مجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

غريان - ليبيا

العدد الثالث مايو 2018

مجلة غريان للتقنية Gharyan Journal of Technolgy 2018

Gharyan Journal of Technolgy

Annual, Corrected and Accademic Journal

Issued By

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan

مجلة غريان للتقنية

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة

تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

العدد الثالث 2018 م.

الترقيم الدولي: ISSN (Print) 2518-5993

ISSN (Online) 2521-9308

رقم الإيداع القانوني للمجلة بدار الكتب الوطنية

(116 / 2016 دار الكتب الوطنية).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تنويه

1- إن الآراء والأفكار والمعلومات العلمية وغيرها مما ينشر في المجلة بأسماء كتابها تكون على مسؤوليتهم ولا تتحمل المجلة المسؤولية عن ذلك .

2- توجه البحوث والمقالات العلمية والمراسلات الأخرى إلى هيئة تحرير مجلة غريان للتقنية على العنوان التالي :

البريد الإلكتروني : **ghjt2016 @ gmail.com**

هاتف : **0913506053 .**

3- يتم الاتفاق على الإعلانات بالمجلة مع هيئة التحرير .

4- حقوق الطبع والنشر محفوظة ويسمح باستعمال ما ينشر في هذه المجلة بشرط الإشارة إلى مصدره.

مجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة تصدر سنوياً عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

هيئة التحرير :	
د. ميلود محمد يونس	المشرف العام
د. احمد رمضان خبيز	رئيس التحرير
أ. د. عبدالعاطي الهادي العالم	مدير التحرير
أ. محمد رجب بيوض	عضواً
أ. محمد محمود الغرياني	عضواً
أ. عبدالباسط محمد على	عضواً

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
مقدمة وكلمة المجلة	7
أهداف وقواعد النشر بالمجلة	9
دعوة للمشاركة	10

الأوراق البحثية باللغة العربية	الصفحة
تحديد العوامل المؤثرة في الإفصاح البيئي للشركات: إطار نظري مقترح للسياق الليبي إبراهيم محمد احميده	12
واقع تطبيق صيغ التمويل الإسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية سالم أحمد محمد يحيي	47
استخدام النمذجة العددية بديلاً عن التجارب المعملية في اختبار مفاصل المنشآت الهيكلية بشير صالح الساعدي	65
متغيرات أداء مشع مركبة آلّية حيدر حاتم عبد الصاحب، عبد الباسط رجب سالم	81

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

English Researches	Page
Hazard Identification and Risk Assessment for a Refrigerated Propane Storage Tank Abdunaser S. Aljabri	4
Human's Fatigue Detection System Based on Eyelid Blinking Salaheddin Salama Sayeh, Mohamed Mostafa burkhiss, Abdelhamid emhemed aboujlida	26
The Physical Methods Technique to Detection of Extra-Solar Planets Khiria Ali Almaghrbir	37
Activity coefficient Correlations and Uses. Melod M. Unis, Mohamed M. Alghiryani.	47
The ICT in North Africa Region: Facts for Sustainable Future AHMAD R. KOBAIZ[1], SEDDEQ E. GHRARE[2], ALSAYAH ALI EMHEMED[3]	63

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مقدمة العدد الثالث

بتوفيقٍ من الله وعونٍ منه، ها نحن ولله الحمد نقدم لكم العدد الثالث من **مجلة غريان للتقنية**، الذي حافظنا فيه على ما وعدناكم به منذ العدد الأول للمجلة، وذلك بالحرص على أن يمتاز ما ينشر بالرصانة والمنهجية العلمية من خلال عرضها على محكمين لهم خبرة وأمانة علمية في تخصصاتهم، كما أننا حاولنا أن نساعد الباحثين على أن تكون ورقاتهم البحثية جاهزة للنشر، وذلك من خلال تزويدهم بنسخة جديدة أوضحنا فيها قواعد النشر بالمجلة .

إننا نؤكد لكم أن هذا المنبر العلمي يشارك مع منابر أخرى في المساهمة في نشر البحوث العلمية، والتي لا شك أنها ستفيد الباحث والطالب وكل المهتمين.

ومما لا يغيب عن الجميع، الأهمية الكبرى للبحث العلمي، باعتباره مقياساً مهماً لتطور الدول ورقي الأمم، فبذلك يُشار إليها بالبنان وترتقي سلم الحضارة، ولذلك فإن الأمم المتصدرة اليوم للمشهد في مجال التقدم العلمي والتقني تخصص قدراً مهماً من ميزانياتها لإجراء وتشجيع البحوث العلمية والابتكار، وإذا كنا في بلادنا نطمح لأن يكون لنا مكان مرموق بين دول العالم فلا مناص من أن نحذو حذوها ونأخذ بأسباب التقدم والرقي .

وتفسح المجلة للباحثين المجال لنشر بحوثهم في المجالات والتخصصات التالية :

1. التقنيات الميكانيكية والمواد الهندسية .
2. التقنيات الكهربائية والإلكترونية .
3. التقنيات الكيميائية والنفطية والبيئية .
4. التقنيات المدنية والإنشائية .
5. تقنيات الحاسوب والإدارة.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

يحفل **العدد الثالث** من مجلة غريان للتقنية ببحوث عديدة وورقات علمية تمتاز بالإبداع والتنوع .

إننا نرحب بمشاركتكم بورقات علمية وبحوث مبتكرة في هذه المجلة الواعدة التي نتطلع لأن تحوز مكانة متميزة بين المجلات العلمية، كما أننا نستقبل ملاحظاتكم ومقترحاتكم والنقد البناء فذلك هو السبيل لتطوير المجلة واستمرارها .

هيئة تحرير المجلة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أهداف وقواعد النشر بالمجلة

أولا : أهداف المجلة :

1- نشر الأبحاث العلمية المتخصصة والتي لم يسبق نشرها .
2- الاهتمام بالبحث العلمي التطبيقي وإبراز النشاطات العلمية .
3- إتاحة الفرصة للباحثين لنشر أبحاثهم المبتكرة .

ثانيا : قواعد النشر بالمجلة :

1- تقبل المجلة البحوث للنشر سواء كانت مكتوبة باللغة العربية أو بالإنجليزية .
2- الالتزام بكتابة البحوث بإحدى الطرق المعتمدة بدور النشر العالمية (IEEE).
3- أن لا تتجاوز صفحات البحث خمس عشرة صفحة .
4- تتم الإشارة إلى مصادر البحث بأرقام متسلسلة وفقاً لترتيب ورودها بالبحث .
5- يراعى في تسلسل كتابة المراجع اللغة العربية ثم الإنجليزية .
6- تتم كتابة اسم أو أسماء البحاث ودرجتهم العلمية ومؤسساتهم التعليمية مع عنوان البريد الالكتروني لاسم الباحث الرئيسي فقط .
7- تتم كتابة خلاصة البحث باللغة العربية والإنجليزية معاً لكل الأبحاث المنشورة بالعربية والإنجليزية .
8- لا يتم إرجاع الأبحاث إلى مقدميها في حالة رفض لجنة التحكيم للبحث مع توضيح الأسباب التي أدت إلى رفض البحث، على أن تتعهد هيئة تحرير المجلة بحفظه وعدم نشره .
9- أن تقدم الأبحاث في نسخة أصلية وصورتين إلى جانب (CD) ومطبوعة على برنامج (Microsoft Word) .
10- كتابة البحوث باللغة العربية تتم باستعمال خط (Simplified Arabic) بنمط داكن للعناوين الرئيسية (16) ونمط (12) للكتابة والأسماء وعناوين البحاث .

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

دعوة للمشاركة

تدعو،،، هيئة تحرير مجلة غريان للتقنية السادة والسيدات أعضاء هيئة التدريس وكل من لديه الخبرة والاهتمام بالبحث العلمي إلى المشاركة والمساهمة في تفعيل هذه المجلة عن طريق تقديم البحوث والدراسات في المجالات التالية :

- التقنيات الميكانيكية والمواد الهندسية .
- التقنيات الكهربائية والالكترونية .
- التقنيات الكيميائية والنفطية والبيئية .
- التقنيات المدنية والإنشائية .
- تقنيات الحاسوب والإدارة .

تتولى هيئة تحرير المجلة إحالة البحث إلى محكمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، وسوف تكون موضع تقدير واحترام وستنشر وفقاً لضوابط وقواعد النشر بالمجلة .

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

بحوث ودراسات باللغة العربية

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تحديد العوامل المؤثرة في الإفصاح البيئي للشركات: إطار نظري مقترح للسياق الليبي

إبراهيم محمد احميده

جامعة الجبل الغربى، كلية المحاسبة غريان

Abstract:

This study has contributed to the accounting literature related to corporate environmental disclosure in the Libyan context by exploring the various factors that may affect environmental disclosure practices, including the attitudes of the managers and their beliefs, as well as the economic, social, political and cultural environment in which the organization operates and is affected. In addition, the study presented a theoretical framework to explain the environmental disclosure practices through a survey the accounting literature on theories of social and environmental disclosure. A number of theoretical perspectives have been adopted by researchers including agency, legitimacy, stakeholder, and political economy theories; however, this study was guided by two theories, namely stakeholder theory and political economy theory that could have an explanatory power to interpret the environmental disclosure practices in Libyan context.

المستخلص:

لقد ساهمت هذه الدراسة في إثراء الادب المحاسبي المتعلق بالإفصاح البيئي للشركات في البيئة الليبية من خلال إستكشاف العوامل المختلفة التي يمكن أن تؤثر على ممارسات الإفصاح البيئي حيث إشتملت على مواقف المديرين ومعتقداتهم بالإضافة إلى البيئة الإقتصادية والإجتماعية والسياسية والثقافية التي تعمل المنظمة في إطارها وتتأثر بها. وعلاوة على ذلك، فقد قدمت هذه الدراسة إطار نظري لشرح ممارسات الإفصاح البيئي حيث إختص هذه البحث بدراسة مسحية للأدب المحاسبي المختص بنظريات الإفصاح الإجتماعي والبيئي حيث توجد العديد من النظريات مثل نظرية الوكالة، نظرية الشرعية، نظرية أصحاب المصالح، ونظرية

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الإقتصاد السياسي لشرح الأسباب الكامنة وراء ممارسات الإفصاح البيئي ومع هذا فإن الإطار النظري لهذه الدراسة اعتمد على نظريتان هما نظرية أصحاب المصالح ونظرية الإقتصاد السياسي لتفسير هذه الممارسات.

مقدمة:

لقد كانت ومازالت البيئة الطبيعية وما يلحقها من أضرار محور إهتمام المجتمع الدولي منذ عدة قرون، خصوصاً مع زيادة وتيرة التصنيع في جميع أنحاء العالم، حيث تم وضع سياسات ولوائح حول كيفية إستخدام البيئة لخدمة الأجيال الحالية دون الإضرار بمصالح الأجيال القادمة، فعلى سبيل المثال تم عقد مؤتمر دولي حول البيئة في ستوكهولم عام 1972 والذي إنبثقت عنه مجموعة من التوصيات تدعو الحكومات والمنظمات الدولية إلى التعاون في إتخاذ جملة من التدابير من أجل معالجة الأثار البيئية الناجمة عن الأنشطة الصناعية والنمو الاقتصادي (Buss, 2007). في هذا الصدد، أشار Lovins et al (2000) إلى أن هناك نوعان من العلاقات بين منظمات الأعمال والبيئة الطبيعية؛ النوع الأول يتمثل في إستخدام المواد الخام، ويتمثل النوع الثاني في الأضرار التي تلحق بالبيئة الطبيعية نتيجة العمليات الإنتاجية التي تقوم بها الوحدات الإقتصادية. من ناحية أخرى، تسعي منظمات الأعمال إلي تحقيق الرخاء الإقتصادي في المجتمع من خلال ما توفره من سلع وخدمات ولكن في الوقت نفسه فإن العمليات الإنتاجية لهذه المنظمات تزيد من التكلفة الإجتماعية الناتجة عن الأضرار البيئية لهذه لمنظمات. إن الأثار البيئية لمنظمات الأعمال سواء كانت إيجابية أو سلبية يجب أن يتم قياسها بواسطة أنظمة مالية مثل المحاسبة البيئية التي تهتم بقياس الأثار البيئية للأنشطة الإقتصادية (Lovins et al, 2000). فالمحاسبة البيئية تعتبر أداة مهمة لفهم الدور الذي تلعبه منظمات الأعمال بالنسبة للبيئية الطبيعية، حيث توفر بيانات حول القيمة الإقتصادية المضافة لهذه المنظمات بالإضافة إلى إستنزاف الموارد الطبيعية وتكاليف التلوث الناتج عن الأنشطة الإقتصادية. لقد ذكر Gray (2000) أن المحاسبة البيئية تقدم معلومات عن السياسات البيئية التي تطبقها الشركة أو تنوي تطبيقها، قضايا الصحة والسلامة المتعلقة بالعاملين، البنود المتعلقة بالطاقة، بنود تتعلق بمنتجات الشركة وعمليات الإنتاج، والبنود الأخرى التي لم تتضمنها البنود السابقة وهذه المعلومات قد تكون

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

في شكل تعابير وصفية؛ أو تعابير كمية ولكن غير مالية؛ أو باستخدام تعابير مالية؛ أو خليط من الأساليب السابقة.

في هذا السياق، يعتبر الإفصاح البيئي للشركات واحد من أهم التعابير التي تستخدم لوصف المساهمات الإجتماعية والبيئية لمنظمات الأعمال والعواقب المترتبة على الأنشطة الإقتصادية لهذه المنظمات (Jenkins and Yakovleva, 2006) حيث تم إستخدامه من قبل العديد من الشركات خلال العقدين الماضيين لتحقيق بعض المزايا مثل، تعزيز سمعة الشركة، وتحسين صورتها، وكسب ميزة تنافسية بالإضافة إلى ذلك فإن إعتماد السياسات البيئية من قبل الشركات يمنحهم فرصة أفضل لجذب المزيد من الإهتمام من قبل المستثمرين، حيث أن هناك إعتبارات أخلاقية وإجتماعية يجب أن تؤخذ بعين الإعتبار عند إتخاذ القرارات الإستثمارية (Adams and Zutshi, 2004). من ناحية أخرى يرى(2003) ,.Gerbens-Leenes et al أن فشل المنظمات في تبني الإفصاح البيئي قد يؤدي إلى إحتمال التعرض لعدد من المخاطر بما في ذلك التهديد من زيادة الرقابة التنظيمية من قبل الحكومة أوالمنظمات الدولية بالإضافة إلى المخاطر الناجمة عن التلوث والإستخدام السيئ للموارد الأمر الذي يمكن أن يؤثر على سمعة المنظمة.

وكنتيجة لذلك أصبح الإفصاح البيئي موضوع للنقاش للعديد من الدراسات خلال السنوات الماضية (Tilt, 2001) والتي تناولت الإفصاح البيئي للشركات من عدة جوانب حيث ركزت بعض الدراسات علي العوامل المختلفة التي يمكن أن تحفز الشركات علي الافصاح عن أدائها البيئي، في حين أن دراسات أخرى بحثت القضايا الأخلاقية ومايترتب عليها من مساءلة للمنظمة عن أدائها البيئي، علاوة على ذلك، أُجريت بعض الأبحاث على تحليل التكاليف البيئية من أجل دمجها مع التكاليف الكلية للمنظمة. أيضا بعض الدراسات تناولت العلاقة بين ممارسات الإفصاح البيئي وأسعار الاسهم للشركات (Deegan, 2002). في هذا الصدد، يمكن القول أن دراسة العوامل التي يمكن أن تؤثر علي ممارسات الإفصاح البيئي للشركات أو الدوافع التي تحفز إدارة المنظمة للإفصاح عن أدائها البيئي قد حازت الإهتمام الأكبر من قبل الباحثين(2002) Deegan، فعلى سبيل المثال، تعتبر البيئة الإقتصادية والإجتماعية والسياسية التي تعمل المنظمة في إطارها بالاضافة الى بيئتها الداخلية من ضمن العوامل التي يمكن أن

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تؤثر إلى حد كبير علي ممارسات الإفصاح المحاسبي بشكل عام وعلي الافصاح البيئي للشركات علي وجه الخصوص (Gray, 1988; Cooke and Wallace, 1990; Hassabelnaby et al., 2003; Archambault and Archambault, 2003; Jorgensen and Soderstrom, 2006). غير أن دراسة هذه العوامل يتطلب ضرورة إستخدام إطار نظري لفهم الأسس المنطقية للإفصاح البيئي وبشكل يمكننا من صياغة مقترحات محددة قابلة للإختبار (Hibbett, 2004). تهدف هذه الدراسة إلى إستكشاف العوامل البيئية المختلفة التي يمكن أن تؤثر على تبني الإفصاح البيئي من قبل منظمات الأعمال في البيئة الليبية. كما تسعي هذه الدراسة إلى إختيار إطار نظري يمكن الإعتماد عليه لشرح ممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي ولتحقيق هذه الأهداف، اعتمد الباحث على إستقراء الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.

لقد تم تقسيم هذه الدراسة إلى ستة أجزاء رئيسية حيث يتناول الجزء التالي المفهوم العام للإفصاح البيئي وعناصره الأساسية، كما إختص الجزء الثالث بتحديد وتوضيح العوامل التي يمكن أن تؤثر على ممارسات الإفصاح البيئي. إضافة إلى ذلك، تم في الجزء الرابع من هذه الدراسة إستعراض نظريات الإفصاح الإجتماعي والبيئي بينما كان الإطار النظري المقترح لممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي محور إهتمام الجزء الخامس أما الجزء الأخير فقد خُصص لعرض الخلاصة والتوصيات.

المفهوم العام للإفصاح البيئي وعناصره الأساسية

عموماً يمكن تعريف الإفصاح الإجتماعي والبيئي علي أنه "عبارة عن معلومات متعلقة بأنشطة الشركة وتطلعاتها والصورة العامة لها والتي تخص قضايا البيئة والمجتمع والموظفين والمستهلكين" (Gray et al., 2001, p. 329). وبإختصار يمكن تعريف الافصاح البيئي بأنه"تلك الإفصاحات التي تتعلق بأنشطة الشركة التي لها تأثير علي البيئة الطبيعية حيث تعمل الشركة" (Wilmshurst and Frost, 2000, p. 16). وفي نفس السياق، أضاف Toms (2002, p. 269) أن "الإفصاحات البيئية هي بيانات مباشرة أو غير مباشرة حول تأثير أنشطة الشركة على البيئة". في نفس الخصوص، عرف Fun (2002, p. 9) الإفصاح البيئي للشركات بأنه "عمليات التواصل الخارجي لبيان الأثار البيئية للأنشطة الإقتصادية للمنظمة من

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

خلال التقارير السنوية أو أي تقارير أخرى منفصلة بذاتها تكون متاحة للجمهور". بناء علي التعاريف السابقة المذكورة أعلاه نناقش النقاط التالية :-

فيما يتعلق بالوسائل المستخدمة من قبل الشركات للإفصاح عن أدائها البيئي توجد عدة وسائل يمكن إستخدامها في الكشف عن المعلومات البيئية وتشمل التقارير السنوية، التقارير البيئية، الإعلانات والكتيبات وتوسيم المنتجات، والنشرات الإخبارية، والنشرات الصحفية، وملاحق التقاريرالسنوية، أشرطة الفيديو، والمواقع الإليكترونية على الشبكة العنكبوتية (Gray et al., 1995b; Jenkins and Yakovleva, 2006). تعتبر التقارير السنوية من أهم الوسائل المستخدمة من قبل الشركات للإفصاح عن المعلومات البيئية، حيث أن المعلومات المكملة للتقارير المالية الواردة في التقارير السنوية تعد الأكثر إستخدماً من قبل الشركات وعلي نطاق واسع (Tilt, 1994; Cormier et al., 2004) من ناحية أخرى، أوضح Deegan and Rankin (1997) من خلال دراسة أجراها لإستكشاف أراء مستخمي التقارير السنوية أن التقرير السنوي أعتبر مصدر مهم للحصول علي المعلومات البيئبة. في هذا الصدد، يعتقد Tilt (1994) أن هناك جملة من المبررات تفسر الإستخدام الواسع للتقارير السنوية حيث تشمل مايلي: التقارير السنوية وثائق إلزامية يتم إعدادها سنويا من قبل الشركة، في حين أن التقارير البيئية ليست إلزامية وتعد بشكل غير منتظم، كما أنها تعد بمثابة وثأئق مهمة تستخدمها الشركة لتحسين صورتها في المجتمع، بالأضافة إلى إمكانية الحصول عليها بسهولة حيث يتم نشرها دورياً وعلاوة على ذلك فإنها تعتبر وسيلة سهلة لقياس الأحداث الإجتماعية والبيئية.

حول طبيعة الإفصاح البيئي، هناك نوعان وهما الإفصاح الإلزامي و الإفصاح الطوعي (Gray et al., 1995a) حيث يمكن تعريف الإفصاح الطوعي بأنه إفشاء المعلومات البيئية في التقاريرالسنوية بشكل طوعي ودون وجود أي قيود تُلزم المنظمة بنشر هذه المعلومات (Zhou, 2008). أما الإفصاح الإلزامي فهو إفشاء المعلومات البيئية في التقارير السنوية وذلك إمتثالا للأنظمة البيئية (القوانين) خلال الفترة المشمولة بالتقرير (Cowan and Gadenne, 2005). في نفس الإطار، أوضح (Guthrie and Parker, 1989; Deegan and Rankin, 1996; Wilmshurst and Frost, 2000; O'Donovan, 2002) أن الشركات تقوم بالإفصاح طوعاً عن أدائها البيئي من أجل إضفاء الشرعية علي عملياتها داخل البيئة التي

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

تعمل فيها، وليس من أجل تزويد المستخدمين بهذه المعلومات بإعتبار أن لهولأ الحق في معرفة أي معلومات متعلقة بالمنظمة. كما أضاف Dye (2001) أن المنظمة قد تقوم بتبني الإفصاح الطوعي من أجل إرضاء حاملي الأسهم من خلال الإفصاح عن المعلومات الايجابية بالنسبة للتنظيم وإستبعاد المعلومات التي تؤدي الي إنزعاج مساهمي الشركة،.وبالتالي فإن الإفصاح الإلزامي مقارنة بالإفصاح الإختياري يتيح لمستخدمي التقارير السنوية الحصول علي معلومات متكاملة عن الأداء الفعلي للشركة حيث أن الشركة ملزمة بإتباع قواعد وأنظمة معينة عند الإفصاح عن المعلومات بشكل إجباري (Cowan and Gadenne, 2005). في هذا الصدد، يعتقد Dye (1990) أن هناك مجموعة من العوامل من المرجح أن يكون لها تأثير علي تبني الكشف الطوعي أو الإختياري من قبل منظمات الأعمال والتي تشمل طبيعة العوامل الخارجية المرتبطة بالإفصاح مثل النظام السياسي والقانوني، والوعي البيئي لدى الجمهور، أيضاً موقف إدارة المنظمة تجاه المساهيمين والمستثمرين المتوقعين مستقبلاً. في نفس السياق، أيدت نتائج الدراسة التي أجرها Buhr and Freedman (2001) ما أورده Dye (1990) حيث قامت هذه الدراسة بإستكشاف دور العوامل الثقافية والسياسية والقانونية في التأثير على قرار الإدارة بتبني الإفصاح الطوعي أو الإلزامي، وذلك من خلال مقارنة الإفصاحات البيئية للشركات الكندية والأمريكية، وقد.أشارت النتائج إلى أن العوامل البيئية الكندية أكثر ملائمة لتبني الإفصاح الطوعي، بينما من المرجح أن تفصح الشركات الأمريكية بعناية أكبر من الشركات الكندية عن كامل المعلومات المطلوبة من أجل تجنب التقاضي، والذي يعتبر من السمات الأساسية للبيئة الأمريكية. في نفس الخصوص، أوضح Jorgensen and Soderstrom (2006) إلى أن الإفصاح البيئي مازال يتم بطريقة طوعية في معظم دول العالم حيث تم تطويره من خلال مبادرات الإفصاح العالمية والتي يعتبر الإفصاح البيئي أحد عناصرها. حيث يشمل الكشف البيئي الطوعي العناصر التالية: المعلومات النقدية مثل المبالغ التي تم إنفاقها على البحوث لإستكشاف مصادر بديلة للطاقة، معلومات كمية غير نقدية مثل مستويات الإنبعاثات، ومعلومات وصفية مثل نتائج التدقيق البيئي (Buhr and Freedman, 2001). ومع ذلك، فقد بدأت بعض الدول مثل الدنمارك والولايات المتحدة الإمريكية وكندا بإصدار تشريعات من أجل إجبار الشركات على الإفصاح عن أدائها البيئي ففي أميريكا مثلاً يتم إلزام

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الشركات بالإفصاح عن النفقات الرأسمالية الحالية والمستقبلية اللازمة لحماية البيئة وفي كندا أيضاً وطبقاً لمبادئ المحاسبة الكندية يجب أن يتم الإفصاح عن تكاليف ترميم موقع الانتاج. (Buhr and Freedman, 2001).

العوامل المؤثرة في الإفصاح البيئي للشركات

يناقش هذا الجزء من البحث تقييم العوامل المختلفة التي قد تؤثر علي ممارسات الإفصاح البيئي في البيئة الليبية. في هذا الصدد، هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تحدد مستوي الإفصاح البيئي ولتحديد التأثير المحتمل لهذه العوامل قدم .Hibbitt (2004) دراسة مطولة لبيان أثر هذه العوامل علي ممارسات الإفصاح البيئي للشركات الاوربية حيث تم تقسيمها الي ثلاث فئات : خصائص الشركة، البيئة الداخلية، والتأثيرات الخارجية والتي نفصلها فيما يلي:-

خصائص الشركة

وهي السمات التي تميز الشركة عن غيرها من الشركات والتي يمكن تحديدها وقياسها وتشمل حجم الشركة، ربحية الشركة، عمر الشركة، نوع الصناعة، التسجيل في السوق المالي، الملكية الاجنبية، والشهادات البيئية، بالنسبة لهذه الدراسة تم إستبعاد خصائص الشركة والسبب في ذلك يرجع إلى أن خصائص الشركة يمكن تطبيقها في الدول المتقدمة حيث أن لها فاعلية في التأثير في قرار الإدراة بشأن الإفصاح عن أدائها البيئي ولكن ليس من السهولة بمكان تطبيقها في الدول النامية مثل ليبيا بسبب الطبيعة الخاصة للنظام الإقتصادي والسياسي في هذه الدول.

البيئة الداخلية

يقصد بالبيئة الداخلية للمنظمة بأنها جميع العوامل والقوى التي تقع داخل المنظمة والتي يكون لها تأثير مباشر في أدائها وتشمل مواقف المديرين ومعتقداتهم بالإضافة إلى إستراتجيات إعداد التقارير وثقافة التنظيم المتمثلة في القيم والمبادئ والأخلاق (Hibbett, 2004). في هذا الصدد، تعتبر مواقف المديرين ومعتقداتهم من العوامل التي من المرجح أن يكون لها تأثير مباشر علي ممارسات الإفصاح البيئي حيث أن الإدارة العليا في المنظمة هي الجهة المخولة

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

عادةً بإتخاذ القرار المتعلق بالإفصاح عن الاداء الإقتصادي والإجتماعي علي حدا سواء (O'Donovan, 2002) وقد أكد ذلك(Wilmshurst and Frost (2000 حيث أوضح أن إدراج المعلومات البيئية ضمن التقرير السنوي يخضع لسلطة الإدارة العليا في المنظمة.

التأثيرات الخارجية

يقصد بالتأثيرات الخارجية البيئة الإقتصادية والإجتماعية والسياسية والثقافية والتكنولوجية التي تعمل المنظمة في إطارها وتتأثر بها وتشمل علي سبيل المثال الضغوط التي تمارسها منظمات المجتمع المدني علي منظمات الأعمال، قيم ومعتقدات الجمهور، مواقف أصحاب المصالح تجاه البيئة الطبيعية والإفصاح البيئي، تبني الإفصاح البيئي من المنافسين، بالإضافة إلى التطورات الصناعية والتقنية وفيما يلي نناقش هذه النقاط في ضوء العوامل التالية :-

الثقافة المحلية

تعتبر الثقافة أحد العوامل البيئية التي تؤثر في علم المحاسبة بوصفه علم إجتماعي، في هذا الشأن حدد Hofstede (2001) أربعة أبعاد للثقافة تتمثل في الفردية مقابل الجماعية (أي الأهمية التي يعطيها الفرد لمصلحته الشخصية مقارنة مع المصلحة الجماعية للمجموعة التي ينتمي إليها)، بعد فروقات السلطة (أي الطريقة التي يتعامل بها أفراد المجتمع مع الفروقات الموجودة بينهم فيما يتعلق بعدم المساواة في السلطة أو القوة الموزعة بينهم)، درجة تجنب عدم التأكد (أي الدرجة التي يشعر فيها أفراد المجتمع بالارتياح لحالات الغموض وعدم التأكد)، الذكورة مقابل الأنوثة. وفقا Gray (1988) تعتبر الفردية وتجنب عدم التأكد هي أهم العوامل التي تؤثر علي ممارسات الإفصاح المحاسبي في حين أن الرجولة وفروقات السلطة أُعتبرت عوامل أقل أهمية ومع ذلك فإن الرجولة وتجنب عدم التأكد إرتبطتا بالإفصاح الإجتماعي والبيئي لمنظمات الأعمال (Gray, 1988; Williams, 1999). وبناء على ما سبق فإن المنظمة التي تعمل في بيئة ذات مستوى عال من عدم التأكد قد تتجنب الإفصاح عن المعلومات الإجتماعية والبيئية خوفاً من أن تكون هذه الإفصاحات ذات أثر سلبي يهدد أنشطتها الإقتصادية (Williams, 1999). في سياق آخر فإن الشركات العاملة في مجتمعات تتميز بدرجة عالية من الذكورة سوف تُفصح عن مستوي متدني من المعلومات الإجتماعية والبيئية، وذلك لإن هذ المجتمعات لن تكون علي درجة كافية من الوعي تؤهلها لإدراك مدي تأثير

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الأنشطة الإقتصادية للمنظمة على البيئة الطبيعية وعلى العكس من ذلك، فإن الشركات العاملة في مجتمعات تتميز بدرجة منخفضة من الذكورة، سوف تُفصح عن مستوى عالي من المعلومات البيئية لأنها أكثر وعي بأنشطة الشركة (Gray, 1988).

البيئة السياسية

يعكس النظام السياسي في أي دولة درجة الحرية السياسية والتي تعتمد على ثلاثة عناصر هي :درجة الحقوق السياسية والحريات المدنية، ونوع النظام السياسي (Belkaoui, 1983). وحول علاقة المحاسبة بالبيئة السياسية أكد العديد من الكُتاب أن النظام السياسي قد يؤثر علي ممارسات الإفصاح المحاسبي سواء بشكل مباشر من خلال الحد من الحريات السياسية التي يكفلها النظام السياسي أو بشكل غير مباشر من خلال تأثيره على الأنظمة الإقتصادية والثقافية (Belkaoui, 1983; Cooke and Wallace, 1990; Hassabelnaby et al., 2003; Archambault and Archambault, 2003). لقد اختبرت بعض الدراسات السابقة العلاقة بين الكشف الإجتماعي والبيئي والنظام السياسي حيث توصل كل من Williams (1999) و Jorgensen and Soderstrom (2006) أن خصائص النظام السياسي يمكن أن يكون لها تأثير كبير علي ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي.

البيئة الاقتصادية

يعتبر النظام الإقتصادي من العوامل التي تؤثر علي ممارسات الإفصاح المحاسبي حيث أن طبيعة النظام الإقتصادي المطبق ومستوي التنمية الإقتصادية لهما أثر كبير علي أهداف المحاسبة ووظائفها(Gray, 1988; Cooke and Wallace, 1990; Gray et al., 1996). في هذا الصدد، يوجد ثلاث أنوع للأنظمة الإقتصادية وهي الإقتصاد المخطط وإقتصاد السوق والإقتصاد المختلط، والتي يمكن أن يكون لها آثار مختلفة على ممارسات الإفصاح المحاسبي، حيث أن المعلومات المحاسبية المتعلقة بأداء منظمات الأعمال لن تكون ذات أهمية في ظل الإقتصاد المخطط بينما يكون هناك طلب متزايد علي هذه المعلومات في النظام الرأسمالي أو

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المختلط (Boolaky, 2004). علاوة على ذلك، يعتبر مستوى النشاط الإقتصادي من العوامل التي يمكن أن تؤثر على ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي (Archambault and Archambault, 2003) وقد أكد ذلك Jorgensen and Soderstrom (2006) من خلال دراسة أجرايها لتحديد تأثير جملة من العوامل والتي من ضمنها مستوى النشاط الإقتصادي علي ممارسات الإفصاح البيئي في 117 دولة حول العالم، وقد توصلا إلى نتيجة مفادها أن الإفصاح البيئي للشركات يرتبط بمستوي التنمية الإقتصادية حيث أن البلدان ذات الأداء الإقتصادي الضعيف كان لديها مستوى منخفض من الإفصاح البيئي بعكس الدول الأخرى التي حققت مستوى عالي من التنمية الإقتصادية.

النظام القانوني

يعتبر النظام القانوني من العوامل التي يمكن أن تؤثر علي الممارسات المحاسبية (Archambault and Archambault, 1999; Williams, 1999; Archambault and Archambault, 2003) حيث ذكر Salter and Doupnik (1992) أن النظام القانوني يؤثر علي الطريقة التي يتم بموجبها إصدار القواعد والمعايير المحاسبية والتي بدورها تؤثر علي ممارسات الإفصاح المحاسبي للشركات. في هذا السياق، يمكن تقسيم الأنظمة القانونية السائدة في العالم إلى ثلاث أنظمة قانونية أو مدارس رئيسية وهي مدرسة القانون المدني (Romano-Germanic)، القانون العام (Common law)، والقانون الإشتراكي (Socialist law)، (David and Brierley1985) فالنظم القانونية النابعة من مدرسة القانون المدني هي في الأساس مبنية علي مبادئ العدالة والأخلاق (Salter and Doupnik, 1992) وبالتالي فإن الدول التي تعتمد على هذه المدرسة في وضع نظامها القانوني سوف تكون أنظمتها وقواعدها المحاسبية أكثر عرضة للتطوير حيث أن القواعد القانونية المنبثقة عن مدرسة القانون المدني تكون أقل إعتماداً علي حالاث مماثلة من الماضي(Archambault and Archambault, 1999). وعلي العكس من ذلك، فإن القانون العام في الغالب يعتمد على الأحكام والقرارات الصادرة من القضاة والمتعلقة بحالات مماثلة من الماضي (David and Brierley, 1985) وبالتالي وفي ظل هذه المدرسة سيكون من السهل علي المحاسبين الحفاظ علي نفس الأعراف والقواعد المحاسبية المتعلقة بالمشاكل المحاسبية

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

(Archambault and Archambault, 1999). وبناء علي ما سبق، نخلص إلى أن العلاقة بين النظام القانوني وممارسات الإفصاح المحاسبي تعتمد علي المدرسة التي يتم إعتمادها لوضع النظام القانوني وقد أكد ذلك Jorgensen and Soderstrom (2006) من خلال دراسة أجرايها لتحديد تأثير جملة من العوامل والتي من ضمنها النظام القانوني علي ممارسات الإفصاح البيئي في جميع أنحاء العالم وقد أشارت النتائج الى أن نوع وطبيعة النظام القانوني من المرجح أن يؤثرعلى ممارسات الإفصاح البيئي حيث خُلصت الدراسة الى أن البلدان التي تتبني القانون المدني يكون فيها مستوي الإفصاح عن المعلومات البيئية أعلى من تلك التي تتبني القانون العام.

التعليم المحاسبي ومهنة المحاسبة

تتكون المحاسبة من ثلاث عناصر رئيسية، وهي التعليم المحاسبي والبحوث في مجال المحاسبة والممارسة العملية (Cuganesanet al., 1997)، فكما هو معروف فإن التعليم والخبرة العملية من العناصر المهمة للنهوض بأي مهنة وتطويرها والمحاسبة ليست إستثناء من ذلك، حيث أكد العديد من الباحثين في هذا المجال أن مهنة المحاسبة تتأثر إلى حد كبير بمستوي التعليم المحاسبي أنظر علي سبيل المثال Archambault and Archambault, (Ahmed and Nicholls, 1994; Hassabelnaby et al., 2003; 2003). في هذا الصدد، تواجه مهنة المحاسبة تحديين رئيسيين، يتمثل الأول في تغير وإنتشار دور المحاسبة للإستجابة للتطورات الإقتصادية والإجتماعية في المجتمع، الأمر الذي أدى إلى تزايد الطلب على الخريجين الذين لديهم مستوى عالي من التأهيل العلمي والعملي في مختلف مجالات المحاسبة، أما التحدي الثاني فيبرز من خلال وجود فجوة بين المؤهلات والمهارات الفعلية للخريجين وبين تلك المطلوبة في الممارسة العملية (Aldin et al., 2011) وبالتالي فإن الدور الأساسي للتعليم في تطوير المحاسبة عموماً ومهنة المحاسبة علي وجه الخصوص يبدو واضحاً وجلياً. في نفس الخصوص، أورد.(2011) .Aldin et al أن هناك ثلاث عوامل قد تؤثر على مستوي التحصيل العلمي بما في ذلك العوامل الفردية مثل الذكاء وطريقة الدراسة، العوامل الإجتماعية والأسرية مثل البيئة المناسبة للدراسة، والعوامل المؤسسية مثل مكان الدراسة والمعدات اللازمة للتدريب (Aldin et al., 2011) حيث أوضح Cuganesan et al. (1997)

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أن المقررات الدراسية في مجال المحاسبة وطرق تدريسها يجب وضعها بطريقة تشجع الطالب على التفاعل من خلال طرح الأسئلة وإستخدام خبرته لإقتراح حلول للمشاكل المحاسبية التي يعاني منها المجتمع. من ناحية أخرى، أوضح Parker et al. (2011) أن البحث العلمي في مجال المحاسبة يعتبر من العوامل المؤثرة في الممارسة العملية، إذ أن الدراسات والأبحاث تقدم التكنولوجيا الحديثة والأساليب التقنية والحلول لبعض المشاكل المحاسبية التي يمكن إستخدامها من قبل المحاسبين في الأوساط الإجتماعية والتنظمية، فعلي سبيل المثال تم تمويل بحوث علمية في مجال المحاسبة البيئية والمحاسبة عن رأس المال الفكري من قبل منظمات مهنية، وهذا يؤكد العلاقة بين مهنة المحاسبة والبحوث العلمية في مجال المحاسبة (Parker et al., 2011).

نظريات الأفصاح الأجتماعي والبيئي

بعد إقتراح عدد من العوامل التي يمكن أن تؤثر على قرار الإدارة بشأن الإفصاح عن أدائها البيئي، يرى الباحث أنه من الأهمية بمكان تبني إطار نظري يمكن الإعتماد عليه لفهم العلاقة بين هذه العوامل وممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي، وفي هذا الصدد، أشارت الأدبيات ذات الصلة إلى أنه على الرغم من وجود عدد من النظريات في هذا المجال، فقد تم إستخدام أربع نظريات على نطاق واسع لشرح وتفسير ممارسات الكشف الاجتماعي والبيئي، وهي نظرية الوكالة، نظرية أصحاب المصالح، نظرية الشرعية، ونظرية الإقتصاد السياسي والتي ستتم مناقشتها فيما يلي.

نظرية الوكالة (AGENCY THEORY)

تشير نظرية الوكالة إلى مجموعة من العلاقات التعاقدية بين طرفين هما أصحاب المصالح (الموكل) والإدارة (الوكيل)، حيث يكلف الطرف الأول الطرف الثاني بأداء مجموعة من الخدمات والأنشطة، والمتمثلة في إدارة الموارد المتاحة للمنظمة بكفاءة وبطريقة تؤدي إلى تعظيم ثروة الملاك، ويفوضه في سبيل القيام بذلك صلاحيات إتخاذ القرار نيابة عنه Meckling and Jensen.(1976). إن هذه العلاقة التعاقدية قد يصاحبها مشاكل ناجمة عن التضارب في الأهداف والرغبات بين الوكيل والموكل، الأمر الذي يؤدي إلى قيام الوكيل (الإدارة) باتخاذ إجراءات من شأنها أن تزيد من المنفعة الشخصية للمديرين ولا تصب في مصلحة المساهمين،

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وذلك لإن كلا الطرفين لديه مواقف مختلفة تجاه المخاطر الناجمة عن هذه الإجراءات (Eisenhardt, 1989). لقد أورد Graves and Waddock (1994) في هذا الخصوص أن المديرين لديهم الرغبة في تحسين الاداء الإجتماعي والبيئي للمنظمة أكثر من حملة الاسهم، وذلك لإن الأموال التي يتم إستثمارها في هذا المجال هي بالاصل ليست أموالهم الشخصية وإنما هي أموال المساهمين، وبالإضافة إلى ذلك فإن هناك وقت طويل لبيان أثر هذه الإستثمارات علي الأداء الأقتصادي للشركة حيث أن مكافآت المديرين يتم إحتسابها علي أساس سنوي وفي بعض الأحيان علي أساس ربع سنوي. وفي نفس الإطار، أضاف Noreen (1988) أنه في ظل تضارب المصالح بين الأطراف المتعاقدة سيكون من الصعب علي المساهمين فهم وإستيعاب قرارات المديرين، وذلك بسبب عدم القدرة على الحصول علي المعلومات، حيث أن الإدرة سوف تفصح فقط عن المعلومات التي تدعم مصالحها وهو ما يعرف في الفكر المحاسبي بعدم التماثل في المعلومات، وبالتالي يجب علي الشركات أن تفصح عن المعلومات اللازمة بالشكل الذي يساهم في تقليص فجوة عدم التماثل ومن ثم تخفيف حدة الصراع بين هذه الأطراف (Rouf and Alharun, 2011)

إن نظرية الوكالة تعتبر إطار من ضمن الأطر الذي يمكن من خلاله معالجة العلاقة بين المساهمين ومديري الشركات، حيث تم إستخدامها لتفسير الممارسات المحاسبية للشركات وبعبارة أخرى، فقد تناولت هذه النظرية شرح وتوقع سلوك المحاسبين والمديرين (Watts, 1977) مما دعا البعض الي الأشارة إليها كنظرية للسلوك (Hibbitt, 2004). في هذا الخصوص، تم إستخدام نظرية الوكالة كإطار نظري لتحديد دوافع الإدارة للإفصاح عن المعلومات المحاسبية بشكل طوعي (Rouf and Alharun, 2011) وبالإضافة الي ذلك فقد تبنت العديد من الدراسات هذه النظرية كأساس لفهم وتفسير ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي للشركات، حيث وفقاً لهذه النظرية فإن الشركات ستفصح عن المعلومات الإجتماعية أو البيئية إذا كانت تدعم مصالحها وأن تكون تكلفة الكشف عن هذه المعلومات تقل عن الفوائد المرجوة من عملية الكشف (Ness and Mirza, 1991).

