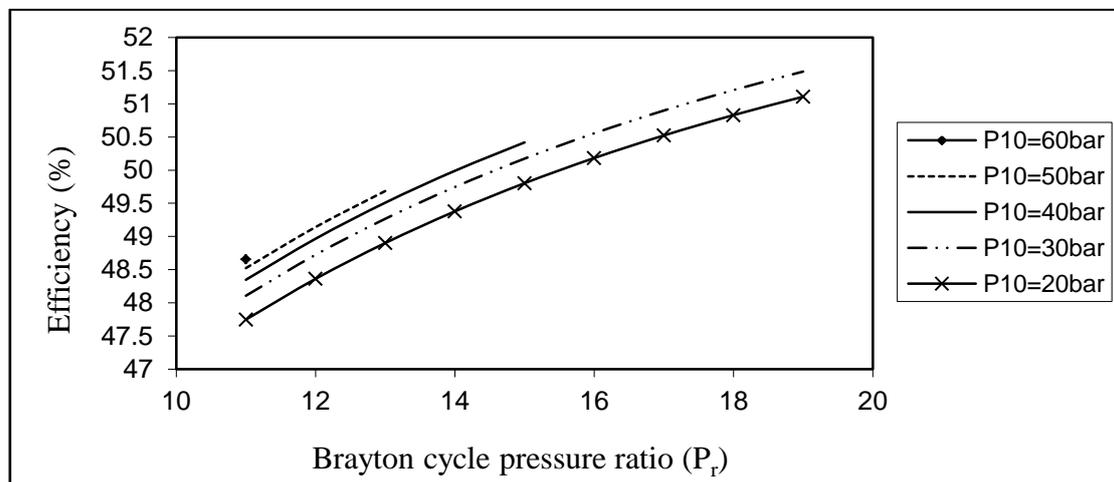


Figure (5): System thermal efficiency at different values of  $P_{10}$ , when operated at ( $T_3=1300^\circ\text{C}$  and  $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

Figure 6 shows the thermal efficiency of the proposed energy system for various values of inverse Brayton cycle expansion pressure, when the values of steam turbine inlet pressure 30 bar and the maximum system temperature  $1300^\circ\text{C}$ , using equal exhaust gases mass split ratio for the two parallel bottom cycles. The graph shows that at any chosen value of inverse Brayton cycle expansion pressure the thermal efficiency of the proposed energy system increases with upper cycle pressure ratio. Also, it illustrates that at any value of upper cycle pressure ratio the thermal efficiency of the proposed system increases as the inverse Brayton cycle expansion pressure decreases until the value 0.3 bar. Further reduction in the inverse Brayton cycle expansion pressure to 0.2 bar deteriorates the system thermal efficiency, due to remarkable increase in the amount of work required by the bottom compressor. More than that, it demonstrates that the proposed energy system when operated at ( $P_{10}=30$  bar and  $P_5=0.3$  bar) attains maximum

thermal efficiency values over the range of upper cycle pressure ratio (11:1-17:1). After that the efficiency values coincide with those obtained when the proposed energy system operated at ( $P_{10}=30$  bar and  $P_5=0.4$  bar). Consequently, for better thermal efficiency the proposed energy system should be operated at ( $P_{10}= 30$  bar) using the value of inverse Brayton cycle expansion pressure 0.3 bar until the operating point 17:1; and beyond that the value of 0.4 bar should be used instead which will provide similar efficiency values using inverse Brayton cycle of smaller components.

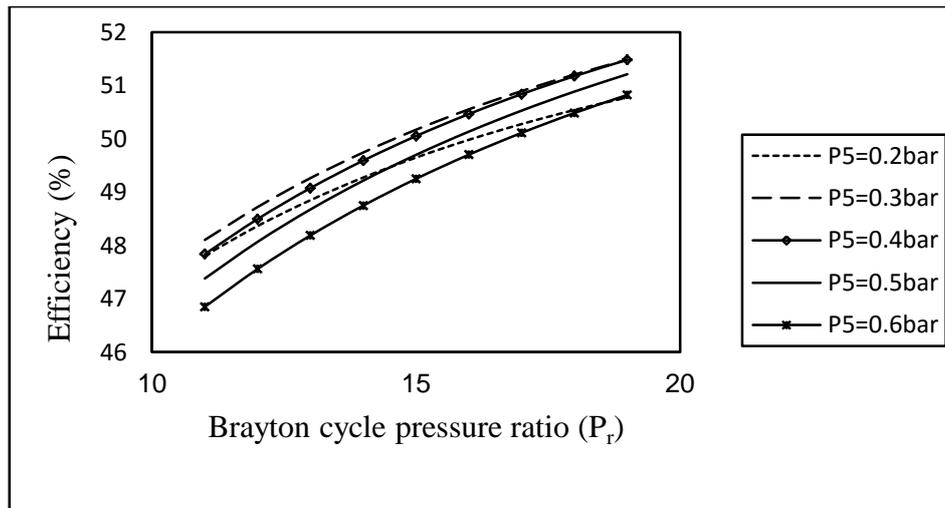


Figure (6): System thermal efficiency at different values of  $P_5$ , when operated at ( $P_{10}=30$ bar and  $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

The system specific work output when operated at different values of inverse Brayton cycle expansion pressures, steam turbine inlet pressure 30 bar and maximum system temperature  $1300^{\circ}\text{C}$ , using equal exhaust gases mass split ratio for the two parallel bottom cycles is presented in Figure 7. The graph shows that the amount of work output of the proposed energy system for each value of inverse Brayton cycle expansion pressure decreases as the upper cycle pressure ratio increases. The increase in upper cycle pressure ratio increases the amount of work of upper compression process and decreases the temperature of exhaust gases that leaving the upper expander (reduces the amount of heat energy supplied into the two parallel bottom cycles as a result). Moreover, the graph illustrates that for each upper cycle pressure ratio the amount of work output of the proposed energy system increases as the inverse Brayton cycle expansion pressure decreases and reached maximum values at 0.3 bar. Then further reduction in the inverse Brayton cycle expansion pressure to 0.2 bar decreases the amount of system work output, due to the marked increase in the amount of work required for the bottom compression process in inverse Brayton cycle. Also, the graph illustrates that the greatest amount of work output is obtained when the proposed energy

system operated at steam turbine inlet pressure 30 bar and inverse Brayton cycle expansion pressure 0.3 bar for the first part of system operating range (11:1- 17:1); after that the values coincide with those obtained when the proposed system operated using inverse Brayton cycle expansion pressure 0.4 bar which could be used instead.

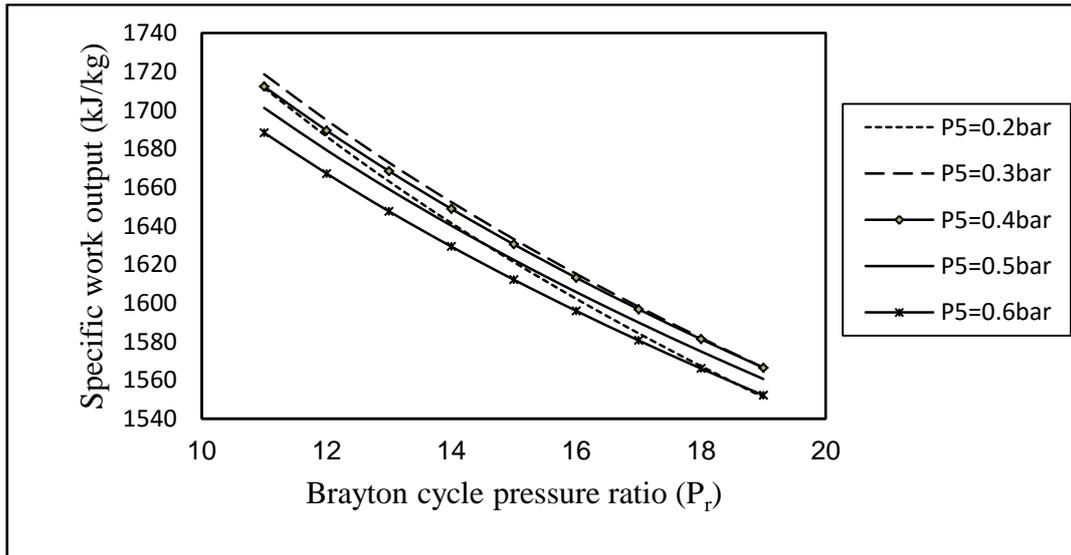


Figure (7): System specific work output for various values of  $P_5$ , when operated at ( $P_{10}=30\text{bar}$  and  $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

The amount of specific work output of each cycle constructing the proposed energy system when operated at ( $P_{10}=30\text{ bar}$  and  $T_3=1300^\circ\text{C}$ ), using equal exhaust gases mass split ratio for the two parallel bottom cycles is depicted in Figure 8. The graph shows that the amount of work output of steam Rankine cycle of the proposed energy system decreases as the upper cycle pressure ratio increases. Moreover, it demonstrates that the amount of work output of Brayton and inverse Brayton cycles of the proposed energy system are almost constant for the whole system operating range, the variation in their output compared to steam Rankine cycle output is insignificant. Furthermore, it reveals that the steam Rankine cycle produces the greatest part of work output of the proposed energy system (more than 70 per cent). The Brayton cycle produces the second part of work output and the least part is produced by the inverse Brayton cycle.

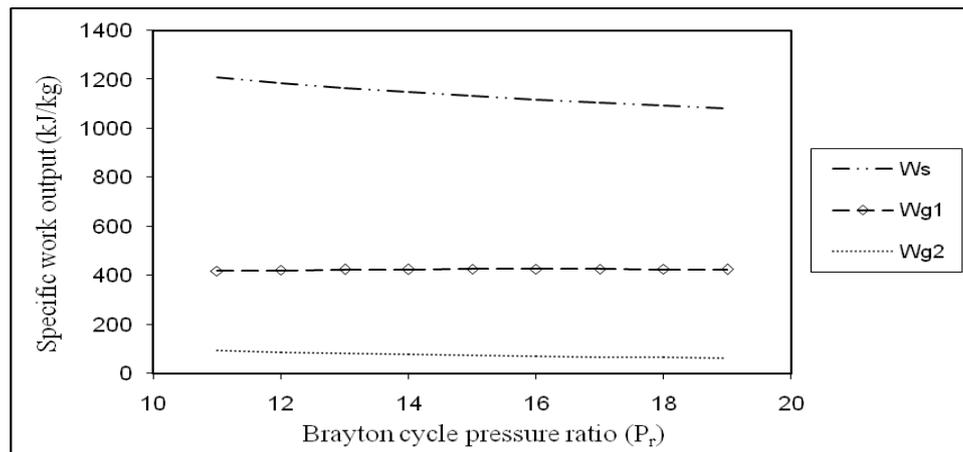


Figure (8): Specific work output of Steam Rankine, Brayton and inverse Brayton cycles when ( $m_2=m_3=50\% m_1$ ).

### Case II:

unequal exhaust gases mass split ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ )

The variation in steam turbine inlet temperature, the effectiveness of heat exchangers and the dryness fraction of proposed energy system is plotted in Figure 9. The graph shows that the steam turbine inlet temperature decreases as the upper cycle pressure ratio increases. The temperature curve resulted from case II behaves as that obtained in case I, same values for the same reasons. On the other side, the graph shows that the effectiveness of first heat exchanger decreases with the increase in upper cycle pressure ratio. The effectiveness of first heat exchanger in case II behaves similar to that obtained in case I but with smaller values. This is because of the reduction in the amount of heat input into the inverse Brayton cycle resulting from reducing the inlet mass of exhaust gases. Moreover, the values of effectiveness of the second heat exchanger obtained in case II increases with upper cycle pressure ratio, similar behavior to that obtained in the case I. The graph illustrates that there is a marked drop in the values of effectiveness of second heat exchanger obtained in case II compared to those in case I. This is due the increase in the amount of heat input into steam Rankine cycle as a result of increasing the mass of exhaust gases. On the other hand, the graph shows that the dryness fraction in case II decreases as the upper cycle pressure ratio increases and drops below the recommended value at 26:1. The results obtained in case II show further extension in the system operating range compared to that in case I, when operated at 20 bar. The results show also that the proposed energy system in both operational cases I and II has one similar starting operating point (11:1).

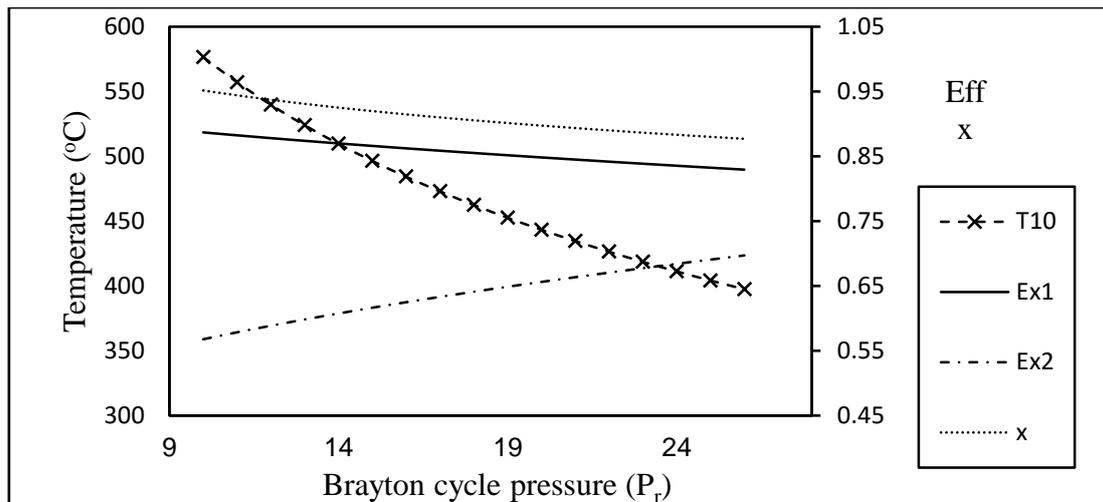


Figure (9): Steam turbine inlet temperature, effectiveness of heat exchangers and dryness fraction, when ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ).

The specific work output of the proposed energy system when operated at various values of steam turbine inlet pressure and fixed maximum system temperature, using unequal exhaust gases mass split ratio ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ) for the two parallel bottom cycles is depicted in Figure 10. The graph shows that the amount of work output of the proposed energy system when operated at upper cycle pressure ratio 11:1 increases as the steam turbine inlet pressure increases, for any chosen value of expansion pressure of inverse Brayton cycle. Moreover, the graph illustrates that the amount of work output at any steam turbine inlet pressure decreases as the upper cycle pressure ratio increases. The increase in upper cycle pressure ratio increases the amount of work required for the upper compression process and also reduces the amount of heat input into the two parallel bottom cycles as it decreases the exhaust temperature of Brayton cycle. Furthermore, the graph demonstrates that the proposed energy system produces maximum amount of work when operated at upper cycle pressure ratio 11:1 and steam turbine inlet pressure 60 bar. It is clear that the system operating range decreases with the steam turbine inlet pressure and ends up with one operating point 11:1 at 60 bar. The amount of work output of the proposed energy system at the ending operating point (26:1 and 20 bar) dropped by about 20 per cent of the that obtained at (11:1 and 60 bar).

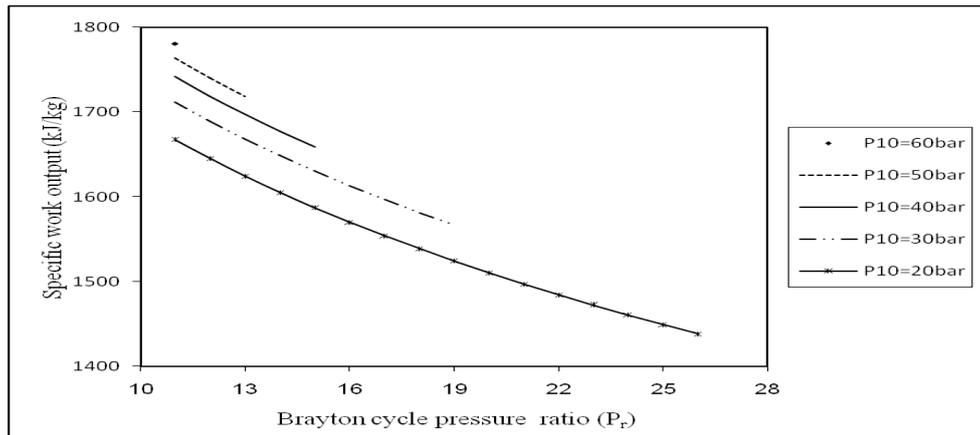


Figure (10): System work output for different values of  $P_{10}$ ,  
when ( $T_3=1300^\circ\text{C}$ ,  $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ )

The amount of heat input of the proposed energy system when operated at different values of steam turbine inlet pressure and fixed maximum system temperature, using unequal exhaust gases mass split ratio ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ) for the two parallel bottom cycles is plotted in Figure 11. The graph shows that the amount of heat input of the proposed energy system decreases as upper cycle pressure ratio increases. The proposed energy system has a single combustion process which takes place in the combustion chamber of Brayton cycle. The increase in compression ratio of Brayton cycle increases the heat content of combustion air that entering the combustion chamber, yielding reduction in the amount of system heat input when the maximum system temperature is constant. As a consequence, the amount of heat input of the proposed energy system decreased by about 17 per cent when operated at upper cycle pressure ratio 26:1 and steam turbine inlet pressure 20 bar, for all chosen values of inverse Brayton cycle expansion pressure.

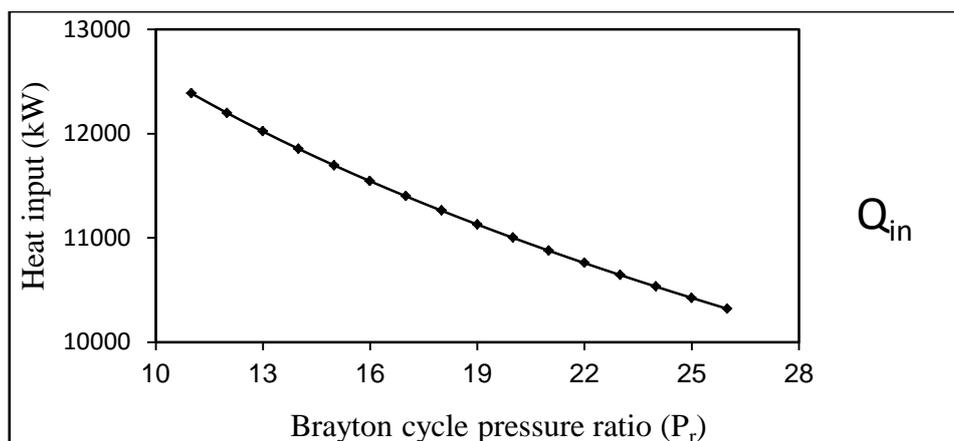


Figure (11): System heat input for the whole operating range,  
when ( $T_3=1300^\circ\text{C}$ ,  $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ).

Figure 12 shows the thermal efficiency of the proposed energy system when operated at different values of steam turbine inlet pressure and fixed maximum system temperature, using unequal exhaust gases mass split ratio ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ) for the two parallel bottom cycles. The graph shows that the thermal efficiency of the proposed energy system increases with upper cycle pressure ratio for any value of steam turbine inlet pressure, till 60 bar as it has only one operating point at 11:1. The graph illustrates that the thermal efficiency improves as the system operating range extended. The increase in proposed energy system operating range enables the Brayton cycle to operate at higher compression ratios, yielding reduction in the amount of system heat input when the maximum system temperature is constant. As a result, the thermal efficiency of the proposed energy system in case II attains maximum value 51.42 per cent when operated at ending operating point 26:1 and steam turbine inlet pressure 20 bar.

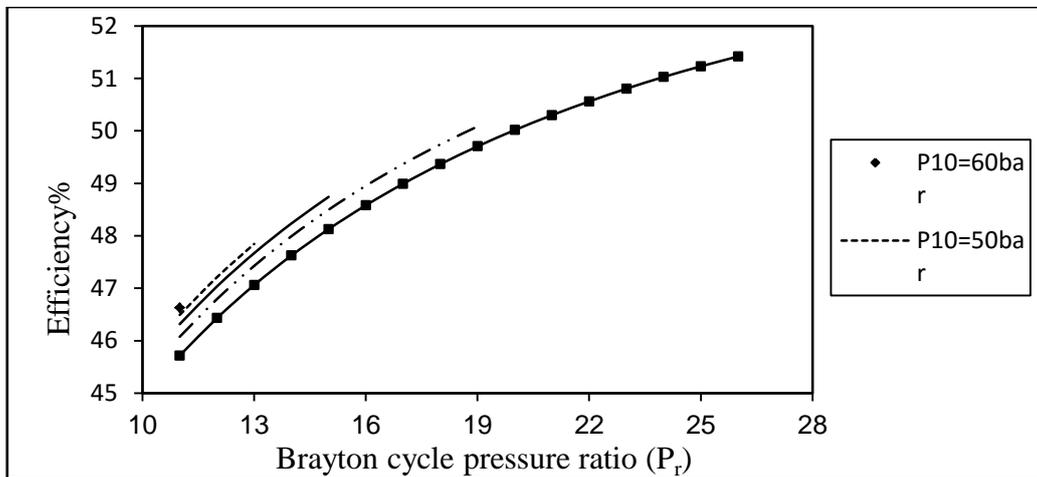


Figure (12): System thermal efficiency for different values of  $P_{10}$ , when ( $T_3=1300^\circ\text{C}$ ,  $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ )

The results plotted in Figure 13 show the system thermal efficiency of the proposed energy system when operated at different values of expansion pressure of inverse Brayton cycle for the steam turbine inlet pressure 20 bar and fixed maximum system temperature, using unequal exhaust gases mass split ratios ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ) for the two parallel bottom cycles. The graph illustrates that the system thermal efficiency increases with upper cycle pressure ratio, for all the chosen values of inverse Brayton cycle expansion pressure. The values of system thermal efficiency coincide to each other as upper cycle pressure ratio increases except for the value 0.2 bar, due to the remarkable increase in the amount of compression work of the bottom compressor. It demonstrates that for the all system operating range the values obtained of system thermal efficiency are almost identical when operated at inverse Brayton cycle expansion pressure (0.4 and 0.3 bar). More than that the proposed energy system attains

similar values of thermal efficiency when operated at upper cycle pressure ratio 21:1 and inverse Brayton cycle expansion pressure (0.5, 0.4 and 0.3 bar). The proposed energy system attained maximum thermal efficiency 51.42 per cent when operated at 26:1, in the case of inverse Brayton cycle expansion pressure 0.2 bar it dropped by about 1 per cent. All in all, the proposed energy system for highest thermal efficiency and smaller components size should be operated at 26:1 with inverse Brayton cycle expansion pressure 0.5 bar.

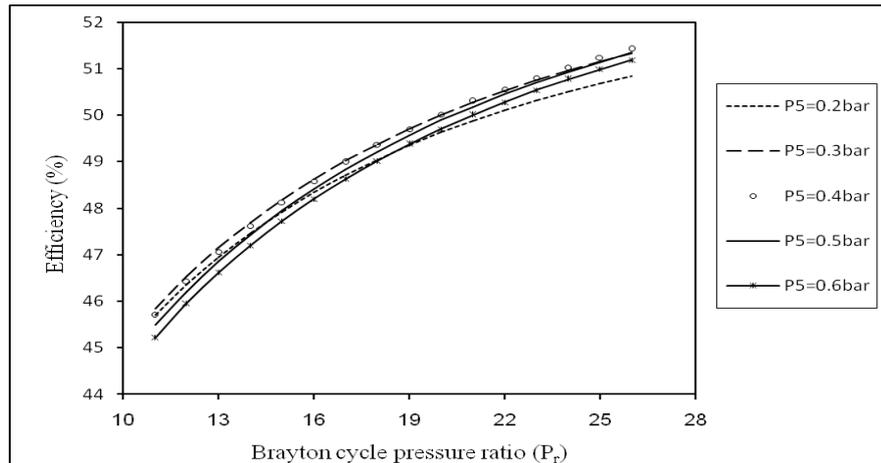


Figure (13): System thermal efficiency for various values of  $P_5$ , when ( $P_{10}=20$ bar and  $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ).