ومع ذلك، فإن نظرية الوكالة لم يتم إستخدامها علي نطاق واسع لشرح الأسباب الكامنة وراء الافصاح أو عدم الإفصاح عن المعلومات البيئية والإجتماعية، فهي لم توفر أساس نظري يمكن

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الأعتماد عليه لتطوير ممارسات الافصاح البيئي والاجتماعي للشركات (Gray et al., 1995a). في هذا الصدد، يعتقد Noreen (1988) أن الدافع وراء السلوك الأخلاقي يكون إما نتيجة الإيثار أو النفعية. فالإيثار كدافع للسلوك الأخلاقي يأتي نتيجة للرغبة في توفير الرفاه للآخرين، أو الرغبة في الشعور بالرضاء من خلال مساعدة الآخرين، أما النفعية كدافع للسلوك الأخلاقي لا علاقة لها بالإلتزام الطوعي بالقواعد لأنها مرتبطة بالمصلحة الذاتية للفرد. وبالتالي فإن الأفتراضات التي تقوم عليها نظرية الوكالة والتي تقضي بأن المصلحة الذاتية للفرد هي الدافع لجميع القرارات التي يتخذها المدراء والمتعلقة بالإفصاح عن الأداء الإجتماعي والبيئي للشركات هي غير منطقية ولا تنسجم مع الواقع (Gray et al., 1995a). في نفس الاطار، أكد Tinker and Okcabol (1991) أن نظرية الوكالة لا تتوافق مع السلوك الأخلاقي، لأنه يأتي كنتيجة للسلوك النفعي المرتبط بالمصلحة الذاتية علاوة علي ذلك، فإن غياب مفهوم القيمة الإجتماعية في النظريات المحاسبية مثل نظرية الوكالة يجعلها غير قادرة من الناحية النظرية علي تفسير الدور الإجتماعي للمنظمة في المجتمع. من ناحية أخرى، أوضح Gray et al. (1995a) أن القضايا الإقتصادية لا يمكن دراستها بمعزل عن الأبعاد الإجتماعية والسياسية،وعليه وبناء علي الإنتقادات السابقة الموجهة إلى هذه النظرية يمكن القول أنها فشلت في شرح وتفسير ممارسات الإفصاح البيئي والإجتماعي، وبالتالي يقودنا هذا النقاش إلى مناقشة نظرية أخرى هي نظرية الشرعية

نظرية الشرعية (LEGITIMACY THEORY)

تشير نظرية الشرعية الي إفتراض مفاده أن على منظمات الأعمال الإستجابة لإحتياجات المجتمع بشكل يمكنها من تحسين صورتها ومن ثم السماح لها بالإستمرار في أداء دورها الإقتصادي داخل المجتمع (Davis, 1973). لقد عرف Lindblom (1993) الشرعية بأنها الحالة أو الوضع الذي تكون فيه قيم المنظمة منسجمة مع منظومة القيم الإجتماعية والأخلاقية للمجتمع ككل، وعند وجود تباين فعلي أو محتمل بين هذه القيم سيكون هناك تهديد لشرعية هذه المنظمة. في هذا السياق، أوضح Guthrie and Parker (1989) أن بقاء المنظمة وإستمرارها في تحقيق أهدافها الإقتصادية، يتوقف على إلتزامها بتطبيق الإجراءات المطلوبة إجتماعيًا، وبالتالي فإن نظرية الشرعية من المرجح أن تساعد في تحديد توقعات المجتمع

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

بخصوص أداء المنظمة من حيث توافقه مع القيم الاجتماعية والأخلاقية للمجتمع (Gray et al., 1996).

بناءً علي نظرية الشرعية فإن قيام بعض المنظمات بالإفصاح طوعاً عن أدائها الإجتماعي والبيئي هو في الحقيقة لإضفاء نوع من الشرعية علي أنشطتها وتكوين إنطباع جيد على الشركة (Ghazali, 2007)، وبالتالي فإن الإفصاح الإجتماعي والبيئي يمكن إعتباره بمثابة أداة مهمة تتبناها منظمات الأعمال للتأثير على السياسات العامة للمجتمع، إما بطريقة مباشرة من خلال التركيز على مخاوف المجتمع أو المخاوف التشريعية المتعلقة بنشاط الشركة، أو بطريقة غير مباشرة من خلال تحسين صورة الشركة في نظر الجمهور العام (Patten, 1992).

إن نظرية الشرعية تؤكد علي أهمية القبول المجتمعي للشركة كضمان لبقائها، كما تفترض أن أنشطة الشركة قد تؤثر على البيئة التي تعمل فيها، وبالتالي إذا كانت أنشطتها تؤثر سلباً على المجتمع أوأنها غير أخلاقية فمن المرجح أن تواجهها بعض الصعوبات والتي قد تتمثل في مقاطعة منتجات الشركة أو الضغط على المؤسسات الحكومية للتدخل، على سبيل المثال قد تقوم منظمات المجتمع المدني بمنع المتاجر الكبيرة (Supermarkets) من التوسع بفتح فروع لها في مناطق حضرية يُعتقد بأنها مكتظة بهذا النوع من المتاجر (Ghazali, 2007).
في نفس الإطار، أوضح Patten (1992) أن نظرية الشرعية تعتمد في الكثير من جوانبها على مفهوم العقد الإجتماعي، والذي يشرحه Mathews (1993) بأنه عقد بين المنظمة والمجتمع بمقتضاه يمنح المجتمع المنظمة السلطة اللازمة لأمتلاك وإستخدام الموارد الطبيعية وتعيين الموظفين، وفي المقابل تقوم المنظمات بإنتاج السلع والخدمات والنفايات. وهذه الحقوق التي تتمتع بها الشركة ليست دائمة وبالتالي من أجل الإحتفاظ بها يجب أن تتجاوز الفوائد التي تحققها الشركة التكاليف التي يتكبدها المجتمع. بناءً علي مفهوم العقد الإجتماعي، إذا لم تلتزم المنظمة بشروط العقد نتيجة عدم الكفاءة في إستخدام الصلاحيات والموارد الممنوحة لها سيتم إلغاء العقد، الأمر الذي يؤدي إلى تهديد بقائها من حيث صعوبة الحصول علي الموارد المالية والبشرية، بالإضافة إلى تعذر تنفيذ إستراتجيات التسويق الخاصة بمنتجاتها (Lindblom, 1993). في نفس الخصوص، يعتقد Lindblom (1993) أن المنظمة قد تستخدم أربعة إستراتيجيات عندما تواجه ضغوط تهدد بقائها، على سبيل المثال عندما تفشل المنظمة في

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مواجهة المشاكل المتعلقة بأدائها (حادث خطير؛ تلوث بيئي كبير؛ أو فضيحة مالية) فمن المرجح أن تلجأ الي أحد الخيارات التالية:-

- السعي نحو إعلام وتثقيف أصحاب المصالح بنوايا المنظمة المتعلقة بتغير أدائها؛
- محاولة تغير مفاهيم وتصورات أصحاب المصالح بخصوص الأحداث الحاصلة ولكن دون التغير في الأداء الفعلي للمنظمة؛
- تحويل الإنتباه بعيداً عن المسألة المثيرة للقلق إلى قضايا إيجابية ليس لها علاقة بالأثار السلبية؛
- السعي نحو تغير التوقعات الخارجية حول أداء المنظمة على سبيل المثال، شرح الدوافع وراء المنافسة وتحقيق الربح، أيضا توضيح أن تحقيق الشركة للأرباح لا يعني أنها مسؤولة عن إنتهاكات حقوق الإنسان التي يتعرض لها موظفيها وإنما هي نتيجة لما يتصف به نظام الحكم من قمع في البيئة التي تعمل فيها.

ويرى Ghazali (2007) أن الإستراتيجيات السابقة يمكن تنفيذها من خلال الإفصاح عن معلومات إضافية عن الأداء الإجتماعي والبيئي للمنظمة، من أجل المحافظة على شرعيتها وبالتالي ضمان إستمرار بقائها. في هذا السياق، يمكن إستخدام الإفصاح البيئي والإجتماعي من قبل منظمات الأعمال كأداة لإضفاء الشرعية على أنشطتها، من خلال أحد البديلين التاليين: ففي البديل الأول يتم إستخدام الإفصاحات البيئية والإجتماعية بشكل خاص لمواجهة مشكلة معينة تتعرض لها المنظمة متعلقة بأدائها البيئي، على سبيل المثال، حادثة تلوث كبير، أوتسرب نفطي ضخم، حيث أن المنظمة ستدرك أن هناك فجوة في شرعيتها لابد أن تسعى إلى سدها من خلال هذه الإفصاحات. أما في الخيار الثاني فيتم الإفصاح عن المعلومات الإجتماعية والبيئية الإيجابية بشكل منتظم، فمثلاً تقديم معلومات إيجابية بشكل دوري عن العلاقة بين المنظمة والعاملين فيها (Patten, 1992; Deegan and Rankin, 1996; Gray et.al., 1996). ويرى Gray et al. (1996) أن الأسلوب الثاني هو الأفضل لأنه الأكثر فائدة للمنظمة حيث أنه يساعد في الحفاظ على شرعيتها بشكل مستمر.

على الرغم من أن نظرية الشرعية قدمت تفسير أفضل لممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي إذا ما قورنت بنظرية الوكالة إلا أنها لم توفر أساس شامل لشرح هذه الممارسات في بلد

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

معين، حيث أوضح(1989) Guthrie and Parker أن العلاقة بين نظرية الشرعية والإفصاح المحاسبي تناولت بعض القضايا البيئية بشكل هامشي ومحدود، فمثلاً كان هناك شك وتناقض بخصوص قضايا الطاقة والموارد البشرية. في نفس الإطار، أكد(2012) .Dobbs et al أنه من الصعب الإعتماد على نظرية واحدة لشرح نتائج مختلفة تم الحصول عليها من إستخدام أساليب بحث متباينة، فعلى سبيل المثال يمكن الإعتماد على نظرية الشرعية في تفسير نتائج تحليل المحتوى للتقارير السنوية للشركات بشكل كامل، ولكنها لن تكون كافية لتفسير نتائج الإستبيان أو المقابلة الشخصية، أي بمعنى آخر من غير الممكن تبني نظرية واحدة لتفسير مزيج من النتائج. وبالتالي، لفهم الأسس المنطقية للإفصاح الإجتماعي والبيئي، سيكون من الأنجع الإعتماد على أُطر مختلفة بدلاً من الإكتفاء بتفسير الإفصاح البيئي كمحاولة للتغطية على الإنتهاكات في العقد الإجتماعي (Bebbington et al., 2008) ولذلك سيتم في الجزء التالي مناقشة نظرية أخرى يمكن أن تستخدم لشرح وتفسير ممارسات الإفصاح البيئي والإجتماعي وهي نظرية أصحاب المصالح.

نظرية أصحاب المصالح (STAKEHOLDERS THEORY)

تهتم نظرية أصحاب المصالح بالعلاقة بين المنظمة وفئات معينة في المجتمع حيث أنها تصف الطريقة التي تستجيب بها المنظمة لمطالب أصحاب المصالح وتوقعاتهم والمتعلقة بمصالحهم تجاه التنظيم، لقد عَرف(1983) Freeman and Reed أصحاب المصالح بأنهم أولئك الجماعات الذين لديهم مصلحة في الأعمال التي تقوم بها المنظمة، وبعبارة أخرى يمكن تحديد أصحاب المصالح من خلال شرعية مطالبهم المبنية على أساس العلاقة المتبادلة بينهم وبين المنظمة، وبالتالي فإن مصطلح أصحاب المصالح يشمل المساهمين، الدائنين، المديرين، الموظفين، العملاء، الموردين، المجتمعات المحلية، والجمهور العام. في نفس الخصوص، ذكر Clarkson (1995) أن أصحاب المصالح هم أولئك الأشخاص أو المجموعات الذين لديهم حقوق ملكية، أو لهم الحق في المطالبة بها، أو لهم مصالح في المؤسسة وأنشطتها، سواء كان ذلك في الماضي، أو الحاضر، أو المستقبل، وهذه الحقوق والمصالح هي في الواقع نتيجة لتعاملهم مع المنظمة، أو نتيجة الأجراءات التي تتخذها والتي قد تكون قانونية أو أخلاقية، فردية أو جماعية. وفقاً لهذه النظرية فإن أصحاب المصالح هم أي مجموعة معنية بنشاط الشركة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

والذين بإمكانهم إحداث تأثير في الشركة، كما أن هذه المجموعة قد تتأثر بالمقابل بأنشطة الشركة ومعاملاتها (Gray et al., 1996)، وبالتالي يتوجب على إدارة المنظمة تحقيق المطالب المشروعة لجميع أصحاب المصالح من خلال إنشاء مجموعة من الآليات وتبني السياسات التي من شأنها حماية حقوقهم وتلبية إحتياجاتهم (Donaldson and Preston, 1995). في هذا الصدد، يعتقد Gray, et al. (1995a) أن إستمرار بقاء الشركة يتطلب توفر الدعم اللازم لها من قبل أصحاب المصالح، ومن أجل الحصول على هذا الدعم تقوم منظمات الأعمال بتعديل أنشطتها بشكل يتوافق مع مواقف أصحاب المصالح وخصوصاً أولئك الذين لديهم تأثير أكبر علي المنظمة وأنشطتها.

وفقاً لدرجة أهمية أصحاب المصالح صُنفت من قبل الباحثين الي مجموعتين هم: أصحاب المصالح الأساسيين وأصحاب المصالح الثانويين (Clarkson, 1995) فالمجموعة الأولى لديها القدرة على التأثير على أنشطة الشركة بشكل مباشر، وبالتالي فإن بقاء الشركة يعتمد على هذه المجموعة بدرجة أكبر من المجموعة الأخرى، وتضم المجموعة الأولى عادةً المساهمين، المستثمرين، الموظفين، العملاء، الموردين والدائنين، المديرين، والحكومة ومنظمات المجتمع المدني (Clarkson, 1995; Donaldson and Preston, 1995). وفي نفس الخصوص، أوضح Clarkson (1995) أن جميع هذه الأطراف تربطها علاقة منفعة تبادلية مع المنظمة والتي بموجبها سيكون لكل طرف مجموعة من المطالب والإحتياجات، فعلى سبيل المثال تستفيد منظمات الأعمال من البنية التحتية التي توفرها الحكومة وفي المقابل فإن هذه المنظمات عليها الإلتزام بالقوانين واللوائح التي تهدف إلى حماية البيئة الطبيعية. أيضاً قد تقوم بعض منظمات المجتمع المدني كمنظمات حماية البيئة مثلاً بتوفير بعض الدعم لمنظمات الأعمال من خلال حملات التوعية، والتي تتناول دورها الإيجابي في المجتمع وفي المقابل فإن هذه المنظمات عليها الإلتزام بمسؤلياتها تجاه القضايا البيئية والإجتماعية (Clarkson, 1995). من ناحية أخرى، فإن أصحاب المصالح الثانويين لا تربطهم مع المنظمة أي معاملات إقتصادية، لذلك فإن هذه المجموعة سيكون لها تأثير غير مباشر على نشاط المنظمة وبالتالي من المرجح ألا تكون ذات أهمية لبقائها، وتعتبر وسائل الأعلام من الأطراف التي يمكن تصنيفها تحت هذه

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المجموعة حيث من المحتمل أن يكون لها دور فعال في بلورة الرأي العام سواء لصالح المنظمة أو ضدها (Clarkson, 1995).

إن أهمية أصحاب المصالح الأساسيين بالنسبة للمنظمة يخلق نوع من الترابط بينهما والذي ينبع من دورهم المهم في تحديد السياسات والبرامج التي يتم إعتمادها من قبل الشركة، فعلي الرغم من عدم الرضاء الذي قد يبديه أصحاب المصالح الثانويين فإن المنظمة لا توليه القدر المطلوب من الإهتمام وتلجأ إلى إرضاء وتلبية إحتياجات أصحاب المصالح الأساسيين (Clarkson, 1995). في هذا الخصوص، يعتقد Belal (2008) أن إهتمام المنظمة بمجموعة معينة من أصحاب المصالح يتوقف أساساً على درجة التحكم والسيطرة التي يمكن أن تمارسها هذه المجموعة أو تلك على الموارد الأساسية، مثل رأس المال، العمالة، والمواد الاولية التي تحتاجها المنظمة. ومع ذلك، يرى Henriques and Sadorsky (2008) أن جميع الأطراف الممثلة لأصحاب المصالح سواء كانوا أساسيين أو ثانويين من المرجح أن يكون لهم القدرة على تشجيع منظمات الأعمال وتحفيزها لتبني برامج بيئية تطوعية تؤدي إلى تحسين أدائها البيئي والإقتصادي.

لقد تم تقسيم نظرية أصحاب المصالح إلى فرعين هما: الفرع الأخلاقي (المعياري) والفرع الأداري(Deegan and Unerman, 2011)، وفقاً للفرع الأول فإن الشركة تهتم بكل الأطراف الممثلين لأصحاب المصالح وذلك إعتماداً على المبادئ الأخلاقية، التي تنص على ضرورة إبلاغ جميع الأطراف دون إستثناء بالمعلومات التي تحدد الاداء الإقتصادي والإجتماعي لمنظمات الأعمال (Mellahi and Wood, 2003). بمعنى آخر، فإن المنظور المعياري لنظرية أصحاب المصالح يقوم على مفهوم العقد الاجتماعي، الذي يعطي الحق لجميع أصحاب المصالح في الحصول على المنافع، بالإضافة إلى حقهم في الإطلاع على المعلومات التي تبين تأثير أنشطة المنظمة علي مصالحهم، وبالتالي فإن إدراة المنظمة.يجب أن تدرك جيداً كيفية التصرف تجاه أصحاب المصالح، فعلى سبيل المثال فإن منظمات الأعمال قد تقوم يتغير إفصاحاتها بشكل يتوافق مع حاجات ومصالح الأطراف التي تمثل اصحاب المصالح. ومع ذلك، يعتقد Deegan (2002) أن الفرع الأخلاقي لنظرية أصحاب المصالح سيكون له دور محدود في تفسير السلوك الإداري والتنبؤ به، وهذا يؤكد حاجة الادارة الي ضرورة السعي نحو

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

إرضاء أطراف معينة من أصحاب المصالح لاسيما تلك التي يكون لديها تأثير أكبر من باقي الأطراف علي أنشطتها، بسبب قدرت هذه الأطراف على السيطرة على الموارد اللازمة لعملياتها. تأسيساً على ما سبق، فإن المنظور الأخلاقي لنظرية أصحاب المصالح لا يمكن الإعتماد عليه في تفسير الممارسات الطوعية للإفصاح الإجتماعي والبيئي، حيث من المرجح أن تكون هناك وجهات نظر متضاربة من قبل أصحاب المصالح تجاه الاداء الإجتماعي والبيئي للمنظمة.

يقوم الفرع الثاني لنظرية أصحاب المصالح على فرضية مفادها أن تحديد أصحاب المصالح من قبل المنظمة يعتمد بشكل أساسي على التركيزعلى بعض الأطراف من أصحاب المصالح ذوي النفوذ، والذين يلعبون دور فعال في تحديد سياسات المنظمة، وبالتالي فإن منظمات الأعمال ستعطي الأولوية لهؤلاء الأطراف في المحافظة على مصالحهم وتلبية إحتياجاتهم (Friedman and Miles, 2002). في هذا الإطار، يرى .Gray et al (1996) أن منظمات الأعمال قد تستخدم المعلومات المالية والإجتماعية لتحديد وإدارة أصحاب المصالح بشكل يمكنها من كسب تأيدهم أو تغير مواقفهم تجاه قضايا معينة متعلقة بأدائها الإقتصادي والإجتماعي. وفي نفس الخصوص، يعتقدDeegan and Unerman (2011) أن المنظور الإداري لنظرية أصحاب المصالح يفسر ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي بأنها إستراتيجيات تتبناها منظمات الأعمال لإرضاء فئات معينة من أصحاب المصالح (القوية عادة)، من خلال توفير المعلومات المطلوبة المتعلقة بأدائها الإجتماعي والبيئي في البيئة التي تعمل فيها. ومع ذلك، يرى Deegan and Unerman (2011) أن الفرع الإداري لنظرية أصحاب المصالح قد فشل في وصف نوع وطبيعة المعلومات الإجتماعية والبيئية التي يجب الإفصاح عنها من قبل منظمات الأعمال، وبالتالي فإن المشكلة المتعلقة بتحديد الطرف الأقوى من أصحاب المصالح لاتزال قائمة. ومن ناحية أخرى، فإنه من المفيد عملياً الإعتماد على وجهات نظر مختلفة لشرح ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي، بدلاً من الإعتماد على نظرية واحدة (Deegan and Unerman, 2011) ولذلك يقودنا هذا النقاش إلى مناقشة نظرية أخرى هي نظرية الإقتصاد السياسي.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

نظرية الإقتصاد السياسي (POLITICAL ECONOMY THEORY) .

يمكن تعريف مفهوم الإقتصاد السياسي بأنه الإطار الإجتماعي والسياسي والإقتصادي الذي يعيش فيه الإنسان(Gray et al., 1996) حيث وفق هذا المفهوم يتم دراسة التفاعل والتأثير المتبادل بين الإقتصاد والسياسة والذي من المرجح أن يكون له تأثيرعلى حياة الإنسان، أي بمعنى آخر فإن الأنظمة السياسية والإقتصادية والإجتماعية لا تعمل بمعزل عن بعضها البعض، فدراسة القضايا الإقتصادية مثلاً يتطلب النظر في الإطار السياسي والإجتماعي والمؤسسي بطريقة متكاملة. بالتالي من خلال هذا الإطار يمكن النظر للكثير من القضايا الإجتماعية بإعتبارها عاملاً مؤثراً في النشاط الإقتصادي للمنطمة، وفي نوعية المعلومات التي يتم تحديدها من أجل الإفصاح عنها (Deegan and Unerman, 2011)، حيث يرى Belal (2008) أن هذا الإطار الذي تتبنها نظرية الإقتصاد السياسي يمكن أن يستخدم لتفسير الإفصاح الإجتماعي والبيئي. في نفس الخصوص، يعتقد Guthrie and Parker (1989) أن الإفصاح المحاسبي هو في الواقع عملية إستباقية تقوم بها الإدارة لتقديم المعلومات وصياغتها بطريقة تؤدي إلى تسوية الصراع الإجتماعي او إنهائه أو الالتفاف عليه أو تحويله، آي بمعنى آخر فإن إدارة المنظمة لديها الخيار في الإفصاح عن تفاصيل أنشطتها أو الإمتناع عن القيام بذلك وفقاً لمصلحتها الذاتية.

لقد تم تقسيم نظرية الإقتصاد السياسي إلى قسمين هما: النظرية الكلاسيكية ونظرية الإقتصاد السياسي البرجوازي (Gray et al., 1996)، حيث يرتبط الجزء الأول بافكار Marx Weber، والتي تدور حول الصراع الهيكلي، وعدم المساواة، والدور الرئيسي للحكومة في المجتمع. أما القسم الثاني فهومرتبط بأفكار John Stuart Mill والتي تتجاهل الأفكار الورادة في النظرية الكلاسيكية، حيث ينظر إليها باعتبارها نظرية تعددية بأمتياز تحافظ على الطبيعة الذاتية للفرد، وبمعنى آخر لا يمكن لفئة معينة داخل المجتمع أن تفرض سيطرتها على باقي الفئات (Deegan and Unerman, 2011).

في إطار الإقتصاد السياسي الكلاسيكي، يمكن تفسير الإفصاح الإجتماعي والبيئي بإعتباره إضفاءً للشرعية على أنشطة المنظمة، وذلك إستجابةً لبعض القيود التي تفرضها الدولة والمتعلقة بحماية مصالح فئات معينة في المجتمع، مثل ذوي الإحتياجات الخاصة والأقليات العرقية،

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وذلك من أجل الحفاظ على شرعية النظام الرأسمالي ككل، وبعبارة أخرى فإن تفسيرالإفصاح الإجتماعي والبيئي يتم وفق منظور سياسي(Gray et al., 1995a; Gray et al., 1996). تأسيساً على ما سبق، فإن الإقتصاد السياسي الكلاسيكي من المرجح أن يوفر تفسير للإفصاحات الإجتماعية والبيئية ذات الطابع الإلزامي، في حين لم ينجح في تقديم أساس موضوعي لشرح دوافع الإفصاحات الطوعية (Gray et al., 1996).

وفقاً لإطار الإقتصاد السياسي البرجوازي يمكن شرح الأسباب والدوافع وراء ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي للشركات، حيث أن هذا الإطاريقوم على أساس وجود علاقات بين مختلف الفئات في المجتمع ذي الطبيعة التعددية، فعلى سبيل المثال فإن المفاوضات التي تجري بين المنظمة من جهة ومجموعات الضغط البيئي أو السلطات المحلية من جهة أخرى هي في الحقيقة نموذج لهذه العلاقات، والتي من غير المحتمل وجودها في ظل الإقتصاد السياسي الكلاسيكي (Gray et al., 1996). من ناحية أخرى، وفي إطار الإقتصاد السياسي البرجوازي يمكن النظر للإفصاح الإجتماعي والبيئي بإعتباره إستراتجية تتبناها منظمات الأعمال إستجابةً للضغوط الإجتماعية والسياسية والإقتصادية التي تعمل في إطارها (Williams, 1999).

الإطار النظري المقترح لشرح ممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي

لقد تم في الجزء السابق من هذه الدراسة عرض عدد من النظريات المتعلقة بممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي وذلك من أجل إيجاد أساس مناسب لشرح هذه الممارسات في السياق الليبي، ومن الجدير بالذكر أنه بإستثناء نظرية الوكالة تعتبر نظرية الشرعية، ونظرية أصحاب المصالح، ونظرية الإقتصاد السياسي من النظريات الأكثر شيوعاً لتفسير هذه الممارسات (Gray et al., 1996) وفي هذا الصدد، فإن نظرية الوكالة لم تستخدم على نطاق واسع لشرح الأسباب الكامنة وراء قيام منظمات الأعمال بالإفصاح عن أدائها الإجتماعي والبيئي من عدمه، حيث ليس لديها الكثير لتقدمه من أجل تطوير الكشف الإجتماعي والبيئي (Gray et al., 1995a). تفترض نظرية الوكالة أن جميع الإجراءات التي تتخذها المنظمة ستكون بدافع المصلحة الذاتية والذي يعتبر أمر غير منطقي من الناحية الواقعية (Gray et al., 1995a) حيث أكد Tinker and Okcabol (1991) أن السلوك الأخلاقي لا يأتي

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

كنتيجة للسلوك النفعي المرتبط بالمصلحة الذاتية بالإضافة إلى ذلك، فإن غياب مفهوم القيمة الإجتماعية في نظرية الوكالة يجعلها غير قادرة من الناحية النظرية علي تفسير الدور الإجتماعي للمنظمة في المجتمع. من ناحية أخرى، أوضح (Gray et al., 1995a) أن القضايا الإقتصادية لا يمكن دراستها بمعزل عن الأبعاد الإجتماعية والسياسية وبالتالي وإستناداً إلى الإنتقادات السابقة الموجهة إلى هذه النظرية، يمكن القول أنه لا يمكن إستخدامها لشرح وتفسير ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي في السياق الليبي، وخاصة إذا أخذنا بعين الإعتبار الطبيعة الخاصة للنظام الإقتصادي والسياسي في ليبيا.

تستند نظرية الشرعية إلى فرضية مفادها أن بقاء المنظمة وإستمرارها في تحقيق أهدافها الإقتصادية، يتوقف على إلتزامها بتطبيق الإجراءات المطلوبة إجتماعيًا (Guthrie and Parker, 1989)، وبالتالي فإن نظرية الشرعية من المرجح أن تساعد في تحديد توقعات المجتمع بخصوص أداء المنظمة من حيث توافقه مع القيم الإجتماعية والأخلاقية للمجتمع (Gray et al., 1996)، حيث من المتوقع أن تقوم بعض منظمات الأعمال بالإفصاح طوعاً عن أدائها الإجتماعي والبيئي لإضفاء نوع من الشرعية علي أنشطتها وتكوين إنطباع جيد على الشركة (Ghazali, 2007). وبمعنى آخر فإن الإفصاح الإجتماعي والبيئي يمكن إعتباره بمثابة أداة مهمة تتبناها منظمات الأعمال للتأثير على السياسات العامة للمجتمع، إما بطريقة مباشرة من خلال التركيز علي مخاوف المجتمع والمخاوف التشريعية المتعلقة بنشاط الشركة، أو بطريقة غير مباشرة من خلال تحسين صورة الشركة في نظر الجمهور العام (Patten, 1992). لقد أوضح Campbell et al. (2003) أن نظرية الشرعية يمكن النظر إليها من خلال المفهوم العام لأصحاب المصالح كونها تتعامل مع المجتمع بأسره، وعلى الرغم من ذلك فإنها لا تراعي ما تتمتع به بعض المجموعات في المجتمع من نفوذ للتأثير على أنشطتها، الأمر الذي يؤدي إلى فشلها في توفير معلومات إضافية عن أدائها الإجتماعي والبيئي لتلك الأطراف المؤثرة من أجل المحافظة على شرعيتها، ومن ثم ضمان إستمرار بقائها. بالتالي وعلى الرغم مما توفره نظرية الشرعية من دعم لبعض القضايا البيئية، سيكون من الصعب عملياً الإعتماد عليها لشرح ممارسات الإفصاح الإجتماعي خصوصاً ما يتعلق منها بقضايا الطاقة والموارد البشرية (Guthrie and Parker, 1989). من ناحية أخرى، أكد Dobbs et al.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

(2012) أن نظرية واحدة لن تكون كافية لشرح نتائج مختلفة تم الحصول عليها من إستخدام أساليب بحث مختلفة (تحليل المحتوى، الإستبيان، المقابلة الشخصية)، ومن ثم سيكون من الأجدى الإعتماد على أطر مختلفة بدلاً من الإكتفاء بتفسير الإفصاح البيئي وفق منظور نظرية الشرعية(Bebbington et al., 2008). وبالنظر إلى البيئة الليبية وما يميزها من خصائص فريدة خصوصاً تلك المتعلقة بالنظام السياسي والإقتصادي، لذا فإن الإفصاح عن الأداء البيئي لمنظمات الأعمال ليس من المرجح أن يكون بدافع تحسين صورتها في المجتمع وتعزيز بقائها . وبالتالي، فإن نظرية الشرعية من غير المحتمل تبنيها لتفسير الإفصاح البيئي الطوعي في السياق الليبي.

تهتم نظرية أصحاب المصالح بالعلاقة بين المنظمة وفئات معينة في المجتمع والذين بإمكانهم إحداث تأثير في الشركة، كما أن هذه المجموعات قد تتأثر بالمقابل بأنشطة الشركة ومعاملاتها، حيث أنها تصف الطريقة التي تستجيب بها المنظمة لمطالب أصحاب المصالح وتوقعاتهم والمتعلقة بمصالحهم تجاه التنظيم، وبالتالي يتوجب علي إدارة المنظمة تحقيق المطالب المشروعة لجميع أصحاب المصالح من خلال إنشاء مجموعة من الآليات وتبني السياسات التي من شأنها حماية حقوقهم وتلبية إحتياجاتهم (Donaldson and Preston, 1995). في هذا الصدد، يعتقد Gray, et al. (1995a) أن إستمرار بقاء الشركة يتطلب توفر الدعم اللازم لها من قبل أصحاب المصالح، ومن أجل الحصول على هذا الدعم تقوم منظمات الأعمال بتعديل أنشطتها بشكل يتوافق مع مواقف أصحاب المصالح وخصوصاً أولئك الذين لديهم تأثير أكبر علي المنظمة وأنشطتها، بسبب قدرتهم على السيطرة على الموارد اللازمة لعملياتها (مثل رأس المال والعمل والمواد). ومع ذلك، يرى Henriques and Sadorsky (2008) أن جميع الأطراف الممثلة لأصحاب المصالح سواء كانوا أساسيين أو ثانويين من المرجح أن يكون لهم القدرة على تشجيع منظمات الأعمال وتحفيزها لتبني برامج بيئية تطوعية تؤدي إلى تحسين أدائها البيئي والإقتصادي. عموماً تشير نظرية أصحاب المصالح إلى أن الإفصاح الإجتماعي والبيئي من المرجح أن يستخدم من قبل منظمات الأعمال كأداة لإدارة علاقاتها مع أصحاب المصالح (Belal, 2008) ومع ذلك، فإن الفرع المعياري لنظرية أصحاب المصالح لا يصلح لتفسير السلوك الإداري والتنبؤ به بخلاف الفرع الإداري وهذا يؤكد الحاجة إلى إدارة

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

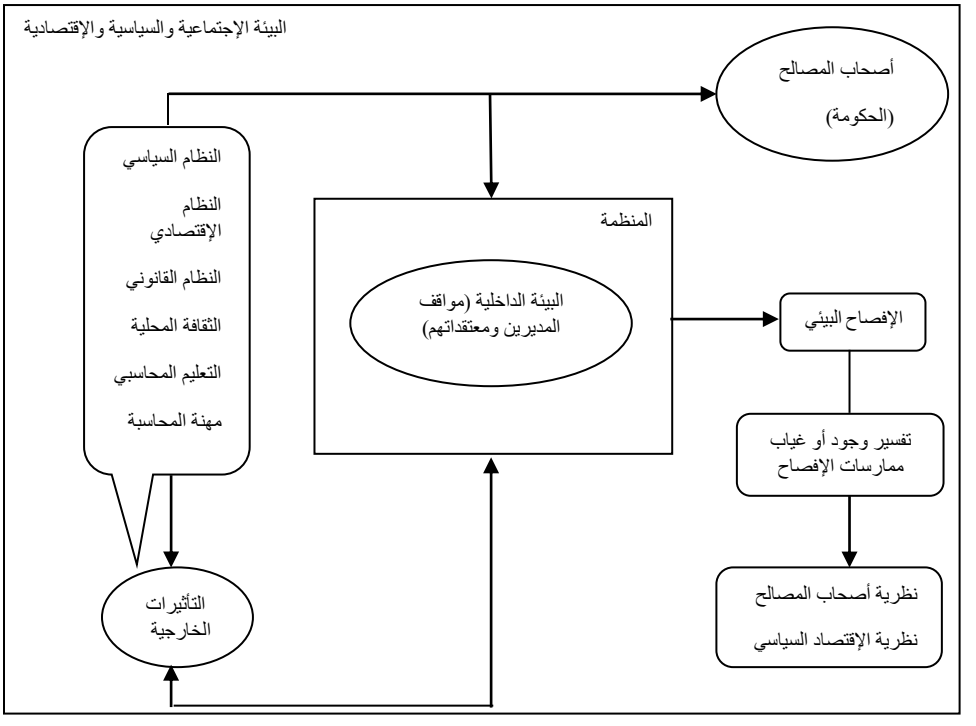
مجموعات معينة من أصحاب المصالح، لا سيما تلك التي يكون لديها تأثير أكبر من باقي الأطراف، بسبب قدرتها على التحكم في الموارد الحيوية اللازمة لنجاح المنظمة (Deegan, 2002). ولكن من ناحية أخرى، نجد أن الفرع الإداري لنظرية أصحاب المصالح فشل في تحديد نوع وطبيعة المعلومات الإجتماعية والبيئية التي يجب الإفصاح عنها ومن ثم فإن المشكلة المتعلقة بتحديد الطرف الأقوى من أصحاب المصالح لاتزال قائمة (Deegan and Unerman, 2011).

يمكن تفسير الإفصاح المحاسبي عموماً وفق نظرية الإقتصاد السياسي بأنه عملية إستباقية تقوم بها الإدارة لتقديم المعلومات وصياغتها بطريقة تؤدي إلى تسوية الصراع الإجتماعي أو إنهائه أو الالتفاف عليه أو تحويله، آي بمعنى آخر فان إدارة المنظمة لديها الخيار في الإفصاح عن تفاصيل أنشطتها أو الإمتناع عن القيام بذلك وفقاً لمصلحتها الذاتية (Guthrie and Parker, 1989)، وبالتالي فإن هذا الإطار الذي تتبنها نظرية الإقتصاد السياسي يمكن أن يستخدم لتفسير الإفصاح الإجتماعي والبيئي. ومع ذلك، فإن الإقتصاد السياسي الكلاسيكي لا يوفر أساس مناسب لتفسير ممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي الطوعية بسبب إرتباطه بمجموعة من الأفكار تدور حول الصراع الهيكلي، وعدم المساواة، والدور الرئيسي للحكومة في المجتمع (Gray et al., 1996). وعلى العكس من ذلك، فإنه في إطارالإقتصاد السياسي البرجوازي يمكن شرح وتفسير الإفصاحات الإجتماعية والبيئية ذات الطابع الطوعي، من خلال وجود علاقات بين مختلف الفئات في المجتمع ذي الطبيعة التعددية، فعلى سبيل المثال فإن المفاوضات التي تجري بين المنظمة من جهة ومجموعات الضغط البيئي أو السلطات المحلية من جهة أخرى هي في الحقيقة نموذج لهذه العلاقات، والتي من غير المحتمل وجودها في ظل الإقتصاد السياسي الكلاسيكي (Gray et al., 1996). من ناحية أخرى، فإنه وفق هذا الإطار يمكن النظر للإفصاح الإجتماعي والبيئي بإعتباره إستراتجية تتبناها منظمات الأعمال إستجابةً للضغوط الإجتماعية والسياسية والإقتصادية التي تعمل في إطارها (Williams, 1999).

إستناداً إلى ما سبق، يمكن القول إنه في أحسن الأحوال كل نظرية من النظريات السابقة قدمت تفسير جزئي لممارسات الإفصاح الإجتماعي والبيئي وبعبارة أخرى، فإن كل من هذه النظريات لا تعتبر أطر نظرية كاملة حتى الآن؛ إلا أنها مجتمعة قد توفر إطار نظري متكامل

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

يمكن الإعتماد عليه لشرح وتفسير هذه الممارسات (Gray et al., 1996). إن العلاقة بين هذه النظريات هي في الواقع علاقة تكاملية وليست تنافسية (Gray et al., 1995a) وبالتالي من أجل فهم مبررات أو دوافع الإفصاح الإجتماعي والبيئي ينبغي تبني أطر نظرية مختلفة بدلاً من الإعتماد على نظرية واحدة (Bebbington et al., 2008). خلاصة القول، فإن الإطار النظري المقترح لهذه الدراسة والذي يظهر في الشكل (1) سيعتمد على نظريتين هما نظرية أصحاب المصالح ونظرية الإقتصاد السياسي لتفسير وجود أو غياب ممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي.



شكل (1) الإطار النظري المقترح لشرح وتفسير ممارسات الإفصاح البيئي

بالنظر إلى السياق الليبي نجد أن معظم منظمات الأعمال تابعة للقطاع العام، حيث تعتمد في ممارسة نشاطها على الموارد التى توفرها الدولة ومن أجل محاسبتها وفرض رقابة عليها يتم تقديم المعلومات المحاسبية إلى الدولة والهيئات التابعة لها مثل ديوان المحاسبة، وزارة المالية،

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مصلحة الضرائب وغيرها، وبالتالي وبإستثناء الدولة وأجهزتها فإن المعلومات التي يمكن أن تفصح عنها منظمات الأعمال والمتعلقة بأدائها الإقتصادي أو الإجتماعي لن تكون متاحة لأصحاب المصالح الآخرين مثل الدائنين والموظفين والعملاء والموردين وعامة الجمهور لذا، فمن غير المحتمل أن يكون هناك حوار بينهم وبين الشركة لتحقيق مطالبهم والمحافظة على مصالحهم. في هذا السياق، يمكن أن يكون للفرع الإداري لنظرية أصحاب المصالح دور وإن كان محدود في تفسير ممارسات الإفصاح البيئي حيث سيتم تفسير وجود أو غياب هذه الممارسات من خلال العلاقة بين الطرف الأقوى من أصحاب المصالح (الدولة) والمنظمة والتي ستسعى الي إرضاء هذا الطرف من خلال تبني مجموعة من الآليات والسياسات للإفصاح عن أنشطتها الإقتصادية أو الإجتماعية. وكنتيجة لهذا الدور المحدود لنظرية أصحاب المصالح والذي يؤكد أن الإعتماد على نظرية واحدة لن يكون كافي لتفسير ظاهرة الإفصاح البيئي (Gray et al., 1995a) تم تبني نظرية الإقتصاد السياسي كمحاولة لتفسير وشرح هذه الممارسات حيث وفقا لمنظور الاقتصاد السياسي البرجوازي فإن منظمات الاعمال قد تقوم بالإفصاح طوعاً عن أدائها الإجتماعي والبيئي إستجابةً للضغوط الإجتماعية والسياسية والإقتصادية التي تعمل في إطارها، وبالتالي من المرجح أن تحدد الخصائص السياسية والاقتصادية والاجتماعية للمجتمع الليبي مدى وجود أو غياب ممارسات الإفصاح البيئي.

الخلاصة والتوصيات

يمكن أن نستنتج من خلال دراسة ومراجعة البحوث والدراسات والأدبيات السابقة والمتعلقة بالإفصاح البيئي للشركات أن مفهوم الإفصاح البيئي يشير عموماً إلى تقديم مجموعة من المعلومات المصنفة إلى عدد من الفئات والمتعلقة بالقضايا البيئية إلى جميع الأطراف المهتمة بأنشطة المنظمة وذلك من خلال التقارير السنوية أو أي وسيلة أخرى من أجل تحقيق جملة من المنافع والتي تتمثل في تحسين صورة الشركة وتعزيز سمعتها وبالتالي إضفاء الشرعية على أنشطتها بالإضافة الي إستخدامها في إتخاذ القرارات الإستثمارية المبنية على إعتبارات أخلاقية الأمر الذي يضمن للمنظمة الحصول على الموارداالمالية اللازمة لممارسة نشاطها. وعلى الرغم من وجود العديد من الوسائل التي يمكن إستخدامها من قبل الشركات للإفصاح عن أدائها البيئي تعتبر التقارير السنوية من أهم الوسائل المستخدمة حيث أنها تعتبر وثائق إلزامية يتم إعدادها

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

سنوياً من قبل الشركة في حين أن الوسائل الأخرى مثل التقارير البيئية ليست إلزامية وتعد بشكل غير منتظم، كما أن هذه التقارير تُنشر دورياً وبالتالي من السهولة بمكان الحصول عليها وعلاوة على ذلك، تعتبر وسيلة سهلة لقياس الأحداث الإجتماعية والبيئية. من ناحية أخرى، فإن الإفصاح عن الأداء البيئي قد يتم بشكل طوعي أو إلزامي وفي هذا الصدد، يمكن القول أن الكشف البيئي لا يزال طوعياً في معظم دول العالم الأمر الذي أدى إلى عدم وجود قواعد ثابتة يمكن الإعتماد عليها لتحديد شكل ومضمون المعلومات البيئية ومن أجل ذلك بُذلت العديد من المحاولات لتوفير إطار منهجي يكون بمثابة دليل يساعد منظمات الأعمال في الكشف عن أدائها الإجتماعي والبيئي، مثل إطار المساءلة للشركات (AA1000) ومبادرة الإبلاغ العالمية (GRI).

ومن أجل التوصل إلى فهم عميق للعلاقة بين الإفصاح البيئي والعوامل المؤثرة فيه تم إقتراح مجموعة من العوامل المحتملة إستناداً إلى دراسة قام بها Hibbitt (2004) لبيان أثر هذه العوامل على ممارسات الإفصاح البيئي للشركات الأوربية حيث صُنفت إلى ثلاث مجموعات تشمل خصائص الشركة، البيئة الداخلية، والتأثيرات الخارجية ومع هذا فإن مناقشة الإفصاح البيئي في السياق الليبي يقضي بضرورة إستبعاد خصائص الشركة كعامل مؤثر على قرار الإدارة بالإفصاح عن أدائها البيئي حيث أن الطبيعة الخاصة للنظام السياسي والإقتصادي تحول دون ذلك. وبالتالي سيتم في هذه الدراسة تبني جملة من العوامل والتي تعتبر بمثابة الدليل للخوض في مدى وجود أو غياب ممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي وتشمل مواقف المديرين ومعتقداتهم، الثقافة المحلية، التعليم المحاسبي، النظام الإقتصادي،النظام السياسي، والنظام القانوني. ومن أجل تفسير كيفية تأثير هذه العوامل على ممارسات الإفصاح البيئي تم مناقشة العديد من النظريات مثل نظرية الوكالة، نظرية الشرعية، نظرية أصحاب المصالح، ونظرية الإقتصاد السياسي ومع هذا، تم تبني نظريتين هما نظرية أصحاب المصالح ونظرية الإقتصاد السياسي إذ أنه من الصعب الإعتماد على نظرية واحدة لتفسير هذه الممارسات (Gray et al., 1995a) حيث تم إقتراح إطار نظري لهذه الدراسة والذي يعد بمثابة مساهمة في الأدب المتعلق بالإفصاح البيئي والذي من المرجح أن يساعدنا في فهم ممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي. إعتماداً على هذا الإطار يمكن تفسير وجود أو غياب ممارسات

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الإفصاح البيئي من خلال المنظور الإداري لنظرية أصحاب المصالح والذي يفترض وجودعلاقة بين الطرف الأقوى من أصحاب المصالح (الدولة) والمنظمة والتي ستسعى إلى إرضاء هذا الطرف من خلال تبني مجموعة من الآليات والسياسات للإفصاح عن أنشطتها الإقتصادية أو الإجتماعية. علاوة على ذلك، يوفر هذا الإطار تفسير آخر لممارسات الإفصاح البيئي وفقاً لمنظور الإقتصاد السياسي البرجوازي والذي يفسر هذه الممارسات بإعتبارها منتج نهائي لتفاعل معقد ومتعدد الأوجه للعلاقات الإقتصادية والإجتماعية والسياسية(Hibbitt, 2004). وأخيراً توصي هذه الدراسة بإختبار الإطار النظري المقترح لهذه الدراسة تجريبياً من خلال إجراء بحوث مستقبلية ذات طابع تطبيقي لدراسة العوامل التي قد تؤثر على تبني ممارسات الإفصاح البيئي في السياق الليبي

المراجع:

[1] Adams, C. and Zutshi, A. (2004) "Corporate Social Responsibility: Why business should act responsibly and be accountable", Australian Accounting Review, **14** (3), 31-39.

[2] Ahmed, K. and Nicholls, D. (1994) "The impact of non-financial company characteristics on mandatory disclosure compliance in developing countries: The case of Bangladesh", International Journal of Accounting, **29,** 62-77.

[3] Aldin, M. M Nayebzadeh, S., and Heirany, F. (2011) "The Relationship between background Variables and the Educational Performance (Case Study: Accounting MA students)", 2nd International Conference on Education and Management Technology, IPEDR **13** 2011, Singapore.

[4] Archambault, J. J. and Archambault, M. E. (1999) "A Cross-national test of determinants of inflation accounting practices", International Journal of Accounting, **34** (2), 189-207.

[5] Archambault, J. J. and Archambault, M. E. (2003) "A multinational test of determinants of corporate disclosure". The International Journal of Accounting **38,** 173-194.

[6] Bebbington, J., Larrinaga, C. and Moneva, J. M. (2008) "Corporate social reporting and reputation risk management", Accounting, Auditing & Accountability Journal, **21** (3), 337-361.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[7] Belal, A. R. (2008) Corporate Social Responsibility Reporting in Developing Countries the Case of Bangladesh, Hampshire: Ashgate Publishing Limited.

[8] Belkaoui, A. (1983) "Economic, political, and civil indicators and reporting and disclosure adequacy: Empirical investigation", Journal of Accounting and Public Policy, **2,** 207-219.

[9] Belkaoui, A. (2004) Accounting Theory .5th ed., London: Thomson.

[10] Buhr, N. and Freedman, M. (2001) "Culture, institutional factors and differences in environmental disclosure between Canada and the United States", Critical Perspectives on Accounting, **12,** 293-322.

[11] Buss, R. (2007) United Nations Conference on the Human Environment (UNCHE), Stockholm, Sweden, website encyclopaedia of earth [online] Available at: http://www.eoearth.org/view/article/ [Accessed 12th May, 2016].

[12] Campbell, D., Craven, B. and Shrives, P. (2003) "Voluntary social reporting in three FTSE sectors: a comment on perception and legitimacy", Accounting, Auditing & Accountability Journal, **16** (4), 558-581.

[13] Clarkson, M. B. E. (1995) "Reviewed a Stakeholder Framework for Analyzing and evaluating corporate Social Performance", The Academy of Management Review, **20** (1), 92-117.

[14] Cooke, T. E. and Wallace, R. S. (1990) "Financial disclosure regulation and its environment: a review and further analysis", Journal of Accounting and Public Policy **9**, 79-110.

[15] Cormier, D., Gordon, I. M. and Magnan, M. (2004) "Corporate environmental disclosure: contrasting management's perceptions with reality", Journal of Business Ethics, **49**, 143-165.

[16] Cowan, S. and Gadenne, D. (2005) "Australian corporate environmental reporting: a comparative analysis of disclosure practices across voluntary and mandatory disclosure systems", Journal of Accounting & Organizational Change, **1** (2), 165-179.

[17] Cuganesan, S., Gibson, R. and Petty, R. (1997) "Exploring accounting education's enabling possibilities an analysis of a management accounting text", Accounting, Auditing and accountability Journal, **10** (3), 432-453.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[18] David, R. and Brierley, J. E. C, (1985) Major Legal Systems in the World Today: An introduction to the comparative study of law. 3rded., London: Stevens & Sons.

[19] Davis, K. (1973) "The Case for and against Business Assumption of Social Responsibilities", the Academy of Management Journal, **16** (2), 312-322.

[20] Deegan, C. (2002) "Introduction: the legitimising effect of social and environmental disclosure -a theoretical foundation", Accounting, Auditing & Accountability Journal, **15** (3), 282-311.

[21] Deegan, C. and Rankin, M. (1996) "Do Australian companies report environmental news objectively An analysis of environmental disclosure by firms prosecuted successfully by the environmental protection authority", Accounting, Auditing & Accountability Journal, **9** (2), 50-67.

[22] Deegan, C. and Rankin, M. (1997) "The materiality of environmental information to users of annual reports accounting", Auditing and Accountability Journal, **10** (4), 562-583.

[23] Deegan, C. and Unerman, J. (2011) Financial accounting theory. 2nded., UK: McGraw Hill.

[24] Dobbs, S., Deloitte, A. and van Staden, C. (2012) "Motivations for Corporate Social and environmental Reporting: New Zealand Evidence". Macquarie University, Sydney, Australia. [Online] Available at:http://www.utas.edu.au/__data/assets/pdf_file/0011/188426/Dobbs_VanStaden.pdf [Accessed 18th may, 2015].

[25] Donaldson, T. and Preston, L. (1995) "The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, evidence, and Implications", The Academy of Management Review, **20** (1), 65-91.

[26] Dye, R. A. (1990) "Mandatory versus Voluntary Disclosures: The Cases of Financial and real Externalities", The Accounting Review, **65** (1), 1-24.

[27] Dye, R. A. (2001) "An evaluation of 'essays on disclosure' and the disclosure literature in accounting", Journal of Accounting and Economics, **32,** 181-235.

[28] Eisenhardt, K. (1989) "Agency theory: an assessment and review", The Academy of management Review, **14** (1), 57-74.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[29] Freeman, R. E. and Reed, D. L. (1983) "Stockholders and Stakeholders: A New Perspective on Corporate Governance", California Management Review, **25** (3), 88-106.

[30] Friedman, A. L. and Miles, S. (2002) "Developing stakeholder theory", Journal of management Studies, **39,** (1).

[31] Fun, A. (2002) "The State of Corporate Environmental Reporting in Singapore", Certified accountants Educational Trust, London, 2002 [online] Available at: http://www.accaglobal.eu/documents/tech_ers_001.pdf. [Accessed 19th February, 2016].

[32] Gerbens-Leenes, P. W., Moll, H. C. and M. A. J (2003) "Design and development of a measuring method for environmental sustainability in food production systems", Ecological economics, **46,** 231-248.

[33] Ghazali, N. A. M. (2007) "Ownership Structure and Corporate Social Responsibility disclosure: Some Malaysian Evidence", Corporate Governance, **7** (3), 251-266.

[34] Graves, S. B. and Waddock, S. A. (1994) "Institutional Owners and Corporate Social performance", The Academy of Management Journal, **37** (4), 1034-1046.

[35] Gray, R. (2000) "Current developments and trends in social and environmental auditing, reporting and attestation: A review and comment", International Journal of Auditing, **4,** 247-268.

[36] Gray, R., Javad, M. Power, D. M. and Sinclair, C. D. (2001) "Social and environmental disclosure and corporate characteristics: A research note and extension", Journal of Business finance and Accounting, **28** (3 and 4), 327-356.

[37] Gray, R., Kouhy, R. and Lavers, S. (1995a) "Corporate social and environmental reporting a review of the literature and a longitudinal study of UK disclosure", Accounting, Auditing & accountability Journal, **8** (2), 47-77.

[38] Gray, R., Kouhy, R. and Lavers, S. (1995b) "Methodological themes Constructing a research database of social and environmental reporting by UK companies", Accounting, Auditing & accountability Journal, **8** (2), 78-101.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[39] Gray, R., Owen, D. and Adams, C. (1996) Accounting and accountability, changes and challenges in corporate social and environmental reporting. 1st ed., London: Prentice-Hall Europe.

[40] Gray, S. J. (1988) "Towards a theory of cultural influence on the development of accounting systems internationally", Journal of Accounting, Finance and Business Studies, **24** (1), 1-15.

[41] Guthrie, J. and Parker, L. (1989) "Corporate social reporting: a rebuttal of legitimacy theory", Accounting and Business Research, **9** (76), 343-52.

[42] HassabElnaby, H. R., Epps, R. W. and Said, A. A. (2003) "The impact of environmental factors on accounting development: An Egyptian longitudinal study", Critical Perspectives on Accounting, **14,** 273–292.

[43] Henriques, I. and Sadorsky, P. (2008) "Voluntary Environmental Programs: a Canadian perspective", The Policy Studies Journal, **36** (1), 134-166.

[44] Hibbitt, C. J. (2004) External environmental disclosure and reporting by large European companies. An economic, social and political analysis of managerial behaviour, Ph.D. Thesis, Vrije University, Amsterdam.

[45] Hofstede, G. (2001) Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations. 2nd ed., California: Sage Publications.

[46] Jenkins, H. and Yakovleva, N. (2006) "Corporate social responsibility in the mining industry: exploring trends in social and environmental disclosure", Journal of Cleaner production, **14,** 271-284.

[47] Jensen, M. C. and Meckling, W. H. (1976) "Theory of the Firm: Managerial Behavior, agency Costs and Ownership Structure", Journal of Financial Economics, **3** (4), 305-360.

[48] Jorgensen, B. N. and Soderstrom, N. S. (2006) "Environmental Disclosure within Legal and accounting Contexts: An International Perspective", Working paper, Columbia Business school, [online] Available at: http://www7.gsb.columbia.edu/ciber/sites/default/files/JorgensenSoderstom_100206.pdf [Accessed 10th March, 2016].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[49] Lindblom, C. K. (1993) "The implication of organisational legitimacy for corporate social performance and disclosure", Paper presented at the Critical Perspectives on Accounting Conference, New York, NY.

[50] Lovins, A.M, Lovins, L.H. and Hawken, P. (2000) Harvard Business Review on Business and the environment. Boston, MA: Harvard Business School Press.

[51] Mathews, M. R. (1993) Social Responsible Accounting. London: Chapman and Hall.

[52] Mellahi, K. and Wood, G. (2003) "The Role and Potential of Stakeholders in 'Hollow participation': Conventional Stakeholder Theory and Institutionalist Alternatives", Business and Society Review, **108** (2), 183–202.

[53] Ness, K. E. and Mirza, A. M. (1991) "Corporate social disclosure: a note on a test of agency theory", British Accounting Review, **23,** 211-217.

[54] Noreen, E. (1988) "The economics of ethics: a new perspective on agency theory", accounting Organization and Society, **13** (4), 359-369.

[55] O'Donovan, G. (2002) "Environmental disclosure in the annual report extending the applicability and predictive power of legitimacy theory", Accounting, Auditing & accountability Journal, **15** (3), 344–371.

[56] Parker, L. D., Guthrie, J. and Linacre, S. (2011) "Editorial the relationship between academic accounting research and professional practice", Accounting, Auditing & accountability Journal, **24** (1), 5-14.

[57] Patten, D. M. (1992) "Intra-industry environmental disclosures in response to the Alaskan oil spill: a note on legitimacy theory", Accounting, Organizations and Society, **17** (5), 471-475.

[58] Rouf, A. and Alharun, A. (2011) "Ownership Structure and Voluntary Disclosure in Annual reports of Bangladesh", Pak. J. Commer. Soc. Sci, **5** (1), 129-139.

[59] Salter, S. B. and Doupnik, T. S. (1992) "The relationship between legal system and accounting practice: A classification exercise", Advances in International Accounting, **5,** 3-22.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[60] Tilt, C. A. (1994) "The Influence of external pressure groups on corporate social disclosure: some empirical evidence", Accounting, Auditing & Accountability Journal, 7 (4), 47-72.

[61] Tilt, C. A. (2001) "The content and disclosure of Australian corporate environmental policies, accounting", Auditing &Accountability Journal, **14** (2), 190–212.

[62] Tinker, T. and Okcabol, F. (1991) "Fatal attractions in the agency relationship", British accounting Review, **23,** 32-354.

[63] Toms, J. S. (2002) "Firm resources, quality signals and the determinants of corporate environmental reputation: some UK evidence", British Accounting Review, **34,** 257-282.

[64] Watts, R. L. (1977) "Corporate financial statements, a product of the market and political processes", Australian Journal of Management, **2** (1), 53-75.

[65] Williams, S. M. (1999) "Voluntary environmental and social accounting disclosure practices in the Asia-Pacific region: An international empirical test of political economy theory", International Journal of Accounting, **34** (2), 209-238.

[66] Wilmshurst, T. D. and Frost, G. R. (2000) "Corporate environmental reporting: A test of legitimacy theory", Accounting, Auditing & Accountability Journal, **13** (1), 10-26.

[67] Zhou, M. M. (2008) The association between board composition and different types of voluntary disclosure a quantitative study of Chinese and Swedish listed companies. Master Thesis, Podjaman, Panbunyuen.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

واقع تطبيق صيغ التمويل الإسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية

سالم أحمد محمد يحيي

جامعة الجبل الغربى، كلية المحاسبة الرجبان

Abstract:

The subject of Small and Medium Enterprises (SMEs) has become of great interest among researchers because of the vital role of (SMEs) in achieving economic development and since the lack of funding is the major problem facing (SMEs), looking at different ways to finance these projects is becoming an important point to discuss. This research aims to study the issue of financing (SMEs) by Islamic banks and addressing the obstacles and challenges of using this method of finance as alternative way to finance (SMEs). The most important finding of this research is that finance provided by Islamic banks has not reached the required level and concentrated on Murabaha contract, and collateral represent the main problem facing investors when obtaining finance from Islamic banks.

الملخص:

لقد اصبحت المشاريع الصغيرة والمتوسطة محل اهتمام العديد من الدول نظرا لدورها الحيوي في تحقيق التنمية الاقتصادية، ولأن مسالة الحصول علي التمويل الكافي يمثل اهم عقبة امام إقامة هذه المشاريع فأن البحث عن اساليب بديلة عن النمط التقليدي المتمثل في القروض المصرفية اصبح يمثل نقطة نقاش بين العديد من الباحثين. لذلك فأن هذا البحث يهدف الي دراسة موضوع صيغ التمويل الاسلامية المقدمة من قبل المصارف الاسلامية والمعوقات التي تواجه استخدام هذه الصيغ ،خاصة في الدول العربية، كأحد الاساليب البديلة في تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة. من أهم نتائج هذا البحث ان صيغ التمويل تنحصر غالبا في صيغة تمويل المرابحة للآمر بالشراء وان تقديم الضمانات المصرفية الكافية يمثل اهم عقبة تواجه اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة في الحصول علي التمويل المناسب من المصارف الاسلامية.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الجزء الأول: الإطار العام للدراسة

أولا: المقدمة:

لقد اصبح موضوع المشروعات الصغيرة والمتوسطة احد أهم محاور المؤتمرات والندوات العلمية التي يدور حولها النقاش ومحل اهتمام كبير من قبل صانعي القرار في مختلف الدول النامية والمتقدمة نظرا لدورها الحيوي في عملية التنمية الاقتصادية (Ali, 2013 ; زهرالدين، 2013). هذه المشروعات تساهم في حدود 55% من الناتج القومي الاجمالي العالمي وتستوعب ما نسبته 65% من الايدي العاملة وهو ما يمثل مجال خصب لتوظيف القوة العاملة لدول الشرق الاوسط وشمال افريقيا والتي حسب تقارير منظمة العمل الدولية تأتي في مقدمة الدول في معدلات البطالة بنسب تصل إلي 27% (Ali, 2013; Alhabashi, 2015).

بالرغم من كل هذه الاهمية والمساعي لتطوير وتنمية هذا القطاع فأن المشرعات الصغيرة والمتوسطة تعاني من مجموعة من الصعوبات من أهمها مسألة الحصول علي التمويل المناسب، والافتقار الي الضمانات الكافية المطلوبة من قبل المصارف للحصول علي القروض، بالإضافة الي ان البعض من المستثمرين لا يرغبون في التعامل مع القروض الربوية لذلك من الضرورة بمكان البحث عن بدائل تمويلية أخري تكون اكثر مناسبة لأصحاب هذه المشاريع وفي هذا المجال فأن صيغ التمويل الاسلامية المختلفة المقدمة من قبل المصارف الاسلامية تمثل احد هذه البدائل التمويلية (Elhassan, 2016 ; زهرالدين، 2013; الاسرج، 2010).

ثانيا: مشكلة البحث:

علي الرغم من الرواج المتزايد للنظام المصرفي الاسلامي في مختلف دول العالم إلا إن هناك العديد من المسائل المتعلقة بهذا النظام لاتزال بحاجة الي المزيد من البحث والنقاش. في هذا المجال فأنه وعلي الرغم من وجود العديد من الدراسات والبحوث المتعلقة بالتمويل الاسلامي بشكل عام أو تلك المتعلقة بالمشروعات الصغيرة والمتوسطة بشكل خاص (Ahmed, 2010; ; Gheeraert, 2014 Abdelsalam and El Komi, 2014)، الا ان هناك نقص في تلك البحوث والدراسات التي تربط بين التمويل الاسلامي والمشاريع الصغيرة والمتوسطة (2014; Shaban and other, Ali, 2013).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

بناء علي ما سبق فإن مشكلة الدراسة تتمحور حول محاولة الاجابة علي الاسئلة التالية:

أ_ ما هي أهم صيغ التمويل الاسلامية المناسبة للمشاريع الصغيرة والمتوسطة؟

ب_ ما مدي ملائمة الصيغ الاسلامية لتمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة؟

ج_ ما هي أهم معوقات استخدام صيغ التمويل الاسلامية في تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة؟

ثالثا: أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلي:

أ_ التعرف على أهم الصيغ التمويلية المستخدمة من قبل البنوك الاسلامية.

ب_ دراسة هذه الصيغ علي اساس مناسبتها لتمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة.

ج_ التعرف علي أهم المعوقات التي تواجه البنوك الاسلامية عند تطبيق الصيغ الاسلامية لتمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة وخاصة في الدول العربية.

د_ تقديم بعض المقترحات التي من شأنها أن تساهم في تعزيز قدرة البنوك الاسلامية في تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة.

رابعا: أهمية البحث:

أ- الاهمية العلمية

ترجع الاهمية العلمية لهذه الدراسة في كونها تتناول موضوع المشروعات الصغيرة والمتوسطة والدور الذي تلعبه في تحقيق التنمية الاقتصادية وتوضيح اهم المعوقات التي تحول دون قيام هذه المشاريع بالدور المطلوب. وفي هذا السياق فأن هذه الدراسة تدرس وتقيم صيغ التمويل الاسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة ومعرفة اهم المعوقات التي تحول دون استخدام هذه الصيغ.

ب- الاهمية العملية

ان دراسة وتقييم صيغ التمويل الاسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة ومعرفة اهم المعوقات التي تحول دون قيام هذه الصيغ في تمويل هذه المشروعات تساعد مختلف الاطراف سواء بالنسبة للمسولين في المصارف الاسلامية او حكومات الدول العربية من معالجة هذه

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المعوقات وبالتالي خلق مشاريع صغيرة ومتوسطة قادرة علي المساهمة في معالجة الكثير من المشاكل الاقتصادية وتنويع مصادر الدخل

خامسا: منهجية البحث:

تم الاعتماد في هذه الدراسة علي المنهج الاستقرائي وايضا تم الاستعانة بالمنهج التاريخي من خلال البحث في الادبيات المختلفة من مراجع ودوريات علمية متعلقة بموضوع المشاريع الصغيرة والمتوسطة وكيفية تمويل هذه المشاريع من خلال صيغ التمويل الاسلامية المختلفة.

سادسا: الدراسات السابقة:

أ- دراسات باللغة العربية

1- دراسة بشارات (2005) بعنوان "دور المصارف والمؤسسات المالية الاسلامية في تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة"

هدفت هذه الدراسة الي إبراز دور المصارف والمؤسسات المالية الاسلامية في تنمية وتطوير المشروعات الصغيرة والمتوسطة وبيان خصوصية نظام التمويل الاسلامي ومدي ملائمته لهذه المشروعات. من أهم النتائج التي تم التوصل اليها ان واقع تطبيق اسلوب التمويل الاسلامي للمشاريع الصغيرة والمتوسطة ضئيلا جدا ويقتصر فقط علي استخدام صيغتي المرابحة للأمر بالشراء والمشاركة المنتهية بالتملك وان رغبة المتعاملين في الحصول علي تمويل يتوافق مع الشريعة الاسلامية كان السبب الرئيسي لاختيارهم التمويل الاسلامي، واخيرا فان صعوبة تقديم الضمانات الكافية كانت السبب الرئيسي في عدم حصول اصحاب المشاريع علي التمويل المناسب.

2- دراسة بوزيد وقدي (2015) بعنوان "واقع توجه البنوك الاسلامية نحو تمويل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر_ دراسة حالة مصرف البركة الجزائري"

هدفت الدراسة الي محاولة الكشف عن واقع قيام البنوك الاسلامية في الجزائر بتمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة. من أهم النتائج التي تم التوصل اليها في هذا البحث ان مساهمة المصرف محل الدراسة، (مصرف البركة الجزائري)، في تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

كانت مساهمة محدودة وانه لم يستخدم صيغ المشاركة والمضاربة في عمليات التمويل وكذلك فأن المصرف يبالغ في تحديد قيمة الضمانات بالإضافة الي ذلك فان المصرف يشترط ان تكون هذه الضمانات حقيقية بقيمة تصل الي 120% من قيمة التمويل.

3- دراسة الأسرج (2010) بعنوان "تفعيل دور التمويل الإسلامي في تنمية المشروعات الصغيرة والمتوسطة"

الهدف من هذا البحث هو دراسة دور التمويل الإسلامي في تنمية المشروعات الصغيرة والمتوسطة ومن أهم النتائج التي تم توصل اليها في هذا البحث هو أن التمويل الإسلامي بحاجة لتعزيز أسس الشفافية وإرساء بنى تحتية مناسبة أضافة الى أن الموارد البشرية المؤهلة في قطاع التمويل مازالت غير كافية وذلك لأن أنظمة عمل هذه الصيغ يمثل بناء فكريا خاصا مصدره التشريع والفقه الإسلامي، وان التمويل الإسلامي يفتقر لآلية تقييم المخاطر وفقدان عنصر التنوع والابتكار، واخيرا عدم وجود تشريعات وقوانين واضحة وصريحة تحدد آلية عمل هذا القطاع والدور الذي يجب ان يقوم به تجاه المشاريع الصغيرة والمتوسطة.

ب_ دراسات باللغة الانكليزية

1- Study of Alhabashi (2015), "Financing for small and medium enterprises: the role of Islamic financial institutions in Kuwait"

هدفت هذه الدراسة الي تقييم دور المؤسسات المالية الاسلامية في دعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة في دولة الكويت. من اهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة ان الحصول علي التمويل لا يزال يمثل التحدي الرئيسي امام اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة وان الضمانات المطلوبة من قبل المصارف تعتبر من اهم الصعوبات التي تواجه المستثمرين في الحصول علي التمويل، كما ان المؤسسات المالية المختصة بالتمويل اكثر ملاءمة من المصارف الاسلامية في تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة، بالإضافة الي انه وبدون الدعم الحكومي للمشاريع الصغيرة والمتوسطة فان المصارف الاسلامية لن تكون قادرة علي تمويل هذه المشاريع.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2- Study of Matarneh and Mousa (2015), "Contribution of Islamic banks in financing small and medium enterprises in the kingdom of Bahrain"

انطلاقا من اهمية المشروعات الصغيرة والمتوسطة في دعم الاقتصاد الوطني سواء للدول النامية او المتقدمة فأن هذه الدراسة سعت للإجابة علي الاسئلة المتعلقة بمدي مساهمة البنوك الاسلامية في مملكة البحرين في دعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة وكذلك مدي مساهمة هذه المشاريع في دعم الاقتصاد البحريني.

نتائج الدراسة أوضحت انه من خلال برنامج الاصلاح الاقتصادي الذي اطلق عليه اسم "تمكين" فان مساهمة البنوك الاسلامية في دعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة زادت بشكل واضح خلال الفترة الزمنية من سنة 2010 إلي سنة 2012 وهو ما أدي بدوره الي زيادة مساهمة هذه المشاريع في دعم الاقتصاد البحريني. من اهم توصيات هذه الدراسة هو انه علي البنوك الاسلامية ان تدرك ان دعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة من اهم الاولويات التي يجب علي هذه البنوك ان تعمل علي تنفيذها لأنها تعد من أهم الاهداف الرئيسية التي انشئت علي اساسها هذه البنوك.

3- Study of Ali (2013), The challenges of Islamic trade finance in promoting SMEs in IDB member countries

هدفت الدراسة الي معرفة اهم التحديات التي تواجه تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة باستخدام التمويل الاسلامي وذلك بالتطبيق علي الدول الاعضاء في المصرف الاسلامي للتنمية. بالاعتماد علي المصادر الثانوية من جداول واحصائيات فأن من اهم النتائج التي تم التوصل اليها في هذا البحث انه وعلي الرغم من تطور ونمو المؤسسات المالية الاسلامية في مختلف الدول الا أنه بيئة العمل المصرفية في الدول محل الدراسة لا تزال غير مناسبة للبنوك الاسلامية لكي تقوم بالدور المطلوب منها في تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة لعدة أسباب من اهمها هو ضعف البنية التحتية وعدم وجود صيغ تمويل إسلامية مناسبة وحقيقية ولذلك يتوجب علي كل الاطراف ذات العلاقة من حكومات ومصارف مضاعفة الجهود لدعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة

الجزء الثاني_ الإطار النظري للدراسة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2-1 طبيعة ومفهوم المشروعات الصغيرة والمتوسطة

يثير مصطلح او مفهوم المشروعات الصغيرة والمتوسطة جدلا كبيرا بين الباحثين والسبب في ذلك هو عدم وجود تعريف موحد بينهم لهذه المشروعات نظرا لاختلاف خصائص هذه المشروعات من دولة الي اخري فالمشروع الصغير في دولة متقدمة قد لا يكون كذلك في دولة نامية (Alhabashi, 2015). بالإضافة إلى ذلك أن كلمة "صغيرة" و"متوسطة" هي كلمات لها مفاهيم نسبية تختلف من دولة إلى أخرى ومن قطاع لآخر حتى في نطاق الدولة الواحدة فقد أشارت احدى الدراسات الصادرة عن معهد ولاية جورجيا بأن هناك أكثر من (55) تعريفاً للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في (75) دولة (المحروق ومقابله، 2006). بالرغم من ذلك فقد تم الاحتكام إلي مجموعة من المعايير يمكن الاعتماد عليها في تحديد مفهوم المشاريع الصغيرة والمتوسطة وهذه المعايير تنقسم إلي (البلتاجي، 2005):

أ- المعايير النوعية:

من خلال هذا المعايير فأن هذه المشاريع تتميز عن غيرها من المشروعات بأن ملكية المشروع تعود في الغالب الي شركات اشخاص وان المسئولية المباشرة واسلوب الادارة تكون علي عاتق المالك، بالإضافة الي محلية النشاط اي انه في الغالب ترتكز هذه المشروعات في منطقة جغرافية معينة.

ب- المعايير الكمية

بالاعتماد علي هذه المعايير فأن تحديد مفهوم المشروعات الصغيرة والمتوسطة ووضع حدود فاصلة عن غيرها من المشاريع يعتمد علي عدد من المؤشرات الاحصائية منها عدد العمال، راس المال المستثمر، وحجم الانتاج. وبالتالي فأن كل دولة تضع رقم معين للمؤشرات السابقة علي اساسه يتم تحديد ما أذا كان المشروع صغير، متوسط، أو مشروع كبير.

2-2 الصعوبات التي تواجهها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

تواجه المشروعات الصغيرة والمتوسطة مجموعة من الصعوبات والمشاكل تمنعها من القيام بالدور المطلوب منها علي الوجه المطلوب ومن اهم هذه الصعوبات:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أ- الصعوبات التمويلية

تعتبر مسألة الحصول علي التمويل المناسب من أهم المشاكل التي تواجهها المشاريع الصغيرة والمتوسطة، ففي الدول الاسلامية مثلا لا تتعدي نسبة التمويل علي هيئة قروض الذي تتحصل عليه هذه المشاريع ما بين 8%- 9% (Elhassan, 2016). ويمكن تلخيص أهم الصعوبات التمويلية التي تواجهها المشاريع الصغيرة والمتوسطة في مجال التمويل في الاتي (المحروق ومقابله، 2006):

1- في الغالب تعتمد هذه المشاريع علي التمويل الذاتي مما يحتم عليها ان تشتغل في حدود هذه الامكانيات المحدودة.
2- نظرا لان هذه المشاريع في الغالب كيانها القانوني يكون في شكل مؤسسات فردية فإنه يصعب عليها طرح اسهم او سندات لزيادة رؤوس اموالها.
3- تشترط البنوك التجارية من اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة تقديم ضمانات حقيقية أو ان تتمتع هذه المشاريع بشهرة واسعة من أجل الحصول علي القروض المصرفية وحتي في حال الالتزام بذلك فأن تكلفة التمويل تكون مرتفعة نظرا لارتفاع معدلات الفائدة وقد تكون مدة التمويل ايضا قصيرة.

ويمكن تفسير تردد البنوك التجارية في تقديم التمويل للمشاريع الصغيرة والمتوسطة نظرا لارتفاع درجة المخاطرة المصرفية وعدم قدرة اصحاب هذه المشاريع علي تقديم الضمانات المطلوبة بالإضافة الي ان هذه البنوك تفضل التعامل مع المشروعات الكبيرة نظرا للروابط والمصالح المشتركة بينهم.

ب- الصعوبات التسويقية والادارية

رغم إن هذه الصعوبات تختلف باختلاف نوع المنشاة الي انها في المجمل تتمثل في (فرحان، 2003):

1- انخفاض الموارد المالية للمشاريع الصغيرة والمتوسطة تجعل اصحاب هذه المشاريع يواجهون مشاكل كبيرة في تسويق منتجاتهم سواء للسوق المحلي او الخارجي.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2- في الغالب فأن المستهلك المحلي يفضل السلع الاجنبية المماثلة للمنتجات المحلية بدافع التقليد أو لاعتياده علي شراء هذه السلع، وفي ظل عدم توافر الحوافز المناسبة للمنتج المحلي فأن ذلك يؤدي الي ضعف الموقف التنافسي للمشاريع الصغيرة والمتوسطة والتي تتخذ في الغالب شكل الطابع المحلي.

3- لا تزال الإجراءات البيروقراطية تمثل الحاجز الذي تتحطم امامه ارادة المستثمرين في قطاع المشاريع الصغيرة والمتوسطة بحيث تشكل بيئة غير ملائمة لإقامة هذا النشاط.

ت- الصعوبات الفنية

تتمثل هذه الصعوبات في المجمل في كون ان المشاريع الصغيرة والمتوسطة تدار من قبل ملاك المشروع ويتم استخدام اساليب اقل تطورا من تلك المستخدمة في المشاريع الكبيرة وان المواد المستخدمة قد لا تخضع لمعايير فنية وهندسية مدروسة مما يؤدي بالنتيجة الي خلق منتوج لا يتماشى مع المعايير الدولية مما يؤدي الي عدم القدرة علي المنافسة المحلية والدولية.

2-3 الصيغ الإسلامية لتمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة

يتضح من خلال دراسة المعوقات السابقة أن الحصول علي التمويل المناسب يشكل العقبة الرئيسية امام اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة، كما انهم في الغالب غير قادرين علي تقديم الضمانات المطلوبة من قبل المصارف التجارية لذلك وجب البحث عن مصادر تمويلية بديلة تقوم بتمويل هذه المشروعات بعيداً عن الشروط والاجراءات المتبعة من قبل هذه المصارف. في هذا المجال جاء تأسيس المصارف الاسلامية لكي تؤدي رسالة مصرفية وتمويلية في إطار احكام الشريعة الاسلامية من عدم التعامل بالفائدة وايضا المساهمة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة وتذليل الصعاب أمام اقامة اقتصاد حقيقي بما يتضمنه من تفعيل دور المشاريع الصغيرة والمتوسطة وتوفير التمويل المناسب لأصحاب هذه المشاريع (فرحان، 2003; بشارات، 2005; Alhabashi, 2015). وفيما يلي عرض لأهم صيغ التمويل المقدمة من قبل المصارف الاسلامية وتقيمها من حيث ملائمتها بالتطبيق علي المشروعات الصغيرة والمتوسطة:

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أ- التمويل عن طريق بيع المرابحة للأمر بالشراء

يعرف عقد المرابحة بأنه قيام من يريد شراء سلعة معينة بالطلب من المصرف الاسلامي بأن يشتري السلعة ويعده بأن يشتريها منه بربح معين وغالبا ما يقوم الآمر بالشراء بدفع الثمن بموجب اقساط شهرية أو سنوية (الوادي وسمحان، 2012: ص 160).

لقد اوضحت العديد من الدراسات ان التمويل عن طريق المرابحة يعتبر من اكثر صيغ التمويل المستخدمة من قبل المصارف الاسلامية نظرا لانخفاض عامل المخاطرة وارتفاع معدلات الارباح المحققة (انظر مثلا دراسة البلتاجي، 2005; الاسرج، 2010; زهرالدين، 2013; Elhassan، 2016; Alhabashi, 2015), الا ان هذا النوع من العقود لا يكون ملائم في جميع الحالات نظرا لان هذه الصيغة يؤخذ عليها ارتفاع معدل دوران راس المال وبالتالي فأنها تكون مناسبة فقط في توفير ما يحتاجه المشروع من مواد خام ومستلزمات تشغيل.

ب- التمويل عن طريق المضاربة

تعرف المضاربة بأنها "عقد بين طرفين يقدم بموجبه احد الاطراف (المصرف في هذه الحالة) المال لطرف آخر (صاحب المشروع الصغير أو المتوسط) ليعمل فيه بهدف الربح علي ان يتم توزيع هذا الربح بينهما بنسب متفق عليها ابتداء، أما الخسارة فيتحملها صاحب المال وحده بشرط عدم تقصير الطرف الاخر أو تعديه" (الوادي وسمحان، 2012: ص 90).

برغم اهمية عقد المضاربة في تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة الا انه يؤخذ علي هذا النوع من التمويل ارتفاع درجة المخاطرة التي يتحملها المصرف في تمويل هذه المشروعات والسبب الرئيسي في ذلك ان تطبيق هذا العقد يرتكز بالأساس علي ان التمويل الذي يقدمه المصرف هو من اموال المودعين وبالتالي يجب ان يتم تسليم هذه الاموال الي مستثمرين يتحلون بقدر عال من الصدق والامانة والاخلاق الحميدة وهو ما لا يمكن ضمانه علي جميع الافراد. عليه فأن اقامة ورش عمل ودورات تدريبية خاصة لمعالجة هذه النوع من المسائل قادر علي ان يجعل عقد المضاربة اكثر ملاءمة وخاصة علي المدي الطويل (Alhabashi, 2015).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

ت- التمويل عن طريق المشاركة

يوجد في الغالب نوعين من عقود المشاركة تستخدمهم المصارف الاسلامية في تمويل المشروعات وهما المشاركة الدائمة، وهي اشتراك المصرف في مشروع معين بهدف تحقيق الربح دون ان يتم تحديد اجل معين لانتهاء هذه الشركة، والمشاركة فهي المنتهية بالتملك وهي اشتراك المصرف الاسلامي مع طرف أو اطراف اخري في انشاء مشروع برأسمال معين بهدف تحقيق الربح بحيث يساهم المصرف والشركاء في رأسمال هذا المشروع بنسب معينة علي ان يقوم الشريك الآخر أو احد الشركاء بشراء حصة المصرف تدريجيا الي ان تنتقل حصة المصرف في رأسمال المشروع بالكامل وبشكل تدريجي لهذا الشريك او الشركاء.