The specific work output of the proposed energy system when operated at different values of inverse Brayton cycle expansion pressure, ( $P_{10}=20$ bar and  $T_3=1300^\circ\text{C}$ ), for unequal exhaust gases mass split ratio ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ) into the two parallel bottom cycles is presented in Figure 14. It can be noticed from the graph that the amount of system work output decreases as the upper cycle pressure ratio increases, for the all values of inverse Brayton cycle expansion pressure. Also, the proposed energy system produced maximum amount of work output when operated at ( $P_r=11:1$  and  $P_5=0.3$  bar), whilst the minimum amount was at ( $P_r=26:1$  and  $P_5=0.2$  bar). Moreover, the results obtained show that the curves of inverse Brayton cycles expansion pressure (0.5, 0.4 and 0.3 bar) merged together at upper cycle pressure ratio 21:1, producing similar amount of work output. The curve of inverse Brayton cycle expansion pressure 0.2 bar intersected curves 0.5 and 0.6 bar at 14:1 and 18:1, respectively. Consequently, the proposed energy system at inverse Brayton cycle expansion pressure 0.2 bar when operated at values of upper cycle pressure ratio less than those previously mentioned produced better work output in each case. In short, the upper cycle pressure ratio operating range of the proposed energy system for greater work output can be divided into two regions, less than 21:1 for the values of inverse Brayton cycle expansion pressure (0.3 and 0.4 bar) and 21:1 and higher for the values (0.3, 0.4 and 0.5 bar).

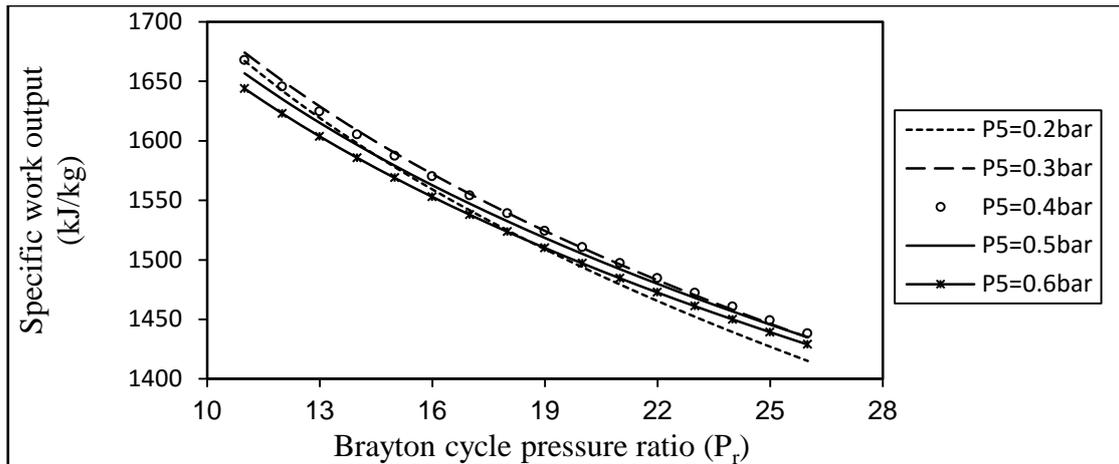


Figure (14): System work output at various values of  $P_5$ ,  
when ( $P_{10}=20$  bar and  $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ).

Figure 15 depicting the specific work output produced by each cycle of proposed energy system when operated at different values of steam turbine inlet pressure, fixed maximum system temperature and unequal exhaust gases mass split ratio ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ ) for the two parallel bottom cycles. The results obtained in case II show similar distribution of the amount of work output produced by each cycle as in case I. For instance, the steam Rankine cycle produced the greatest part of work output, more than 70 per cent. Then the upper cycle (Brayton cycle) produced the second part of work output and after that the inverse Brayton cycle which provided the least amount of work.

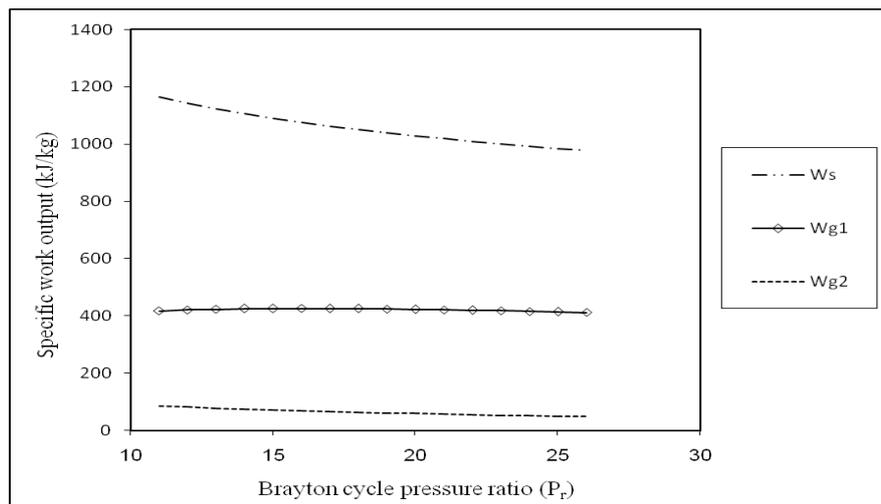


Figure (15): Specific work output of steam Rankine, Brayton and inverse Brayton cycles,  
when ( $m_2=25\% m_1$  and  $m_3=75\% m_1$ )

### Case III:

Unequal exhaust gases mass split ( $m_2=75\% m_1$  and  $m_3=25\% m_1$ )

In case III the amount of exhaust gases powering the steam Rankine cycle of the proposed hybrid thermal energy system is reduced to 25 per cent of the total mass of exhaust gases leaving the upper expander of Brayton cycle. This results in marked reduction in the amount of heat energy contained in the exhaust gases supplied into the heat recovery steam generator of the steam Rankine cycle and the proposed thermal energy system is not operational [8].

### 5 Conclusions

The study presented in this paper provides a clear idea about the performance of the proposed hybrid thermal energy system. It illustrated that the operating range of the proposed energy system in both operational (cases I and II) decreases as the steam turbine inlet pressure of the steam Rankine cycle increases. Moreover, it indicated that the proposed thermal energy system in both operational (cases I and II) has only one operating point at 11:1, as the steam turbine inlet pressure reached 60 bar. Furthermore, the amount of heat input of the proposed thermal energy system in both operational (cases I and II) decreases as the upper cycle pressure ratio increases, the topping cycle of the proposed thermal energy system is a simple gas turbine cycle operating according to Brayton cycle with fixed maximum temperature. More than that, it showed that the thermal efficiency of the proposed thermal energy system in both operational (cases I and II) increases with upper cycle pressure and reached maximum at highest obtainable values of upper cycle pressure ratio. In addition to that, the results obtained in both operational (cases I and II) showed that the steam Rankine cycle of the proposed energy system provides the major amount of work output (more than 70 per cent). As a consequence, more design efforts should be directed toward providing new materials or any other technical means to overcome the metallurgical limits of both steam and gas turbine blades. For future, a second law analysis and thermoeconomic assessment should be conducted on this proposed hybrid thermal energy system in order to reveal its validity.

### 6 References

1. Chase, D. L. "Combined cycle development evolution and future", GE Power Systems, GER-4206, 2001.
2. Frost, T. H., Anderson, A., and Agnew B., "A hybrid gas turbine cycle (Brayton/Ericsson)"; Proc. Instn Mech. Engrs, Part A: J. Power and Energy, 1997, 211, 121–131.
3. Fujii, S., Kaneko, K., Otani, K. and Tsujikawa Y., "Mirror gas turbine: a newly proposed method of exhaust heat recovery", Trans. ASME, J. Eng. Gas Turbine Power, 2001, 123, 481-486.

4. Bianchi, M., Negri di Montenegro, G. and Peretto A., "Inverted Brayton cycle employment for low temperature cogeneration applications", Trans. ASME, J. Eng. Gas Turbine Power, 2002, 124, 561-565.
5. Agnew B., Anderson A., Potts I., Frost T. H. and Alabdoadaim M. A., "Simulation of combined Brayton and inverse Brayton cycles", Appl. Thermal Eng., 2003, 23, 953-963.
6. Alabdoadaim M. A., Agnew B. and Alaktiwi A., "Examination of the performance envelope of combined Rankine, Brayton and two parallel inverse Brayton cycles", Proc. Instn Mech. Engrs, Part A: J. Power and Energy, 2004, 218, 377-385.
7. Alabdoadaim M. A., Agnew B. and Potts I., "Examination of the performance of an unconventional combination of Rankine, Brayton and inverse Brayton cycles", Proc. Instn Mech. Engrs, Part A: J. Power and Energy, 2006, 220, 305-313.
8. Alabdoadaim M. A., Amhamed A. S., Alhodiry A. M. Z., and Almahdie A. A., "Investigation of operational parameters of combined steam Rankine, Brayton and inverse Brayton cycles", Science and Technology Journal, vol. 4, 2015, 137-157.

## DC Chopper Circuit

Hassan A. Alghamoudi<sup>1</sup>, Sadek M. Elkuri<sup>1</sup>, Ali S. Alatrish, Naji M. Gajam,  
Alfariani Abd Alslam

Electric and Electronic Dept., Faculty of Engineering, Aljabal Algarby University, jado, libya.  
[alghammodi@yahoo.com](mailto:alghammodi@yahoo.com), [Sadek72elkuri@gmail.com](mailto:Sadek72elkuri@gmail.com), [alialatrish@yahoo.com](mailto:alialatrish@yahoo.com),  
[gjam\\_2011@yahoo.com](mailto:gjam_2011@yahoo.com), [alfariani091@gmail.com](mailto:alfariani091@gmail.com)

### Abstract

Chopper circuit has been widely used in many industrial applications in servos and traction motors. In servo motors application separately excited dc motors or permanent magnet field dc motors. In traction motors, it is been used in battery operated vehicles such as forklift trucks, trolleys car, marine hoists and mine hauler, which are required to convert a fixed-voltage dc source into a variable-voltage dc source, a dc chopper converts directly from dc to dc and also known as a dc-to-dc converter; it can be used as a dc transformer to step-down or step-up a dc voltage source. Choppers are used for switching-mode voltage regulators, also used in conjunction with an inductor to generate a dc current source, especially for the current source inverter and for transfer energy between two dc sources. A chopper switch can operate on either variable frequency or fixed frequency, it can be implemented by using a power semiconductor switches as power BJT, power MOSFET, GTO or forced-commutated thyristor and can be classified into five types. This paper will present the principle of chopper circuit operation and its types.

**Keywords:** Chopper, dc-to-dc converter, switching-mode, power MESFETs

## I. INTRODUCTION

### A. Introduction to Choppers

A chopper is simply an on off switch that connects and disconnects the dc supply to the load at very fast rate. When the switch is closed, the supply voltage appears across the load and when it is open the load is disconnected from the supply. Thus the average dc output is controlled by controlling the switch –on period and switch off period.

### B. Introduction to dc choppers

A dc chopper is a dc-to-dc voltage converter. It is a static switching electrical appliance that in one electrical conversion, changes an input fixed dc voltage to an adjustable dc output voltage without inductive or capacitive intermediate energy storage. The name chopper is connected with the fact that the output voltage is a ‘chopped up’ quasi-rectangular version of the input dc voltage. When a dc source is used with a thyristor circuit, energy source facilitated commutation is clearly not possible. If the load is an  $R$ - $C$  or  $L$ - $C$  circuit, the load current falls to zero whence the thyristor in series with the dc

supply turns off. Such a natural turn-off process is termed load commutation. If the supply is dc and the load current has no natural zero current periods, such as with the  $R-L$  load [7].

A  $DC$  chopper device comprising a  $DC$  power source, a plurality of power transistors connected in series with a controlled unit driven by the  $DC$  power source and connected in parallel with each other to make chopping operation, a chopper control unit controlling the chopping operation of the power transistors, and a base drive circuit connected between the chopper control unit and each of the power transistors. Each base drive circuit includes impedance means for discharging the charge stored in the base region of the associated power transistor when the power transistor is turned off from its conducting state, and current flow blocking means for blocking current flow through the impedance means in the conducting state of the power transistor. The impedance values of the impedance mean in the base drive circuits are selected so that all the power transistors can be substantially simultaneously turned on [10], [11].

The  $DC$  choppers converts directly from  $DC$  to  $DC$  and is a relatively latest technology with good efficiency. It may be visualized as a  $DC$  equivalent to an  $AC$  transformer. The choppers can replace the resistor commonly used in series with the armature of the  $DC$  motors for speed control. Therefore, it can be used in battery operated vehicles and applications where energy saving is a prime consideration. In order to understand the working of the  $DC$  choppers we must understand the working of diode and thyristor.

## II. DIODE AND THYRISTOR

### A. Diode and its operation.

In electronics, a diode is a component that restricts the direction of flow of charge carriers. Essentially, it allows an electric current to flow in one direction, but blocks it in the opposite direction. Thus, the diode can be thought of as an electronic version of a check valve. Circuits that require current flow in only one direction will typically include one or more diodes in the circuit design. In order to conduct the anode must be more positive than the cathode. If this is not the case then the diode will not conduct [7], [8].

### B. Thyristor and its operation.

The thyristor is a solid-state semiconductor device with four layers of alternating  $N$  and  $P$ -type material. They act as a switch, conducting when their gate receives a current pulse, and continue to conduct for as long as they are forward biased.

The thyristor is a four-layer semiconducting device, with each layer consisting of an alternately  $N$ -type or  $P$ -type material, for example  $P-N-P-N$ . The main terminals, labeled anode and cathode, are across the full four layers, and the control terminal, called the gate, is attached to  $p$ - type material near to the cathode. (A variant called a

SCS Silicon Controlled Switch brings all four layers out to terminals.). The operation of a thyristor can be understood in terms of a pair of tightly coupled Bipolar Junction Transistors, arranged to cause the self-latching action.

- 1) Reverse blocking mode -- Voltage is applied in the direction that would be blocked by a diode.
- 2) Forward blocking mode -- Voltage is applied in the direction that would cause a diode to conduct, but the thyristor has not yet been triggered into conduction.
- 3) Forward conducting mode -- The thyristor has been triggered into conduction and will remain conducting until the forward current drops below a threshold value known as the "holding current"[7], [8].

### III. TYPES OF DC CHOPPERD

There are five types of dc choppers, of which four are a subset of the fifth - the flexible but basic, four quadrant *H*-bridge chopper each chopper can be categorized depending on which output *I<sub>o</sub>-V<sub>o</sub>* quadrant or quadrants it can operate in. The five different choppers are classified according to their output *I<sub>o</sub>-V<sub>o</sub>* capabilities as follows:

- First quadrant - *I +V<sub>o</sub> +I<sub>o</sub>*
- Second quadrant - *II +V<sub>o</sub> -I<sub>o</sub>*
- Two quadrant - *I* and *II +V<sub>o</sub> ±I<sub>o</sub>*
- Two quadrant - *I* and *IV ±V<sub>o</sub> +I<sub>o</sub>*
- Four quadrant - *I, II, III, and IV ±V<sub>o</sub> ±I<sub>o</sub>*

#### A. Class A chopper

Basic class A chopper circuit:

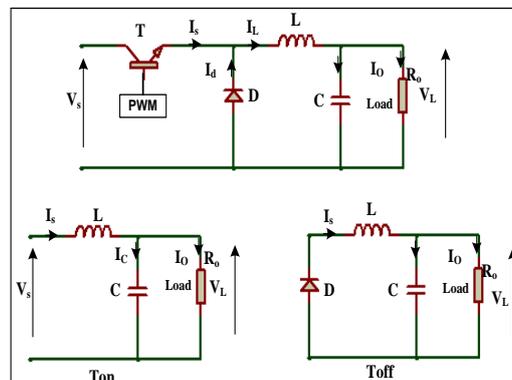


Figure 1: showing a step down chopper [9]

This is a first quadrant chopper in which both the load current and the load voltage are positive. Basic arrangement is shown above. When the thyristor *T* is triggered i.e. it is turned on, the currents flows in the arrow direction. When the thyristor *T* is turned off the current continues to flow in the same direction. Thus the average values of both the load and the source remain the same. And it is called 1st quadrant chopper.

Voltage effectively 'chopped' between supply voltage *V<sub>s</sub>* (*I*) and (*0*).

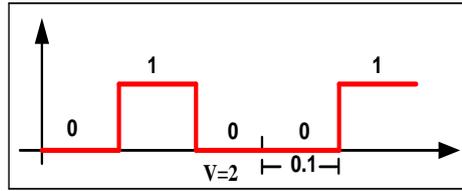


Figure 2: showing output of step down chopper.

Mean load voltage: Mean load voltage can be determined by using the relation  $V_L = V_s (t_1/T)$ . Where:  $V_s$  is the peak voltage.

$T$  is period,  $t_1$  on-interval and  $t_2$  is off-interval

**RMS** load voltage: Root mean square voltage can be determined by using relation as under:

$$V_{L,RMS} = V_s \sqrt{\frac{t_1}{T}} \quad (1)$$

Load time constant can be determined by using relation as under:

$$\tau_L = L/R \quad (2)$$

Where  $L$  is the load inductance and  $R$  is the load resistance.

Due to inductive and resistive elements, currents will rise and fall exponentially during switching cycle.

- Assume load is highly inductive
- Load time constant  $\gg$  switching period ( $T$ ) e.g.  $\tau_L > 10T$
- Load current variation - linear over switching period  $T < \tau_L / 10$

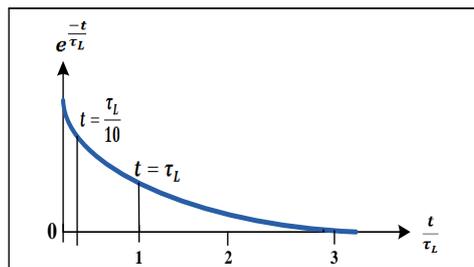


Figure 3: showing currents will raise and fall exponentially during switching cycle [9].

Using linear current approximation:

$$V_s - V_L = L \frac{di_L}{dt} = L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad (3)$$

$L$  is load inductance and  $V_L$  is voltage across load resistor. During thyristor conduction interval:

$$\Delta I = I_1 - I_2 \quad (4)$$

$$\Delta t = t_1 \quad (5)$$

Therefore

$$\Delta I = I_1 - I_2 = \frac{(V_s - V_L)}{L} t_1 \quad (6)$$

$$t_1 = \frac{\Delta I \cdot L}{(V_s - V_L)} \quad (7)$$

### B. Class B chopper

This is a second quadrant chopper in which both the load current and load voltage occur only in the second quadrant. The load current flows out of the load and the load voltage is positive as shown in the figure.4.

When the thyristor is triggered, the load voltage becomes zero but the battery drives the current through then inductor. The inductor stores energy. When thyristor is turned off, the load current flows in the opposite direction.

A typical application of this type of chopper is in subway trains where regenerative braking dc motors are used [9], [10].

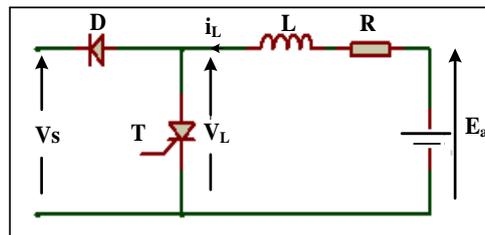


Figure4: showing class B step up chopper [6].

In order to make class B chopper we need a diode and a thyristor. We will apply voltage across diode and the thyristor. This voltage is known as  $V_s$ .

Power is transferred from load to supply:

Load acts as generator with back  $EMF E_a$ .

Load could be **DC** motor in regenerative braking mode when thyristor turned on, back EMF of load ( $E_a$ ) drives current through inductor  $L$

When thyristor is turned off, sudden reduction in load current causes voltage across inductor ( $V = L di/dt$ ) which allows energy to be returned to supply via diode  $D$ .

Steady state load voltage and load current waveforms are shown in figure 5.

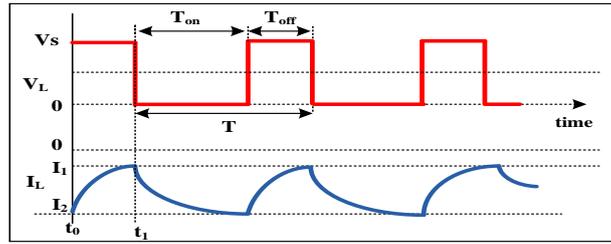


Figure 5: showing Steady state load voltage and load current waveforms [9].

For interval  $0 > t > t_1$ : diode is conducting:

$$L \frac{di_L}{dt} + i_L R = V_L - E_a \quad (8)$$

To solve this equation and applying boundary conditions:

$$i_L = \frac{V_L - E_a}{R} (1 - e^{-t/\tau}) + I_2 e^{-t/\tau} \quad (9)$$

### C. Class C chopper

The two quadrant chopper and can be obtained by joining type A and type B choppers. The output voltage is always positive because of the presence of diodes across the load no matter current is running in positive or negative direction.

Chopper classification in load current/load voltage ( $I_L / V_L$ ) plane:

-Class A chopper –  $I_L$  and  $V_L > 0$ ; i.e. only in 1st quadrant as shown in figure 6.

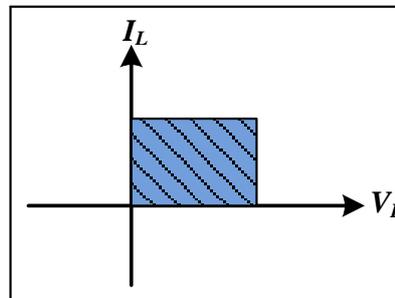


Figure 6: showing 1<sup>st</sup> quadrant chopper [9].

-Class B chopper –  $V_L > 0$  and  $I_L < 0$ ; i.e. only in 4th quadrant as shown in figure 7.

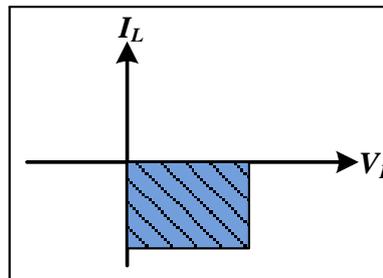


Figure 7: showing 2<sup>nd</sup> quadrant chopper [9].

Combine circuit elements of class A and class B chopper circuits as shown in figure 8.

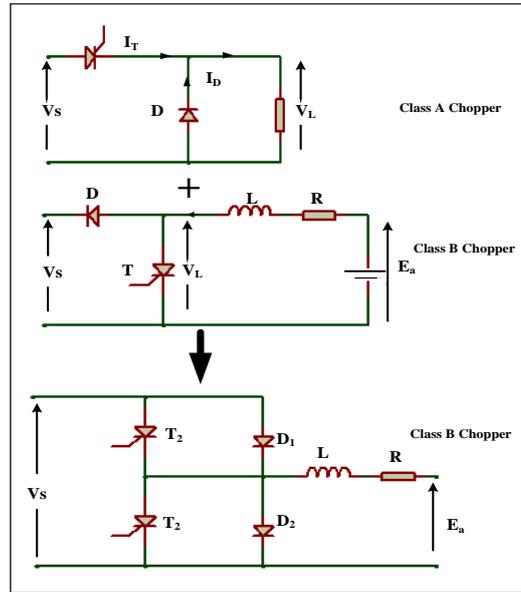


Figure 8: showing 3rd quadrant chopper [9].

Different modes of operation of choppers can be related to different modes of operation for a motorized vehicle:

- Such a vehicle can motor forwards and backwards and provide regenerative braking when traveling in the forward or backwards directions.
- When rotation and torque are in the same direction, speed is increasing.
- When rotation and torque are in the opposite direction, speed is decreasing

#### D. Class D choppers

This is also two quadrant chopper. The only difference being that the load current is positive and load voltage is either positive or negative. However in type C the output voltage is always positive because of the presence of diodes across the load no matter current is running in positive or negative direction [4], [5].

#### E. Class E choppers

A class E chopper is a four quadrant. Both the load current and the load voltage are either positive or negative. It consists of 4 thyristors and four diodes connected anti parallel.

#### IV. STEP-UP/STEP-DOWN CHOPPER COMPARISON.

This type of *DC* to *DC* converter is referred to as a "chopper", due to the nature of its operation. Both chopper circuits are composed of capacitor bank, a switching device (such as a transistor or *IGBT*), and a diode. The basic circuit diagrams of the two chopper-type circuits are outlined in the following diagrams [1], [2], [3].

### A. Step down (buck) chopper.

During the time on  $T_{on}$  chopper is on and load voltage is equal to source voltage  $s V$ . During the interval  $T_{OFF}$ , chopper is off, load current flows through the freewheeling diode  $FD$ . As a result, load terminals are short circuited by  $FD$  and load voltage is therefore zero during  $T_{OFF}$ . In this miner a chopped dc voltage is produced at the load terminals.

The figure 9 and figure 10 show the basic step down (buck) chopper schematic and its wave Waveforms.

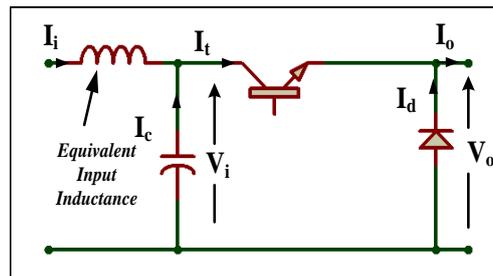


Figure 9: Basic Step Down (Buck) Chopper [1].

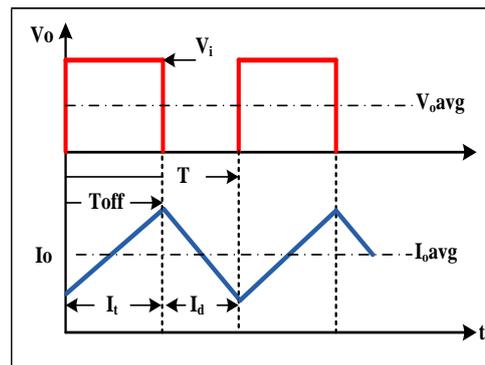


Figure 10: Step Down (Buck) Chopper Waveforms [1].

If ideal circuit parameters for the step down chopper are used (i.e., no loss components), the following equation can be used to describe the circuit voltages and currents.

Circuit Equations:

The load current is continuing and average load voltage is given by

$$V_o = T_{on}/(T_{on} + T_{OFF}) * V_i$$

$$= V_i * T_{on}/T$$

$$= \alpha V_i \tag{10}$$

Chopping period:

$$T = T_{on} + T_{OFF} \tag{11}$$

Duty cycle:

$$\alpha = T_{on}/T \quad (12)$$

Thus load voltage can be controlled by varying duty cycle  $\alpha$

$$V_o = f \cdot T_{on} \cdot V_s$$

Where  $f = 1/T =$  chopping frequency

$$I_i = I_o * (T_{on}/T) \quad (13)$$

Where:

$T_{on}$  = IGBT on time

$T_{off}$  = IGBT off time

$T$  = Switching period

$V_o$  = Average output load voltage

$V_i$  = Average input bus voltage

$I_i$  = Average input bus current

$I_o$  = Average output load current

## B. Step up (Boost) Chopper

When average output voltage  $V_o$  is greater than input voltage  $V_s$  then we calling that copper step up chopper. In this chopper, a large inductor  $L$  in series with source voltage  $V_s$  is essential. When the chopper switch (IGBT) is on, the closed path is shown and inductor stores energy during  $T_{on}$  period. When the chopper switch (IGBT) is off, as the inductor current cannot die down instantaneously, this current is forced to flow through the diode and load for a time  $T_{off}$ . As the current tends to decrease, polarity of the emf induced in  $L$  is reversed. As a result, voltage across the load

$$V_o = V_s + L \frac{di}{dt} \quad (14)$$

Exceeds the source voltage  $V_s$ . In this manner, the circuit acts as a step up chopper and the energy stored in  $L$  is released to the load. When switch (IGBT) is on, current through the load would increases from  $I_1$  to  $I_2$ . When switch (IGBT) is off, current would fall from  $I_2$  to  $I_1$ . With switch (IGBT) on, source voltage is applied to  $L$  i.e.

$V_L = V_i$ . When switch (IGBT) is off

$$V_L = V_o + V_i \quad (15)$$

where  $V_L$  = Voltage across  $L$ . Assuming linear variation of output current, the energy input to inductor from the source, during the period  $T_{on}$  is  $W_{in} =$  Voltage across  $L * Average current through  $L * T_{on}$ . During the time  $T_{off}$ , when chopper if off, the energy$

released by inductor to the load is  $W_{off} = (\text{voltage across } L) * (\text{average current through } L) * T_{off}$ . Considering the system to be lossless, these two energies given will be equal.

$$V_s * T_{on} * (I_1 + I_2)/2 \\ = (V_o - V_i) * T_{OFF} * (I_1 + I_2)/2$$

$$V_o = V_i T / (T - T_{on}) = V_i / (1 - \alpha) \quad (16)$$

To accomplish this, a higher input current than the output is required. The figure 11 and figure 12 show the basic step down (buck) chopper schematic and its wave Waveforms.

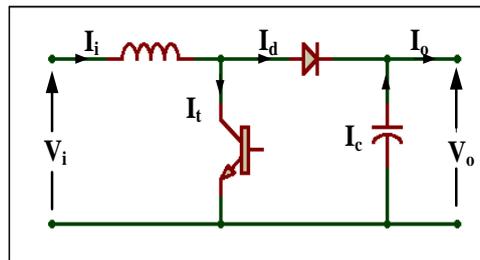


Figure 11: Basic Step Up (Boost) Chopper [1].

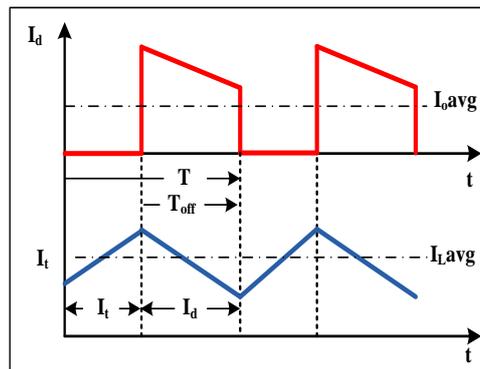


Figure 12: Step up (Boost) Chopper Waveforms [1].

## V. APPLICATIONS OF DC CHOPPERS

*DC* chopper can be used for following applications:

- An adjustable current bypass shunt
- To obtain variable voltage source
- It can be used to control the speed of *DC* motor more efficiently than the traditional techniques followed.
- They are used in breaking the future electric vehicles
- Due to its high efficiency and fast response they are used in many feedback control applications like positioning of automatic equipment.
- Supply harmonic current can be reduced by using multi choppers.

- *DC* choppers are also used in glass, fertilizers industries.
- *DC* choppers have a lot of electromechanical applications.

## VI. SUMMARY

- Have considered operation of DC chopper, starting with class A step-down chopper assuming highly inductive load.
- Relaxed this condition on load impedance and then looked at class B step-up chopper.
- Considered class C chopper which combines class A and class B operation in a single circuit.
- Finally, the class E chopper combines two class C choppers allowing reversed operation.
- This led to classification for DC choppers in terms of the polarity of the load voltage and load current.

## VII. CONCLUSION

From the above mentioned discussion we can see that in this emerging technology, DC choppers have a lot of its applications due to its high efficiency and quick response time. In every industry these choppers are used. Not only are the DC choppers efficient but also cost effective.

## REFERENCES

- [1].IEEE Standard Practices and Requirements for Semiconductor Power Rectifier Transformers, IEEE C57.18.10-1998.
- [2]. M.H. Rashid, Power Electronics. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988.
- [3]. V. Scaini and B.M. Urban, "High Current DC Choppers and Their Operational Benefits", Conf. Rec. IEEE/IAS PCIC, 1998, pp 173-180.
- [4] Semiconductor convectors; General requirements and Line commutated convectors; Part 1-1, Specifications of basic requirements, IEC 146-1-1: 1991.
- [5] Semiconductor convectors; Part 3, Semiconductor direct d. c. convectors (d. c. shopper convectors), IEC 146-3: 1977.
- [6]. W. Shepherd & L. N. Hulley, power electronics and motor control. Cambridge university press.
- [7]. <http://www.wikipedia.com>. , on (29/3/2007)
- [8]. <http://www.howstuffworks.com>, on (1/4/2007)
- [9].<http://www.eee.strath.ac.uk/~bwilliams/Book/Chapter%2013.pdf>, on (7/4/2007)
- [10].<http://www.freepatentsonline.com/4207478.html>, on (8/4/2007)
- [11].<http://www.ee.ucl.ac.uk/~ktong/E742LT08.pdf>, on (26/3/2007)

## Summarization of Static and Dynamic Voltage Stability Methods and Indicators

M. K. Jalboub<sup>1</sup>, A. A. Amar<sup>2</sup>, A. A. Elhengari<sup>3</sup>, M. A. Aljarmi<sup>4</sup>, \*Mohamed Ali Alganga<sup>5</sup>

Faculty of Engineering, Azzawia University, Azzawia-Libya

Az Zawiah Higher Institute of Science and Technology\*

<sup>1</sup>[m.jalboub@zu.edu.ly](mailto:m.jalboub@zu.edu.ly) <sup>2</sup>[Amer642002@yahoo.com](mailto:Amer642002@yahoo.com)  
<sup>3</sup>[alehen63@yahoo.com](mailto:alehen63@yahoo.com) <sup>4</sup>[majdi826@gmail.com](mailto:majdi826@gmail.com)

<sup>5</sup>[mohamed\\_ali19739@yahoo.com](mailto:mohamed_ali19739@yahoo.com)

### Abstract

Many indicators such as Jacobian Method, voltage sensitivity method, power loss sensitivity method, energy function method, singular value decomposition method, bifurcation method, PV and QV curves method are static and dynamic voltage stability analysis methods used to investigate the behavior of the any power system networks. Line stability index, fast voltage stability index, voltage collapse point index and on line voltage stability index are inductors used to identify the closeness of the power system to the voltage collapse. In this paper, analysis study is conducted in order to identify the Strengths and weaknesses points in these methods. The analysis study shows that the P-V and Q-V curves method are the most used method of predicting voltage security. Line stability index LQP is slightly better than the other indices to quantify the proximity of a particular operating state to the point of Voltage Collapse.

**Key words:** Jacobian method, PV & QV method, fast voltage stability index, on line voltage stability index, LQP index.

### I. INTRODUCTION

Due to an ever-increasing electrical load demand, modern power systems are undergoing numerous changes and becoming more complex from operation, control and stability maintenance standpoints [1]. The main Issue that is associated with such a stressed system is voltage instability or collapse. A system is said to enter a state of voltage instability when a disturbance causes a progressive and uncontrollable decline in voltage, which can occur because of the inability of the network to meet the increased demand for reactive power. Therefore, the voltage stability analysis is essential in order to identify the critical buses in a power system i.e., buses which are close to their voltage stability limits and thus enable certain measures to be taken by the operators in order to avoid any incidence of voltage collapse. At its earlier developmental stage, voltage stability used to be analyzed by static analysis methods, such as power flows.

However, as understanding of voltage stability developed, it expanded to dynamic stability and dynamic analysis could be applied.

In this paper, a review of static and dynamic voltage stability methods as well as static and dynamic voltage stability indicators are presented.

## II. REVIEW OF STATIC STABILITY METHODS

Voltage instability reveals different phenomenon as we change the observing point such as low voltage profiles, heavy reactive power flows, inadequate reactive support, and heavily loaded systems.. This has led to the introduction of a number of analysis methods according to their specific observing point. Jacobian method [1-3], reduced Jacobian method [4, 5], voltage sensitivity method [6, 7], real and reactive power loss sensitivity method [8, 9] energy function method [10, 11], singular value decomposition method [12, 13] and Continuation method [14, 15] are the main methods used in static voltage stability analysis. Each method has been developed on the basis of acute observations of a particular phenomenon of the voltage collapse, yielding its own voltage collapse conditions.

### Jacobian Method

Voltage instability is due to the structural instability of the system caused by a change in a system parameter, such as a power demand or faulted system. The steady state changes continuously as the system parameter changes until it disappears at a saddle node bifurcation point. A saddle-node bifurcation point of the power flow equations of a power system can provide information regarding the margin of static voltage stability at the current operating point of the power system. The information gained is used in voltage stability control. Several methods have been developed for computing saddle node bifurcation points of power flow equations [1,16-18]. The Jacobian method exploits the condition of saddle node bifurcation by examining power flow solutions with the changes in bus injection powers.

### Voltage Sensitivity Method

The voltage sensitivity method [6, 7] is the most direct approach using the voltage sensitivity to system parameters. Voltage dip sensitivities are derived for the following parameter changes: generation levels, real and reactive elements, loads, and generator terminal voltages. It is assumed that the magnitude of the changes are small and do not modify the set of advanced machines, i.e., the mode of disturbance is not altered. It is also assumed that the slack generator will compensate any required change in generation level of the system due to any network parameter variation. The amount of change in the slack generator is determined by the power flow equations.

### Reduced Jacobian Method

It is practically known that when the real power  $P$  changes, both the voltage magnitude  $V$  and angle  $\theta$  will change. However, the voltage angle will change much more than the voltage magnitude. When the reactive power  $Q$  changes both voltage magnitude  $V$  and angle  $\theta$  also change. However, the voltage magnitude will change much more than the voltage angle. By utilizing this coupling between  $Q$  and  $V$  and  $P$  and  $\theta$  the shortage of the reactive power  $Q$  mainly causes the voltage instability in the power system [1,19]. Also, by performing modal analysis technique to the reduced ( $V-Q$ ) Jacobian matrix, the bus, branch and generator participation factors can be used as an indicator to voltage stability. Moreover, the stability margin and the shortest distance to instability can also be determined.

### Power Loss Sensitivity Method

The voltage collapse phenomenon is accompanied with the rapid increase in line flows. The power flow Jacobian matrix,  $J$  gives the sensitivity between power flow and bus voltage changes. Both  $P$  and  $Q$  are affecting the system voltage stability. However, at each operating point,  $P$  can be kept constant and the voltage stability analysis will consider the incremental relation between  $Q$  and  $V$ . Based on this consideration the sensitivity equation can be written [1, 4].

### Energy Function Method

Energy function method [1, 20] is used to determine the system stability by comparing the energy difference between Unstable Equilibrium Points (UEPs) and a Stable Equilibrium Point (SEP). If the voltage of SEP and the voltage of UEP coincide, the energy difference between them will be zero and bring about voltage collapse. The saddle node bifurcation phenomenon (discussed later) occurs when UEP coincides with SEP, which also makes the energy difference zero. Consequently, the energy function method provides the same voltage collapse condition as the saddle node bifurcation method.

### Singular Value Decomposition (SVD) Method

The Singular Value Decomposition (SVD) is a very useful tool for analyzing matrices and related problems in many fields. It has been applied to power systems for voltage stability analysis to obtain a decomposition of the Jacobian matrix [1, 19]. The smallest singular value is an indicator of the proximity to the steady state stability limit and the right singular vector corresponding to indicates sensitive voltage.

### Continuations Method

Continuation methods overcome the singular problem by reformulating the differential algebraic equations, so that they will remain well-conditioned at all possible loading conditions. Continuation techniques are generally composed of two or three steps. The first step is a predictor step, the second is a corrector step, and the last step is

a parameterization routine. From a known operating point and the change of parameters, a prediction step is made. And from the new point, a corrector routine is used to calculate the new equilibrium point. A parameterization is used to ensure that the Jacobian matrix used in the continuation method does not become singular at saddle node bifurcations. The University of Waterloo Power FLOW program (UWPFLOW), uses a continuation method to detect the voltage stability limit of a power system [1,21]. Another public program AUTO [22] is also mentioned in the literature. AUTO applies a continuation method to solve the differential algebraic equations of the system. AUTO has been used for theoretical studies of bifurcations in small power systems [23, 24].

### III. REVIEW OF DYNAMIC VOLTAGE STABILITY METHODS

Dynamic analysis (also referred to as time-domain analysis) is commonly employed in the study of power system voltage stability to reveal the system trajectory after a disturbance. A power system is atypical large dynamic system and its' dynamic behavior has great influence on the voltage stability. The latest blackouts have shown that voltage stability is very closely associated with issues of frequency and angle stability [1, 25, 26]. Most of the power system blackouts occurring all over the world in the past 30 years have been mainly voltage collapse. Therefore, in order to get more realistic results it is necessary to take the full dynamic system model in to account. Some literature has been presented on the dynamic voltage stability analysis [1, 4, 27, 28]. The dynamic analysis implies the use of a model characterized by nonlinear differential and algebraic equations which include generators dynamics, induction motor loads, tap changing transformers, etc.[4]. Dynamic simulations and bifurcation theory [29, 30] are the mostly used method in analysis of dynamic voltage stability. Dynamic simulators are based on time domain simulation for the linearised system dynamic model while bifurcation based on eigenvalue computation for the linearised system dynamic model. Dynamic analysis uses time-domain simulations to solve nonlinear system differential algebraic equations.

Dynamic analysis provides the most accurate replication of the time responses of the power system. Accurate determination of the time sequence of the different events leading to system voltage instability is essential for post-mortem analysis and the co-ordination of protection and control. However, time-domain simulations are time consuming in terms of Central Processing Unit (CPU) and the engineering required for analysis of results. Also, dynamic analysis does not readily provide information regarding the sensitivity or degree of instability. These limitations generally make dynamic analysis impractical for examination of a wide range of system conditions or for determining stability limits.

### Bifurcation theory

The methods of bifurcation theory can be effectively used to analyze various types of stability problems in power systems, such as voltage stability, voltage collapse and oscillatory phenomena [1, 31-38]. Therefore, bifurcation analysis has become an important tool in the practical analysis of power system stability [39-43].

### Power system model for dynamic analysis

The power system is modelled with algebraic and differential equations. The differential Equations 1 is the state space representation of a power system. Equation 2a represent the dynamics of generators (stator transients neglected), control systems and loads, while the algebraic Equations 2b describe current or power node balances.

$$\dot{x} = f(x, y, \zeta) \quad (1a)$$

$$0 = g(x, y, \zeta) \quad (1b)$$

Where  $x$  is the dynamic state vector,  $y$  is the vector of the algebraic variables (complex node voltages) and  $\zeta$  is a scalar parameter defined as in the static methods.

For a given  $\zeta_0$ , an equilibrium point  $(x_0, y_0, \zeta_0)$  is a constant solution of Equations 2.1 and thus can be obtained by solving Equations 2.1 with their time derivatives set at zero:

$$0 = f(x_0, y_0, \zeta_0) \quad (2a)$$

$$0 = g(x_0, y_0, \zeta_0) \quad (2b)$$

### Eigenvalues of the linearized dynamic system model

The small-disturbance stability analysis at each equilibrium point  $(x_0, y_0, \zeta_0)$  of the dynamic system described by Equation 2.1 requires the linearization of the system equations. With  $\Delta x = (x - x_0)$  and  $\Delta y = (y - y_0)$ , the linearised system becomes:

$$\Delta \dot{x} = J_{fx} \Delta x + J_{fy} \Delta y \quad (3a)$$

$$0 = J_{gx} \Delta x + J_{gy} \Delta y \quad (3b)$$

Where  $J_{fx}$ ,  $J_{fy}$ ,  $J_{gx}$ ,  $J_{gy}$ , are the Jacobian sub-matrices containing the partial derivatives of Equations 2.2 with respect to the state and algebraic variables. The dynamic Jacobian matrix  $J_{DYN}$ , calculated at the equilibrium point  $(x_0, y_0, \zeta_0)$ , is defined as:

$$J_{dyn} = \begin{vmatrix} J_{fx} & J_{fy} \\ J_{gx} & J_{gy} \end{vmatrix} \quad (4)$$

The eigenvalues are the solutions of the characteristic equation:

$$\det \left( j_{dyn} - \lambda \begin{vmatrix} I & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} \right) = 0 \quad (5)$$

Where  $I$  is the identity matrix. The equilibrium point  $(x_0, y_0, \zeta_0)$  is stable for small disturbances if all the eigenvalues  $\lambda$  are in the left complex half-plane.

### Bifurcation analysis

The evolution of the dynamic voltage stability of the dynamic system described by Equation 1, as the parameter  $\zeta$  varies, may be interpreted within the framework of bifurcation theory [1, 44]. From a practical viewpoint, bifurcations may be interpreted in two different ways as follows:

- Migration of the linearized system eigenvalues from one complex half-plane to the other, which can modify the stability of the linearized system and thus the small-disturbance stability of the non-linear system.
- Changes in the number of equilibrium points (i.e. solutions of Equations 2) or in the type (constant/periodic) of steady-state behaviour of Equation 1.

Starting from a stable equilibrium point and monotonically varying  $\zeta$ , the system voltage stability may be changed in three different ways as shown in Figure1, corresponding to different types of bifurcations and to different eigenvalue trajectories in the complex plane.

- **Saddle-node bifurcation (SNB)** (Figure 1a): a real eigenvalue crosses the origin along the real axis. The saddle node bifurcation corresponds to a null eigenvalue. The loss of voltage stability is of an aperiodic type, and the number of equilibrium points changes.
- **Hopf Bifurcation (HB)** (Figure 1b): two complex eigenvalues cross the imaginary axis. The Hopf bifurcation corresponds to a pair of purely imaginary eigenvalues. The loss of voltage stability is of an oscillatory type. Two cases are possible: in the supercritical case, the equilibrium point becomes unstable and a stable periodic solution (limit cycle) appears; in the subcritical case, the equilibrium point becomes unstable after coalescing with an unstable limit cycle.
- **Singularity Induced Bifurcation (SIB)** (Figure 1c): a real eigenvalue moves from the left to the right complex half-plane through the infinity point. This bifurcation corresponds to an infinite eigenvalue and to the impossibility of solving the

algebraic Equations 2.1b for  $y$ , given  $x$ , that is, the Jacobian matrix  $J_{gx}$  is singular. The loss of stability is of an aperiodic type. A complete description of this bifurcation is given in [1, 45 ]

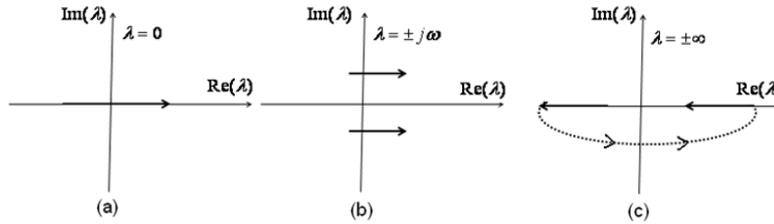


Figure 1 Types of bifurcation (a) saddle node; (b) Hopf; (c) singularity induced.

The author in [46], uses bifurcation techniques to minimize oscillations of the state and network variables in order to achieve the objective of dynamic voltage stability. Then, parameter optimization techniques applied for limiting the magnitude of oscillations. In this case, the dynamic voltage stability is decoupled from the angle dynamics. The authors assume that all electromechanical oscillations are stable. By neglecting the power-angle dynamics, the voltage response of the unregulated power system can be approximated by the Eigen values of the Voltage Stability Matrix.

#### IV. REVIEW OF VOLTAGE STABILITY INDICATOR METHODS

Different voltage instability indicators are used to quantify the proximity of a particular operating state to the point of Voltage Collapse. These indicators can classify different power system conditions. A more practical indicator is the distance between actual load and maximum load at the stability margin in the direction of an estimated or forecasted load increase [1, 47-50]. The calculation can be done using continuation method [48, 51]. This method considers all non-linearity of the power system, but is very time consuming for sufficient accuracy [51]. The energy method has also been used for voltage security assessment [48, 52], but it is highly nonlinear and complex for numerical routines to solve. Attempts have been made to set up a direct mapping [48, 52] from operating states to Voltage Stability Margin (VSM) using the supervised Neural Networks (NNs) [47]. NN based approaches for voltage stability determinations are system dependent and a contingency or a preventive action can highly decrease the accuracy of these methods. Moreover, expert systems and fuzzy expert systems have been proposed for voltage security control [52, 53], but these methods are dependent on the experiences of operators and power system configuration. Determination of the start point of voltage instability is important to remedy this problem. Both operators and system planners require knowledge of the probable starting points of voltage instability. In [48, 52], sensitivity analysis has been proposed for the determination of the start point of voltage instability. The proposed sensitivity analysis not only requires large amounts of data but also suffers from a lack of accuracy and in some cases obtained results do not match with the expectation of experienced operators.