يلاحظ من خلال تطبيق العقدين السابقين ان عقد المشاركة الثابتة يعتبر اداة تمويل غير فعالة سواء للمصرف او لصاحب المشروع. بالنسبة للمصرف يمثل هذا العقد عبء ثابت دون ان يحقق العائد المطلوب وخاصة علي المدي الطويل وايضا فأن صاحب المشروع في الغالب لا يفضل المشاركة الثابتة وعلي النقيض من ذلك فأن المشاركة المنتهية بالتملك توفر مزايا لطرفي العقد فبالنسبة للمستثمر فانه يشعر بنوع من الامان لان المصرف سيشاركه الخسارة في حال وقوعها وان حصة المصرف في المشروع ستؤول اليه في نهاية المطاف، وبالنسبة للمصرف فأن درجة المخاطرة ستنخفض كلما استرد جزء من راس المال المدفوع مسبقا (Sadique, 2007)

ث- التمويل بالإجارة

تستخدم المصارف الاسلامية اسلوبين من اساليب التأجير هما التأجير التشغيلي والتأجير المنتهي بالتمليك (التأجير التمويلي). بالنسبة للنوع الاول فهو التأجير الذي يقوم علي تمليك المستأجر منفعة اصل معين لمدة معينة علي ان يتم إعادة الاصل لمالكه (المصرف الاسلامي) في نهاية مدة الايجار وعادة ما تكون مدة التأجير قصيرة نسبيا. بالنسبة للتأجير المنتهي بالتملك فانه يتم تمليك منفعة الاصل خلال مدة التأجير للمستأجر مع وعد من المالك بتمليك الاصل للمستأجر في نهاية مدة التأجير بسعر السوق في وقته أو بسعر رمزي. وبالرغم من اهمية التمويل بالإجارة الا إن التأجير المنتهي بالتملك اكثر ملاءمة بالنسبة للمشروعات الصغيرة والمتوسطة وكذلك بالنسبة للمصرف الاسلامي لأنه يحسن المركز المالي ومركز السيولة

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

للمشروع نظرا لان قيمة الأصل لا تظهر في الميزانية وانما تنعكس اقساط التأجير فقط على حساب الارباح والخسائر ويمثل مصروفاً دورياً يمكن للمشروع تحمله شهرياً، وايضا يناسب المنشآت الإنتاجية الصغيرة والتي تحتاج إلى خطوط إنتاج مثل المطابع ومصانع التعبئة والتغليف والمنشآت التي تحتاج إلي الأجهزة والمعدات مثل المعامل الطبية. بالنسبة للمصرف فانه يستطيع توفير وشراء أي وحدة إنتاجية لأي من المشروعات وتملّكها ثم يعيد تأجيرها إلى ذلك المشروع مع احتفاظه بملكيتها وفي حالة التأخر في السداد يمكن له أن يسترد الوحدة الإنتاجية وهو ما يعد أحد أشكال الضمانات الهامة للمصرف للتغلب علي أهم معوقات تمويل المنشآت الصغيرة التي لا يتوافر لديها الضمانات الكافية (البلتاجي، 2005)

ج- التمويل بالسلم

يعرف عقد السلم "بأنه البيع الذي يتم فيه تسليم الثمن في مجلس العقد وتأجيل تسليم السلعة الموصوفة بدقة الي وقت محدد في المستقبل" (الوادي وسمحان، 2012: ص 246).

إن طبيعة عقد السلم قد لا يتلاءم مع طبيعة نشاط المصرف الإسلامي الذي لا يرغب بتسلم سلع في المستقبل خاصة أن السلع التي قد تنتجها المشروعات الصغيرة قد تكون أقل جودة من السلع التي تنتجها المشروعات الكبيرة (فرحان، 2003)، ولاكن هذا النوع من التمويل يلاءم اصحاب المشروعات الزراعية وصغار الفلاحين عن طريق شراء المحصول مقدما مما يمكن هؤلاء المزارعين من زرع الاراضي ودفع اجور العمال وبالتالي المساهمة في خلق انتاج حقيقي وهو ما يعد احد الركائز الاساسية للاقتصاد الاسلامي (البلتاجي، 2005)

ح- التمويل عن طريق المزارعة

يعرف التمويل بالمزارعة بانه "عقد استثمار ارض زراعية بين صاحب الارض وآخر يعمل في استثمارها (المصرف الاسلامي) علي ان يكون المحصول مشتركا بينهما بالحصص التي يتفقان عليها" (الوادي وسمحان، 2012: ص253). ويعتبر هذا العقد من أهم الصيغ التي يمكن استخدامها لتمويل القطاع الزراعي خصوصا في المنطقة العربية التي تتميز بتوفر المساحات الشاسعة الصالحة للزراعة والغير مستغلة من قبل هذه الدول (البلتاجي، 2005).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2-4 أهم المعوقات التي تواجه تمويل المصارف الإسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة

من خلال البحث في الادبيات المتعلقة بموضوع صيغ التمويل الاسلامية المقدمة من قبل المصارف الاسلامية في تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة وخاصة في المنطقة العربية وجد ان دور هذه المصارف لا يزال محدود جدا مقارنة بالتطلعات الملقاة علي عاتق هذه المصارف في المساهمة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، وهذا الامر يرجع الي وجود عدة معوقات من اهمها (انظر مثلا دراسة فرحان، 2003; البلتاجي، 2005; زهرالدين, 2013; بوزيد وقدي، 2015; Ahmed, 2010; Alhabashi, 2015):

أ- تعتبر مسالة تقديم الضمانات المصرفية الكافية من اهم العقبات التي تواجه اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة في الحصول علي التمويل الكافي من قبل المصارف الاسلامية.

ب- ضعف الموارد المالية لدي المصارف الاسلامية والتي يمكن استخدامها كرأس مال مغامر يذهب الي تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة وهم ما يمكن استنتاجه من ضعف نسبة تمويل المشروعات الصغيرة إلى إجمالي التمويل.

ت- الموارد البشرية للبنوك الاسلامية غير مؤهلة وخصوصا فيما يتعلق بمسالة تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة.

ث- عدم وجود إدارات متخصصة بالمشروعات الصغيرة والمتوسطة في المصارف مما اثر سلبا علي دور هذه المصارف في تقديم الدعم الفني والمهني لهذه المشروعات.

ج- ضعف الإجراءات التنظيمية من قبل المصرف الاسلامي والمتمثلة في دراسة المشروعات الصغيرة والمتوسطة من كافة الجوانب وتقييم قدرتها على النجاح ومن ثم تقديم النصح والمشورة لإصحاب هذه المشروعات

ح_ عدم وجود صناديق تعتني بضمانات القروض والتي تساعد اصحاب المشروعات الصغيرة من الاستفادة من خدمات التمويل المقدمة من قبل المصارف الإسلامية.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

خ- ضعف الخبرة المالية والإدارية والتسويقية لأصحاب المشروعات الصغيرة وعدم قدرتهم على استشراف المستقبل تحد من رغبت المصارف الإسلامية في تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة.

د- ضعف الوعي المصرفي الإسلامي لدى أصحاب المشروعات الصغيرة لصيغ التمويل الاسلامية وعدم الوصول الي مرحلة الادراك الكافي من قبل المصارف الاسلامية نفسها في ممارسة واجباتها الدينية تجاه هذه المشاريع الصغيرة تمثل ايضا عقبة رئيسية امام نجاح التمويل المصرفي الاسلامي للمشاريع الصغيرة والمتوسطة.

الجزء الثالث: النتائج والتوصيات:

3-1 النتائج

من خلال البحث في المراجع ذات العلاقة بموضوع صيغ التمويل الاسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة وخاصة في نطاق الدول العربية فأنه تم التوصل الي النتائج التالية:

أولا: فيما يتعلق بواقع استخدام صيغ التمويل الاسلامية في تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة ومن خلال دراسة هذه الصيغ في الفقرة (2_3) من هذه الدراسة يمكن استخلاص النتائج التالية:

أ_ التخلي عن التعامل بالفائدة مجرد شرط من شروط العمل المصرفي الاسلامي ولا يمثل مجمل الاهداف التي علي اساسها تم استحداث المصارف الاسلامية ومنها المساهمة في التنمية الاقتصادية عن طريق اقامة وتمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة.

ب_ في حين ان هناك العديد من صيغ التمويل الاسلامية المناسبة لتمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة الا ان الاعتماد الرئيسي لا يزال فقط علي استخدام صيغة تمويل المرابحة للآمر بالشراء.

ثانيا: فيما يتعلق بتحديد أهم المعوقات التي تحول دون حصول اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة علي التمويل الكافي من قبل المصارف الاسلامية ومن خلال الفقرة (2_4) في هذه الدراسة يمكن ان نستخلص المعوقات التالية:

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

أ_ تقديم الضمانات الكافية يمثل اهم عقبة تواجه اصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة في الحصول علي التمويل المناسب من قبل المصارف الاسلامية.

ب_ بالإضافة الي الضمانات تقديم متطلبات اخري من كشف حساب مصرفي وخبرة في مجال العمل تمثل ايضا عوائق تحول دون تشجيع المستثمرين في تأسيس مشاريع صغيرة ومتوسطة.

ت_ ضعف الكادر البشري المؤهل في المصارف الاسلامية وخصوصا فيما يتعلق بألية تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة.

ث_ ضعف التشريعات والقوانين الواضحة والصريحة والملزمة لما ان تقوم به المصارف الاسلامية تجاه المساهمة في خلق بيئة عمل مناسبة للمشاريع الصغيرة والمتوسطة.

ج_ التمويل الإسلامي المقدم من قبل المصارف الاسلامية يفتقر لإلية مناسبة لتقييم المخاطر.

3-2 التوصيات

أ_ علي المصارف الاسلامية ان تدرك ان المساهمة في التنمية الاقتصادية والعمل علي تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة يعد من احد الاهداف التي تم علي اساسها انشاء هذه المصارف

ب_ التوسع في استخدام صيغ التمويل المختلفة وعدم التركيز فقط علي صيغة المرابحة للآمر بالشراء وإنشاء إدارة متخصصة في المصارف والمؤسسات المالية الإسلامية مختصة بدعم المشروعات الصغيرة والمتوسطة.

ت_ تطوير العلاقة بين المصارف الاسلامية وشركات مخاطر الضمان المصرفي والعمل علي وضع تصور ورؤية إسلامية للعلاقة بين الطرفين لمعالجة مخاطر التمويل الموجه للمشروعات الصغيرة والمتوسطة.

ث_ العمل علي تشجيع الافراد علي اقامة المشاريع الصغيرة والمتوسطة وتسهيل الاجراءات الادارية المطلوبة من اوراق ووثائق.

ج_ إيجاد الية مناسبة من قبل المصارف الاسلامية لتقييم مخاطر تمويل المشاريع الصغيرة.

ح_ تأهيل الكادر البشري للمصارف الاسلامية خصوصا في مجال تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

خ_ سن التشريعات والقوانين المتعلقة بالدور الذي يجب تقوم به المصارف الاسلامية لتمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة.

قائمة المراجع

أولا- مراجع باللغة العربية

الكتب

[1] الوادي، محمود حسين; سمحان، حسين محمد، المصارف الاسلامية- الأسس النظرية والتطبيقات العملية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والاعلان، عمان، المملكة الاردنية، الطبعة الرابعة، 2012.

المجلات العلمية

[1] الاسرج، حسين عبدالمطلب، صيغ تمويل المشروعات الصغيرة في الاقتصاد الاسلامي، مجلة دراسات إسلامية، العدد 8، 2010.

[2] المحروق، ماهر؛ مقابله، أيهاب، المشروعات الصغيرة والمتوسطة_ اهميتها ومعوقاتها مركز، المنشآت الصغيرة والمتوسطة ، الاردن، 2006

[3] بشارات، هيا جميل، دور المصارف والمؤسسات المالية الاسلامية في تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة، رسالة ماجستير- جامعة اليرموك- المملكة الاردنية الهاشمية، 2005.

[4] بوزيد، عصام؛ قدي، عبدالمجيد، واقع توجه البنوك الاسلامية نحو تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة- دراسة حالة مصرف البركة الجزائري، مجلة الباحث، العدد (15)، 2015.

[5] زهر الدين، بوقرة، دور البنوك السلمية في تمويل وتنمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، جامعة فرحات عباس –سطيف –كلية علوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر، 2013.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[6] فرحان، عبدالحميد، التمويل الاسلامي للمشروعات الصغيرة، الاكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية، كلية العلوم المالية والمصرفية، قسم المصارف الاسلامية، المملكة الاردنية الهاشمية، 2003.

الندوات والمؤتمرات

[1] البلتاجي، محمد، صيغ مقترحة لتمويل المنشآت الصغيرة والمعالجة المحاسبية لصيغة المشاركة المنتهية بالتملك، ورقة مقدمة الي المؤتمر السنوي الثاني عشر للأكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية، عمان، 29_31 مايو، المملكة الأردنية الهاشمية، 2005.

ثانيا_ مراجع باللغة الانكليزية

[1] O. Abdelsalam and M. EL Komi, Islamic finance: An Introduction, Journal Of Economic Behavior and Organization, vol. 103, 2014.

[2] K. Alhabashi, Financing for Small and Medium Enterprises, "the role of Islamic financial institutions in Kuwait", phD thesis, University of Gloucestershire, UK, 2015.

[3] S. Ali, The challenges of Islamic trade finance in promoting (SEMs) in (IDB) member countries, working paper series Islamic research and training institute, Jeddah, kingdom of Saudi Arabia, 2013.

[4] A. Ahmed, Global financial crisis: an Islamic finance perspective. International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management, vol. 3, no.4, 2010.

[5] M. Elhassan, The development of Islamic finance mechanism for the financing of small and medium enterprises, "study case in Sudan Islamic banks", Journal Of Finance And Accounting, vol. 4, no. 5, 2016.

[6] L. Gheeraert, Does Islamic finance spur banking sector development?, Journal Of Economic Behavior & Organization, 2014.

[7] B. Matarneh and M. Mousa, Contribution of Islamic Banks in Financing Small and Medium Enterprises in the Kingdom of Bahrain, International Journal Of Financial Research, Vol. 6, no. 3, 2015.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[8] A. Sadique, Financing micro and medium sized enterprises through decreasing partnership (musharakah mutanaqisah): refining shari'ah and banking aspects for enhanced applicability: First International Conference on Inclusive Islamic financial sector development, Jeddah, 17-19 April, Kingdom of Saudi Arabia, 2007.

[9] M. Shaban, M. Duygun, M., Anwar, M. and B. Akbar, Diversification and banks' willingness to lend to small businesses: Evidence from Islamic and conventional banks in Indonesia, Journal Of Economic Behavior & Organization, vol. 103, pp. 39-55, 2014.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

استخدام النمذجة العددية بديلاً عن التجارب المعملية في اختبار مفاصل المنشآت الهيكلية

بشير صالح الساعدي

المعهد العالي للتقنيات الهندسية غريان

Abstract:

This paper presents studies on FE modeling behavior of the beam to column joints for multi-storey buildings that subjected to the service and exceptional loads when the structure framework exposed to an exceptional event such as a vehicle impact, explosion, fire or earthquake. Those loads might causes the collapse of the entire structure when its column is lost. This paper also presents a comparison between the FE modeling results and experimental tests results, which were done in Rzeszow University of technology some time ago from now [1]. Numerical investigation was carried using one of the most commercial advanced software [4], which is used in important research and scientific investigations in the field of steel and steel-concrete composite framework. The complexity of such investigations arises from the highly nonlinear effect associated with predicting the joint performance of structural elements in the affected joints and adjacent joints. In addition, the slipping may occur between concrete and structure steel. This paper deals with the work of modeling perfectly matching the experimental test, which was tested in a previous period of time [3]. This paper provides recommendations for the optimal use of FE modeling techniques as an alternative of experimental test and to evaluate those situations and similar situations with ease and effectiveness. Moreover, draws conclusions from FE modeling results comparison to experimental test results. With respect to the comparison between force - displacement and bending moment to rotation curves also study the behavior of the structure numerically especially in the case of exceptional events when the joints subjected to a negative and positive bending moment (sagging and hugging) at one time or reciprocal case and other cases which is important and similar. Finally, the paper addresses these whole problems

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

and provides recommendations for numerical modeling techniques for the evaluation of joint moment-rotation response under hogging and sagging moments.

نبذة مختصرة

تقدم هذه الورقة دراسات حول النمذجة العددية للسلوك المشترك للمفاصل عند اتصال كمرة بعمود في المباني متعددة الطوابق والتي تنقل أحمال الخدمة المصممة لنقلها أصلاً وأحمال استثنائية قد تنتج عند تعرض المبنى أو الهيكل إلى الزلازل أو الانفجارات وقد تتسبب هذه الأحمال في انهيار الهيكل الإنشائي بالكامل عند فقدانه لأحد عناصره، عمود على سبيل المثال.

هذه الورقة تقدم أيضاً مقارنة ما بين النتائج المعملية والتي أجريت في جامعة جاشووف في وقت سابق [1] والنتائج العددية باستخدام أحد اهم البرمجيات المتطورة [2] والتي تستخدم في الأبحاث والتحقيقات العلمية الهامة والمعقدة في مجال الإنشاءات الفولاذية والخرسانية المركبة والتي تستخدم فيها قطاعات الهياكل الفولاذية إلى جانب الخرسانة المسلحة.

إن تعقيد مثل هذه التحقيقات ينشأ من التأثير غير الخطي للغاية المرتبط بالتنبؤ للأداء المشترك بين عناصر الهياكل في المفاصل المعرضة للانهيار والمفاصل المجاورة، مثل عيوب الهيكلية والإزاحة الكبيرة مقارنة بالأحمال وأيضاً العلاقة ما بين العزوم ودوران المفصل والخصائص غير المرنة للصلب والخرسانة معاً في المنشآت الهيكلية، إضافة إلى الانزلاق الذي قد يحصل ما بين الخرسانة وصلب الهياكل من ناتج الأحمال الاستثنائية (موضوع البحث)، وتتناول هذه الورقة عمل نمذجة مطابقة تماماً للتجربة المعملية والتي تمت الاختبارات عليها في فترة سابقة [3]، كما تقدم هذه الورقة توصيات للاستخدام الأمثل لتقنيات النمذجة العددية كبديل للتجارب المعملية مستقبلاً وذلك لتقييم هذه الحالات والحالات المشابهة بكل يسر وفاعلية واستخلاص النتائج من عمل النمذجة ومقارنتها بالنتائج المعملية فيما يتعلق بالمقارنة ما بين الإزاحة والأحمال أو القوى المسلطة وحساب قيمة العزوم مقارنة بدوران المفصل (M-ø) والكثير من المعلومات التي سيستفاد منها لاحقا خصوصا في الأحداث والحالات الاستثنائية للإنشاءات عند خضوع المفاصل لعزوم سالبة وموجبة أو بشكل متبادل في توقيت واحد وأيضا حالات أخرى هامة ومشابهة.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الكلمات الدالة: المفاصل، المتانة، المركب، النظرية المحدودة، لوحة النهاية.

1- المقدمــة

النمذجة العددية للسلوك المشترك ما بين الفولاذ والخرسانة المسلحة في الهياكل الفولاذية والهياكل المركبة يعتبر من أهم التحقيقات نظراً لأنه يوفر الجهد والوقت الذي كانت تستغرقه التجارب المعملية وخاصة التي تجرى على المباني والهياكل العالية والكبرى والتي تحاكي مبنى متعدد الطوابق به عدة مفاصل يراد دراسة سلوكها وتصرفها عند تعرضها لأحمال استثنائية وخضوعها لأحمال لم تصمم لأجلها كالزلازل أو الانفجارات. إن الكود الأوروبي يغطي في الوقت الحاضر فقط ما يسمى حالات التصميم الأساسية التي تتعرض لها المفاصل عند اتصال الكمرة بالعمود والتي تسبب عزوم انحناء سالبة مع إهمال التأثير الهام للقوى المحورية، وعند النظر في متانة الهياكل ومتطلبات التصميم لحالات الأحمال الاستثنائية (زلازل وانفجارات)، المهم في هذه المسألة هو قدرة الهيكل لإعادة توزيع القوى والأحمال المستجدة والغير مصمم لأجلها وتوزيعها داخليا بين أجزائه (المفاصل المجاورة) حتى يتوقف الضرر ولا يقتصر على مفصل واحد وبالتالي يتعرض لأحمال قوية من ناتج الأحمال الاستثنائية المستجدة ويحدث الانهيار.

إن توزيع الأحمال من المفصل المتضرر إلي المفاصل المجاورة يتم بتوليد ما يسمى بمسارات التحميل البديلة وفي الغالب من خلال ليونة المفاصل، على اعتبار أن المفاصل تمتلك ليونة كافية تعطيها قدرة دوران كافية وتشوه كبير قبل مرحلة الانهيار الجزئي أو الكلي، وفي هذا الأمر يتم انتقال جزء من القوى المسلطة من الأحمال الاستثنائية على المفصل المتضرر إلى المفاصل المجاورة والتي تليها حتى يتم توزيع هذه القوى بالتدريج أو بمعنى أخر تفريغ هذه القوى من المفصل الذي تعرض للضرر إلى المفاصل الأخرى المجاورة، وهذا يضمن عدم انهيار المفصل الذي تعرض لخسارة عمود ويجنب الهيكل ونظامه الانهيار التدريجي أو الانهيار التام، هذا الأمر يتطلب تحقيقات في سلوك استجابة المفاصل للانحناءات سواء كانت من ناتج العزوم السالبة أو العزوم الموجبة مصحوبة بمقدار انتقال القوى المحورية بشكل تدريجي عبر الكمرات الرابطة. هذا التحقيق يحتاج للعديد من الأبحاث والتجارب المعملية أجريت بعض منها

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

في جامعة جاشووف – بولندا [2] ولكن ونظرا للكلفة العالية لهذه التجارب والتي تحتاج لتموين ودعم مادي كبير، وجب البحث عن بدائل مناسبة لاستمرار هذه الأبحاث المهمة.

ومن هنا وجب التفكير في طرق اقل كلفة وأيضا يمكن إعادة التجربة ذاتها عدة مرات وإعادة سيناريو عملية التجربة للحصول على بيانات هامة ونتائج دقيقة تفيد في التعامل مع مثل هذه الحالات وهذا لا يمكن عمله في التجا رب المعملية، فكان البديل هو استعمال التقنية الحديثة في علم النمذجة العددية للعناصر المحددة والمحاكاة.

إن تقنيات النمذجة الحالية والمستخدمة في هذا البحث درست بتوسع لمفاصل الفولاذ والمفاصل المركبة تحت إجراءات معقدة تظهر في حالة من الانهيار التدريجي، والتحقق من صحتها تم من خلال إجراء مقارنات مع نتائج الاختبارات المعملية والتي أجريت في وقت سابق بمعمل جامعة جاشووف التقنية – بولندا كما سبق الإشارة إلى ذلك [15] كما سيتم توضيحه بالتفاصيل في هذه الورقة البحثية. تهدف هذه الورقة البحثية إلى المساهمة في دفع عجلة المعرفة في مجال البحث وخلق أساس لتقييم دولي لحالة ضعف المفاصل في المباني العالية والهياكل والتي قد تكون عرضة لأحمال استثنائية غير مصممة لأجلها قد تتسبب في انهيار الهيكل بالكامل، إضافة إلى اختيار أنسب نمذجة عددية وعمل محاكاة لهذه المفاصل سواء كانت لمعالجة الهيكل أو جزء من عناصره كاتصال كمرة بعمود أو أكثر أو دراسة عدة مفاصل في وقت واحد وهذا الذي تتضمنه هذه الورقة بشكل شامل.

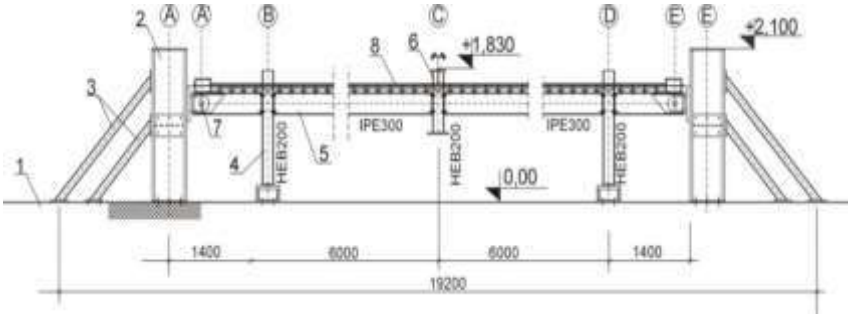
2- تطوير النمذجــة العددية للعناصر المحددة

بناء على دراسة أولية [11] كان من المسلم به أن التحليل الديناميكي غير الخطي يعطي نتائج أكثر واقعية ودقيقة إلى حد كبير، هذا يجعلنا في ثقة متزايدة على استخدام نمذجة العناصر المحددة بديلاً عن الاختبارات المعملية غير الاقتصادية والتي تحتاج لأعداد وفترة زمنية طويلة، كما إن التطور الكبير في عمل المحاكاة العددية للهياكل باستخدام برمجيات العناصر المحددة التجارية ABAQUS وأيضاً Ls-Dyna استخدمت [6، 7] لنوعين مختلفين من التحليل في هذا البحث، وهي التحليل الثابت والتحليل شبه الثابت. من أجل إجراء نمذجة عددية متكاملة وتحليل مع التدرج الزمني في تقنية النمذجة العددية، تم استخدام Global Viscous Damping للحد من فعالية الاهتزازات الناجمة عن الأحمال المطبقة وللحصول على

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

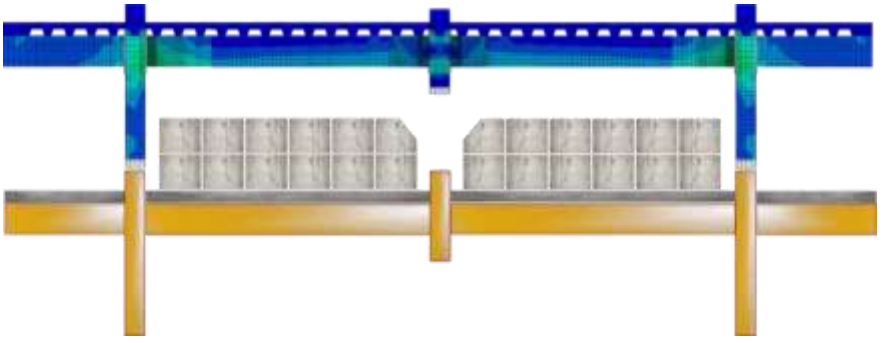
نتائج مستقرة وبدون تذبذب، وتم نمذجة جميع عناصر الصلب باستخدام عدد3 أو 4 عناصر العقدة القشرية المترابطة ولوحة اتصال الكمرة بالعمود نوع (Shell Plate Joints -FlashEnd) [8] ويتم نمذجة منطقة اللحام في المفصل ما بين الكمرة واللوحة الأمامية عن طريق دمج العقد مع بعضها بصورة تجميعية لضمان الحصول على نتائج دقيقة وأيضا لمحاكاة العقد بنفس طريقة الربط بواسطة المسامير في التجارب المعملية [9]. أما كثافة تقسيم (شبكة FE Meshing) فهي دقيقة في الأماكن التي يتوقع أن تكون بها تشوهات كبيرة ومتوسطة في المناطق البعيدة عن المفاصل وذلك لتسهيل وتسريع عملية الحصول على النتائج، ويبين الشكل .2الطريقة المثالية للتقسيم الشبكي للمناطق المشتركة ما بين الكمرة والعمود لكل النمذجة.

إن التحدي الأكبر والأصعب هو نمذجة مفاصل المناطق المحيطة للوصلات والمفاصل Joint) (Flush End-Plate، أي مناطق اللحام والمسامير الرابطة لعناصر الكمرة والعمود وهذا يحتاج لدقة في عمل النمذجة ولتجنب تركيز قوى الضغط بالقرب من البراغي أو المسامير وتوزيعها بشكل منتظم، واستخدمت تقنية خاصة مطابقة تماما لما هو واقعي [5، 6] في هذا البحث، ويمثل الفولاذ الهيكلي عن طريق نمذجة عددية من مادة مرنة مع تقريب دالة متعددة التعريف الخطي للعلاقة ما بين الإجهاد والانفعال التي يحددها المستخدم استناداً إلى الاختبارات المعملية التي أجريت سابقا، الشكل.1 يوضح المخطط التصميم للتجربة المعملية والشكل.2 يوضح التجربة المعملية وعمل النمذجة في البرمجيتين (ABAQUS & PATRAN).



الشكل (1) (الإطار المركب من الفولاذ والخرسانة)؛ 1-الارضية، 2–عمود تابت لمقاومة الاحمال الأفقية، عناصر 3 أذرع تثبيت، -4عمود خارجي، 5–كمرة، 6–عمود داخلي، 7– مفصل البلاطة خرسانية

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



الشكل (2) نموذج الهيكل الخرساني المركب (التجربة المعملية والعددية).

3- الاختبارات المعمليـــة

في جامعة جاشووف التقنية – بولندا [1، 2، 10] أجريت أربعة اختبارات وتجارب معملية على هيكل يتضمن كمرة مستمرة بها خمسة مفاصل، التجربة الأولى أجريت على كمرات من مقاطع فولاذ نوع (IPE300) وأعمدة ذات مقاطع فولاذية (HEB200) وبدون خرسانة الأسقف أي هيكل فولاذي فقط، أما التجربة الثانية فكانت على كمرة مركبة Steel-Concrete Composite Frame Work، والتجربة المعملية صممت وفقا لمعايير الكود الأوروبي بطول كلي يصل إلى 19.20 متر، مقسمة إلى كمرات وسطية بطول 6.00 متر وكمرات طرفية قصيرة بطول 1.4 متر لمحاكاة جزء من بناية عالية تعرضت لانفجار تسبب في تدمير أحد الأعمدة الوسطية الشكلان.1، 2 يوضحان التفاصيل. وتم استخدام لوحة النهاية -Flash End Plate Joint للربط ما بين الكمرة والعمود بعدد 4 مسامير والتي تربط الكمرة بالعمود (المفصل) كلوحة قصيرة سمك 10 مم وبمسامير ربط قطر 20مم ولمحاكاة أحمال الخدمة والأحمال الاستثنائية في المبنى تم تسليط نوعين من الأحمال على الكمرة لمحاكاة الواقع تماما عند خضوع الكمرة لأحمال الخدمة والأحمال الاستثنائية في وقت واحد. إن أحمال الخدمة التي استخدمت في التجربة المعملية تمثلت في مكعبات خرسانية مقاس 1.20م * 1.20م *1.20م صنعت خصيصا لهذه التجربة، وعند اكتمال التحميل تم إزالة المسند الذي يرتكز عليه المفصل الوسطي بعد أن تم رفع المفصل مسافة 2مم بواسطة رفاع خاص بالتجربة ومن بعد تم ترك العمود في الهبوط التدريجي وتسجيل القراءات على المفصل الوسطي والمفاصل الجانبية لدراسة

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

سلوك الكمرة عند محاكاتها لهذه الأحمال، أما في التجربة الأولى فلا وجود لأحمال الخدمة باعتبار الكمرة عبارة عن مقاطع من الفولاذ فقط وقد أجريت هذه التجربة لمعرفة السلوك المبدئي لمثل هذه الحالات مع اخذ قراءات لتصرف الكمرة وإمكانية تطبيق الفكرة من حيث المبدأ، نتائج هذه التجربة نشرت في بحث سابق بالتفاصيل [1، 9، 11].أخذت كل القياسات اللازمة بشكل تدريجي ومنتظم عند كل تغير يحدث من جراء تسليط القوة وردود الأفعال وحالة التشوه في كل مفصل على حدة وبشكل منتظم. هذه القياسات أجريت بشكل قراءة للعدادات بطريقة بصرية مباشرة وقياسات أخرى أخذت بطرق أكثر تقنية وأكثر دقة لتأكيد وأهمية هذه المعلومات، مع تصوير مرئي دقيق لكل حالة تشوه في المفصل الوسطي (خسارة عمود) والمفاصل الجانبية كما في الشكل. 3.

الشكل (3) تقنية حديثة استخدمت لأول مرة بمعمل جامعة جاشووف لرصد تصرف المفاصل وحساب الإجهاد والانفعال في الخرسانة والفولاذ وتشوه المفاصل والقطاعات

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4- التحقق من النمذجــة

طريقة العناصر المحدودة هي طريقة عامة لتحليل الإنشاءات حيث يتم تقريب حل مشكلة في ميكانيكا الوسط من خلال تحليل تجميع العناصر المحددة التي تكون مترابطة في عدد محدود من النقاط العقدية وتمثل مجال حل المشكلة .

إن طريقة العناصر المحدودة الآن مقبولة بشكل جيد كأقوى تقنية عامة للحل العددي من مجموعة متنوعة من المشاكل الهندسية، وتتراوح التطبيقات من تحليل الإجهاد في المواد الصلبة إلى حل الظواهر الصوتية وأيضاً (Neutron Physics) وحل مشاكل (Fluid Dynamic) Problems وغيرها من التطبيقات في الحياة العامة كالعلوم الهندسية والإنشاءات الضخمة المعقدة عند دراسة تصرفها أثناء تعرضها للأحمال الإنشائية. والواقع أن طريقة العنصر المحدود أصبحت طريقة رقمية عامة لحل المعادلات التفاضلية الجزئية الخاضعة للشروط الحدية والمبدئية وسيتم البحث في هذه الورقة في (Robust Structures) وبواسطة (Joint) Ductility وسيكون هناك أيضاً إجراء دراسات متفاوتة وهامة في سلوك الوصلات عند تعرضها للأحمال والعزوم بالتناوب، ودراسة (Stiffness Dimensions)، ومقارنة النتائج المعملية بالنتائج التجريبية المعملية.

إن المحاكاة العددية هي أساس لفهم كيفية تصرف المنشأ وعناصره التأسيسية وكيفية إعادة توزيع القوى في الجزء الذي لا يخضع لتأثير الأحمال الاستثنائية كأحمال الزلازل والانفجارات والتي قد تسبب في انهيار أحد أجزاء الهيكل كخسارة عمود مثلاً [2].

وفي هذا البحث سيتم عمل محاكاة عددية للمفصل الذي تعرض للانهيار من ناتج فقدان عمود ليحاكي نفس التجربة المعملية، حيث إنه تم تطبيق التحميل في التجربة المعملية ببطء لتجنب الآثار الديناميكية، تم وبنفس الخاصية التحكم في توقيت الأحمال في عملية النمذجة والمحاكاة العددية وباستخدام التقنية المتوفرة في برمجيات العناصر المحددة ,ABAQUS (PATRAN and LS-DYNA) والمقارنة الأولية تمت ما بين الأحمال المسلطة والإزاحة بالنسبة للتجربة المعملية والعددية وعمل مقارنة وفقا للشكل.4 حيث وجد توافق شبه تام ما بين نتائج التجربة المعملية ونتائج النمذجة بالنسبة للعلاقة (Force –Displacement) وبشكل عام يمكن ملاحظة حالتين مميزتين في السلوك الشامل من العينات المركبة التي تم اختبارها.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

في الحالة الأولى هناك ضعف مفاصل اتصال الكمرة بالعمود، وقوة العمود الوسطي قد لا تصل إلى قيمة الصفر أو قريبة من مستوى قيمة الصفر في شكل منحنى الأحمال مقارنة بالإزاحة (Load Displacement Curve)، ويرتبط هذا التأثير بشكل عام مع وجود الكسر وتمزق تدريجي في نهاية اللوحات الفولاذية المتصلة ما بين الكمرة والعمود وهي أكثر منطقة متعرضة لقوة شد، وعملية مفاجئة تسببت في تمزق تدريجي في اللوح وهذا دليل على السلوك غير المرن في نظام الهيكل (Non-Robust).

الحالة الثانية هي الوضعية بالنسبة للمفاصل وبشكل متالي أقوى ما بين الكمرة والعمود، حيث القوة تتجاوز قيمة الصفر وهذا يرتبط بتغيير نوع القوة في سلوك رد الفعل إلى سلوك نشط وهو ما يعني أن هذا النظام هو أكثر قوة، وقدرة على إيجاد مسار بديل لنقل الأحمال في الوضع العرضي للمحاكاة في الاختبار عن طريق إزالة العنصر الرئيسي ويمكن اعتبار حجم العبء النهائي مؤشراً على درجة من الصلابة الهيكلية وهامش أمان للهيكل وهذا قد يظهر تحت ظروف التحميل الاستثنائية كما هو موضح في الشكل. 4 حيث يقدم الشكل مقارنة بين النتائج العددية والتجريبية لاثنين من نتائج تحاليل العينات.

وفي الشكلين 5 و6. يمكن ملاحظة عملية تدهور الصلابة والتشوه الجزئي إلى تقريباً تشوه كلي للمفصل الرئيسي الواقع تحت وضع خسارة عمود وقد لوحظ في المرحلة الأولية من التحقيق التجريبي استمرارية التشوهات البلاستيكية المفرطة في لوحة النهاية المشتركة ما بين الكمرة والعمود، والحالة مشابهة إلى حد كبير أيضاً في عمليات المحاكاة والنمذجة العددية سواء كانت من نتائج النمذجة بواسطة البرمجيةLS-DYNA (ABAQUS, PATRAN أو) [4, 8] أو من نتائج التجربة المعملية [3، 12، 14].

المنحنيات الخاصة بالنمذجة العددية بدأت في الانفصال في النقطة المعروفة في النتيجة التي ظهرت في التجربة المعملية والتي كانت من ناتج كسر مفاجئ في منطقة اللحام والتي تحوّل فيها الصلب إلى منطقة متصلبة وخالية من المرونة في مكان اتصال الكمرة بلوحة النهاية بالعمود، وتعتبر هذه المنطقة هي المسؤولة عن آلية الفشل للمفصل وفقدان المرونة المناسبة وبالتالي لا تسمح بالمزيد من الانتقال الجزئي للأحمال من المفصل المتضرر إلى المفاصل المجاورة وتم إثباته في بحث سابق [1، 2، 3]، النتائج كاملة في الأشكال. 5، 6، 7 توضح أن

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

العلاقة (Load-Displacement Characteristics) سواء المعملية أو العددية في الهيكل المركب ليست قوية بالقدر الكافي والمفصل تشوه بطريقة مشابهة تماما للحالة الأولى (Steel Specimen).

في المرحلة الأولى من التحميل (الأحمال الخدمية) كان هناك توافق تام ما بين النتائج المعملية ونتائج النمذجة العددية، أما في المرحلة الثانية للأحمال الاستثنائية لوحظ تغير وانفصال ما بين المنحنيات، حيث قيمة النمذجة العددية أكبر من النتائج المعملية والسبب هنا يرجع إلى حالتين هما:

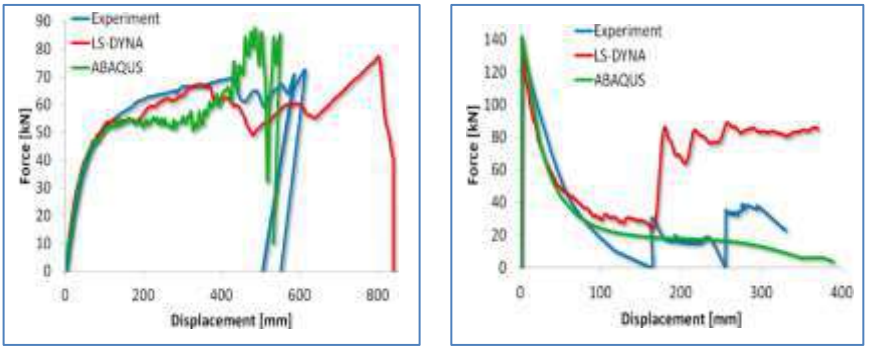
أن لوحة النهاية التي تربط الكمرة بالعمود غير منمذجه بشكل دقيق أو مناسب لما يتطلبه نظام المحاكاة العددي، هذا الأمر تسبب في تناقص في العلاقة (Load-Displacement) Curves على مقربة من منطقة الصفر في المنحى وهذا التصرف يحاكي ويرتبط بالتأثير مع الكسر التدريجي في لوحات الصلب الأكثر عرضة للإجهادات، وأيضًا العملية المفاجئة للتمزيق الذي حصلت في لوحة الصلب في الاختبار التجريبي والذي تم إثباته واكتشافه في بحث سابق وتأكيده في النتائج العددية [13].

أما الحالة الثانية فترجع إلى اختلاف في أنظمة التحليل المستخدمة في البرمجيات (Static & Quasi-Static) ومن أجل إجراء تحليل شبه ثابت عددي مع تكامل زمني واضح ورغم استخدام نظام التخميد اللزج المتاح في البرمجية (Ls-Dyna) إلا أن تأثيره واضح وخاصة في العلاقة (Force-Displacement) في الشكل.4، أما في الشكل. 5 فقد تم استبعاد نتائج البرمجية Ls-Dyna من المقارنة لان هذه البرمجية تعطي نتائج دقيقة في الاختبارات الديناميكية أكثر منها في الاختبارات الاستاتيكية (الثابتة) وهذا الامر يحتاج للمزيد من البحث للحصول على طرق أفضل من نظام التخميد اللزج المستخدم في البرمجية والذي استخدم وله تأثير سلبي كما سبقت الإشارة إلى ذلك وسيكون موضوع البحث القادم لما له من أهمية كبيرة في الاختيار المناسب لعلم النمذجة والمحاكاة في التجارب المعملية التي تحتاج للبحث والتحقيق الدقيق ومدى مطابقة النتائج معملياً وعددياً وخاصة تأثير (FE Meshing) المهم في الحصول على نتائج قريبة ومطابقة لنتائج الاختبارات المعملية والتي قد لا يحتاج لها

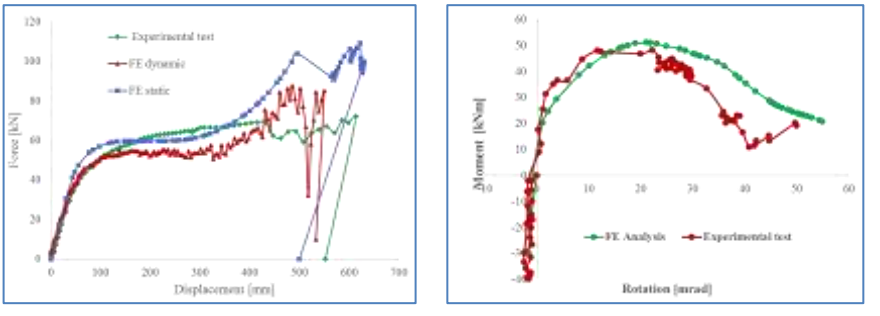
 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

كثيراً في الاختبارات والأبحاث مستقبلاً بعد الاختيار الأنسب للنمذجة (FE Modeling) ويتم تطبيق المحاكاة بشكل علمي مناسب ودقيق.