The condition of voltage stability in a power system can be known using voltage stability indices. These indices can either reveal the critical bus of a power system or the stability of each line connected between two buses in an interconnected network or evaluate the voltage stability margins of a system. The indices used to examine the system stability are briefly described in the following sections.

### P-V and Q-V curves

The most used method of predicting voltage security are The P-V curves. These method are used to determine the loading margin of a power system. In which, the power system load is gradually increased and, at each increment, it is necessary to re-compute power flows until the nose of the PV curve is reached. The distance between the voltage collapse point and the current operating point is used as voltage stability criterion [1].

In addition, with Q-V curve it is possible to know the amount of maximum reactive power that can be achieved or added to the weakest bus before reaching a minimum voltage limit. The reactive power margin is the MVar distance from the operating point to the bottom of the Q-V curve. The Q-V curve can be used as an index for voltage instability. The point where  $dQ/dV$  is zero, is the point of voltage stability limit [1, 4].

### L index

Kesselet *al.* [1, 55] developed a voltage stability index based on the solution of the power flow equations. The  $L$  index is a quantitative measure for the estimation of the distance of the actual state of the system to the stability limit. The  $L$  index describes the stability of the complete system and is given by:

$$L = \max_{j \in \alpha_L} \{L_j\} = \max_{j \in \alpha_L} \left\{ \left| 1 - \frac{\sum_{i \in \alpha_G} F_{ji} * V_i}{V_j} \right| \right\} \quad (6)$$

$$F_{ji} = |F_{ji}| \angle \theta_{ji}$$

Where  $V_i$  and  $V_j$  are the complex sending and receiving end voltages,  $\alpha_L$  is the set of load buses,  $\alpha_G$  is the set of generator buses and  $F_{ji}$  is the element of hybrid-F matrix. The  $[F]$  is computed using  $[F] = [Y_{LL}]^{-1}[Y_{LG}]$ , where  $[Y_{LL}]$  and  $[Y_{LG}]$  are sub-matrices of the  $Y$ -bus matrix.  $L$  index is a local indicator that determinates the busbars from where collapse may originate. The  $L$  index varies in a range between 0 (no load) and 1 (voltage collapse).

### V/V<sub>0</sub> index

Assuming the bus voltage values ( $V$ ) to be known from load flow or state estimation studies, new bus voltages ( $V_0$ ) are obtained solving a load flow for the system at an identical state but with all loads set to zero. The ratio  $V/V_0$  at each node yields a voltage

stability map of the system, allowing for immediate detection of weak and effective countermeasure spots [1, 53].

### Line Stability index $L_{mn}$

M. Moghavemmi *et al.* [1, 56] derived a line stability index based on the power transmission concept in a single line. Figure 2 illustrates a single line of an interconnected network where the  $L_{mn}$  is derived from.

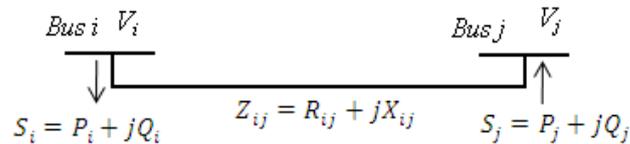


Figure.2 Single line diagram of two bus system

The line stability index, for this model, can be defined as:

$$L_{mn} = \frac{4XQ_j}{[V_i \sin(\theta - \delta)]^2} \quad (7)$$

Where  $m$  and  $n$  are the sending and receiving end buses,  $X$  is the transmission line reactance,  $\theta$  is the line impedance angle and  $\delta$  is the angle difference between the supply voltage and the receiving end voltage. Lines that presents values of  $L_{mn}$  close to 1, indicates that those lines are closer to their instability points. To maintain a secure condition, the  $L_{mn}$  index should be less than 1.

### Fast Voltage Stability Index FVSI

The Fast Voltage Stability Index (FVSI) proposed by I. Musirinet *al.* [1, 57] is also based on a concept of power flow through a single line. For a typical transmission line, the stability index is calculated by:

$$FVSI_{ij} = \frac{4Z^2 Q_j}{V_i^2 X} \quad (8)$$

Where  $Z$  is the line impedance,  $X$  is the line reactance,  $Q_j$  is the reactive power flow at the receiving end and  $V_i$  is the sending end voltage. The line that gives an index value closest to 1 will be the most critical line of the bus and may lead to voltage collapse. The calculated FVSI can also be used to determine the weakest bus on the system. The determination of the weakest bus is based on the maximum load allowed on a load bus. The most vulnerable bus in the system corresponds to the bus with the smallest maximum permissible load.

### Line Stability index LQP

The LQP index derived by A. Mohamed *et al.* [1, 58] is obtained using the same concept as [56] and [57], in which the discriminator of the power quadratic equation is set to be greater or equal than zero. The LQP is obtained as follows:

$$LQP = 4 \left( \frac{X}{V_i^2} \right) \left( \frac{X}{V_i^2} P_i^2 + Q_j \right) \quad (9)$$

Where  $X$  is the line reactance,  $Q_j$  is the reactive power flow at the receiving bus,  $V_i$  is the voltage on sending bus and  $P_i$  is the active power flow at the sending bus. To maintain a secure condition, the value of LQP index should be maintained less than 1.

### Voltage Collapse Point Index VCPI

The VCPI index proposed by M. Moghavemmi *et al.* [1, 59] investigates the stability of each line of the system and they are based on the concept of maximum power transferred through a line

$$VCPI(1) = \frac{P_R}{P_{R(max)}} \quad (10)$$

$$VCPI(2) = \frac{Q_R}{Q_{R(max)}} \quad (11)$$

The values of  $P_R$  and  $Q_R$  are obtained from conventional power flows calculations, and  $P_{R(max)}$  and  $Q_{R(max)}$  are the maximum active and reactive power that can be transferred through a line. VCPI (1) and VCPI (2) are the active and reactive power ratio between the real or reactive power transferred to the receiving end and the maximum real or reactive power that can be transferred.

The two indicators, VCPI (1) and VCPI (2) are calculated for each line to represent the stressed conditions of the lines. When both of the two indicators are equal to 1, the point of voltage collapse is reached.

### On Line Voltage stability Index ( $L_{VSI}$ )

An on-line voltage stability index referred as  $L_{VSI}$  was proposed from the viewpoint of the relations between line active power and bus voltage with the line [60]. The index is formulated as:

$$L_{VSI} = \frac{4P_j * r}{\left(V_i \cos(\theta - \delta)\right)^2} \quad (12)$$

Where  $P_j$  is the receiving end active power and  $r$  is the transmission line resistance. For the system to operate in stable operation  $L_{VSI}$  must be less than 1.

### Analysis of above methods and indicators

From the analysis of these methods and indicators, the following points has been derived:

- I. In PV and QV curves, the effects of changes in both active and reactive powers on voltage stability cannot be observed simultaneously. In addition, because of the heavy dependence of these methods to system conditions and type of simulation, the possibility of error is high in these methods [1].
- II. The main drawback of  $V/V_0$  Index is that it presents a highly non-linear profile with respect to changes on the system parameters, not allowing for accurate predictions of proximity to voltage collapse.
- III. Line index  $FVSI$ ,  $L_{mn}$ ,  $LQP$  and  $L_{VSI}$  are formulated either from the relationship between reactive power and voltage or from the relationship between the active power and voltage. All these indices may fail under some special conditions. Examples of possible failure are:
  - Special branch parameters: the transmission line resistance  $r = 0$ , thus the index  $L_{VSI}$  fails.
  - $L_{VSI}$  may mis-identify a heavy line as a bottleneck when  $(\theta-\delta)$  approaches to  $90^\circ$ . When  $(\theta-\delta)$  approaches  $90^\circ$ ,  $\cos(\theta-\delta)$  approaches zero. As  $\cos(\theta-\delta)$  is in the denominator, there may be a dramatic increase in  $L_{VSI}$ . It implies that a healthy line may be identified as a critical line.
  - $L_{VSI}$  is more sensitive to  $\delta$  than  $L_{mn}$  because  $\cos(\theta-\delta)$  changes much faster than  $\sin(\theta-\delta)$  around  $90^\circ$ .
  - $FVSI$  is derived assuming voltage angle difference is zero. It implies that simplified  $FVSI$  is not suitable for heavy load lines due to large angle difference.
  - $LQP$  directly involves both of active power and reactive power in the calculation while  $FVSI$  and  $L_{mn}$  directly involve only reactive power, the performance of the  $LQP$  index is slightly better than that of the others.

## V. CONCLUSIONS

This paper presented a review of static and dynamic voltage stability methods as well as static and dynamic voltage stability indicators were presented. The analysis study shows

that the P-V and Q-V curves method are the most used method of predicting voltage security but the effects of changes in both active and reactive powers on voltage stability cannot be observed simultaneously this make the possibility of error is high in these methods. Line stability index LQP is slightly better than the other indices to quantify the proximity of a particular operating state to the point of Voltage Collapse.

#### IV. REFERENCES

- [1] Jalboub, M.; Raed, A.; Rajamani, H.; "Investigation of the Application of UPFC Controller for a Weak Bus System Subjected to Fault Conditions," PhD Thesis, School of Eng. Bradford University,UK,2013.
- [2] Venikov, V. A.; Stroeve, V.A.; Idelchick, V.I.; Tarasov, V.I.; , "Estimation of Electric Power System Steady-state Stability in Load Flow Calculations," IEEE Trans. on PAS, vol. 94, no.3, pp. 1034-1041, May 1975.
- [3] Gao, B.; Morison, G.K.; Kundur, P.; , "Voltage Stability Evaluation using Modal Analysis," IEEE Trans. on Power Systems, vol. 7, no.4, pp. 529-1542, Nov. 1992.
- [4] Kundur, P.; , "Power System Stability and Control," New York, NY: McGraw-Hill 1994.
- [5] Byung, H. L.; Lee, K. Y.; , "A Study on Voltage Collapse Mechanism in Electric Power Systems," IEEE Trans. on Power Systems, vol. 6, pp. 966-974, Aug. 1991.
- [6] Flatabo, N.; Ognedal, R.; Carlsen, T.; , "Voltage Stability Condition in a Power Transmission System Calculated by Sensitivity Methods," IEEE Trans. on Power Systems, vol. 5, no.4, pp. 1286-1293, Nov. 1990.
- [7] Schlueter, R. A.; Hu, I. P.; Chang, M. W.; Lo, J. C.; Costi, A.; , "Methods for determining proximity to voltage collapse," Power Systems, IEEE Transactions on , vol.6, no.1, pp.285-292, Feb. 1991.
- [8] Carpentier, J.; Girard, R.; Scano, E.; , "Voltage Collapse Proximity Indicators Computed from an Optimal Power Flow," Proceedings of 8th Power System Computation Conference, Helsinki, Finland, Sept. 1984.
- [9] Semlyen, A.; Gao, B.; Janischewskyj, W.; , "Calculation of the extreme loading condition of a power system for the assessment of voltage stability," Power Systems, IEEE Transactions on , vol.6, no.1, pp.307-315, Feb. 1991.
- [10] DeMarco, C.L.; Overbye, T.J.; , "An energy based security measure for assessing vulnerability to voltage collapse," Power Systems, IEEE Transactions on , vol.5, no.2, pp.419-427, May 1990.
- [11] Overbye, T.J.; DeMarco, C.L.; , "Improved techniques for power system voltage stability assessment using energy methods," Power Systems, IEEE Transactions on , vol.6, no.4, pp.1446-1452, Nov. 1991.
- [12] Gao, B.; Morison, G. K.; Kundur, P.; , " Voltage Stability Evaluation Using Modal Analysis," IEEE Trans. on Power Systems, vol. 7, pp. 1529-1542, Nov.1992.

- [13] Grigsby, L. L.; , “Power system stability and control,” CRC Press, 2nd edition, Tayler& Francis group, USA 2007.
- [14] Aloui, H.; Bacha, F.; Gasmı, M.; , “Continuation method applied to a power system analysis of voltage stability,” Electrical Machines (ICEM), 2010 XIX International Conference on, pp.1-6, Sept. 2010.
- [15] Laton, M. Z.; Musirin, I.; Abdul Rahman, T. K.; , “Voltage Stability Assessment via Continuation Power Flow Method,” Int. Journal of Electrical and Electronic Systems Research, vol.1, pp. 371-389, June 2008.
- [16] Jin Lu; Chih-Wen Liu; Thorp, J.S.; , “New methods for computing a saddle-node bifurcation point for voltage stability analysis,” Power Systems, IEEE Transactions on , vol.10, no.2, pp.978-989, May 1995.
- [17] Mori, H.; Ishibashi, N.; , “A Hybrid Intelligent System for Estimating a Load Margin to Saddle Node Bifurcation Point of Voltage Stability,” Intelligent System Applications to Power Systems, 2009. ISAP '09. 15th International Conference on, pp.1-6, Nov. 2009.
- [18] Alves, D.A.; da Silva, L.C.P.; Castro, C.A.; da Costa, V.F.; , “Parameterized fast decoupled load flow for tracing power systems bifurcation diagrams,” Power Engineering Society Summer Meeting, IEEE, vol.2, no.10, pp.708-713, 1999.
- [19] Ellithy, K.; Shaheen, M.; Al-Athba, M.; Al-Subaie, A.; Al-Mohannadi, S.; Al-Okkah, S.; Abu-Eidah, S.; , “Voltage stability evaluation of real power transmission system using singular value decomposition technique,” Power and Energy Conference, PECon. IEEE 2nd International, pp.1691-1695, Dec. 2008.
- [20] Praprost, K.L.; Loparo, K.A.; , “An energy function method for determining voltage collapse during a power system transient,” Circuits and Systems I: Fundamental Theory and Applications, IEEE Transactions on, vol.41, no.10, pp.635-651, Oct. 1994.
- [21] Dunlop, R.D.; Ewart, D.N.; Schulz, R.P.; , “Use of digital computer simulations to assess long-term power system dynamic response,” Power Apparatus and Systems, IEEE Transactions on , vol.94, no.3, pp. 850- 857, May 1975.
- [22] Doedel, E. J.; Paffenfoth, R. C.; Champneys, A. R.; Fairgrieve, T. F.; Kuznetsov, Y. A.; Sandstede, B.; Wang, X. J.; , “AUTO 2000: Continuation and Bifurcation Software for Nonlinear Differential Equations (with HomCont),” Pasadena, CA: California Institute of Technology, 2001.
- [23] IEEE Power Engineering Society Power System Stability Subcommittee, “Voltage Stability Assessment: Concepts, Practices and Tools,” Piscataway, NJ: Aug.2002.
- [24] Wang, H.O.; Abed, E.H.; Hamdan, A.M.A.; , “Bifurcations, chaos, and crises in voltage collapse of a model power system,” Circuits and Systems I: Fundamental Theory and Applications, IEEE Transactions on , vol.41, no.4, pp.294-302, Apr. 1994.

- [25] Horne, J.; Flynn, D.; Littler, T.; , “Frequency stability issues for islanded power systems,” Power Systems Conference and Exposition, IEEE PES, vol.1, no.12, pp. 299- 306, Oct. 2004.
- [26] Yue Yuan; Ping Ju; Qiang Li; Yongzhi Wang; Hongbo Hu; Sasaki, H.; , “A real-time monitoring method for power system steady state angle stability based on WAMS,” Power Engineering Conference, IPEC The 7th International, vol.2, no.5, pp.761-764, Dec. 2005.
- [27] Haque, M.H.; , “Determination of steady state voltage stability limit of a power system in the presence of SVC,” Power Tech Proceedings, IEEE Porto, vol.2, no.7, pp.6, 2001.
- [28] Xu, W.; Mansour, Y.; , “Voltage stability analysis using generic dynamic load models,” Power Systems, IEEE Transactions on , vol.9, no.1, pp.479-493, Feb. 1994.
- [29] Xiu Yang; Yi-Xiong Jin; Yu Chen; , “Stability Analysis of AC/DC Power Transmission System Based on Bifurcation Theory,” Power and Energy Engineering Conference (APPEEC), Asia-Pacific , vol.11, no.5, pp.1-6, Mar. 2010.
- [30] Vega, M.P.; Fortunato, M.R.C.; , “Open/Closed Loop Bifurcation Analysis and dynamic Simulation for Identification and Model Based Control of Polymerization Reactors,” European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Elsevier Science B.V. 2005.
- [31] Canizares, C. A.; , “Voltage stability assessment: Concept, practices and tools,” IEEE/PES Power System Stability Subcommittee, Final Document, Tech. Rep., Aug. 2002.
- [32] Kwatny, H. G.; Pasrija, A. K.; Bahar, L. Y.; , “Static bifurcations in electric power networks: Loss of steady-state stability and voltage collapse,” IEEE Trans. Circuits Syst. I, vol. 33, pp. 981–991, Oct. 1986.
- [33] Ajarapu, V.; Lee, B.; , “The application of bifurcation theory to study the nonlinear dynamical phenomena in an electrical power system,” IEEE Trans. Power Syst., vol. 7, pp. 424–431, May 1992.
- [34] Lee, B.; Ajarapu, V.; , “A piecewise global small-disturbance voltage stability analysis of structure preserving power system models,” IEEE Trans. Power Syst., vol.10, pp. 1963–1971, Nov. 1995.
- [35] Kwatny, H. G.; Fischl, R.; Nwankpa, C. O.; , “Local bifurcation in power systems: Theory, computation, and application,” Proc. IEEE, vol. 83, pp. 1456–1483, Nov. 1995.
- [36] Venkatasubramanian, V.; Schättler, H.; Zaborszky, J.; , “Local bifurcations and feasibility regions in differential-algebraic systems,” IEEE Trans. Autom. Control, vol. 40, pp. 1992–2013, Dec. 1995.

- [37] Lerm, A. P.; Canizares, C. A.; Silva, A. S.; , “Multi-parameter bifurcation analysis of the South Brazilian power system,” *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 18, pp. 737–746, May 2003.
- [38] Marszalek, W.; Trzaska, Z. W.; , “Singularity-induced bifurcations in electrical power systems,” *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 20, pp. 312–320, Feb. 2005.
- [39] Gou, T.; Schlueter, R. A.; , “Identification of generic bifurcation and stability problems in power system differential-algebraic model,” *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 9, pp. 1032–1044, May 1994.
- [40] Makarov, Y. V.; Hill, D. J.; Dong, Z.-Y.; , “Computation of bifurcation boundaries for power systems: A new -plane method,” *IEEE Trans. Circuits Syst. I*, vol. 47, pp. 536–544, Apr. 2000.
- [41] Ayasun, S.; Nwankpa, C. O.; Kwatny, H. G.; , “Computation of singular and singularity induced bifurcation points of differential-algebraic power system model,” *IEEE Trans. Circuits Syst.*, vol. 51, pp. 1525–1538, Aug. 2004.
- [42] Zhou, Y.; Ajjarapu, V.; , “A fast algorithm for identification and tracing of voltage and oscillatory stability margin boundaries,” *Proc. IEEE*, vol. 93, pp. 934–946, May 2005.
- [43] Guoyun, C.; Hill, D. J.; Hui, R.; , “Continuation of local bifurcations for power system differential-algebraic equation stability model,” *Proc. Inst. Elect. Eng.—Gener. Transm. Distrib.*, vol. 152, no. 4, pp. 575–580, Jul. 2005.
- [44] Bompard, E.; Carpaneto, E.; Chicco, G.; Napoli, R.; , “A dynamic interpretation of the load-flow Jacobian singularity for voltage stability analysis,” *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 18, no. 6, pp. 385–395, Aug. 1996.
- [45] Venkatasubramanian, V.; Schiittler, H.; Zaborszky, J.; , “A stability theory of large deferential algebraic systems a taxonomy,” Report SSM 9201, Washington University 1992.
- [46] Ioannis, K.; Konstadinos, O.; , “An Analytic Approach for Dynamic Stability Analysis in Power System,” *Proceedings of the 5th WSEAS International Conference on Applications of Electrical Engineering*, Prague, Czech Republic, pp. 36–38, Mar. 2006.
- [47] Rehtanz, C.; , “Visualisation of voltage stability in large electric power systems ,” *Generation, Transmission and Distribution, IEE Proceedings-* , vol.146, no.6, pp.573–576, Nov. 1999.
- [48] El-Keib, A.A.; Ma, X.; , “Application of artificial neural networks in voltage stability assessment,” *Power Systems, IEEE Transactions on* , vol.10, no.4, pp.1890–1896, Nov. 1995.
- [49] Iba, K.; Suzuki, H.; Egawa, M.; Watanabe, T.; , “Calculation of critical loading condition with nose curve using homotopy continuation method,” *Power Systems, IEEE Transactions on* , vol.6, no.2, pp.584–593, May 1991.

- [50] Ajarapu, V.; Christy, C.; , “The continuation power flow: a tool for steady state voltage stability analysis,” *Power Systems, IEEE Transactions on* , vol.7, no.1, pp.416-423, Feb. 1992.
- [51] Canizares, C.A.; Alvarado, F.L.; , “Point of collapse and continuation methods for large AC/DC systems ,” *Power Systems, IEEE Transactions on* , vol.8, no.1, pp.1-8, Feb. 1993.
- [52] Amjady, N.; , “Application of a new neural network to on-line voltage, stability assessment,” *Can. J. Elect. & Comput. Eng.*, vol. 25, no.2, pp. 69-75, Apr. 2000.
- [53] Hong, Y.-Y.; Yang, Y.L.; , “Expert system for enhancing voltage security/stability in power systems,” *Generation, Transmission and Distribution, IEE Proceedings-* , vol.146, no.4, pp.349-354, July 1999.
- [54] Editor/Coordinator: Claudio, C.; , “Voltage Stability Assessment: Concepts, Practices and Tools,” IEEE/PES Power System Stability Subcommittee Special Publication, Aug. 2002.
- [55] Kessel, P.; Glavitsch, H.; , “Estimating the Voltage Stability of a Power System,” *IEEE, Transactions on Power Delivery*, vol.1, no.3, July 1986.
- [56] Moghavvemi, M.; Omar, F.M.; , “Technique for Contingency Monitoring and Voltage Collapse Prediction,” *IEEE Proceeding on Generation, Transmission and Distribution*, vol. 145, no.6, pp. 634-640 Nov. 1998.
- [57] Musirin, I.; Rahman, T.K.A.; , “Novel Fast Voltage Stability Index (FVSI) for Voltage Stability Analysis in Power Transmission System,” 2002 Student Conference on Research and Development Proceedings, Shah Alam, Malasia, July 2002.
- [58] Mohamed, A.; Jasmon, G.B.; Yusoff, S.; , “A Static Voltage Collapse Indicator using Line Stability Factors,” *Journal of Industrial Technology*, vol.7, no.1, pp. 73-85, Feb. 1989.
- [59] Moghavvemi, M.; Faruque, O.; , “Real-Time Contingency Evaluation and Ranking Technique,” *IEEE Proceeding on Generation, Transmission and Distribution*, vol. 145, no.5, Sept. 1998.
- [60] Naishan, H.; Xu, T.; Qinghua, L.; , “The analysis of abundance index of voltage stability based circuit theory,” *Guangxi Electric Power*, pp. 12-14, Feb. 2006.

## A preliminary study about home fire hazards in public health in Libya

Abdulgader Ali Swesi , Mufida Ebrahim Almokrm  
Higher Institute of Occupational Safety and Health – Esbia - Libya  
[eshetiwi@hotmail.com](mailto:eshetiwi@hotmail.com)

### Abstract

Fires are thought to be the oldest problems faced by the human over many centuries, despite the development of fire-fighting capabilities, with a wide range of physical activity and the development of transportation and increase in industrial plants, which pushed the man to the establishment of multi-storied buildings and bring a lot of techniques to accommodate the increase. Due to the presence of large quantities of flammable materials in everything that surrounds us of things in various locations, our presence and the environment around us in the house and the street, the school and the workplace and in places of recreation and other locations may expose us to the fire risks.

This study showed that the average home fires in Libya amounted to 632. Fire in residential buildings each year has resulted in a number of injuries and deaths, with a lack of fire prevention and fire safety measures to reduce the number of home fires.

It turned out that the number of fires (for the years from 2006 to 2010), varied from 575 fire in 2008 to 716 fire in 2010. Also the number of casualties from 260 cases in 2007 to 48 cases in 2008 regarding deaths ranged between years of study of 155 cases during 2007 to 21 deaths in 2010. The total home fires that occurred during the years of the study were (3162) fire accidents, and total deaths were (379), and (614) injuries.

This forces us to conduct several studies on such matters and study the causes and development of procedures and possibilities to reduce them, and in the worst circumstances if they occur, to ensure the proper disposition to confront them as soon as possible and minimize losses. In order to preserve the human resources and property, and to have a better life safer in our home families and our children in the presence of a safe home environment from the dangers of fires, We also need to teach the future generations the importance of fire prevention measures in the area of fire prevention and protection from the dangers of fires.

### 1. Introduction

Fires are considered to be the ancient obstacles human over many years. The human quest to train special groups to fight fires that evolved in the 18th century industrial revolution after extension, and general life joints with urbanization and increased population density and breadth of urban activity and evolution of transport and industrial enterprises, led to the establishment of multiple floors buildings and bring lots of techniques to accommodate this increase, in additional to the presence of large amounts of flammable materials in everything that surrounds us from things in different locations of our

presence, and our environment in the home, street, school workplace, and in places of recreation and other sites, and that if the rest of the fire elements caused us and our properties costly losses.

So we must take preventive measures from the dangers of fires to prevent and eliminate its causes, and the possibility to control and put out as quickly as possible with minimal losses.

The House which was square and level is an oasis of security and safety, it is a place of personal and family stability, and may be family members, especially the young children exposed to the dangers and many incidents may lead to injuries and up to the point of death as a result of serious injuries and burns, drowning and poisoning. Etc., The reason for the occurrence of household accidents to ignorance, negligence, or as a result of a lack of safety information among members of the family, where children are attracted to fire, because they do not realize the dangers only when subjected to a painful incident.

## 2. Literature review

Through the previous studies in various locations show that fires occurring in homes pose danger to people's lives through injuries, up to the loss of lives as a result of direct exposure to heat or suffocation or poisoning through inhalation of gases resulting from material during combustion.

In Japan, about 1,000 recorded deaths due to fires in residential buildings each year (Hiroshi Aoyama 2001), and during the years 2003-2007, an estimated 2,110 fire home a year, started because of natural gas, and claimed the lives of 43 and wounding 152 citizen, And an estimated 47,700 home fire her fire department responded to the year 2011 in United States of America, led to 418 deaths and 1,570 injuries, because of malfunctions and electrical problems (John R. Hall, Jr.2013).

From 2006 to 2010 the fire department responded to an estimated rate of 157, 300 home fires, which resulted in 380 deaths and 4,920 injuries, and had to cooking equipment and instruments main reason for the occurrence (Marty Ahrens.2012).

Sometimes children have a role in the causes of home fires, at the rate of 7,670 a fire in the home each year was due to children's toys by communications during the years 2005 - 2009, causing an annual mortality rate estimated 100 people, 750 civilians injured (Ben Evarts 2011).

In addition, there is a role of smoking in the causes of fires in houses, and with reference to a report of the National Fire Protection Association 2010 event, an estimated 17,500 home fire due to smoking have caused 540 deaths and 1,320 cases of Injury (Marty Aherns 2012), and during the years from 2006 to 2010 the fire

department responded to an estimated 11,640 house fire due to the use of candles, and caused 126 deaths and 953 injuries annually (Marty Aherns 2012).

The most deadly fire accidents are incidental and it was possible to prevent their occurrence, and most fatal accidents occurred during the night due to the inability to detect the early stages of fire, and the absence of alarms, home security and safety precautions, significantly contributes to the occurrence of fires, and in 2011, occurred 370,000 house fire, in United States of America, which resulted in the death of more than 2,500 people, was due to the absence of security and safety requirements (NFPA , Final Report, 2011, USA).

In Libya, in 2001 it is stated that the number of fires in homes was 755 fires for the year 2000, was a 1758 fire (General Administration of Libyan Civil Defense 2001).

This study showed that the average of home fires in Libya amounted to 632 Fire in residential buildings each year, has resulted in a number of injuries and deaths, with a lack of fire safety measures to reduce the number of home fires, and turned out, that the number of fires (for the years from 2006 - to 2010) has over 575 fire in 2008, to 716 fire during the year 2010, and from 260 injuries during year 2007 to 48 injuries in 2008, for deaths was 155 in 2007 to 21 deaths in 2010.

### 3. Methodology

Method was followed analytical research by analyzing the statistics of house fires that occurred in Libya, according to the data and statistics for the years 2006 to 2010, which were obtained from the Department of Planning and follow-up inspections and Statistics Division of the National Safety Authority.

### 4. Results and Discussion

The data given in the Table (1), which shows the number of house fires that, occurred during the years from 2006 to 2010

It turns out that the total fire during the years of the study was a 3162 fire, and 614 injured, and 379 deaths.

Table 1 shows the number of house fires that occurred during the years from 2006 to 2010.

number of deaths	number of injury	number of fires	Year	
137	160	598	2006	1
155	260	623	2007	2
27	48	575	2008	3
39	67	650	2009	4
21	79	716	2010	5
379	614	3162	Total	

Source: Department of Planning and follow-up inspections and Statistics Department - National Safety Authority, 2013.

Through the study found that the number of fires is increasing except in the year 2008 tell a simple number, and increased in the years that followed, until it reached the 716 fire during the year 2010 as shown in Figure (1), May be due to the increased movement of construction of residential buildings without obtaining licenses in accordance with the technical specifications to ensure prevention and fire protection.

Regarding the number of injuries resulting from house fires show a disparity clearly than 48 injured during the year 2008 to 260 injured during the year 2007. And 160 injuries in 2006, and the year 2009 were 76 cases and 79 injured during the year 2010 as shown in the figure (2).

In view of the number of deaths from house fires for years, study shows that the highest proportion was in 2007, at the rate of 155 deaths, and 137 in 2006, while clearly decreased to 39 year 2009 and 27 in 2008 and was the lowest number of deaths for the year 2010, 21 case as shown in figure (3), may be due to the high proportion of awareness so people cause fire hazards Household.

Figure 4 shows the variation of the number of fires, as well as the number of injuries and deaths resulting from house fires in Libya.

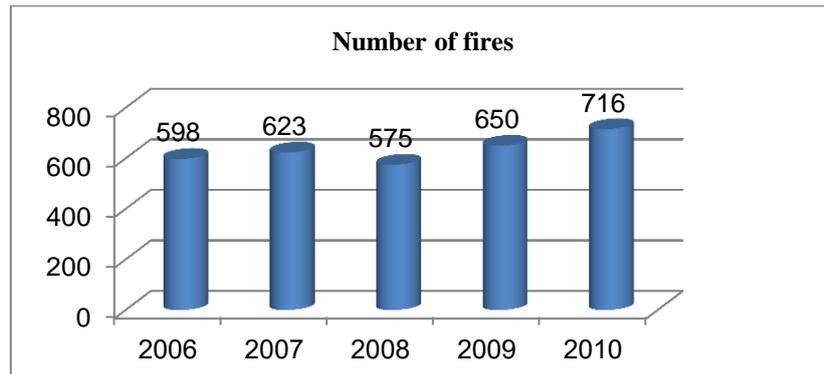


Figure (1) shows the number of house fires during each year of study

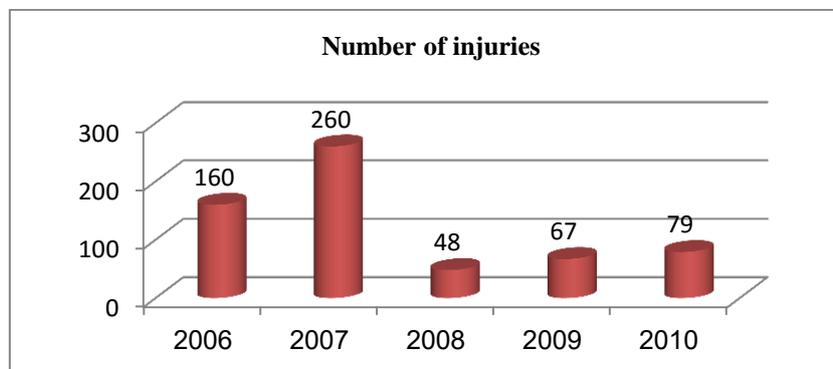


Figure (2) shows the number of injuries during each year of the study

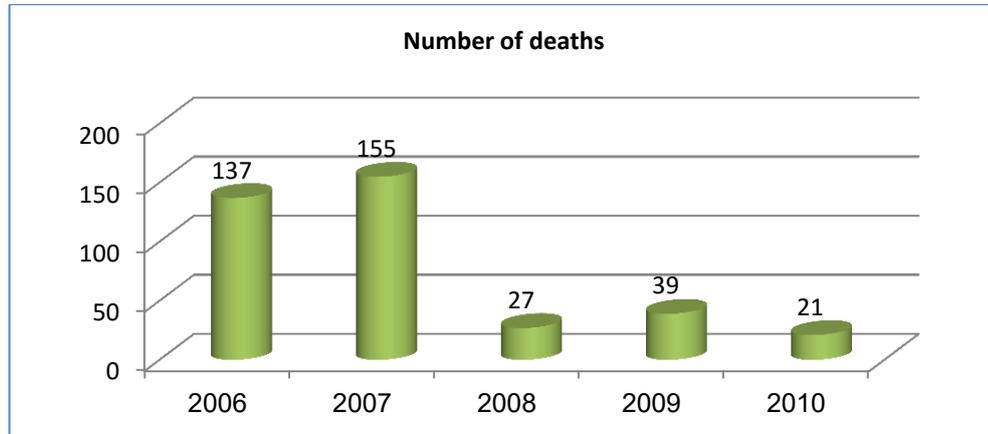


Figure (3) shows the number of deaths during each year of study

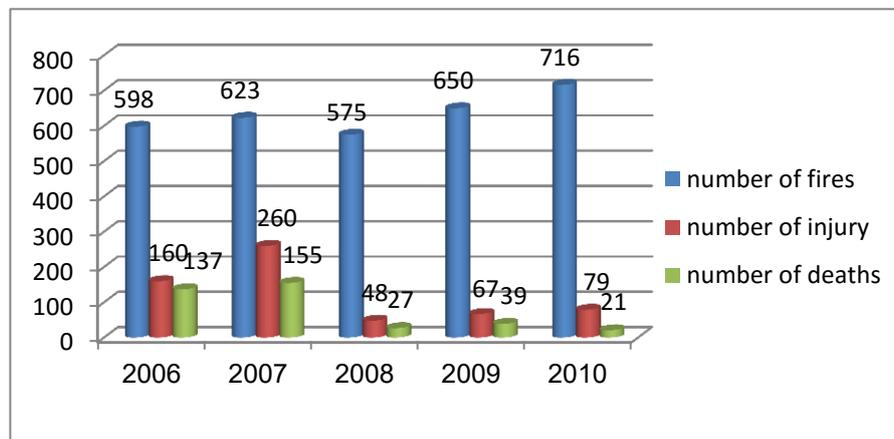


Figure (4) shows the number of fires, injuries and deaths during the years of the study.

## 5. Conclusion

Since fire poses a threat to human life in addition to its enormous economic damage and losses in the world each year. As the fire spread quickly, should be speed in safe behavior to protect everyone. And the increased need for fire safety devices, to reduce or minimize the risk of household fires on public health, so that the lack of fire prevention procedures, security and safety requirements domestic Libya, is one of the main reasons for the increase in deaths and injuries during a fire.

This study showed that total household fires that occurred during the years of the study (3162) fire, and total mortality (379), and number (614) case, which forces us to make many future studies about such things and examine the causes and development of procedures and the possibilities to reduce them, and in the worst of circumstances if they occur, ensuring proper disposition to respond quickly and reduce losses to a

minimum, in order to maintain human resources and property, and to enjoy a secure life in our homes, with our families and our children in a safe home environment, from the fire and to educate future generations, of the importance of the correct rules, prevention and fire protection.

### **Acknowledgements**

We would like to thank all who contributed to this paper over the past five months. Special thanks to Dr. ToficAlmestr for his guidance, advice, support, encouragement throughout this work. We would also like to thank Eng. Ahmed Arhab at the National Safety Authority Libya, and other individuals, who participated in the paper and shared their experiences.

### **6. References**

- 1- John R. Hall, Jr., "Home Electrical Fires", Report: NFPA's, April, 2013.
- 2- Ben Evarts, "Children Playing With Fire"Report: NFPA's, November 2011.
- 3- Marty Ahrens, "Home Fires Involving Cooking Equipment", Report: NFPA's, November 2012
- 4- Ben Evarts, "Children Playing With Fire"Report: NFPA's, November 2011.
- 5- Marty Ahrens, "Home Candle Fires", Report: NFPA's, November 2012.
- 6- The National Fire Protection Association (NFPA), Final Report, 2011, USA.
- 7- Department of Planning and follow-up inspections and Statistics Department - National Safety Authority, Libya 2013.
- 8- An annually statistical report, 2001, General Administration of Libyan Civil Defense, Libya.

## Design a low-cost intelligent system capable of helping blind and visually impaired

Dr. Abdalla Artaime  
Department of Electrical and Computer Engineering  
Faculty of Engineering and Applied Science  
Memorial University of Newfoundland St. John's, Newfoundland, Canada  
Office: C-CORE 2052: E-mail: [aa8231@mun.ca](mailto:aa8231@mun.ca)

### Abstract

The objective of this work is to develop a device to help visually impaired people find way around in indoor/outdoor unknown environment. The system is based mainly on obstacles detection in a video stream. Using video/image processing for obstacles detection and pathways determination needs less sensors and smaller than other approaches like using sticks and sensors. Using video allow us utilize smart computer vision techniques to detects and information than other approaches.

*Index Terms* — blind people, open CV, GPS, RoboRealm

### Introduction

Historically, visually-impaired people used a white cane (international symbol of blindness), to navigate safely and avoid obstacles in their path. Others employed trained dogs to help them navigate safely outdoors and indoors. Some may not use any type of tool for guidance, and just depend on their memory of well-known places and their senses to detect and avoid a probable obstacle. Recently, technical advancement provided a third option for visually-impaired people through the development of electronic systems to detect obstacles and help visually-impaired people avoid them. Visually-impaired people need a system to provide them with information about surrounding environment, so they use this information to make decisions on their navigation path and their movement. These systems could be simple like sticks and could be complex like video camera, in our proposal I suggest a low cost, comfortable wearable and efficient system that uses a video camera to help visually-impaired people navigate safely in indoor unknown environment. User will wear a camera to explore the surrounding area the system will alerts them to navigate safely.

Such systems that detect obstacles are currently deployed in automotive systems and robots to help cars/robots navigate safely and independently. Automatic navigation systems for cars and robots are more complex and require a higher level of intelligence than systems used by visually-impaired people. The following section will discuss a group of systems developed for visually-impaired people safe navigation as well as systems developed for robotic and automotive systems navigation.

## II. LITERATURE REVIEW

Object detection is an important field for many applications of computer vision, image and video processing. However the best accuracy and fast invariant detection function under changing object states such as (position, scale, illumination and noise) is a central aspect problem of the object detection in the video frames and images that cannot be realized by using sequential processing with General Purpose Central Processing Unit processor. To speed up the highly intensive calculation required, the implementation operation is achieved by using parallel processing .

Active sensors based approaches: Huge work has been done in this field, these systems use one or more sensors, the most famous sensors are infrared and ultrasonic. The basic idea behind these sensors is that they send a wave "signal" forward and receive it back due to collisions with obstacles, the time between sending and receiving the signal is measured then used to determine if there are obstacles in the path and the distance needed to reach them. Such systems are simple and could give good results in a normal environments figure 2.1 shows an example of these systems. Figure 1: Body attached sensor [1].



Figure 1: Body attached sensor [1]

GPS based approaches: GPS systems use signals to find the absolute location, based on this location they navigate the user toward the aim, there is a big problem when GPS is used in the area where obstacles such as buildings, trees and bridges obstruct sky and interfere with reception of GPS signals. Then the GPS becomes less accurate, and in enclosed areas, it becomes unusable, because it has no signal. To counteract this, there are several technologies that are used to determine the position within an enclosed area like GSM, WLAN, GPS based system could be integrated with another type of systems like Ultrasonic to add navigation features into them, for example Ljupko Šimunović [2] Suggested a system that can determine the location of user using GPS and use

Ultrasonic to detect obstacles in the path, then based on the location and detected obstacles it navigate the user toward his aim.

Vision based approaches: Camera based approaches depend on the number of cameras used and 2D or 3D structure for images and frames .

Multi-cameras versus single camera: The most common approach for obstacle detection and avoidance is the use of multiple cameras. Thus for example, David Coombs and Karen Roberts [3] propose two cameras looking obliquely to steer between objects. The left and right proximities have been compared to steer through the gap. Another similar development is a vision system capable of guiding a robot through corridor-like environments by Argyrols and Bergheim [4]. It uses three cameras, one for central forward vision and the other two for peripheral vision. Analogous approaches have been proposed and successfully applied for various robotic platforms. Representative examples are Ref [5] for Stereo Vision (most common for ground robots) and Ref [6] for fusing Radar and Vision for obstacle avoidance on cars.[9] Single camera approaches also used to detect obstacles for example Randal C Nelson[7] proposes the use of certain measures of flow field divergence as a qualitative cue for obstacle avoidance. It has been shown that directional divergence of the 2D motion field indicates the presence of obstacles in the visual field of an observer, undergoing generalized rotational and translational motion. Also In their paper [8], Young et. al. presents an approach to obstacle detection, using optical flow. A linear relationship, plotted as a line called reference flow line, has been used to detect discrete obstacles above or below the reference terrain.

2D versus 3D: Solving a 2D problem of obstacle detection and avoidance is simpler than solving a 3D problem. The 2D problem deals with the intensity map at each pixel on an image, in which obstacles need to be avoided. The 2D obstacle detection hence generally solves only the problem of “directions to avoid” and need not generate a scene model. For the specific case of obstacle avoidance, when we only need to know the regions of its way ahead that are occupied by obstacles. No information like shape of the objects, their absolute positioning in the world or the understanding of the relationships between these objects is required. Consequently the image data may be directly used without a reconstruction of the 3D world of motion. Therefore, no explicit knowledge about the camera parameters and camera-to-ground coordinate transformations is required. On the contrary, a general 3D obstacle detection problem solves for all such attributes of world. Vision-based approaches are an active field of researches, huge work were done here and the wheel is still rolling, in general systems with different algorithms were built and succeeded to give the desired output so we can't easily say this system is better than this system or this system is more accurate because each one was built for a certain conditions and to solve specific kind of problem.



Figure 2: Example of vision based systems

Comparison and analysis between different methods.

Table [1]: Comparison between different methods

Method	Techniques used	Devices used	Uses	Notes	Year
Stereo vision-based obstacle detection	AGV : <u>Kalman</u> filter based model	1. Sensors 2. camera	Obstacle detection and navigation	Expensive and not a simple	1997
NAVI " Navigation Aid"	Stereo sound and image processing	1.Digital video camera fixed on headgear 2-Stereo earphones 3-SBPS with chassis 4-NAVI Vest.	Obstacle detection and navigation	Does not calculate the distance	2003
Wearable navigation assistance	Stereo vision, mapping	Sensors, acoustic device, stereo vision camera, mapper	Obstacle detection	No accurate distance calculation, Need mapper	2005
A Stereo Image Processing System for Visually Impaired	Stereo vision, image processing, fuzzy inference	wearable computer, stereo cameras as vision sensor and stereo earphones	Obstacle detection	Good performance. Distance is measured.	2008
Vision System for the Blind that Helps Find Lost Things	SIFT, neural network	Video camera, sound systems	Object recognition, finding objects	No obstacle detection	2009
Computer Vision-Based Door Detection	edge detection, corner detection	Video camera	Door detection	No obstacle detection on the way of door	2010
Acoustic Perception Based On Real Time Video Acquisition	Basic Image processing techniques	1. Video camera 2. Sound systems	Obstacle detection	Not accurate distance measure	2012
An embedded system for aiding navigation of visually impaired persons	Both sensing and image processing	1. Ultra sonic sensor 2. USB camera	Obstacle detection and obstacle identification	No distance measure. Detection distance is Limited.	2013

### III. METHODOLOGY

The strategy for propose a vision based approach system on proposed a wearable low cost system that can detect obstacles in user's path while walking in indoor environment

then send speech alert to user to navigate him. In general the system will consist of camera to get frames and a microprocessor to process these frames, finally send the decision as sound alert to the user whether there are obstacles in the path or not, Figure 3. describes the general system structure.

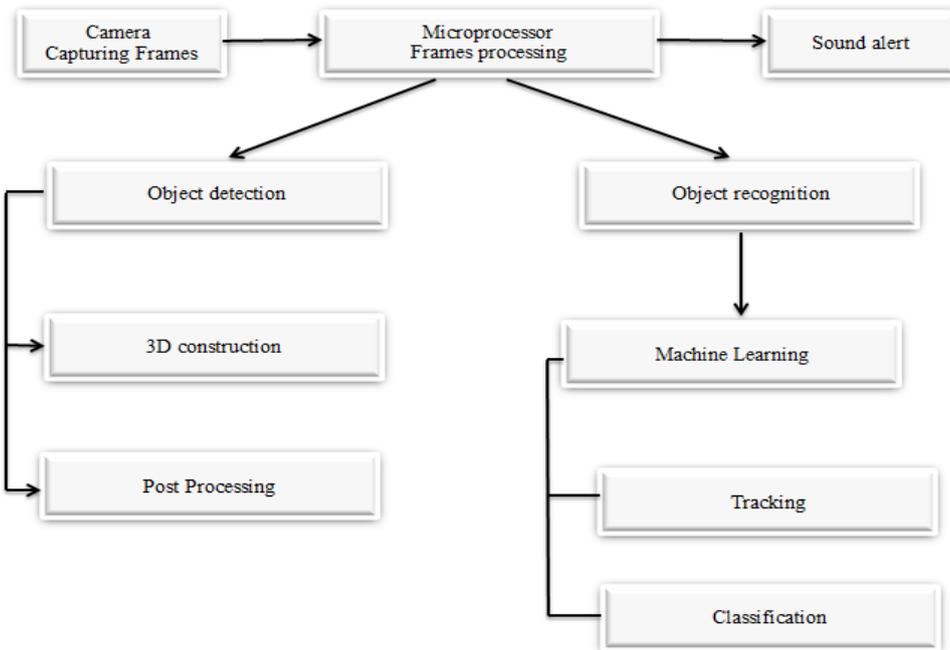


Figure 3: General system structure

### Obstacle Detection Approaches

Obstacle detection and avoidance has been an active area of research in the recent past. Some researches were done using some kind of active sensors, e.g. laser range finders, sonar, radar, infrared and ultrasonic. Also passive camera based research has been done, either using stereo vision (multiple cameras) or a single camera. [9] Figure 4; illustrate approaches used in obstacles detection based on the technology used.

## CLASSIFICATION OF RELATED WORK

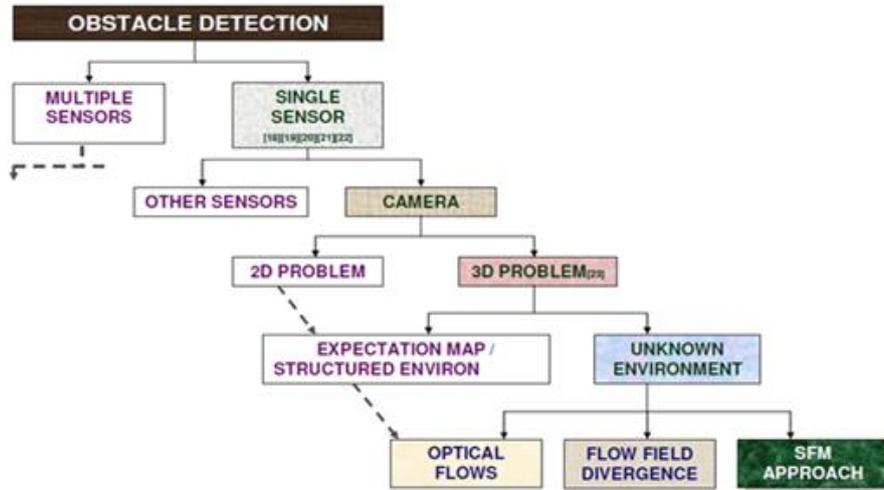


Figure 4: Classification of related work [9]

Appearance based methods work under the assumption that obstacles appear differently from the surface. So detection is based on color, texture or shape. These methods have low computational cost but are easily fooled in everyday scenarios. [10] for example Ulrich and Nourbakhsh. [11] Use only color information to detect obstacles for the purpose of robot navigation. They classify each pixel as ground or obstacle based on how similar the pixel's color is to the ground. To this end, a hue and intensity histogram is built from a region near the bottom of the image assumed to be ground. If a given pixel color is below a threshold in either of these histograms, it is considered an obstacle. The ground color histograms are updated over time, based on information coming from the camera. The strength of appearance-based methods is speed, simplicity and the ability to detect very small obstacles. They suffer from underlying assumptions. First, obstacle detection can only occur if obstacles differ in appearance from the ground. Second, obstacles cannot occupy the area near the vehicle assumed to be ground; otherwise their appearance gets incorporated into the ground model. Motion-based methods compare two or more images of the video stream and detect obstacles by virtue of their motion is differing from the grounds. So it ignores color and shape but rely heavily on the motion of image features and optical flow. These methods are more robust than appearance-based methods since they detect on the basis of 3D structure rather than appearance. [10] Motion-based methods generally work in the following way. The ground, assumed to be planar, is expected to move a certain way on the image. A parametric model is constructed to capture the essence of this motion. Then, the floor motion is observed, and the parameters of the motion model are estimated. Regions of

the image that agree with this model are considered floor, and the rest are considered as obstacles. Reconstruction based methods or Structure-based methods, work by explicitly reconstructing the 3D scene from motion. Obstacles are detected from image features that lie above the floor in the 3D model. Reconstruction based methods are more complex and computationally expensive than the previous two categories, but offer a direct estimate of the obstacle's location in space. Structure-based methods detect obstacles by an explicit 3D reconstruction of the scene. For this to be possible with a single camera, the camera must be in motion. The camera motion creates a sequence of images of the scene taken from different positions. If the scene is static, then there is no distinction between a set of images taken from a single camera at different times. The main tasks in most structure based methods are motion estimation, 3D scene reconstruction, establishing the ground plane and detecting obstacles as features above the ground plane. [10 [

#### IV. Algorithm

Both color and texture are used as appearance-based methods that work under the assumption that obstacles appear differently from the surface, using color only as a classifier will fail when the sample images were taken under bad illumination condition and when there were obstacles with very similar color appearance, so using it alone will not be efficient, also if we use texture alone as a classifier good result will be obtained with high computation cost, so our proposed an algorithm in which we use both of them as a classifier so mix the simplicity of color features and the accuracy of texture features. Next, discuss this algorithm in details. Algorithm will generally consist of two parts: a supervised learning step and a classifier step. In the learning step the algorithm learns the floor feature. The classifier then compares a patch of pixels in new images to the learned model and decides if the patch is a path or an obstacle. Our work in two directions to implement the system, one is using OpenCV and the other is using RoboRealm

##### OpenCV algorithm

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) is a library of programming functions mainly aimed at real-time computer vision, developed by Intel. The library is cross-platform. It focuses mainly on real-time image processing. As mentioned above OpenCV is cross platform so we can use any programming language.

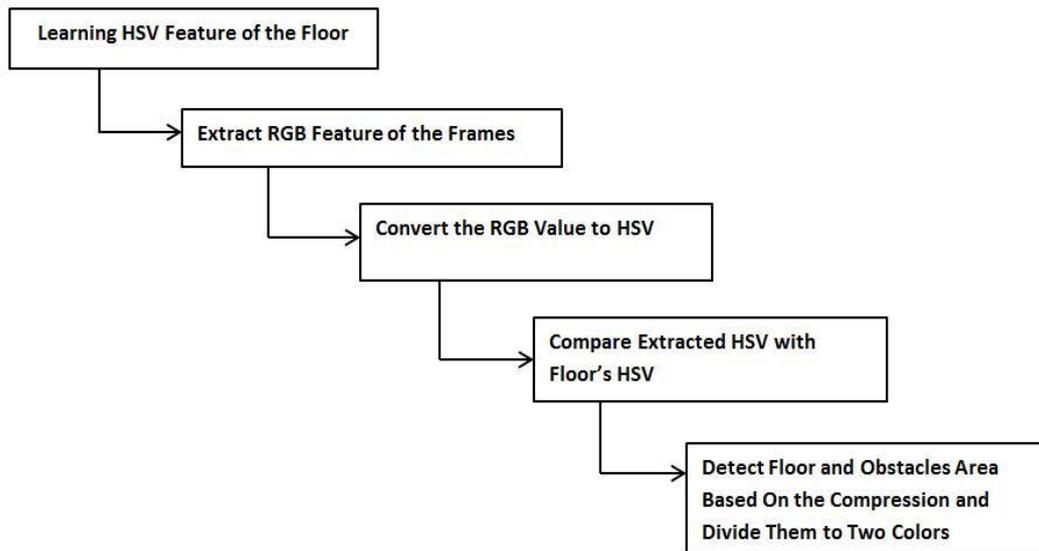


Figure 5: OpenCV algorithm

### RoboRealm algorithm

RoboRealm is an application for use in computer vision, image analysis, and robotic vision systems. RoboRealm provides a Windows based GUI for experimenting with different modules that can be assembled in custom ways to achieve a desired result. It has compiled many image processing functions into an easy to use windows based application that we can use with a webcam. [12].

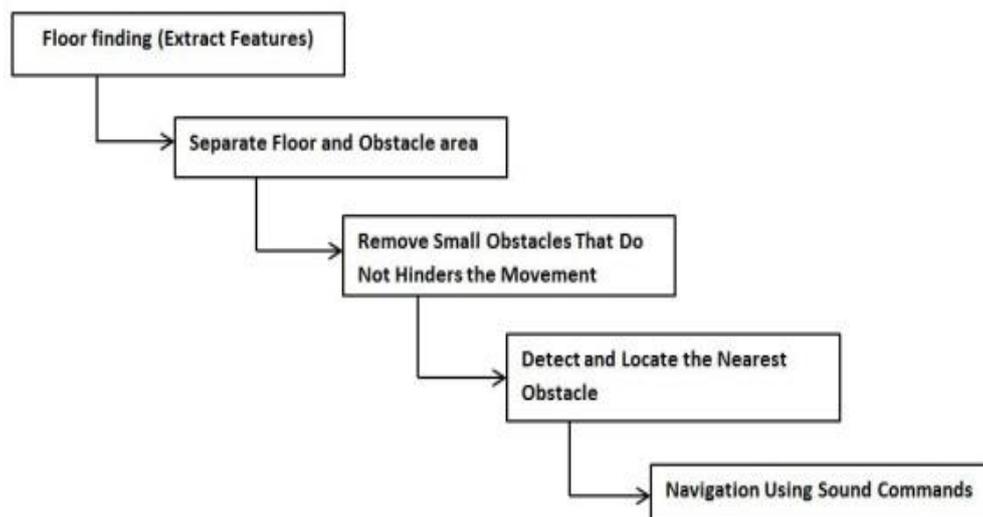


Figure 6: RoboRealm algorithm

## VII. Implementation

OpenCV is written in portable C/C++. It should compile and run on any device that has a C/C++ compiler, the main issue is that OpenCV uses floating point math, while RoboRealm modules were written using many languages C++, C-Sharp, Java, Python, Visual basic and Visual basic.Net, to use the RoboRealm you need a Microsoft operating system.[13] Both OpenCV and RoboRealm allow developer to extend their libraries, in OpenCV you can write your own library in C/C++ and include it in OpenCV, in RoboRealm the Plugins allow you to create custom filters/algorithms that can be added into the RoboRealm image processing pipeline, you can simply write a processing code in another language and platform then provide it to RoboRealm using sockets (server hostname and port is needed, usually local host).

**OpenCV Implementation:** Unlike RGB, HSV separates “luma”, or the image intensity, from “chroma” or the color information. This is very useful in our application since the want to deal only with the intensity component, and leave the color components alone.

Conversion from RGB to HSV could be done using equation.1.

$$H = \arccos \frac{\frac{1}{2}(2R-G-B)}{\sqrt{(R-G)^2 - (R-B)(G-B)}} \dots\dots\dots 1$$

In HSV the saturation and value (the color summarizes uses this model) are calculated using the following equations.

$$S = \frac{\max(R,G,B) - \min(R,G,B)}{\max(R,G,B)} \dots\dots\dots .2$$

$$V = \max(R, G, B) \dots\dots\dots 3$$

The code for converting between RGB and HSV is exceedingly available and can also be easily implemented. In OpenCV, write a code to capture frames from camera then convert them to binary color frames, where white area indicates where the ground is in each frame, black area indicates possible obstacles.

**RoboRealm Software Implementation:** RoboRealm is an application for use in computer vision, image analysis, and robotic vision systems. Using an easy point and click interface RoboRealm simplifies vision programming. With an inexpensive USB webcam and the PC vision projects can be implement. Image and/or video processing can be technically difficult. Home robots are continuously moving towards PC based systems (laptop, netbook, embedded, etc.) that have the power to support complex image processing functions. RoboRealm provides the software needed to get such a system up and running. RoboRealm has compiled many image processing functions into an easy to use windows based application that can use with a webcam, TV Tuner, IP Camera, etc. RoboRealm software implementation done using modules, modules technique separate software functions into independent modules, such that each contains everything necessary to execute only one aspect of the processing functionality Figure 7 explain the relation between real area and camera scene. The real area scene dimension will be: depth 360 cm and a width of 210 cm, which equals 480 pixels and 640 pixels respectively. Choose rectangular shape with 110 pixel widths and 25 pixel height, these pixels represent around 36 cm width and 45 cm height in real area to sample floor area.

**RoboRealm Software Implementation:** RoboRealm is an application for use in computer vision, image analysis, and robotic vision systems. Using an easy point and click interface RoboRealm simplifies vision programming. With an inexpensive USB webcam and the PC vision projects can be implement. Image and/or video processing can be technically difficult. Home robots are continuously moving towards PC based systems (laptop, netbook, embedded, etc.) that have the power to support complex image processing functions. RoboRealm provides the software needed to get such a system up and running. RoboRealm has compiled many image processing functions into an easy to use windows based application that can use with a webcam, TV Tuner, IP Camera, etc. RoboRealm software implementation done using modules, modules technique separate software functions into independent modules, such that each contains everything necessary to execute only one aspect of the processing functionality Figure 7 explain the relation between real area and camera scene. The real area scene dimension will be: depth 360 cm and a width of 210 cm, which equals 480 pixels and 640 pixels respectively. Choose rectangular shape with 110 pixel widths and 25 pixel height, these pixels represent around 36 cm width and 45 cm height in real area to sample floor area.

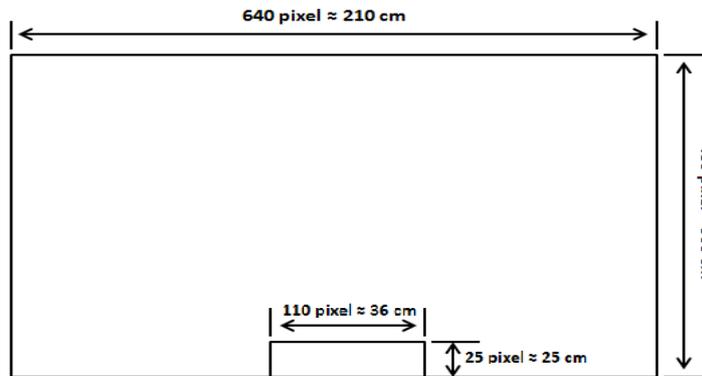


Figure 7: Real area scene view in cm with corresponding pixel location in the camera scene

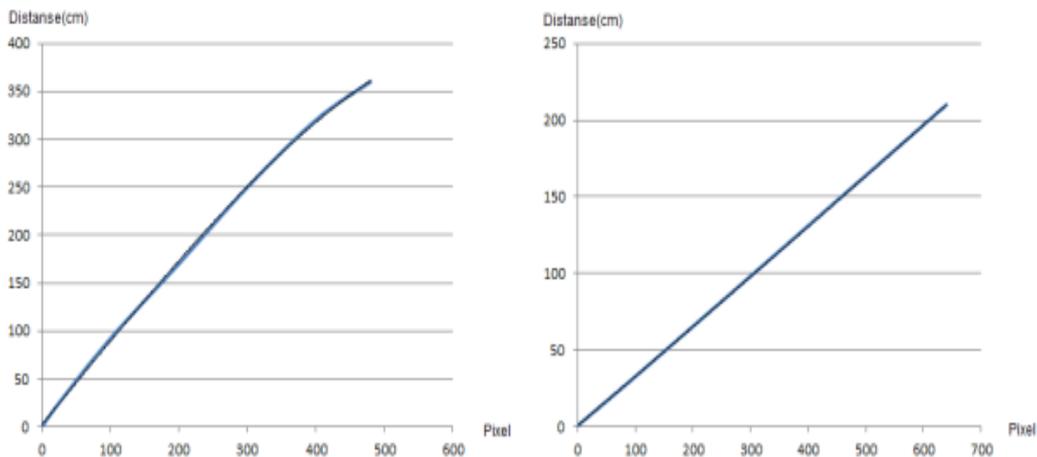


Figure 8: (a) Distance and vertical pixel location curve, (b) Distance and horizontal pixel location curve

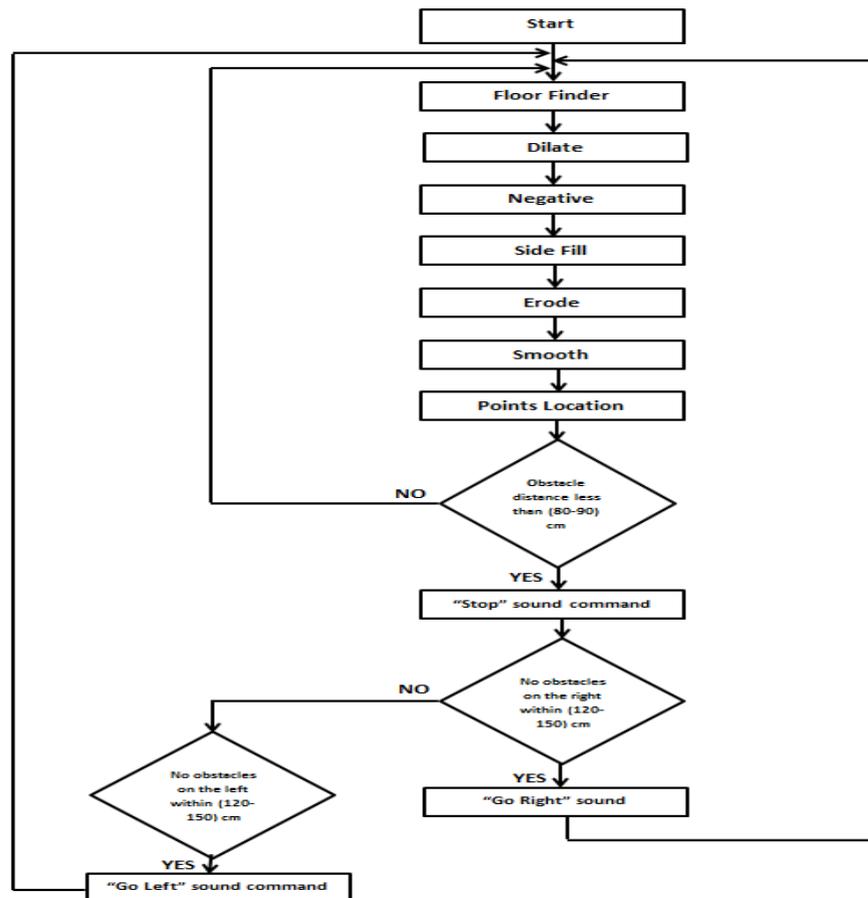


Figure 9: RoboRealm Flow chart

### Conclusion and future work

Our system can detect obstacles in indoor environment and gives an acceptable results to guide visually-impaired people, this RoboRealm system could do detection even when ground is not consistent based on RGB/texture algorithms.

For future work, we can improve our system first in algorithms used in detection, we may develop more complex algorithms to better detect floor and obstacles in extreme cases like lighting, another improvement will be the dealing with stairs problem because in testing we mentioned that our system cannot detect stairs, deploying the system on microprocessor also can be counted as a future work to help user to easily carry the system everywhere.

### References

- [1] Sylvie Treuillet, Eric Royer, Thierry Chateau, Michel Dhome, Jean-Marc Lavest "Body mounted vision system for visually impaired outdoor and indoor way finding assistance" CVHI 2007, M.A. Hersh (ed.).

- [2] Ljupko Šimunović “Blind people guidance system” Faculty of Transport and Traffic Sciences University of Zagreb.
- [3] Coombs, D., Roberts, K., “Bee-Bot: Using Peripheral Optical Flow to Avoid
- [4] Obstacles” Intelligent Robots and Computer Vision XI, , SPIE Vol 1825 1992.
- [5] Argyros, A., A., and Bergholm, F., “Combining Central and Peripheral Vision for Reactive Robot Navigation” Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pages II:646-651, IEEE Computer Society Press,1999.
- [6] Takeno, J., Shinogi, Y., Nishiyama, S., Mizuguchi, N., Sorimat, K., “Realization of a 3D Vision Mobile Robot that can Avoid Collision with Moving Obstacles,” IEEE International Conference on Robotics and Automation, Sacramento, California April 1991.
- [7] Langer, D., and Jochem, T., “Fusing Radar and Vision for Detecting, Classifying and Avoiding Roadway Obstacles”, IEEE Intelligent Vehicles Symposium, 1996 pp333-338.
- [8] Nelson, R. C., Aloimonos, J., “Obstacle Avoidance Using Flow Field Divergence”, IEEE Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence, Vol 11 No 10 October 1989. Syed Irtiza Ali Shah "Vision based 3D obstacle detection using a single camera" Georgia Institute of Technology August 2009.
- [9] Jeffrey Ryan Lalonde monocular obstacle detection for moving vehicles University of Ottawa.
- [10] Syed Irtiza Ali Shah "Vision based 3D obstacle detection using a single camera" Georgia Institute of Technology August 2009.
- [11] Iwan Ulrich and Illah Nourbakhsh. Appearance-based obstacle detection with monocular color vision. In Proceedings of AAI 2000, 2000
- [12] <http://www.roborealm.com>. (Retrieved 05-01-2014)
- [13] Argyros, A., A., and Bergholm, F., “Combining Central and Peripheral Vision for Reactive Robot Navigation” Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pages II:646-651, IEEE Computer Society Press,1999.
- [14] Takeno, J., Shinogi, Y., Nishiyama, S., Mizuguchi, N., Sorimat, K., “Realization of a 3D Vision Mobile Robot that can Avoid Collision with Moving Obstacles,” IEEE International Conference on Robotics and Automation, Sacramento, California April 1991.
- [15] Langer, D., and Jochem, T., “Fusing Radar and Vision for Detecting, Classifying and Avoiding Roadway Obstacles”, IEEE Intelligent Vehicles Symposium, 1996 pp333-338.

- [16] Nelson, R. C., Aloimonos, J., "Obstacle Avoidance Using Flow Field Divergence", IEEE Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence, Vol 11 No 10 [17] October 1989. Syed Irtiza Ali Shah "Vision based 3D obstacle detection using a single camera" Georgia Institute of Technology August 2009.
- [18] Jeffrey Ryan Lalonde monocular obstacle detection for moving Vehicles University of Ottawa.
- [19] Syed Irtiza Ali Shah "Vision based 3D obstacle detection using a single camera" Georgia Institute of Technology August 2009.
- [20] Iwan Ulrich and Illah Nourbakhsh. Appearance-based obstacle detection with monocular color vision. In Proceedings of AAAI 2000, 2000
- [21] Evaluation of Electronic Haptic Device for Blind and Visually Impaired People: A Case Study
- [22] Smart stick for Blind: Obstacle Detection, Artificial vision and Real-time assistance via GPS.
- [23] Utilization of auditory perceptions of sounds and silent objects for orientation and mobility by visually-impaired people
- [24] A Navigational Aid for Persons with Severe Visual Impairments: A Project in Progress
- [25] Real-Time Assistance Prototype – a new Navigation Aid for blind people.
- [26] Bus Detection Device for the Blind Using RFID Application
- [27] An Electronic Aid for a Visually Impaired Person Using an Ultrasonic Sensor
- [28] Vibration and Voice Operated Navigation System for Visually Impaired Person.
- [29] Stair Case Detection and Recognition Using Ultrasonic Signal
- [30] SEES: Concept and Design of a Smart Environment Explorer Stick
- [31] A Mobility Aid System for Visually Impaired People on the Historical Walls of Lucca City, Tuscany, Italy
- [32] A navigation system for the visually impaired using colored navigation lines and RFID tags
- [33] Design and Development of Navigation System by using RFID Technology
- [34] Development of the navigation system for the visually impaired by using white cane
- [35] A navigation system for the visually impaired an intelligent white Cane.

## SOLAR ENERGY APPLICATIONS FOR BUILDINGS IN LIBYA

Elbahlul M. Abogrean\* & Ali M. Elmansuri \*\* & Suliman Ahmed S Hensheri\*\*\*

\* University of Jabel Al Gherbi Faculty of Engineering Giryhan, Libya

\*\* High Center of Occupational Safety and Health Tripoli, Libya

\*\*\* High Institute of Engineering Sabah Tripoli, Libya

\* aabogrean2013@hotmail.com

\*\* ali@oshc.org.ly

\*\*\* sulimansefaw@yahoo.com

**ABSTRACT**—This paper is designed to present Libyan actions, activities and strategies in the field of the potentials of solar energy applications for buildings in Libya. After a brief Introduction to Solar Design Issues, it presents basic notions of solar design and describes different passive, active and hybrid systems and the solar aspects of design elements, which include window design, cooling and control, and water heating. It is a concerted attempt that demonstrates how to try and spread and instill the culture within Libyan society of the idea of solar energy. It uses best practices and lessons learnt to start this culture at an early stage via universities, Libya academies, high institutes and technical colleges in Libya and even schools. After presenting lessons learnt it highlights a way forward towards its applications in buildings in Libya designed to encounter the dangers of global warming and encouraging the use of solar energy as renewable sources of energy.

**Keywords:** Solar Energy Applications, Buildings, Lessons Learnt

### 1. INTRODUCTION

The solar energy is at threshold of its biggest days. The amount of solar energy that reaches earth's upper atmosphere is about 1,350 W/m<sup>2</sup>—the solar constant. The atmosphere reflects scatters and absorbs some of the energy. Peak solar intensity is at solar noon. Energy from the sun reaches earth as direct, reflected and diffuse radiation. Direct radiation is highest on a surface perpendicular to the sun's rays (angle of incidence equal to 0 degrees) and provides the most usable heat. Diffuse radiation is energy from the sun that is scattered within the atmosphere by clouds, dust or pollution and becomes non-directional. The amount of the sun's energy reaching the surface of the earth also depends on cloud cover, air pollution, location and the time of year. Libya accounts for over 6 million population spread over an area of 1.76 m sq km bordering

the 2000 km of Mediterranean Sea coast line in the north. The country's renewable energy resources have the potential to produce the equivalent to almost seven million barrels of crude oil per day in energy. It could generate enough renewable power to meet its own demand and a "significant part of the world energy demand by exporting electricity. As per recent estimate Libya has an average daily solar radiation rate of about 7.1 kilowatt hours per square meter per day (kWh/m<sup>2</sup>/day) on a flat plane on the coast and 8.1kWh/m<sup>2</sup>/day in the south region. The country uses only 0.1% of its estimated 88% desert territory for solar power.

Paper is designed to demonstrate that how future country wants for sustainable livelihood in Libya is devising a clear strategy to demonstrate that within a defined timetable Renewable energy technology has the potential by taking it forward. This is intended to be achieved by using solar buildings work on three principles: collection, storage and distribution of the sun's energy. It is based on a passive solar building concept that makes the greatest use possible of solar gains to reduce energy use for heating and, possibly, cooling. It uses natural energy flows through air and materials—radiation, conduction, absorptance and natural convection. Libyan passive building initiative is introduced to help optimize solar heat gain in direct heat gain systems, in which windows are the collectors and interior materials are the heat storage media. The principle is also being applied to water or air solar heaters that use natural convection to thermo-siphon for heat storage without pumps or fans. The conventional active solar system uses mechanical equipment comprised of solar collectors, a storage medium and a distribution system. Active solar systems are commonly used for: water heating; space conditioning; producing electricity; process heat; and solar mechanical energy. On the other hand the hybrid power systems combine two or more energy systems or fuels that, when integrated, overcome limitations of the other, such as photovoltaic panels to supplement grid supplied or diesel generated electricity. Hybrid systems are the most common, except for the direct gain system, which is passive. Of course this is being planned by assisting the country in developing its manpower as human resources capable of installing and maintain renewable energy systems. Strategy considers harnessing not only the country's 88% desert territory for solar power but also its dry, hot and prolonged gusts as of great potential for wind power. By harnessing the renewable energy resources available in the form of solar and wind power, country would, not only meet its own demands for energy, but also a significant part of the world's demands by exporting electricity as a gateway to EU & Africa .

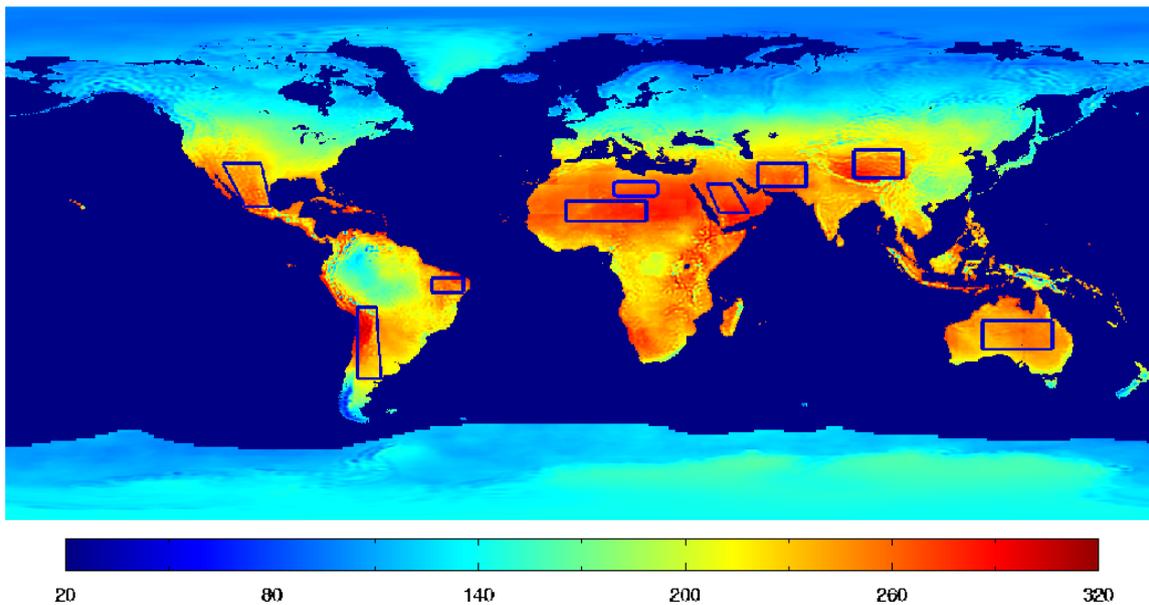


Figure 1: Average surface solar energy (watt/ m 2)

## 2. AN APPRAISAL OF LIBYA HOUSING BUILDINGS ENERGY & ENERGY SITUATION

As per estimates Libya is to invest \$140 billion in projects over the next ten years. The areas earmarked for development includes a programme by the General Electric Company of Libya (GECOL) to increase capacity from about 13,000 MW in 2012 to 19,000-20,000 MW by 2020; Country is committed to a \$2.5-billion upgrade of the state's busiest airports, which aims to expand capacity to about 28 million passengers a year from an estimated 5 million; In addition there is a provision of 200,000 new homes, with supporting infrastructure, in the next seven years. It is estimated that the country will face a housing shortfall of 500,000 units by 2020. In terms of housing for locals, there is seen to be a significant requirement for new units nationally in order to meet demand. Many new large-scale projects were under construction prior to the revolution but have yet to be completed. In 2013, 30,000 housing units with 131 contracts for infrastructure had been activated, some of which are completion projects and some newly activated. In the eastern Libyan city of Shahat there is plan to build 4,500 new residential housing units. The promotion of private sector industry and the diversification of the economy are seen as priorities, and will require the development of properly planned industrial zones like Free zones to encourage private industrial development. The retail market is underdeveloped and the construction of a number of planned retail malls have yet to start. There is a limited supply of purpose-built office space in Tripoli and this is still predominantly provided in the Tripoli Tower (formerly

Burj Al Fateh Tower), which provides moderate quality accommodation, and the Dhat El-Emad development which is an older building. A new office building next to Tripoli Tower, Burj Bulayla, has still not been opened and occupied.

94.5 percent of Libya land is desert and semi desert inhabited by Ethnic Arabs, Arabized Berbers, Tuareg and Tubu population which forms around 97% of population. The country has virtually no accessible water resources on the earth's surface. Libyan climate ranges from Mediterranean along the coast line to extremely dry in the interior south. The barren, flat and undulating plains have barely 1.03 percent land as arable. Out of petroleum, natural gas and gypsum as most prominent natural resources, the first two are the main driving factor for the Libyan economy. Hydrocarbons contribute about 95% of export earning, 65% of the GDP and about 80% of government revenue.[1] It is also due to the fossil resources, that Libya has always enjoyed a fairly high international interest and relevance. Although aftermath of 17, Feb 2011 revolution has impeded its economic activities, it is still widely considered to be a land of a unique opportunity for entrepreneurial activity and thus economic growth.

95% of Libyan export revenues is dominated by the oil sector. As per estimates in 2011, Libya has produced about 30,962 ktoe of energy, which is about 360,088.19 GWh. Crude oil makes up almost 79% of energy production. Renewable energies have been neglected and has only risen to about 0.06%.[5] 1Due to rounding's, the percentages may not add up to a hundred.



Figure 2: Solar farm in Libyan Desert

## 2.1 An Overview of Electricity Demand and Supply & Consumption

The electricity generation has more than doubled from 2000 to 2010. The country as per 2010 estimates had a total electricity installed capacity of 6.8 GW, which is generated by power plants either fueled by oil or natural gas. World Bank estimates show that, 99.8% of the Libyan people have access to electricity, which is the highest rate among African countries.[7] Out of the total final consumption of 22,035 GWh in 2011, Commercial and Public Services accounted for 36% whilst the residential sector amounted to 24% and the Industry to 22%. Electricity consumption in Libya during 2011 was of the order of total 32.96 TWh meaning 3.73 MWh per capita.

The national electric grid consists of a high voltage network of about 12,000 km, a medium voltage network of about 12,500 km and 7,000 km of low voltage network. Some villages and remote areas which are located far away from these networks cannot be connected to the grid due to economic reasons. Those locations with a small population and a small amount of energy demand, use diesel generators as a power supply, requiring regularly maintenance and supply of fuel.

There is an operating grid interconnection to Egypt with a capacity of 240 MW which is 180 km long. Regarding to grid access of renewable energy projects, there is neither a priority access granted to RE by law nor has a grid code been developed yet. Additionally, a detailed map for potential RE site is missing.

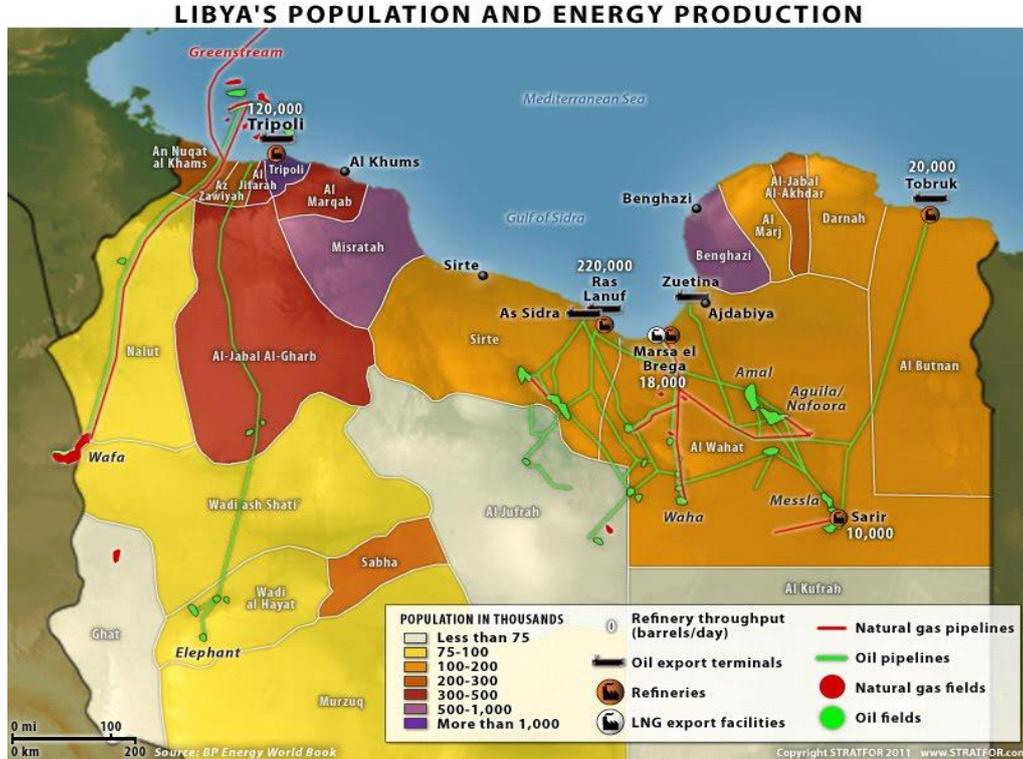


Figure 3: Energy supply for Libya (2011)

### 3. PROBLEMS & PROSPECTS FOR SOLAR ENERGY IN LIBYA

Libya is developing local Libyan resources based on stocktaking exercise on problems and prospects by stakeholders to meet the anticipated future renewable energy needs in cooperation with global, regional & UN partners who are already engaged to review, amend, modify and add value to our renewable business plans. With the state of the art input from the world class partners, US GESMI, WEF Switzerland, MITA Malta, UNDP ICT Practice area, UNIDO/NEPAD APCI, EU 2014 ERASMUS Plus, etc.) Libya aims to develop the Renewable industry by matching the available resources to the upcoming projects. This is in line with the national economic development strategy in New Libya using Assessment Centre Approach for tapping underutilized and Critical Link in the Organizational Value Chain. Using reliable (i.e. consistent in measurement) and valid (i.e. measure what they purport to measure) the value added by Assessment Centres in development and selection practices are based on validated design, compared to conventional standardized psychometric measures. Against this background, Libyan Assessment Centre uses these sophisticated tools, especially in light of a hibernating global economy for rebuilding Libya. Libyan Assessment Centre methodology is designed so as to demonstrate the following:

- Strong return on investment
- Precision and accuracy in measurement
- Integration of technology;
- Support better talent management,
- Selection, and development decisions
- Reduced cultural bias
- Clear linkage to key organizational outcome (i.e. higher performance, lower turnover, less absenteeism)
- Justification of further investments in HR initiatives to senior management
- Increasing the perceived value of HR to the organisation Thus the main purpose of Assessment Centers (ACs) in Libyan energy organizational environment is to help successfully and accurately measure job-related traits of individuals to help predict their future performance and assess their suitability for roles.

Effective human resource strategies being employed includes: selection and development decisions; workforce capability; employee engagement; talent management and succession planning that would be built on the foundation of accurate and reliable information. It uses proven expertise to help in providing rich layers of information for managerial decision-making. Human related diagnostic information is intended in all likelihood only result in valued organisational outcomes when assessment practices are clearly linked to long-term strategy. Numerous methods employed to estimate the potential of renewable in Libya shows that since energy prices are heavily subsidized in all economic sectors in Libya, it is difficult to estimate the potential of renewable and energy efficiency on a cost-effective basis. The present

status is that Renewable are not utilized in significant amounts. Barely 5 MW solar energy is separated into several small PV projects, have been installed yet. Country fails to meet its international obligations requirements envisaged under various UN conventions on climate change.

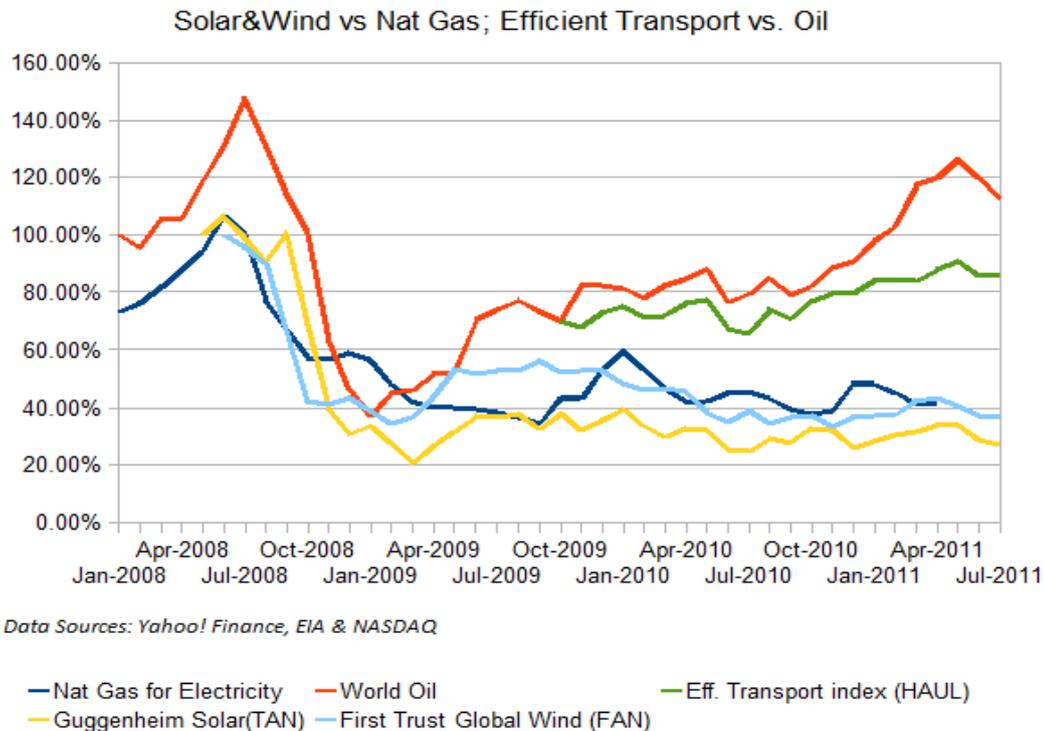


Figure 4: Solar & Wind vs Nat gas ; Efficient Transport vs Oil

### 3.1 Solar Power Resources

A general solar map developed using satellite data shows that Libya has a great potential for solar energy. However, it requires developing a detailed solar atlas.[11]. Estimates in the coastal regions show that the daily average of solar radiation on a horizontal plane accounts to 7.1 kWh/m<sup>2</sup>/day. However, the radiation is 8.1 kWh/m<sup>2</sup>/day in the southern region. The average sun duration of more than 3,500 hours per year means it is equivalent to a layer of 25 cm of crude oil per year on the land surface.

The total installed capacity of solar energy which is barely 5 MW in 2012 is achieved from small PV projects since 1976. In the first instance solar system were used to supply a cathodic protection for the oil pipe line connecting the Dahra oil field with the Sedra Port. During 1980, first PV system was used in the communications sector to

supply energy to the microwave repeater station near Zella. In all till 2006, 80 stations running by PV in the field of communications have been established.

As per estimates in 2005, the total installed photovoltaic peak power was around 420 kWp. In 2012, it exceeded to 950 kWp. At El-Agailat, a PV pumping system was installed at the beginning of the 1980s. Till 2006, 35 PV water pumping projects have been installed (~110 kWp). The total capacity of PV water pumping system was 120 kWp in 2012. The use of PV systems for rural electrification was only starting in 2003. By 2006, the total number of remote systems installed by General Electric Company of Libya (GECOL) was 340. It had a total capacity of 220 kWp. The Center of Solar Energy Studies (CSES) and the Saharan Center also installed 150 with a total power of 125 kWp. In 2012, the rural electrification PV systems have a capacity of 725 kWp. Currently, there are 3 PV projected in the pipeline: a 14 MW power station in Houn, a 40 MW project in Sabha, and a 15 MW power station in Ghat.

The estimates on technical potential in respect of concentrated solar power (CSP), shows that country can generate around 140,000 TWh/year which is equivalent to 27,000 GW of capacity at 60% load factor.] Overview further shows that in 1983, 10 systems of solar heaters were installed. Till 2006, an additional 2000 had been deployed.

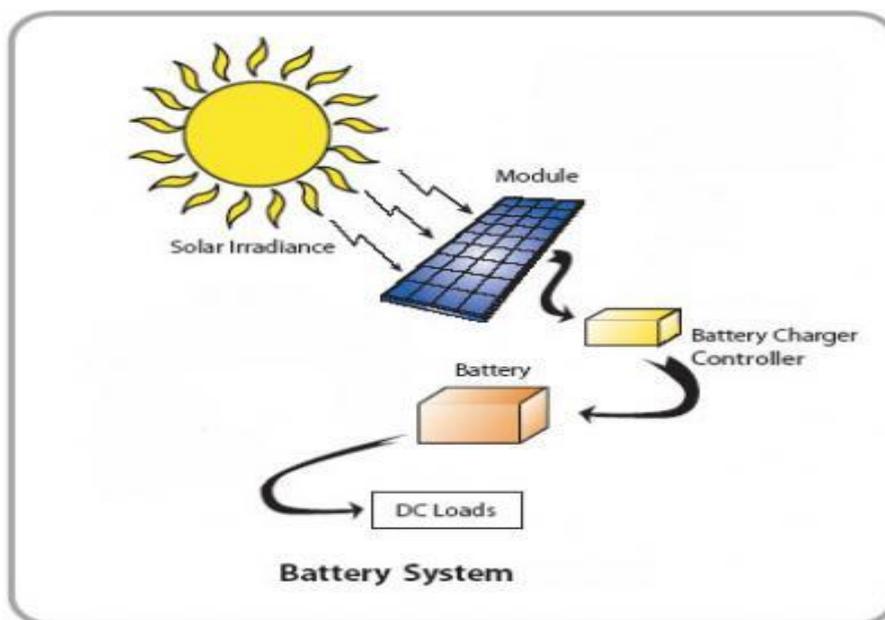


Figure 5: Solar renewable energy storage

### 3.2 Potentials of Passive Design of Building in Libya

Bearing in mind the arid semi arid climate of the country conservation of energy and improvement of indoor thermal comfort is economically feasible through passive design

of buildings. The objective is to ensure that Libyan buildings take advantage of the favourable features of the local climate to provide comfortable indoor environment.

A study reported elsewhere analyses the temperature conditions from 24 locations in Libya to estimate the need for heating, cooling and sun shading in different regions. Based on a further analysis of the climatic data in two of the main northern and southern regions of Libya it highlights the potential of distinct passive strategies. The northern region along the Mediterranean coast which is characterised by the need of passive solar heating indicates that the future buildings in this region should restrict conductive heat flow, prevent infiltration and promote solar heat gains. On the other hand the southern region of the country i.e; a part of the hostile Sahara desert, needs to have buildings of high thermal mass to moderate extremes in the local weather. For optimal performance the buildings in southern region must promote natural ventilation, restrict solar heat gain and encourage evaporative and radiant cooling.



Figure 6: Building using solar energy power

### 3.3 Passive Solar Building Design Initiative in Libya

The passive solar building design in Libya focuses on, windows, walls, and floors to collect, store, and distribute solar energy in the form of heat in the winter and reject solar heat in the summer. This is called passive solar design since it does not involve the use of mechanical and electrical devices. The objective of designing a passive solar building is to best take advantage of the local climate. Elements being considered include window placement and size, and glazing type, thermal insulation, thermal mass,

and shading. It is felt that passive solar design techniques can be best applied most easily to new buildings, but existing buildings can be adapted or "retrofitted". The scientific basis for passive solar building design is in line with lessons learnt from success stories that has been developed from a combination of climatology, thermodynamics ( particularly heat transfer: conduction (heat), convection, and electromagnetic radiation ), fluid mechanics / natural convection (passive movement of air and water without the use of electricity, fans or pumps), and human thermal comfort based on heat index, psychrometrics and enthalpy control for buildings to be inhabited by humans or animals, sunrooms, solariums, and greenhouses for raising plants. Specific attention is divided into: the site, location and solar orientation of the building, local sun path, the prevailing level of insolation ( latitude / sunshine / clouds / precipitation (meteorology) ), design and construction quality / materials, placement / size / type of windows and walls, and incorporation of solarenergy-storing thermal mass with heat capacity.

It is hoped that these considerations when directed toward any building, are capable of achieving an ideal optimized cost / performance solution requires careful, holistic, system integration engineering of these scientific principles. The Libyan initiative is being refined through computer modeling (such as the comprehensive U.S. Department of Energy "Energy Plus"[3] building energy simulation software), and application of decades of lessons learned (since the 1970s energy crisis) can achieve significant energy savings and reduction of environmental damage, without sacrificing functionality or aesthetics.[4] It is being realized that, passive-solar design features such as a greenhouse / sunroom / solarium would greatly enhance the livability, daylight, views, and value of Libyan homes, at a low cost per unit of space.

#### **4. RESULTS OF STOCKTAKING EXERCISE FOR THE ENERGY SECTOR IN LIBYA**

An indepth stocktaking exercise by stakeholders of Libyan problems , prospects, situation assessment prepared and presented at numerous forums reveals that country had and is still is having a fairly one-sided economy that heavily relied (and still relies) on the occurrence of fossils. Due to inherent over dependence and ease of accessibility to huge quantity of fossil energy sources, renewable energy sources were considered to be of secondary relevance. Thus the efforts for pursuit of a diversified and sustainable energy sector has been an still are limited during the old regime mentality that had strongly subsidized energy coming from domestic fossil sources. It developed and maintained hydrocarbon sector with little or no economic incentive to shift to a more sustainable energy mix.

Respondents of solar applications in buildings design survey shows that passive solar is best for buildings that have low internal heat gains and in which direct solar gain is

directed to absorb thermal mass. This is a way forward to combat the dangers of global warming and encouraging the use of solar energy as renewable sources of energy.

The housing market objects to hard floor surfaces out of concern for comfort and impact noise, but increased drywall thickness and concrete ceilings may compensate for the lack of hard flooring.

Mass is most effective if it receives direct solar gains, i.e. usually on the floor. However, if this is not possible, a concrete ceiling will absorb much of the energy from air heated by the flooring or; this air will rise through buoyancy. Good practices show that about 5-10 cm of concrete—or equivalent—on the floor provides adequate mass. It is felt that although the cost of passive solar is minimal, but must be planned during the initial design stages. The orientation in most residential buildings require an effective strategy in tune with the selection of glazing based on the orientation of each facade. Solar domestic hot water as per good practice can have a reasonable payback time and is relatively easy to install in new buildings and retrofits. Solar water heating is less likely to be effective for space heating, except in very large heating systems. Solar water heating for swimming pools is very effective for seasonally used pools, with short

payback times. Solar air-heating systems for preheating ventilation air can have very short— even immediate—payback. The considerations need to be part of the architectural design of residential buildings installations. Presently, photo-voltaics are an expensive way to provide electricity and are more cost-effective combined with heat recovery as well. However, the cost of building-integrated PV (BIPV) systems is expected to come down as competition and market share increase.

Post-revolutionary establishment of a Ministry of Electricity and Renewable Energy is indeed a step towards right direction towards sustainable livelihood of Libya. It is an encouraging step towards the integration of the subjects of renewable energy and energy efficiency into the national agenda. The good news is that the Renewable Energy Authority of Libya or REAOL soon after 17 Feb 2011 revolution has established a target of 10% renewable by 2025, which would account for a total capacity of 2219 MW. Intermediate targets are 389 MW by 2015, and 1069 MW by 2020.

Overview of Laws and Regulations in the country shows that there is no legislation which covers the financial support for solar energy or which addresses the issue of financing additional costs of solar energy projects. In addition much in demand pressure for the need for a clear legislation for the participation of private capital in the power sector is missing.

There is an absence of policies for solar energy in Libya. There are no public competitive bidding for large-scale private solar energy projects. In addition, there is no

obligation to conclude long-term power purchase agreements with solar energy producers. Sorry state is apparent from the fact that there are also not feed-in tariffs and no net-metering policy for small scale solar energy projects.

In respect of finance and investments, Libya does not have an RE fund for financing RE projects. Further review of present situation shows that the currently planned projects are planned to be financed through government budget. The power sector is still closed for private investors. There are no financial guarantees to private investors to ensure payment under power purchase agreements by the Libyan government. Internal tax privileges are not provided for solar energy projects. Libya needs a sea change. The Keys to Success are:

- Accelerate technology transfer to Libya & neighboring Arab, MENA, Mediterranean, EuroMed & African countries, through Libya (The Gateway to both EU & Africa).
- Promote renewable culture within the region and establish related industries.
- Strengthen strategic partnership with first tier renewable technology providers.
- Create successful business projects through technology investments.

Libya Government needs to follow good practices that gives multiple benefits to solar energy projects such as no need for industrial clearance, availability of loan, excise duty exemption, custom duty concession, financial support to renewable energy's R&D projects, income tax holiday, accelerated depreciation, preferential tariffs, interest and capital subsidies, energy

buyback and third party sale and trading. At the same time, the Libya Government must reduce the capital cost of solar and related renewable energy projects so that more and more companies can invest in the sector. To fulfill this aim, Government must adopt latest and suitable technologies in the sector and promote healthy competition by conforming and complying with best practices. REAOL employees need to be leaders in their field capable of delivering valued organizational outcomes where assessment practices are clearly linked to long-term strategy.

## 5. CONCLUDING REMARKS

After a brief overview of Solar Design Issues for building in Libya paper, presents basic notions of solar design and outlines different passive, active and hybrid systems and the solar aspects of design elements, which include window design, cooling and control, and water heating. It highlights not only the potential benefits of solar energy in building design but also points out difference between passive, active and hybrid solar technologies. The design opportunities available for residential building indicates that solar energy is deemed as the future energy is working in that direction with its various connect, comply and conform (3Cs) policies think tank and working groups. What is needed is to use an integrated design approach that will enable the building design team

to better consider any possible alternative purposes for the various systems, which could help reduce the payback time or

provide other benefits to the occupants. The role tasks and functions of Renewable Energy Authority of Libya (REAO) require translating theory in to practice with in legal frameworks and official goals. Based on UN good practices, the REAO needs to adapt, adopt and develop Renewable Tech “Delivering as One initiative builds on efforts to increase coherence and effectiveness of client operations at country level. Learning from “One UN”, the aim of this initiative is to drive collaboration and create efficiencies within the “UN family” and the NGOs they cooperate with. Finally, Libya need to grasp cash offers from donors like German GIZ that has rightly and timely initiated a 1,000 Roofs Program, which seeks to install 1,000 PV rooftop systems with a total capacity of 3 MW. No wonder, these Installations can be on-grid and off-grid to have the potential to offer a basis to establish further support instruments, such as a feed-in tariffs.

## REFERENCES

- 1) Auswärtiges Amt (German Ministry of Foreign Affairs), Last Updated: Jan, 2012.
- 2) Ayoub, J., Dignard-Bailey, L. and Filion, A., Photovoltaics for Buildings: Opportunities for Canada: A Discussion Paper, Report # CEDRL-2000-72 (TR), CANMET Energy Diversification Research Laboratory, Natural Resources Canada, Varennes, Que., November 2000, pp. 56 (plus appendices).
- 3) Ahmed I, Mokadmi A & Abughres S.M; Passive heating and cooling strategies for Libya, Volume 2, Issue 1, 1985 Elsevier.
- 4) BBC, Libya Profile, Accessed Dec, 15 2013
- 5) RCREEE Country Profile Renewable Energy in Libya 2012,
- 6) International Energy Agency, "2009 Energy Balance for Libyan Arab Jamahiriya", last updated: 2012. URL:
- 7) U.S. Energy Informations Administration, Libya Country Information's, Dec, 15 2013, International Energy Agency (IEA). Heat and Electricity in Libya 2011, International Energy Agency (IEA). Indicators in Libya 2011,
- 8) Saleh, Ibrahim M. 2006: Prospects of Renewable Energy in Libya, International Symposium on Solar Physics and Solar Eclipses (SPSE),
- 9) RCREEE, Provision of Technical Support/Services for an Economical, Technological and Environmental Impact fckL R Assessment of National Regulations and Incentives Renewable Energy and Energy Efficiency, Country Report Libya.

## Development of the Electrodes Layer (Anode / Cathode) in the Electrocatalysts of Fuel Cell System

Mohamed AB. Gabbasa<sup>1\*</sup>, Ahmed S. M. Agena<sup>2</sup>, Alhajj M. Gabasa<sup>3</sup>, Moafak F. Arosi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical and Process Engineering, Zawia Higher Institute of Polytechnics, Al-Zawia, Libya

<sup>2</sup>Department of Mechanical and Industrial Engineering, Zawia Higher Institute of Polytechnics, Al-Zawia, Libya

<sup>3</sup>Department of Electrical and Electronically Engineering, Zawia University, Faculty of Engineering, Al-Zawia, Libya

<sup>4</sup>Department of Mechanical and Industrial Engineering, Zawia University, Faculty of Engineering, Al-Zawia, Libya

E-mail: [Gabbasa80@gmail.com](mailto:Gabbasa80@gmail.com)

ملخص البحث:

أن الأقطاب الكهروكيميائية (قطب موجب / قطب سالب) في نظام خلية الوقود المنفصلة ذات وظيفتين داخليتين؛ هما المحلل الكهربائي و خلية وقود. وعلي هذا الاساس ، يمكن توحيدهم في خلية وقود واحدة قابلة للعمل كوظيفة واحدة للعمل في توليد الكهرباء من حيث أن هذه الاقطاب الكهروكيميائية الثنائية الموحدة تشترك في نفس الخلية وذلك لتخفيض حجم الخلية و تحسين كفاءة أداء الخلية. و لذلك ، فإن الاقطاب الكهروكيميائية في خلية الوقود قابلة للعمل كوظيفتين أساسيتين من حيث عكس و توحيد عمل دورة جزئيات الهيدروجين والأوكسجين في الخلية و الذي لهما أثر كبير في تحسين و رفع كفاءة توليد الكهرباء في الخلية على أغلب التطبيقات المستعملة. على أية حال ، هذه الورقة تركز عملها على تحضير الأقطاب الكهروكيميائية ثنائية الوظيفة كتصميم جديد في إضافة مادة مسحوق الكربون الاسود المدعم بمعدن البلاتين و معدن النيكل الي الاقطاب الكهروكيميائية. علاوة على ذلك ، راجعت الدراسة آخر التطورات التصميمية على الأقطاب الكهروكيميائية ثنائية الوظيفة والمحفّزات الكهروكيميائية الاخرى و المشاكل الرئيسية التي حدثت في هذه التصاميم السابقة للاقطاب الكهروكيميائية في خلايا الوقود.

### Abstract:

The electrodes (anode / cathode) in the fuel cell system is separated for two internal functions; it is electrolyzer and fuel cell mode. Therefore, the Unitized of Reversible Fuel Cell has dual function electrodes are joined in the same cell to reduce the volume and improvement efficiency performance. electrodes of Unitized Reversible Fuel Cells

operating on hydrogen and oxygen which have as high as efficiency at most the applications. However, This paper is concentrated on the preparation of bifunctional electrodes as design and material with low platinum loading and supported by Nickel and Platinum Carbon Black and characterization by using scanning electron microscopy. Moreover, survey the latest literature on bi-functional electrodes and electrocatalysts to identify the major problems occur in design of the fuel cell electrodes.

**Keywords:** Fuel Cell System, Catalyst Layer, Electrodes, Electrolyzer, Anode, Cathode.

## 1. Introduction

Presently, the reversible of fuel cell is believed to be a promising alternative. It works both as H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> fuel cell and water electrolyzer with a single operation unit. The practical energy density of URFC can achieve 500-800W h kg<sup>-1</sup> [1]. In this system the electrodes are the sites where electrical energy conversion occurs and it is considered as the heart of the proton exchange membrane fuel cell which is transport the protons from the anode to the cathode. Most of the electrodes were made by 10:20 wt. % platinum supported carbon black (Pt/C) within 60:70 wt. % polytetrafluoroethylene (PTFE) as a binder and wet roofing agent and Nafion solution as a proton conductor between the catalyst layer and Nafion117 membrane as shown in Fig. 1. URFC is a reversible electrochemical device which can operate either as an electrolyser for the production of hydrogen and oxygen (water electrolysis mode WE) or as a H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> fuel cell for the production of electricity and heat (fuel cell mode FC). In the past, the system was suffered from un acceptable low electrochemical performances. This was due to problems with membrane and electrocatalysts [2]. In 1998 Proton Energy Systems has developed a commercial product (Unigen reversible module) consuming 15 kW in electrolysis mode and producing up to 5 kW of electric power in fuel cell mode.

This article has focused on the design preparation of bifunctional electrodes with low platinum loading by using supported carbon black. The aims of the paper is to review the latest details on the development of bifunctional electrodes catalyst layer as well as the progress of reduction in the URFC cost by low platinum loadings in the latest cell design.

### 1. Description of the structure components of URFCs

In fuel cell assembly, there are many parts that combine together to make it a cell and to carry out the reactions. The polymer electrolyte membrane based unitized reversible fuel cells can operate as electrolyzer to split water into hydrogen and oxygen by using electric power. When fed hydrogen and oxygen or air, the same cell/stack set-up can operate as a fuel cell to supply electric power. In actual operation, URFCs can be reversed and switched so that they can act as both an electrolyzer and a fuel cell. Due to its low self discharge, a URFC system that includes a hydrogen storage unit is attracting attention for its role in long term energy storage and back-up power, and can thus

replace a secondary battery in some applications [3, 4]. In Fig. 2 shown the sketch of URFC for single cell structure, the configuration of a URFC with a proton exchange membrane is consisting of a membrane electrode assembly, gas diffusion layers, and bipolar plates with flow channels [4, 5].

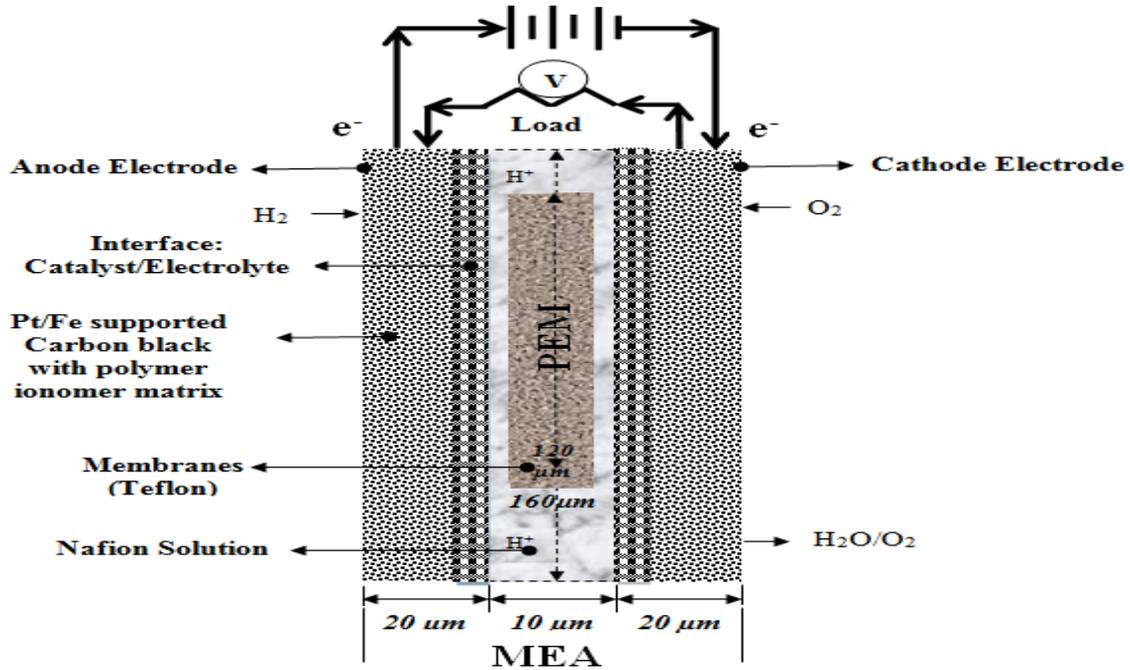


Figure 1. Sketch design of the electrodes with supported catalyst layer in MEA

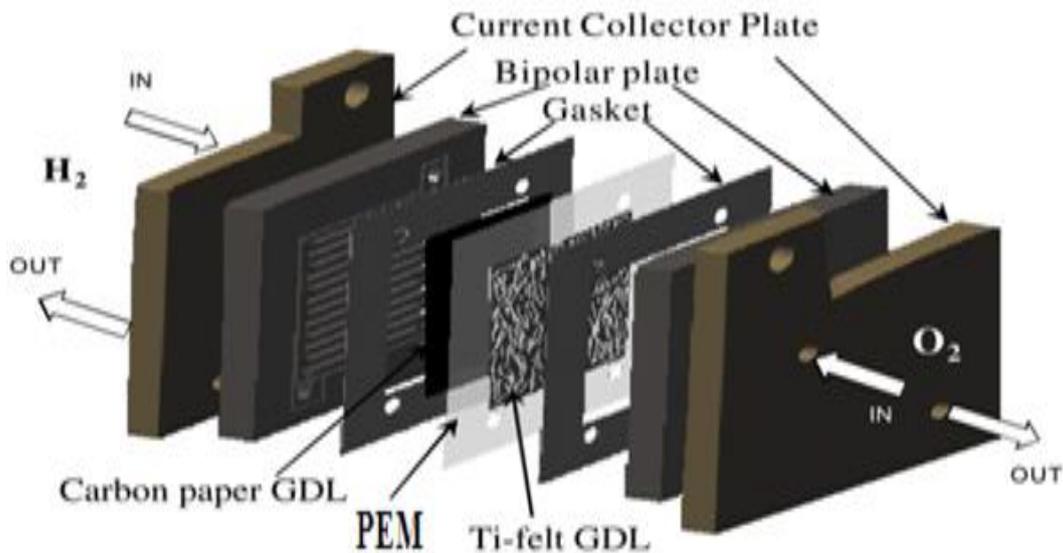


Figure 2. Sketch components of URFC for single cell structure [4]

## 2. Electrodes in unitized reversible fuel cell

URFC electrode designs have typically used proven and tested methods to produce (electrode//membrane//electrode) interface. Most widely used is the transfer print technique followed by hot press or roll press of the design for more intimate contact of active materials [6]. The electrodes of unitized regenerative fuel cell are electrochemical cells working both as fuel cells and water electrolyzers. In water electrolysis mode, the water is electrolyzed to hydrogen and oxygen which are recombined to produce electricity in the subsequent fuel cell mode. With the advantages of being free of self-discharge and theoretically higher energy densities [6, 7]. The electrodes are typical gas diffusion electrodes. The backing layer of the electrode is a porous carbon cloth/paper with a hydrophobic coating of Teflon, for the electrochemical reactions to take place at useful efficiency [8]. The demands on fuel cell electrodes are perhaps even more extreme than those on the electrolyte. The ideal electrode must transport gaseous or liquid species, ions, and electrons; at the points where all three meet, so-called triple point boundaries, the electrocatalysts must rapidly catalyze electro-oxidation (anode) or electro-reduction (cathode). Furthermore, the electrocatalyst is typically restricted to a very thin layer adjacent to the electrolyte, and another layer, the "gas diffusion layer" serves the role of transporting electrons and gases from the rest of the MEA [7, 8]. SEM of a single-cell of electrodes for anode and cathode URFC system is shown in Fig. 4.

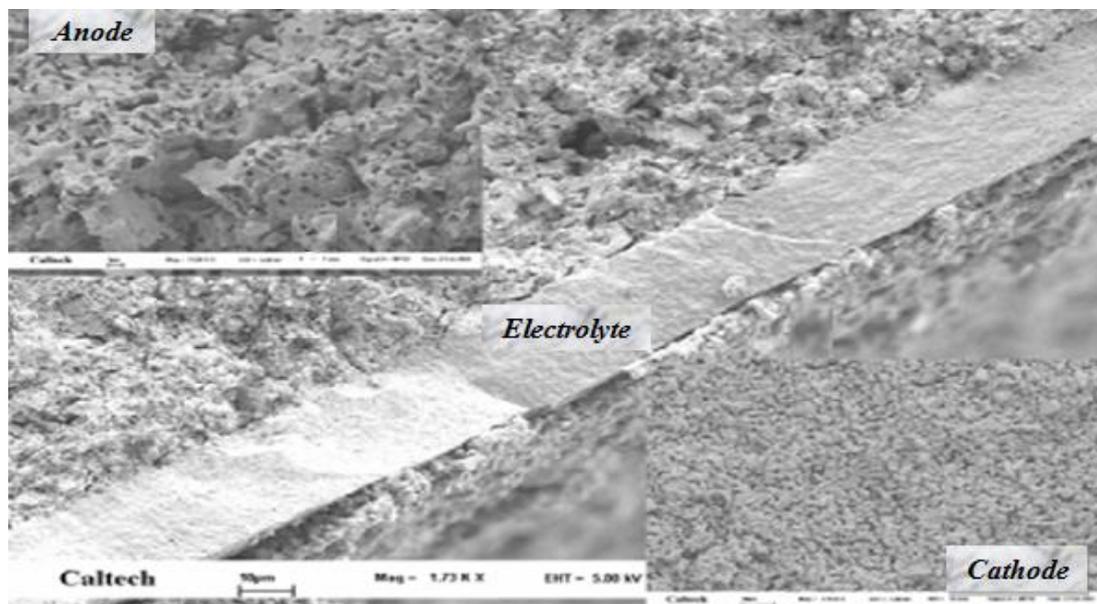


Figure 3. SEM of a single-cell of electrodes of URFC [8]

## 3. Potential and barriers of URFCs

The required commercial fuel cell is over 5000hr for light-weight vehicles and over 40,000hr for stationary power generation with less than a 10% performance decay. A

few years ago, the fuel cell cost has been reduced from \$275/kW in 2002, \$108/kW in 2006, and \$94/kW in 2007 to \$73/kW in 2008, which equates to almost \$6000 [9, 10]. The Pt loading has been reduced by two orders of magnitude in the past decade and there is still room for further loading reduction. The 2010 and 2015 DOE targets for the fuel cell cost is \$45/kW and \$30/kW, respectively, for transportation applications [11, 12]. A discussion of cost breakdown and projections for URFCs is provided below in Table 1.

The Electrodes currently dominate the URFCs cost prototype, as they are manufactured manually. Electrodes cost may be reduced from between \$1,500/m<sup>2</sup> to \$150/m<sup>2</sup> through mass production and new technologies that require less Pt. Current systems require 0.6-0.8 mg Pt/cm<sup>2</sup>, equal to around 1 g/kW. The goal is to arrive at 0.2 mg/kW [13, 14].

Table 1. Cost Projections for URFCs [\$/kW]

URFCs	Prototype		Mass production		Target	
	\$/kW	%	\$/kW	%	\$/kW	%
<b>Membrane</b>	250	14	14	16	13	25
<b>Electrodes</b>	710	39	50	49	25	48
<b>Bipolar plate</b>	825	45	28	29	8	17
<b>Pt catalyst</b>	27	2	3	3	2	4
<b>Assembly</b>	8	0	2	3	3	6
<b>Total</b>	1820	100	97	100	51	100

#### 4. Conclusions

The review was reported the recent details on the improvement of electrodes catalyst layer for URFCs in the latest stack designs and materials. However, it is still a need for further reductions in the cost through enhancement in the design and performance of the electrodes membrane assembly for URFC system. The following conclusion was out come of the review that can be pointed as follow:

- ❖ The supported catalyst layer guides to a better performance in the cell. Therefore, the membrane electrode assembly able to be preferred for reversible fuel cell applications.
- ❖ The increasing forced in the water concentration at the electrode assembly improved the performance of high PTFE electrode as well as, may be by increasing platinum active area.
- ❖ The better behavior performance when there is less contact between electrode and electrolyte that leads to reduce the power density at higher current density in the URFC system.

## References:

- [1] Kong, F.D., et al., Pt/porous-IrO<sub>2</sub> nanocomposite as promising electrocatalyst for unitized regenerative fuel cell. *Electrochemistry Communications*, 2012. 14(1): p. 63-66.
- [2] Grigoriev, S., et al., Development and preliminary testing of a unitized regenerative fuel cell based on PEM technology. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2011. 36(6): p. 4164-4168.
- [3] Ryan O. Hayre, S.-W.C., Whitney Colella, Fritz B. Prinz, , *Fuel Cells Fundamentals* Published By John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2006 2006.
- [4] Hwang, C.M., et al., Influence of properties of gas diffusion layers on the performance of polymer electrolyte-based unitized reversible fuel cells. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2011. 36(2): p. 1740-1753.
- [5] Ioroi, T., et al., Influence of PTFE coating on gas diffusion backing for unitized regenerative polymer electrolyte fuel cells. *Journal of Power Sources*, 2003. 124(2): p. 385-389.
- [6] Rachid, C., Fabrication of low platinum loading electrode for proton exchange membrane fuel cells system Department of Chemical And Process Engineering, Faculty of Engineering, University Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor, Malaysia, 2001 2001 p. 110
- [7] Zhang, Y., et al., A novel bifunctional electrocatalyst for unitized regenerative fuel cell. *Journal of Power Sources*, 2010. 195(1): p. 142-145.
- [8] Haile, S.M., *Fuel cell materials and components*. *Acta Materialia*, 2003. 51(19): p. 5981-6000.
- [9] Hydrogen, F.C., *Infrastructure Technologies Program Multi-Year Research, Development and Demonstration Plan*. US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy, 2005.
- [10] Huang, S.Y., et al., Development of supported bifunctional oxygen electrocatalysts and corrosion-resistant gas diffusion layer for unitized regenerative fuel cell applications. *Journal of Power Sources*, 2012. 198: p. 23-29.
- [11] Wittstadt, U., E. Wagner, and T. Jungmann, Membrane electrode assemblies for unitised regenerative polymer electrolyte fuel cells. *Journal of Power Sources*, 2005. 145(2): p. 555-562.
- [12] website, D., *Science Powered Innovation* <http://www2.dupont.com/home/en-us/index.html> 2011.
- [13] Ioroi, T., et al., Thin film electrocatalyst layer for unitized regenerative polymer electrolyte fuel cells. *Journal of Power Sources*, 2002. 112(2): p. 583-587.
- [14] Chen, G., S.R. Bare, and T.E. Mallouk, Development of supported bifunctional electrocatalysts for unitized regenerative fuel cells. *Journal of the*

Electrochemical Society, 2002. 149(8): p. A1092-A1099.