إن الأمر المطمئن في هذا البحث هو أن كل المنحنيات أخذت أشكالاً وانحناءات معملياً وعددياً ورغم تفاوت درجة تطابقها إلا أن النتائج المتحصل عليها وخاصة في (Elastic Stage)وبهذا الشكل يعتبر تحدياً كبيراً وتفوقاً علمياً جيداً ومع الوقت يمكن استثماره وتوضيبه بشكل ذي فائدة لأبحاث مستقبلية.

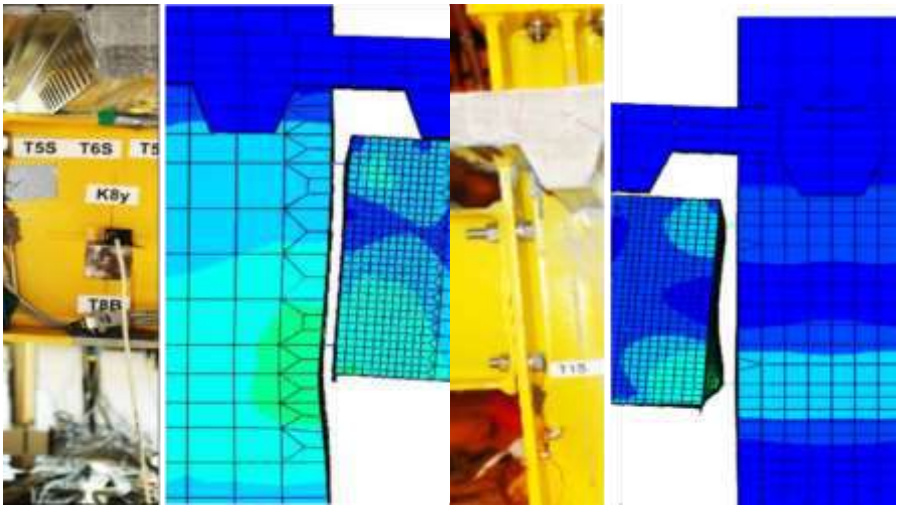


الشكل (4) مقارنة ما بين القوة والازاحة في المفصل الفولاذي وأيضاً العزوم ودوران المفصل المركب (فولاذ وخرسانة).

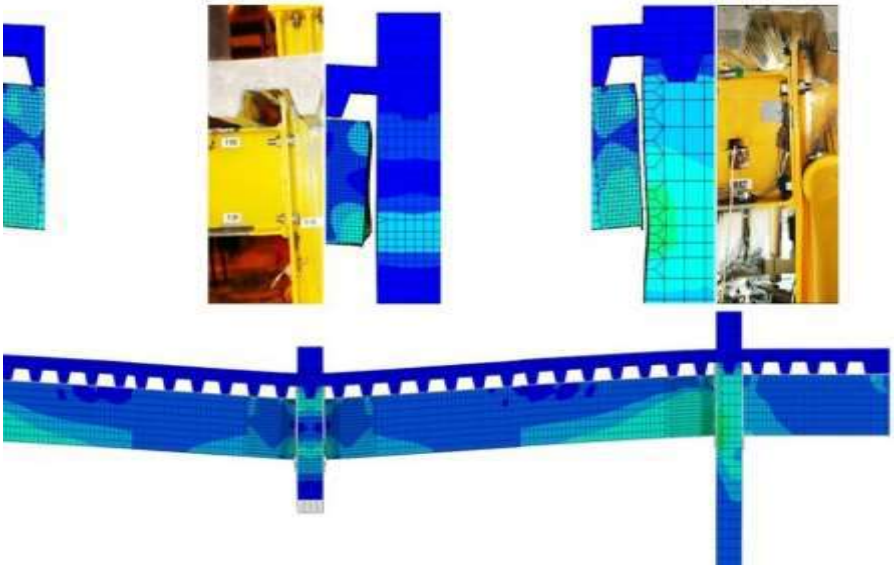


الشكل (5) مقارنة ما بين منحنيات القوة مقابل الإزاحة والانحناء ضد العزوم لعينة الفولاذ، مقارنة ما بين النتائج المعملية والرقمية (المحاكاة).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



الشكل (6) يوضح مقارنة التشوه للمفاصل الفولاذ والخرسانة للعينات المعملية وعينات المحاكاة.



الشكل (7) يوضح مقارنة التشوه للمفاصل الفولاذ والخرسانة للعينات المعملية وعينات المحاكاة الرقمية لكل المفاصل

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

5- الخلاصـة

العنصر المهم في الهياكل هو متانة المفاصل لمقاومة الانهيار التدريجي في الوقت نفسه يجب أن تكون على قدر كافٍ من المرونة لمقاومة الحالات الاستثنائية المذكورة لزيادة نسبة التشوه دون حدوث تمزق أو كسر في المنطقة المهمة والتي يرتبط فيها العمود بالكمرة والعكس.

في النمذجة العددية تم من خلال هذا البحث تأكيد إثبات أن قوة ومتانة المفاصل (الفولاذ والخرسانة) يجب أن تكونا على قدر متساوٍ من المتانة والمرونة بحيث يضمنان وبالتوافق على أن مفاصل الهياكل الفولاذية–الخرسانية ممكن لهما تحمل ونقل الأحمال الاستثنائية الناتجة عن الانفجارات (خسارة عمود أو عنصر من الهيكل) وتوزيعها من المفصل المتضرر إلى المفاصل المجاورة عند وجود أحمال استثنائية وفقدان الهيكل لاحد عناصره أو أكثر.

التجارب سواء المعملية أو النمذجة العددية أثبتت أن هذا النوع من المفاصل (Flush End-Plate Joints)

لا يصلح لهذه المهمة في تحمل ونقل الأحمال الاستثنائية إلى كل المفاصل المجاورة وبالتالي لا يمنح فرصة كبيرة لتجنب حدوث انهيار لمبنى العالي أو الهيكلي عند خضوعه لأحمال استثنائية الأمر الذي يستدعي البحث عن بدائل تكون أكثر قوة وبقدر كافٍ من المرونة وبالتالي سيتم إجراء أبحاث أخرى معملية وعددية.

الشيء المهم والإيجابي في هذا البحث هو النتائج الكبيرة في نسبة التوافق ما بين التجارب المعملية والنمذجة العددية والذي يعطي ثقة كبيرة في هذا النوع من الاختبارات والثقة في النتائج يمكن الاعتماد عليها بشكل كبير وهذا يكون واضحاً في المفصل وفقاً للشكل رقم.6، كما يوضح مدى التوافق في التشوه ما بين التجربة المعملية والنمذجة العددية تماماً متلما كانت النتائج مبهرة في التمثيل البياني شكل. 4.

من خلال هذا البحث وأبحاث مشابهة سبق نشرها [7، 11] تؤكد أن النمذجة العددية هي إحدى تقنيات العصر ويمكن الاعتماد عليها بشكل كبير في الحصول على نتائج كبيرة وأكثر دقة في الكثير من العلوم التي تخص الهندسة الإنشائية كما أنها تصلح لحل الكثير من المشاكل القائمة والتي ربما من خلالها يمكن إنقاذ الهياكل والمباني والجسور من الانهيارات بإجراء البحوث المتناوبة وتشجيع الطلاب والبحاث عليها وعلى إتقان البرمجيات الهامة التي تساعد في

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

إجراء مثل هذه الأبحاث، كما يشار هنا إلى أنه وفي الوقت الحالي لا بديل عن إجراء الاختبارات المعملية ولكن بقدرٍ قليل لتأكيد أكبر من التوافق مع البرمجيات العددية لضمان النتائج بنسبة كبيرة.

النتائج المتحصل عليها من هذا البحث والمتوافقة تماماً مع التجارب المعملية إلى حدٍ كبير تشجع على إجراء بحث آخر وبنفس الكيفية (Steel-Concrete Composite Framework) ولكن باستخدام مفاصل أكثر متانة أي باستخدام لوحة نهاية الاتصال بين الكمرة والعمود مختلفة (Extended End-Plate) وبزيادة عدد مسامير الربط من أربعة إلى الضعف أي ثمانية مسامير.

المراجـع

[1] B. SALEH, Experimental investigation for the steel-concrete composite joints subjected to in exceptional load, 6th Conference of Building Materials and Construction, Gharyan, Libya, 201**6**.

[2] B. SALEH, Modeling of beam-to-column joint of steel-concrete composite frames subjected to standard and extreme load combinations, PhD thesis, Warsaw University of Technology, Warsaw 2013.

[3] B. Saleh, Moment-Rotation Characteristic of Joints of Steel-Concrete Composite Frame under Exceptional Events, Elegance in Structures, Volume 104, Issue 1, Pages 1-6, IABSE Conference , Nara, JAPAN, 2015.

[4] Dassault Systèmes SIMULIA 2011. ABAQUS Theory Manual, Version 6.10, ABAQUS User's Manual, Version 6.610.

[5] Gizejowski M.A., Kwasniewski L., Salah W., Barcewicz W. (2008) Robustness oriented analysis of structural joints of steel-concrete composite frames, Robustness of Structures COST Action TU0601, 1st Workshop, 2nd MC Meeting and 1st WG Meetings, Proceedings

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

of the 1st Workshop, Zurich, Switzerland, February 4-5, 2008, pp. 133-142.

[6] Kwasniewski L., Gizejowski M.A. (2010) Numerical modelling of joint ductility in steel and steel-concrete composite frames, International Colloquium on Stability and Ductility of Steel Structures, SDSS'Rio 2010, vol. 1, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 239-246.

[7] Balcerzak, M., Kwasniewski L., Neves L.C., Gizejowski M.(2011) Numerical analysis of frame systems in case of progressive collapse, Robustness of Structures, Proceedings of the Final Conference of COST Action TU060, Prague, Czech Republic, 30 – 31 May 2011, pp. 139-152.

[8] Hallquist J.O., LS-DYNA Keyword User's Manual (2007), Version 970, Livermore Software Technology Corporation: Livermore, California.

[9] Kozlowski A., Gizejowski M., Sleczka L., Pisarek Z., Saleh B. (2011) Experimental investigations of the joint behaviour - Robustness assessment of steel and steel-concrete composite frames, Proceeding of 6th European Conference on Steel and Composite Structures, Budapest, Hungary, August 31 - September 2, 2011, vol. A, pp. 339-344.

[10] Gizejowski M., Barcewicz W., Uziak J, Saleh B., Evaluation of a unified moment-rotation characteristic of steel and steel-concrete composite joints, SEMC 2013: The Fifth International Conference on Structural Engineering, Mechanics and Computation, 2-4 September 2013, Cape Town, South Africa.

[11] Gizejowski M. A., Kwasniewski L., Saleh B., Balcerzak M. (2012) Numerical Study of Joint Behaviour for Robustness Assessment, Applied Mechanics and Materials, Trans Tech Publ, vol. 166, pp. 3114-3117.

[12] Gizejowski M., Barcewicz W., Uziak J, Saleh B., Composite steel-concrete joints for efficient applications in modern building structures, Botswana Journal of Technology, April 2012.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[13] Gizejowski M., Saleh B., Kozlowski A., Pisarek Z., Sleczka L., "Experimental investigations of the frame behaviour subjected to exceptional actions", Badania doświadczalne ram poddanych oddziaływaniom wyjątkowym, Magazine: Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Poland, Construction and Environmental Engineering, Yearbook 2012, volume z. 59, No. 3 / II, pages 161-168.

[14] Actions, 85th Annual Conference on Scientific Problems of Civil Engineering, Krynica- Rzeszow, Poland, September 2012.

[15] An intensive course at the American University of Michigan through the acrobat.com, one of the courses offered by the Warsaw University of Technology WUT, 2012.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

متغيرات أداء مشع مركبة آليّة

حيدر حاتم عبد الصاحب [1]، عبد الباسط رجب سالم [2]

1، 2 المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

Abstract:

Most vehicles rely on water to get rid of excess combustion heat as the water transfers the engine heat and remove it to the outside as it passes through a radiator installed in front of the engine. The radiator consists of a top and bottom reservoir connected to each other by finned metal pipes. The heat passes from the water to the pipe walls and related fins. The heat then passes through the air passing through the pipes as the vehicle moves.

The radiator of the vehicle (water cooler) is a cross flow heat exchanger; both fluids (water and air) are unmixed.

In this study, the effect of changing the water flow rate and the overall heat transfer coefficient during radiator on the surface of the external radiator surface and on the radiator performance, i.e., its effect on the rate of heat removed from the water and on the temperature of air exit from the radiator was studied. It was found that when radiator water flow rate increased from 0.03 kg/s to 0.07 kg/s , the radiator surface area increased from 0.82 m^2 to 2.35 m^2 and the air exit temperature from radiator increased from 312 K to 327 K. The rate of heat removed from water increased from 8839 W to 20624 W when the overall heat transfer coefficient value is 200 $W/m^2.K$.

The results also show that when the overall heat transfer coefficient increases from 200 $W/m^2.K$ to 400 $W/m^2.K$, the rate of heat removed from water increases from 14731.5 W to 18519.6 W. The air exit temperature of the radiator increases from 319.5 K to 324.5 K when the water flow rate during radiator is 0.05 kg/s.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الملخص :

تعتمد معظم المركبات على الماء للتخلص من حرارة الاحتراق الزائدة حيث يقوم الماء بنقل حرارة المحرك وطرحها إلى المحيط الخارجي أثناء مروره خلال مشع مركب أمام المحرك. ويتكون المشع من خزان علوي وآخر سفلي يتصل كل منهما بالآخر عن طريق أنابيب معدنية مزعنفة وتنتقل الحرارة من الماء إلى جدران الأنابيب والزعانف المتصلة بها وبعد ذلك تنتقل الحرارة إلى الهواء المار بين الأنابيب أثناء سير المركبة.

مشع المركبة الآلية (مبرد الماء) هو مبادل حراري متعامد الجريان فيه المائعان (الماء والهواء) غير مخلوطين. في هذا البحث تم دراسة تأثير تغيير معدل تدفق الماء والمعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع على مساحة سطح المشع الخارجية وعلى أداء المشع أي تأثيرها على معدل الحرارة المزالة من الماء وعلى درجة حرارة خروج الهواء من المشع. ووجد أنه عند زيادة معدل تدفق الماء خلال المشع من 0.03 kg/s إلى 0.07 kg/s تزداد مساحة سطح المشع من 0.82 m^2 إلى 2.35 m^2 وتزداد درجة حرارة خروج الهواء من المشع من 312 K إلى 327 K ويزداد معدل الحرارة المزالة من الماء من 8839 W إلى 20624 W عندما تكون قيمة المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة 200 $W/m^2.K$.

وضحت النتائج أيضاً أنه عندما تزداد قيمة المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع من 200 $W/m^2.K$ إلى 400 $W/m^2.K$ يزداد تبعاً لذلك معدل الحرارة المزالة من الماء من 14731.5 W إلى 18519.6 W وتزداد درجة حرارة خروج الهواء من المشع من 319.5 K إلى 324.5 K عندما يكون معدل تدفق الماء خلال المشع 0.05 kg/s.

المقدمة :

الحرارة العالية المتولدة نتيجة لاحتراق الوقود في محركات الاحتراق الداخلي لا تتحول جميعها إلى شغل فعال حيث يتحول ثلث طاقة الاحتراق إلى طاقة حركية (قدرة مستفادة) ويخرج ما يقارب من ثلث آخر مع غازات العادم إلى المحيط، وتمتص كتلة الاسطوانة وغطائها والصمامات وباقي الأجزاء الثلث الأخير من ناتج حرارة الاحتراق [2]، وإذا لم تبرد هذه الأجزاء فسوف ترتفع درجة حرارتها وهذا سيؤدي إلى:

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- تمدد الأجزاء وتتسبب في اعوجاجها أو تلفها.
- احتراق زيت التزييت على جدران الاسطوانات.
- يفقد الزيت خواصه ودرجة لزوجته.
- نقص في كفاءة المحرك وعدم استمراريته في الاشتغال.

توجد هناك طريقتان أساسيتان في تبريد محركات الاحتراق الداخلي هما:

- التبريد بواسطة الهواء(التبريد الهوائي).
- التبريد بواسطة الماء(التبريد المائي).

في التبريد الهوائي يستفاد من التيارات الهوائية التي تحيط وتلامس كتلة المحرك والاسطوانات لغرض تخفيض درجة حرارة المحرك. ويتطلب التبريد الهوائي زيادة المساحة السطحية الخارجية للاسطوانات وغطاء كتلة الاسطوانات وذلك عن طريق تزويدها بزعانف خارجية.

في طريقة التبريد المائي توجد حول المحرك وكتلة الاسطوانات وغطائها جيوب مائية يدور فيها الماء حيث يقوم بامتصاص الحرارة الزائدة من جدران المحرك فترتفع درجة حرارة الماء ثم يندفع إلى مبردة خاصة تسمى بالمشع Radiatorحيث يتم فيها التبادل الحراري مع الهواء المحيط وبعد انخفاض درجة حرارة الماء يعود ثانية إلى الجيوب المائية للمحرك وهكذا تتم دورة الماء.

يقوم المشع بالتبادل الحراري وذلك عن طريق طرح الحرارة من ماء التبريد إلى المحيط الخارجي. ويتكون المشع مما يلي [3] :

- الخزان العلوي للمشع ويكون موقعه بالأعلى وفيه فتحة التعبئة بالماء وأنبوب الماء الفائض وأنبوب سحب الماء .
- الخزان السفلي للمشع وموقعه في الأسفل وفيه فتحة لتفريغ السائل وأنبوب رجوع الماء.
- مركز المشع ويقع بين الخزان السفلي والعلوي ويتكون من مجموعة من الأنابيب المعدنية محاطة بزعانف معدنية تكوّن ممرات هوائية تزيد من مساحة التبريد.
- إطار المشع (الغلاف) الذي هو يحوي مجموعة المشع أعلاه.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مشع المركبة الآلية يمكن اعتباره مبادل حراري متعامد الجريان حيث يجري الماء الساخن داخل الأنابيب ويتدفق الهواء البارد خارج الأنابيب بشكل عمودي على الماء. وبما إن الماء سيجري بالأنابيب والهواء يجري بالفراغات المتكونة بين زعانف المشع لذلك يكون المشع مبادل حراري متعامد الجريان وفيه كلا المائعين غير مخلوطين unmixed.

التحليل الرياضي :

معدل الحرارة المزالة بواسطة المشع وهي الحرارة التي يفقدها المائع الساخن (الماء)، يمكن حسابها من المعادلة التالية [1] :

$$q = \dot{m_h}\, Cp_h(T_{hi} - T_{ho}) \qquad (1)$$

معدل الحرارة التي يكتسبها المائع البارد (الهواء) أثناء مروره خلال المشع، وهي نفسها التي يفقدها المائع الساخن، ويمكن حسابها بالمعادلة التالية [1] :

$$q = \dot{m_c}\, Cp_c(T_{co} - T_{ci}) \qquad (2)$$

من المعادلة (2) نحصل على إن :

$$T_{co} = T_{ci} + \frac{q}{\dot{m_c}\, Cp_c} \qquad (3)$$

السعة الحرارية للمائع الساخن (الماء) تكون :

$$C_h = \dot{m_h}\, Cp_h \qquad (4)$$

السعة الحرارية للمائع البارد (الهواء) تكون :

$$C_c = \dot{m_c}\, Cp_c \qquad (5)$$

وم.ن خلال ملاحظة قيمة السعتين الحراريتين للمائعين نحدد معدل السعة الأدنى C_{min} ومعدل السعة القصوى C_{max}.

أقصى كمية حرارة يمكن أن تنتقل خلال المبادل الحراري هي [1] :

$$q_{max} = C_{min}(T_{hi} - T_{ci}) \qquad (6)$$

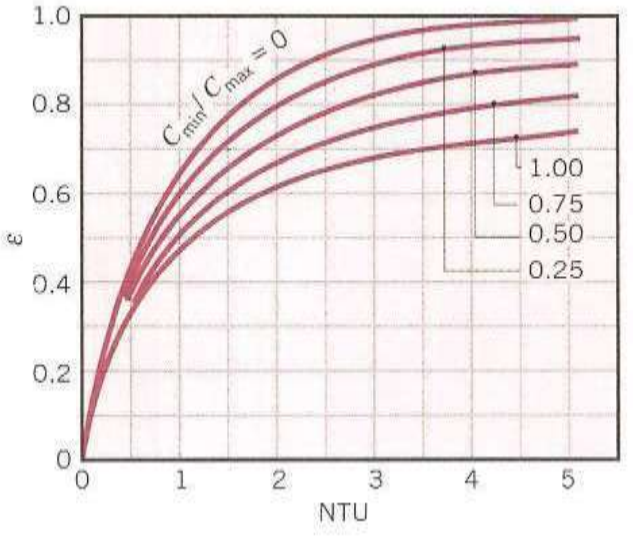
فاعلية المبادل الحراري هي النسبة بين معدل الحرارة المنتقلة إلى أقصى كمية حرارة يمكن أن تنتقل، أي أن :

$$\epsilon = \frac{q}{q_{max}} \qquad (7)$$

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وبالاستعانة بالمخطط الموضح بالشكل (1) تقرأ عدد وحدات الانتقال NTU وبعد ذلك يمكن حساب مساحة سطح المشع (المبادل الحراري) الخارجية الكلية والتي تشمل مساحة الأنابيب والزعانف المتصلة بها. حيث إن:

$$NTU = \frac{U.\ A}{C_{min}} \qquad (8)$$



الشكل (1) : فاعلية وعدد وحدات الانتقال لمبادل حراري متعامد الجريان "المائعان غير مخلوطين" [4].

ولغرض معرفة تأثير معدل تدفق الماء خلال المشع على أدائه فقد تم حساب مساحة سطح المشع الخارجية المطلوبة ومعدل الحرارة المزالة من الماء ودرجة حرارة خروج الهواء من المشع ولقيم لتدفق الماء خلال المشع تتراوح من 0.03 kg/s إلى 0.07 kg/s وبزيادة 0.01 kg/s في كل مرحلة.

كذلك ولمعرفة تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع على أدائه فقد تم حساب معدل الحرارة المزالة من الماء ودرجة حرارة خروج الهواء من المشع لقيم مختلفة للمعامل الإجمالي تتراوح من 200 $W/m^2.K$ إلى 400 $W/m^2.K$ وبزيادة 50 $W/m^2.K$ في كل مرحلة مع تثبيت مساحة سطح المشع الخارجية ومعدل تدفق الماء خلال المشع.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الحرارة النوعية للماء والهواء تم أخذها من المرجع [4]. وكذلك في هذا البحث تم فرض الفرضيات التالية:

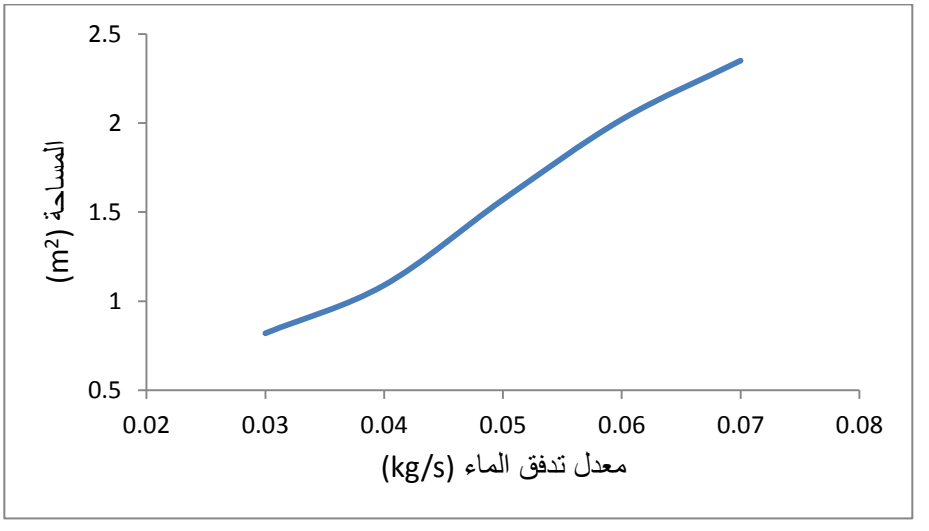
- معدل تدفق الهواء خلال المشع $m_c = 0.75\ kg/s$
- درجة حرارة دخول الماء إلى المشع $T_{hi} = 400\ K = 127\ ^\circ C$
- درجة حرارة خروج الماء من المشع $T_{ho} = 330\ K = 57\ ^\circ C$
- درجة حرارة دخول الهواء للمشع $T_{ci} = 300\ K = 27\ ^\circ C$

النتائج والمناقشة :

1- تأثير معدل تدفق الماء على المساحة

يوضح الشكل (2) تأثير معدل تدفق الماء خلال المشع على مساحة سطح المشع الخارجية والتي تشمل مساحة سطح الأنابيب والزعانف المتصلة بها.

نلاحظ في الشكل (2) إنه كلما أزداد معدل تدفق الماء تزداد مساحة سطح المشع المطلوبة لغرض إزالة نفس معدل الحرارة منه حيث إنه في هذه الحالة أي عندما يزداد معدل تدفق الماء خلال المشع لا يعطى الوقت لتبديد الحرارة منه ولذلك يحتاج إلى مساحة أكبر لغرض إزالة معدل الحرارة نفسه.



الشكل (2) : تأثير معدل تدفق الماء على مساحة المشع.

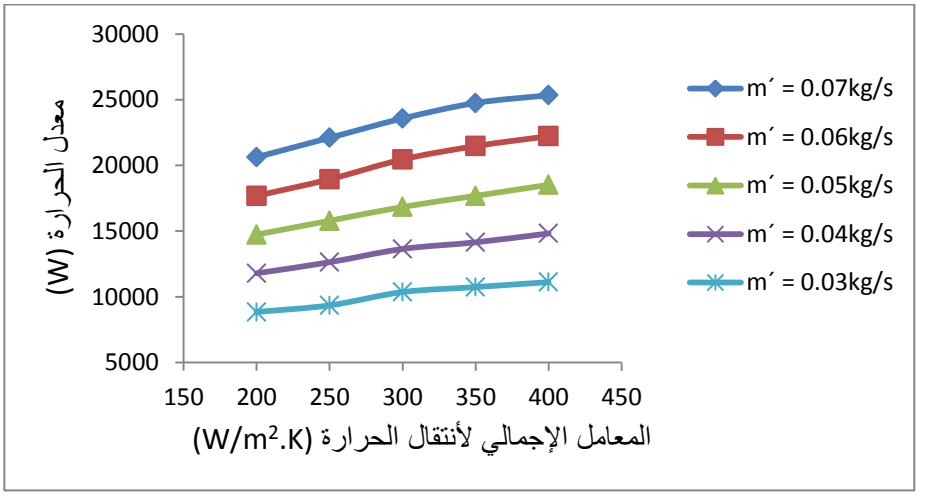
Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2- تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة ومعدل تدفق الماء على معدل الحرارة المزالة

يوضح الشكل (3) تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع على معدل الحرارة المزالة من الماء أثناء مروره بالمشع وعند معدلات تدفق مختلفة للماء.

ونلاحظ إنه عند زيادة قيمة المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع يزداد معدل الحرارة المزالة من الماء وذلك بسبب إنه عند زيادة معامل انتقال الحرارة الإجمالي يزداد معدل انتقال الحرارة من الماء إلى الهواء المار خلال المشع. ويمكن زيادة المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع من خلال تقليل قيم المقاومات الحرارية بين الماء والهواء ويتم ذلك بزيادة معاملي انتقال الحرارة على السطحين الداخلي والخارجي لأنابيب المشع، وكذلك صناعة أنابيب المشع من مواد معدنية ذات موصلية حرارية عالية.

كذلك يبيّن الشكل (3) تأثير معدل تدفق الماء خلال المشع على معدل الحرارة المزالة من الماء ونلاحظ إنه عند زيادة معدل تدفق الماء يزداد معدل الحرارة المزالة من الماء وذلك بسبب زيادة السعة الحرارية للماء في هذه الحالة مما يؤدي إلى إزالة كمية أكبر من الحرارة.



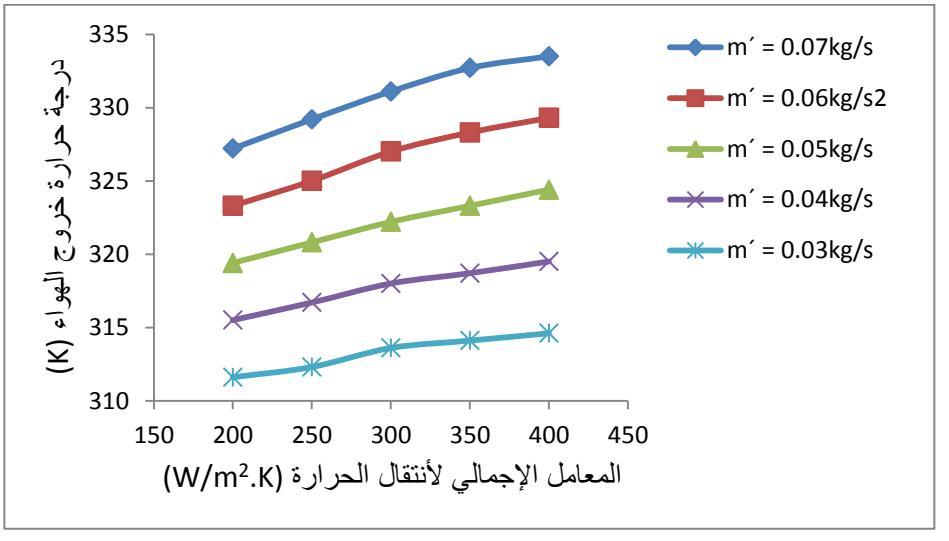
الشكل (3) : تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع على معدل الحرارة المزالة من الماء عند معدلات تدفق مختلفة للماء.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

3- تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة ومعدل تدفق الماء على درجة حرارة خروج الهواء

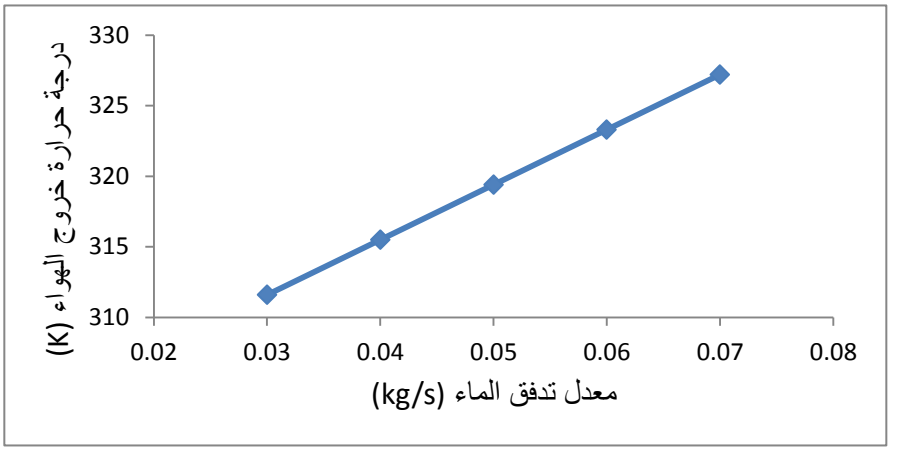
يوضح الشكل (4) تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة خلال المشع على درجة حرارة خروج الهواء من المشع ونلاحظ إنه عند زيادة المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة تزداد درجة حرارة خروج الهواء من المشع وذلك بسبب زيادة معدل انتقال الحرارة من الماء إلى الهواء.

وكذلك يوضح الشكلان (4) و(5) تأثير معدل تدفق الماء خلال المشع على درجة حرارة خروج الهواء من المشع ونلاحظ إنه عند زيادة معدل تدفق الماء تزداد درجة حرارة خروج الهواء من المشع وذلك بسبب زيادة معدل إزالة الحرارة من الماء وانتقالها إلى الهواء مما يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الهواء.



الشكل (4) : تأثير المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة على درجة حرارة خروج الهواء من المشع عند معدلات تدفق مختلفة للماء.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



الشكل (5) : تأثير معدل تدفق الماء خلال المشع على درجة خروج الهواء من المشع عند $U=200W/m^2.K$

قائمة الرموز :

الرمز	المعنى	الوحدة
A_o	المساحة الخارجية لسطح المشع	m^2
C_c	معدل السعة الحرارية للمائع البارد(الهواء)	W/K
C_h	معدل السعة الحرارية للمائع الساخن(الماء)	W/K
C_{pc}	الحرارة النوعية عند ثبوت الضغط للهواء	J/kg.K
C_{ph}	ارة النوعية عند ثبوت الضغط للماء	J/kg.K الحر
C_{max}	معدل السعة الحرارية القصوى	W/K
C_{min}	معدل السعة الحرارية الأدنى	W/K
$\dot{m_c}$	معدل تدفق الهواء خلال المشع	kg/s
$\dot{m_h}$	معدل تدفق الماء خلال المشع	kg/s
NTU	عدد وحدات الانتقال	---

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

q	معدل انتقال الحرارة بين المائعين	W
q_{max}	معدل انتقال الحرارة الأقصى	W
T_{ci}	درجة حرارة دخول المائع البارد(الهواء)	$^{\circ}C$
T_{co}	درجة حرارة خروج المائع البارد(الهواء)	$^{\circ}C$
T_{hi}	درجة حرارة دخول المائع الساخن(الماء)	$^{\circ}C$
T_{ho}	درجة حرارة خروج المائع الساخن(الماء)	$^{\circ}C$
U	المعامل الإجمالي لانتقال الحرارة	$W/m^2.K$
ϵ	فاعلية المبادل الحراري	----

المراجع:

[1] ابراهيم محمود العلي، احمد نجم الصبحة، بهجت مجيد مصطفى (1988) : أساسيات انتقال الحرارة، نشر وطبع وتوزيع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر– الموصل– العراق.

[2]ريجرد ستون، هارون عبد الكاظم الجنابي (1989) : مدخل إلى محركات الاحتراق الداخلي، طبع بمطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.

[3] باسل جميل ستراك، علاء حسام الدين البغدادي، جمال محي عبد الرسول (2000) : محركات الاحتراق الداخلي، طبع بمطابع دار الكتب للطباعة– بغداد.

[4] Frank P. Incropera , David P. De Witt (1996) : Introduction to heat transfer, Third edition, copyright by John Wiley.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

مجلة غريان للتقنية

مجلة علمية محكمة تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان

غريان - ليبيا

العدد الثالث مايو 2018

مجلة غريان للتقنية Gharyan Journal of Technolgy 2018

Gharyan Journal of Technolgy

Annual, Corrected and Accademic Journal

Issued By

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan

Gharyan Journal of Technology

Annual, Reviewed and Academic Journal

Issued By

Higher Institute of Sciences and Technology, Gharyan.

Dr: Melod Mohammed Unis	**General Supervision**
Dr:Ahmad Ramadan Kobaiz	**Editor In Chief**
Prof:Abdelati Elalem	**Member**
Mr: Mohamed Rajab Baiod	**Member**
Mr:Mohamed M.Alghiryani	**Member**
Mr:Abdulbasit Mohamad Ali	**Member**

To Contact Us:

Telephone : 0913506053

E-mail: ghjt2016 @ gmail.com

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Contents

English Researches	Page
Hazard Identification and Risk Assessment for a Refrigerated Propane Storage Tank Abdunaser S. Aljabri	4
Human's Fatigue Detection System Based on Eyelid Blinking Salaheddin Salama Sayeh, Mohamed Mostafa burkhiss, Abdelhamid emhemed aboujlida	26
The Physical Methods Technique to Detection of Extra-Solar Planets Khiria Ali Almaghrbir	37
Activity coefficient Correlations and Uses. Melod M. Unis, Mohamed M. Alghiryani.	47
The ICT in North Africa Region: Facts for Sustainable Future Ahmad R. Kobaiz[1], Seddeq E. Gharare[2], Alsayah Ali Emhemed[3]	63

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الأوراق البحثية باللغة العربية	الصفحة
تحديد العوامل المؤثرة في الإفصاح البيئي للشركات: إطار نظري مقترح للسياق الليبي إبراهيم محمد احميده	12
واقع تطبيق صيغ التمويل الإسلامية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية سالم أحمد محمد يحيي	47
استخدام النمذجة العددية بديلاً عن التجارب المعملية في اختبار مفاصل المنشآت الهيكلية بشير صالح الساعدي	65
متغيرات أداء مشع مركبة آلية حيدر حاتم عبد الصاحب، عبد الباسط رجب سالم	81

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Hazard Identification and Risk Assessment for a Refrigerated Propane Storage Tank- Part A

Abdunaser S. Aljabri

Department of Chemical Engineering, Higher Institute of Science and Technology, Al-Garraboli, Libya.

الملخص

الغرض من هذه الورقة هو تطبيق تقنيات تقييم المخاطر على خزان البروبان المبرد الذي يمثل جزءا من وحـدة استعادة الغاز الطبيعي المسال وذلك بهدف المساهمة في جعل عمليات التشغيل آمنة قدر الإمكان. تبدأ الورقة بوصف عام للعملية مع ذكر بعض الحوادث القديمة الهامة و التي هي مشابهة ومتصلة إلى حد ما إلى العملية قيد الدراسة، ومن ثم اجـراء التحليل الذي يركز على سلسلة من التقنيات التي تكشف عن أهمية عمليات السلامة.

ان الطرق المستخدمة في هذا البحث صنفت طبقا لاستخدامها، على سبيل المثال، تقنية دراسات المخاطر والتشغيل (HAZOP) وهي تقنية اساسية لتحديد وتقييم المخاطر بالإضافة إلى ذلك تستخدم طرق أخرى مثل (Risk Ranking/Matrix) و(Human Errors) بينما (Fault Tree Analysis (FTA)) و (Event Tree) تكون تقنيات مركزية لتحليل احتمالية تكرار المخاطر. ولقد تم اختيار طرق أخرى مثل (Jet fire) و (Vapour Cloud Explosion (VCE)) لتوضيح العواقب وتوسيع نطاق الآثار الناجمة عن حدث غير مرغوب فيه. وتسلط الدراسة الضوء أساسا على الحاجة إلى تقييم المخاطر في الصناعات الكيميائية. وحيث انه من الصعب تغطية كل هذه الطرق و التقنيات في ورقة بحثية واحدة، لهذا قرر تقسيمها إلى جزئين. وفي هذا الجزء (أ) سوف يتم مناقشة تقنيات تقييم المخاطر بينما سيخصص الجزء الثاني (ب) لتغطية تقنيات احتمالية تكرار المخاطر والنتائج.

ABSTRACT:

The purpose of this paper is to apply risk assessment techniques on a propane refrigerated storage tank which represents a part of LNG recovery plant at Gdansk, Poland with the aim to contribute in making the operating processes as safe as possible. The paper starts with a

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

general description of the process and considers some important past incidents that are similar and related to some extent to our process, and then conducts the analysis which is focused on a series of techniques that reveal the importance of safety and safety analysis.

These methods were grouped according to the issues that they are investigating. For example, Hazard and Operability Studies (HAZOP) is the basic applied hazard identification technique in addition to Risk Ranking/Matrix and Human Errors whereas Fault Tree Analysis (FTA) and Event Tree are central techniques for a frequency analysis. Other methods such as Vapour Cloud Explosion (VCE) and Jet fire are chosen to illustrate the consequences and extend of impacts due to an undesired event. The study basically highlights the need for risk assessment in chemical process industries. However, since it is impractical to cover all these techniques at once, it has been decided to group them into two parts. In this part A, the hazard identification techniques are discussed whereas part B will be devoted for covering frequency and consequence analysis techniques.

Keywords: Hazard Identification; Hazard and Operability Studies; Risk Ranking/Matrix; Human Errors.

1. INTRODUCTION

The history of chemical process industries has reported several major incidents that ended up with major hazards. These major hazards came mainly to include fire, explosion and toxic release. Although fire is found to be the most common type among the others, explosion is particularly significant in terms of fatalities and loss. Toxic release, however, has perhaps the greatest severity as it can kill a large number of people and lead to long-term toxic impact on the area. The tragedy scenario at Bhopal, India 1984 works as a achieve example for such a release. The avoiding of such disasters, therefore, is basically dependent on avoiding loss of containment [1].

The causes of such loss of containment, however, can be direct as in rupture in lines, vessels or valves left open, or indirect as in a release due to runaway reaction caused by a release through piping and vessel rupture or pressure relief devices. All these issues put safety and its importance into great account. Generally, most industries consider workers safety while operating on-site, nevertheless a good management policy should also take off-site safety and general public into account[2].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Therefore, lessons from past incidents can be of great assistance in identifying major factors leading to accidents. A survey of these disasters showed that 1744 significant incidents were occurred during the period 1928-1997, with 441 accident (5%) involved fires and explosions, and 1247 (71%) involved toxic release. Most of these accidents dealt with LPG and LNG operations. Propane, in particular, have found to be the chemical product in around 12 accidents resulting in many deaths and injured. Table (1) illustrates the locations and the details of propane accidents occurred worldwide [3].

Table (1): List of major propane accidents.

Year	Location	Chemical	Event	Death/ injured
1962	Ras Taruna, Suadi Arabia	Propane	Fire	1/11
1966	Feyzin, Farnce	Propane	Fire & Explosion	18/83
1972	Lynchburg, VA	Propane	Fire	2/3
1973	Kingman, AZ	Propane	Fire	13/89
1973	St. Amand. L'Eaux, France	Propane	Explosion	5/45
1974	Decatur, IL	Propane	Explosion	7/152
1975	Eagle. Pass, TX	Propane	Fire	16/7
1978	Waverly, TN	Propane	Explosion	12/21
1984	Roeoville, IL	Propane	Explosion	15/76
1985	Mont Bolyiey, TX	Propane	Fire	4/13
1988	Narco, LA	Propane	Explosion	7/48
1990	Porto de Leixoes, Portugal	Propane	Fire & Explosion	14/76

Based on reported data in the literature of process industry, operations which involve storing hydrocarbons in refrigerated storage tanks are less potential for fire or explosion. Most of the past incidents, on the other hand, were associated with materials stored within pressurized storage tanks. Accordingly, it could be argued that refrigerated tanks are more practicable since they are capable to store large quantities of hydrocarbons at low temperature and atmospheric pressure.

This conclusion, however, draw the reader to state that the proposed storage tank is "*inherently safer"*, but hence does not mean that hazards are unlikely to arise from such tanks. The reported incidents for major

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

leak fro a 20,000 m^3 liquefied propane tank in Qatar in 1977 is an achieve example of incidents involved refrigerated storage tanks. The consequences of the leakage, as reported, were seven deaths and extensive damage to the rest of the plant due to the fire and explosion that were raised after the leak has been ignited. It was also reported that the propane leak has occurred twice at the same tank but in the earlier year it did not ignite.

The learnt lesson from Qatar incident is that instead of having a company policy which mainly focuses on how to prevent cracks; a rather sufficient policy can be reached by relying on the crack-arresting properties of the tank material. Hence, it has been recommended that refrigerated LPG tanks should be constructed from materials, such 9% nickel steel, which do not allow for crack propagation. Moreover, the force which allowed liquefied propane to escape from the crack led to its spillage over the dike wall. One of the limitations of conventional dike walls is that large amount of material can be exposed to the atmosphere once leakage occurs. Due to these limitations, the modern adopted practice is to support the cryogenic storage tanks with a circular concrete wall jacket built about 1m away from the main wall. These walls, however, should be designed to be constructed from materials that can withstand any sudden release. Such findings, in turn, would give plausible justifications for the selection of double containment as the proposed storage tank of this study [4].

2. SYSTEM DESCRIPTION

The current storage system that is in investigation represents a part of an LNG natural gas recovery plant located in Gdansk, Poland. In this plant hydrocarbons; methane, ethane, propane, butane and gasoline are recovered separately by introducing these materials through three main stages where certain treatment producers are applied to them in each stage. A simple block diagram illustrates these sections is given in Figure (1) [5].

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

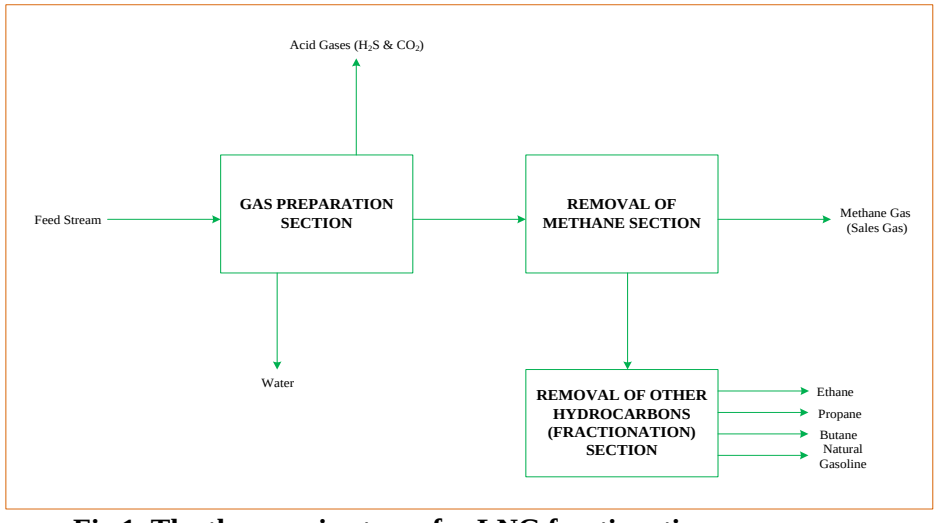


Fig.1. The three main stages for LNG fractionation

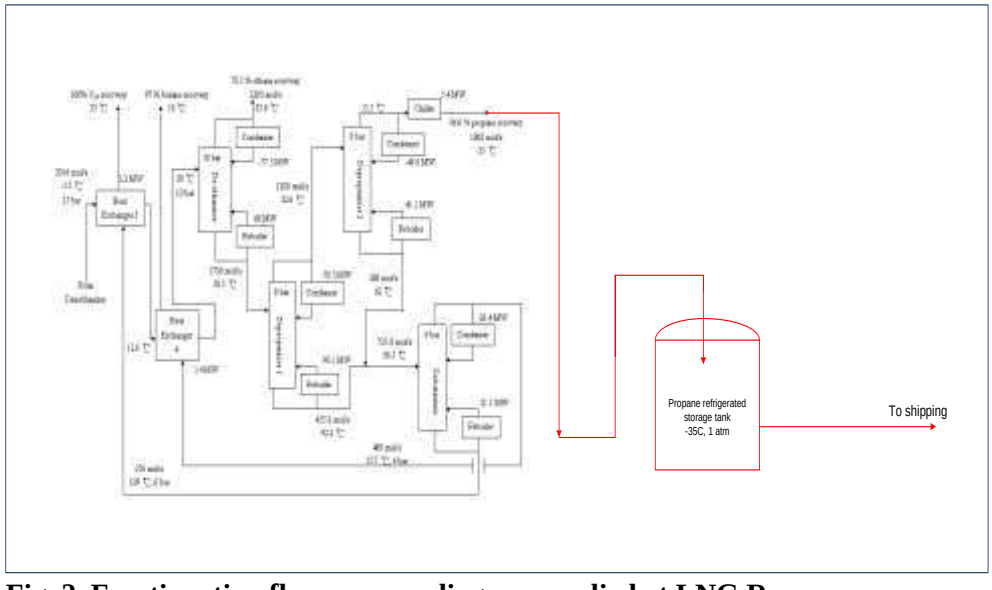


Fig. 2. Fractionation flow process diagram applied at LNG Recovery Plant.

The propane is stored within double containment tanks which are designed and constructed so that both the inner and outer tanks are capable to independently contain the stored refrigerated liquid. Such type of tanks store the refrigerated liquid in the inner tank under normal operation conditions, whereas the outer tank is designed to contain the refrigerated propane that may leak from the inner tank. But the outer tank

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

is not capable to contain any vapour resulting from propane leakage from the inner tank.

Furthermore and based on the flow rate of liquid propane from the chiller (1000 mole/s), the tank needs around two days to be fully filled, and accordingly the shipping comes every two days to unload the tank where another spare tank is also provided [7].

3. STORAGE HAZARDS

Prior to start the safety analysis, it would be beneficial to have a glance over the potential storage hazards in the chemical industries. That is to say determining the kind of hazards associating with storage tanks is mainly depending on the nature of the stored materials as well as the type of the storage. A vessel or a tank can experience failures of different degrees extending from overpressure and underpressure failures to catastrophes due to mechanical or metallurgical defects. Filling storage tanks too rapidly can also cause overpressure conditions whereas underpressure conditions are potential when tanks are emptied too rapidly [8].

However, a release is another credible hazardous scenario associated with storage tanks that has the potential to cause fatalities. Such a problem may occur as a result of failures in equipment, pipework and/or fittings. In terms of equipment, pumps are seemed as a type of equipment with a great tendency to leak. On the other hand, a release from pipework can be a consequence of crack pipehole, a full bore rupture, or a failure or a leak at a flange, valve or gasket.

Release may also occur due to major incidents such as explosions which are potential at different scenarios as in the case where a tank that may burst due to being exposed to overpressure that cannot withstand. Nevertheless, explosion may also happen due to the ignition of flammable mixture or evolution of gas due to the reaction of different components such as impurity and material of construction. The other cause of release that should be considered is having a runaway reaction with the vessel or the tank. Additionally, fire is another important factor that should be considered as one of the factors leading to tank failures. This might involve a jet fire or a fire beneath the tank [9].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Although overfilling is another operational activity during which a release can occur, draining, sampling operations and maintenance practices are other operational activities which are regarded as potential causes of release. Moreover, loss of containment from storage can happen due to impact events such as the impact from a carried item, a dropped load, or a vehicle. However, natural events such as high winds, flooding, rainstorms and earthquakes may also lead to loss of containment whilst lighting may be a source of fire. In what follows, there will be a discussion of the importance of the applied methods in this study.

4. JUSTIFICATION FOR THE APPLIED TECHNIQUES

Hazard and Operability Studies (HAZOP) was chosen to be the primary used method for hazard identification through which a list of problems were identified and accompanied with suggestions for system improvement. And because of this important role, it was thought necessary to start our analysis with this technique which has the privilege of flexibility and allows freedom for creativity. Another valuable advantage of using HAZOP method is that its results can form the input to a probabilistic safety assessment, as the input to develop operating procedures, and as the basis for design change. Also, conducting a HAZOP study improves the safety quality by making people more aware of potential hazards and by keeping up-to-date instructions [10].

Besides, despite the similarities between HAZOP, FMEA and What-if techniques, HAZOP is preferred as it involves a vessel by vessel and pipe by pipe review of the plant. In this study, HAZOP is used to identify a major flammable release of propane from the tank as the most serious hazard. This release, in turn, represents the top event that will be developed in Fault Tree Analysis (FTA) in Part B of this study.

Moreover, Risk Matrix is adopted after HAZOP as a means to rank the potential hazards according to their severity. Based on

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Risk Matrix results, proper and reliable mitigation measures have to be considered for events with high severity and likelihood.

However, since undesired hazardous events are still potential even when equipment and control systems are working properly, human errors is thought to be another important hazard identification technique which may lead to undesired events and hence will be covered here [11].

5. HAZOP TECHNIQUE

One of the advantages of HAZOP technique is that it considers all possible ways through which hazards and operating problems may occur. The conduction of HAZOP study on the process was based on the proposed flow diagram for a refrigerated storage tank which is shown in Figure 3 below.

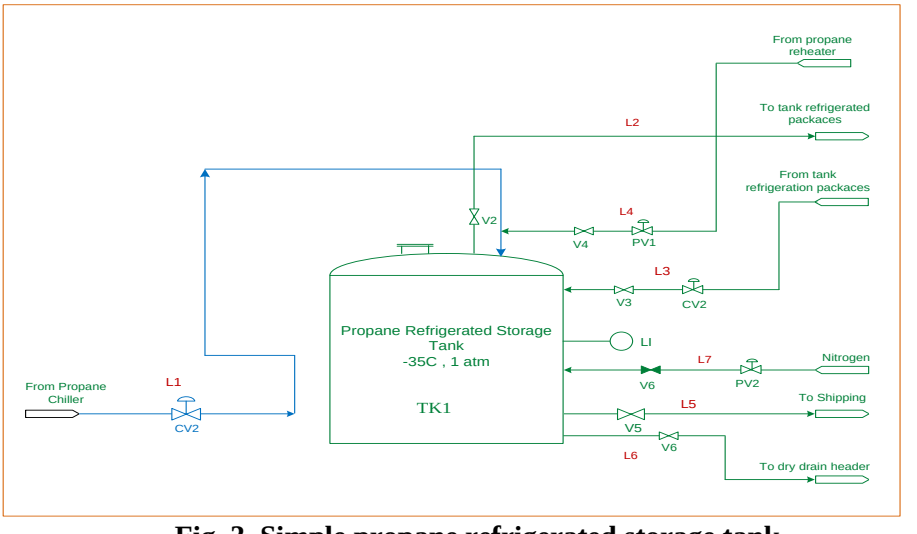


Fig. 3. Simple propane refrigerated storage tank

The modification has involved the installation of additional instrument as follows:

A. Line 1 (L1)

1. Local pressure gauge
2. Install isolation valves and bypass at CV1
3. Provide integrating flow meter

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

4. Install high high level alarm linked to CV1.
5. Install nonreturn valve
6. Install propane reheated line (L4) with pressure controller and ressure low low linked to pressure valve.

B. Propane storage tank (TK1)

1. Pressure indicator with high/low alarm linked to control room.
2. Local pressure gauge.
3. Level indicator with high/low alarm linked to control room.
4. Temperature indicator with high/low alarm linked to control room.
5. Local temperature gauge.
6. Vacuum relief valve.
7. Electrical heat at the base of TK1.
8. Pressure relief valve.
9. Outer tank or wall.

C. Line 2 (L2)

1. Pressure controller with high/low.
2. Pressure valve.
3. Isolation valves and bypass at PV2.

D. Line two (L3)

1. Isolation valves and bypass at CV2.
2. High level control linked to CV2.
3. Nonreturn valve.

E. Line 4 (L4)

1. Isolation valves and bypass at PV1.
2. Install pressure controller (PC1) and low low pressure (PLL) linked to PV1.

F. Line 5 (L5)

1. Sampling point.

G. Line 7 (L7)

1. Pressure controller linked to pressure valve.

2. Nonreturn valve.

Reasons for the modifications

- Having integrating flow meter installed on the liquid line (FQ).

The installation of the integrated flow meter on liquid propane feeding line (L1) should be done in a systematic way; it should not be installed prior to installing CV1. This is because in the

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

event of having closed control valve, different reading will be recorded on the meter. Therefore, in the scenario of having FQ deviation such as low/no flow, it will be possible to detect the leakage source, equipment failure, and blockage and/or pipe rupture. It is also a good practice to ensure regular checking of FQ readings by the operator and this is normally stated within the operating procedure of the company.

- Installing remote pressure indicator to the TK1.

  The installed pressure indicator should be linked to the control room to ensure it will be monitored by the operator and will not exceed the allowed range. But it is also required to install high and low pressure alarms beside the pressure gauge to ensure any undesired conditions will be observed in the event of operator's incautiousness.

- Installing remote temperature indicator to TK1.

  The installation of this equipment will enable the operator to monitor the inlet temperature of liquid propane and detect any deviations that are about to occur. For example, the temperature for liquid propane should be kept at $-35C^0$.Therefore any increase or decrease in the temperature may cause problem.

- Installing local pressure indicator in TK1 and L1.

  The point behind having local pressure indicator is to observe how exactly the operation is running in the storage tank. It makes it possible for the operator to monitor the pressure inside L1 and TK1, and takes the appropriate actions once changes in the pressure are detected. Regular checking of the pressure should be clearly stated in the safe operating procedures.

- Installing local temperature indicator.

  Local temperature indicator is the means by which the operator ensures that the temperature of the tank shows compliance with the planned operation modes. There will be a record for any deviation to ensure it will not obstruct the system.

- Isolation valve and bypass at each valve (CVs) or (PVs).

  The point of having isolation valve is more to do with the scenario of control valves and/or pressure valves failures and where maintenance work is required. Bypass should be provided at each valve to be used once failures occurred.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- Sampling connection.

Checking the quality of the stored liquid propane cannot be done without having analyzer and sample connection fitted on the tanks. Sample connection should be installed on line 6 (L6) to detect any potential problems such as leakage that may occur during operation and detect any damage inside the tank.

- Install pressure controller and pressure low on propane reheated line.

The aim beyond having this action is to ensure control of the storage pressure and temperature once they dropped more than the required level. In the event of having low operation conditions due to the chiller impact, the pressure controller, as it is designed to work as low low pressure, will send a signal to open pressure valve and allow propane reheated to escape with liquid propane feed.

- Vacuum relief valve.

It means of a final vacuum protection. But if the pressure of the tank dropped further, nitrogen and reheated propane are injected into the tank.

- Relief valve.

A BOG compressor re-liquefying the BOG from the tank is mostly used during normal operations to ensure the pressure of the tank does not exceed the desired range. But in the event of tank unloading, it is possible to record an increase in the pressure where the pressure relief valve is opened to the atmosphere as a final protection method.

- Electrical heat at the base of TK1.

This heat is installed to avoid ice formation in the earth especially that the temperature of the liquid propane is low.

- Outer tank or wall.

It is important to ensure that any leakage of the liquid will not accumulate under the tanks. Hence, outer tank or wall is fitted to contain the refrigerated liquid product leakage from inner tank.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

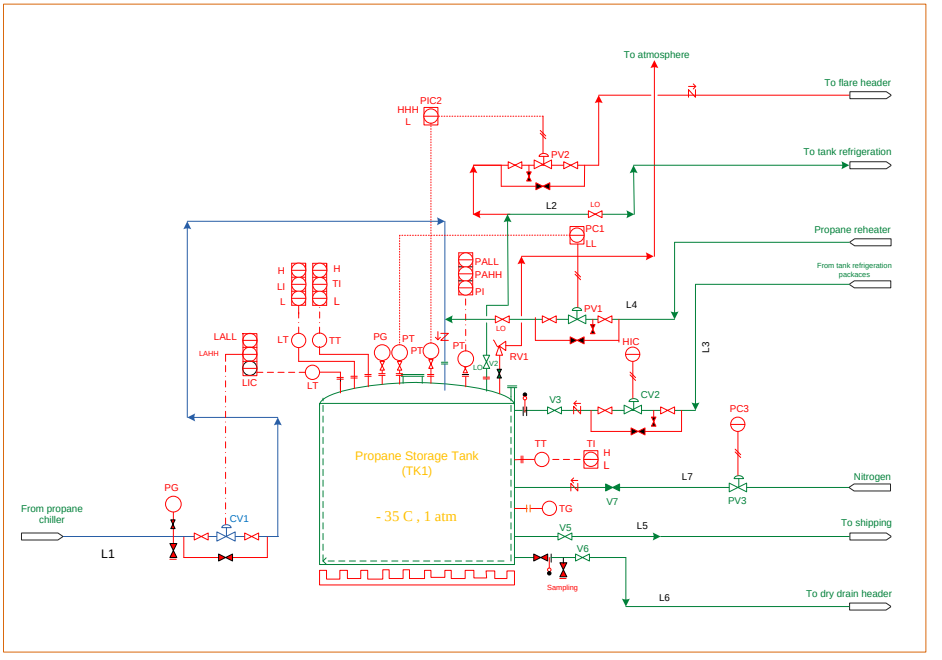


Fig. 4. Modified propane refrigerated storage tank

As a result of HAZOP, several modifications were proposed to the storage tank diagram in order to make it safer. A modified diagram is given in Figure (4).

6. Risk Ranking/Matrix

Risk matrix is another hazard identification method which reflects the importance of risk management strategies during conducting risk assessment for any particular company. It works by rating the levels of risk of all potential events. Risk value is determined by estimating of the potential severity of hazardous event and the likelihood that it will occur. Risk value is formulated as:

$$R = P * S$$

Where:

P= Likelihood of occurrence

S= Potential severity of harm

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table (2): Categories for Likelihood

Frequent	E	5
Probable	D	4
Remote	C	3
Not likely	B	2
Improbable	A	1

Table (3): Categories for Severity

Severe	V	5
Very serious	IV	4
Serious	III	3
Moderate	II	2
Minor	I	1

Table (4): Risk Rating Criteria

Category of Risk	**Evaluation of tolerability**
Low (Level 3,4)	Risks that should be reduced so that they are tolerable or acceptable (unwanted)
Medium (Level 6,8,9,10)	Risks that should be reduced so that they are tolerable or acceptable (unwanted)
High (Level 12,16)	unacceptable

Applying the risk rating for Leak from L1, CV1

R= P * S

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

R= 4 * 4 = 16 (The risk level is unacceptable).

Risk matrix was applied for the propane refrigerated storage tank in this process and the technique was conducted following the way stated in [12] and this can be seen bellow.

Table (5): Risk Ranking Calculation

	Cause	**Likelihood**	**Severity**	Risk	**Number**	**Severity**
1	Equipment failure before L1	C	I	Low	3	I
2	L1 blockage/ rupture	C	IV	High	12	IV
3	CV1 fails shut	D	II	Medium	8	II
4	Operator incorrectly closed CV1	C	II	Medium	6	II
5	CV1 fully open	D	IV	High	16	IV
6	Excess flow of propane from chiller	C	IV	High	12	IV
7	CV1 partially open	D	I	Low	4	I
8	Leak from L1, CV1	D	IV	High	16	IV
9	Partial blockage in L1	C	II	Medium	6	II
10	Same as 5					
11	External fire	B	V	Medium	10	V
12	Same as 8					
13	Same as 11					
14	More temperature from supply	C	III	Medium	9	III
15	Ingress of impurities into L1 such as butane or pentane	B	III	Medium	6	III
16	Solids in line 1such as (wax, sand scale, salt and hydrate)	B	II	Low	4	II
17	Rupture due to lightning, earthquake or impact of aircraft).	C	IV	High	12	IV
18	Same as 1					
19	Same as 2					
20	Same as 3					

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

21	Same as 4					
22	Same as 5					
23	Storage tank leakage or partially blockage	C	IV	High	12	IV
24	TK1 not filled properly-Human error	C	I	Low	3	I
25	Drain header valve (V6) fails open.	C	II	Medium	6	II
26	Operator leaves V6 open	C	II	Medium	6	II
27	Same as 8					
28	Increase level in the storage tank and V2 not opening	B	III	Medium	6	III
29	CV2 fails shut	D	II	Medium	8	II
30	L2 blockage or V2 fails to open	C	III	Medium	9	III
31	Same as 5					
32	Same as 11					
33	Low pressure from chiller	C	III	Medium	9	III
34	Less temperature from chiller	C	III	Medium	9	III
35	Less temperature at TK1 bottom	C	III	Medium	9	III
36	Same as 15					
37	Nitrogen valve (V6) leaks to liquid propane inside TK1	C	II	Medium	6	II
38	Poor construction material selection	C	IV	High	12	IV
39	Loss of electrical power	C	II	Medium	6	II
40	Loss of air	C	II	Medium	6	II

The table illustrates the variation in scoring amongst different incidents. The most hazardous events are those which recorded the highest scores in the index. Although the incidents no 2, 5, 6, 8, 10, 12,

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

17, 19, 22, 23, 27, 31 and 38 have the highest scores, incidents no 11, 13 and 32 will have the highest consequences.

However, despite having "severe" consequences for the incidents no 11, 13 and 32, they represent low risk since they are unlikely to occur. The scores have been plotted on the risk matrix diagram as follows:

Plotting the incidents on risk matrix diagram enabled us to speculate that five incidents (1, 7, 16, 18 and 24) are in the acceptable region (the green part). Apart from these particular incidents, all the other incidents are subject to analysis to draw those in acceptable region or as low as reasonably possible (ALARP) region. So after conducting risk matrix, one can say that some of the operations associated with propane storage tank are severe and potential to cause serious fatalities. Therefore, it is worthy applying safety analysis to this part of the process to avoid any undesired scenarios.

	Broadly acceptable region. Need to maintain assurance that the risk remains in the region.
	Tolerable only if risk reductions are impracticable or cost is disproportionate to improvement gained
	Unacceptable region. Risk cannot be justified except in extraordinary circumstances.

V	Severe		11, 13, 32			
IV	Very serious			2, 6, 17,19, 23, 38	5, 8,10,12, 22, 27, 31	
III	Serious		15, 28, 36	14, 30, 33, 34, 35		
II	Moderate		16	4, 9, 21, 25, 26, 37, 39, 40	3, 20, 29	
I	Minor			1, 18, 24,	7	
		Improbable	Not likely	Remote	Probable	Frequent
		A	B	C	D	E

Fig. 5. The risk matrix diagram of the propane storage tank.

In addition to equipment failure, operator's incautiousness or failure may lead to undesired events.

1. HUMAN ERROR

Most of the literature on human error has cited it as a main cause and contributing factor in the past incidents. Three Mile Island, Bhopal,

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Flixborough and Chernobyl are examples of such incidents that occurred due to latent errors. Bhopal tragedy, in particular, involved multiple errors and human act of neglect, misunderstanding and omission as work supervisor observed a leak in one of the storage tanks but mistakenly they assumed it water leak and accordingly the required action was delayed which led to some problematic events.

Also, improper cleaning of water from the tank led to an exothermic reaction. Therefore, human awareness and knowledge is critical issue that should be considered to ensure safe operating systems.

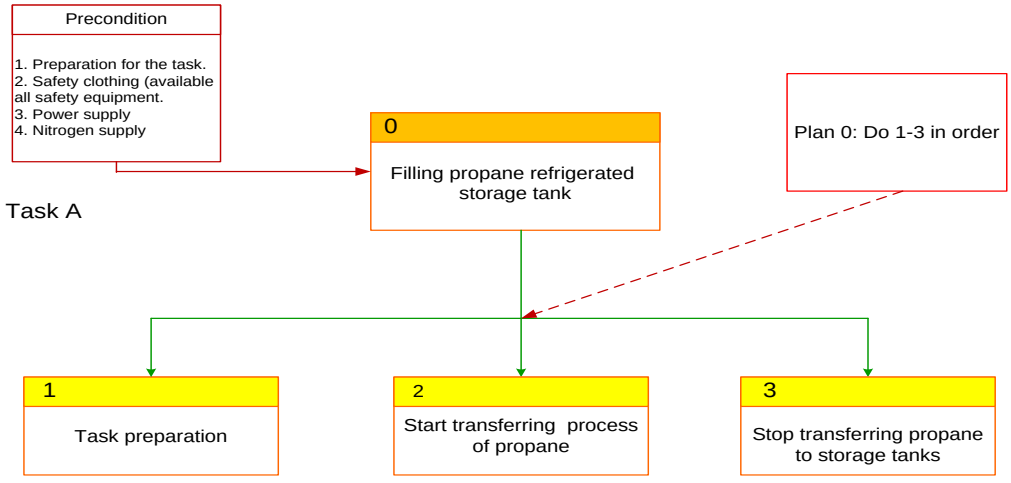
However, determining the causes and contributing factors in human errors is something of equal importance [13]. A table shows the contribution of human performance problems is provided below:

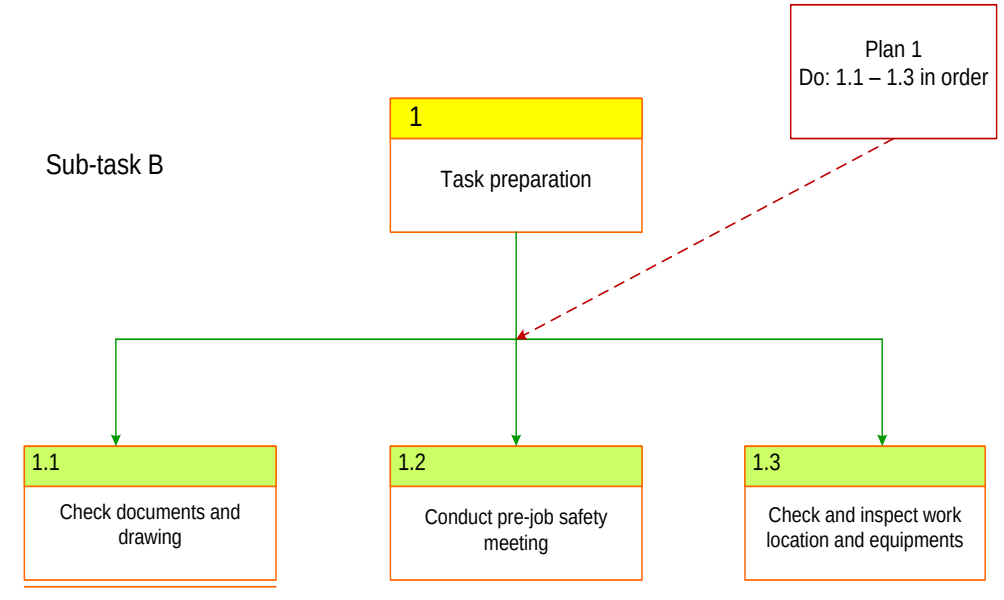
Table (6): Breakdown of human performance problem

	Human performance problems
43%	Deficient procedures or documentation
18%	Lake of knowledge or training
16%	Failure to follow procedure
10%	Deficient planning or scheduling
6%	Miscommunication
3%	Deficient supervision
2%	Policy problems
2%	Other

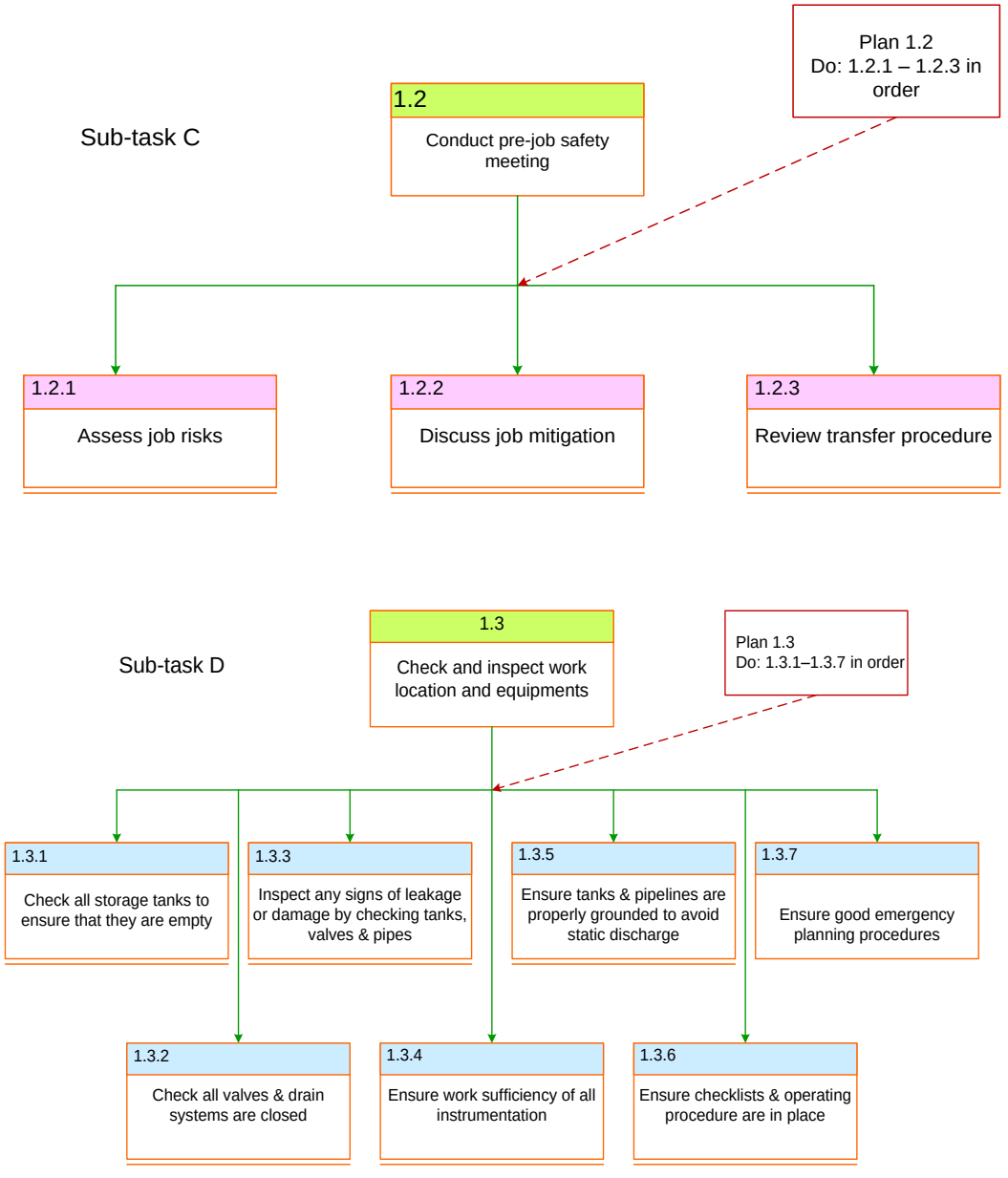
In regards to our process (storage tank), overfilling of the tank is one of the most frequent consequences of operator error that may lead to fire or explosion. Overfilling may occur in scenarios when the operator forgets to close the manual valve after the liquid reached the required level or in the event of level measurement failure. Other mistakes associated with storage operation would have been forgetting to empty the spare holding tank and/or having inoperative refrigeration system (e.g. kept shutdown to save costs). A systematic illustration of the main and sub-tasks involved in filling the storage tank with propane is provided in what follows.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية





 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية



Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

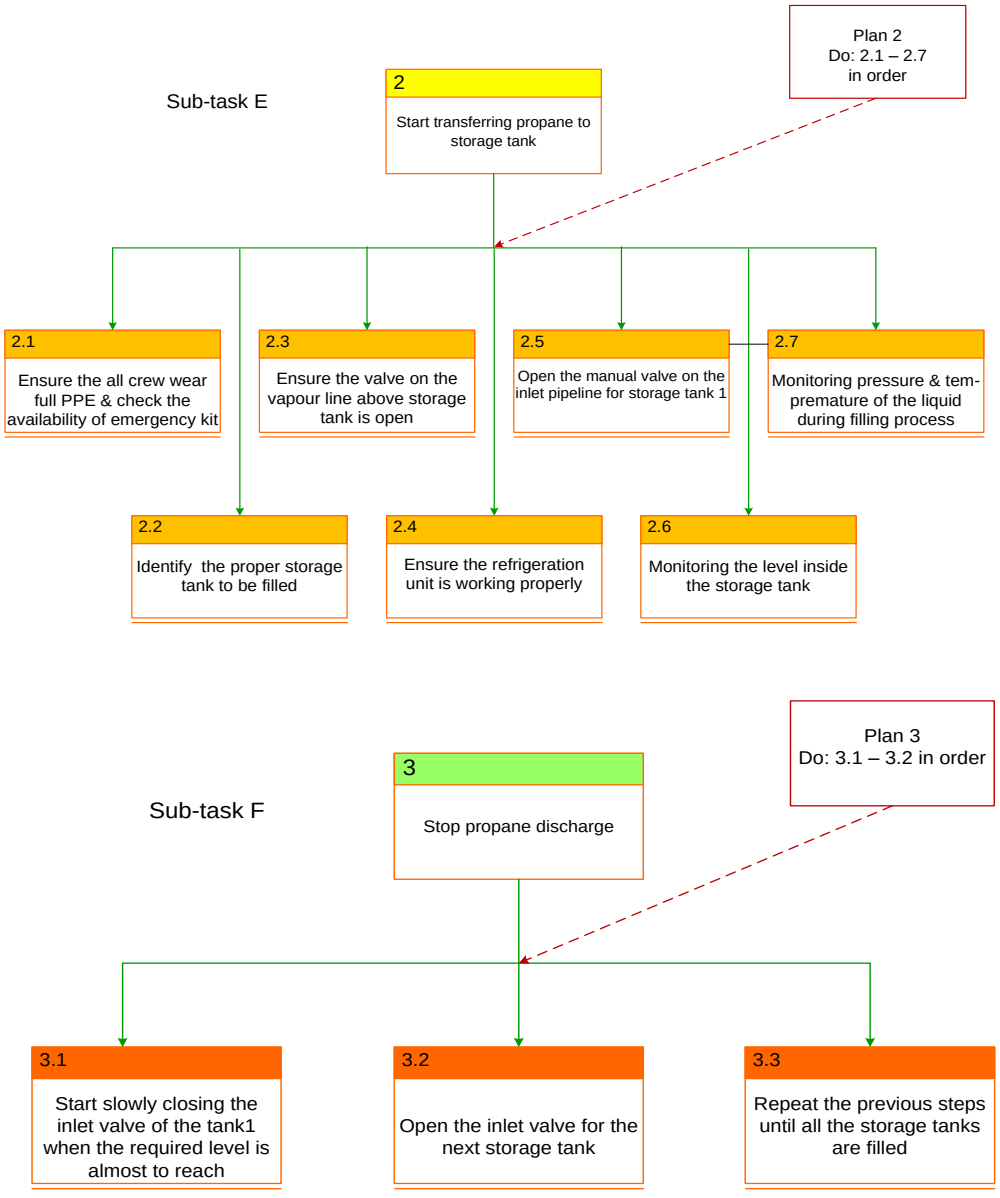


Fig. 6. Tasks involved in filling the propane storage tank.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

8. CONCLUSION

This paper has provided some standards to analyze the risk assessment of a propane storage tank. The analysis has covered a selection of hazard identification and risk assessment techniques that are thought to be suitable and reliable for studying this part of the plant. As it has been explained from the qualitative risk assessment, it results that the risk of a major accidents (1,3,4,7,9,16,18,20,21,24,25,26,29,37,39 and 40) are acceptable , being necessary a periodical monitoring and a strict operational system. The biggest risk of a major accident belongs to incidents (2,5,6,8,10,12,17,19,22,23,27,31 and 38).Incidents (15,28 and 36) has a reduced risk because of the probability of occurrence, but the consequences can be significant and these scenarios can not be ignored. Incidents (11, 13 and 32) also include medium risks, but the consequences of such accidents can be severe if they are not managed immediately by the operating personnel.

Both of working equipments and operators should work in combination to ensure smooth working processes and hence to avoid any undesired problem or incident. Over all, great concerns should be given to the critical hazardous events associated with propane storage tanks, and their possibility to cause fatalities.

REFERENCES

[1]. Marshall, V. C., 1987. Major Chemical Hazards. England. Ellis Horwood Limited.

[2]. Lees, Frank. P., 1996. Loss Prevention in the Process Industries. Vol(1). Great Britain. Butterworth-Heineemanm.

[3]. Khan, Faisal I., Abbasi, S. A., 1999. Major Accidents in process industries and an analysis of causes and consequences. Journal of Loss Prevention in Process Industries. vol. 12. Pp. 361-378.

[4]. Kletz, Trevor., 2009. What when wrong? Case Histories of Process Plant Disaster and How They Could Have Been Avoided. Oxford. IChemE.

[5]. LNG Recovery Plant Design Project. Poland, 2008. The University of Sheffield.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[6]. API Standards., 1998. Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tank. Nonrefrigerated and refrigerated. Fifth edition. American Petroleum Institute.

[7]. Skellton, Bob., 1997. Process Safety Analysis: An Introduction. UK. IChemE.

[8]. Lees, Frank. P., M. L.Ang., 1990. Classification of Hazardous Locations. UK. Institute of Chemical Engineering.

[9]. Lees, Frank. P., 2005.Loss Prevention Industries. vol (3). Oxford. Butterworth-Heinemanm.

[10]. Hoepffner, L. 1989. Analysis of the HAZOP study and comparison with similar safety analysis systems. Gas Separation and Prification vol.3. (3). pp 148-151.

[11]. Wells, Geoff., 2004. Hazard Identification and Risk Assessment. UK. Institute of Chemical Engineering.

[12]. Cox, L.T, 2008. What's Wrong with Risk Matrices?. Risk Analysis.vol28.P 497-502.

[13]. Peters, Barbara. J., 2006. Human Error Causes and Control. United States.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Human's Fatigue Detection System Based on Eyelid Blinking

Salaheddin Salama Sayeh[1], Mohamed Mostafa burkhiss[2], Abdelhamid emhemed aboujlida[3]

[1]Faculty of Computer Technologies, Tripoli-Libya, [2]Faculty of Computer Technologies, Tripoli-Libya, [3]Faculty of Computer Technologies, Tripoli-Libya

Abstract*:*

This paper describes method for detecting the early signs of fatigue in person. As soon as the person is falling in symptoms of fatigue immediate message will is transfer to the supervisor in any place due to any sever medical problems. The fatigue system is detected based on eyelid blinking. The mechanism is based on detects face, eyes and tracks the eyes for the person. Based on eyelid blinking, along with templates that monitor how long the eyes are open or closed. Tests of the approach were run on many persons to find its potential and its limitations. The system is very efficient to detect the fatigue. The results confirm that our method is able to measure human fatigue and show the validity of the proposed approach. Moreover; it can be used for vehicles driver and medical area.

Keywords: Fatigue, Human's drowsiness, Driver fatigue.

Introduction

The word fatigue is used in everyday living to describe a range of afflictions, varying from a general state of lethargy to a specific work-induced burning sensation within one's muscles. Fatigue is a phenomenon that influences a person's ability to perform a task on various levels. Fatigue defined as a state in which performance capabilities are temporarily impaired by continual activity demands which exceed the ongoing capacity to restore performance capabilities. [1] Fatigue can be defined as the feeling of tiredness, exhaustion or lack of energy to perform tasks in an efficient manner. This can further be categorized as physical or mental fatigue. Although physical fatigue can

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

be addressed by refraining from performing the strenuous activity, the onset of mental fatigue is hard to detect. Table 1 lists the different types of fatigue detection methods that can help in these situations. [2]

Table 1: Classification of fatigue detection methods.

S.NO	Method type	Measured quantity	Applicability
1	Visual detection using camera	Eye closure and head motion	Driving or other operations that requires worker to be seated in constant position such as in cranes , etc.
2	Heart rate based methods	ECG	Generic
3	Muscle activity based methods	EMG,EOG	Worker performing physically intensive tasks
4	Brain wave based method	EEG	Generic
5	Psychomotor monitoring based methods	Movement of hand or limbs while performing tasks such as driving	Driving can be adopted to other operations were motion parameters can be monitored

When a worker is tired or deprived of sleep, there is natural tendency for the eyes to close. This can be analyzed using a camera. Active illumination imaging system is used to measure the eye closure in day light and dark conditions. The face region is analyzed to detect closure of eyes to estimate PERCLOS measure which gives an indication of fatigue. The cost of fatigue is of increasing concern to organizations across the globe as fatigue-related accidents and losses are extremely high. [3]

When a person's alertness is affected by fatigue, his or her performance on the job can be significantly impaired. Impairment will occur in every aspect of human performance (physically,

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

emotionally, and mentally) such as in decision-making, response time, judgments, and countless other skills. The threat to safe aviation operations arises from the impairment to alertness and degradation of performance. [4]

This paper presents a system that measures the fatigue in human based on eyelid blinking. The system works with inexpensive USB cameras and runs at a frame rate of 30 frames per second. To prove this system's features, usability evaluation have been done through a laboratory experiment design. The experimental results have demonstrated feasibility of the concept and system. Therefore, this research will be a solution to address some human's fatigue problems such as vehicles accident and heavy transportation driver such as pilot.

The paper is organized as follows: section II is about the related work which summarizes previous researches on the fatigue techniques. Moreover section III provides more information about proposed system concept design and implementation. Section IV about evaluation where section V describes results and discussion. Section VI presents the conclusions.

Related work

The word fatigue is used in everyday living to describe a range of afflictions, varying from a general state of lethargy to a specific work-induced burning sensation within one's muscles [2].

Several of fatigue detection and monitoring system have been proposed, each has its own features.

This section analyses previous work on face and eye detection, eye tracking and eye state classification area.
Possible techniques for detecting fatigue in person can be broadly divided into four major categories:
• Methods based on human's current state, relating to the eye and eyelid movements [5].
• Methods based on human performance and human behavior [6].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

• Methods based on physiological signals [7].
• Methods based on combination of the multiple parameters [8].

There has been lots of literature on detection of fatigue effects and the person's current state specifically focused on changes and movements in the eye. Generally, eyes detection consists of two steps: Locating face to extract eye regions and eye detection from eye's windows several researches use Haar-Like feature and AdaBoost algorithm for detecting face and eyes and use PERCLOS to evaluate driving fatigue. PERCLOS (Percent Eye Closure), a video based method that measures eye closure is a reliable and valid determination of a driver's alertness level. PERCLOS is the proportion of total time that the driver's eyelids are closed 80% or more and reflects slow eyelid closures rather than blinks. For example Viola and Jones [9] have used boosted cascade of features to detect particular object. Template matching and support vector machine based approach is used to detect eye from face image [10] [11]. Eye-tracking is an area of computer vision that has been researched in the past years. The eye-tracking systems can be used for several applications. Some of them have already been implemented to conduct psychological studies about attention and interest [12]. [13] Describes the most important application of eye tracking i.e. driver drowsiness detection. In [14] float boost learning for classification is described. In [5] detected face and eyes region using Haar-Like feature and AdaBoost algorithm and used an improved template matching method to detect eye states and selected PERCLOS to evaluate driving fatigue. They used the transition of eyes state to detect eyes' blink.

DESIGN STEPS OF FATIGUE DETECTION SYSTEM

The block diagram of fatigue detection system is shown in figure 1, which illustrates the whole system. The first stage of block diagram is data input source, which are classified by two methods for data input. The first method may be video file stored in the computer for human. The second method for input data to the system is by using web camera connected directly to computer. The second block is fatigue system which constitutes form many stages. The fatigue system is based on software that will analysis data input in many steps as shown below and last stage is output result in message appears on computer as fatigue state or not.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

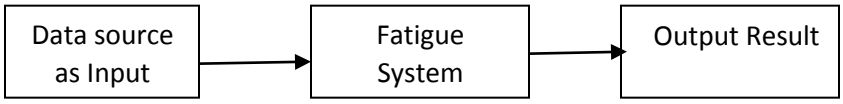


Figure 1 Shows block diagram of system

➢ PROPOSED FRAMEWORK

The construction of the framework is based on the derivation of every single component. It is done by mapping all components into a framework as illustrates in Figure 2. From Figure 2, the human's fatigue system is based on eyelid blinking algorithm. The end result will give the conclusion whether the human exhibits a fatigue or not. This systematic framework is developed as a guide to build a prototype using Matlab programming language software.

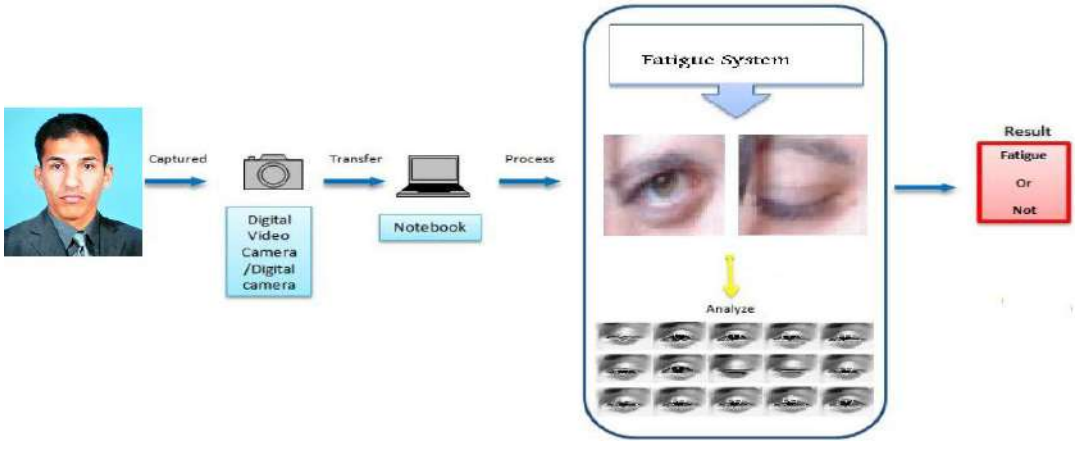


Fig 2 Framework of Human Fatigue.

➢ PROGRAMMING OF FATIGUE SYSTEM

The flow chart of basic components programming of Fatigue system are shown in figure 3 where will be discussed later in more detail for every step.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

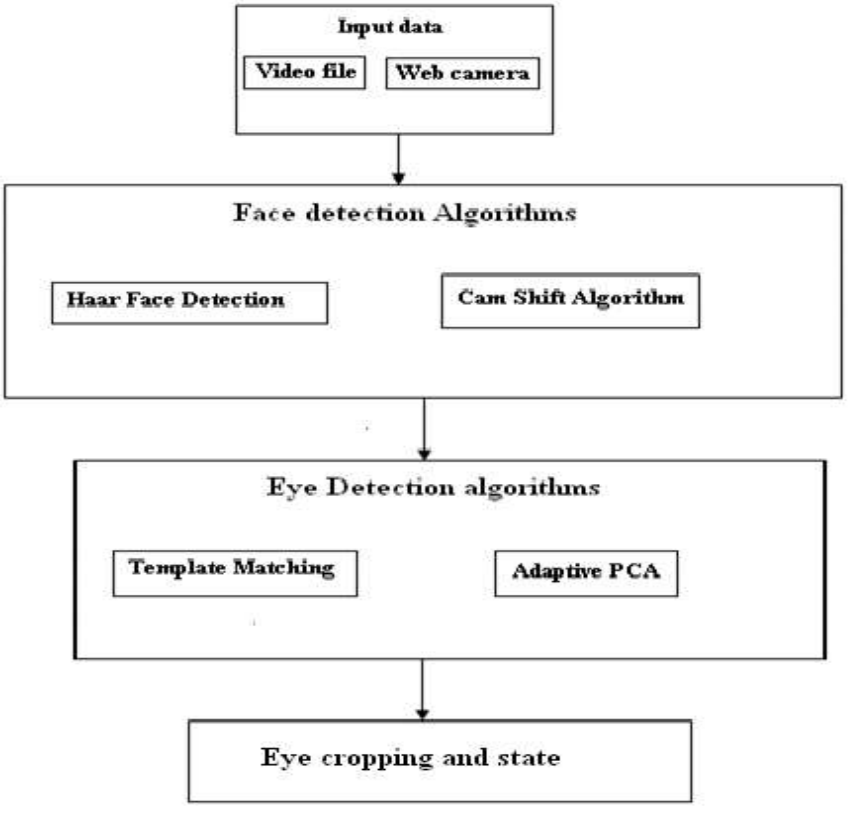


Figure 3: Block diagram of Fatigue system

➢ Face detection algorithms

The main working of the system is when the system gets started it firstly recognize the region of face which includes eye lids and eye ball positioning. Under supervision user of the system through graphic user interface it must be applied one algorithm as shown in figure 4. There are two algorithms used to detect face *Haar Cascade Classifier algorithm* and *Cam shift algorithm.*

For face detection it preferred to use Haar classifiers algorithm. These classifiers are based on features extraction, which are found to be contrast in variation inside a set of pixels making two distinguish areas, darker and lighter shades. The classifiers are prepared with two groups of images, good and bad examples of the specific features. To increase the accuracy of the system the proposed algorithm uses different Haar filters

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

which make the face detection step more robust. For the purpose of minimizing the chances of errors and reduce processing time, relevant regions are cropped for further processing.

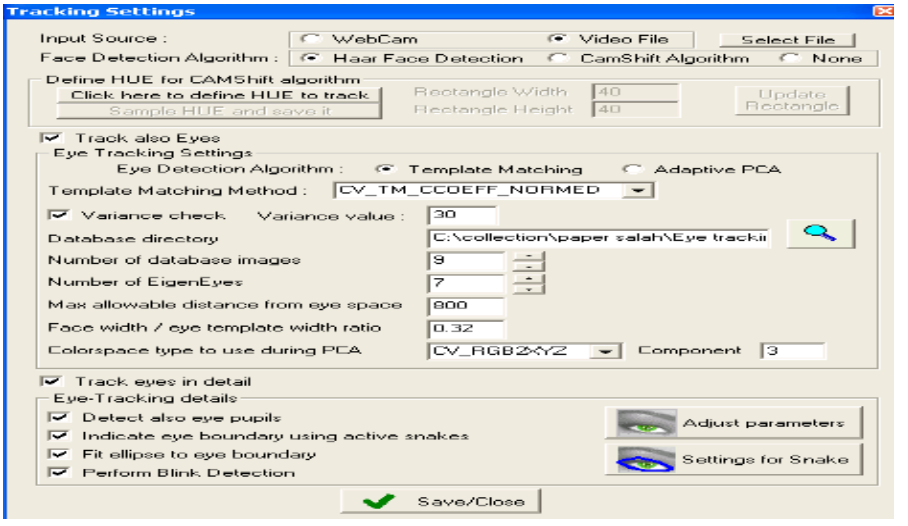


Figure 4 Shows Tracking setting configuration

➢ Eye detection algorithm

There are two algorithms for eye detection and tracking, where these algorithms are template matching and adaptive principle component analysis (PCA). Under supervision user of the system through graphic user interface it must be applied one algorithm as shown in figure 4. When chosen template matching for eyes detection and tracking in the option of GUI then the choice gives option to choose one of known standard template. The result of this choice is shown in Figure 7.

➢ Eye Cropping and state

After successfully detection eye, now the software system will crop an eye from detected image in separate windows as shown in figure 8. The detection of eyes status is very important. It is done by another small program out the software system. To measure the state of eye use algorithm implemented in Math Lab. In the Matlab software, the process begins with Image processing eye extracted from software system. The process is converts the grayscale image to binary image. The binary image consists of only two gray levels, where"0" represents Black and "1" represents White as shown in figure 9. In this the object eye balls are

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

assigned white pixel value and background is assigned with black pixel. The number of white pixels is counted by program. If the value exceeds some fixed value then eyes are open otherwise eyes are closed, after that the end result will visualize whether the human is fatigue or not.

Results and Discussion

The system is tested on Video captured through USB camera. The graphic user interface GUI for the software system after tested is shown in figure 5.

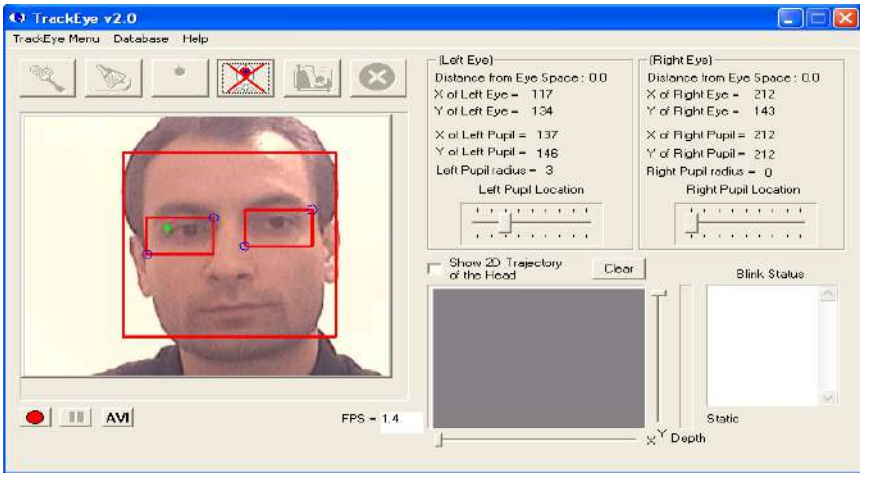


Figure 5 shows the GUI of the application where applied in the project.

The results are from software system. Use Haar classifier as face detection From GUI for the system and template matching for eye detection. This software system can detect the face, track the eyes. For functional testing, there is setting in coding for compute state of eye that if expected output of number of white pixels comes within range then it can be output state of person otherwise having functional fault. These settings of data can be varied for different persons.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Figure 6 shows result of face detection by Haar algorithm

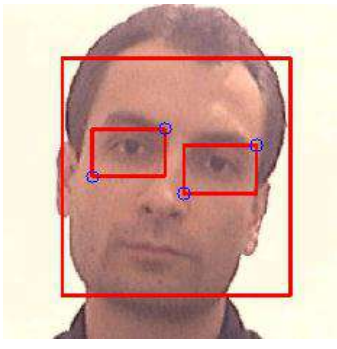


Figure 7 shows result of eye detection by template algorithm

Figure 8 shows result of eye cropping

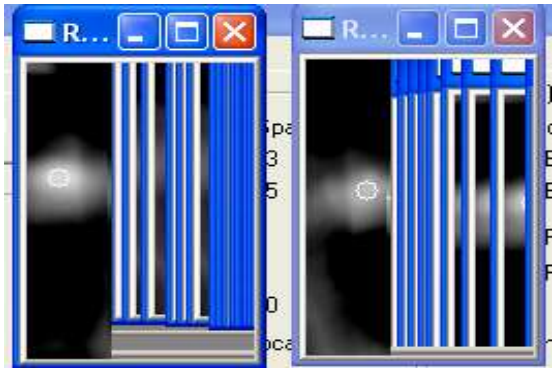


Figure 9 Shows results of Binary eye image

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Conclusion and Future Work

A technological solution in human's life is important to address some human's behavior such as fatigue. In this paper, a framework for measurements of human's fatigue level by using one factor is proposed. This framework is more accurate measurement of human's fatigue level instead of another method based on medical instrumentation.

Based on this framework, the developed simulation can measure the human's fatigue level using eyelid blinking. Once the simulation has been developed, it can be adopted to develop a prototype via FPGA. The prototype can be used for accident prevention and safety for transportation and also for educational area.

References

[1] Vinod Pathangay & Aparna Kumpatla. " Fatigue Detection Technology for workers",2015

[2] P. Viola and M. Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features", Proceedings of IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, **(2001)**.

[3] Harini Veeraraghavan,Nikolaos P. Papanikolopoulos"Detecting Driver Fatigue Through the Use of Advanced Face Monitoring Techniques",ITS Institute Center for Transportation Studies University of Minnesota(2001)

[4] Rosekind, Mark. (2011). Human Fatigue in Aviation Operations. Alertness Solutions Inc. retrieved on 15th January, 2011 from http://www.alertness-solutions.com/index.html.

[2] Q. Wang, "Eye location in face images for driver fatigue monitoring", Proceedings of the 6th International Conference on ITS Telecommunications, **(2006)**.

[5] Q. Wu, B. X. Sun, B. Xie, and J. J. Zhao, "A perclos-based driver fatigue recognition application for smart vehicle space," in Proc. 2010 Third International Symposium on Information Processing (ISIP), 2010, pp. 437–441.

[6] W. S. Wijesoma, K. R. S. Kodagoda, and A. P. Balasuriya, "Road-boundary detection and tracking using ladar sensing," IEEE Transactions on Robotics and Automation, vol. 20, no. 3, June 2004.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[7] M. A. Li, C. Zhang, and J. F. Yang, "An EEG-based method for detecting drowsy driving state," in Proc. 2010 Seventh International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), 2010, pp. 2164-2167.

[8] J. J. Wang, W. Xu, and Y. H. Gong, "Real-time driving danger-level prediction," Engineering Applications of Artificial Intelligence, pp. 1247–1254, 2010.

[9] P. Viola and M. Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features", Proceed-ings of IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, **(2001)**.

[10] Q. Wang, "Eye location in face images for driver fatigue monitoring", Proceedings of the 6th Internation-al Conference on ITS Telecommunications, **(2006)**.

[11] Kinjal Joshi, "Automatic Human Eye Localization and Its Validation for 2D Facial Image" Journal of BIOINFO Computer Engineering, vol.3 no.1, **(2014)**, pp. 60-62

[12] O. Oyekoya and F. Stentiford, "Exploring human eye behavior using a model of visual attention", Pro-ceedings of International Conference on Pattern Recognition, **(2004)**.

[13] Y. Du, Peijun Ma, X. Su and Y. Zhang "Driver fatigue detection based on eye state analysis ", Pro-ceedings of 11th Joint Conference on Information Sciences, **(2008)**.

[14] S. Z. Li, ZhenQiu Zhang, Heung-Yeung Shum and HongJiang Zhang, "FloatBoost Learn-ing for Classification", Microsoft Research Asia- http://research.microsoft.com/~szli

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The Physical Methods Technique to Detection of Extra-Solar Planets

Khiria Ali Almaghrbi

Tripoli University- Faculty of Education Gaser Ben Ghashir

الخلاصة

تهدف هذه الورقة إلى توضيح بعض الطرق الفيزيائية المستخدمة لاكتشاف كواكب خارج المجموعة الشمسية . يطلق اسم كوكب خارج النظام الشمسي على أي كوكب يوجد خارج نطاق المجموعة الشمسية ، أي كوكب يدور حول نجم آخر غير الشمس ، وقد تم اكتشاف وجود معظم تلك الكواكب بطرق غير مباشرة ، وليس برؤية مباشرة لها لأن قربها من نجم ساطع يجعل رؤيتها بشكل مباشر صعبة جداً ، الأمر الذي أدى إلى تطوير عدداً متنوعاً من التقنيات القادرة على اكتشاف العديد من الكواكب الموجودة خارج نظامنا الشمسي ، ومن هذه الطرق الأساسية المستخدمة لذلك : طريقة عبور كوكب ، طريقة العدسية الصغرية الجذبية ، طريقة زمن النباض ، وطريقة مطيافية دوبلر وتسمى كذلك طريقة السرعة الشعاعية (القطرية). وتعتبر طريقة مطيافية دوبلر (السرعة الشعاعية) الطريقة الأكثر نجاحاً في الكشف عن كواكب خارج المجموعة الشمسية ولا تزال الطريقة الأكثر فعالية.

Abstract

This paper aims to clarify some of the physical methods used to detect extra-solar planets. An exo-planet or extra-solar planets is a planet outside of our solar system that orbits a star. Most of these planets have been discovered indirectly, because their proximity to a bright star makes seeing them directly very difficult. This has led to the development of a variety of technologies that can detect many planets outside our solar system. There are principal techniques which are used: Transit photometry, Gravitational micro-lensing, Pulsar timing and Doppler spectroscopy. Doppler spectroscopy technique is the most successful so far in finding extra-solar planets. It is still the most effective method for detecting exo-planets from Earth.

Introduction

Extra-solar planets or exo-planets are planets orbiting stars other than the Sun. The first detection was confirmed in 1992, with the discovery of planets orbiting the pulsar PSR B1257 +12 (Wolszczan, et al., 1992).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The decades since, astrophysicists and astronomers across the globe have developed an array of methodologies to discover many more of these extra-solar worlds. As these discoveries continue to dominate the scientific headlines and push the limits of observational astronomy, it is important for the non-astro-centric fields of physics to understand the scientific backbone supporting these discoveries (Glaser, 2015).

The first confirmation of an exo-planet orbiting a main-sequence star was made in 1995, when a giant planet was found in a four-day orbit around the nearby star 51 Pegasi. Since the first detection of planets outside the solar system, the number of discovered exo-planets has grown rapidly. To date, more than 1800 exo-planets have been confirmed (Uljan, 2015). The techniques that have been used to accomplish those discoveries and to study the properties of the exo-planets are based on physical phenomena (Lunine, et al., 2009).

The smallest exo-planets are a few times larger than the Earth, and many are several times larger than Jupiter. The fact that most of these planets are so much larger than Earth is thought to be because more massive planets are currently easier to detect than small ones (see ref. [8] http://www.physics.org).

Direct evidence of exoplanets is very difficult to obtain (see ref. [9] http://lasp.colorado.edu). This is because they shine not by their own light, but by light reflected by the star which they orbit. As a consequence, they are much dimmer than their parent star (in the case of Jupiter, for instance, by a factor of 100 billion), and any attempts to detect them by their own light are doomed to failure. Therefore, indirect methods must be used to find extra-solar planets. All of these methods rely on the fact that a planet exerts a small influence on its parent star as it travels around its orbit. By observing changes in the parent star, the existence of the planet can be deduced. Since the changes become larger as the planet becomes more massive, it is always easier to detect Jovian planets than to detect terrestrial ones (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu).

Methods

1. Transit photometry

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The transit method for detection of extr-asolar planets is based on the detection of stellar brightness variations, which result from the transit of a planet across a star's disk. This method is also known as the photometric or occultation method (Hans-Jörg, 1998). When a planet passes in front of a star, the planet will block a tiny amount of light. Telescopes can detect this slight dimming and can work out the radius of the planet by how much light is blocked and the orbit by how frequently the planet passes in front of the star. One drawback is that a star needs to have the right orbit so it passes in front of the star . With this method we measure the brightness drop of a star, which results from the transit of one of its planets across its disk (figure1) (Uljan, 2015). This method can determine the radius of a planet, semi-major axis of the planetary orbit and inclination of the orbital plane of the planet. When combined with radial velocity data, a transit can also provide a good estimate of the planet's mass. The orbital period of a planet discovered using transit photometry can be found by measuring the time delay between one eclipse and the next. The principal problem with the transit photometry technique is that it only works for those extra-solar systems which are viewed edge on. Since this configuration is rather unlikely, only a few planets have been discovered using this technique (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu).

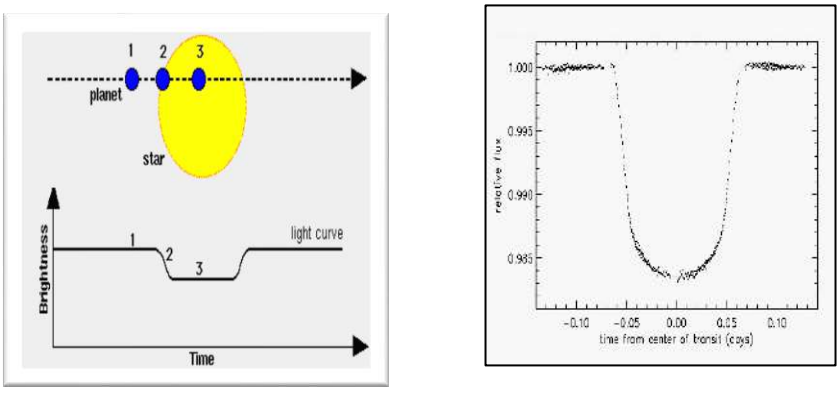


Figure (1): Left: The principles of the transit photometry approach (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu). Right: light curve showing a transit of star HD209458b by its planet (Uljan, 2015).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

2. Gravitational micro-lensing

Gravitational lensing is based on the physical phenomenon that light trajectories are bent in gravitational field. Light from the source star 'S' is bent by the lens star 'L', so that the observer 'O' sees the image 'I' instead of the true source (figure 2). The micro-lensing technique has many advantages. It is more sensitive than other techniques to detect small-mass planets. It is most sensitive to planets in our Galaxy with orbit sizes of a few astronomical units (like those of Mars or Jupiter) (Uljan, 2015).

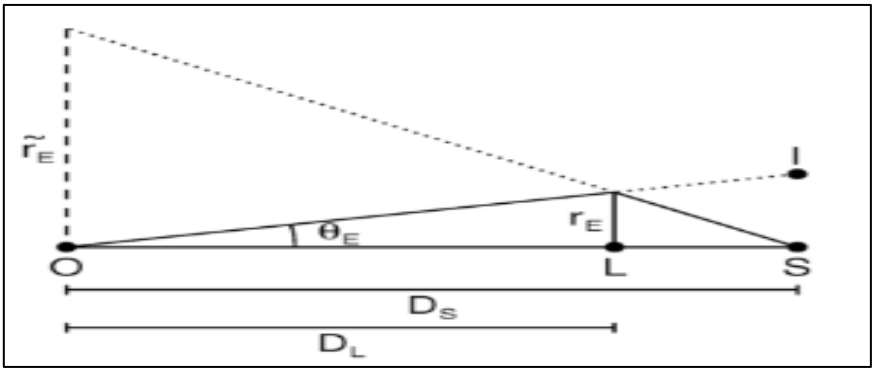


Figure (2): Basic geometry of micro-lensing (Uljan, 2015).

It relies on an effect predicted by Einstein's General Theory of Relativity: that light rays can be bent by a sufficiently-strong gravitational field. When a planet is orbiting the lensing star, its own gravitational field can contribute to the bending of light rays, and it behaves like a defect in the lens. This defect will produce a narrow spike in the brightness of the lensed star, which can be used to infer the presence of the planet (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu).

If the source star is positioned not just close to the intermediary star when seen from Earth, but precisely behind it, this effect is multiplied (Fig. 3). Light rays from the source star pass on all sides of the intermediary, or "lensing" star, creating what is known as an "Einstein ring" .Even the most powerful Earth-bound telescope cannot resolve the separate images of the source star and the lensing star between them, seeing instead a single giant disk of light, known as the "Einstein disk,"

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

where a star had previously been. If a planet is positioned close enough to the lensing star so that it crosses one of the two light streams emanating from the source star, the planet's own gravity bends the light stream and temporarily produces a third image of the source star. When measured from Earth, this effect appears as a temporary spike of brightness Furthermore, the precise characteristics of the micro-lensing light-curve, its intensity and length, tell scientists a great deal about the planet itself. Its total mass, its orbit, and its period can all be deduced with a high degree of accuracy (see ref. [11] http://www.planetary.org).

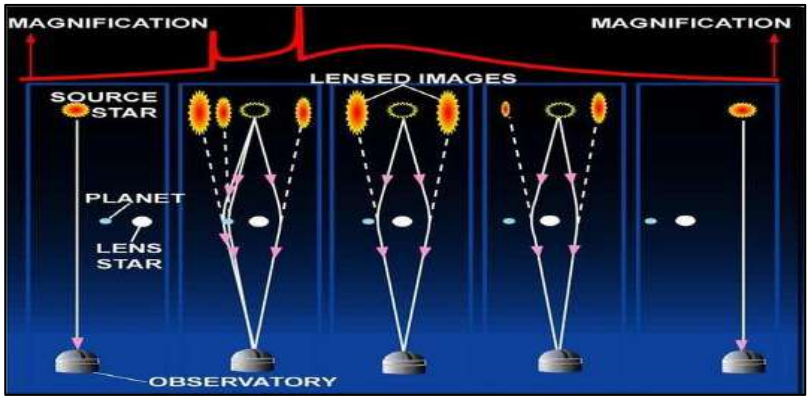


Figure (3): Micro-lensing can reveal exo-planets (see ref. [11] http://www.planetary.org).

3. Pulsar Timing

Pulsar Timing is the method that was used in 1992 by Aleksander Wolszczan and Dale Frail to detect the first confirmed exo-planets (see ref. [12] https://lco.global/spacebook/). A pulsar is a rapidly spinning neutron star with a strong magnetic field. When a planet is introduced, the mutual gravitational pull between it and the pulsar means that they both orbit about their common center of mass (Fig. 4). For two equal-mass objects, the center of mass lies exactly halfway between them; in other situations, the center of mass lies closer to the more-massive object. In the case of a pulsar and a planet, the center of mass will lie very close to the pulsar, since it is much heavier than the planet. Therefore, during one orbit the pulsar will move a much lesser distance than the planet. When the pulsar is moving away from the Earth, the time between each pulse becomes slightly longer; conversely, when the

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

pulsar is moving toward the Earth, the time between pulses becomes slightly shorter (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu).

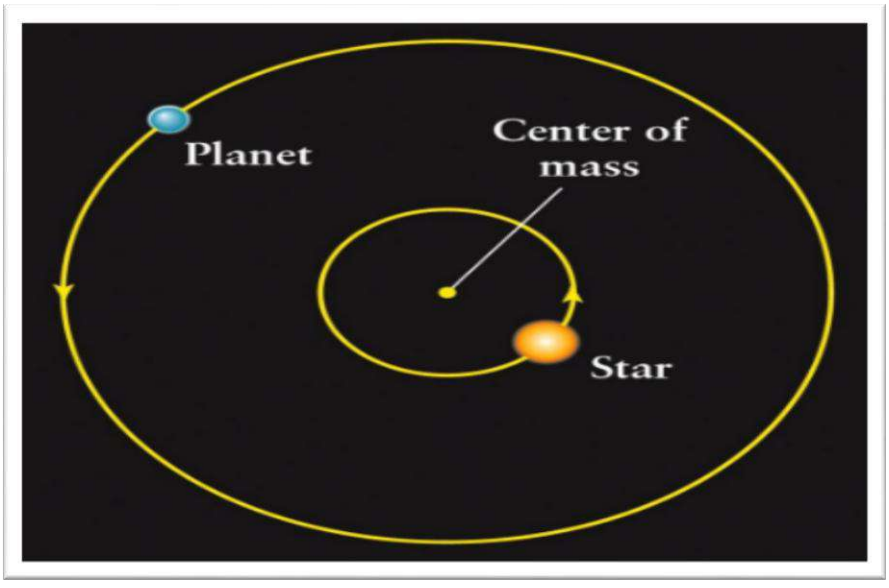


Figure (4) : Shows a star and planet orbiting around their common center of mass (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu).

4. Doppler spectroscopy

The Doppler technique is a good method for discovering exo-planets. It uses the Doppler effect to analyze the motion and properties of the star and planet. The Doppler effect refers to the apparent shift in the wavelength (and frequency) of a wave when there is relative motion between the source of the wave and an observer. The observation of a Doppler shift of the spectral lines of a star indicates a change in the velocity of the star with respect to the observer. When the star moves toward us, the light emitted has a shorter wavelength, so we say its spectrum is blue shifted. When it is moving away from us, the light has a longer wavelength, so we say its spectrum is red shifted (see ref. [9] http://lasp.colorado.edu).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

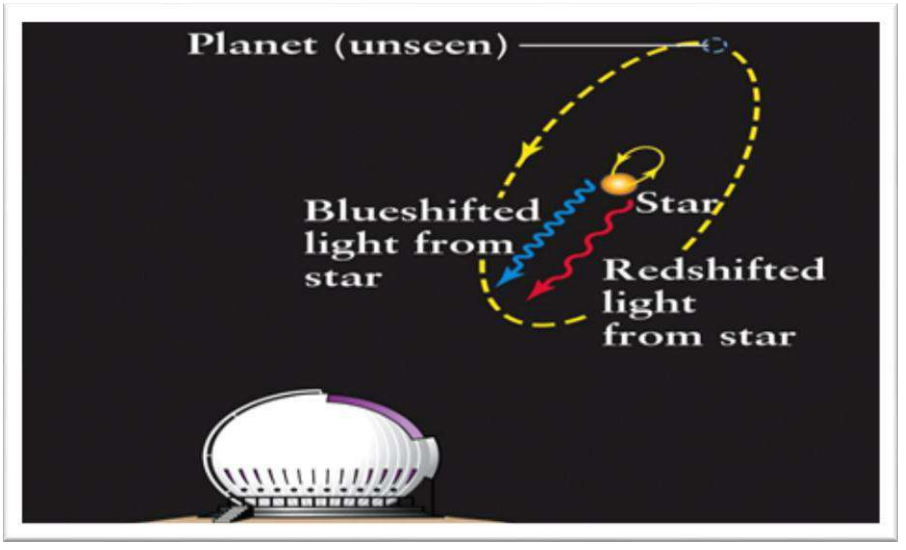


Figure (5) : Shows Doppler shifting (see ref. [13] http://www.astro.wisc.edu).

The radial velocities can be calculated with the aid of the techniques of spectrography and the Doppler effect (Unsoeld et al, 2005):

$$V_r = \mathrm{c}\ \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0}$$

Where:

V_r : The radial velocity

c : The speed of light

$\Delta\lambda$: The wavelength shift of light

λ_0: The wavelength of light

The sign radial velocity is defined: $+V_r$ blue shift and $-V_r$ red shift.

A graph of measured radial velocity versus time will give a characteristic curve (sine curve in the case of a circular orbit) and the amplitude of the curve will allow the minimum mass of the planet to be calculated using the binary mass function. The planet's mass is given by (see ref. [10] https:// lasp.colorado.edu):

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$M_{Planet} = \frac{M_{Star} v_{Star} P_{Planet}}{2\pi a_{Planet}}$$

Figure (6) shows an example of one of the lowest amplitude exo-planets, detected with HARPS. The orbital period for this planet is 58.43 days. The data was comprised of 185 observations spanning 7.5 years (Debra, et al., 2014).

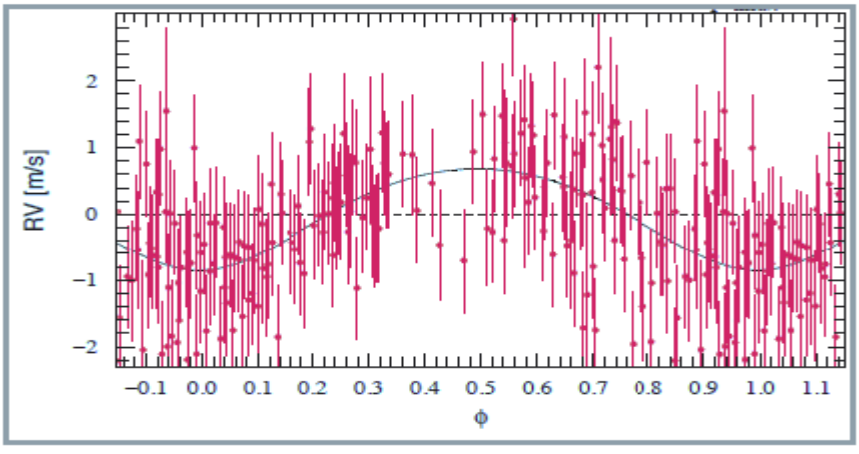


Figure (6) : Shows one of the lowest amplitude exoplanets (Debra, et al., 2014).

Conclusion

Extra-solar planets or exo-planets are planets orbiting stars other than the Sun. Extra-solar planets are incredibly difficult to obtain as the distance of these planets are very much farther from the earth. Hence the indirect techniques were used. All of these methods rely on the fact that a planet exerts a small influence on its parent star as it travels around its orbit. The first confirmation of an exo-planet orbiting a main-sequence star was made in 1995, by Meyor & Queloz, when a giant planet was found in a four-day orbit around the nearby star 51 Pegasi. The discovery was with Doppler spectroscopy method (radial velocities methods).

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Beginning with the detection of a planet around the star 51 Pegasi, the Doppler spectroscopy technique has been the most successful so far in finding extra-solar planets, it is best suited to look for very massive planets orbiting close to their parent star.

References

[1]. Debra A. Fischer, Andrew W. Howard, Greg P. Laughlin, Bruce Macintosh, Suvrath M., Johannes Sahlmann, Jennifer C. Yee, Exoplanet Detection Techniques, University of Arizona Press Tucson, 914 pp., p.715-737, (2014).

[2]. Glaser, J. P, 2015, On the Detection of Exoplanets via Radial Velocity Doppler Spectroscopy, Cleveland State University.

[3]. Hans-Jörg D., 1998, Photometric Detection of extrasolar Planets by the Transit Method, On the adress: http://adsbit.harvard.edu//full/1998ASPC..134..216D/0000216.000.html

[4]. Lunine, J. I., Macintosh, B. and Peale, S., 2009, The detection and characterization of exoplanets, Physics Today, May 2009,(page 46-51).

[5]. Uljan, M., 2015, Methods for exoplanet search, University of Ljubljana. Faculty of Mathematics and Physik.

[6]. Unsoeld, A. & Baschek, B., Der neue Kosmos 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (2005).

[7]. Wolszczan A. and Frail D. A., 1992, A planetary system around the millisecond pulsar PSR B1257 +12 Nature 355, 145 –147

[8]. A beginners guide to exo-planets, on the address :

http://www.physics.org/article-questions.asp?id=57

[9]. Extrasolar planets, on the address :

http://lasp.colorado.edu/education/outerplanets/exoplanets.php

[10]. Finding masses of extra-solar planets**,** on the address :

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

https://lasp.colorado.edu/education/outerplanets/math/extrasolar_masses.pdf

[11]. Micro-lensing, on the address :

http://www.planetary.org/explore/space-topics/exoplanets/microlensing .html

[12]. Space Book, 2017, on the address :

https://lco.global/spacebook/pulsar-timing-method/

[13]. The Search for Extra-solar Planets, On the address:

http://www.astro.wisc.edu/~townsend/static.php?ref=diploma-2

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Activity coefficient Correlations and Uses.

Melod M. Unis[1], Mohamed M. Alghiryani [2].

1,2- Higher Institute of Sciences And Technology, Gharyan. Libya.

الخلاصة :

يتطلب تصميم المعدات الصناعية بيانات توازن الطور لربط مراحل بخار السائل بدقة متناهية. معاملات التلاشي ومعامل النشاط هي العوامل المستخدمة في الصناعات البتروكيماوية للحد من الانحرافات عن السلوك المثالي في مزيج من المواد الكيميائية. في مزيج مثالي، تكون التفاعلات المجهرية بين كل زوج من الأنواع الكيميائية هي نفسها، وترتبط بالديناميكا الحرارية من خلال علاقات معقدة المرتبطة بالانتروبيا (القصور الحراري) وارتباطات طاقة جيبس الحرة.

ونتيجة لذلك، يمكن التعبير عن خصائص المخاليط مباشرة من حيث التركيزات البسيطة أو الضغوط الجزئية للمواد الموجودة على سبيل المثال. قانون راؤول. يتم استيعاب الانحرافات عن المثالية (الحالة المثالية) عن طريق تعديل التركيز من خلال معامل النشاط. تقدم ورقة المراجعة هذه، مقارنة بين الاساليب الرائدة التي تتناول تقدير معاملات النشاط في المطبوعات (المؤلفات).

يتفاوت الانحراف من مركبات متنوعة إلى أخرى بناءً على التركيب الجزيئي للمركبات والمكونات الجزيئية. حسابات توازن طور البخار السائل هي متطلبات أساسية في التصميم الصناعي. كما تلعب حسابات معامل النشاط ومعامل التلاشي دورًا مهمًا في الحسابات الديناميكية الحرارية.

Abstract:

Design of industrial equipment requires phase equilibrium data to correlate liquid vapor phases with accurate precision. Fugacity coefficients and activity coefficient are factors used in petrochemical industries to minimize the deviations from ideal behavior in a mixture of chemical substances. In an ideal mixture, the microscopic interactions between each pair of chemical species are the same and, are correlated thermodynamically through complex relations associated with entropy and Gibbs free energy correlations. As a result, properties of the mixtures can be expressed directly in terms of simple concentrations or partial pressures of the substances present e.g. Raoult's law. Deviations from ideality are accommodated by modifying the concentration by an activity

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

coefficient. This review paper present a comparison between leading methods dealing with estimation of activity coefficients in literature. Deviation varies from different structure to another based on molecular structure of the compounds and molecular constituents. Liquid vapor phase equilibria calculations are essential requirements in industrial design. The calculations of activity coefficient and fugacity coefficient play an important role in thermodynamic calculations.

Introduction:

The liquid phase activity coefficient, γ_i, is a function of pressure, temperature and liquid composition. At conditions remote from the critical conditions it is virtually independent of pressure and, in the range of temperature normally encountered in distillation, can be taken as independent of temperature.

Correlations for liquid phase activity coefficients:

Several equations have been developed to represent the dependence of activity coefficients on liquid composition.[1,2,3,4]

1. Margules activity equation:

The Margules activity model is a simple thermodynamic model for the excess Gibbs free energy of a liquid mixture introduced in 1895 by Max Margules.

In chemical engineering the Margules Gibbs free energy model for liquid mixtures is better known as the Margules activity or activity coefficient model.

Margules expressed the excess Gibbs free energy of a binary liquid mixture as a power series of the mole fractions xi:

$$\frac{G^{ex}}{RT} = X_1 X_2 (A_{21} X_1 + A_{12} X_2) + X_1^2 X_2^2 (B_{21} X_1 + B_{12} X_2) + \ldots + X_1^m X_2^m (M_{21} X_1 + M_{12} X_2)$$

A, B are constants, which are derived from regressing experimental phase equilibria data.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- **One-parameter margules equation :**

The simplest expression for Gibbs excess energy function:

$$\frac{G^E}{RT} = A x_1 x_2$$

Parameter A is a constant which is not associated with the other uses of the variable (equation of state parameters, Helmholtz energy, Antoine coefficients).

Derive the expressions for the activity coefficients from this expression.

$$\frac{G^E}{RT} = A n_2 \frac{n_1}{n}$$

$$\frac{1}{RT}\left(\frac{\partial G^E}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_{j\neq i}} = A n_2\left[\frac{1}{n} - \frac{n_1}{n^2}\right] = A\frac{n_2}{n}\left[1 - \frac{n_1}{n}\right] = A x_2(1 - x_1)$$

$$\ln \gamma_1 = A x_2^2 \qquad \ln \gamma_2 = A x_1^2$$

- **Two-parameters margules equation:**

$$\ln \gamma_1 = x_2^2\left[A_{12} + 2(A_{21} - A_{12})x_1\right]$$

$$\ln \gamma_2 = x_1^2\left[A_{21} + 2(A_{12} - A_{21})x_2\right]$$

2. Van Laar's Equation:

Originally the van Laar(1910) development was based on the van der Waals EOS but since the fit of activity coefficient data with van der

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Waals parameters is poor, the van Laar equation now is regarded as a purely empirical one.

Expressions for the activity coefficients,

$$\ln \gamma_1 = \frac{A_{12}}{\left[1+\frac{A_{12}x_1}{A_{21}x_2}\right]^2}; \qquad \ln \gamma_2 = \frac{A_{21}}{\left[1+\frac{A_{21}x_2}{A_{12}x_1}\right]^2}$$

The point of van Laar theory is to use experimental data for mixtures to estimate the values of A_{12} and A_{21}. These equations can be rearranged to obtain A_{12} and A_{21} from γ_1 and γ_2 given any one VLE point.

$$A_{12} = \ln\gamma_1\left[1+\frac{x_2 \ln\gamma_2}{x_1 \ln\gamma_1}\right]^2 \qquad A_{21} = \ln\gamma_2\left[1+\frac{x_1 \ln\gamma_1}{x_2 \ln\gamma_2}\right]^2$$

3. Regular Solution (RS) Model :

This activity coefficient model is derived for solutions that show moderate deviations from ideal solution behavior, and for which V^E and S^E are both zero. The model was proposed by Scatchard and Hildebrand (J. H. Hildebrand & R. L Scott. The Solubility of Non-electrolytes, Dover, 1964) and constitutes one of few models that are derived from theory. Known as the Regular Solution Model, the molar excess Gibbs free energy function is given by:

$$G^E / RT = \left(x_1V_1 + x_2V_2\right)\Phi_1\Phi_2\left(\delta_1 - \delta_2\right)^2$$

$$\ln \gamma_1 = V_1\Phi_2^2\left(\delta_1 - \delta_2\right)^2$$

$$\ln \gamma_2 = V_2\Phi_1^2\left(\delta_1 - \delta_2\right)^2$$

where, Φ_i = volume fraction $=\frac{x_iV_i}{V_m}$; V_i = molar volume of pure i^{th} species, and $V_m = \sum_i x_iV_i$

Further: δ_i = solubility parameter for i^{th} species, which is given by:

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$\delta_i = \sqrt{\frac{\left(\Delta U_i^{vap}\right)}{V_i}} \cong \sqrt{\frac{\left(\Delta H_i^{vap} - RT\right)}{V_i}}$$

Where $\Delta U_i^{vap}, \Delta H_i^{vap}$ are molar internal energy, and enthalpy of vaporization of i^{th} species at the temperature of interest.

The above relations may be extended to multi-component mixtures for which**:**

$$RT \ln \gamma_i = V_i \left(\delta_1 - \bar{\delta}\right)^2$$

$$\bar{\delta} = \sum_j \Phi_j \delta_j$$

$$\Phi_j = \frac{x_j V_j}{\sum_j x_j V_j}$$

(where, j R runs over all the species) .

4. Free volume and Flory-Huggins Theory:

The volume occupied by one molecule is not accessible to the other molecules. When we mix two components, each component's entropy increases according to how much more space it has:

$$\Delta Si = Ni\ k \ln(V_{fm} / V_{fi})$$

Where V_{fm} = the free volume of the mixture.
V_{fi} = the free volume in the ith pure component.
It is customary to assume that the fraction of free volume in any component is th e same.

$$V_{fi} = Nivi\ vf$$

Where *vi* = volume of the i species.

vf = universal fraction of free volume.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The entropy may be taken as that of a perfect gas composed of the same number of molecules confined to a volume equal to the free volume.

$$\frac{\Delta S}{Nk} = x_1 \ln(\frac{V_{f_m}}{V_{f_1}}) + x_1 \ln(\frac{V_{f_m}}{V_{f_2}})$$

$$\frac{\Delta S}{Nk} = x_1 \ln(\frac{n_1 v_1 + n_2 v_2}{n_1 v_1}) + x_2 \ln(\frac{n_1 v_1 + n_2 v_2}{n_2 v_2}) = -\sum x_i \ln \Phi_i$$

$$\frac{\Delta S^E}{Nk} = -\sum x_i \ln \Phi_i + \sum x_i \ln x_i = -\sum x_i \ln(\Phi_i / x_i)$$

For a binary solution,

$$\frac{\Delta G^E}{NkT} = \frac{H^E}{NkT} - \frac{\Delta S^E}{Nk} = x_1 \ln\frac{\Phi_1}{x_1} + x_2 \ln\frac{\Phi_2}{x_2} + \Phi_1\Phi_2 \frac{(\delta_1 - \delta_2)^2}{RT}(x_1 v_1 + x_2 v_2)$$

$$\ln \gamma_1 = \ln(\Phi_1 / x_1) + (1 - \Phi_1 / x_1) + \frac{v_1}{RT}\Phi_2^2(\delta_1 - \delta_2)^2$$

$$\ln \gamma_2 = \ln(\Phi_2 / x_2) + (1 - \Phi_2 / x_2) + \frac{v_2}{RT}\Phi_1^2(\delta_1 - \delta_2)^2$$

5. Wilson equation:

The equation developed by Wilson (1964) is convenient to use in process design:

$$\ln \gamma_k = 1.0 - \ln\left[\sum_{j=1}^{n}(x_j A_{kj})\right] - \sum_{i=1}^{n}\left[\frac{x_i A_{ik}}{\sum_{j=1}^{n}(x_j A_{ij})}\right]$$

Where γ_k = activity coefficient for component k,

Aij, Aji = Wilson coefficients (A values) for the binary pair i, j,

n = number of components.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The Wilson equation is for systems that are severely non-ideal; but, like other equations, it cannot be used to represent systems that form two phases in the concentration range of interest.

A significant advantage of the Wilson equation is that it can be used to calculate the equilibrium compositions for multicomponent systems using only the Wilson coefficients obtained for the binary pairs that comprise the multicomponent mixture. The Wilson coefficients for several hundred binary systems are given in the DECHEMA vapor-liquid data collection, DECHEMA (1977), and by Hirata (1975). Hirata gives methods for calculating the Wilson coefficients from vapor liquid equilibrium experimental data.

6. Non-random two liquid equation (NRTL) equation:

The NRTL equation developed by Renon and Prausnitz overcomes the disadvantage of the Wilson equation in that it is applicable to immiscible systems. It can be used to predict phase compositions for vapor-liquid and liquid-liquid systems.

$$\frac{G^E}{x_1 x_2 RT} = \frac{G_{21}\tau_{21}}{x_1 + x_2 G_{21}} + \frac{G_{12}\tau_{12}}{x_2 + x_1 G_{12}}$$

$$\ln \gamma_1 = x_2^2 \left[\tau_{21} \left(\frac{G_{21}}{x_1 + x_2 G_{21}} \right)^2 + \frac{G_{12}\tau_{12}}{(x_2 + x_1 G_{12})^2} \right]$$

$$\ln \gamma_2 = x_1^2 \left[\tau_{12} \left(\frac{G_{12}}{x_2 + x_1 G_{12}} \right)^2 + \frac{G_{21}\tau_{21}}{(x_1 + x_2 G_{21})^2} \right]$$

$$G_{12} = \exp(-\alpha \tau_{12}) \qquad G_{21} = \exp(-\alpha \tau_{21})$$

$$\tau_{12} = \frac{b_{12}}{RT} \qquad \tau_{21} = \frac{b_{21}}{RT}$$

α, b_{12}, and b_{21} are parameters specific to a particular pair of species, and are independent of composition and temperature.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

7. Universal quasi-chemical (UNIQUAC) equation:

The UNIQUAC equation developed by Abrams and Prausnitz (1975) is usually preferred to the NRTL equation in the computer aided design of separation processes. It is suitable for miscible and immiscible systems, and so can be used for vapor-liquid and liquid-liquid systems. As with the Wilson and NRTL equations, the equilibrium compositions for a multicomponent mixture can be predicted from experimental data for the binary pairs that comprise the mixture. Also, in the absence of experimental data for the binary pairs, the coefficients for use in the UNIQUAC equation can be predicted by a group contribution method: UNIFAC.

The best source of data for the UNIQUAC constants for binary pairs is the ECHEMA vapor-liquid and liquid-liquid data collection, DECHEMA (1977).

For multicomponent solution:

$$\frac{G^E}{RT}=\sum_j x_j \ln(\Phi_j/x_j)-5\sum_j q_j x_j \ln(\Phi_j/\theta_j)-\sum_j q_j x_j \ln\left(\sum_i \theta_i \tau_{ij}\right)$$

$$\ln \gamma_k=\ln \gamma_k^{COMB}+\ln \gamma_k^{RES}$$

$$\ln \gamma_k^{COMB}=\ln(\Phi_k/x_k)+(1-\Phi_k/x_k)-5q_k[\ln(\Phi_k/\theta_k)+(1-\Phi_k/\theta_k)]$$

$$\ln \gamma_k^{RES}=q_k\left[1-\ln\left(\sum_i \theta_i \tau_{ik}\right)-\sum_j \frac{\theta_j \tau_{kj}}{\sum_i \theta_i \tau_{ij}}\right]$$

UNIQUAC equation requires two adjustable parameters characterized from experimental data for each binary system.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$\ln \gamma_1 = \ln\left(\frac{\Phi_1}{x_1}\right) + \left(1 - \frac{\Phi_1}{x_1}\right) - 5q_1\left[\ln\left(\frac{\Phi_1}{\theta_1}\right) + \left(1 - \frac{\Phi_1}{\theta_1}\right)\right] + q_1\left[1 - \ln(\theta_1 + \theta_2\tau_{21}) - \frac{\theta_1}{\theta_1 + \theta_2\tau_{21}} - \theta_2\frac{\tau_{12}}{\theta_1\tau_{12} + \theta_2}\right]$$

$$\ln \gamma_2 = \ln\left(\frac{\Phi_2}{x_2}\right) + \left(1 - \frac{\Phi_2}{x_2}\right) - 5q_2\left[\ln\left(\frac{\Phi_2}{\theta_2}\right) + \left(1 - \frac{\Phi_2}{\theta_2}\right)\right] + q_2\left[1 - \ln(\theta_1\tau_{12} + \theta_2) - \frac{\theta_1\tau_{21}}{\theta_1 + \theta_2\tau_{21}} - \frac{\theta_2}{\theta_1\tau_{12} + \theta_2}\right]$$

Where:

$$\Phi_j \equiv \frac{x_j r_j}{\sum_i x_i r_i} \qquad \theta_j \equiv \frac{x_j q_j}{\sum_i x_i q_i}$$

$$r_j = \sum_k \nu_k^{(j)} R_k ; \qquad q_j = \sum_k \nu_k^{(j)} Q_k$$

R_k parameter => group volume.

Q_k parameter => group surface area.

Molecule size (r_j) and molecule shape (q_j) may be calculated by multiplying the group parameters by the number of times each group appears in the molecule, and summing all the groups in the molecule.

$\nu_k^{(j)}$ is the number of groups of the k type in the j molecule.

8. Modified separation of cohesive energy density model(MOSCED):

It is Thermodynamic model for the estimation of limiting activity coefficients (also known as activity coefficient at infinite dilution).

$$\ln \gamma_2^{\infty} = \frac{\nu_2}{RT}\left[(\lambda_1 - \lambda_2)^2 + \frac{q_1^2 q_2^2 \left(\tau_1^T - \tau_2^T\right)^2}{\psi_1} + \frac{\left(\alpha_1^T - \alpha_2^T\right)\left(\beta_1^T - \beta_2^T\right)}{\xi_1}\right] + d_{12}$$

$$d_{12} = \ln\left(\frac{\nu_2}{\nu_1}\right)^{aa} + 1 + \left(\frac{\nu_2}{\nu_1}\right)^{aa}$$

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

$$aa = 0.953 - 0.002314\left(\left(\tau_2^T\right)^2 + \alpha_2^T\beta_2^T\right)$$

$$\alpha^T = \alpha\left(\frac{293K}{T}\right)^{0.8},\ \beta^T = \beta\left(\frac{293K}{T}\right)^{0.8},\ \tau^T = \tau\left(\frac{293K}{T}\right)^{0.4}$$

$$\psi_1 = POL + 0.002629\alpha_1^T\beta_1^T$$

$$\xi_1 = 0.68\,(POL - 1) + \left[3.4 - 2.4\exp\left(-0.002687(\alpha_1\beta_1)^{1.5}\right)\right]^{(293K/T)^2}$$

$$POL = q_1^4\left[1.15 - 1.15\exp\left(-0.002337\left(\tau_1^T\right)^3\right)\right] + 1$$

Where :

ν	Molar liquid volume
λ	Dispersion parameter
q	Induction parameter
τ	Polarity parameter
α	Hydrogen-bond acidity parameter
β	Hydrogen-bond basicity parameter
ξ and ψ	Asymmetry factors
d_{12}	Combinatorial term (modified Flory-Huggins(
Index 1	Solvent
Index 2	Solute

The activity coefficient of the solute and solvent can be extended to other concentrations by applying the principle of the Margules equation. This gives:

$$\ln\gamma_2 = \left(\ln\gamma_2^\infty + 2\left(\ln\gamma_1^\infty - \ln\gamma_2^\infty\right)\Phi_2\right)\Phi_1^2$$

$$\ln\gamma_1 = \left(\ln\gamma_1^\infty + 2\left(\ln\gamma_2^\infty - \ln\gamma_1^\infty\right)\Phi_1\right)\Phi_2^2$$

where

$$\Phi_i = \frac{x_i\nu_i}{\sum_j \nu_j x_j}$$

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

9. Debye–Hückel equation:

The Debye–Hückel limiting law enables one to determine the activity coefficient of an ion in a dilute solution of known ionic strength.

$$\ln(\gamma_i) = -\frac{z_i^2 q^2 \kappa}{8\pi\varepsilon_r\varepsilon_0 k_B T} = -\frac{z_i^2 q^3 N_{\mathrm{A}}^{1/2}}{4\pi(\varepsilon_r\varepsilon_0 k_B T)^{3/2}}\sqrt{\frac{I}{2}} = -Az_i^2\sqrt{I}$$

z_i is the charge number of ion species i
q is the elementary charge
κ is the inverse of the Debye screening length,
ε_r is the relative permittivity of the solvent
ε_0 is the permittivity of free space
k_B is Boltzmann's constant
T is the temperature of the solution
N_{A} is Avogadro's number
I is the ionic strength of the solution,
A is a constant that depends on temperature.

Extensions of the theory ;

Extended Debye–Hückel equation is given by:

$$-\log_{10}(\gamma) = \frac{A|z_+ z_-|\sqrt{I}}{1 + Ba\sqrt{I}}$$

The Debye–Hückel equation cannot be used in the solutions of surfactants where the presence of micelles influences on the electrochemical properties of the system.

- **Relation between the model parameters and infinite dilute activity coefficients :**

A common feature of all the models are that the parameters are basically related to the infinite dilute activity coefficients for each binary.(5) Table (1) shows the relation between the model parameters and infinite dilute activity coefficients.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table (1) shows the relation between the model parameters and infinite dilute activity coefficients.

Model	Relation between the model parameters and infinite dilute activity coefficients
Two-suffix Margules	$\ln \gamma_1^{\infty} = \ln \gamma_2^{\infty} = A$
Three-suffix Margules	$\ln \gamma_1^{\infty} = A_{12}$; $\ln \gamma_2^{\infty} = A_{21}$
Van Laar	$\ln \gamma_1^{\infty} = A_{12}$; $\ln \gamma_2^{\infty} = A_{21}$
Wilson	$\ln \gamma_1^{\infty} = 1 - \Lambda_{21} - \ln \Lambda_{12}$; $\ln \gamma_2^{\infty} = 1 - \Lambda_{12} - \ln \Lambda_{21}$
NRTL	$\ln \gamma_1^{\infty} = \tau_{21} + \tau_{12} \exp(-\alpha\tau_{12})$; $\ln \gamma_2^{\infty} = \tau_{12} + \tau_{21} \exp(-\alpha\tau_{21})$

- **Comparison of Equations.**

The merits of the individual activity-coefficient correlation methods have been cited locally, and a comparison of a sort is in table (2) . Those conclusions may be summarized.

Table (2) Frequencies of best fits of fine activity coefficient correlations of the DECHEMA vapor-liquid equilibrium data collection

Part of Collection	*Number of Data*	*Margules*	*van Laar*	*Wilson*	*NRTL*	*UNIQUAC*
1 Aqueous organics	504	0.143	0.071	0.240	0.403*	0.143
2A Alcohols	574	0.166	0.085	0.395*	0.223	0.131
2B Alcohols and phenols	480	0.213	0.119	0.342*	0.225	0.102
3/4 Alcohols, ketones, ethers	490	0.280*	0.167	0.243	0.155	0.155
6A C_4-C_6 hydrocarbons	587	0.172	0.133	0.365*	0.232	0.099
6B C_7-C_{18} hydrocarbons	435	0.225	0.170	0.260*	0.209	0.136
7 Aromatics	493	0.260*	0.187	0.225	0.160	0.172
Total of 7 parts	3563	0.206	0.131	0.300*	0.230	0.133

*Identifies the most frequent best fit in each category.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

1. The Margules, van Laar, and related algebraic forms have the merit of mathematical simplicity, ease of evaluation of the parameters from activity-coefficient data, and often adequate representation of even fairly non-ideal binary mixtures, including partially miscible liquid systems. They are not applicable to multicomponent systems without ternary or higher interaction parameters.
2. The Wilson equation represents vapor-liquid equilibria of binary and multicomponent mixtures very well with only binary parameters. Because of its greater simplicity it may be preferable to the NRTL and UNIQUAC equations for this purpose. Although it is not directly applicable to liquid-liquid equilibria.
3. The NRTL equation represents vapor-liquid and liquid-liquid equilibria of binary and multicomponent systems quite well, and is often superior to the others for aqueous systems. It is simpler in form than the UNIQUAC method but has the disadvantage of involving three parameters for each pair of constituents. The third parameter α_{12} often can be estimated from the chemical natures of the components, and a strong claim has been made for a universal value $\alpha_{12} = -1$. The value $\alpha_{12} = 0.2$ has been adopted for all mixtures in the DECHEMA LLE Data Collection.
4. Although it employs only two parameters per pair of components, the UNIQUAC equation is algebraically the most complex one. It utilizes knowledge of molecular surfaces and volumes of the pure components, which can be estimated from structural contributions, and for this reason the method may be particularly applicable to mixtures of widely different molecular sizes. It is applicable to vapor-liquid arid liquid-liquid equilibria of multicomponent mixtures with binary parameters and pure component data only.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Sample page from the DECHEMA Collection.

Sample Page from the DECHEMA Collection of Vapor-Liquid Equilibrium Data (1979, Vol I/3&4 p. 228)

(1) ACETONE C3H60

(2) HEXANE C6H14

***** ANTOINE CONSTANTS REGION ***** CONSISTENCY

(1)	7.11714	1210.595	229.664	-13-	55 C	METHOD 1	*
(2)	6.91058	1189.640	226.280	-30-	170 C	METHOD 2	*

TEMPERATURE= 20.00 DEGREE C

LIT: RALL W.,SCHAEFER K.,Z.ELECTROCHEM.63,1019(1959).

CONSTANTS:	A12	A21	ALPHA12
MARGULES	1.7448	1.8012	
VAN LAAR	1.7416	1.8044	
WILSON	1077.8013	375.5248	
NRTL	632.4249	583.8331	0.2913
UNIQUAC	−41.9959	512.3937	

EXPERIMENTAL DATA			MARGULES		VAN LAAR		WILSON		NRTL		UNIQUAC	
P MM HG	X1	Y1	DIFF P	DIFF Y1	DIFF P	DIFF Y1	DIFF P	DIFF Y1	DIFF P	DIFF Y1	DIFF P	DIFF Y1
119.60	0.0	0.0	−0.67	0.0	−0.67	0.0	−0.67	0.0	−0.67	0.0	−0.67	0.0
187.20	0.0913	0.3966	4.24	0.0024	4.35	0.0028	−1.26	−0.0110	2.90	−0.0011	3.60	0.0008
226.70	0.2563	0.5421	−0.19	−0.0166	−0.13	−0.0166	1.52	−0.0023	0.07	−0.0137	−0.01	−0.0151
232.30	0.3019	0.5595	0.85	−0.0161	0.89	−0.0162	3.13	−0.0007	1.28	−0.0128	1.10	−0.0144
232.40	0.3543	0.5737	−2.36	−0.0154	−2.33	−0.0155	−0.02	−0.0009	−1.89	−0.0121	−2.09	−0.0137
237.00	0.4035	0.5827	0.37	−0.0153	0.38	−0.0155	2.40	−0.0032	0.76	−0.0125	0.58	−0.0139
238.80	0.5325	0.6092	−0.02	−0.0043	−0.03	−0.0046	0.92	−0.0020	0.10	−0.0039	0.04	−0.0043
237.70	0.6609	0.6362	−1.47	0.0045	−1.49	0.0042	−0.89	−0.0028	−1.44	0.0027	−1.46	0.0033
239.30	0.7309	0.6564	1.22	0.0065	1.20	0.0063	1.76	−0.0033	1.24	0.0042	1.22	0.0052
237.90	0.7679	0.6722	1.21	0.0081	1.19	0.0080	1.62	−0.0017	1.20	0.0060	1.19	0.0069
234.30	0.7862	0.6825	−1.38	0.0097	−1.41	0.0097	−1.10	0.0004	−1.43	0.0078	−1.43	0.0086
234.10	0.8219	0.6975	1.18	0.0038	1.14	0.0038	1.08	−0.0037	1.02	0.0024	1.07	0.0030
230.30	0.8528	0.7202	0.88	0.0028	0.83	0.0028	0.29	−0.0021	0.60	0.0021	0.70	0.0024
220.60	0.9105	0.7778	1.70	−0.0051	1.64	−0.0049	−0.07	−0.0026	1.18	−0.0041	1.38	−0.0044
202.90	0.9619	0.8739	−0.14	−0.0071	−0.18	−0.0069	−2.24	0.0009	−0.66	−0.0050	−0.44	−0.0059
181.50	1.0000	1.0000	−3.96	0.0	−3.96	0.0	−3.96	0.0	−3.96	0.0	−3.96	0.0
MEAN DEVIATION:			1.23	0.0084	1.23	0.0084	1.31	0.0027	1.13	0.0064	1.17	0.0073
MAX. DEVIATION:			4.24	0.0166	4.35	0.0166	3.13	0.0110	2.90	0.0137	3.60	0.0151

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Application of Activity Coefficient Models;

- Activity coefficients are used in phase equilibria calculation for modeling equilibrium properties.[6],[7] As shown in the following table.

$$y_i P = x_i \gamma_i P_i^{sat}$$

System Type	Models
Species similar in size and shape	**One-constant Margules**
Moderately non-ideal mixtures	**Two-constant Margules, Van Laar, Regular Solution**
Strongly non-ideal mixtures (for example Alcohols +Hydrocarbons)	**Wilson, NRTL, UNIQUAC**
Solutions with miscibility gap	**NRTL, UNIQUAC**

- **Calculation of solubility :**

Experimental determination of solubility is time consuming and costly, therefore it is effective to use activity coefficient models to predict solubility

In Equilibrium:

$$a^{solid} = a^{solute} = x^{sat} \gamma^{sat}$$

Solubility can be calculated as follow

$$x = \frac{a^{solid}}{\gamma}$$

a^{solid} is activity of solid which is function of physical properties of solid like melting temperature, heat of fusion and heat capacity γ is activity coefficient.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

References:

[1] Stanley M. Phase Equilibria in Chemical Engineering, Walas, Butterworth Publ. (1985)

[2] Lazzaroni M. J.; Bush D.; Eckert C. A.; Frank T. C.; Gupta S.; Olson J. D. "Revision of MOSCED Parameters and Extension to Solid Solubility Calculations". Ind. Eng. Chem. Res. 44.(2005).

[3] SMITH, J. M., VAN NESS, H. C., & ABBOTT, M. M. (1996). Introduction to chemical engineering thermodynamics. New York, McGraw-Hill Companies.

[4] King, M B. Phase Equilibrium in Mixtures. Oxford: Pergamon Press, (1969). Internet resource.

[5] MAURER, G., & PRAUSNITZ, J. (1978). On the derivation and extension of the unique equation. Fluid Phase Equilibria. 2, 91-99.

[6] The properties of gases & liquids:4th Edition. Robert C. Reid, John M. Prausnitz, and Bruce E. Poling, McGraw-Hill Book Company.

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Activity_coefficient.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The ICT in North Africa Region: Facts for Sustainable Future

Ahmad R. Kobaiz[1], Seddeq E. Gharare[2], Alsayah Ali Emhemed[3]

[1] Department of Electrical Engineering, the Higher Institute of Science and Technology, Gharyan – Libya.

[2] Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, University of Gharyan – Libya.

[3] Department of Electrical Engineering, College of Technical Sciences, Bani Waled – Libya.

المستخلص:

مع تزايد استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، فإن الابتكار والتطوير في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يتزايد ويشهدان ثورة في معظم دول العالم. و أصبح دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مهماً كأدوات يمكن للحكومات نشرها في برامج الحد من الفقر لتسريع النمو الوطني. فمثلا في قارة أفريقيا ، تحقق تنمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تقدما سريعا في توفير منافع اقتصادية واجتماعية هائلة للقارة ، ولكن الافتقار إلى الجودة والمعلومات المستدامة في عدد من مجالات التنمية لا يزال يمثل قضية حقيقية.

تعرض هذه الدراسة حالة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الدول الموجودة في المنطقة الشمالية من قارة أفريقيا. تم إجراء دراسة المراجعة باستخدام مؤشر تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (**IDI**). يعد **IDI** أداة قياسية لقياس الأداء ، ويستخدم لرصد ومقارنة التطورات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عبر البلدان.

تظهر دراسة المراجعة المقارنة التحليلية بين دول منطقة شمال أفريقيا وتشمل تونس والمغرب وليبيا ومصر وموريتانيا والجزائر باستخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات **ICT** و **IDI** كأفضل ادوات لمراقبة ورصد أي تحسن في النمو الوطني.

Abstract:

With the growing use of ICT, the innovation and development in the ICT sector is increasing and witnessing a revolution in the most of world countries. The role of ICTs becomes important as tools that governments can deploy in their poverty reduction programs to accelerate the national growth. In the Africa continent, the ICT development is making rapid progress offering huge economic and social benefits for the continent,

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

but the lack of quality and sustainable information in a number of development areas remains a real issue.

This study presents the state of ICT in the development nations located in the north region of Africa continent. This review study is carried out using the ICT Development Index (IDI). The IDI is a standard tool for benchmarking, and it is used to monitor and compare developments in information and communication technology (ICT) across countries.

The review study shows analytical comparison between the North Africa Region Countries includes Tunisia, Morocco, Libya, Egypt, Mauritania and Algeria using ICT and IDI tools as the best ones to monitor and notice any improvement in national growth.
Keywords: ICT, IDI, Internet, Mobile, Fixed line.

I. Introduction

The ICT stands for Information and Communication Technology and defined as divers set of technological tools and resources used to communicate, produce, disseminate, accumulate, and manage information. These technologies include radio, TV, computers, fixed lines telephones, mobile communications, and Internet. ICT has become a prominent and crucial sector which is widely used in the entire world for many important and different purposes, such as business, health, transport, communication, and education [1]. As a result, the ICT has played a significant role in the economic growth for developed and developing countries in the world. In Africa continent, Information and Communication Technology (ICT) has been making considerable progress since the beginning of the 21st century. The ICT developments can be used as determining factor and instruments for general growth, this factor and instruments, including not only computer hardware and software but also fixed telephones, mobile telephones, telecommunication equipment and wireless transmission equipment.

Currently, total worldwide mobile subscription have grown to 7 billion and mobile internet subscription to 3 billion at the end of 2014, and these numbers are expected to double within five years. The increase is mostly due to growth in the developing world [2]

Timely and comparable data remains a major barrier to analyzing the status and progress of Information and communication technologies, identifying reliable targets and adapting policies.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

This paper presents a study about the Arab countries which are located in the north of Africa continent in terms of the usage of the ICT. The purpose of this paper is to identify and present opportunities for ICTs development, and determine a collaborative framework for ICTs for North African countries, premised on the developmental indices for establishing an information and knowledge society

Also, this study is carried out using the ICT Development Index (IDI). The ICT Development Index (IDI) is a composite index combining some indicators into one benchmark measure that serves to monitor and compare developments in information and communication technology (ICT) across countries [2].

II. Literature Review

Africa is the world's second-largest and second-most-populous continent. At about 30.2 million km^2 including adjacent islands, it covers six percent of earth's total surface area and 20.4 percent of its total land area [3]. With 1.1 billion people as of 2013, it accounts for about 15% of the world's human population [4]. The continent is surrounded by the Mediterranean Sea to the north, both the Suez Canal and the Red Sea along the Sinai Peninsula to the northeast, the Indian Ocean to the southeast, and the Atlantic Ocean to the west.

Africa is considered as a vast continent with huge contrasts and non-homogeneous development of telecommunications and ICTs. These contrasts are evident even within the sub regions themselves and also within individual countries. It is tempting to simplify the grouping of African Countries into three groups as the relatively well developed Northern African and South Africa, and the least developed sub-Saharan Africa.

Virtually all major indicators e.g. GDP per capita, ICT, human development index, literacy, power consumption, child mortality, life expectancy, …etc easily betray Africa as being at the tail of the other continents. While the continent has 15% of the world population, its share of world GDP is only 1%, while it has 17% of the world phones and barely 1.5% of the global Internet users. One of the most cited statistics is that in 1984 the continent had fewer phones than the city of Tokyo and in 2002 it had less Internet users than London. [5]

In the most countries of the world ICT infrastructure is expanding and modernizing. Recognizing the critical role of information and

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

communication technology in economic development, governments have been pouring large sums into expanding and improving local infrastructures. As a result ,the gap separating the developing and the developed countries has been shrinking in many types of ICT such as number of mobile subscribers, number of fixed telephone lines and Internet users … etc.

According to the Commonwealth of Learning report, which provided a good summary of ICT developments in Africa, The Radio is the most widespread communications medium on the continent. About the Internet connection, 49 of 54 countries and territories in Africa have Internet access in their capital cities [5]. Only 17 countries have Internet servers in their secondary towns, imposing the requirement for long distance calling in order to access the service. The Internet Service Provider (ISP) subscription fee was estimated to an average of US$ 50/month. Each computer in Africa with an Internet connection has an average of three users. The Internet access levels in Africa are one user for every 1400 people compared to a world average of one user for every 35 people and a North American average of one user for every 3-4 people.[6]

In addition to the internet access level, Mobile subscriptions is another indicator of the ICT developments. Mobile subscriptions in the developed world is rapidly reaching saturation point. There are 1.5 billion subscriptions in developed nations, which is similar to 2013. With 120.8 percent mobile penetration, there is already more than one mobile subscription per person in developed nations, leaving little room for growth [2].

In Africa continent, the penetration has grown at 69 per cent by end 2014, which is considered the region with the strongest mobile-cellular growth. The growth trend in Africa is not different. It is expectation that the mobile subscriber base will rise to 100 per cent billion at the end of 2015 [2]. This growth therefore requires more reliable and sustainable infrastructure for effective operation.

To analyze the real use and potential of ICTs, it is imperative that countries carry out representative household and individual ICT surveys. Few African and Arab countries currently do so, though. This adds to the already existing statistical divide on access to, and use of, ICTs [7].

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Table 1 presents a simple comparison between four zones of the globe classified as developed countries, developing countries, Africa continent countries and Arab countries.

Table 1 Key Global Telecom Indicators for the World Telecommunication Service Sector in 2014 [2]

Key indications	Developed nations	Developing nations	Africa	Arab States
Mobile cellular subscriptions (millions)	1,515m	5,400m	629m	410m
Per 100 people	120.8%	90.2%	69.3%	109.9%
Fixed telephone lines (millions)	511m	636m	12m	33m
Per 100 people	40.8%	10.6%	1.3%	8.7%
Active mobile broadband subscriptions (millions)	1050m	1265m	172m	92m
Per 100 people	83.7%	21.1%	19.0%	24.0%
Mobile broadband growth	11.5%	26%	43%	19%
Fixed broadband subscriptions (millions)	345m	366m	3m	12m
Per 100 people	27.5%	6.1%	0.4%	3.1%

Table 1 showed that Africa has the lowest growth in all aspects of the ICT compared with the other regions in the world. This indicates that the African ICT environment and infrastructure faces tremendous challenges. Africa is one of the poorest regions in the world and has the

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

lowest access to information and communication resources, which means that there are still challenges for Africa continent in the ICT sector, therefore, the opportunity to invest in the ICT sector and the ICT market in Africa is significant. A number of African countries have made progress on access to ICT services but the continent largely lags behind the rest of the world.

III. Information and Communication Technology Development Index (IDI)

The ICT Development Index (IDI), which has been published annually since 2009, is a composite index that combines 11 indicators into one benchmark measure. It is used to monitor and compare developments in information and communication technology (ICT) between countries and over time [9].

The main objectives of the IDI are [9]:

- To measure the level and evolution over time of ICT developments within countries and the experience of those countries relative to others;
- To measure progress in ICT development in both developed and developing countries;
- To measure the digital divide, i.e. differences between countries in terms of their levels of ICT development; and
- To measure the development potential of ICTs and the extent to which countries can make use of them to enhance growth and development in the context of available capabilities and skills.

The Index is designed to be global and reflect changes taking place in countries at different levels of ICT development. It therefore relies on a limited set of data which can be established with reasonable confidence in countries at all levels of development. Based on this conceptual framework, the IDI is divided into the following three sub-indices:

- Access sub-index: This sub-index captures ICT readiness, and includes five infrastructure and access indicators (fixed-telephone subscriptions, mobile-cellular telephone subscriptions, international Internet bandwidth per Internet user, households with a computer, and households with Internet access).

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- Use sub-index: This sub-index captures ICT intensity, and includes three intensity and usage indicators (individuals using the Internet, fixed broadband subscriptions, and mobile-broadband subscriptions).
- Skills sub-index: This sub-index seeks to capture capabilities or skills which are important for ICTs. It includes three proxy indicators (mean years of schooling, gross secondary enrolment, and gross tertiary enrolment). As these are proxy indicators, rather than indicators directly measuring ICT-related skills, the skills sub-index is given less weight in the computation of the IDI than the other two sub-indices.

IV. The IDI Calculation

The above mentioned three Sub-indices were computed by summing the weighted values of the indicators included in the respective subgroup as follows:

- ICT access is measured by fixed-telephone subscriptions per 100 inhabitants, mobile-cellular subscriptions per 100 inhabitants, international Internet bandwidth per Internet user, the percentage of households with Internet computer and the percentage of household's access.

- ICT usage is measured by the percentage of individuals using the Internet, fixed-broadband Internet subscriptions per 100 inhabitants and active mobile-broadband subscriptions per 100 inhabitants.

- ICT skills are approximated by mean years of schooling, secondary gross enrolment ratio and tertiary gross enrolment ratio.

V. The ICT Situation in North Africa

Many analysts of African issues find it quite convenient to group African countries into three groups, the North, South Africa and Sub-Saharan Africa.

North Africa, consisting of the six States, is the most advanced sub-region in telecommunications and ICT development as reflected by its various indicators. It is well connected with submarine cables in the Mediterranean.

The oil and gas wealth in this sub-region has brought overall relatively good socio economic development and peace. Given this situation, these countries hold a potential of extending investments into other countries south of the Sahara to boost ICT development.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The following table 2 [8], is the status of the information and communication technology (ICT) markets in six Arab countries located in North Africa region, including significant infrastructure developments, and government policy and initiatives to improve the access and use of ICTs for households and individuals.

Table 2. ICT in North Africa Countries [8]

Key indications (2017)	**Algeria**	**Egypt**	**Libya**	**Morocco**	**Mauritania**	**Tunisia**	**Arab States**	**World**
Fixed telephone sub. Per 100 inhab	8.2	7.1	21.5	6.0	1.3	8.6	7.7	16.6
Mobile cellular sub. Per 100 inhab	113.9	113.7	119.8	120.7	86.5	125.8	107.1	101.5
Fixed – broadband sub. Per 100 inhab	6.9	5.2	2.6	3.7	0.3	5.6	4.7	12.4
Active mobile-broadband sub. Per 100 inhab	64.6	52.6	34.9	46	30.2	63	45.2	52.2
3G coverage (% of population)	83.4	98.7	78.1	95	41	99	81.9	85
LTE/WiMAX coverage (% population)	3.6	0.0	n.a.	68	00	73	33.8	66.5
Mobile –	2.5	0.8	1.3	4.4	16.3	0.9	4.3	5.2

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

cellular prices (% GNI pc)								
Fixed – broadband prices (%GNI pc)	3.6	1.8	4.4	4	10	1.4	10.1	13.9
Mobile – broadband prices 500MB (% GNI pc)	2.6	0.7	1.5	2	29.2	1.4	4.5	3.7
Mobile – broadband price BB (% GNI pc)	5.4	0.9	2.2	4	29.2	1.1	5.5	6.8
percentage of households with computer	38.4	53.1	23.5	54.9	5.0	39.3	43.3	46.6
Percentage of households with internet access	34.7	43.3	22	68.5	11.2	37.5	45.3	51.5
Percentage of individuals using the internet	42.9	39.2	20.3	58.3	18	49.6	41.8	45.9
Int. internet BW per internet user (k bit/s)	40	17.2	5.5	25.7	4.5	32	39	74.5

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

The three IDI Sub-indices for the six North African countries which are involved in this study are summarized in the following table:

Table 3: IDI for 6 Arab states in North Africa region [10]

Country	IDI Access sub index	IDI use sub index	IDI skills sub index	IDI 2017 rank	IDI 2017 value
Algeria	5.14	3.38	6.29	102	4.67
Egypt	5.40	3.35	5.66	103	4.63
Libya	4.80	1.98	6.99	115	4.11
Morocco	6.06	3.68	4.35	100	4.77
Mauritania	2.96	1.62	2.15	151	2.26
Tunisia	5.11	4.11	5.67	99	4.82

From the previous table, it can be noticed that Tunisia is ranked as the best country in North Africa Arab states in field of communication and information technology and the lowest is Mauritania for the last year 2017.

VI. Conclusion

Information and communication technologies (ICT's) have the impact effect on the societies around the globe. ICT market in North Africa region will see more innovation. Internet users and Internet penetration rates are low in the most of these countries. Operators will be forced to update their network infrastructure to accommodate increased demand for broadband.

The result of this paper demonstrates that the North Africa countries; Algeria, Egypt, Libya, Morocco, Mauritania and Tunisia are not powerhouses of ICT. ICT skills will remain one of the biggest challenges facing those countries. Moreover, all countries in this region need new ICT policies and need to do more investments in the ICT infrastructure. There are specific interventions that the Africa Continent in general and North Africa countries can develop to sustain and further grow the ICT sector.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

Despite critical political situation in Libya (war 2011), it has the highest IDI skills sub index between the 6 countries.

IDI reflects the infrastructure of the country itself accordingly Tunisia is the best between the mentioned 6 Arab countries.

References:

[1] Murray James, 2011. "Cloud network architecture and ICT - Modern Network Architecture". IT Knowledge Exchange. Retrieved 2013-08-18.

[2] Measuring the Information Society Report, 2014 International Telecommunication Union-ITU www.itu.int.

[3] Sayre, April Pulley (1999), *Africa*, Twenty-First Century Books. ISBN 0-7613-1367-2.

[4] World Population Data Sheet. http://www.prb.org/pdf12/2012-population-data-sheet_eng.pdf

[5] International Telecommunication Union, 2003, Assessment of Telecommunication and ICT Infrastructure in Africa, ITU Symposium: Africa ICT Roadmap to Achieve NEPAD Objectives, Arusha ,Tanzania, 1-3 April 2003

[6] Athanase, N. ; Jiang Cangru ; Li Hongbing ; Chen Zhihua, Organizational E-Learning Strategies for Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Sub-Sahara Africa, the 2008 IEEE International Conference on Computer Science and Software Engineering, 12 Dec - 14 Dec 2008, Wuhan, China

[7] ICT for Development: Improving Policy coherence, 2010, OECD

[8] https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume2.pdf

[9] https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx

[10] https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html#idi2017rank-tab

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية