الساتل

مجلة علمية محكّمة

تصدر عن جامعة مصراتة

مصراتة – ليبيا

السنة السابعة العدد العاشر ديسنبر 2013

الآراء الواردة في هذه المجلة

لا تعبر عن رأي هيئة التحرير أو سياسة الجامعة

التصميم والإخراج الفني
القسم الفني بالمجلة

المشرف العام:

د. بشير أبوبكر القنيدي

رئيس التحرير:

د. عبدالحكيم أحمد أبوزيان

مدير التحرير:

وليد مفتاح زقل

المراجعة اللُغوية:

د. أحمد محمد الجرم

الهيئة الاستشارية

- د. أحمد محمد الجرم
- د. أحمد محمد الشيلابي
- د. عادل امحمد الأجطل
- د. عبد الله الطيب جويد
- أ. محمد بشير أبوغرسة
- د. على أحمد شكورفو
- د. محمد محمد حيمة
- د. مفتاح علي الشوشني
- أ. فتحي الطاهر التريكي

قواعد النشر

الساتل مجلة علمية محكّمة تهتم بنشر البحوث والدراسات العلمية الجادة والجديدة في العلوم الإنسانية والتطبيقية بالإضافة إلى الترجمات وفقاً للشروط التالية:

أولاً: الشُّروط الإجرائيَّة.

1- يجب أن يكون البحث مبتكراً وألا يكون – من خلال إقرار كتابي من الباحث– قد سبق نشره أو هو تحت إجراءات النشر في أي مطبوعة أخرى أو مؤتمر.
2- في حال الأبحاث المشتركة، يجب تقديم موافقة كتابية من فريق عمل البحث بالاطلاع والموافقة على ما جاء فيه.
3- تخضع البحوث المقدَّمةُ إلى المجلَّة للتحكيم من قِبل محكّمين تختارهم هيئة التحرير (سرياً).
4- تُعتبَرُ المجلة غيرَ ملزمة برد البحوث التي لم تصل للمستوى المقرَّر للنَّشر.
5- حقوق الطبع والنشر تؤول مباشرة للمجلة بمجرَّد إخطار صاحب البحث بقبول بحثه للنشر.

ثانياً: الشروط الفنية المنهجية:

1- تقدّم الأوراق البحثية باللغة العربية أو إحدى اللغات الأجنبية الحية.
2- تقدم البحوث في صورتها النهائية كنسخة إلكترونية مطبوعة على برنامج (Microsoft Word) بحجم A4 بالإضافة إلى نسخة (PDF).
3- يُرفق الباحث نسخة مختصرة من سيرته الذاتية بما لا يزيد عن صفحة A4 .
4- يكتب متن البحث باستخدام خط 14 عادي (Simplified Arabic) في البحوث باللغة العربية و(Time New Romans) في البحوث باللغة الأجنبية. وتكون المسافة بين الأسطر مفرد (Single Space)، مع ترك مسافة بادئة 0.5 سم.

5- يترك –في جميع صفحات البحث– هامش علوي وسفلي (3 سم) وهوامش جانبية (2.5 سم).

6- تبدأ الأبحاث بملخص وتنتهي بالنتائج وقائمة المراجع.

7- يكتب عنوان البحث في أعلى الصفحة الأولى، ويكتب أسفله: اسم الباحث، والدرجة العلمية، والمهمّة الحالية، والجامعة أو المؤسسة التي يعمل بها، والبريد الالكتروني.

8- جميع الجداول والأشكال والرسوم التوضيحية واللوحات يجب أن تكون ضمن المتن البحثي، ويجب وضعها مسبوقة بـ (شكل 1) أو (جدول 1) باستخدام خط 12 (Simplified Arabic/Time New Romans).

9- على الباحث الالتزام في الهوامش والتعليقات، وعلامات الترقيم، وذكر المصادر والمراجع والفهارس وغيرها بالمنهجية العلمية المتعارف عليها في البحث العلمي الأكاديميّ.

المراسلات:

ترسل البحوث على العنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة الساتل

جامعة مصراتة

مصراتة – ليبيا - ص. ب: 2478

هواتف: 627201 2 – 627202 2 – 627203 2 / 051

داخلي: 201

فاكس (ناسوخ): 627350 2 / 051

البريد الإلكتروني: al-satil@hotmail.com

فهرس المحتويات

ت	عنوان البحث واسم الباحث	الصفحة
1	**كفاءة المراجع الخارجي المهنية وأثرها على تحسين جودة عملية المراجعة.** * د. محمد شعبان أبوعين. * أ. سالم مفتاح الصالحي.	11
2	**فجوة التوقعات بين مراجعي الحسابات ومستخدمي القوائم المالية في البيئة الليبية (دراسة تطبيقية على المصارف التجارية الليبية).** * د. عصام الدين السائح خرواط. * د. الهادي محمد السحيري.	29
3	**البولي استرات كمحسنات لسريان الخامات النفطية.** * د. علي محمد الصل.	55
4	**دراسة مقارنة بين خواص واستقرار التركيبين الشبيكيين** $(2\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^\circ$ **و** $(\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^\circ$ **لجزيئات ثاني أكسيد الكربون على سطح (KCl(001) .** * د. عبد الوهاب خليل الصلابي. * أ. نجلاء علي الشوين.	65
5	**خصائص توزيعات الإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية المنبعثة في تصادمات الأيونات الثقيلة عالية الطاقة.** * أ. فاطمة عبد السلام أبوزقية. * أ. د. مصطفى عبد السلام بن نصر بعيو.	81

ت	عنوان البحث واسم الباحث	الصفحة
6	**التقيم البكتريولوجي لشرائح شاورما الدواجن المتبلة بمدينة طرابلس - ليبيا.** * د. محمود على بن شعبان. * المهدي أحمد ساسي. * مصطفى رضوان علي.	105

كلمة العدد

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

بحمد الله وتوفيقه يرى الإصدار العاشر من مجلة الساتل (علوم تطبيقية) النور، وإذ تأخذ أعدادُ هذه المجلة طريقها في الحراك العلمي الأكاديمي بهذه الجامعة؛ فإننا على أمل كبير في الاستمرار نحو تحقيق رغبة البحَّاث الأفاضل في هذه المؤسسة ومن خارجها بنشر بحوثهم، والتعريف بقدراتهم العلمية.

وكما ذكرنا في العدد السابق من ضرورة جمع وترتيب البحوث المقدّمة كلٌّ حسب تصنيفه ونوعه، ومن خلال الرؤية العلمية المنهجية فقد ضمّنَّا هذا العدد البحوث العمليّة المتعلّقة بالعلوم التطبيقية، حفاظاً على التجانس فيما بينها، وخدمة للمستفيدين من المتخصصين من طلبة العلم، وترغيباً منا في اقتناء هذه المجلة، واتساع حضورها.

ولا بد لنا في افتتاحية هذا العدد من تذكير البحّاث الكرام من أنّ إصدار المجلة يمر عبر مراحلَ كثيرةٍ من الاستلام إلى التحكيم لدى المختصّين وانتظار ردّهم، والتدقيق اللغوي، وكذلك ما يتعلق بالتنسيق والإخراج، وكلٌّ ذلك يستغرق وقتاً، ويتطلبُ جهداً وعملاً الأمرُ الذي يتيحُ لنا العذرَ في التأخّر في نشر بحوثهم، أو الاعتذار عن قبولها حيث لم تتوفر فيها الشروط العلمية والموضوعية.

واغتناما للفرصة فإننا نسجّلُ إكبارَنا لكلّ من تواصل معنا باحثاً مشاركاً، أو ناقداً ملاحظاً، أو مساهماً في إنجاح هذا العمل الذي يعدُّ واجهةً للجامعة، وانعكاساً لجهودها

المبذولة في طرح الأفكار الهادفة، وتحريك البحث العلمي، واقتراح الحلول لكل القضايا الفكرية والعلمية والمجتمعية.

وفق الله الجميع لكل خير

د. عبد الحكيم أحمد أبوزيان

رئيس تحرير مجلة الساتل

العلميّة المحكّمة

كفاءة المراجع الخارجي المهنية وأثرها على تحسين جودة عملية المراجعة

د. محمد شعبان أبوعين

كلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة طرابلس

أ. سالم مفتاح الصالحي

كلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة مصراتة

المقدمة:

يشكل الاهتمام بالمعلومات التي توفرها مهنة المحاسبة، الأساس الذي تبنى عليه القرارات، فمن المسلّم به أن اتخاذ أي قرار سليم يتطلب معلومات دقيقة وصحيحة، وحتى تكون هذه المعلومات ذات جدوى في عملية اتخاذ القرارات، عليه يجب أن تتميز بخصائص ومواصفات معينة كالموضوعية والملاءمة والمصداقية.

لكي تتحقق تلك الخصائص كان من الضروري وجود نظام للرقابة على الكيفية التي يتم بها إعداد تلك البيانات والمعلومات، حيث يتمثل هذا النظام في وجود طرف خارجي (المراجع الخارجي) يتصف بالحياد والموضوعية عند فحص تلك البيانات وإبداء رأيه حول مدى عدالتها، إلى جانب تحمله مسئولية توفير الثقة في المعلومات، ولكي يتمكن المراجع من ذلك يجب أن يمتاز بخصائص ومواصفات معينة لعلّ من أهمها الكفاءة المهنية.

في هذا الإطار فقد نصت معايير المراجعة على ضرورة أن يسعى مراجع الحسابات لتحسين كفاءته وجودة خدماته وأن يؤدي مسئوليته المهنية على أكمل وجه، ولتحقيق ذلك يتعين عليه أداء مسئوليته المهنية بكفاءة وإخلاص.

إن المحافظة على الكفاءة يتطلب التزاماً بالتعليم المستمر وتحسين القدرات المهنية للمراجع الخارجي طول مدة حياته المهنية، ويتعين في جميع العمليات التي يقبلها، وفي جميع المسئوليات التي يتحملها أن يتعهد بالوصول إلى مستوى الكفاءة الذي يضمن مضاهاة جودة خدماته للمستوى المهني المطلوب.

مشكلة الدراسة:

تهدف المراجعة بصفة أساسية على إبداء رأي فني حول مدى عدالة وصدق القوائم المالية وما يترتب على ذلك من إضفاء الثقة والمصداقية على المعلومات التي تتضمنها تلك القوائم، ومع التطورات المستمرة في النشاط الاقتصادي، وما يترتب عليها من ضغوط على مهنة المراجعة لتحسين أدائها، وما صاحب ذلك من اتساع نطاق أعمال المراجعة والتعقيدات التي انطوت عليها، بات من الضروري إيجاد مدخل منظم وشامل لتحسين جودة عملية المراجعة، يكون من خلال الكفاءة المهنية، للتأكد من فعالية الإجراءات والأساليب المستخدمة في عملية المراجعة.

فالمراجع (مقدم الخدمة) يهمه أن يقوم بعملية المراجعة بأعلى جودة ممكنة في تنفيذ الخدمة بغض النظر عمّا تؤُول إليه نتائج عمله، سواء أكان تقديم رأي سلبي أو إيجابي، في حين إن إدارة الشركة الخاضعة للمراجعة (العميل) يهمها أن تتم عملية المراجعة وفق ما تحدده معايير المراجعة؛ حيث أشارت إحدى الدراسات[1] إلى أن تدني مستوى جودة الخدمة المقدمة من قبل المراجعين الخارجيّين يرجع أساساً إلى انخفاض أو تدني الكفاءة المهنية المطلوبة منهم في تنفيذ أعمال المراجعة.

1- هدى مسعود البدري، دراسة تحليلية لأسس اختيار المراجع الخارجي ودورها في تفعيل مهنة المراجعة في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 2006.

ومن هنا تبرز المشكلة الرئيسية لهذه الدراسة في صورة التساؤل الآتي:
(ما مدى تأثير كفاءة المراجع الخارجي المهنية على جودة عملية المراجعة؟).

وتهدف هذه الورقة إلى الإجابة على هذا التساؤل ضمن المحاور التالية:
1- الكفاءة المهنية للمراجع الخارجي ومتطلباتها.
2- أثر الخبرة على تنظيم الذاكرة واستدعاء المعلومات.
3- جودة خدمات المراجعة وعلاقتها بكفاءة المراجع الخارجي.

أولاً: الكفاءة المهنية للمراجع الخارجي ومتطلباتها.

يستوجب من المراجع الخارجي أن يلتزم بمعايير المهنة الفنية والأخلاقية، حيث يتعين عليه أداء مسئولياته المهنية بكل كفاءة وإخلاص، ولبيان ذلك قسم هذا المحور إلى الآتي:

1- الكفاءة المهنية للمراجع الخارجي:

تستمد الكفاءة المهنية للمراجع من خلال المحصلة المعرفية والخبرة التي تتولد عنهما المهارة، ويتطلب الالتزام بها التعليم المستمر وتحسين القدرات المهنية.

حيث يقصد بالكفاءة المهنية Professional Competence للمراجع: "المعرفة في الحالات والمتخصصة في مجالات المحاسبة والمراجعة، والمهارة في تطبيق تلك المعرفة في الحالات والظروف المختلفة وكذلك السلوك الذي يكتسبه المراجع من التعليم والتدريب الكافي"[1].

من الضروري أن يتوفر لدى المراجع مستوى عالٍ من الكفاءة المهنية، إلى جانب الاستعانة بالخبرات والمتخصصين في هذا المجال، لكي يستطيع التعامل مع مختلف المواقف التي تتطلب ممارسته لعملية المراجعة، ومن ثمّ يجب على المراجع

1- يوسف محمود جربوع، فجوة التوقعات بين المجتمع المالي ومراجعي الحسابات القانونيين وطرق تصنيف هذه الفجوة، مجلة الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الإسلامية، المجلد الثاني عشر، الجامعة الإسلامية، غزة، كلية التجارة، العدد الثاني، 2004 ، ص378.

أن ينفذ واجباته بمستوى من الكفاءة اعتماداً على المعرفة والمهارة والخبرة، وأن يطبق ذلك بمستوى عناية معقول[1].

ويمكن تقسيم الكفاءة المهنية إلى مرحلتين منفصلتين[2]:

أ- بلوغ الكفاءة المهنية:

وتتطلب مستوى عالٍ من الثقافة العامة، وكذلك تعليم متخصص وتدريب في الموضوعات المتعلقة بالمهنة، ثم الخبرة العلمية.

ب- المحافظة على الكفاءة المهنية:

ويكون ذلك من خلال الانتباه المستمر للتطورات الحاصلة في مهنة المحاسبة والمراجعة، كما ينبغي أن يتبنى المراجع الخارجي برنامجاً خاصاً مصمماً لضمان الرقابة المهنية في أداء الخدمة المهنية.

2- متطلبات الكفاءة المهنية:

تعتمد الكفاءة المهنية للمراجع على المتطلبات التالية:

2-1- التأهيل العلمي:

يعد التأهيل العلمي من الدعائم الأساسية لأي مهنة، إلا أن مهنة المحاسبة والمراجعة اهتمت بهذا العنصر اهتماماً كبيراً، فقد حظي التأهيل العلمي بالمرتبة الأولى من حيث الأهمية في معايير المراجعة فقد كان المعيار الأول من المعايير العامة، وحظي بالأهمية نفسها في قواعد وقوانين شرف المهنة، كما حظي التأهيل العلمي درجة الأهمية نفسها على المستوى الدولي للمهنة؛ بل إن كل القوانين

1- جورج دانيال غالي، العوامل المؤثرة على ممارسة المراجع للتقدير المهني، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، كلية التجارة، العدد الثاني، 1996، ص192 – 193.

2- أشرف عبد الحليم محمود كراجه، مدى تقيد مدققي الحسابات الخارجيين بقواعد السلوك المهني في الأردن والرسائل التي تشجعهم على الالتزام بها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، 2004، ص67.

والتشريعات التي اهتمت بمهنة المحاسبة والمراجعة في كل دول العالم أخذت بعين الاعتبار التأهيل العلمي كعنصر أساسي لمنح تراخيص مزاولة المهنة[1].

حيث يقصد بالتأهيل العلمي في مجال المحاسبة والمراجعة: "ضرورة أن يكون لدى المراجع مؤهلاً عالياً في المحاسبة والمراجعة، وعادة ما يتم الحصول على هذا التأهيل عن طريق الدراسة ويكون بداية تمكنه من إبداء الرأي وتقديم النصح فيما يعرض عليه خلال عملية المراجعة"[2]. والتأهيل العلمي لا يعني الاقتصار على الجوانب المحاسبية، بل يتعداها لبعض الجوانب الأخرى الذي تمكنه من إبداء رأيه؛ ذلك لأن طبيعة عمل المراجع تتطلب منه أن يكون على دراية تامة وإلمام كامل بجميع فروع المحاسبة هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى إن طبيعة الأشخاص الذين بتعامل معهم المراجع تتطلب أن يكون المراجع على دراية معقولة ببعض العلوم الأخرى مثل أنظمة المعلومات، والحاسب الآلي، والإدارة، والاقتصاد، وقوانين الضرائب والشركات وغيرها.

2- 2- التأهيل العملي:

تعتبر وظيفة المراجع الأساسية إضفاء الثقة في القوائم المالية المعدة بواسطة الإدارة، ويتطلب ذلك من المراجع أن يتمتع بثقة الآخرين الذين يعتمدون على رأيه بوصفه خبيراً بمدى عدالة المركز المالي للوحدة الاقتصادية محل الفحص والمراجعة، ويترتب على رأي المراجع المبني في ضوء المحافظة على الكفاءة المهنية إضافة الثقة في القوائم المالية[3].

1- زينب رجب شحات صداقه، إدراك المراجع الخارجي للحدود الفاصلة بين التقارير المراجعة وعلاقته بمقومات الشخصية وأثره على جودة المراجعة، رسالة ماجستير، جامعة قاريونس، 2006 ، ص43.

2- غسان فلاح المطارنة، تدقيق الحسابات المعاصر: الناحية النظرية، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2006، ص39.

3- عازة سالم محمود جاب الله، دراسة آثار الخبرة على الأداء المتوقع للمهام التي يقدمها المراجع الخارجي في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 2004، ص13.

ويتضمن التأهيل العملي وجود برامج معينة لتحسين الكفاءة المهنية والمحافظة عليها، سوف تؤدي إلى تحسين نظرة الآخرين للمهنة في الواقع العملي والمتمثلة في النقاط التالية[1]:

1- التطور المهني للمراجعين عن طريق إعادة مجموعة من برامج التأهيل العملي التي تتضمن:
- برامج التركيز وتجديد المعلومات.
- برامج التأهيل المهني للحصول على عضوية المهنة.
- برامج التطوير للاطلاع على أحدث التطورات في مجال المحاسبة والمراجعة.
- برامج التدريب الإدارية لتمكين المراجعين من ممارسة وظيفة تقديم الاستشارات الإدارية.

2- متابعة التطورات السريعة التي تطرأ على نوعية الخدمات التي تقدمها المهنة للعملاء.

3- عقد دورات تدريبية وندوات مستمرة للمراجعين لنقل الخبرة لاستكمال القصور في التعليم الجامعي حتى يساير متطلبات التطور.

4- التطوير المستمر للمناهج التعليمية والتدريبية حتى يتناسب مستوى المراجع مع مستوى التقدم الأكاديمي.

2- 3 المهارة والمقدرة:

تعتبر مهارة ومقدرة المراجع أحد محددات الخبرة المهنية في مجال المراجعة، ويتم الحصول على جزء من تلك المقدرة أو اكتسابها من خلال الدراسة الجامعية أما

1- المرجع السابق، ص13 – 14.

الآخر فعادةً ما يتم اكتسابه أثناء الممارسة العملية في حل المشاكل التي تواجهه في مجال تخصصه[1].

والمراحل التالية تمثل الأساس لاكتساب المهارة باعتبارها أحد مكونات الخبرة المهنية وهي[2]:

1- مرحلة الإدراك Cognitive:

يتم فيها اكتساب المعرفة الإعلامية ويستخدمها الفرد في إنجاز المهام وبتكرار الممارسة يتدرب عقله عليها ذهنياً ويكتسب خبرات جديدة يتم إضافتها لقاعدة معرفته الإعلامية. والمعرفة المكتسبة في هذه المرحلة غير كافية ليصبح الفرد خبيراً متميزاً الأداء.

2- مرحلة الترابط Association:

يتم فيها اكتشاف الأخطاء تدريجياً عن طريق الفهم الأساسي للمهمة، ويتم التخلص من هذه الأخطاء من خلال الممارسة ومعلومات التغذية العكسية، وتظهر ظاهرة تصنيف المعرفة Compilation التي تقدم إجراءات لحل المشاكل الخاصة بالمجالات الجديدة، وهنا يتم الحصول على المعرفة الإجرائية ويبدأ إظهار المهارة التي يتم تطويرها في المرحلة الثالثة.

3- مرحلة التلقائية Autonomous:

تصبح فيها إجراءات حل المشاكل أقوى ويتم تطويرها، مما يؤدي إلى مزيد من السرعة والدقة لتلك الإجراءات، ويتم صقل المعرفة الإجرائية باكتساب المزيد من

1- محمد نظمي عبد النبي بخيت، قياس وتفسير البعد المعرفي للمراجع لزيادة كفاءة وفعالية عملية المراجعة، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 2004 ، ص22.

2- أمين السيد أحمد لطفي، أثر الخبرة المهنية على كفاءة وفعالية قرارات وأحكام المراجعين، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، العدد الأول، 1995، ص1537.

الإجراءات في مجال متخصص حتى يصبح المراجع قادراً على استخدام المعرفة الإجرائية بكفاءة وفعالية أفضل.

2 – 4- الخبرة المهنية:

أشارت العديد من الدراسات في أدبيات المراجعة المالية إلى أنه وحتى الوقت الحالي لا يوجد إطار يتم بالتكامل والدقة حول طبيعة الخبرة المهنية وآثارها على أحكام المراجعين، وقد أكد الباحثون على ذلك بقولهم: إنه لا يوجد مفهوم واضح للخبرة المهنية باعتبارها تمثل مفهوماً نسبياً وليس مطلقاً وقد صاحب كثيراً من الدراسات جانبٌ مهمٌ هو الفشل في التمييز بين الخبرة العامة Experience والخبرة المهنية Expertise ، رغم أن المفهومين غير مترادفين، إلا أن هناك اتجاهات أشارت إليها هذه الدراسات تفيد بأن هناك ظروفاً في ظلها تعتبر الخبرة العامة بديلاً ملائماً للخبرة المهنية، وبوجه عام تعرف الخبرة العامة بأنها: "عبارة عن المدة الطويلة التي يقضيها الفرد في وظيفة معينة، أو في أداء مهمة محددة"[1]. وبالمقارنة قد يتم استخدام تعريفات مختلفة للخبرة المهنية عن طريق الباحثين في مجال المحاسبة والمراجعة، حيث عرفت الخبرة المهنية بأنها: "تمثل المقدرة على الأداء الكفء للمهام المعقدة غير الهيكلية – بطريقة متميزة اعتماداً على المعرفة المتراكمة في مجال محدد بالإضافة إلى الإجراءات المحددة لإبداء الرأي الخاص بأداء هذه المهمة"[2].

الخبرة المهنية للمراجع الخارجي لها أهمية خاصة تساعده في ترشيد قراراته في جميع مراحل عملية المراجعة، وعند تحديد وتوزيع مهام المراجعة؛ بما يؤدي إلى

1- أمين السيد أحمد لطفي، دراسة إختبارية للعوامل والخواص المؤثرة في جودة عملية المراجعة من وجهة نظر المراجعين ومعدي ومستخدمي القوائم المالية في جمهورية مصر العربية، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس – كلية التجارة، العدد الأول، 1996، ص1505.

2- أحمد حسين علي حسين، أثر استخدام النظم الخبيرة على مهام وأحكام المراجع، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، جامعة الإسكندرية، العدد الأول، 1999، ص82 – 83.

التوزيع الكفء لها، وعند التعرف على هيكل معرفة المراجع ذي الخبرة للمساعدة في نقل الخبرة من جيل إلى آخر وفي تطور نظم الخبرة ونظم دعم القرار في المراجعة ، وفي تحليل قرارات المراجعين المبنية على الخبرة المهنية[1].

2- 5- المعرفة:

ركزت العديد من الدراسات على أهمية المعرفة المتوافرة لدى المراجع وآثارها على زيادة الخبرة ومن ثمّ على جودة الأداء؛ فقد اتضح أن المراجعين الخبراء يمتلكون قدراً كبيراً من المعرفة مخزنة في ذاكرتهم ولديهم القدرة على تنظيم تلك المعرفة في الذاكرة واستدعائها عند الحاجة إليها. وقد حصلوا على هذه المعرفة من خلال التعليم والممارسة، ويعتمدون عليها عند حل المشاكل، أما المراجعون غير الخبراء فلا يمكنهم تنظيم المعرفة ولو أعطيت إليهم جاهزة.

وتقوم المعرفة بدور مهم في إنجاز مهام وأحكام المراجعة، ولفهم دور الخبراء في جودة أحكام المراجعين يجب تحليل طبيعة معرفتهم بصورة مفصلة ويجب توضيح كيفية تفاعل المعرفة الموجودة في ذاكرتهم مع أدلة المراجعة الحالية لبناء الحكم السليم؛ فالاختلافات في المعرفة تجعل الخبراء ينجزون مهاماً لا يمكن للمبتدئين إنجازها.

فمثلاً عند فحص نظام الرقابة الداخلية يفترض وجود نوعين من المعرفة، يتعلق النوع الأول بعملية التوحيد المحاسبي التي قد ينتج عنها بعض الأخطاء المحاسبية، ويتعلق النوع الثاني من المعرفة بعلاقة الأخطاء المحاسبية بنقاط الضعف في نظام الرقابة الداخلية، وقد اتضح أن المراجعين الخبراء –فقط– يمتلكون كلا النوعين من المعرفة، في حين يمتلك المراجعون غير الخبراء النوع الأول فقط من المعرفة.

1- عبده علي شلبي، أثر الخبرة المهنية للمراجع الخارجي على جودة المراجعة بجمهورية مصر العربية، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، العدد الثاني، 2008 ص143.

فمن السهل على المراجعين الخبراء والمبتدئين معرفة علاقة الأخطاء بالحسابات المختلفة؛ ولكن الخبراء فقط هم الذين يمتلكون في ذاكرتهم معرفة فيما يتعلق بالربط بين أخطاء القوائم المالية ومظاهر الضعف في نظام الرقابة الداخلية، وهذا يعني أن المراجع الخبير يحمل في ذاكرته مخزوناً من المعرفة يسمى بقاعدة المعرفة وتقودُه هذه القاعدة إلى صياغة أحكامه.

فعلى سبيل المثال يمتلك المراجعون الخبراء قدراً أكبر من المعرفة بأخطاء القوائم المالية ومعدلات حدوث هذه الأخطاء؛ مما يزيد من قدرتهم على تفسير نتائج المراجعة، فقاعدة المعرفة الموجودة لدى المراجعين الخبراء تُوصل إلى تشخيص أخطاء القوائم المالية، وكلما اكتسب المراجع مزيداً من الخبرة تَحسّنَ هيكل معرفته وكان أكثر معرفة بالأخطاء ومسبباتها؛ مما يؤثر في النهاية على جودة عملية المراجعة[1].

2- 6- التعليم المهني المستمر:

منذ أوائل الخمسينيات ومجمع المحاسبين الأمريكي يولي اهتماماً بمطلب التعليم المهني المستمر، ولكن شيئاً لم يتخذ بإلزام أعضاء المجمع بالتعليم المستمر إلا عند إصدار المجمع قراره في عام 1971 الذي أهاب فيه بمجالس المحاسبة أن تتخذ الإجراءات التي تجعل مطلب التعليم المهني المستمر إجبارياً، وقد استجابت مجالس المحاسبة بالولايات لهذا المطلب، حيث جعلت ثمانٍ وأربعون (48) ولايةً من مجالس المحاسبة مطلب التعليم المهني المستمر من الشروط اللازمة للاحتفاظ بالعضوية ومواصلة التعليم المهني المستمر، وهذا مما دعا المجمع إلى استصدار قرار حدد فيه القدر المطلوب من التعليم المهني المستمر، وميّز فيه بين الأعضاء الممارسين والأعضاء غير الممارسين للمهنة، فالأعضاء الممارسون للمهنة يجب أن يكملوا (120) ساعة كل ثلاث سنوات وبحد أدنى (30) ساعة في السنة الواحدة،

1- محمد عبد المنعم عبد العزيز يوسف، دراسة تحليلية لمفهوم الخبرة في المراجعة وأثرها على جودة حكم المراجع، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية، 20000 ، ص52.

وذلك اعتباراً من عام 1989 ، أما بالنسبة للأعضاء غير الممارسين للمهنة فيجب عليهم إكمال (60) ساعة بالنسبة للثلاث سنوات التي تبدأ اعتباراً من عام 1989 وبحد أدنى (10) ساعات في السنة الواحدة.

وهذا وقد طُلب من جميع الأعضاء فور انتهاء السنة المالية أن يقدّموا تقريراً بمقدار التعليم المهني المستمر خلال السنة المنقضية، ونتيجة لهذا القرار يمكن القول أن التعليم المهني المستمر مطلب إجباري على جميع أعضاء المجمع[1].

ثانياً: أثر الخبرة على تنظيم الذاكرة واستدعاء المعلومات.

يعتبر تنظيم الذاكرة والقدرة على استدعاء المعلومات منها أحد المظاهر المهمة التي تعكس خبرة المراجع، حيث يمكن أن تؤثر الخبرة على طريقة تنظيم المراجعين لمحتوى ذاكرتهم، فالمراجع الخبير يكون أكثر قدرة على تنظيم الذاكرة، واستدعاء المعلومات وتصنيفها في فئات بشكل أفضل من المراجع المبتدئ، لذلك يعتبر الاهتمام بتنظيم الذاكرة واستدعاء المعلومات مؤشراً ملائماً لدراسة الخبرة، والخبرة تؤثر على كمية المعلومات المستدعاة ونوعها، والقدرة على استرجاع هذه المعلومات عند الحاجة إليها، والتغلب على أخطاء الذاكرة وذلك من خلال الآتي:

2 -1 كمية المعلومات المستدعاة ونوعها:

تعتبر القدرة على تنظيم واختيار المعلومات الملائمة في عمليات الحكم السمة المميزة لأداء الخبراء. ويعني ذلك اختلاف سلوك المراجعين والمبتدئين فيما يتعلق بالبحث عن المعلومات. فالمراجعون الخبراء قد يقومون باستدعاء عدد أقل من المعلومات من ذاكرتهم مقارنة بما استدعاهُ المراجعون المبتدئون، ولكن المعلومات التي يحصل عليها الخبراء تكون أكثر أهمية في حين يحصل المبتدئون على الكثير

1- سعد بن صالح الرويتع، أهمية التعليم المهني المستمر للمحاسب القانوني، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، 1999 ، ص278 – 279.

من المعلومات غير الملائمة والزائدة عن الحاجة، ويعتبر الخبراء أكثر كفاءة من المبتدئين حيث ينجزون المهام في زمن أقل مما يحتاجه المبتدئون[1].

وتختلف قدرة المراجعين الخبراء والمبتدئين على استدعاء المعلومات من الذاكرة حسب نوع تلك المعلومات، فهناك معلومات تقليدية متكررة يسهل استرجاعها وهناك معلومات غير تقليدية وغير متكررة يصعب تذكرها، وتوجد اختلافات جوهرية بين المراجعين الخبراء في استدعاء عناصر فريدة (ولكنها مفيدة) قد يتجاهلها المراجعون المبتدئون عند أدائهم لمهام المراجعة[2].

2 – 2- القدرة على استرجاع المعرفة عند الحاجة إليها:

تؤثر طريقة تنظيم المعرفة في الذاكرة على قدرة المراجعين على استرجاع تلك المعرفة عند الحاجة إليها، وهناك نوعان من طرق تنظيم المعرفة في الذاكرة وهما:

التمثيل الفئوي للمعرفة (على أساس الأهداف من الرقابة) والتمثيل التخطيطي للمعرفة (على أساس إجراءات التشغيل)، ويؤثر نوع تمثيل المعرفة على قدرة المراجعين الخبراء على استدعاء تلك المعرفة من ذاكرتهم؛ فالمراجعون الخبراء يمكنهم استدعاء معلومات أكثر إذا كانت معرفتهم مصنفة على أساس تدفق العمليات (تمثيل تخطيطي)، في حين لا يؤثر نوع تمثيل المعرفة على استدعاء المبتدئين للمعلومات. ويعني ذلك أن استرجاع المراجعين للمعلومات من ذاكرتهم لا يعتمد فقط على مستوى خبرتهم، وإنما يعتمد أيضاً على طريقة تنظيم وتمثيل معرفتهم[3].

1- Bodard, J ,& .T .Mock," Expert and novice problem – Solving behavior in Audit planning " Auditing : a Journal of practice & Theory .1992, p.1.

نقلاً عن: – محمد عبد المنعم ن عبد العزيز يوسف، مرجع سبق ذكره، ص49 .

2- المرجع السابق، ص49.

3- المرجع السابق، ص50.

2- 3- التغلب على أخطاء الذاكرة:

تساعد خبرة المراجعين في التغلب على الفشل في تحقيق التكامل Integrate والفشل في إعادة تنظيم الذاكرة Reconstruction ، ويقصد بالنوع الأول الفشل في تحقيق الترابط العقلي Mental Connection بين مجموعتين من المعلومات تم استلامها بصورة منفصلة، ويعرف النوع الثاني على أنه: "الفشل في تغيير التمثيل العقلي Mental Representation للمعلومات حتى تتوافق مع المعرفة الموجودة بالذاكرة"[1]. ويمكن القول أن جودة أحكام المراجعة تعتمد على كفاءة تشغيل محتوى الذاكرة، ولذلك يجب على المراجع الخبير التغلب على أخطاء الذاكرة ليكون قادراً على استخلاص ما بذاكرته وتشغيله بصورة سليمة حتى يمكنه الوصول إلى الحكم السليم.

والخلاصة أن فهم عمليات الذاكرة يعد ضرورياً لفهم حكم المراجع، فالمراجع الخبير لديه قدرة أفضل على تنظيم الذاكرة واستدعاء المعلومات ولديه مستوى أعلى من الانتباه في اختياره للمعلومات الملائمة ويمكنه إنجاز المهام في زمن أقل.

ثالثاً: جودة خدمات المراجعة وعلاقتها بكفاءة المراجع الخارجي.

تعتبر مهنة المراجعة وظيفة اجتماعية ترتكز على تأدية الخدمات للآخرين، وتستند على الثقة المتبادلة بين عضو المهنة والأطراف ذات العلاقة، ولقد أدى تزايد اعتماد مستخدمي القوائم المالية على البيانات المالية التي تمت مراجعتها بوصفها مصدراً للمعلومات الملائمة لاتخاذ القرارات المختلفة، وما صاحب ذلك من ازدياد مسؤولية المراجع أمام الغير إلى إبراز الحاجة إلى إجراءات الرقابة على جودة أعمال المراجعة، وذلك لتوفير القناعة المعقولة للمراجع وللأطراف المعنية بأن أعمال المراجعة قد نُفِّذت بدرجة عالية من الكفاءة والسرعة والاقتصاد مما يخدم

1- المرجع السابق، ص50 – 51.

الأهداف العامة للمجتمع ويضفي مزيداً من الثقة والمصداقية والاعتماد على عمل المراجع[1].

أوضحت إحدى الدراسات الاستقصائية حول الكفاءة المهنية لأعضاء المهنة أهمية تحسين الكفاءة المهنية للأشخاص المهنيين، وأكدت هذه الدراسة أن معظم مستخدمي القوائم المالية يعلّقون أهمية كبيرة على برامج تحسين الكفاءة المهنية وهم يوافقون على تكوين هيئات للمهنة تقوم بتطوير وتنفيذ برامج لتحسين نظرة الغير لهذه المهنة ولما تؤديه من خدمات، ولإظهار رغبتها المستمرة في رفع مستوى كفاءة أعضائها، ولمواجهة هذه المشكلة قدمت العديد من الآراء من بينها رأي يطالب بضرورة إلزام أعضاء المهنة بالدخول في برامج التعليم المستمر؛ وذلك للمحافظة على مستوى كفاءتهم المهنية، وهناك رأي آخر يرى ضرورة الاهتمام بنظم رقابة الجودة من ناحية تبينها وتقييمها داخل مكاتب المراجعة، بهدف الحفاظ على أعلى مستويات الكفاءة والفعالية المهنية، وذلك من خلال مجموعة من الإجراءات والسياسات الخاصة برقابة الجودة، والتي تضمن الرقابة الفعالة على جودة الأداء المهني والالتزام بالمعايير المهنية[2].

فالرقابة على الجودة تعتبر الوسيلة التي يمكن لمكاتب المراجعة بواسطتها التأكد من أن الآراء التي يبدلها المراجع في عمليات المراجعة المختلفة؛ تعكس مراعاته لمعايير المراجعة المتعارف عليها، أو أية شروط قانونية أو تعاقدية، أو أية معايير مهنية يضعها المكتب بنفسه، كما تشجع الرقابة على الجودة أيضاً مراعاة المعايير الشخصية الملائمة لعمل المراجع؛ والتي تتضمنها قواعد السلوك المهني الصادرة عن الجمعيات المهنية.

1- نجاة الصديق النعمي، العوامل المؤثرة على جودة أداء مكاتب المراجعة في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 2007 ، ص3.

2- عبد السلام محمد الدراجي، تقييم جودة خدمات مكاتب المراجعة في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 1998 ، ص11.

فالتطبيق العملي للجودة يعني الالتزام بالمعايير المهنية، في الوقت الذي يتم فيه خدمة العملاء والأطراف الأخرى ذات العلاقة بالطرق التي تلبي احتياجاتهم بشكل فعال، وبتكلفة واقعية عندما تقارن مع النتائج الناجمة عنها، فالجودة خيار، وبدون الجودة تختفي مصداقية المهنة، وإذا حصل ذلك فإن الطلب على خدمات المراجعة سوف يختفي أيضاً، وفي الحقيقة فإن الجودة ليست مسألة عرضية وإنما يجب التخطيط لها، فعملية التخطيط للجودة تخلق الاعتزاز لدى العاملين في المكتب، وتصبح عاملاً لجذب العملاء والاحتفاظ بموظفين مؤهلين مهنياً، كما تساعد أنظمة رقابة الجودة مكاتب المراجعة في تزويد عملائهم والجمهور بشكل عام بالتأكيدات اللازمة؛ بأن هذه المكاتب قد حافظت على أعلى المستويات المهنية في تأدية أعمالها، كما تتضمن عملية تصميم وتطبيق نظام رقابة الجودة بحيث يمكن من تبادل الاستشارات بين المشتغلين في المكتب، الأمر الذي يحسّن من عملية الاتصالات داخل المكتب، كما تتضمن أيضاً البحث في توجيهات الأدب المحاسبي؛ مما ينعكس على جودة المراجعة والممارسة المحاسبية داخل المكتب[1].

وقد خلصت الورقة إلى التوصيات التالية:

1- يجب على المراجعين الرفع من كفاءتهم المهنية حتى تنعكس على جودة الفحص والمراجعة، وذلك اعتماداً على المعرفة والمهارة والخبرة، التي تمكنهم من مقابلة مسئولياتهم بمستوى عناية معقول.

2- يجب على مكاتب المراجعة جعل فريق عمل المراجعة على علم بأحدث التطورات المهنية والتكنولوجية في أداء المهنة مع التوسع في استخدام الحاسب الآلي والعينات الإحصائية عند القيام بعملية المراجعة.

3- يجب على المحاسبين والمراجعين إعداد برامج تدريب وتعليم مستمرين؛ للحفاظ على مستواهم المهني، يمكن أن يكون من خلال حضور المؤتمرات المتعلقة

1- المرجع السابق، ص12.

بالمستجدات الحديثة في المهنة، وما يظهر من مشكلات في الممارسة العملية، أو إصدار معايير أو قوانين جديدة أو تعديلات فيما هو قائم.

4- المطالبة بالتعليم المهني المستمر للمراجعين الخارجيّين بحيث يصبح إلزامياً لجميع المرخص لهم بمزاولة المهنة بوصفها شرطاً لتجديد الترخيص والاحتفاظ به.

المراجع

1- أحمد حسين علي حسين، أثر استخدام النظم الخبيرة على مهام وأحكام المراجع، مجلة كلية التجارة والبحوث العلمية، جامعة الإسكندرية، العدد الأول، 1999.

2- أمين السيد أحمد لطفي، دراسة إخبارية للعوامل والخواص المؤثرة في جودة عملية المراجعة من وجهة نظر المراجعين ومعدي ومستخدمي القوائم المالية في جمهورية مصر العربية، (المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس – كلية التجارة، العدد الأول، 1996).

3- أمين السيد أحمد لطفي، أثر الخبرة المهنية على كفاءة وفعالية قرارات وأحكام المراجعين، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة ، جامعة عين شمس، العدد الأول، 1995.

4- أشرف عبد الحليم محمود كراجه، مدى تقيد مدققي الحسابات الخارجيين بقواعد السلوك المهني في الأردن والرسائل التي تشجعهم على الالتزام بها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، 2004.

5- المعتز رمضان أبو بكر الشيخي، أسباب تدني مستوى الثقة في المراجعين من جانب مصلحة الضرائب في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة قاريونس، 2006.

6- جورج دانيال غالي، العوامل المؤثرة على ممارسة المراجع للتقدير المهني، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس ، كلية التجارة ، العدد الثاني، 1996.

7- عازة سالم محمود جاب الله، دراسة آثار الخبرة على الأداء المتوقع للمهام التي يقدمها المراجع الخارجي في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 2004.

8- عبده علي شلبي، أثر الخبرة المهنية للمراجع الخارجي على جودة المراجعة بجمهورية مصر العربية، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، العدد الثاني، 2008.

9- عبد السلام محمد الدراجي، تقييم جودة خدمات مكاتب المراجعة في ليبيا، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد – جامعة قاريونس، 1998.

10- غسان فلاح المطارنة، تدقيق الحسابات المعاصر: الناحية النظرية، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2006.

11- زينب رجب شحات صداقه، إدراك المراجع الخارجي للحدود الفاصلة بين التقارير المراجعة وعلاقته بمقومات الشخصية وأثره على جودة المراجعة، رسالة ماجستير، جامعة قاريونس، 2006.

12- محمد عبد المنعم عبد العزيز يوسف، دراسة تحليلية لمفهوم الخبرة في المراجعة وأثرها على جودة حكم المراجع، رسالة ماجستير، جامعة الإسكندرية، كلية التجارة، 2000.

13- محمد نظمي عبد النبي بخيت، قياس وتفسير البعد المعرفي للمراجع لزيادة كفاءة وفعالية عملية المراجعة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 2004.

14- نجاة الصديق النعمي، العوامل المؤثرة على جودة أداء مكاتب المراجعة في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 2007.

15- يوسف محمود جربوع، فجوة التوقعات بين المجتمع المالي ومراجعي الحسابات القانونيين وطرق تصنيف هذه الفجوة، مجلة الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الإسلامية، المجلد الثاني عشر، الجامعة الإسلامية، غزة، كلية التجارة، العدد الثاني، 2004.

فجوة التوقعات بين مراجعي الحسابات ومستخدمي القوائم المالية في البيئة الليبية

(دراسة تطبيقية على المصارف التجارية الليبية)

د. عصام الدين السائح خرواط

د. الهـــادي محمد السحيـــري

كلية المحاسبة – جامعة الجبل الغربي

مقدمـــة:

في بداية تطور مهنة المراجعة كانت مهمة المراجع الخارجي تتمثل في تقديم تأكيد مطلق بشأن خلو القوائم المالية من الأخطاء المتعمدة (Epstein and Geiger, 1994)، وبالرغم من التحول في دور المراجع من اكتشاف الأخطاء عن طريق التحقق من كل المعاملات إلى إبداء رأي فني محايد عن مدى صدق وعدالة القوائم المالية، إلاّ أن اعتقاد مستخدمي القوائم المالية لم يتغير، وهذا خلق فجوة بين توقعات المراجعين الخارجيين ومستخدمي المعلومات المحاسبية حول مهمة المراجع (Nazri and Ahmed, 2004)، وفي هذا الخصوص أوضح (Chukwudumebi et al. 2012) بأنه رغم أن مهمة المراجع الخارجي قد تطورت وأصبحت تنصب على إضفاء الثقة على معلومات القوائم المالية، إلاّ أن هذه الثقة قد أصبحت محل تساؤل خصوصاً بعد ما شهده العالم أخيراً من سقوط لكبرى الشركات مثل Enron and WorldCom بعد فترة قصيرة من إصدار مراجعي هذه الشركات لتقارير نظيفة عن مركزها المالي ونتيجة أعمالها، إن سقوط شركة Enron الضخمة للطاقة قد أدى إلى انهيار أكبر شركات المراجعة العالمية (Andersen) وهذا ربما خالف ما جاء به (DeAngelo 1981) من مقترحات نظرية تفيد بأن جودة المراجعة تتأثر بحجم شركة المراجعة، لقد سعت

عديد من الأبحاث إلى دراسة الفجوة الموجودة بين مراجعي الحسابات والجهات المستفيدة من خدماتهم، كما سعت تلك الأبحاث إلى التعرف على الفجوة الموجودة وتحديد أسبابها وصولاً إلى الطرق المناسبة لتضييق هذه الفجوة، ولقد وصلت معظم تلك الدراسات في مختلف دول العالم إلى نتائج تفيد بتباين وجهات نظر المراجعين من جهة ومستخدمي التقارير المالية من جهة أخرى حول مختلف ملامح مهنة المراجعة كطبيعة وأهداف عملية المراجعة مسئولية المراجع، مدى الاعتماد على القوائم المالية ومدى الاستفادة منها.

إن أغلب الدراسات في شتى أصقاع العالم تشير إلى أن هناك اعتقاداً سائداً بخصوص وجود فجوة توقعات بين مهنة المراجعة ومستخدمي التقارير المالية (Koh and Woo, 1998)، وفي هذا الخصوص ذكر Godsell (1992) بأن هناك اعتقاداً واسع الانتشار بأن الشخص الذي لديه مصلحة في شركة ما (مالك أسهم، مستثمر متوقع، مورد...إلخ) يجب أن يكون قادراً على الركون إلى الحسابات المراجعة لتلك الشركة لضمان قدرتها على الإيفاء بالديون ومناسبة ونمو الأعمال التي تقوم بها، ولذلك فإن حدث وتعرضت الشركة لأية صعوبات أو مشاكل مالية دون تحذير فإن مرجع الحسابات غالباً ما يكون معرضاً للمساءلة، ويؤثر عدم فهم الجمهور لطبيعة وأهداف المراجعة ومسئوليات ومهام المراجع سلبياً على المهنة وذلك بزيادة تعرّض المراجعين للضغوطات القضائية، ولأن هذه هي الحالة السائدة، فلقد ذكر Lim (1993) بأنه لا يجب أن تلقى على عاتق المراجع وحده المسئولية بسبب أن طبيعة وأهداف المراجعة قد تُفهم بطريقة مختلفة من قبل أطراف مختلفة.

مشكلة البحث:

لقد أشار Humphrey et al. (1993) إلى أنه رغم أن الاهتمام بمصطلح فجوة التوقعات في المراجعة قد بدأ خلال العشرين سنة الماضية، إلاّ أن فجوة التوقعات بين المراجعين والمستفيدين من خدماتهم قد اكتشفت منذ أكثر من 100 سنة، ويعتبر (Liggio, 1974) أول من استخدم مصطلح **فجوة التوقعات في المراجعة** حيث عرّفها بأنها: "الاختلاف بين المستوى المتوقع من الأداء كما هو متخيل من قبل المراجعين ومستخدمي التقارير المالية"، ولقد طورت لجنة هوكن (Commission Cohen, 1978) التي أسسها المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين (AICPA) التعريف الذي أورده (Liggio, 1974) لفجوة التوقعات

حيث قامت اللجنة ببحث ما إذا كانت فجوة التوقعات موجودة بين ما يتوقعه المستخدمون أو ما يحتاجونه من المراجع وما يتوقع المستخدمون أداءه من المراجعين بصورة معقولة، وفي نفس الإطار استنتجت Porter (1993) أن فجوة التوقعات في المراجعة تشتمل على عنصرين هما فجوة المعقولية وفجوة الأداء، حيث تشير الأولى (فجوة المعقولية) إلى الاختلافات بين ما يعتقد المجتمع بأن على المراجعين أداءه وما يمكن للمراجعين أن يؤدّوه بدرجة معقولة، وهذه الفجوة ترجع إلى مغالاة المستخدمين في توقعاتهم إما لسبب عدم إلمامهم بطبيعة وحدود المراجعة أو بسبب الرغبة في الحصول على أقصى ما يمكن من المراجعين نظير ما يقدمونه لخدماتهم، أما فجوة الأداء فتشير إلى الاختلافات بين توقعات المجتمع حول المسئوليات التي يمكن أن يقوم بها المراجعون بدرجة معقولة وبين ما يؤديه المراجعون فعلاً، وتنشأ فجوة الأداء إما من قصور المعايير أو من قصور الأداء، ويشير قصور المعايير إلى الفجوة بين واجبات المراجع المتوقع أن يقدمها بشكل معقول وواجبات المراجع وفقاً لمعايير المراجعة المهنية، أما قصور الأداء فيتمثل في الفجوة بين ما يعتقد المراجعون أن بإمكانهم القيام به وبين ما يقومون به فعلاً.

وعلى الرغم من الجهود المبذولة لتضييق فجوة التوقعات في المراجعة، إلاّ أن هناك قلقاً من أن الفجوة بين مراجعي الحسابات الخارجيين ومستخدمي التقارير المالية لا تزال واسعة، فرغم أن مراجعي الحسابات يؤدون عملهم طبقاً لمعايير المراجعة المتعارف عليها، فإنهم ما زالوا متهمون بالإهمال وذلك لعدم منعهم الأخطاء التي تواجه مستخدمي القوائم المالية.

هذا على المستوى العالمي، أما بالنسبة لمهنة المراجعة في البيئة الليبية فمنذ أن تأسست نقابة المحاسبين والمراجعين الليبيين بالقانون رقم 116 لسنة 1973 لم يحدث أي تطور يذكر؛ إذ لم تقدم النقابة أية توصيات تذكر فيما يتعلق بممارسة عمليات الفحص، قواعد السلوك المهني ولا تنظيم مهنة المراجعة في ظل التطورات التي تشهدها البلاد، هذا ويجدر بالذكر أن عدم التحرك ولو ببطء نحو إصدار معايير محلية لمهنة المراجعة في ليبيا قد أدى إلى تعدد وتنوع أساليب الممارسات المهنية من قبل المراجعين، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى خلق أو توسيع فجوة التوقعات بين المراجعين والمستفيدين من خدماتهم.

إن هذه الدراسة تسعى لتعميق البحث في مجال فجوة التوقعات للوقوف على حجم فجوة التوقعات في البيئة الليبية، وذلك من خلال استقصاء مراجعي الحسابات الذين يقومون بمراجعة حسابات المصارف التجارية الليبية ومدراء أقسام الائتمان في تلك المصارف والذين يمثلون وجهة نظر أحد أهم مستخدمي خدمات مراجعي الحسابات.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى ما يلي: إجراء دراسة ميدانية للتعرّف على مدى الاختلاف الموجود في وجهات النظر بين مراجعي حسابات المصارف التجارية من جهة، والمستفيدين من خدماتهم من جهة أخرى (موظفي أقسام الائتمان بتلك المصارف)، حيث سيتم التركيز على ثلاثة عوامل وهى مسئولية المراجع، الاعتماد على القوائم المالية، والاستفادة من القوائم المالية.

فرضيات البحث:

لكي يتم الوصول إلى أهداف البحث تم صياغة ثلاثة فرضيات رئيسية وهى:

1- توجد اختلافات بين وجهات نظر مراجعي الحسابات من جهة، ومستخدمي التقارير المالية من جهة أخرى حول مسئولية مراجعي الحسابات.

2- توجد اختلافات بين وجهات نظر مراجعي الحسابات من جهة، ومستخدمي التقارير المالية من جهة أخرى حول مدى الاعتماد على القوائم المالية.

3- توجد اختلافات بين وجهات نظر مراجعي الحسابات من جهة، ومستخدمي التقارير المالية من جهة أخرى حول مدى الاستفادة من القوائم المالية.

أهمية البحث:

1- يستمد هذا البحث أهميته من الحاجة الماسة والمستمرة إلى ضرورة دراسة واقع مهنة المراجعة في ليبيا ومدى إيفائها بتوقعات مستخدمي التقارير المالية.

2- يأتي هذا البحث في ظل ضعف الدور التنظيمي للمهنة في ليبيا حيث يعتبر بمثابة دعوة للجهات المختصة، وخاصة نقابة المحاسبين والمراجعين الليبيين للاهتمام بواقع المهنة، وتشجيع ودعم الأبحاث التي تسعى إلى الوقوف على واقع المهنة والمشاكل التي تجابهها.

3- إن الوقوف على الاختلافات في وجهات النظر بين مراجعي الحسابات والمستفيدين من خدماتهم في البيئة الليبية هو بمثابة فرصة سانحة لاتخاذ التدابير اللازمة لتضييق الفجوة الموجودة بين مراجعي الحسابات ومستخدمي التقارير المالية، مما يترتب عليه بث وتدعيم روح الثقة في مهنة المراجعة في البيئة المحلية.

منهجية البحث:

نظراً للرقعة الجغرافية الواسعة نسبياً لمجتمع الدراسة فلقد وجد الباحثان أن وسيلة الاستبيان هي من أنجع الطرق التي يمكن استخدامها في جمع البيانات الضرورية للوصول إلى أهداف هذا البحث، كما أن استخدام هذه الوسيلة سيُتيح إجراء بعض المقارنات المفيدة مع الدراسات السابقة، وعلى ذلك ومع بعض التعديل والتطوير، ثم تبني طريقة البحث التي استخدمت في دراسات كل من: Best et al. (2001) في سنغافورة، (Dixon et al. 2006) في مصر و Fadzly and Ahmed (2004) في ماليزيا.

لقد تم تصميم الاستبيان من جزأين أحدهما يركز على جمع المعلومات الخاصة بالمشاركين كالمؤهل والخبرة، ويركز الآخر علي فجوة التوقعات وهو يشتمل على 12 فقرة مقسمة كالآتي:

ستّ **6** فقرات تتعلق بمسئولية المراجع Responsibility.

أربع **4** فقرات تتعلق بالاعتماد على القوائم المالية Reliability.

فقرتان تتعلقان بالاستفادة من القوائم المالية Usefulness.

علماً بأن استمارة الاستبيان تم تصميمها بشكل يتناسب مع متطلبات مقياس (ليكرت) ذو الخمسة نقاط Five-Point Likert scale. ولقد تم تحديد مجتمع الدراسة كالآتي:

1- ممارسي مهنة مراجعة الحسابات في ليبيا على أساس أنهم الطرف الذي يمثل وجهة نظر مقدمي الخدمة، وعليه فهم يسهمون في تحديد فجوة التوقعات، ولقد غطت هذه الدراسة المحاسبين والمراجعين القانونيين الذين يقومون بمراجعة حسابات المصارف التجارية بالمنطقة الغربية من ليبيا، هذا ولقد اقتصرت الدراسة على مجموعة المراجعين الخارجيين

الذين أمكن الاتصال بهم بناءً على المعلومات المقدمة من إدارات المصارف التي تتعلق بعناوينهم وأرقام هواتفهم.

2- موظفي أقسام الائتمان في المصارف التجارية الليبية الذين يمثلون وجهة نظر أحد أهم مستخدمي خدمات مراجعي الحسابات، ومن ثم فهم طرف مهم في التدليل على فجوة التوقعات، ولقد استهدفت الدراسة مدراء أقسام الائتمان بالمصارف التجارية بالإدارات العامة والفروع العاملة بالمنطقة الغربية.

الدراسات السابقة:

لقد أُجريت عدة دراسات في مجال فجوة التوقعات في مختلف دول وقارات العالم بهدف التعرّف على توقعات مستخدمي القوائم المالية بشأن خدمات المراجع الخارجي وإيجاد أنجع الطرق لتضييقها، وأكدّت تلك الدراسات علي وجود فجوة بين المراجعين ومستخدمي التقارير المالية، وفي هذا الخصوص ركزّت أغلب الدراسات على رصد ملامح فجوة التوقعات بين المراجعين والمستفيدين من خدمات المراجع فيما يتعلق بمسئولية المراجع عن الأخطاء والتلاعب، ففي الولايات المتحدة الأمريكية، اهتمت دراسة Frank et al. (2001) بدراسة فجوة التوقعات بين مراجعي الحسابات والمحلفين Jurors وطلبة محاسبة جامعيين في مجال المحاسبة، ولقد تم توزيع 100 استمارة استبيان على المشاركين وكانت الأسئلة الموجهة تدور حول مسئولية المراجعين في فهم أو إدراك طبيعة المراجعة والموقف العام من مهنة المراجعة، وقدّمت هذه الدراسة مجموعة دلائل عملية تفيد بوجود اختلافات في وجهات النظر بين المراجعين والمحلفين والطلبة حول مسئولية المراجع بالخصوص، حيث أوضحت أغلب إجابات المحلفين اعتقادهم أن المراجع بإمكانه تقديم ضمان مطلق بشأن تعرّض أصحاب الأسهم للخسارة، كما أوضحت نتائج الدراسة أن وجهات النظر بشأن استقلالية المراجع متباينة بين المراجعين والمحلفين والطلبة، إلاّ أن نتائج الدراسة أوضحت أن وجهات نظر الطلبة كانت متجانسة- إلى حدٍ ما - مع وجهات نظر المراجعين.

أما في المملكة المتحدة، فلقد اختير Humphrey et al. (1993) فجوة التوقعات عن طريق استقصاء: مراجعي حسابات، مديرين ماليين، محللين ماليين، موظفي الائتمان

بالمصارف وصحافيين ماليين، حيث كشف تحليل الاستبانة الذي تم استخدامه بوصفه وسيلةً لجمع البيانات عن اختلافات كبيرة بين المراجعين ومستخدمي القوائم المالية بخصوص وجهة نظرهم حول طبيعة مهنة المراجعة ومهام المراجعين حيث عززت هذه الدراسة وجود فجوة توقعات في طبيعة وظيفة المراجع وأداء المراجعين.

وفي نيوزيلاند هدفت دراسة Porter (1993) إلى التعرف على أسباب فجوة التوقعات في المراجعة باستخدام وسيلة الاستبيان لجمع المعلومات، ولقد قامت Porter باستقصاء رأي 1700 مشارك شمل مراجعين خارجيين، مديري شركات تنفيذيين وغير تنفيذيين ومراجعين داخليين لشركات تحت المراجعة وطائفة من المستخدمين من القوائم المالية تشتمل على: مستثمرين متوقعين، محللين ماليين، موظفين بالمصارف علاوة على بعض الأكاديميين في مجال المراجعة، ولقد وصلت هذه الدراسة إلى نتيجة مفادها وجود فجوة توقعات بين المراجعين والمستفيدين من القوائم المالية، كما أرجعت نتائج هذه الدراسة 50% من حجم الفجوة إلى قصور المعايير و34% منها إلى عدم معقولية توقعات المستفيدين من القوائم المالية و16% من حجم الفجوة كانت بسبب قصور أداء المراجعين.

وفي سنغافورة، استخدم Best et al. (2001) الاستبانة وسيلة لجمع البيانات وتقديم دلائل على فجوة التوقعات عن طريق دراسة وجهات نظر مراجعي الحسابات، المستثمرين وموظفي المصارف وذلك باختبار عدد من العوامل ذات العلاقة بمسئولية المراجع، الثقة في القوائم المالية ومدى الاستفادة من القوائم المالية، ولقد تم التوصل إلى نتيجة مفادها وجود فجوة عريضة (Wide gap) في التوقعات فيما يتعلق بمسئولية المراجع عن اكتشاف الأخطاء والتلاعب والاحتفاظ بالدفاتر والسجلات المحاسبية، خلو المنشأة من التلاعب والحكم المهني للمراجع المتعلق باختيار إجراءات المراجعة.

وليس بعيداً عن سنغافورة، ففي ماليزيا هدفت دراسة Fadzly and Ahmed (2004) إلى التحقق من وجود فجوة التوقعات في المراجعة وذلك بتبني طريقة دراسة (Best et al. 2001) نفسها (اختبار عدد من العوامل ذات العلاقة بمسئولية المراجع، الثقة في القوائم المالية ومدى الاستفادة من القوائم المالية)؛ حيث استخدم Fadzly and Ahmed وسيلة

الاستبيانة لجمع بيانات من عينة تتكون من مراجعي حسابات مستقلين ومستثمرين وموظفي مصارف، ولقد توصلت هذه الدراسة إلى نتيجة مفادها وجود فجوة واسعة للتوقعات بين المراجعين ومستخدمي المعلومات المحاسبية، تركزّت حول مسئولية المراجع عن اكتشاف التلاعب ومنع الأخطاء وكذلك حول مسئوليته عن إعداد القوائم المالية والاحتفاظ بالسجلات المحاسبية وضمان دقة نظام الرقابة الداخلية، كما دلّلت الدراسة علي وجود شك وعدم الثقة لدى المستثمرين حول إمكانية الاستفادة من القوائم المالية في أغراض المتابعة واتخاذ القرارات.

أما في البيئة المصرية، فلقد هدفت دراسة Dixon et al. (2006) –التي تبنت أيضاً طريقة بحث Best et al. (2001) – نفسها إلى اختبار فجوة التوقعات حيث تم استخدام وسيلة الاستبانة لجمع بيانات من مراجعي حسابات، مستثمرين وموظفي مصارف، ولقد قدمت هذه الدراسة دلائل عملية على وجود فجوة للتوقعات في مجالات مسئوليات المراجعة حول منع الغش، الاحتفاظ بالسجلات المحاسبية، الحكم المهني للمراجع المتعلق باختيار إجراءات المراجعة وكذلك الاعتماد على القوائم المالية ومدى الاستفادة من المراجعة.

وبنفس قارة أفريقيا، ولكن في نيجيريا هدفت دراسة Chukwudumebi et al. (2012) إلى اختبار فجوة التوقعات حيث تم استخدام وسيلة الاستبانة لجمع بيانات من مراجعي حسابات مستقلين، مستثمرين وموظفي أقسام الائتمان بالمصارف النيجيرية، ولقد توصلت الدراسة إلى وجود فجوة واسعة للتوقعات حول مسؤولية المراجع بخصوص منع الغش وطبيعة وأهداف عملية المراجعة.

وفي الصين الشعبية، اختبر Lin and Chen (2004) فجوة التوقعات عن طريق توزيع استمارة استبانة على مستخدمي المعلومات المحاسبية من مستثمرين، مقرضين، جهات حكومية، إدارات شركات أعمال وأكاديميين، كما اشتمل مجتمع الدراسة على مجموعة محللين ماليين، مؤسسات استثمار ومانحي القروض في بعض المصارف التجارية، علاوة على مجموعة المراجعين الخارجيين، ولقد توصل الباحثان إلى نتيجة تفيد بوجود فجوة توقعات بين المراجعين من جهة ومستخدمي المعلومات المحاسبية من جهة أخرى وهذه الفجوة تتركز

حول طبيعة المراجعة في الصين الشعبية، كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك اختلافاً واسعاً في وجهات النظر بين المراجعين والمستفيدين من خدماتهم حول مسئولية المراجع بخصوص اكتشاف الأخطاء الجوهرية والتلاعب والتقرير عنها، وكذلك مسئولية المراجع تجاه المستثمرين الناتجة عن إهماله أو الفشل في أداء مهامه.

وفي إيران، استهدفت دراسة Salhi and Azary (2008) الحصول على دلائل عملية عن فجوة التوقعات بين مراجعي الحسابات وموظفي المصارف الإيرانية، وذلك من خلال دراسة مسحية اعتمادا على استمارة استبانة وسيلة لجمع البيانات.

لقد توصلت الدراسة إلى نتيجة تفيد بوجود فجوة عميقة بين المراجعين وموظفي المصارف الإيرانية، إذ إن موظفي المصارف غير مدركين لطبيعة عملية المراجعة الخارجية، معتقدين أن اكتشاف الأخطاء والتلاعب والتصرفات غير القانونية للعميل هي ضمن اختصاصات المراجعين الخارجيين.

وفي لبنان، قام Sidani (2007) بدراسة فجوة التوقعات عن طريق توزيع قائمة استبانة تحوي مجموعة فقرات تتعلق بمسئولية المراجع وطبيعة المراجعة والمواقف العامة من مهنة المراجعة، ولقد أكدت الدراسة وجود فجوة واسعة للتوقعات بين المراجعين والمستثمرين من خدماتهم من الذين شملتهم هذه الدراسة وهم مديرو شركات لبنانية ومؤسسات تعمل ضمن الاقتصاد اللبناني، كما ذكر الباحث أن الفجوة ترجع إلى عدم فهم المستثمرين لطبيعة مهنة المراجعة ولمسئوليات المراجع حيث كانت إجابات المستفيدين من خدمات المراجع تشير إلى أن المراجع مسئولٌ عن اكتشاف الغش والاحتيال.

أما في المملكة العربية السعودية، فقد درس Haniffa and Hudiab (2007) فجوة التوقعات بالمملكة عن طريق جمع المعلومات بواسطة قائمة استبانة وبعض المقابلات الشخصية شبه المغلقة، حيث استهدفت هذه الدراسة عدد 350 عضواً من مجتمع المراجعين الخارجيين وبعض الطوائف الأخرى من مستخدمي المعلومات المحاسبية، اشتملت على مديري أقسام الائتمان، محللين ماليين، مديرين ماليين، مساهمين وبعض ممثلي الهيئات الحكومية مثل إدارة الضرائب والزكاة، ولقد ركزّت هذه الدراسة على مدى وجود اختلاف في

آراء مراجعي الحسابات ومستخدمي القوائم المالية بخصوص اكتشاف الغش، تقديم الخدمات الاستشارية، سياسات الترخيص بمزاولة مهنة المراجعة، سياسات تعيين المحاسبين بمكاتب المراجعة والتنظيم السياسي والقانوني والقيم الاجتماعية بالمملكة السعودية، ولقد توصلت هذه الدراسة إلى وجود فجوة أداء أنتجتها أربع عوامل رئيسية ممثلة في سياسة التراخيص بمزاولة المهنة، سياسات التعيين، التنظيم القانوني والسياسي ونفوذ القيم الاجتماعية بالمملكة، ولقد أفادت آراء المشاركين في هذه الدراسة أنّ تضمين القيم الإسلامية لمعايير المراجعة ودليل الأخلاق الخاصة بالمهنة يمكن أن يؤدي إلى تضييق فجوة التوقعات الموجودة في المملكة.

وفي استراليا، استنتج Schelluch (1996) أن فجوة التوقعات في الدراسات التي أجريت بخصوص مسئوليات المراجع قد قل حجمها عبر السنين وذلك نظراً لتبني المراجعين المتزايد للتقرير المطول بدلاً من التقرير المختصر، ولكن يذكر Schelluch (1996) أن فجوة التوقعات عموماً استمرت حتى بعد تبني التقرير المطول وذلك فيما يخص الثقة أو الاعتماد على القوائم المالية، وفي نفس السياق استنتج McEnore and Martens (2001) و Epstein and Geiger (1994) ارتفاع توقعات المستثمرين بشأن ما يقدمه المراجعون، حيث يتوقع المستثمرون أن يقدم المراجعون ضماناً أكيداً فيما يتعلق بكشف الأخطاء والتلاعب.

تحليل البيانات واختبار فرضيات البحث:

بعد تجميع استمارات الاستبانة استخدم الباحثان الطريقة الرقمية في ترميز إجابات مفردات العينة حيث تم ترميز الإجابات المتعلقة بمقياس (لكارت) الخماسي كما بالجدول رقم(1).

جدول رقم (1): ترميز الإجابات المتعلقة بمقياس (لكارت) الخماسي

الإجابة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
الرمز	1	2	3	4	5

من خلال الجدول رقم (1) نلاحظ أن متوسط هذه الدرجات (3) فإذا كان متوسط درجة إجابات مفردات عينة الدراسة تزيد معنويا عن 3 فيدل على ارتفاع درجة الموافقة، أما إذا

كان متوسط درجة إجابات مفردات عينة الدراسة تقل معنويا عن 3 فيدل على انخفاض درجة الموافقة، وإذا كان متوسط درجة إجابات مفردات عينة الدراسة لا تختلف معنوياً عن 3 فيدل على أن درجة الموافقة متوسطة، وبناءً عليه سوف يتم اختبار ما إذا كان متوسط درجة إجابات مفردات عينة الدراسة تختلف معنويا عن 3 أم لا لكل عبارة من عبارات الاستبانة، وبعد الانتهاء من ترميز الإجابات وإدخال البيانات باستخدام حزمة البرمجيات الجاهزة SPSS تم استخدام هذه الحزمة في تحليل البيانات كما يلي:

أولاً: خصائص مفردات عينة الدراسة.

1- توزيع مفردات عينة الدراسة حسب المهنة:

الجدول رقم (2) يوضح التوزيع التكراري والنسبي المئوي لمفردات عينة الدراسة حسب المهنة، حيث شارك في الدراسة عدد 20 مراجعاً خارجياً يقومون بمراجعة حسابات المصارف التجارية وعدد 48 موظفاً بأقسام الائتمان بالمصارف التجارية الليبية.

جدول رقم (2): عدد ونسبة المشاركين موزعة حسب الوظيفة

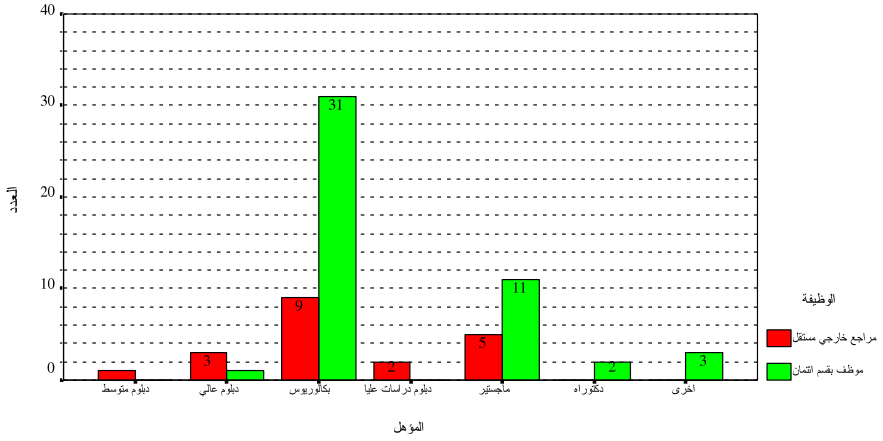
الوظيفة	عدد الحالات	النسبة
خارجي مراجع مستقل	20	29.4
موظف بقسم ائتمان	48	70.6
المجموع	68	100.0

2- التوزيع التكراري لمؤهلات المشاركين مقابل الوظيفة:

يبين الجدول رقم (3) والشكل رقم (1) أن عدد 19 مراجعاً خارجياً من المشاركين، وهو ما يشكل نسب 95% من مجموع المراجعين المشاركين في الدراسة يحملون على الأقل مؤهلاً جامعيًّا وأن 55% من المراجعين يحملون درجة البكالوريوس أو الماجستير، في حين اتضح أن حوالي 98% من المشاركين من موظفي أقسام الائتمان بالمصارف يحملون على الأقل درجة البكالوريوس، وهذا يقدّم انطباعاً بملاءمة أسئلة الاستبانة للمشاركين وثم موضوعية إجاباتهم عليها.

جدول رقم (3): مؤهلات المشاركين

			الوظيفة		المجموع
			مراجع خارجي	موظف ائتمان	
المؤهل	دبلوم متوسط	العدد	1	0	1
		النسبة ضمن الوظيفة	5.0%	.0%	1.5%
	دبلوم عالٍ	العدد	3	1	4
		النسبة ضمن الوظيفة	15.0%	2.1%	5.9%
	بكالوريوس	العدد	9	31	40
		النسبة ضمن الوظيفة	45.0%	64.6%	58.8%
	دبلوم دراسات عليا	العدد	2	0	2
		النسبة ضمن الوظيفة	10.0%	.0%	2.9%
	ماجستير	العدد	5	11	16
		النسبة ضمن الوظيفة	25.0%	22.9%	23.5%
	دكتوراه	العدد	0	2	2
		النسبة ضمن الوظيفة	.0%	4.2%	2.9%
	أخرى	العدد	0	3	3
		النسبة ضمن الوظيفة	.0%	6.3%	4.4%
المجموع		العدد	20	48	68
		النسبة ضمن الوظيفة	100.0%	100.0%	100.0%



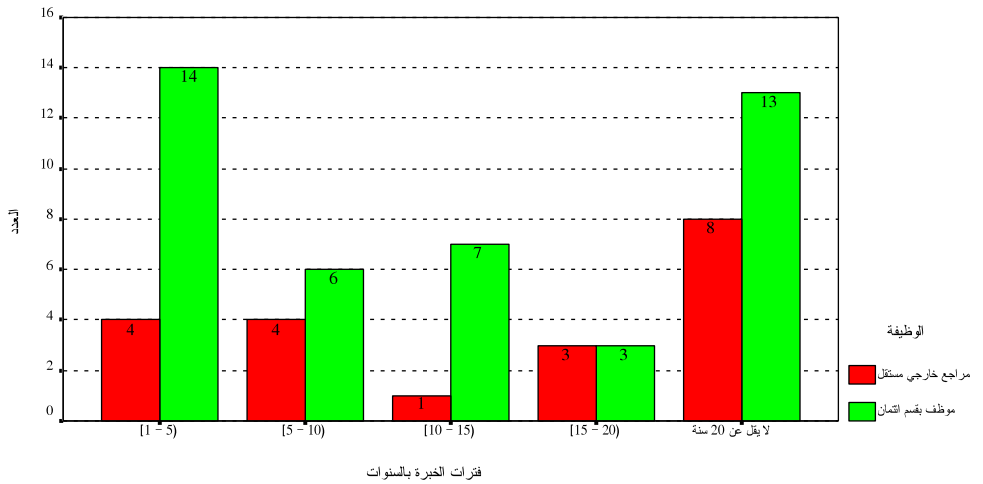
شكل رقم (1): مؤهلات المشاركين

3- سنوات الخبرة للمشاركين:

يبين الجدول رقم (4) والشكل رقم (2) أن عدد 16 مراجعاً خارجياً من المشاركين وهو ما يشكل نسبة 80% من مجموع المراجعين المشاركين في الدراسة تزيد سنوات خبرتهم في مجال المراجعة عن 5 سنوات، وأن 40% منهم لا تقل سنوات خبرتهم في مجال العمل عن 20 سنة، كما اتضح أن ما يقارب 68% من المشاركين في الدراسة من موظفي أقسام الائتمان بالمصارف يمتلكون خبرة عملية تزيد عن 5 سنوات، وتعتبر سنوات الخبرة الطويلة للمشاركين مؤشراً جيداً لتفهم موضوع البحث وتقديم معلومات تساهم في الوصول إلى أهداف البحث.

جدول رقم (4): سنوات الخبرة للمشاركين

			الوظيفة		المجموع
			مراجع خارجي	موظف ائتمان	
فترات الخبرة بالسنوات	أقل من خمس سنوات	العدد	4	14	18
		النسبة ضمن الوظيفة	20.0%	32.6%	28.6%
	من خمس إلى أقل من عشر سنوات	العدد	4	6	10
		النسبة ضمن الوظيفة	20.0%	14.0%	15.9%
	من عشر إلى أقل من خمس عشرة	العدد	1	7	8
		النسبة ضمن الوظيفة	5.0%	16.3%	12.7%
	من خمس عشرة إلى أقل من عشرين	العدد	3	3	6
		النسبة ضمن الوظيفة	15.0%	7.0%	9.5%
	لا يقل عن 20 سنة	العدد	8	13	21
		النسبة ضمن الوظيفة	40.0%	30.2%	33.3%
المجموع		العدد	20	43	63
		النسبة ضمن الوظيفة	100.0%	100.0%	100.0%



شكل رقم (2): سنوات الخبرة للمشاركين

ثانياً: آراء المشاركين من فئتي المراجعين الخارجيين وموظفي أقسام الائتمان بالمصارف التجارية بخصوص العوامل المختلفة المتعلقة بفجوة التوقعات.

(أ) عوامل متعلقة بمسؤولية المراجع:

توضح إجابات المشاركين من خلال الجدول رقم (5) أن عدد 14 مشاركاً من المراجعين يمثلون نسبة 70% لا يوافقون على أن المراجع مسؤول عن اكتشاف الأخطاء، في حين أن عدد 35 من موظفي الائتمان بالمصارف التجارية المشاركين في الدراسة ويشكلون نسبة 73% يوافقون على ذلك، كما يوضح الجدول نفسه أن 65% من المراجعين لايوافقون على أن المراجع مسؤول عن ضمان سلامة نظام الرقابة الداخلية و69% منهم لا يوافقون أيضاً على أن المراجعين هم من يمسك الدفاتر والسجلات المتعلقة بالعميل و80% من المراجعين غير موافقين على أن المراجعين هم من يقومون بإعداد القوائم المالية، وفي المجال نفسه يوضح الجدول ذاته أن 58% من المراجعين لا يوافقون على مسؤولية المراجع عن اكتشاف الغش والتلاعب، و50% منهم لا يعتقدون بأن المراجع لا يقوم بممارسة الحكم الشخصي عند تطبيقه لإجراءات المراجعة.

وبالمقابل فأكثر من 53% من المشاركين من موظفي أقسام الائتمان بالمصارف يعتقدون بأن المراجعين مسؤولون عن ضمان سلامة نظام الرقابة الداخلية، وأكثر من 79% منهم يعتقدون بأن المراجع هو المسؤول عن الاحتفاظ بالدفاتر والسجلات المحاسبية، كما أن 86% من المشاركين أنفسهم يوافقون على أن المراجع مسؤول عن إعداد القوائم المالية وأكثر من 52% منهم يعتقدون بأن المراجع مسؤول عن اكتشاف الغش والتلاعب وحوالي 43% يعتقدون بأن المراجع يمارس الحكم الشخصي عند تطبيقه لإجراءات المراجعة.

(ب) عوامل تتعلق بالثقة في القوائم المالية:

من خلال الجدول رقم (5) يمكن ملاحظة أن أغلب المشاركين من فئة المراجعين ونسبتهم 73% لا يوافقون على أن المستخدم للقوائم المالية يمكنه الحصول على ضمان مطلق بأن القوائم المالية خالية من الأخطاء والتلاعب، في حين أن 60% من موظفي أقسام الائتمان بالمصارف من المشاركين بالدراسة يعتقدون ذلك، كما أن 37% من المراجعين المشاركين بالدراسة لا يعتقدون بأن المراجع يوافق على السياسات المحاسبية المستخدمة بالقوائم المالية، في حين أن 55% من فئة موظفي أقسام الائتمان بالمصارف من المشاركين بالدراسة يوافقون على ذلك. وفي الخصوص نفسه، يوافق 75% من المراجعين على أن مستوى التأكد المقدم من قبلهم واضح، في حين أن أكثر من 60% من موظفي الائتمان لا يوافقون على ذلك، أما بخصوص توصيل عمل المراجع المنجز، فيعتقد 75% من المراجعين أنه يتم إيصاله بطريقة واضحة بالتقرير، وأكثر من 80% من موظفي أقسام الائتمان يوافقون على ذلك أيضاً.

(ج) عوامل متعلقة بالاستفادة من القوائم المالية:

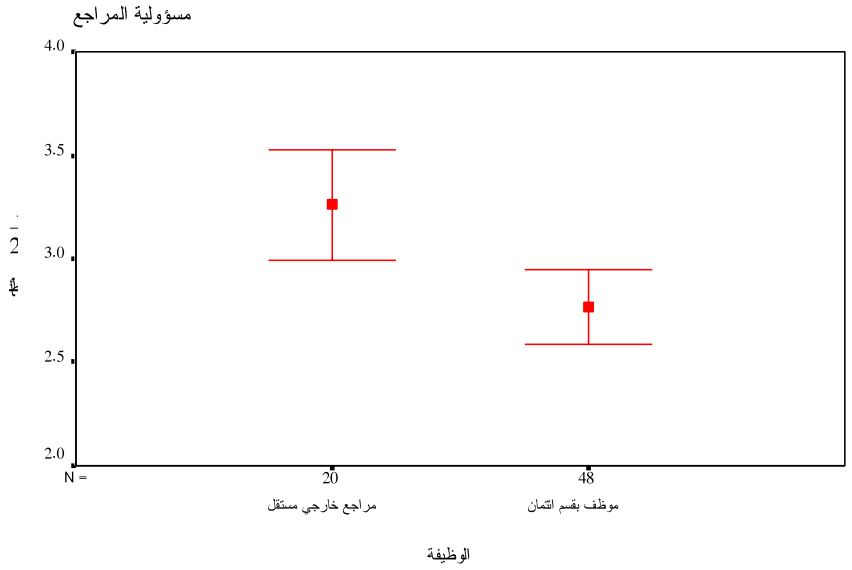
يوضح الجدول رقم (5) أن أكثر من 74% من المراجعين المشاركين في الدراسة يرون أن القوائم المالية المراجعة ذات فائدة في متابعة الأداء الاقتصادي للمنشأة، وأن 40% من موظفي أقسام الائتمان المشاركين بالدراسة يعتقدون ذلك، وفي الإطار نفسه، يوافق 94% من المراجعين على أن القوائم المالية تفيد اتخاذ القرارات و85% من موظفي أقسام الائتمان بالمصارف يعتقدون كذلك بفائدة تلك القوائم في اتخاذ القرارات.

جدول رقم (5): التوزيع التكراري لمدى الموافقة على العوامل المختلفة مصنفة حسب الوظيفة

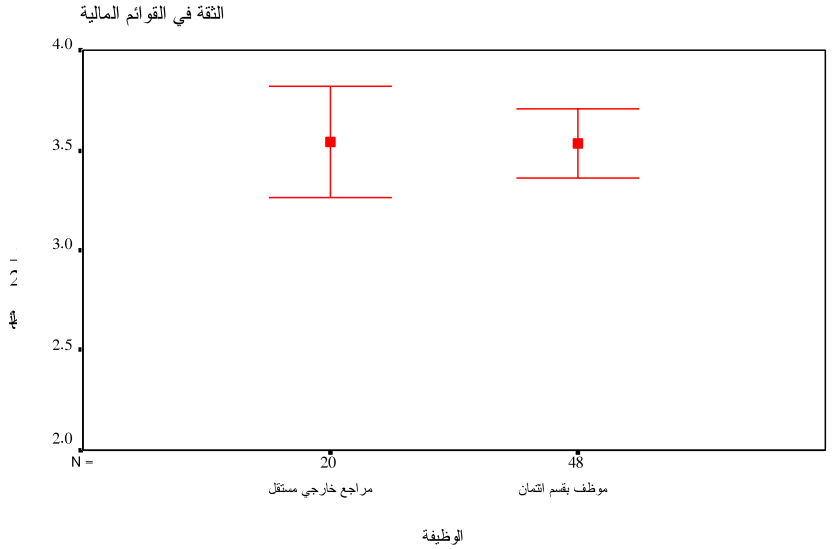
البند	العوامل		الإجابة				المجموع
			غير موافق بشدة	غير موافق	غير متأكد	موافق	موافق بشدة	
مسئولية المراجع	المراجع مسئول عن اكتشاف الأخطاء.	الوظيفة	العدد	12	2	5	0	1	20
			النسبة داخل الوظيفة	%60	10.0%	%25	.0%	5%	100.0%
		مراجع خارجي مستقل	العدد	4	9	0	19	16	48
		موظف بقسم التدقيق	النسبة داخل الوظيفة	8.3%	18.8%	.0%	39.6%	33.3%	100.0%
	المراجع مسئول عن ضمان سلامة نظام الرقابة الداخلية.	الوظيفة	العدد	12	1	6	0	1	20
			النسبة داخل الوظيفة	60.0%	5.0%	30.0%	.0%	%5	100.0%
		مراجع خارجي مستقل	العدد	6	15	1	17	8	47
		موظف بقسم التدقيق	النسبة داخل الوظيفة	12.8%	31.9%	2.1%	36.2%	17.0%	100.0%
	المراجع مسئول عن الاحتفاظ بالدفاتر والسجلات المحاسبية.	الوظيفة	العدد	10	5	4	0	0	19
			النسبة داخل الوظيفة	%52.6	26.3%	21.1%	.0%	.0%	100.0%
		مراجع خارجي مستقل	العدد	7	21	0	17	3	48
		موظف بقسم التدقيق	النسبة داخل الوظيفة	14.6%	43.8%	.0%	%35.4	6.3%	100.0%
	المراجع مسئول عن إعداد القوائم المالية.	الوظيفة	العدد	11	4	2	1	1	19
			النسبة داخل الوظيفة	57.9%	21.1%	10.5%	5.3%	5.3%	100.0%
		مراجع خارجي مستقل	العدد	1	3	2	11	30	47
		موظف بقسم التدقيق	النسبة داخل الوظيفة	2.1%	6.4%	4.3%	23.4%	63.8%	100.0%
	المراجع مسئول عن اكتشاف التلاعب والغش.	الوظيفة	العدد	9	2	5	0	3	19
			النسبة داخل الوظيفة	47.4%	10.5%	26.3%	.0%	15.8%	100.0%
		مراجع خارجي مستقل	العدد	4	13	6	15	10	48
		موظف بقسم التدقيق	النسبة داخل الوظيفة	8.3%	27.1%	12.5%	31.3%	20.8%	100.0%
	المراجع لا يمارس الحكم الشخصي في عملية اختيار إجراءات المراجعة.	الوظيفة	العدد	3	6	2	2	5	18
			النسبة داخل الوظيفة	16.7%	33.3%	11.1%	11.1%	27.8%	100.0%
		مراجع خارجي مستقل	العدد	11	12	4	17	3	47
		موظف بقسم التدقيق	النسبة داخل الوظيفة	23.4%	25.5%	8.5%	36.2%	6.4%	100.0%

الثقة في القوائم المالية	يمكن للمستخدم الحصول على ضمان مطلق بأن القوائم المالية لا تحوي أخطاء جوهرية.	الوظيفة	مراجع خارجي مستقل	العدد	7	7	3	1	1	19
				النسبة داخل الوظيفة	36.8%	36.8%	15.8%	5.3%	5.3%	100.0%
			موظف بقسم ائتمان	العدد	7	4	8	13	15	47
				النسبة داخل الوظيفة	14.9%	%8.5	17.0%	27.7%	31.9%	100.0%
	المراجع يوافق على السياسات المحاسبية المستخدمة في القوائم المالية.	الوظيفة	مراجع خارجي مستقل	العدد	3	4	5	3	4	19
				النسبة داخل الوظيفة	15.8%	21.1%	26.3%	15.8%	21.1%	100.0%
			موظف بقسم ائتمان	العدد	2	14	5	16	10	47
				النسبة داخل الوظيفة	4.3%	29.8%	10.6%	34.0%	21.3%	100.0%
	مستوى التأكد المقدم من قبل المراجع واضح.	الوظيفة	مراجع خارجي مستقل	العدد	0	1	4	9	6	20
				النسبة داخل الوظيفة	.0%	5.0%	20.0%	%45	30.0%	100.0%
			موظف بقسم ائتمان	العدد	27	3	7	0	10	47
				النسبة داخل الوظيفة	57.4%	6.4%	14.9%	.0%	21.3%	100.0%
	يتم توصيل عمل المراجع المنجز بطريقة واضحة.	الوظيفة	مراجع خارجي مستقل	العدد	0	1	4	7	8	20
				النسبة داخل الوظيفة	.0%	5.0%	20.0%	35.0%	40.0%	100.0%
			موظف بقسم ائتمان	العدد	1	3	5	25	13	47
				النسبة داخل الوظيفة	2.1%	6.4%	10.6%	53.2%	27.7%	100.0%
الاستفادة من القوائم المالية المراجعة	القوائم المالية المراجعة ذات فائدة في متابعة الأداء في الوحدة الاقتصادية.	الوظيفة	مراجع خارجي مستقل	العدد	0	1	2	4	12	19
				النسبة داخل الوظيفة	.0%	5.3%	10.5%	21.1%	63.2%	100.0%
			موظف بقسم ائتمان	العدد	23	2	4	13	6	48
				النسبة داخل الوظيفة	47.9%	4.2%	8.3%	27.1%	12.5%	100.0%
	القوائم المالية المراجعة ذات فائدة في اتخاذ القرارات.	الوظيفة	مراجع خارجي مستقل	العدد	0	0	1	6	12	19
				النسبة داخل الوظيفة	.0%	.0%	5.3%	31.5%	63.2%	100.0%
			موظف بقسم ائتمان	العدد	2	2	3	12	29	48
				النسبة داخل الوظيفة	4.2%	4.2%	6.3%	25.0%	60.4%	100.0%

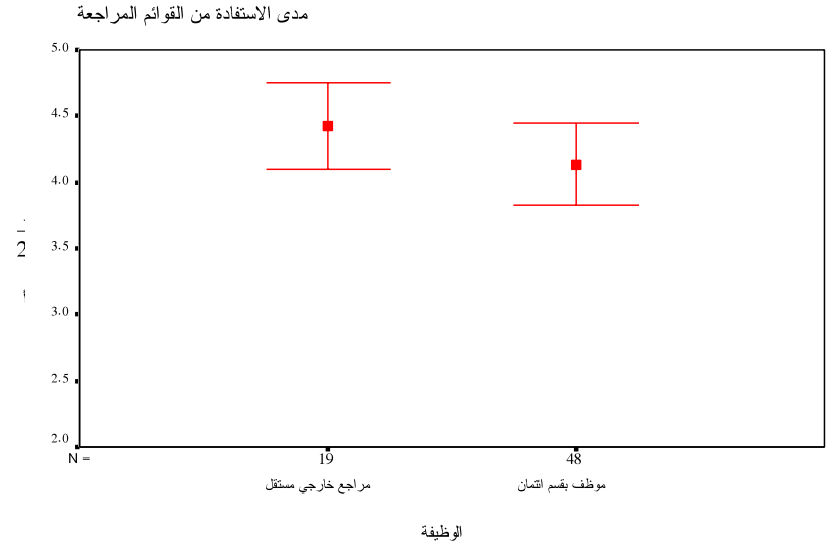
الأشكال التالية أرقام (3 و4 و5) تعرض المتوسطات للمستويات الممنوحة للعوامل التي تخص مسئولية المراجع والثقة في القوائم المراجعة، ومدى الاستفادة منها لموظفي أقسام الائتمان والمراجعين الخارجيين المستقلين مضاف إليها ومطروح منها ضعف الخطأ المعياري للمتوسط، ومن الملاحظ أن هذه الأشكال تبرز وجود تباين واضح في الآراء بين هاتين الفئتين فيما يتعلق بمسؤولية المراجع الخارجي ومدى الاعتماد على القوائم المالية وكذلك مدى الاستفادة من القوائم المالية.



شكل رقم (3): متوسطات آراء المشاركين المتباينة بخصوص مسؤولية المراجع



شكل رقم (4): متوسطات آراء المشاركين المتباينة بخصوص الثقة في القوائم المالية



شكل رقم (5): متوسطات أراء المشاركين المتباينة بخصوص مدى الاستفادة من القوائم المالية المراجعة

اختبار الفروق في آراء فئتي موظفي أقسام الائتمان والمراجعين الخارجيين:

نظراً لصغر حجم عينة المراجعين الخارجيين الذين يقومون بمراجعة حسابات المصارف التجارية موضوع البحث (20 شخصاً) ولطبيعة البيانات حيث تعتبر بيانات ترتيبية وليست من موازين المسافات سنقوم باستخدام الاختبار اللامعلمي لويلكوكسن، حيث يلخص الجدولان أرقام (6 و7) التاليان النتائج المتحصل عليها.

جدول رقم (6): إحصاءات تتعلق برتب قيم متوسطات العوامل

	الوظيفة	عدد الحالات	متوسط الرتب	مجموع الرتب
المسؤولية	مراجع خارجي مستقل	20	44.85	897.00
	موظف بقسم ائتمان	48	30.19	1449.00
	المجموع	68		
الثقة	مراجع خارجي مستقل	20	34.80	696.00
	موظف بقسم ائتمان	48	34.38	1650.00
	المجموع	68		
الاستفادة	مراجع خارجي مستقل	19	36.84	700.00
	موظف بقسم ائتمان	48	32.88	1578.00
	المجموع	67		

جدول رقم (7): إحصاءات الاختبارات (متغير التصنيف هو الوظيفة)

	المسؤولية	الثقة	الاستفادة
Mann-Whitney U	273.000	474.000	402.000
Wilcoxon W	1449.000	1650.000	1578.000
Z	-2.803	-.082	-.796
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005	.935	.426

من الصف الأخير في الجدول الأخير نلاحظ أن مستوى المعنوية في حالة مسؤولية المراجع يساوي 0.005 مما يدل على وجود اختلاف معنوي بين آراء المراجعين الخارجيين وموظفي أقسام الائتمان حول مسؤولية المراجع، أما فيما يخص مدى الثقة ومدى الاستفادة من القوائم المالية المراجعة فالاختلاف بين الفئتين ليس بنفس مستوى الدلالة المتعلقة بالاستقلالية، ففي حالة الثقة في القوائم المالية كان 0.935 وفي حالة مدى الاستفادة منها كان 0.426. وبناءً على ذلك يمكن قبول الفرضيات الرئيسية للدراسة والتي تنص على أنه توجد اختلافات بين وجهات نظر مراجعي الحسابات من جهة ومستخدمي التقارير المالية من جهة أخرى حول مسئولية مراجعي الحسابات ومدى الاعتماد على القوائم المالية ومدى الاستفادة من القوائم المالية.

ثالثاً: النتائج والتوصيات:

هدفت الدراسة إلى التعرف على فجوة التوقعات في المراجعة من خلال تقديم أدلة عملية تعكس آراء مراجعي الحسابات الخارجيين بالمصارف التجارية وموظفي أقسام الائتمان بتلك المصارف، ولقد جاءت نتائج هذه الدراسة متفقة تماماً مع نتائج الدراسات السابقة، والتي أفادت جميعها وجود تلك الفجوة.

لقد أسفرت نتائج هذه الدراسة عن تباين آراء مراجعة الحسابات وموظفي أقسام الائتمان وخصوصاً فيما يتعلق بمسؤولية المراجع، وفي هذا الخصوص اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما وصلت إليه دراسة(2004) Fadzly and Ahmed، دراسة (2006) . Dixson et al، دراسة (2001) Best et al. ودراسة (2001) Frank et al. وكذلك Chukwudumebi et al. (2012) التي اتفقت جميعها على وجود تباين في الآراء بين المراجعين ومستخدمي القوائم المالية وتركزت أغلب تلك الاختلافات حول مسؤولية المراجع وكانت أقل تبايناً فيما يتعلق بمدى الاستفادة من القوائم المالية ومدى الاعتماد على تلك القوائم، وبناءً على النتائج، **توصي** الدراسة بالآتي:

1- بذل المزيد من الجهد من أجل توعية مستخدمي المعلومات المحاسبية بمختلف الوسائل كي يتفهموا دور ومسؤولية المراجع الخارجي وطبيعة وحدود عملية المراجعة، الذي

من شأنه العمل على تضييق الفجوة بين المراجعين والمستفيدين من خدماتهم، وفي هذا المجال يقترح الباحثان على منظمي المهنة في ليبيا تقديم دروس ومحاضرات تثقيفية لمستخدمي المعلومات المحاسبية عن طبيعة وحدود عملية المراجعة ومسؤوليات ومهام المراجع والإدارة، ويمكن أن يتم ذلك من خلال إلقاء محاضرات أثناء انعقاد الجمعية العمومية للمساهمين في الشركات المساهمة أو من خلال توزيع كتيبات أو مطويات على المستفيدين من خدمات مراجعي الحسابات بصفة عامة.

2- تطوير المراجع لنفسه عن طريق متابعة كل ما هو حديث في مجالات المحاسبة والمراجعة عن طريق الانخراط في الدورات التدريبية، الاشتراك في المجلات المتخصصة، الحضور والمشاركة في الندوات ذات العلاقة بالمحاسبة والمراجعة، المواكبة والاطّلاع على القوانين واللوائح المحلية المؤثرة علي تطبيقات مهنة المراجعة ومتابعة المعايير والإصدارات المهنية المحلية والعالمية، وكذلك الالتزام بآداب وسلوك المهنة.

إن هذا كله يؤدي في النهاية إلى تعميق الفهم وتطوير المعرفة في مجالات المحاسبة والمراجعة، وتحسين أداء المراجعين، ومواكبة احتياجات المستفيدين من خدمات المراجع ممّا يُسهم في العمل على تضييق الفجوة بين المراجعين والمستفيدين من خدماتهم.

References

1- Baron, C.D., Johnson, D.A., Searfoss, D.G. and Smith, C.H. (1977), "Uncovering corporate irregularities: are we closing the expectation gap?", Journal of Accountancy, Vol. 144, pp. 243-50.

2- Best, P.J., Buckby, S. and Tan, C. (2001), "Evidence of the audit expectation gap in Singapore", Managerial Auditing Journal, Vol. 16 No. 3, pp. 134-44.

3- Chukwudumebi, V., Ifurueze, M and Rachael E. (2012) "The Audit Expectation Gap Problem in Nigeria: The Perception of Some Selected Stake-Holder Groups", Research Journal of Finance and Accounting, Vol. 3, No. 7, pp. 140-150.

4- De Martinis, M.R. and Burrowes, A.W. (1996), "Materiality and risk judgements: a review of users' expectations", Managerial Finance, Vol. 22 No. 9, pp. 16-34.

5- Dixon, R., Woodhead, A.D. and Sohliman, M. (2006), "An investigation of the expectation gap in Egypt", Managerial Auditing Journal, Vol. 21 No. 3, pp. 293-302.

6- Eden, Y., Ovadia, A. and Zuckerman, B.A. (2003), "Rethinking sarbanes-oxley", CMA Management, pp. 32-5.

7- Epstein, M.J. and Geiger, M.A. (1994), "Investor views of audit assurance: recent evidence of the expectation gap", Journal of Accountancy, Vol. 177 No. 1, pp. 60-4.

8- Fadzly, M.N. and Ahmad, Z. (2004), "Audit expectation gap: the case of Malaysia", Managerial Auditing Journal, Vol. 19 No. 7, pp. 897-915.

9- Frank, K.E., Lowe, D.J. and Smith, J.K. (2001), "The expectation gap: perceptual differences between auditors, jurors and students", Managerial Auditing Journal, Vol. 16 No. 3, pp. 145-9.

10- Gloeck, J.D. and Jager, H. (1993), "The audit expectation gap in the Republic of South Africa", working paper, School of Accountancy, University of Pretoria, Pretoria.

11- Gramling, A.A., Schatzberg, J.W. and Wallace, W.A. (1996), "The role of undergraduate auditing coursework in reducing the

expectation gap", Issues in Accounting Education, Vol. 11 No. 1, pp. 131-61.

12- Guy, D.M. and Sullivan, J.D. (1988), "The expectation gap auditing standards", Journal of Accountancy, Vol. 165 No. 4, pp. 36-46.

13- Haniffa, R. and Hudiab, M. (2007) "Locating Audit Expectations Gap Within a Culture Context: The of Saudi Arabia", Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, Vol.16, pp.179-206.

14- Humphrey, C. and Turley, P. (1992), The Audit Expectations Gap in the United Kingdom, Institute of Chartered Accountants in England and Wales, London.

15- Humphrey, C., Mozier, P. and Turley, S. (1993), "The audit expectation gap in Britain: an empirical investigation", Accounting & Business Research, Vol. 23 No. 91A, pp. 395-411.

16- Koh, H.C. and Woo, E. (1998), "The expectation gap in auditing", Managerial Auditing Journal, Vol. 13 No. 3, pp. 147-57.

17- Koh, H.C. and Woo, E. (2001), "The auditor-manager expectation gap in auditing", Managerial Auditing Journal, Vol. 16 No. 3, pp. 176-88.

18- Leung, P. and Chau, G. (2001), "The problematic relationship between audit reporting and audit expectations: some evidence from Hong Kong", Advances in International Accounting, Vol. 14, pp. 181-200.

19- Liggio, C.D. (1974), "The expectation gap: the accountants Waterloo", Journal of Contemporary Business, Vol. 3 No. 3, pp. 27-44.

20- Low, A.M. (1980), "The auditor's detection responsibility: is there an 'expectation gap'?", Journal of Accountancy, Vol. 150, pp. 65-70.

21- Lowe, D.J. (1994), "The expectation gap in the legal system: perception differences between auditors and judges", Journal of Applied Business Research, Vol. 10 No. 3, pp. 39-44.

22- McEnroe, J.E. and Martens, S.C. (2001), "Auditors' and investors' perceptions of the expectation gap", Accounting Horizons, Vol. 15 No. 4, pp. 345-58.

23- McInnes, W.M. (1994), "The audit expectation gap in the Republic of South Africa", Accounting & Business Research, Vol. 24, pp. 282-3.

24- Monroe, G.S. and Woodliff, D.R. (1994), "An empirical investigation of the audit expectation gap: Australian evidence", Accounting and Finance, Vol. 34 No. 1, pp. 47-74.

25- O'Reilly-Allen, M. and McMullen, D. (2002), "Internal control reporting and user's perceptions of financial statement reliability", American Business Review, Vol. 20 No. 1, pp. 100-7.

26- Rosziani Haniffa and Mohammed Hudaib (2007), "Locating audit expectation gap within a cultural context: the case of Saudi Arabia", Journal of International Accounting, Auditing and taxation. No.19, pp.179-206.

27- Porter, B. (1993), "An empirical study of the audit expectation-performance gap", Accounting & Business Research, Vol. 23 No. 93, pp. 49-68.

28- Salhi, M and Azary, Z (2008), "Fraud Detection and Audit expectation Gap: Empirical Evidence from Iranian Banks" International Journal of Business and Management, Vol.3, No.10, pp 65-77.

29- Shaikh, J.M. and Talha, M. (2003), "Credibility and expectation gap in reporting on uncertainties", Managerial Auditing Journal, Vol. 118 Nos. 6/7, pp. 517-29.

30- Sidani, M Yusuf. (2007), "Audit expectations gap: Evidence from Lebanon", Managerial Auditing Journal, Vol. 22, No. 3, pp. 288-302.

31- Siddiqui, J. and Nasreen, T. (2004), "Audit expectations gap in Bangladesh", working paper, Faculty of Business Studies, University of Dhaka, Dhaka.

32- Sikka, P., Puxty, A., Willmot, H. and Cooper, C. (1998), "The impossibility of eliminating the expectations gap: some theory and evidence", Critical Perspectives on Accounting, Vol. 9 No. 3, pp. 14-24.

البولي استرات كمحسنات لسريان الخامات النفطية

Polyesters as flow improvers for waxy crude oils

د. علي محمد الصل

كلية العلوم – جامعة مصراتة

الملخص Abstract:

تم في هذه الدراسة تحضير ثلاثة استرات لحامض الأرويل اكريلك [4-(4-methyl) benzoylprop-2-enoic acid] وذلك باستخدام كحولات مختلفة (Behenyl, stearyl, cety) بهدف تحضير بولى استرات مختلفة التركيب لتقييم فعاليتها كإضافات مُحسنة للسريان، وتم تحديد التراكيب الجزيئية لهذه الاسترات باستخدام مطياف الأشعة تحت الحمراء، كما تم تقييم فعالية الإضافات المُحضرة بدراسة تأثيرها على درجة انسكاب الخام النفطي المستجلب من حقل التحدي والمُحتوى على نسبة مُرتفعة من البارافينات.

المقدمة Introduction:

البارافينات هي أحد مكونات النفط الخام وعادةً ما توجد هذه المواد في الخامات النفطية المختلفة بنسبة تتراوح ما بين 4% إلى 25% وتختلف البارافينات في طبيعتها من حيث عدد ذرات الكربون في الألكانات المُكونة لها، كذلك تختلف في نسبة كل ألكان، وكنتيجة لوجود البارافينات في الخامات النفطية فإنها تؤدى إلى ظهور العديد من المشاكل عند إنتاج الخام النفطي ونقله، من هذه المشاكل ارتفاع اللزوجة وارتفاع درجة الانسكاب[1]، وتبرز هذه الخواص غير المرغوبة بشكل خاص عند انخفاض درجة الحرارة التي يتم فيها إنتاج الخام أو تخزينه كما هو الحال في الآبار النفطية أو الحقول أو صهاريج التخزين، كذلك تبرز هذه

المشاكل بشكل واضح في خطوط الأنابيب عند انخفاض درجة حرارتها إلى درجة أقل من درجة انسكاب الخام النفطي المنتج[2].

ويمكن تفسير هذه الظاهرة اعتماداً على درجة حرارة تبلور الشموع الموجودة في الخام، فعند انخفاض الحرارة تزداد نسبة الشموع المُترسبة من ناحية النوع والكمية، وهذا بالتالي يُؤثر على الخواص الريولوجية للخام النفطي.

إنَّ ارتفاع درجة انسكاب الخامات النفطية وارتفاع لزوجتها تؤديان إلى العديد من مشاكل الإنتاج والنقل وخاصةً في حالة استخدام خطوط الأنابيب، حيث أنَّ ترسب الشموع يؤدى إلى تقليل القطر الداخلي لخط الأنابيب مما يُؤدى إلى تقليل كفاءة النقل والإنتاج ويزيد من ضغوط التشغيل، كذلك وفى بعض الحالات قد يؤدي ترسب الشموع إلى قفل خط الإنتاج كلياً[3].

استخدمت العديد من الطرق لحل هذه المشاكل منها:

- خلط الخام بالمياه الساخنة.
- تسخين الخام وخط الأنابيب.
- خلط الخامات ذات درجات الانسكاب المرتفعة بأخرى ذات درجات انسكاب مُنخفضة.
- استعمال المذيبات والتي تخلط بنسب كبيرة مع الخام.
- إزالة الشموع المترسبة داخل خط الأنابيب بطرق الكشط.

ومن أفضل الطرق وأكثرها استخداماً الآن هي التي تهدف إلى خفض درجة انسكاب الخام النفطي وخفض لزوجته عن طريق مُعالجة ترسب الشموع، ويتم ذلك باستخدام مواد تعرف بالإضافات الكيميائية المُحسنة للسريان، والتي تعمل على تثبيط تكون بلورات الشموع وتغير خواصها البلورية، مما يُؤدى إلى تأخير ترسيبها وتغير طبيعتها وتركيبها البؤري، وتكون نتيجة هذه العملية خفض درجة الانسكاب وتحسين الخواص الريولوجية للخام[4].

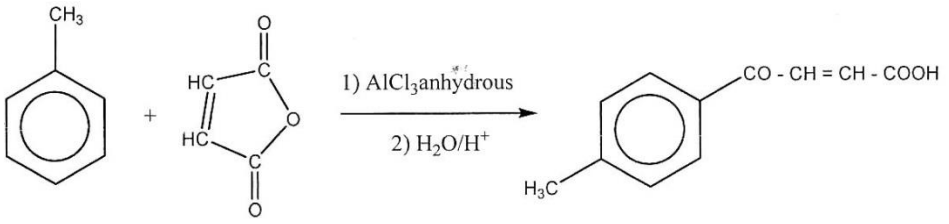
إنَّ أغلب الإضافات الكيميائية المستعملة كمُحسنات للسريان هي عبارة عن بوليمرات تُحضر بناءً على مجموعة من المعلومات التي يتم الحصول عليها من دراسة خواص وتركيب

الخام النفطي، ومن أمثلتها البوليمرات المشتركة للافا اوليفينات وبوليمرات الأكريليك والفيومارات[5] والبوليمرات المشتركة المُكونة من الستايرين واسترات حامض الماليك، كذلك توجد مجموعة أخرى من المواد التي استخدمت كإضافات محسنة للسريان مثل مركبات الالكيل كارباميت[27] والبوليسكاريد[6] والعديد من المركبات البوليمرية النيتروجينية[7].

الجزء العملي Experimental:

تحضير حمض الأوريل أكريليك (Preparation of Aroylacrylic acid):

تم تحضير مشتق حمض الأكريليك [4-(4-Methyl) benzoylprop-2-enoic acid] وذلك عن طريق مُفاعلة التولوين مع أنهيدريد حمض الماليك (Maleic anhydride) في وجود كلوريد الألمونيوم اللامائي ($AlCl_3$) (المخطط I) حيث تمت إضافة الكميات المناسبة من كلوريد الألمونيوم اللامائي على دفعات إلى مخلوط المواد المُتفاعلة والموضوعة في قارورة ذات ثلاث أعناق مُزودة بمحرك كهربائي ومكثف[8]، استمرت عملية التحريك لمدة 8 ساعات وعند درجة حرارة تتراوح من 80-85 درجة مئوية، ومن ثم ترك مخلوط التفاعل لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة الغرفة، وبعد فصل وتجفيف المادة الصلبة الناتجة من معالجة مخلوط التفاعل بالماء البارد وحامض HCl ، أُجريت لها عملية بلورة باستخدام البنزين وكان مردود التفاعل يعادل 69% ودرجة انصهار الناتج النقي 139-140 درجة مئوية.



وللتأكد من تركيب المادة الناتجة تم إجراء التحاليل الطيفية اللازمة، فمن طيف الأشعة تحت الحمراء (IR) تتضح الامتصاصات الخاصة بالمجاميع المختلفة في المركب كما يلي:

$\upsilon CH(aryl)\ at\ 3071cm^{-1}$, $\upsilon CH(alkyl)\ at\ 2992-2820cm^{-1}$

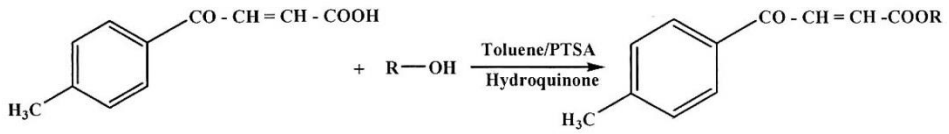
$\upsilon OH\ at\ 2673-2565,\ \upsilon C=O(acid\ at 1692cm^{-1}$

$\upsilon C=O(\alpha-\beta-unsaturated\ ketone)\ at\ 1661\ \ cm^{-1}$

$\upsilon C=C=C\ at\ 1587\ \ cm^{-1}$

الأسترة Esterification:

تم إجراء الأسترة بخلط الكميات المناسبة من حمض الأرويل اكريليك مع الكحولات المختلفة (جدول 1)، وتم إجراء التفاعل في وجود حمض البراتولوين سلفونك (PTSA) كعامل حافز، وباستخدام الهيدروكينون كعامل مُثبط أو مانع للبلمرة وباستخدام التولوين كمذيب، وأُجرى التفاعل عند درجة الغليان مع جمع الماء المتكون من التفاعل حال تكونه (Azeotropically) وبعد انتهاء التفاعل تم التخلص من المذيب عن طريق التقطير تحت ضغط مخلخل، واستخلص ناتج التفاعل باستخدام الهكسان الحلقي، تم بعد ذلك غسل الناتج بالماء المقطر للتخلص من المواد غير المتفاعلة والعامل الحفاز حتى الحصول على متبقيات غسيل غير حامضية[3].



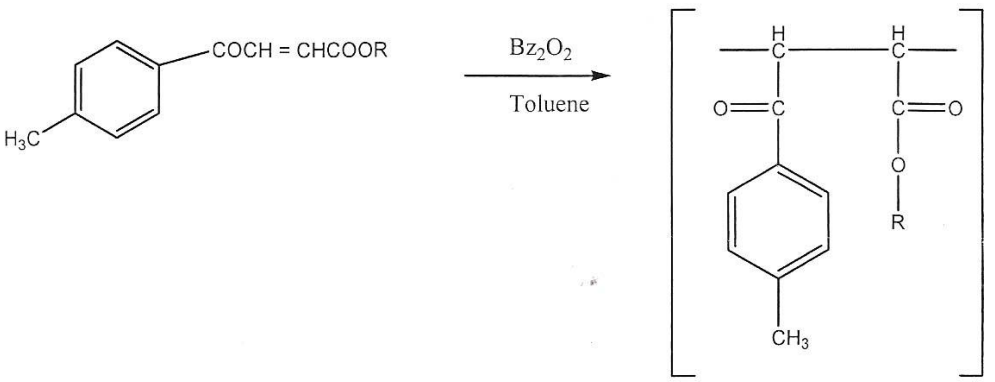
R = Beheyl , stearyl , cetyl

الجدول (1): الكحولات المستخدمة لتحضير الاسترات

	Alkyl Cno distripution					Average alkyl C^{no}
Fatty alcohol	**14%**	**16%**	**18%**	**20%**	**22%**	
Behenyl	-	-	15	15	70	21.1
Stearyl	-	2.5	95	2.5	-	18
Cetyl	2.5	95	2.5	-	-	16

البلمرة Polymerization:

تمت بلمرة المونومرات المحضرة والموضحة في الجدول (2) عن طريق بلمرة المحاليل بالجذور الحرة، وأُجرى التفاعل تحت النيتروجين باستخدام قارورة ثلاثية العنق مُزودة بمحرك كهربائي ومكثف، استخدم التولوين كمذيب وبيروكسيد البنزويل (0.5%wt) كبادئ للتفاعل الذي أُذيب في التولوين وأضيف للتفاعل على دفعات خلال ساعتين من بداية التفاعل. ثم استمرت عملية الغليان الراد لمدة 6 ساعات، وبعد انتهاء التفاعل تم ترسيب البوليمر باستخدام كمية زائدة من الميثانول، كذلك تمت تنقية الناتج بإعادة عملية الإذابة في التولوين والترسيب بواسطة الميثانول لعدة مرات، حُدّد متوسط الوزن الجزيئي العددي للبوليمرات المحضرة باستخدام تقنية (vapor phase Osmometry) الإضافات البولميرية المحضرة وبعض خواصها الفيزيائية موضحة في الجدول (3).



الجدول (2): المونوميرات المحضرة من الكحولات وحمض الرويل أكريليك

الكحول المستخدم	الاستر	m.p°C	Appearance
Benenyl	(BAA)	61-65	Gray sold powder
Stearyl	(SAA)	58-62	Gray sold powder
Cetyl	(CAA)	52-57	Gray sold powder

الجدول (3): الإضافات البوليمرية المحضرة وبعض خواصها الفيزيائية

Additive	Mononer	Mn-.10^3	Appearance
PBAA	BAA	5.04	Waxy white solid
PSAA	SAA	4.91	//
PCAA	CAA	4.82	//

تقييم فاعلية الإضافات المحضرة Evaluation of the synthesized additives:

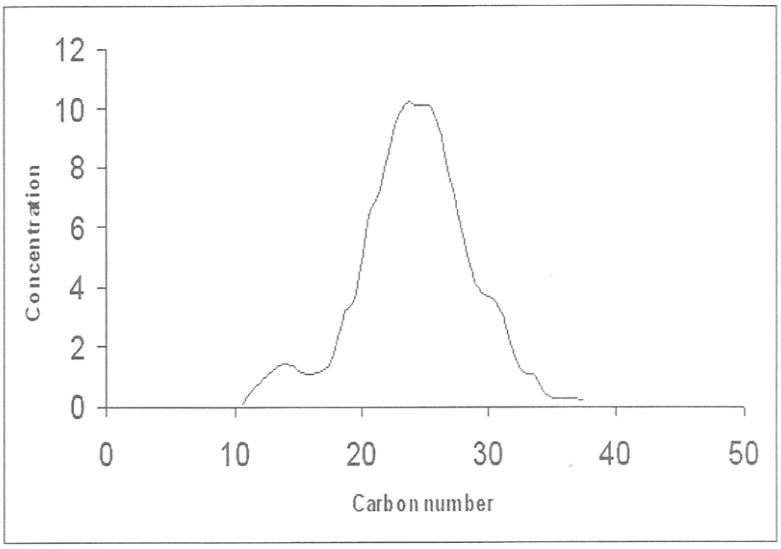
تمت عملية تقييم فعالية الإضافات البولوميرية المحضرة كمُحسنات لسريان الخامات النفطي وكخافضات لدرجات الانسكاب اعتمادًا على قياسات اللزوجة وقياسات درجات الانسكاب التي تمت طبقاً لطريقة ASTM D-79 وذلك على الخام النفطي المستحلب من حقل التحدي. الجدول (4) يوضح الخواص الفيزيائية للخام النفطي.

الجدول (4): الخواص الفيزيائية للخام النفطي

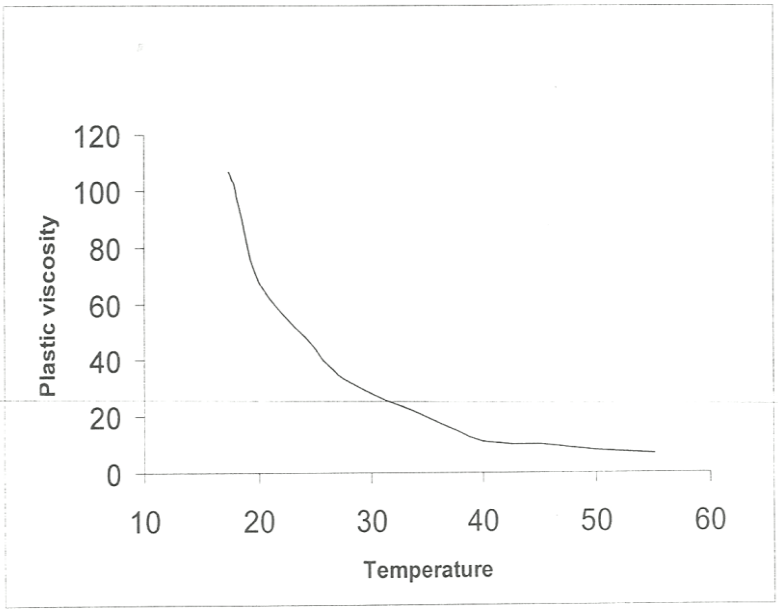
	Physical properties	
1	Pour point (C^o)	31
2	API gravity	34
3	Sp. Gravity ($60/60F^o$)	0.849
4	Wax content (%)	20
5	Asphsltene content (%)	5-7
6	Resin content (%)	9-10
7	Average C_{no} of total wax	21.8
8	ASRM Distillation Characteristics	Temperature (C^o)
	IBP	70
	5Vol%	119
	10	152
	20	232
	30	260
	42	300

النتائج والمناقشة Results and discussion:

المواصفات الفيزيائية لخام التحدي المدروس موضحة في الجدول (4) ومنه يتضح احتواؤه على نسب مرتفعة من الشموع والاسفلتيات والراتنجات، وكل هذه العوامل تُسبب في ارتفاع درجة انسكاب الخام وارتفاع اللزوجة، وبالنظر إلى المنحنى الذي يوضح العلاقة بين درجة الحرارة واللزوجة (شكل 1) والذي حددت بياناته طبقا للطريقة المذكورة في المرجع[10] نلاحظ أنَّ الانكسار في المنحنى الذي يعبر عن ارتفاع اللزوجة بشكل مفاجئ يقع عند درجة الحرارة المقاربة لدرجة انسكاب الخام النفطي وهى 30 درجة مئوية، كذلك ومن جهةٍ أخرى فإنَّ لطبيعة توزيع عدد ذرات الكربون في الشموع الموجودة في الخام دور كبير وجوهري في التأثير على خواصه الريولوجية بشكل عام، وبالرجوع إلى الشكل (2) نلاحظ أنَّ:



الشكل 1: توزيع عدد ذرات الكربون في شموع الخام



الشكل 2: يوضح العلاقة بين اللزوجة – درجة الحرارة

لخام التحدي توزيع شبه ضيق لعدد ذرات الكربون بالشموع، ومنه أيضاً نلاحظ أنَّ النسبة الأكبر هي للبارافينات ذات عدد ذرات الكربون المتراوح من 21 إلى 26 ومما سبق واعتماداً على الدراسات السابقة[4] والتي تُشير إلى أهمية تقارب عدد ذرات الكربون في السلاسل الجانبية للبوليمر مع تلك الموجودة في شموع الخام النفطي تم تحضير الإضافات بالتركيب الموضح في الجدول (3) بهدف المقارنة بينها في التأثير على الخواص الريولوجية.

تأثير الإضافات المحضرة على الخواص الريولوجية لخام التحدي مُوضحة في الجدول (5)، ومن هذا الجدول نلاحظ أنَّ أفضل الإضافات هي الإضافة رقم (3) والتي تحتوى على سلاسل جانبية ألكيلية ذات 24 ذرة كربون، وكون أنَّ السلاسل الأساسية لكل العينات مُتماثلة وأن الفرق يكمن في السلاسل الجانبية المعلقة، فإنَّ فاعلية العينة 3 (PCAA) في تحسين الخواص الريولوجية تُؤكد أهمية التقارب في عدد ذرات الكربون بين تلك الموجودة في الإضافة والموجودة في بارافينات الخام.

الجدول (5): تأثير الإضافات المختلفة على الخواص الريولوجية للنفط الخام (درجة حرارة الخلط 60 ، التركيز 500ppm)

No	Additive	Rheology of Crud		
		Pour point C^o	PV(cp) at $25C^o$	Yv(dcm^{-2}) at 25 C^o
0	Meat Crud	30.0	133	284.0
1	PBAA	27.0	72	69.9
2	PSAA	24.8	64	48.8
3	PCAA	20.5	50	37.6

المراجـع

1- J. smid., X. Chen., C. xiz. Tridology Transactions 40, 279-282 (1997).

2- S. Deshmulch., D. P. Bharambe. Fuel Processing Technology 89, 277-233 (2008)

3- A. Barthkur., C. Lasker., R. K. mazumdar., K. V. rao. J. Chem. Tech. Biotechnology. 62, 75-80, (1995).

4- N. Miskolczi., R. sagal., L. bartha. J. fuelchem and technology., 37, 302-310, (2009).

5- W. H. chem.., X. D. zhang., Z. C. xho., C. Y. yin. Fluid phase Equilibria. 280, 9-15, (2009).

6- I. M. EL-gamal., T.T. Khidr and ZF. M. Gluiba Fuel, 75, 743-750, (1996).

7- John. E. Chanfler., N. J. Edeson. United states patent No 5, 755, 837, (1998).

8- A.M.A.,elsoll.Global jornal of biotechnology & biochemistry. 6 (1):31-35,(2011)

9- G. partap., KL. Shantha., D. V. Mohan Rao and V. S.bhaskar Rao.,J.Appl.polym.Sci.,42,935-945 (1991)

10- C.Irani., zajac., society of petroleum engineering., 289-298, (1982).

دراسة مقارنة بين خواص واستقرار التركيبين الشبيكيين $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ و $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ لجزيئات ثاني أكسيد الكربون على سطح KCl(001)

د. عبد الوهاب خليل الصلابي

أ. نجلاء علي الشوين

كلية العلوم – جامعة مصراتة

الملخص:

استخدمت طريقة المونتي كارلو لدراسة مقارنة بين طاقة واستقرار التركيبين $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ و $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ لجزيئات ثاني أكسيد الكربون الممتزة على سطح كلوريد البوتاسيوم $CO_2/KCl(001)$ حيث تبين أن جزيئات ثاني أكسيد الكربون تترتب وتكون تركيباً منتظماً على النسق $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ أو $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ بتغطية 50% وبطاقة ربط متساوية تقريباً بفارق مقداره 0.01 kcal/mol. هذه النتيجة المهمة تسهم في حل التناقض بين نتائج تجارب كلٍ من حيود الالكترونات منخفضة الطاقة وتشتت ذرات الهيليوم حول هذين التركيبين.

1- المقدمة:

أظهرت نتائج تجارب طيف الأشعة تحت الحمراء المستقطبة[1](PIRSS) وتشتت ذرات الهيليوم[1](HAS) أن جزيئات CO_2 الممتزة على سطح KCl (001) عند درجات حرارة أقل من 87K تُكون التركيب المرتب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ بحيث تغطي الجزيئات نصف مواقع الامتزاز المتاحة بتغطية مقدارها (50%). وتحت الظروف نفسها أظهرت تجربة حيود

الالكترونات منخفضة الطاقة[1] (LEED) أن جزيئات CO_2 الممتزة على سطح KCl(001) عند درجات حرارة أقل من 85K تُكون التركيب المنتظم $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$ أو التركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$ بحيث تغطي الجزيئات نصف مواقع الامتزاز المتاحة بتغطية مقدارها (50%) في التركيبين.

تعتبرطريقة المونتي كارلو من الطرق التي تستخدم عند درجات حرارة مختلفة عن الصفر المطلق لمحاكاة الأنظمة والتركيبات المختلفة التي تكونها الذرات والجزيئات على سطوح المواد[2–7]. في هذه الورقة استخدمت طريقة المونتي كارلو للحصول على معلومات حول مواضع واتزان وزوايا دوران جزيئات ثاني أكسيد الكربون في التركيبين الذين تم دراستهما تجريبياً ($\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$ و $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$) وكذلك دراسة استقرارهما كدالة في درجة الحرارة. كما تم حل الاختلاف[1] بين نتائج التجارب التي أجريت حول هذين التركيبين.

2- جهود التفاعل:

لدراسة الأنظمة والتراكيب المتنوعة التي تكونها الجزيئات على الأسطح الأيونية يلزمنا معرفة دالة الجهد التي تحكم التفاعل الفيزيائي بين الجزيئات – جزيئات والجزيئات مع السطح الأيوني. الجهد الكلي يتكون من جزئين هما جهد جزيء – جزيء وجهد جزيء – سطح[4].

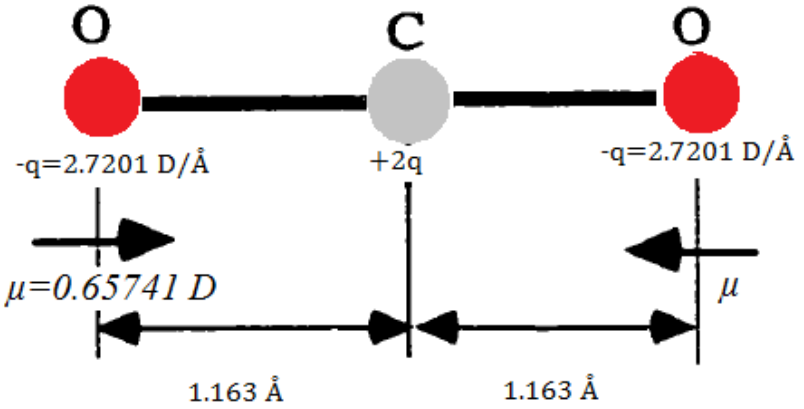
1.2 جهد جزيء – جزيء.

الجهد الكلي بين جزيئات ثاني أكسيد الكربون مع بعضها البعض يكون عبارة عن مجموع الجهد الكهروستاتيكي وجهد فاندر فالز[4].

1.1.2 الجهد الكهروستاتيكي.

لتسهيل عملية حساب الجهد الكهروستاتيكي تم استخدام طريقة التوزيع النقطي لمتعددات الأقطاب على المواقع الذرية. هذا التوزيع يجب أن يسترجع القيم الكلية المعروفة تجريبياً لقيم رباعي القطب الكهربي لثاني أكسيد الكربون (4.3 D·Å -)[2]. في هذا البحث استخدمت ثلاث شحنات نقطية q_i واثنان من ثنائيات الأقطاب النقطية μ_i كما هو موضح بالشكل (1)

يمكن حساب الجهد الكهروستاتيكي للشحنات النقطية وللعزوم ثنائية القطب الموزعة على المواقع الذرية بالجزئيات حسب العلاقة رقم 1.



الشكل (1) مخطط النموذج الكهروستاتيكي لجزيء ثاني أكسيد الكربون مع قيم الشحنات النقطية q على مواضع الذرات و ثنائيات الأقطاب على موضع ذرتي الأكسجين

$$V_{ij}^{elec} = \frac{q_i q_j}{r_{ij}} - \frac{q_i \mu_j}{r_{ij}^3}(\hat{u}_j \cdot \vec{r}_{ij}) + \frac{q_j \mu_i}{r_{ij}^3}(\hat{u}_i \cdot \vec{r}_{ij}) + \frac{\mu_i \mu_j}{r_{ij}^5}[(\hat{u}_i \cdot \hat{u}_j) r_{ij}^2 - 3(\hat{u}_i \cdot \vec{r}_{ij})(\hat{u}_j \cdot \vec{r}_{ij})] \quad (1)$$

حيث $\vec{r}_{ij}$ متجه موضع الذرة i^{th} في الجزيء n^{th} بالنسبة للذرة j^{th} في الجزيء m^{th} و $\hat{u}_i$ يمثل متجه وحدة على امتداد محور الجزيء n^{th} و $\hat{u}_j$ يمثل متجه وحدة للجزيء m^{th} .

2.1.2 جهد فاندرفالز.

تم استخدام نموذج ذرة – ذرة [4] لحساب جهد فاندرفالز (تفاعلات التفرق والتنافر) بين جزيئات ثاني أكسيد الكربون باستخدام المعادلة رقم (2):

$$V_{ij}(r_{ij}) = A_{ij} \exp(-\beta_{ij} r_{ij}) - \frac{C_6^{ij}}{r_{ij}^6} - \frac{C_8^{ij}}{r_{ij}^8} \quad (2)$$

حيث r_{ij} هي المسافة بين موقع الذرة i وموقع الذرة j لجزيئات ثاني أكسيد الكربون، وA_{ij} و β_{ij} بارومترات جهد التنافر و C_6 و C_8 ثوابت التفرق لتفاعلات الذرة i في الجزيء n^{th} مع الذرة j في الجزيء m^{th} . في دراستنا الحالية تم استخدم بارومترات ذرة – ذرة لجزيئات ثاني أكسيد الكربون المستخدمة في دراسة التراكيب الشبيكية لثاني أكسيد الكربون على سطح كلوريد الصوديوم وأكسيد الماغنسيوم المبينة بالمراجع[5,2].

2.2 جهد جزيء – ســطــح.

1.2.2 الجهد الكهروستاتيكي (جزيء – سطح).

الجهد الكهروستاتيكي ينتج من تفاعل متعددات الأقطاب النقطية لجزيء ثاني أكسيد الكربون والمجال الكهربي الناشئ عن سطح كلوريد البوتاسيوم حسب العلاقة رقم 3.

$$\mathbf{V_{elc}^{m-s} = \sum_{i=1}^{2} \mu_i \times \hat{u} \cdot \vec{E}(r_i) + \sum_{i=1}^{3} q_i \varphi(r_i)} \qquad (3)$$

حيث μ_i عزم ثنائي القطب النقطي و q_i الشحنات النقطية و $\varphi(\vec{r}_i)$ الجهد الكهروستاتيكي $\vec{E}(r_i)$ المجال الكهربي المتولد من السطح الأيوني عند الموضع $\vec{r}_i$. المجال الكهربي $\vec{E}(r_i)$ عند الوجه (001) لسطح كلوريد البوتاسيوم.

2.2.2 جهد فاندرفالز جزيئ – سطح.

استخدم جهد Tang – Toennies[4] لوصف تفاعل فاندرفالز لجزئي ثاني أكسيد الكربون مع سطح كلوريد البوتاسيوم:

$$V_{ij}^{m-s}(r_{ij}) = A_{ij}\exp(-\beta_{ij} r_{ij}) - \sum_{n=3}^{\infty} f_{2n}(r_{ij})\frac{C_{2n}^{ij}}{r_{ij}^{2n}} \qquad (4)$$

حيث r_{ij} المسافة من الذرة i إلى الأيون j و C_6, C_8, C_{10} معاملات تفرق ذرة – أيون و β_{ij} و A_{ij} بارومترات التنافر و $f_{2n}(r_{ij})$ دالة التصحيح. الجدول رقم (1) يحوي بارومترات الجهد.

جدول رقم (1) بارومترات التفرق والتنافر ذرة – أيون والتي استخدمت في هذه الدراسة

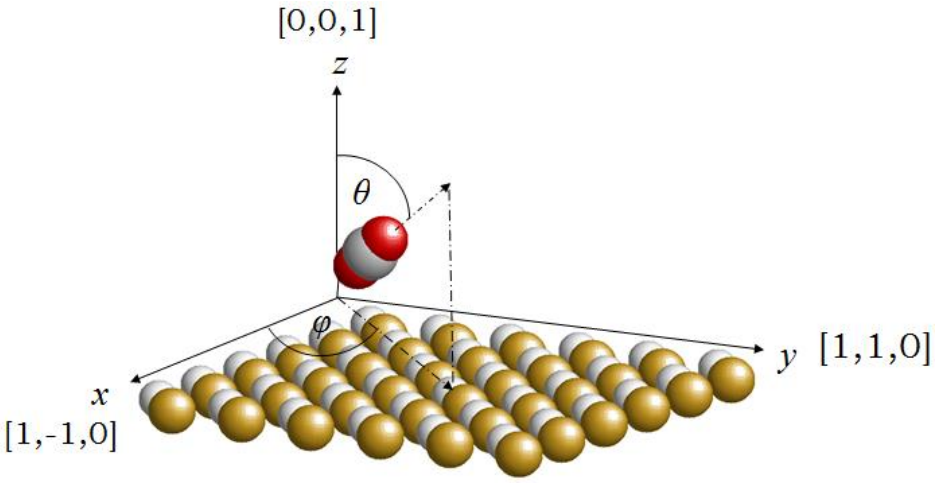
Paramters	A(kcal/mol)	β (1./Å)	C_6 (kcal×Å^6/mol)
O-K^+	54984.2198	3.405	846.98
O-Cl^-	45271.949	3.405	584.341
C-K^+	34252.2315	3.199	392.706
C-Cl^-	28535.4	3.199	270.932

3- طريقة المونتي كارلو ونظام الإحداثيات:

استخدمت طريقة المونتي كارلو لدراسة تراكيب واستقرار العديد من الأنظمة عند درجات حرارة تختلف عن الصفر المطلق مثل أنظمة CO/MgO(001)[4] و CO_2/MgO(001)[5] و N_2/NaCl(001)[6] و N_2/Lif(001)[7]. نفترض في هذه الدراسة عدم السماح للسطح الماز بالحركة أو الاهتزاز وكذلك عدم تغير طول رابطة جزيئات ثاني أكسيد الكربون أثناء المحاكاة ولكن يتم السماح للجزيئات بالانتقال والدوران في جميع الاتجاهات مع تطبيق الشروط الحدية في المستوى xy. نقطة الأصل لنظام الاحداثيات الذي استخدم في هذه الدراسة لوصف مواضع وزوايا دوران جزيئات ثاني أكسيد الكربون والأيونات وضعت عند أيون Cl^- في المستوى xy من السطح كما هو موضح بالشكل رقم (2).

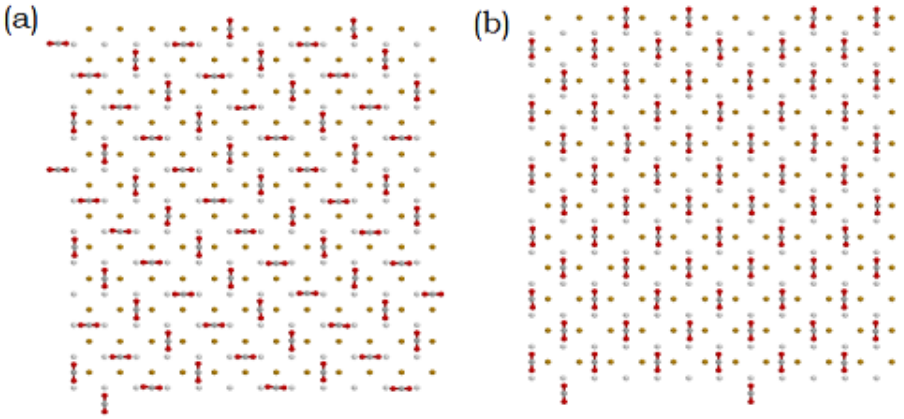
يمكن التعبير عن مواضع الجزيئات فوق سطح KCl(001) بدلالة x و y و z و الزواية القطبية θ و الزوية السمتية φ. أثناء المحاكاة تم وضع 72 جزيء CO_2 على سطح مساحته $12a_s \times 12a_s$ على الوجه (001) من سطح KCl (حيث a_s المسافة بين أيوني البوتاسيوم المتجاورين وتساوي Å 4.448)، بذلك يحتوي سطح (001) لكلوريد البوتاسيوم على 144 أيون بوتاسيوم (K^+) و144 أيون كلور (Cl) في ترتيب دوري حسب التركيب الشبيكي لكلوريد البوتاسيوم. وتشغل أيونات السطح كل الفراغ الواقع تحت هذا المستوى في الاتجاه السالب للمحور z ($z \leq 0$). حركة الجزيئات على السطح تتم بشكل عشوائي حسب توزيع بولتزمان في طريقة المونتي كارلو مع تعديل سعة القبول والرفض لتكون دائما بنسبة 50% أثناء المحاكاة. كل دورة مونتي كارلو تشمل السماح لكل جزيء بالانتقال على امتداد أحد

المحاور أو الدوران قطبيا أو سمتياً بشكل عشوائي. في كل تجربة محاكاة يتم تجميع البيانات من 80 ألف دورة مونتي كارلو ثم إجراء التحليل الإحصائي على هذه البيانات بعد حذف 10 آلاف دورة من بداية المحاكاة للتأكد من وصول النظام إلى حالة الاستقرار.



الشكل (2) نظام الإحداثيات لجزيء ثاني أكسيد الكربون على سطح KCl(001). الكرات تمثل أيونات الكلور السالبة، تمثل أيونات البوتاسيوم الموجبة لسطح KCl(001) بينما توضح الكرات ذرات الكربون و ذرات الأكسجين. حيث θ تمثل الزاوية القطبية و φ الزاوية السمتية

وحيث أن طريقة المونتي كارلو تستدعي تكوين تركيب ابتدائي لبداية الحسابات ثم تقوم الجزيئات في هذا التركيب بتغيير مواضعها ودورانها حتى الوصول إلى حالة الاستقرار. لقد فضلنا أن يكون التركيب الابتدائي المستخدم في المحاكاة قريباً من التراكيب المقترحة في الدراسات التجريبية وذلك لكي يساعد طريقة المونتي كارلو في الوصول إلى حالة الاستقرار سريعاً ومن ثم إجراء المحاكاة لعدد 80 ألف دورة مونتي كارلو وعند درجات الحرارة بين 1K - 100 K.

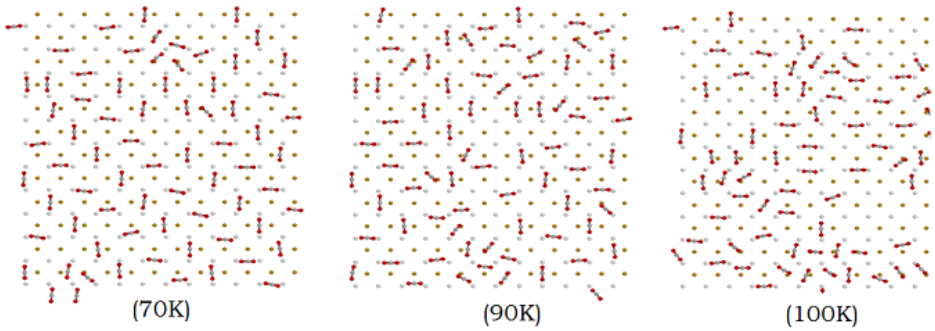


الشكل (3) يبين منظر علوي (a) للتركيب النهائي $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ و(b) التركيب النهائي $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ عند درجة حرارة 1K بعد إجراء 100 ألف دورة مونتي كارلو

4- النتائج.

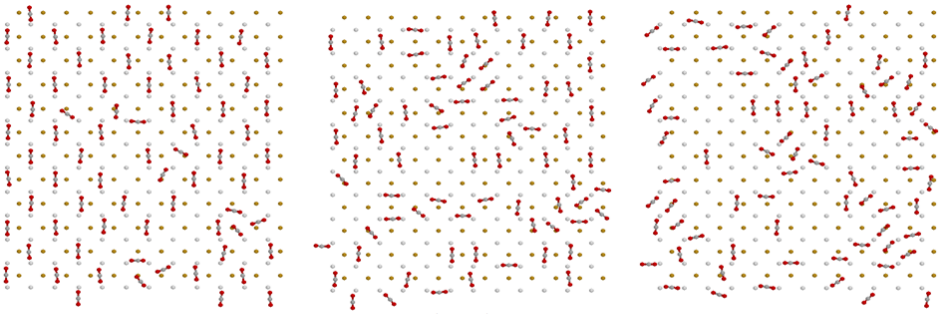
1.4 نتائج التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$.

بعد أن تم إجراء محاكاة المونتي كارلو عند درجة 1K بتركيب ابتدائي مشابه للتركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ وعدد 80 ألف دورة فإننا تحصلنا على التركيب النهائي المبين في الشكل (3a). هذا التركيب متوافق مع التركيب المقترح من التجارب العملية وهو عبارة عن التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ وتحتوي خلية وحدته على جزيئين. كما تم باستخدام طريقة المونتي كارلو الحصول على نفس التركيب النهائي عند درجات الحرارة 70K و 90K و100K الموضحة بالشكل (4) من هذه الأشكال يتضح أن التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ يكون مستقراً عند درجات الحرارة المنخفضة وإلى غاية 90K. تبدأ بعد درجة حرارة 90K جزيئات ثاني أكسيد الكربون في التطاير من على سطح كلوريد البوتاسيوم وتكوين تركيب عشوائي غير مرتب.



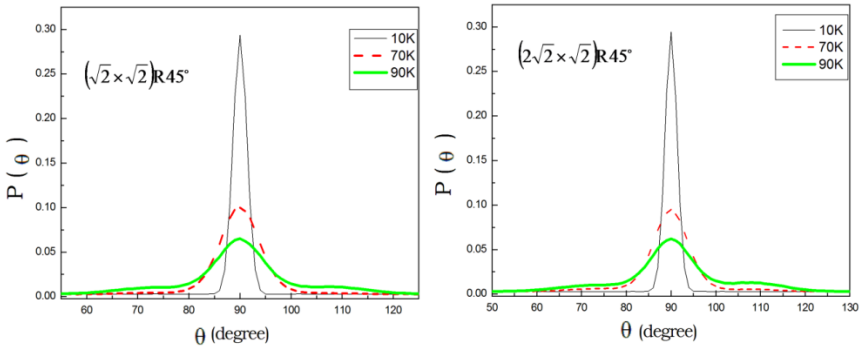
الشكل (4) يبين منظر علوي للتركيب النهائي $(2\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^{\circ}$ عند درجات حرارة 100K ,90K,70K بعد إجراء 100 ألف دورة مونتي كارلو

من أجل الحصول على مزيد من المعلومات بخصوص استقرار ومواضع وزاويا دوران جزيئات ثاني أكسيد الكربون على سطح كلوريد البوتاسيوم تمت دراسة البيانات الإحصائية المتحصل عليها من نتائج محاكاة المونتي كارلو: توزيع كثافة الاحتمالية للزاوية القطبية كدالة في الزاوية القطبية θ المبين في الشكل (6) يبين أن جميع المنحنيات تملك قمة عند الزاوية القطبية $\theta=90^{\circ}$ مما يعني أن محاور جزيئات CO_2 تكون موازية لسطح KCl(001) وللمنحنيات قمة واحدة عند درجات حرارة أقل من 80K. عند درجة الحرارة 90K نلاحظ ظهور قمتين عند الزاويتين القطبيتين 70° و $\theta=110^{\circ}$ بالإضافة للقمة عند $\theta=90^{\circ}$. أي أن بعض الجزيئات أصبحت تميل عن السطح وتكون المنحنيات أكثر تفلطحاً ويرجع ذلك لتأثير درجة الحرارة وظهور العشوائية في التركيب (عدم الانتظام). هذه النتيجة على توافق كبير مع النتائج التجريبية[1]. توزيع كثافة الاحتمالية للزاوية السمتية φ المبين في الشكل (7) يبين أن المنحنيات تمتلك قمتين عند $\varphi=\pm 90^{\circ}$ بحيث تكون المنحنيات لها قمة واحدة فقط عند درجات حرارة أقل من 80K. بينما تظهر قمم أخرى عند درجات الحرارة العالية عند الزوايا $\varphi=-70^{0}$ و $\varphi=-110^{0}$ كما يزداد تفلطح المنحنيات.



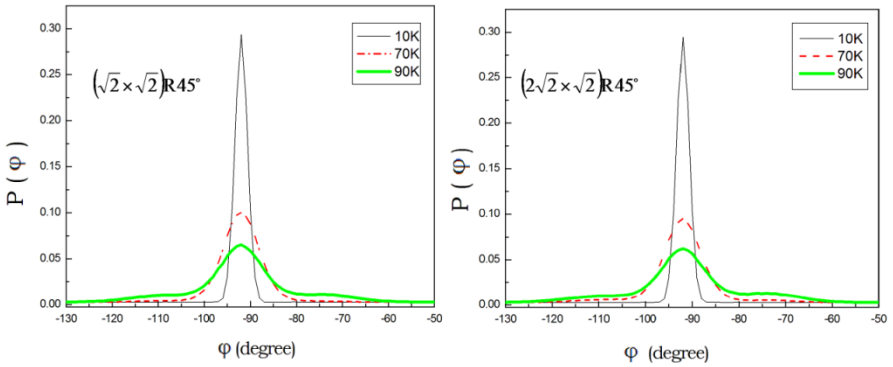
الشكل (5) يبين منظر علوي للتركيب النهائي $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ عند درجة حرارة 90K,70K, 100K بعد إجراء 100 ألف دورة مونتي كارلو

من خلال دراسة قيم الطاقة للتركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ كدالة في درجة الحرارة المطلقة والموضحة بالشكل (9)، نلاحظ أنه عند درجات الحرارة المنخفضة يحافظ التركيب على استقراره. نلاحظ أيضاً ظهور قفزة في منحني الطاقة عند درجة حرارة قريبة من 85K. هذه القفزة في الطاقة تؤكد وجود تغير في الطور عند درجة قريبة من 85K. وهذه نتيجة متوافقة مع النتائج التجريبية[1] حيث بينت نتائج التجارب المنشورة حدوث انتقال في الطور من التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ إلى تركيب غير منتظم وعشوائي عند درجات حرارة قريبة من 85K.



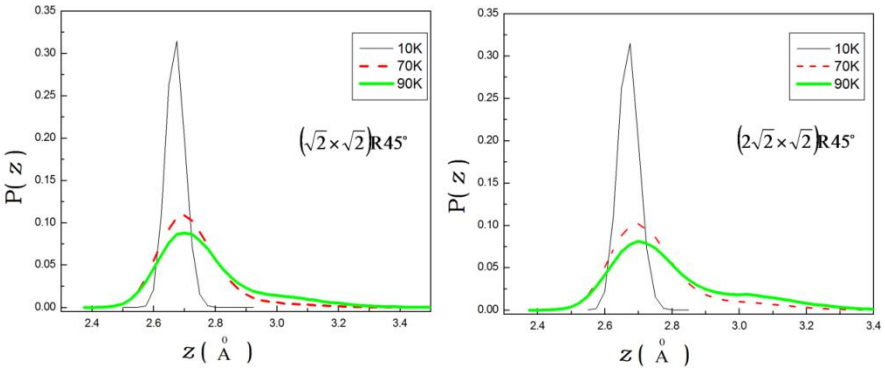
الشكل (6) توزيع كثافة الاحتمالية كدالة في الزاوية القطبية θ لتركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ والتركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ نلاحظ أن المنحنيات تمتلك قمة مفردة (θ=90°) عند درجات الحرارة

المنخفضة بينما تظهر قمم أخرى عند درجات الحرارة العالية. أيضاً نلاحظ التشابه الكبير بين خصائص التركيبين



الشكل (7) توزيع كثافة الاحتمالية للزاوية القطبية كدالة في الزاوية السمتية φ، للتركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ والتركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ نلاحظ أن المنحنيات تمتلك قمة مفردة عند $\varphi=-90^{\circ}$ عند درجات الحرارة المنخفضة (T<80K) بينما تظهر قمم أخرى عند درجات الحرارة أعلى

لمعرفة المزيد من المعلومات عن ارتفاع الجزيئات الممتزة عن سطح KCl(001) في التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)$R45°، قمنا في الشكل (8) برسم الكثافة الاحتمالية للمسافة العمودية z كدالة في المسافة العمودية z عند درجات حرارة مختلفة. من الشكل يتبين أنه عند درجة الحرارة المنخفضة تظهر قمة للمنحنى عند الموضع z=2.675Å. كما نلاحظ ظهور قمة إضافية قريبة من z =3.025Å عند درجات حرارة أعلى من 85K، كما نلاحظ ازدياد تفلطح المنحنى بزيادة درجة الحرارة. ظهور القمة الاضافية عند z =3.025Å يرجع إلى أن بعض الجزيئات اصبحت تميل عن السطح ولها زاوية قطبية أكبر من الصفر وبذلك فإن هذه الجزيئات ترتفع قليلاً عن مستوى الجزيئات التي يكون محورها موازٍ للسطح.



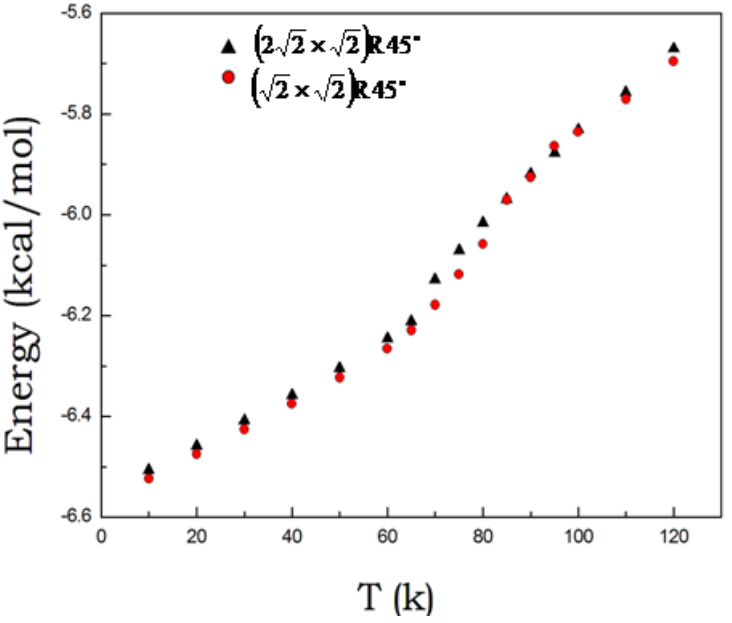
الشكل (8) توزيع كثافة الاحتمالية كدالة في المسافة العمودية z للتركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$ والتركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$. نلاحظ عند درجات الحرارة المنخفضة المنحنى له قمة وحيدة وزيادة تفلطح المنحنى بزيادة درجة الحرارة وظهور قمة إضافية عند درجات حرارة أعلى من 85K

2.4 نتائج التركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$.

الشكل (3b) يبين التركيب النهائي الناتج من طريقة المونتي كارلو بعد 80 ألف دورة عند درجة 1K وهو في الحقيقة عبارة عن التركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$ بحيث تحتوي خلية الوحدة على جزيء واحد كما هو موضح في الشكل (3b). كما يبيّن الشكل (5) التركيب النهائي عند درجات حرارة 70K و 90 K و10 K. من هذه الأشكال يتضح أن التركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^\circ$ مستقر إلى درجات حرارة قريبة من 90 K حيث يفقد هذا التركيب استقراره بعد هذه الدرجة.

توزيع كثافة الاحتمالية كدالة في الزاوية القطبية θ الموضح في الشكل (6) يبين أن جميع المنحنيات تملك قمة عند الزاوية القطبية $\theta=90^\circ$ مما يعني أن جزيئات CO_2 تكون موازية لسطح KCl(001) وتكون المنحنيات لها قمة واحدة فقط عند درجات الحرارة المنخفضة عند درجات حرارة أقل من 70K . حيث أنه عند درجات الحرارة العالية نلاحظ أن المنحنيات تمتلك قمم أخرى عند الزوايا القطبية $\theta=110^\circ$, $\theta=70^\circ$ أي إن بعض الجزيئات تميل عن السطح وتكون المنحنيات أكثر تفلطح ويرجع ذلك لتأثير درجة الحرارة العالية وظهور

العشوائية في التركيب (عدم الانتظام) توزيع كثافة الاحتمالية للزاوية السمتية φ الموضح في الشكل (7) يبين أن المنحنيات تمتلك قمة مفردة عند $\varphi=90^{\circ}$ بحيث تكون المنحنيات لها قمة واحدة فقط عند درجات حرارة أقل من 80K . بينما تظهر قمم أخرى عند درجات الحرارة العالية كما يزداد تفلطح المنحنيات بسبب التأثيرات الحرارية.



الشكل (9) طاقة ربط جزيئات CO_2 لتركيب $(2\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^{\circ}$ والتركيب $(\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^{\circ}$ كدالة في درجة الحرارة المطلقة. القفز في مقدار الطاقة يؤكد وجود انتقال في الطور عند درجة حرارة قريبة من 85K إلى تركيب آخر. نلاحظ بشكل الواضح التشابه الكبير بين التركيبين من حيث طاقة الربط والاستقرار

من خلال دراسة قيم طاقة ربط الجزيئات في التركيب $(\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^{\circ}$ كدالة في درجة الحرارة المطلقة والموضحة بالشكل (9) الذي يبين أنه عند درجات الحرارة المنخفضة يحافظ التركيب على استقراره. كما نلاحظ أيضاً ظهور قفزة في منحني الطاقة عند درجة حرارة قريبة من 85K يبدأ بعدها منحنى الطاقة في التغير الخطي مع درجة الحرارة. هذه القفزة في الطاقة تؤكد وجود تغير في الطور عند درجة قريبة من 85K . هذه النتائج متوافقة

مع نتائج حيود الالكترونات منخفضة الطاقة[1] التي بينت وجود التركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ عند درجات حرارة أقل من 90K.

في الشكل (8) الذي يوضح كثافة الاحتمالية كدالة في المسافة العمودية z عند درجات الحرارة المختلفة للتركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ نلاحظ فيه نفس السلوك الذي وجد عند دراسة كثافة الاحتمالية كدالة في المسافة العمودية z (z =2.675Å) عند درجات الحرارة المختلفة للتركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$.

5- المناقشة.

من خلال نتائج المونتي كارلو التي استخدمت لدراسة طاقة ربط واستقرار التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ والتركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ التي تكونها جزيئات ثاني أكسيد الكربون الممتزة على سطح كلوريد البوتاسيوم $CO_2/KCl(001)$ تبين أن طاقة ربط التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ عند درجة حرارة 1K مساوية لـ $-6.5672\ kcal/mol$ بينما كانت للتركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ مساوية لـ $-6.5503\ kcal/mol$ عند نفسها درجة الحرارة: أي أن الفارق في الطاقة بين التركيبين يقترب من المقدار 0.01 kcal/mol ولهذا يمكن اعتبار أن فرصة تكون أحد التركيبين مساوي لفرصة تكون التركيب الآخر. وكلا التركيبين يكونان مستقرين إلى درجة حرارة أقل من 90K حيث يفقد التركيبان ترتيبهما بعد هذه الدرجة. هذه النتيجة مهمة وتساهم في حل التناقض بين نتائج تجارب الحيود حول هذين التركيبين[1]، حيث بينت نتائج تجارب تشتت ذرات الهيليوم (HAS) وطيف الأشعة تحت الحمراء المستقطبة (PIRSS) أن جزيئات ثاني أكسيد الكربون CO_2 تكون على سطح كلوريد البوتاسيوم التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ فقط بينما أظهرت تجارب حيود الإلكترونات ذات الطاقة المنخفضة[1] أن جزيئات ثاني أكسيد الكربون CO_2 تكون على سطح كلوريد البوتاسيوم التركيب $\left(2\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$ أو التركيب $\left(\sqrt{2}\times\sqrt{2}\right)R45^{\circ}$.

كما أن التوزيعات الإحصائية لزوايا الدوران وارتفاع مركز كتلة الجزيئات في التركيبين $(2\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^{\circ}$ و $(\sqrt{2}\times\sqrt{2})R45^{\circ}$ أظهرت التشابه الكبير في خصائص التركيبين. جزيئات ثاني أكسيد الكربون في التركيبين تكون محاورها موازية لسطح KCl(001) وترتفع عمودياً عن السطح في المتوسط بمسافة مقدارها 2.675Å.

أظهرت نتائج المحاكاة وفي توافق مع النتائج التجريبية[1] أن التركيبين يمران بتغير في الطور عند درجة حرارة قريبة من 85K .

المراجـع

1- Franziska Traeger, Milica Hadnadjev, Jochen Vogt,and Helmut Wei, *J. Phys. Chem*., A **115** (2011)6992.

2- M. A. Saberi, " The Structure of Carbon Dioxide Adsorbed on a Sodium Chloride (001) Surface" Concordia university,1996

3- V. Celli and G. Urzu'a, *J. phys. Condens. Matter*, **5** (1993) 91.

4- A. K. Sallabi and D. B. Jack, *J. Chem. Phy*s, **112**(2000)5133.

5- C. D. Daub, G . N. Patey, D. B. Jack, A. K. Sallabi, *J. Chem. Phys*,**124** (2006)114706.

6- A. K. Sallabi and D. B. Jack, *J. Phy. Rev.*, B**61**(2000)R4841.

7- A. K. Sallabi, J. N. Dawoud and D. B. Jack, *Applied Surface Science*, **256**(2010)2976.

خصائص توزيعات الإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية المنبعثة في تصادمات الأيونات الثقيلة عالية الطاقة

أ. فاطمة عبد السلام أبوزقية

أ. د. مصطفى عبد السلام بن نصر بعيو

جامعة مصراتة – كلية العلوم

ملخص:

في هذا العمل محاولة لمعرفة خصائص الجسيمات المشحونة الثانوية الرذاذية المنبعثة في التصادمات غير المرنة لأنوية السيلكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c ، وتمت دراسة توزيعات الإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية الناتجة من هذه التصادمات، واعتماد متغير الإسراع الزائف على بارامترات مختلفة، والنتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة تمت مناقشتها ومقارنتها بنتائج باحثين آخرين ،حيث لوحظ الاتفاق الجيد مع هذه النتائج.

الكلمات الدالة: الإسراع الزائف، المستحلب النووي، التعددية، زاوية الانبعاث، عرض الرذاذ.

1- المقدمـــة:

تعتبر تصادمات نواة – نواة من العمليات التي تؤدي إلى تقدير جيد لحالة المادة عند الكثافات العالية ودرجات الحرارة المرتفعة؛ وذلك بسبب حدوث تصادمات نووية متعددة وإنتاج الشظايا.

فالتشظي النووي عملية مهمة لدراسة التفاعلات النووية ذات الطاقة العالية، فهي تزودنا بمعلومات دقيقة عن ميكانيكية التفاعل وكذلك تركيب النواة، وتعرف النظرية الكمية التي تصف هذه التفاعلات النووية من حيث مميزات وسلوك غالبية المكونات الأساسية للمادة بديناميكا الكم اللونية (Quantum Chromodynmic) حيث تفترض هذه النظرية أنه عندما تزيد درجة حرارة الجسم النووي أكثر من مستوى معين، قدر حوالي $T_c = 200MeV$ ، وكثافة طاقة، $\varepsilon \cong (15-25)\varepsilon_0$ حيث ε_0 (كثافة الطاقة للمادة النووية العادية)، فإن المادة المتفاعلة بشكل قوي تمر بمرحلة تحول لحالة جديدة من المادة تعرف كوارك – قليون بلازما (*Quark – Gluon plasma*)، وتتغير درجات الحرية *Degress of freedom*)، من الهادرونات متعادلة اللون إلى البارتونات *(Partons)* ذات الشحنة اللونية (البارتون يطلق على الجسيم الأولي)[1].

ولدراسة هذه المرحلة تجريبياً لابد من إحداث تصادم بين الأنوية بعد تعجيلها بطاقة عالية، حيث إن نوى الاصطدام تخترق بعضها بعضاً وتبدأ النيوكليونات بتبادل الطاقة والزخم، وبذلك تفقد نوى الاصطدام هويتها بالكامل وتندمج مع بعض مكونة كرة نارية (*Fire ball*)، تتوسع وتبرد وتؤول في النهاية إلى جسيمات أولية، مثل النيوكليونات والبايونات[2]، وهذا يحدث في المعجلات مثل معجل دوبنا في روسيا (*Dubna* Synchrophastron) ومعجل البروتونات ذات الطاقة العالية (*Super proton synchrotron –SPS*) في (*European Center for Nuclear Research – CERN*)، وكذلك مصادم الهادرونات الكبير (*Large Hadron Collider – LHC at CERN*).

ولدراسة العديد من التفاعلات النووية والتصادمات النووية والتصادمات النسبية للأنوية الثقيلة عند الطاقات العالية؛ يكون من المناسب التعامل مع متغيرات كنيماتيكية التي تملك الخصائص نفسها في جميع الأنظمة المرجعية، من هذه المتغيرات متغير الإسراع الزائف (□)(pseudorapidity variable).

إن دراسة خصائص توزيعات الإسراع الزائف وتعددية الجسيمات المنبعثة في تصادمات نواة – نواة والارتباط بينهما مهمة؛ لأنها تسلط الضوء على آلية التفاعل.

2- مصدر وطريقة تحليل البيانات التجريبية:

البيانات المستخدمة في هذه الدراسة تم الحصول عليها باستخدام تقنية المستحلب النووي(nuclear emulsion)؛ لأنه يعمل كهدف وكاشف في الوقت نفسه، حيث تعمل أنوية المستحلب كهدف تتفاعل مع جسيمات القذيفة، وتعمل بلورات هاليد الفضيّة على تسجيل آثار الجسيمات الناتجة من التصادم وتعتبر طريقة المستحلب النووي هي الأفضل لدراسة التشظي النسبي للأنوية؛ لأنها تمكننا من ملاحظة نمط أو أسلوب التفاعل بشكل أكثر تفصيلاً، فالمستحلب النووي وسط مركب يتكون من نواة هيدروجين H ، وأنويه خفيفة (CNO)، وأنويه ثقيلة (AgBr)، والتحليل الفضائي (spatial resolution) أعلى بمقدار (4π) مقارنة مع أي كاشف آخر، لهذا ليس فقط أجزاء القذيفة يمكن اكتشافها ولكن أيضا كل أجزاء الهدف، وهذا يساعدنا في تحليل كل الأحداث[3]، حيث تم تعريض أنوية المستحلب من نوع NIKFI-BR2 ذات أبعاد cm (20,10,0.06) لأشعة أنوية السيلكون عند كمية حركة شعاع 4.5 AGeV/c، في معجل دوبنا (Dubna Synchrophasotron) في روسيا.

وباستخدام Nikon microscope متحرك بقوة تكبير 15× eye-piece, 40×objectives التُقطت الآثار الابتدائية على مسافة 3mm من حافة الدخول إلى الكومة وجرى تتبعها للخلف للتأكد من أنها لم تأت من تفاعل سابق.

في هذا العمل صنفت التفاعلات لكل الجسيمات المشحونة طبقا للسرعة β $\left(\beta = \frac{v}{c}\right)$ والمدى L في المستحلب والتأين النسبي (Relative ionization) I^* إلى المجموعات الآتية:

- الآثار الرذاذية (Shower tracks): تملك تأين نسبي $I^* \geq 1.4$، وسرعة نسبية ($\beta \geq 0.7$) ويرمز للتعدديه بالرمز n_s وتتميز هذه الآثار بمداها الطويل نسبياً، وهي جسيمات مشحونة مفردة نسبية (بايونات مشحونة كميزونات π ، فوتونات سريعة وبروتونات مضادة).
- الآثار الرمادية (Grey tracks): تملك تأين نسبي $1.4 < I^* < 3$ وسرعة نسبية $0.3 \leq \beta \leq 0.7$ ويكون مداها في المستحلب L > 3mm ، ويرمز للتعددية بالرمز n_g ، أغلب الجسيمات الرمادية عبارة عن بروتونات الهدف المرتدة التي تحمل معلومات عن

الشلال النووي الداخلي (Intra – nuclear cascading) ذات طاقة 26–30MeV، مع مزيج من الديترونات وحوالي 5% ميزونات π والقليل من البايونات البطيئة.

- الآثار السوداء (Black tracks): تنتج هذه الجسيمات بسبب الأثارة الحادثة لأنوية الهدف خلال عملية التبخر، تملك تأين نسبي $I^* \geq 3$، ($\beta < 0.3$) ويكون مداها في المستحلب L < 3 mm ويرمز للتعددية بالرمز n_b، وهي عبارة عن شظايا متبخرة لجسيمات كجسيمات α ونواة الهليوم بطاقة حركية منخفضة أقل من 26MeV.

- جسيمات أخرى منبعثة مع زاوية ($\theta \leq 3^\circ$) تتميز بأنها غير مشحونة، ومداها ينتهي عند 2cm من نقطة التفاعل وتسمى شظايا الهدف.

- الآثار كثيفة التأين (Heavy ionizing tracks): تعرف على أنها مجموع الآثار الرمادية والسوداء، ويمثل عددها في أي حدث بالرمز n_h حيث $n_{\mathrm{h}} = n_{\mathrm{g}} + n_{\mathrm{b}}$.

- التعددية المركبة (Compound multiplicity): هي مجموع تعددية الجسيمات الرذاذيه والرمادية ويرمز لها بالرمز n_c حيث: $n_c = n_s + n_g$.

عموما كل هذه الآثار تحمل في طياتها وصفا دقيقا لسلوك المادة النووية ودراسة العلاقات المختلفة بين توزيعات التعددية لها، توضح الكثير من خواص تصادم الأنوية.

في هذا العمل تم تقسيم البيانات (المتحصل عليها من تصادم أيونات السيلكون مع أنوية المستحلب عند كمية حركة شعاع 4.5GeV/c لكل نيوكليون) إلى ثلاث فترات:

(i) $n_{\mathrm{s}} \leq 9$ ، (ii) $10 \leq n_{\mathrm{s}} \leq 20$ ، (iii) $21 \leq n_{\mathrm{s}}$

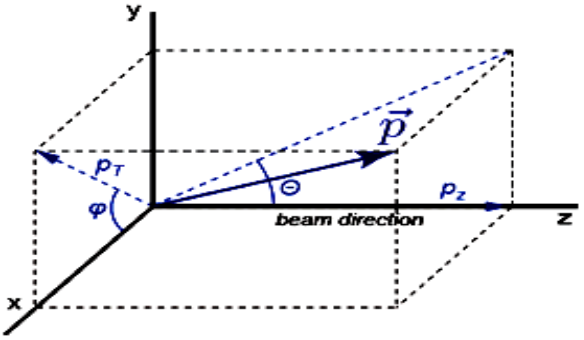
وتم تحليل ودراسة البيانات التجريبية لعدد 548 تفاعلاً من أنوية السيلكون مع أنوية المستحلب النووي.

3- النتائج التجريبية والمناقشة Experimental Results and Discussion:

1.3 - توزيعات الإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية:

Pseudorapidity distributions of shower particles

لوصف الخصائص الحركية للجسيم يستخدم متغير الإسراع (y) ولإيجاده من الضروري قياس الطاقة E وكمية الحركة الطولية P_Z كما بالشكل (1):



الشكل (1) يوضح كمية حركة واتجاه الشعاع

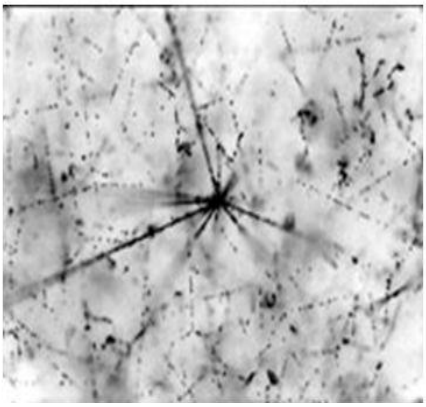
$$y = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{E+P_Z}{E-P_Z}\right) = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+\beta\cos\theta}{1-\beta\cos\theta}\right) \qquad \rightarrow (1)$$

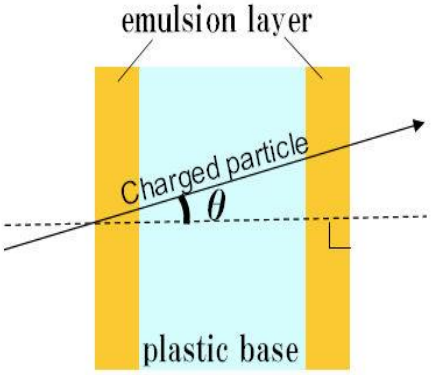
ولكن في العديد من التصادمات يمكن فقط قياس زاوية انبعاث الجسيم (emission angle) θ ، ولهذا وفي مثل هذه الحالة يكون من المناسب التعامل مع متغير الإسراع الزائف (□)؛ لأنه يعتمد فقط على زاوية الانبعاث، حيث إنه عند الطاقة العالية ($m \rightarrow 0$ وكذلك $\beta \rightarrow 1$)، $E \cong P$ يكون إسراع الجسيم يساوي قيمة الإسراع الزائف:

$$y \cong \square = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+\cos\theta}{1-\cos\theta}\right) = -\ln\left(\tan\frac{\theta}{2}\right) \qquad \rightarrow (2)$$

حيث θ تمثل زاوية انبعاث الجسيم المرصود بالنسبة لاتجاه محور الشعاع.

لهذا فالإسراع الزائف متغير كنيماتيكي وهو مناسب جداً؛ لأنه يعتمد فقط على زاوية الانبعاث، وهو معرف لأي قيمة للكتلة وكمية الحركة للجسيم ولأي قيمة لطاقة التصادم، ويمكننا قياس (η) دون معرفة كمية الحركة للجسيم، حيث يمكن قياس (η) لكل الجسيمات في كشاف بدون مجال مغناطيسي مثل المستحلب النووي، كما هو موضح في الشكل (2).





الشكل (2) يوضح الزاوية التي تنبعث بها الجسيمات بعد تصادم الشعاع مع أنوية المستحلب النووي

النتائج التجريبية التي توضح العلاقة بين زاوية الانبعاث والإسراع الزائف مبينة في الجدول(1)، حيث نلاحظ أنه بزيادة قيمة الزاوية التي ينبعث بها الجسيم يقل قيمة الإسراع الزائف، كما أن:

$$□(\theta) = -□(180^{\circ} - \theta)$$

الجدول (1) يوضح العلاقة بين زوايا انبعاث الجسيمات الناتجة من تصادم أنوية السيليكون مع المستحلب والإسراع الزائف

θ°	180.45	90.31	90	45	40.4	23.82	13.30	4.03	0.0
□	−0.33	−0.01	0	0.88	1	1.53	2.15	3.35	4.28

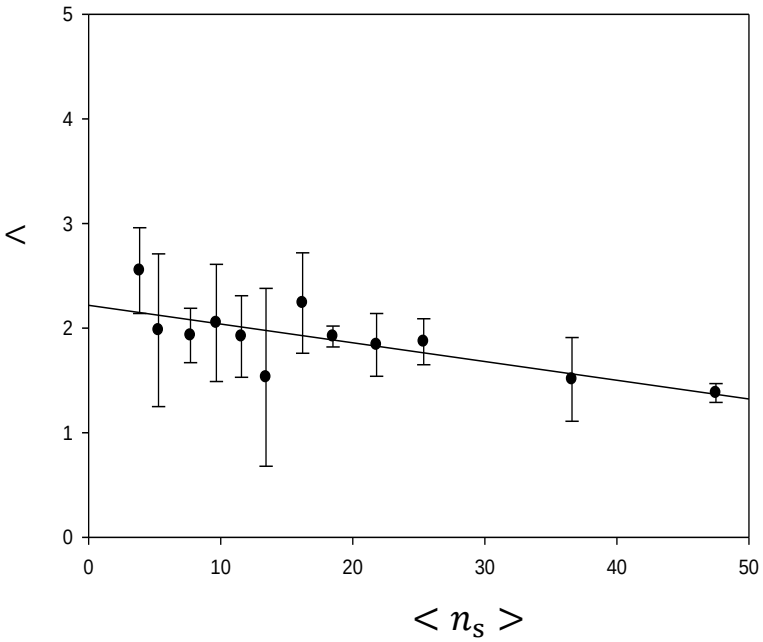
كما يوضح الشكل (3) العلاقة بين متوسط الإسراع الزائف $< □ >$ ومتوسط تعددية الجسيمات الرذاذية $< n_s >$ وذلك بملائمة البيانات بواسطة العلاقة:

$$< □ > = a + b < n_s > \qquad \rightarrow (3)$$

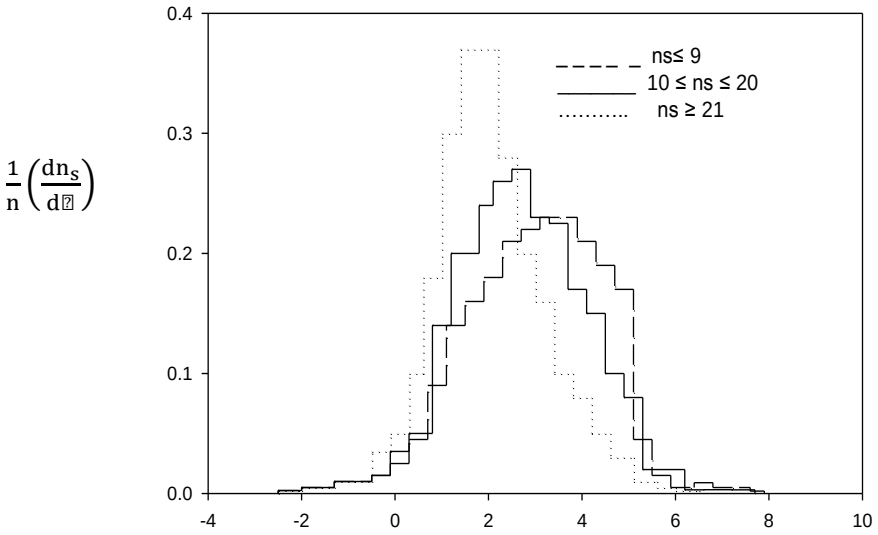
حيث وجد أن $a = 2.22 \pm 0.001 \, , b = -0.018 \pm 0.01$

ويبيّن الشكل (3) أن < □ > يقل خطيا بزيادة <n_s> .

الشكل (4) يوضح توزيعات الإسراع الزائف لفترات n_s مختلفة لتصادمات أنوية السيلكون مع المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5A GeV/c ، ونلاحظ أنه بزيادة n_s يصبح التوزيع أقل انبساطا مع إزاحة في اتجاه القيم الصغيرة من □ ، كما يزداد ارتفاع التوزيع بزيادة n_s، والجدير بالذكر هنا هو أن هذا السلوك سبق ملاحظته من قبل $M.A.Nasr, T.Ahmad\ and\ M.Irfan$ في حالة تصادمات أيونات السيلكون مع المستحلب النووي عند نفس كمية حركة الشعاع[4].



الشكل (3) يوضح العلاقة بين متوسط الإسراع الزائف ومتوسط تعددية الجسيمات الرذاذية المنبعثة في تفاعلات أنوية السيليكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c



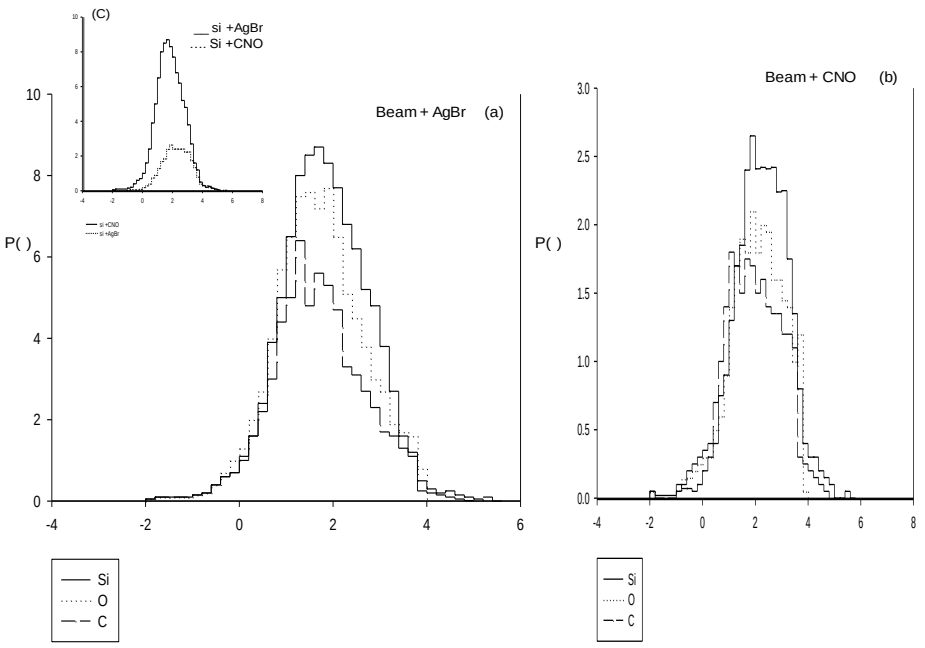
الشكل (4) يوضح توزيعات الإسراع الزائف لفترات n_s مختلفة لتصادمات أيونات السيليكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c

2.3 – اعتماد توزيعات الإسراع الزائف على كتلتي القذيفة والهدف:

Dependence of distributions of pseudorapidity on projectile and target masses

لدراسة اعتماد توزيعات الإسراع الزائف على كتلة الهدف يوضح الشكل 5(a, b) النتائج التجريبية للجسيمات الرذاذية المنبعثة في تفاعلات أنوية (Si, O, C) مع أنوية المستحلب AgBr, CNO. هذه التوزيعات تكشف سلوك إنتاج الجسيم، حيث يكون إنتاج الجسيم في منطقة تشظي الهدف عند($\eta < 1$) ، ويكون في منطقة تشظي القذيفة عند ($\eta > 2$). ويوضح الشكل 5(c) اعتماد توزيع الإسراع الزائف على كتلة الهدف، كما يبين الشكل

(a, b)5 اعتماد توزيع الإسراع الزائف على كتلة القذيفة حيث يزداد ارتفاع التوزيع وعرضه بزيادة كتلة القذيفة.



الشكل 5 (a,b,c) يوضح توزيعات الإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية الناتجة في تفاعلات أنوية مختلفة مع AgBr(a)، CNO (b) . كما يوضح الشكل 5(c) اعتماد توزيع الإسراع الزائف على كتلة الهدف

3.3 – اعتماد توزيعات الإسراع الزائف على مركزية التصادم:

Dependence of distributions of pseudorapidity on central of collision

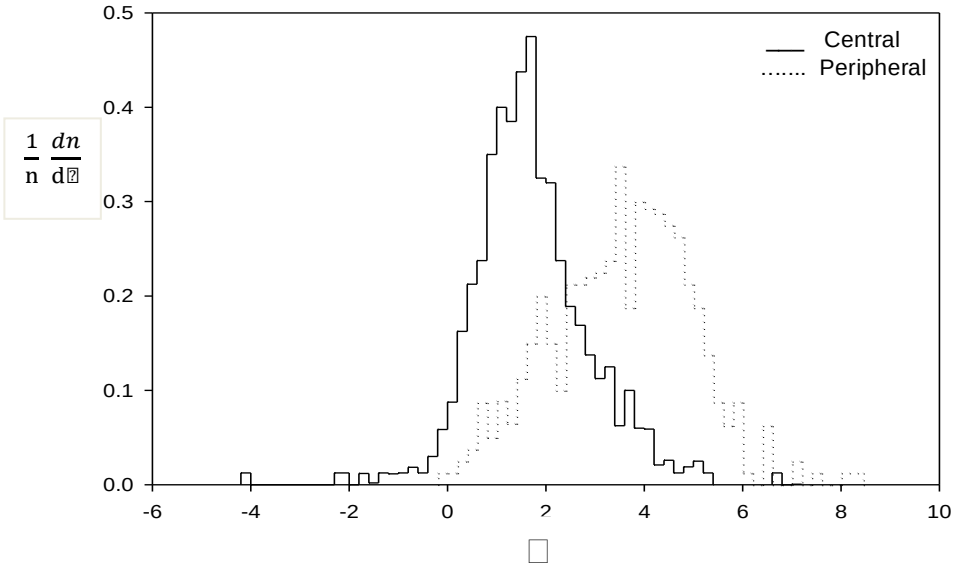
يمكن التمييز بين التصادمات السطحية (peripheral Collisions) والتصادمات المركزية (central collisions) حسب قيمة بارامتر التصادم b(Impact Barameter)، في التصادمات السطحية قيمة بارا متر التصادم كبير وأغلب النيوكليونات غير مشاركة (Spectatator) وتكون الشظايا الناتجة لها نفس سرعة القذيفة تقريباً. أما في حالة

التصادمات المركزية قيمة بارامتر التصادم صغير وأغلب النيوكليونات تكون مشاركة $(Participant)$، في هذه الحالة تكون النواة في حالة إثارة عالية وتظهر الكثير من الظواهر، قدر قيمة بارامتر التصادم حسب نموذج $(Glauber)$ (5)، في حالة التصادمات المركزية لأنوية Mg مع $AgBr$ في المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/cووجد أن $b \leq 2fm$ $(1fm = 10^{-15}\ m$ مدى القوى النووية)، وباعتبار أن أنوية السيلكون قريبة في رقم الكتلة من رقم كتلة أنوية Mg، لهذا في حالة التصادمات المركزية لأنوية السيلكون مع AgBr عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c نعتبر أن $b \leq 2fm$.

يبيّن الشكل (7) اعتماد توزيعات الإسراع الزائف على مركزية التصادم، وعند المقارنة بين توزيع الإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية الناتجة من التصادمات السطحية والمركزية لأنوية السيلكون مع المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c نلاحظ أن التوزيع يكون أكثر انبساطا في حالة التصادمات السطحية عن التصادمات المركزية.

درست التصادمات السطحية والمركزية حسب تعددية الآثار كثيفة التأين، حيث تعتبر التصادمات مركزية عندما تكون $n_{\mathrm{h}} \geq 28$ ، أي تصادمات الأنوية مع أنوية المستحلب النووي الثقيلة $AgBr$ وتعتبر التصادمات سطحية عندما تكون $n_h = 0{,}1$ ، أي تصادمات الأنوية مع أنوية المستحلب الخفيفة CNO(6–9)، على هذا الأساس تم تصنيف التصادمات المركزية والسطحية. بالنسبة للبيانات التي شملتها الدراسة وجدنا 116 تفاعلاً سطحياً لأيونات السيليكون مع المستحلب، و 66 تفاعلاً مركزياً لأيونات السيليكون مع المستحلب.

في هذا العمل وجد أن نسبة عدد التصادمات المركزية هي 12.04 % ونسبة عدد التصادمات السطحية هي21.17 % من العدد الكلي للتفاعلات المستخدمة في هذه الدراسة.



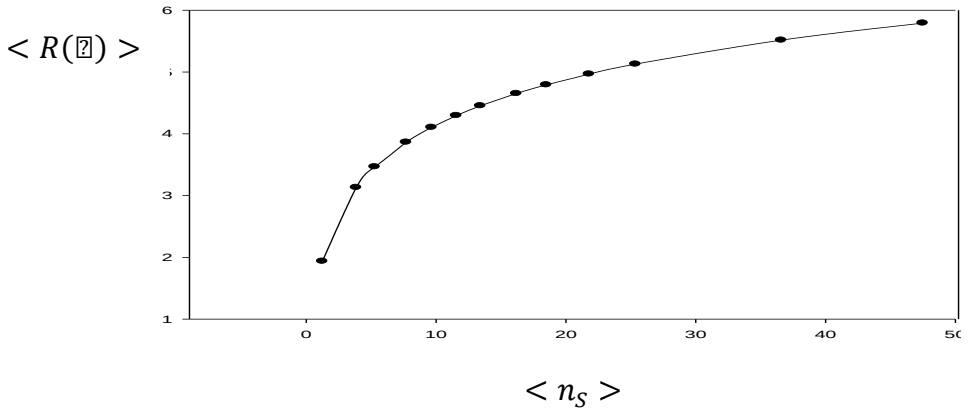
الشكل (7) يوضح اعتماد توزيع الإسراع الزائف (□) على مركزية التصادم في تصادمات أنوية السيليكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5 AGeV/c

4.3 – عرض الرذاذ R(□) (shower width):

متوسط عرض الرذاذ <R(□)> والذي يعرف بأنه الفرق بين أعلى قيمه وأدنى قيمه للإسراع الزائف للجسيمات الرذاذية الناتجة من التفاعل، حيث يبين الشكل (8) العلاقة بين متوسط عرض الرذاذ ومتوسط عدد الجسيمات الرذاذية الناتجة من التفاعل $<n_s>$ نجد أنها علاقة غير خطيّة، ويمكن ملاءمتها باستخدام العلاقة:

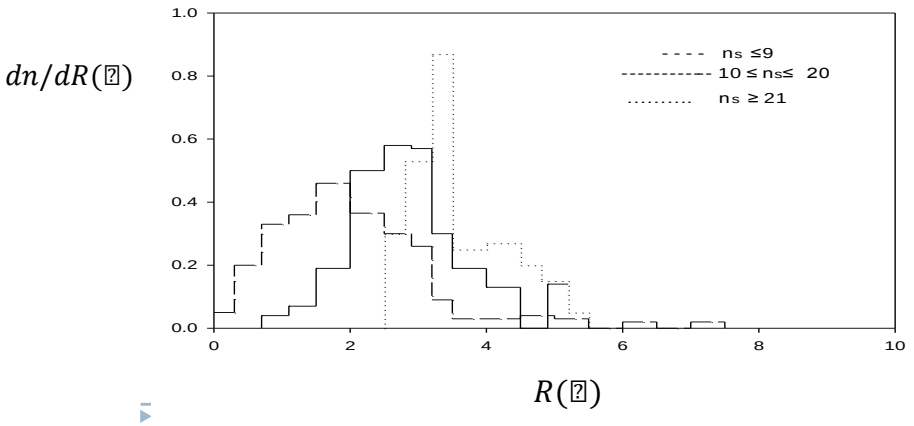
$$< R(\eta) > = C \ \ln(< n_s >) + \ D \qquad \rightarrow (4)$$

حيث وجد أن $C = 1.06$, $D = 1.7$



الشكل (8) يوضح العلاقة بين متوسط تعددية الجسيمات الرذاذية ومتوسط عرض الرذاذ حسب البيانات المتوفرة من تصادم أنوية السيليكون مع المستحلب النووي

كما يوضح الشكل (9) توزيعات عرض الرذاذ، حيث نلاحظ أنه يزداد ارتفاع التوزيع بزيادة n_s كما نلاحظ إزاحة للتوزيع في اتجاه القيم الكبيرة من $R(\square)$.



الشكل (9) يوضح توزيعات عرض الرذاذ لفترات مختلفة من n_s (عند تصادم أنوية السيليكون مع أنوية المستحلب عند كمية حركة شعاع 4.5 AGeV/c)

5.3 – دراسة العلاقة بين $< D(\eta) >$ و $< n_s >$:

The relationship between $< D(\eta) >$ *and* $< n_s >$

يمثل $D(\eta)$ قياس التشتت أو التفرق بين الجسيمات الرذاذية الناتجة في تصادمات الأيونات الثقيلة والذي يعرف بالمعادلة:

$$D(\eta) = \sqrt{< \eta^2 > - < \eta >^2} \qquad \rightarrow (5)$$

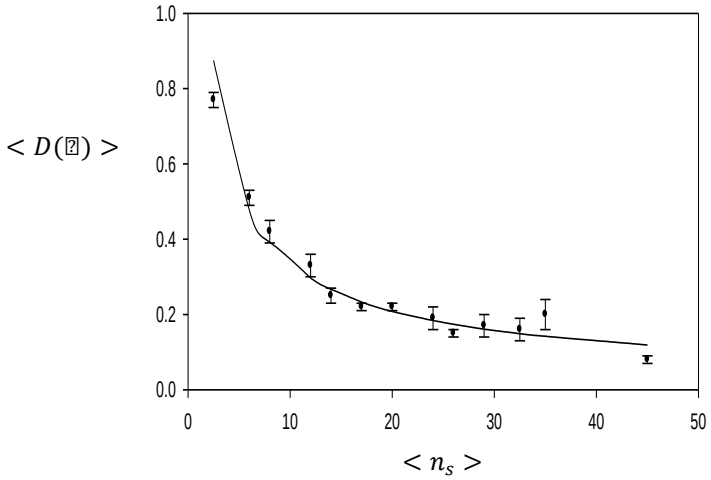
حيث استخدمت هذه المعادلة في الدراسة الحالية في تحليل البيانات المتحصل عليها من تصادمات أنوية السيلكون مع المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5 AGeV/c.

يوضح الشكل (10) العلاقة بين $<n_s>$ و $<D(\eta)>$ علاقة عكسية غير خطية، تمت معالجة البيانات باستخدام العلاقة الأسية:

$$< D(\eta) > = \propto \ < n_s >^{\beta} \qquad \rightarrow (6)$$

حيث $\propto, \beta$ ثوابت تم حسابها بالملاءمة للبيانات التجريبية ووجد أن :

$$\propto = 1.647 \pm 0.02 , \qquad \beta = -0.69 \pm 0.02$$



الشكل (10) يوضح العلاقة بين $<D(\eta)>$ ومتوسط التعددية الرذاذية $<n_s>$.

عند تقسيم البيانات المتحصل عليها إلى فترات يمكن إيجاد:

$$< \square >, < D(\square) >, < R(\square) >$$

والنتائج الحسابية موضوعة في الجدول (2)، حيث نلاحظ أنه بزيادة n_s يزداد متوسط عرض الرذاذ ويقل كلا من $< D(\square) >, < \square >$.

كما يوضح الشكل (11) توزيعات $D(\square)$ وذلك عند تقسيم قيم n_s إلى فترات ونلاحظ من الشكل أن أعلى قيمة للتوزيع لجميع الفترات السابقه تكون عند $D(\square) \leq 0.9$ ، كما نلاحظ من الشكل أنه يزداد ارتفاع التوزيع ويتناقص انبساطه بزيادة n_s .

الجدول (2) يوضح قيم $< \square >, < \boldsymbol{D}(\square) >, < \boldsymbol{R}(\square) >$ وذلك عند تقسيم قيم $\boldsymbol{n_s}$ إلى فترات

$\boldsymbol{n_s}$	$< \square >$	$< \boldsymbol{D}(\square) >$	$< \boldsymbol{R}(\square) >$
$n_s \leq 9$	2.31 ± 0.03	1.81 ± 0.02	3.19 ± 0.05
$10 \leq n_s \leq 20$	1.91 ± 0.01	0.90 ± 0.03	4.94 ± 0.07
$n_s \geq 21$	1.68 ± 0.04	0.86 ± 0.06	5.7 ± 0.09

6.3 – توزيعات التعددية للجسيمات الرذاذية:

Multiplicity distributions of shower particles

تكمن أهمية دراسة خصائص الجسيمات الرذاذية الناتجة في تصادمات نواة – نواة في كونها جسيمات منبعثة بشكل سريع عند حدوث عملية التصادم، وبذلك فإن هذه الجسيمات تحتفظ ببعض المعلومات عن ديناميكية التفاعل.

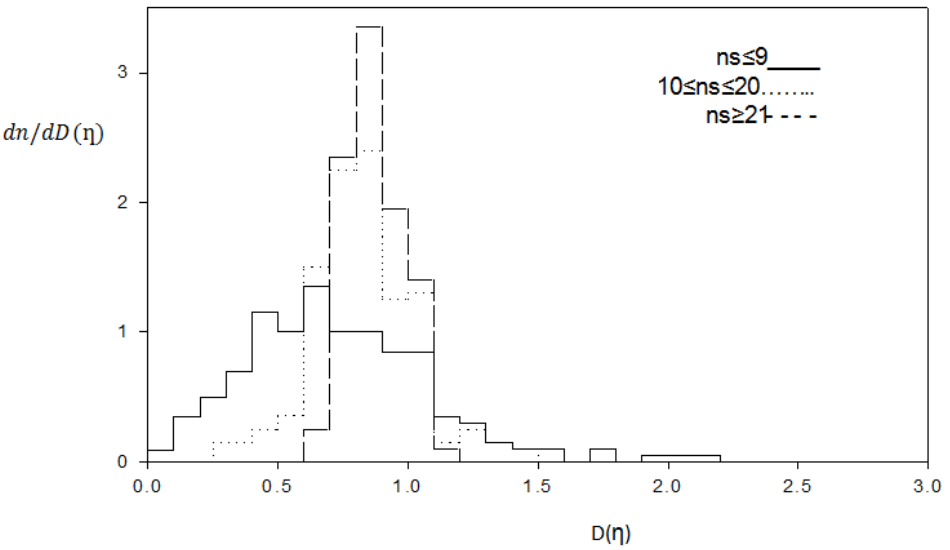
يوضح الشكل (12) توزيع التعددية للجسيمات الرذاذية الناتجة من تصادم أنوية السيليكون مع المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c ، هذا التوزيع تمت مقارنته مع التوزيع في حالة تصادم أنوية Mg,C,Li مع المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5GeV/c لكل نيوكليون، نلاحظ أن التوزيع يتغير بشكل كبير بزيادة كتلة المقذوف.

اعتماد متوسط تعددية الجسيمات الرذاذية على كتلة القذيفة A_P في تصادم العديد من القذائف النووية مع المستحلب النووي موضحة في الجدول (3)، حيث نلاحظ من الجدول زيادة متوسط تعددية الجسيمات الرذاذية بازدياد كتلة القذيفة، وذلك لأن عدد الجسيمات الرذاذية الناتجة من التصادم تعتمد على الطاقة المتاحة في مركز الكتلة؛ التي تعتمد على كتلة وطاقة المقذوف، ولذلك يزداد متوسط التعددية الرذاذية بزيادة كتلة المقذوف، ويوضح الشكل (13) العلاقة بين $< n_s >$ و A_p و تمت معالجة البيانات باستخدام العلاقة الأسية:

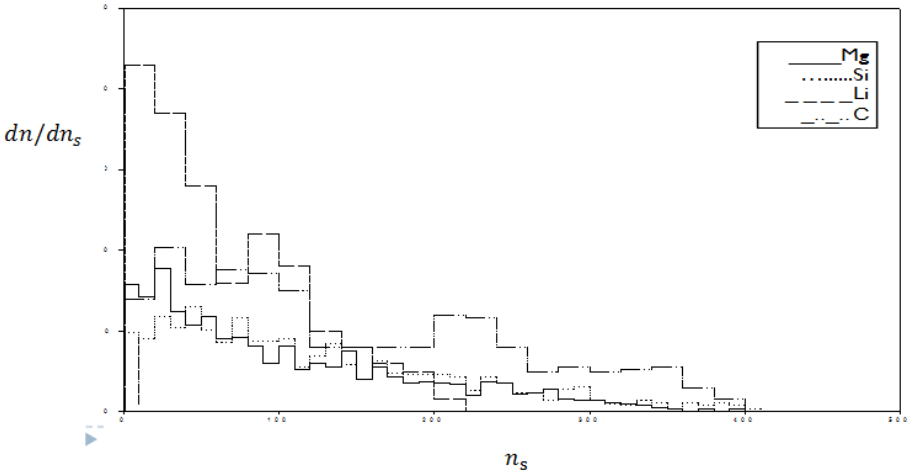
$$< n_s > = a\, A_p{}^{b} \qquad \rightarrow \quad (7)$$

حيث a, b ثوابت تم حسابها بالملاءمة للبيانات التجريبية ووجد أن:

$$a = 2.03 \pm 0.4\,, b = 0.42 \pm 0.07$$



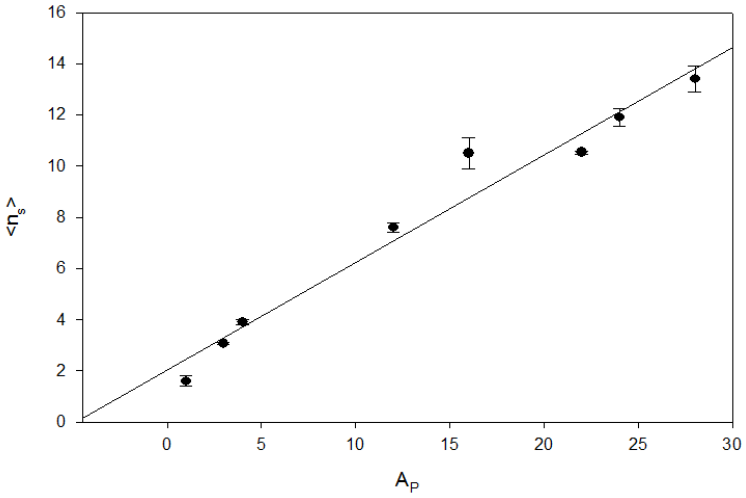
الشكل (11) يوضح توزيعات D(η) لفترات n_s مختلفه لتصادمات أنوية السيليكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c



الشكل (12) يوضح توزيعات التعددية للجسيمات الرذاذية الناتجة من تصادم أنوية Mg,Si,C,Li مع أنوية المستحلب عند كمية حركة شعاع 4.5AGeV/c

الجدول (3) يوضح اعتماد متوسط تعددية الجسيمات الرذاذية على كتلة القذيفة في تصادمات العديد من القذائف النووية مع أنوية المستحلب النووي عند كميات حركة متقاربة

Projectiles	$< n_s >$	$< n_s > / A_P$	Ref
H^1	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.2	[10]
H^2	2.5 ± 0.1	1.25 ± 0.05	[11]
He^4	3.8 ± 0.1	0.95 ± 0.025	[12]
C^{12}	7.6 ± 0.2	0.63 ± 0.017	[13]
O^{16}	10.5 ± 0.6	0.66 ± 0.04	[14]
Ne^{22}	10.5 ± 0.1	0.48 ± 0.005	[15]
Mg^{24}	9.6 ± 0.2	0.40 ± 0.008	[16]
Si^{28}	11.9 ± 0.5	0.43 ± 0.018	[16]
Si^{28}	13.4 ± 0.5	0.48 ± 0.018	العمل الحالي



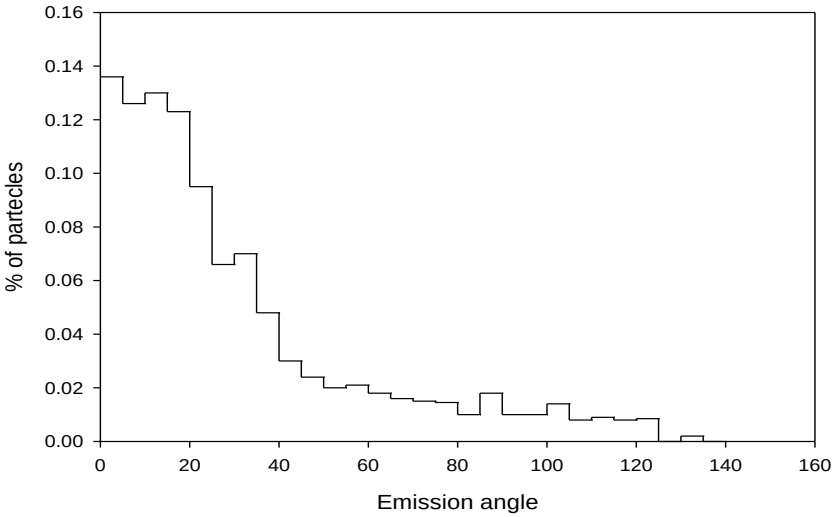
الشكل (13) يوضح العلاقة بين كتلة القذيفة ومتوسط تعددية الجسيمات الرذاذية المنبعثة في تصادمات أنوية مختلفة مع أنوية المستحلب النووي

7.3 – التوزيعات الزاوية للجسيمات الرذاذية:

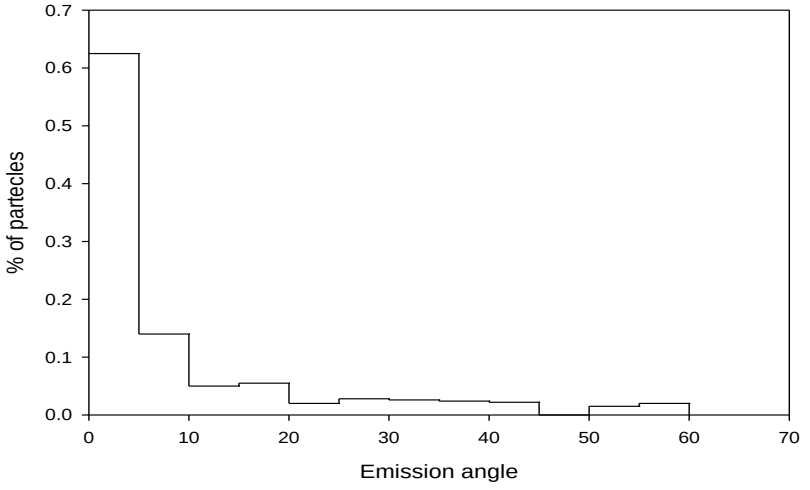
Angular distributions of shower particles

التوزيعات الزاوية للجسيمات الرذاذية هي إحدى الخصائص الهامة في التصادمات النووية عالية الطاقة، وذلك لأن هذه الجسيمات تنتج مباشرة من الطاقة المتاحة في التصادم.

في الأشكال(14) و(15) رسمت التوزيعات الزاوية للجسيمات الرذاذية للتصادمات المركزية وغير المركزية، ونلاحظ من الشكل أن سلوك التوزيع هو نفسه لجميع الحالات؛ وهذا يعنى أن ميكانيكية إنتاج الجسيمات الرذاذية مستقل عن بارامتر التصادم، كما يتضح من الشكل أنه في حالة التصادمات السطحية انبعثت نسبة كبيرة من الجسيمات الرذاذية تقريباً 63%، أما في حالة التصادمات المركزية فإن نسبة الجسيمات الرذاذية المنبعثة لم تتعدَّ 14%، وهذا يوضح أنه في حالة التصادمات السطحية عدد كبير من النويات تكون غير مشاركة في التفاعل ويظهر معظمها كآثار رذاذية في منطقة تشظي المقذوف.



الشكل (14) يوضح التوزيع الزاوي للأثار الرذاذية الناتجة من التصادمات المركزية لأيونات السيليكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5GeV/c لكل نيوكليون



الشكل (15) يوضح التوزيع الزاوي للأثار الرذاذية الناتجة من التصادمات السطحية لأيونات السيليكون مع أنوية المستحلب النووي عند كمية حركة شعاع 4.5GeV/c لكل نيوكليون

8.3 – العلاقة بين الطاقة المتاحة ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية:

The relationship between available energy and Multiplicity average of shower particles

يبين الجدول (4) العلاقة بين الطاقة المتاحةE لإنتاج الجسيمات الثانوية ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية $< n_s >$ ، حيث نلاحظ من الجدول وجود ترابط قوي بين الطاقة المتاحة ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية $< n_s >$ للعديد من القذائف عند كميات حركة متقاربة، البيانات التجريبية تمت ملاءمتها باستخدام العلاقة:

$$< n_s > = c_1 + c_2 E \qquad \rightarrow (8)$$

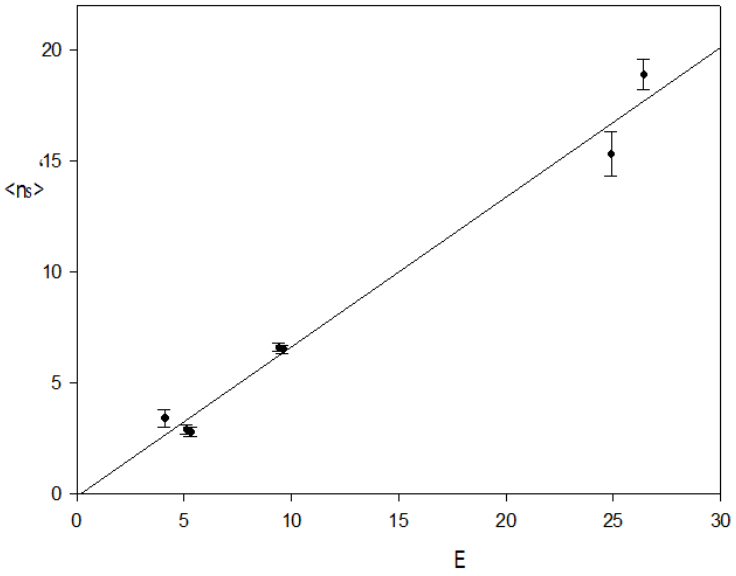
ووجد أن :

$$c_1 = 0.53 \pm 0.54 \ , \quad c_2 = 0.69 \pm 0.04$$

ويتضح من الشكل (16) أن العلاقة بين E الطاقه المتاحة ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية $< n_s >$ علاقة خطية، حيث تزداد متوسط التعددية للجسيمات الرذاذية بزيادة الطاقة المتاحة.

الجدول (4) يوضح العلاقة بين E الطاقة المتاحة ومتوسط التعدديه للجسيمات الرذاذية $< n_s >$ للعديد من القذائف عند كميات حركة متقاربة.

Projectiles	$Momentum\ AGeVc^{-1}$	$E(GeV)$	$< n_s >$	Ref
p	7.1	4.1	3.4 ± 0.4	[17]
d	4.5	5.1	2.9 ± 0.2	[18]
He^4	4.5	9.42	6.9 ± 0.3	[19]
C^{12}	4.5	20.60	7.6 ± 0.2	[7]
Ne^{22}	4.1	38.80	10.5 ± 0.1	[6]
Mg^{24}	4.5	45.80	11.09 ± 0.33	[20]
Si^{28}	4.5	53.50	13.4 ± 0.5	العمل الحالي



الشكل (16) يوضح العلاقة بين الطاقة المتاحة E لإنتاج الجسيمات الثانوية ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية $< n_s >$

4- الاستنتاجات Conclusions:

استناداً على نتائج الدراسة الحالية فقد تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

- علاقة خطية بين متوسط الإسراع الزائف ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية حيث يقل $< \square >$ خطيا بزيادة $< n_s >$ الناتجة من التفاعل.
- تعتمد كثافة الإسراع الزائف على كتلة القذيفة والهدف.
- هناك علاقة غير خطية بين عرض الرذاذ $R(\square)$ ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية $< n_s >$.
- اعتماد توزيع الإسراع الزائف ($\square$) على مركزية التصادم حيث يزداد ارتفاع التوزيع في حالة التصادمات المركزية عن التصادمات السطحية.
- علاقة غير خطيه بين التشتت $D(\square)$ ومتوسط تعددية الجسيمات الرذاذية $< n_s >$ كما نلاحظ ازدياد ارتفاع التوزيع بزيادة n_s .

- يتغير شكل التوزيع لتعددية الآثار الرذاذية بشكل كبير بزيادة كتلة المقذوف.
- العلاقة بين E الطاقة المتاحة ومتوسط التعددية للجسيمات الرذاذية $< n_s >$ علاقة خطية، حيث تزداد متوسط التعددية للجسيمات الرذاذية بزيادة الطاقة المتاحة.
- ميكانيكية إنتاج الجسيمات الرذاذية مستقل عن بارامتر التصادم.

Abstract:

In the present work an attempt has been made to investigate the characteristics of shower particles emitted in inelastic collisions of silicon nuclei with the nuclei of nuclear emulsion at the momentum of 4.5 A GeV/c . At the same time the study of multiplicity distributions , pseudorapidity distributions ,angular distribution of shower particles and their dependence on the projectile mass are discussed and compared with results obtained by other workers .It is found to be in agreement with those results .This will help us to understand the dynamics of hadronization of final stage charged secondaries produced in relativistic heavy ion interactions.

keywords: Pseudorapidity, Emission angle, nuclear emulsion, Shower width, Multiplicity.

References

1- R.A.Salmeron, (1989)"**Quark-Gluon Plasma"** , Invited lectures of winter school, puri, Orissa, India, December 5-1 .

2- J.Gosset, H.H.Gutbrod, W.G.Meyer, A.M.Poskanzer, A.Sandval, R.Stock and G.D.Westfall,(1977)"**Central Collisions of relativistic heavy ions"** : phys. Rev.C,16,629.

3- Mel-Nadi,M S El-Nagdy,N Ali-Mossa.A Abdelsalam, A M Abdalla and A A Hamed, (1999)"**Fragmentation of Si nuclei in nuclear emulsion "**,J.Phys.G:Nucl.Part .Phys .**25** 1169-1178 . Printed in the UK.

4- M.A.Nasr, T.Ahmad and M.Irfan,M.;(1994)**"Characteristics of Relativistic Particles Produced in 4.5AGeV/c Silicon –Emulsion Interactions",** Journal of the Physical Society of Japan Vol.63 NO.8 August, 2936-2941.

5- R.J.Glauber and G.Matthiae, (1970)**"High-Energy Scattering of by Nuclei"**Nucl.phys B,21 Protons.

6- M.EL-Nadi,al.,(1993)**"Multiplicity and Rapidity Density in Central Collisions of 4.1AGeV/c Ne Nuclei in Nuclear Emulsions"**J.Phy.G:Nucl.part.phys.NO.19 2027-2033.

7- M.S Ahmad et al.,(1993)**"Central C-Em Collision at 4.5AGeV/c"** NUOVO CIMENTO,vol.106 A,NO.1Gennaic23-34.

8- Taussef Ahmad,Mustafa Nasr,M.Irfan and H.Khushnood, IL NUOVO CLMENTO, vol.107 A,NO.5 maggio(1994)683-688.

9- Fu.Hu.Liu, CHINESE JOURNAL OF PHYSICS, Vol.93, NO.3(2001)243-247.

10- Hegab,M.K.and J.Hufner, 1981.How often does ahigh-energy hadrons collide inside a nucleus phys. Lett.,105B:103- 106.DOI:10.101/0370-2693(81)90999-0.

11- Bogdanov,V.G.,N.A.Perfilov,V.A.Plyushchev and Z.I.Soloveva, 1983. On mechanism of complete destruction of Ag Br nuclei by relativistic light nuclei. Yad.Fiz.,38:1493-1504.

12- Adamovich M.I.et al.,1977,JINR EL-10838,Dubn.

13- EL-Naghy A./& Toneev,V.D.,1980,Z.Phys.,A298,55.

14- Antonchik V.A.et al.,1984,Sov.J.Nucl.phys.,39(5),774.

15- Andreeva N.P.et al.,1987,Sov.J.nucl.,phys.,74(1),78.

16- A.Abd EI-Daiem phys International 1(1):31-37,2010.

17- O.E.Badawy,A.M.Hussien and N.Mettwalli,(1976)"**Emission of helium nuclei in relativistic proton interactions leading to total breakup of Ag and Br nuclei":**Z.PHYS.A,279,407-414.

18- V.S.Barashenkov,F.G.Zheregi,ZH.ZH.Musulemanbekov,V.A. Plyush chev and Z.I.Soloveva:sov.J.Nucl.phys.,35,561 (1981).

19- A.I.Nikishov,N.V.Pichkurov,(1982)**"e^+e^- pair production in fast Nucleus-Heavy atom collision",**Sov.J.Nucl.phys.,35,561.

20- S.EL-Shakawy et al .,(1993)**"Central collision of Mg nuclei with heavy emulsion group of nuclei (Br,Ag) at 4.5AGeV/c momentum"** Z.Phys.A346,237-242.

التقيم البكتريولوجي لشرائح شاورما الدواجن المتبلة بمدينة طرابلس - ليبيا

د. محمود على بن شعبان – المهدي أحمد ساسي

قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة طرابلس، طرابلس – ليبيا

مصطفى رضوان علي

المختبر الليبي للتحاليل العلمية والمطابقة، طرابلس – ليبيا

الملخص:

قام الباحثون بدراسة الجودة البكتريولوجية لشرائح الشاورما المتبلة غير المطهية والمطهية والمجّهزة من لحم الدواجن والتي تقدم في محلات الوجبات السريعة والمطاعم في مناطق مختلفة من مدينة طرابلس – ليبيا في الفترة من مايو إلى يونيو 2012 والوقوف على مدى مطابقتها للاشتراطات الصحية المعمول بها. تم جمع العينات من مناطق الظهرة، قرقارش وشارع الزاوية بمدينة طرابلس، وبعدد 12عينة من كل مطعم ومحل للوجبات الخفيفة (6 عينات غير مطهية و6 عينات مطهية) لكل زيارة وبعدد 4 زيارات لسحب العينات (زيارة كل 15 يوم) ولمدة شهرين متتالين حيث بلغ إجمالي عدد العينات التي تم تحليلها 144 عينة (72عينة غير مطهية و 72 عينة مطهية). أظهرت نتائج التحاليل البكتريولوجي التي أجريت أن متوسط العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية في شرائح الشاورما غير المطهية تراوح ما بين 2.2 $10X^{6}$ و 16 $10X^{6}$ وحدة تكوين مستعمرة/غرام وفي شرائح الشاورما المطهية تراوح ما بين 0.60 $10X^{3}$ و1.6 $10X^{3}$ وحدة تكوين مستعمرة/غرام، وأن متوسط العدد الكلي للبكتيريا المقاومة للبرودة تراوح ما بين 1.3 $10X^{4}$ و 9.4 $10X^{4}$ وحدة تكوين مستعمرة/غرام في شرائح الشاورما غير المطهية وفي شرائح الشاورما المطهية تراوح

المتوسط ما بين 10 و56 وحدة تكوين مستعمرة/غرام، ومتوسط عدد بكتيريا القولون في شرائح الشاورما غير المطهية تراوح ما بين $10X1.9^4$ و$10X\ 51^4$ وفي شرائح الشاورما المطهية تراوح المتوسط ما بين 11 و42 العدد الأكثر احتمالاً/غرام، أما متوسط عدد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (البرازية) في شرائح الشاورما غير المطهية تراوح ما بين $10X1.9^3$ و$10X\ 5.1^3$ العدد الأكثر احتمالاً/غرام وفي شرائح الشاورما المطهية تراوح المتوسط ما بين 9.8 و42 . كذلك تم عزل عدة أنواع من البكتيريا، في العينات الموجبة لشرائح الشاورما غير المطهية والمطهية تشمل بكتيريا *Escherichia coli* وبنسبة 94.4% و33.3 % وبكتيريا *Escherichia coli* O157:H7 وبنسبة 5.5% و0.0 % وبكتيريا *Staphylococcus aureus* وبنسبة 33.3 % و0.0% وبكتيريا *Salmonella* وبنسبة 11.1% و5.5% على التوالي. أوضحت نتائج هذه الدراسة بأن شرائح شاورما الدجاج المتبلة غير المطهية والمطهية غير مطابقة من الناحية البكتريولوجية مع المواصفة القياسية لدول مجلس التعاون الخليجية رقم 2002/1060 والمواصفة القياسية السعودية رقم 1998/1016، وهذا راجع للمحتوى العالي للعدد الكلي من البكتيريا الهوائية، العدد الأكثر احتمالاً/غرام للبكتيريا القولونية، وكذلك العدد الأكثر احتمالاً/غرام للبكتيريا القولونية المتحملة للحرارة. إضافة إلى ذلك بينت الدراسة بأن كلا من لحم الشاورما غير المطهية والمطهية محتوياً على بكتيريا ممرضة مختلفة. هذا وقد تم مناقشة الأهمية الصحية للمعزولات الميكروبية وكذلك الاشتراطات الصحية التي يجب مراعاتها من أجل جودة الأغذية وسلامة المستهلك.

المقدمـــة:

تعتبر لحوم الدواجن من المواد الغذائية المهمة للإنسان، حيث يحتوي لحم الدواجن على ما نسبته 21 – 23% بروتين، 2 – 5% دهن و70 – 75% رطوبة، (الشريك، 2005). كما أن نسبة الأحماض الذهنية غير المشبعة في لحوم الدواجن عالية (الأسود، 1989). إن الإقبال على تناول الوجبات السريعة بمجتمعنا في تزايد وخاصة بين صغار السن، ومن بين هذه الوجبات ما يعرف بالشاورما التي تجهز من لحوم الدواجن وبعض المواد الأخرى كالتوابل وغيرها. ورغم ارتباط هذه المأكولات بحوادث التسمم الغذائي خاصةً في موسم الصيف وعدم

توافر أدلة قاطعة عن أسباب التسمم أو الميكروبات المسببة لها فلم يتم دراستها بشكل وافٍ. لذا أصبح لزاما دراسة هذه الوجبات الغذائية من الناحية البكتريولوجية ومعرفة مدى مطابقتها للمواصفات القياسية في الدول النامية مثل ليبيا. ليس هناك إحصائيات دقيقة حول الأغذية الحاملة للأوبئة. يبدو أنها عالية مقارنة بالدول المتقدمة، وذلك ربما راجع للظروف السيئة للتجهيز، التخزين، التوزيع والاستهلاك لمثل هذه الأغذية، إلى جانب المستوى المنخفض من الوعي الصحي. نشرت منظمة الصحة العالمية تقريراً يفيد بأن 50 مليون طفل تحت سن الخامسة من العمر يصابون بالإسهال سنويا، 3 مليون منهم يموتون، و40 – 60% من هذه الحالات كان سببها التلوث بواسطة مياه الشرب والأغذية (Riazipour and Reza., 2008).

كذلك أوضحت التقديرات الأولية في أمريكا سنة 1999 حدوث 73000 حالة تسمم و61 حالة وفاة بسبب وجود بكتيريا *E coli* O157-H7 في الأغذية، وقد تسببت في حدوث الفشل الكلوي للأطفال (CDC, 2007) .

كذلك أوضح الباحث (Wegener, 2010) أن المسبب الرئيسي للأمراض الناتجة من استهلاك منتجات اللحوم في الدانمارك خلال العشرين سنة الماضية هي بكتيريا *Salmonella, Compylobacter, .Escherichia coli* O157, *Listeria, Yersinia* أشار الباحث (Lambert *et al.*, 1991) إلى أن سطح الذبائح يكون عرضةً للتلوث بالعديد من أنواع الكائنات الحية الدقيقة مثل أنواع البكتيريا المسببة للفساد، والبكتيريا الممرضة، والخمائر والفطريات الخيطية، كما بين أن الحمل الميكروبي الابتدائي للحوم يعكس مباشرةً الممارسات المتبعة في عمليات تجهيز الذبائح داخل المجازر. أشار الباحث Fliss *et al.*, 1991) في دراسته بأن جلد الحيوان يعتبر المصدر الرئيسي للتلوث خاصة في فصل الشتاء، كما تتميز بكتيريا القولون (Coliform Bacteria) بأنها غير مقاومة للحرارة، وإن بعض هذه البكتيريا تعتبر ممرضة، وإن وجود بكتيريا القولون في المنتج دليل على عدم إتباع أو تطبيق الشروط الصحية خلال فترة الإنتاج. أما بكتيريا القولون المقاومة للحرارة البرازية(Thermo Tolerant Coliforms) والتي يكون أغلب مصادرها براز الإنسان أو الحيوان، فإن وجودها مؤشراً على وجود الكائنات الدقيقة الممرضة. أكدت دراسة بحثية في

جنوب إفريقيا للباحث (Abongo) (and Momba., 2009) لعدد 180 عينة من اللحوم مختلفة الأنواع للكشف عن وجود بكتيريا *E.coli* O157:H7 أن 5 عينات (2.8%) موجبة لهذه البكتيريا وأن عدد 2 عزلة من العزلات مقاومة لعدد 8 أنواع من المضادات الحيوية المستخدمة في الدراسة. الباحث (Abd El- Aziz, 2013) في دراسته عن وجود بكتيريا نوع *Salmonella* لعدد 25 عينة من لحوم الدواجن جمعت من الأسواق العامة في مدينة أسيوط أوضح أن 44% من العينات ملوثة ببكتيريا *Salmonella*.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على جودة شرائح الشاورما المتبلة، المطهية وغير المطهية والمجّهزة من لحم الدواجن والتي تقدم في محلات الوجبات السريعة والمطاعم في مناطق مختلفة من مدينة طرابلس والوقوف على مدى مطابقتها للاشتراطات الصحية المعمول بها من الناحية البكتريولوجية وذلك بتقدير العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية والبكتيريا المقاومة للبرودة والعدد الأكثر احتمالاً لبكتيريا القولون وبكتيريا القولون المتحملة للحرارة (البرازية) والكشف والتعرف عن وجود بعض أنواع البكتيريا الممرضة مثل بكتيريا القولون (*Escherichia coli*) وبكتيريا القولون المتحملة للحرارة (البرازية) (*E. coli* O157:H7) والبكتيريا العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) وبكتيريا السالمونيلا (*Salmonella*).

المواد وطرق البحث:

العينات:

تم أخذ عينات شرائح الشاورما المجّهزة من لحم الدواجن على مستوى المطاعم ومحلات الوجبات السريعة في مدينة طرابلس من 3 مطاعم ومحلات للوجبات الخفيفة اختيرت عشوائيا، وبعدد 12 عينة من كل مطعم ومحل للوجبات الخفيفة (6 عينات غير مطهية و6 عينات مطهية) لكل زيارة وبعدد 4 زيارات لسحب العينات (زيارة كل 15 يوم) ولمدة شهرين متتاليين في الفترة من مايو إلى يونيو 2012 حيث بلغ إجمالي عدد العينات التي تم تحليلها 144 عينة (72عينة غير مطهية و72 عينة مطهية). جمعت العينات خلال شهرين وذلك من مناطق مختلفة بمدينة طرابلس هي: الظهرة، قرقارش، شارع الزاوية وتم حفظ

العينات في حوافظ معزولة ومبردة حتى وصولها إلى المختبر في مدة أقصاها 30 دقيقة لإجراء الاختبارات عليها مباشرة.

تقدير العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية:

تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية بإستخدام 90 مل من ماء الببتون (Peptone water) في دورق زجاجي معقم، ثم أضيف إليها 10 غرامات من أقراص لحم الدواجن المفروم، ووضع الدورق بعد غلقه بأحكام على جهاز هزاز لخلط محتوياته خلطاً جيداً، وبعدها تم نقل 1.0 مل من محلول العينة المجانس لإجراء التخفيفات العشرية له حتى (10^{-3} ،10^{-4}، 10^{-5}، 10^{-6} ، 10^{-7}) للعينات غير المطهية، والتخفيفات العشرية (10^{-1}،10^{-2}، 10^{-3}) للعينات المطهية، ومن ثم استعملت طريقة السكب في الأطباق (طبقان لكل تخفيف) باستعمال مستنبت Plate Count Agar (PCA)، وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24– 48 ساعة (Cheesbroug, 1985 ; Haenninen, 1993).

تقدير عدد البكتيريا المقاومة للبرودة:

تم اتباع نفس طريقـــة العدد الكلي بعمل التخفيفات العشرية (10^{-3} ،10^{-4}، 10^{-5}) للعينات غير المطهية، والتخفيفات العشرية (10^{-1}،10^{-2}، 10^{-3}) للعينات المطهية وكذلك استعملت طريقة السكب في الأطبـــاق (طبقان لكل تخفيف) باستعمال مستنبت Plate Count Agar (PCA)، وقد تم حضن الأطباق عند درجة حرارة 5 ^{0}م لمدة 7 – 10 أيام (Cheesbrough, 1985 ; Cousin *et al.*, 2001).

تقدير عدد بكتيريا القولون:

تم تطبيق طريقة العدد الأكثر احتمالاً Most Probable Number (MPN)، وذلك باستعمال مستنبت (MacConkey Broth) وحضنت الأنابيب عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 – 48 ساعة، وتم تقدير العدد الأكثر احتمالاً لكل غرام واحد من خلال عد الأنابيب الموجبة المحتوية على فقاعات الغاز المنتج من البكتريا، وبعد ذلك قورنت النتائج المتحصل عليها بجداول خاصة (FDA, 1998).

تقدير عدد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (البرازية):

تم تطبيق طريقة العدد الأكثر احتمالاً Most Probable Number (MPN)، وذلك باستعمال مستنبت Brilliant Green Broth (BGB) وحضنت الأنابيب عند 44.5 ^{0} م لمدة 24– 48 ساعة في حمام مائي. الأنابيب التي يكَون بها غاز تكون نتائجها موجبة، وبعد ذلك تمت مقارنة النتائج المتحصل عليها بجداول خاصة (FDA, 1998).

الكشف عن وجود البكتيريا الممرضة:

تشمل هذه الدراسة الكشف عن وجود بكتيريا القولون (*Escherichia coli*) وبكتيريا القولون المتحملة للحرارة (البرازية) *Escherichia coli* O157:H7 والبكتيريا العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) وبكتيريا السالمونيلا (*Salmonella*).

الكشف عن وجود بكتيريا *Escherichia coli* :

تم إجراء تخطيط من الأنابيب الموجبة الناتجة من تقدير عدد بكتيريا القولون على أطباق مستنبت MacConke Agar (MA)، وحضنت الأطباق عند درجة 37 ^{0}م ولمدة 18– 24 ساعة، وتم الكشف عن المستعمرات المخمرة للاكتوز والتي أعطت لوناً ورديا على الآجار. وباستعمال إبرة الزرع ذات العقدة، أخذت مسحة من المستعمرة التي عليها هالة حمراء وردية والتي يعتقد أنها *E. coli* من مستنبت (MA) وتم زراعتها بواسطة الإبرة على مستنبت Eosin Methylene Blue Agar (EMBA). حضنت الأطباق عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 ساعة، وتم التعرف على المستعمرات التي أعطت اللون الأخضر البراق، وكذلك تم التعرف عليها بواسطة الاختبارات الكيميائية الحيوية عن طريق فحصها على شريـــــط API 20E ثم أجري لها اختبار IMViC للتأكد من أنها بكتيريا *E coli* . (Toledo *et al*., 1982 ; FDA, 1998)

الكشف عن وجود بكتيريا *Escherichia coli* O157:H7:

للكشف عن وجود بكتيريا (*Escherichia coli* O157:H7) تم إجراء تخطيط من الأنابيب الموجبة الناتجة من تقدير عدد بكتيريا (*Escherichia coli*) على أطباق مستنبت Sorbitol MacConky Agar (SMA)، وحضنت على درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 18–

24 ساعة، ففي حالة ظهور مستعمرات غير مخمرة لسكر السوربيتول، تكون النتائج موجبة، وبالتالي أجري لها الاختبار التأكيدي المسمى (Latex Agglutination Test) للتأكد من أنها بكتيريا *E. coli* O157:H7 (FDA, 1998 ; Collee and **Duguid**, 1998).

الكشف عن وجود البكتيريا العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*:

لإجراء الكشف عن هذه البكتيريا تم أخذ 0.1 مل من التخفيفات العشرية (10^{-1}، 10^{-2}، 10^{-3}) المتبقية من محلول العينة المستخدم في تقدير العدد الكلي وإجـــراء النشر بالساق الزجاجي، وذلك بأخذ (طبقان لكل تخفيف) على مستنبت Mannitol Salt Agar (MSA). بعدها حضنت عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 – 48 ساعة. ففي حالة تكونت مستعمرات صفراء (ذهبية) تم صبغها بصبغة جرام للتأكد أولاً من أنها موجبة لصبغة جرام، وثانياً للتأكد من أنها عنقودية الشكل. بعد ذلك أجري اختبار Catalase. في حالـــة الحصول على نتيجة موجبة، أجري اختبار التخثر الأنزيمي (Coagulase) للتأكـــد من أن ما تم عزله هي بكتيريا *S.aureus*. ولزيادة التأكد تم الكشف عن قدرتها على تحليل الدم (Hemolysis)، وذلك بزرعها على أطباق أجار الدم (Agar Blood) وحضنت عند37 ^{0}م لمدة 24–48 ساعة، والمستعمرات المتكونة التي تعطي منطقة شفافة من حولها تكون محللة للدم وهي بالتالي *Staphylococcus aureus* المطلوبة. وللمزيد من التأكد تم زراعتها على مستنبت Agar Baird–Parker وأعطت مستعمرات سوداء براقة مع حلقات التحلل (Voster and Greeb, 1991; FDA, 1998 ; American Public Health Association, 1976) .

الكشف عن وجود بكتيريا السالمونيلا *Salmonella* :

تم أخذ 25 غم من العينة ووضعها في 225 مل من مستنبت Buffer peptone water عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 ساعة لإجراء عملية الإنعاش و10 مل من Selenite Broth (SB)، بعدهـــا تم نقل 1 مل من محلول العينة وأضيف إلى أنبوب يحتوي على مستنبت (SB)، وحضنت عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 ساعة، ثم أخذت مسحة بإبرة الزرع ذات العقدة من أعلى السطح بداخل الأنبوب، وخططت على مستنبت Salmonella Shigella Agar (SSA)، وحضنت عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 ساعة، وفي حالة تكون مستعمرات غير مخمرة لسكر اللاكتوز وعدم تكون اللون الوردي، عزلت وعرفت

باستخدام الاختبارات الكيميائية الحيوية وحضنت الأنابيب والأطباق عند درجة حرارة 37 ^{0}م لمدة 24 ساعة، ثم أخذت عزلة من أحد المستعمرات وخططت على مستنبت Nutrient Agar وحضنت عند 37 ^{0}م لمدة 24 ساعة للإنعاش، عن طريق الحقن في شريط API 20E للتعرف والتأكد بأن المستعمرات الموجودة هي من نوع البكتيريا المعوية السالمونيلا (FDA, 1998).

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج التحاليل البكتريولوجية التي أجريت على 144 عينة لشرائح الشاورما (72 غير مطهية و72 مطهية) إن العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية في شرائح الشاورما غير المطهية كان يتراوح ما بين 0.84 X10^{4} إلى 8.0X10^{7} وحدة تكوين مستعمرة/غرام (و.ت.م/غم) وبمتوسط للحد الأدنى والأعلى 2.2 X10^{6} و16 X10^{6} وحدة تكوين مستعمرة/غرام علي التوالي وفي شرائح الشاورما المطهية يتراوح ما بين 10 إلى X 107.7^{3} وحدة تكوين مستعمرة/غرام وكان متوسط الحد الأدنى والأعلى 0.60 X10^{3} و X 101.6^{3} وحدة تكوين مستعمرة/غرام علي التوالي (جدول 1).

الجدول (1) العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (و.ت.م/غم) في شرائح الشاورما غير المطهية والمطهية للمناطق المختلفة

المنطقة		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	عدد العينات
الظهرة	الشاورما غير المطهية	5.5 X10^{4}	0.6 X10^{7}	2.2 X10^{6}	*6
	الشاورما المطهية	10	7.7 X10^{3}	1.6 X10^{3}	*6
قرقارش	الشاورما غير المطهية	0.84 X10^{4}	2.0 X10^{7}	5.2 X10^{6}	*6
	الشاورما المطهية	80	1.2 X10^{3}	0.60 X10^{3}	*6
شارع الزاوية	الشاورما غير المطهية	7.3 X10^{4}	8.0 X10^{7}	16 X10^{6}	*6
	الشاورما المطهية	10	3.7 X10^{3}	0.90 X10^{3}	*6

* 6 عينات لكل زيارة ولعدد 4 زيارات.

وكان العدد الكلي للبكتيريا المقاومة للبرودة في شرائح الشاورما غير المطهية تراوح ما بين 10 إلى 30 $10X^4$ وحدة تكوين مستعمرة/غرام وبمتوسط 1.3 $10X^4$ و9.4 $10X^4$ وحدة تكوين مستعمرة/غرام للحد الأدنى والأعلى علي التوالي وفي شرائح الشاورما المطهية تراوح ما بين 10 إلى 290 وحدة تكوين مستعمرة/غرام وكان متوسط الحد الأدنى والأعلى مابين 10 و56 وحدة تكوين مستعمرة/غرام علي التوالي (جدول 2).

الجدول (2) العدد الكلي للبكتيريا المقاومة للبرودة (و.ت.م/غم)
في شرائح الشاورما غير المطهية والمطهية للمناطق المختلفة

المنطقة		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	عدد العينات
الظهرة	الشاورما غير المطهية	10	$4.5\ 10X^4$	$1.8\ 10X^4$	6*
	الشاورما المطهية	10	120	28.3	6*
قرقارش	الشاورما غير المطهية	10	$30\ 10X^4$	$9.4\ 10X^4$	6*
	الشاورما المطهية	10	290	56	6*
شارع الزاوية	الشاورما غير المطهية	10	$6.5\ 10X^4$	$1.3\ 10X^4$	6*
	الشاورما المطهية	10	10	10	6*

* 6 عينات لكل زيارة ولعدد 4 زيارات.

وأن عدد بكتيريا القولون في شرائح الشاورما غير المطهية كان ما بين $2.1\ 10X^3$ إلى $24\ 10X^5$ العدد الأكثر احتمالاً/غرام وكان متوسط الحد الأدنى والأعلى $1.9 10X^4$ و $X\ 1051^4$ العدد الأكثر احتمالاً/غرام علي التوالي وفي شرائح الشاورما المطهية يتراوح ما بين 3 إلى 240 العدد الأكثر احتمالاً/غرام وبمتوسط 11 و 42 العدد الأكثر احتمالاً/غرام للحد الأدنى والأعلى علي التوالي (جدول 3).

الجدول (3) عدد بكتيريا القولون (العدد الأكثر احتمالاً/غرام)
في شرائح الشاورما غير المطهية والمطهية للمناطق المختلفة

المنطقة		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	عدد العينات
الظهرة	الشاورما غير المطهية	$^{3}10X$ 11	$^{5}10X$ 24	$^{4}10X$ 51	*6
	الشاورما المطهية	3	42	17.6	*6
قرقارش	الشاورما غير المطهية	$^{3}10X$ 2.1	$^{5}10X$ 2.4	$^{4}10X$ 7.2	*6
	الشاورما المطهية	3	42	11	*6
شارع الزاوية	الشاورما غير المطهية	$^{3}10X$ 2.1	$^{5}10X$ 0.75	$^{4}10X$ 1.9	*6
	الشاورما المطهية	3	240	42	*6

* 6 عينات لكل زيارة ولعدد 4 زيارات.

وكان أيضاً عدد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (البرازية) في شرائح الشاورما غير المطهية في مدى يتراوح ما بين $^{2}10X1.1$ إلى $^{3}10X15$ العدد الأكثر احتمالاً/غرام وبمتوسط $^{3}10X1.9$ و $^{3}10X$ 5.1 العدد الأكثر احتمالاً/غرام للحد الأدنى والأعلى علي التوالي وفي شرائح الشاورما المطهية يتراوح ما بين 3 إلى 240 العدد الأكثر احتمالاً/غرام وبمتوسط 9.8 و42 العدد الأكثر احتمالاً/غرام للحد الأدنى والأعلى علي التوالي (جدول4).

الجدول (4) عدد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (العدد الأكثر احتمالاً/غرام)
في شرائح الشاورما غير المطهية والمطهية للمناطق المختلفة

المنطقة		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	عدد العينات
الظهرة	الشاورما غير المطهية	$^{2}10X$ 2.3	$^{3}10X$ 15	$^{3}10X1.9$	*6
	الشاورما المطهية	3	43	17.8	*6
قرقارش	الشاورما غير المطهية	$^{2}10X$ 5.6	$^{3}10X$ 9.8	$^{3}10X$ 5.1	*6
	الشاورما المطهية	3	43	9.8	*6
شارع الزاوية	الشاورما غير المطهية	$^{2}10X$ 1.1	$^{3}10X$ 6.2	$^{3}10X$ 3.1	*6
	الشاورما المطهية	3	240	42	*6

* 6 عينات لكل زيارة ولعدد 4 زيارات.

يمكن استخدام اختبار العدد الكلى للبكتيريا الحية الهوائية بكفاءة عالية للدلالة على مدى إتباع الشروط الصحية في الأغذية المصنعة وكذلك على مدى تعرضها للتلوث أثناء عمليات الإنتاج والنقل والتخزين. ويعتبر اختبار العدد الكلي للبكتيريا الهوائية وسيلة من وسائل الكشف والاستدلال على مدى التلوث الواقع في جميع مراحل التداول والإعداد والطهي، حيث إن ارتفاع العدد الكلي للبكتيريا الهوائية يعبر عن سوء الظروف الصحية التي تعرض إليها الحيوان قبل وبعد الذبح وكذلك سوء التجهيز والتداول، بينما العدد المنخفض يعبر عن الظروف الجيدة أثناء جميع مراحل التجهيز والأعداد والتداول، إلاّ أنه لا يعطي تأكيدات على أن اللحم خالٍ من الكائنات الدقيقة الممرضة (Keeratipibul *et al*., 2010).

إن الارتفاع في مستوى التلوث بالعدد الكلي في شرائح الشاورما المتبلة والمطهية ربما يعود إلى تدني جودة الشاورما، أو لأن عمليات الطبخ لمعظم هذه الشرائح لم تكن كافية، وإلى الاختلاف في درجات الحرارة بأجزاء شرائح الشاورما أثناء عملية الطهي. إضافة إلى ذلك فقد يحدث التلوث بعد عملية الطهي نتيجة لعدم نظافة العاملين وسوء التداول، أو لسوء الظروف المحيطة، وعدم الالتزام بتنظيف وتطهير المعدات والأدوات المستخدمة. في استبيان عن مدي إلمام العاملين في مطاعم الوجبات السريعة في نيجيريا لطرق تداول وحفظ الأغذية وصحة وسلامة الغذاء لعدد 350 مشارك أوضحت إن 184 (52.6%) من العاملين ليس لديهم إي خبرة أو معرفة لطرق تداول وحفظ الأغذية وصحة وسلامة الغذاء وإن 149 (42.6%) من العاملين يعرفون إن الأحياء الدقيقة قد تلوث الغذاء كذلك فإن ترك الشاورما لفترة طويلة بعد الطهي، وقبل الاستهلاك قد تكون من ضمن الأسباب التي تساهم في ارتفاع مستوى تلوث الشاورما (Isara *et al*., 2010).

إن البكتيريا المقاومة للبرودة يمكن أن تدرس أيضا كمؤشر يمكن الاعتماد عليه في الكشف عن الفساد الميكروبي خاصةً في مادة اللحوم، وذلك لإنها من الأغذية التي تحفظ وتخزن وتنقل بالتبريد. هذا قد يعتبر مؤشراً سيئاً وخطيراً لعدم اتباع القواعد الصحية في ظروف حفظ وتداول اللحوم وعدم اختيار اللحوم ذات الجودة العالية والسليمة، وعدم الالتزام

بالتنظيف وتطهير المعدات المستخدمة في التصنيع، وكذلك عدم تعريض شرائح الشاورما لحرارة كافية للقضاء على التلوث الميكروبي (İlhak *et al*., 2013).

إن التلوث ببكتيريا القولون في شرائح الشاورما المطهية يرجع إلي سوء عمليات التنظيف والتجهيز المبدئي وقد يعود أيضا إلى الطهي غير الجيد، حيث يمكن القضاء على بكتيريا القولون على درجة حرارة 70 ^{0}م. وقد يحدث التلوث بعد الطهي بسبب الافتقار إلى الأسلوب الصحي وعدم الإلتزام بالتنظيف وتطهير الأدوات المستخدمة في التجهيز وعدم نظافة العاملين أو سوء التداول (Badri *et al*., 2009).

تعتبر بكتيريا القولون المتحملة للحرارة إحدى أنواع بكتيريا القولون، وأغلب مصادرها يكون من براز الإنسان أو الحيوان. هذا التلوث في شرائح الشاورما المتبلة غير المطهية ربما يعود إلى إنخفاض جودة المواد المستخدمة في شرائح الشاورما المتبلة غير المطهية، أو لعدم كفاءة عمليات التنظيف والتطهير والمواد المستخدمة في التصنيع وكذلك عدم النظافة الشخصية للعاملين.

إن سبب التلوث ببكتيريا القولون المتحملة للحرارة في شرائح الشاورما المطهية ربما يعود إلى عدم كفاءة عملية الطبخ لشرائح الشاورما المطهية أو تركها لعوامل التلوث المحيطة بها، أو حدوث تلوث عرضي من قبل الأشخاص العاملين في المنشآت الغذائية، حيث من المفترض أن تكون شرائح الشاورما المطهية خالية من بكتيريا القولون المتحملة للحرارة. في دراسة عن تأثير درجات الحرارة المختلفة وهي (180–240–270–300–330) درجة مئوية أثبتت وجود بكتيريا (*E. coli* O157:H7) في عدد 23 عينة من اللحم المفروم والمغلف بمخلوط من الدقيق وبعض الخضروات للباحث (İlhak *et al*., 2013) أوضح إن درجة حرارة 180^{o} م ولمدة 5.5 دقيقة كافية للقضاء على هذه البكتيريا.

الكشف عن وجود البكتيريا الممرضة:

أوضحت نتائج الدراسة للتعرف عن بكتيريا (*Escherichia coli*) وبكتيريا (*Escherichia coli* O157:H7) والبكتيريا العنقودية **الذهبية** (*Staphylococcus aureus*) وبكتيريا (*Salmonella*) في شرائح الشاورما غير المطهية وجودها بنسبة

94.4% و5.5% و33% و11.1% وفي عينات الشاورما المطهية كان وجودها بنسبة 33.3% و0.0% و0.0% و5.5% من إجمالي العينات الموجبة المستخدمة في هذه الدراسة على التوالي (جدول 5).

جدول (5) البكتيريا المعزولة من عينات الدراسة ونسبة تواجدها (%)

	الميكروبات المعزولة	نسبة التواجد %
الشاورما غير المطهية	*Escherichia coli*	94.4
الشاورما المطهية	*Escherichia coli*	33.3
الشاورما غير المطهية	*Escherichia coli* O157:H7	5.5
الشاورما المطهية	*Escherichia coli i* O157:H7	0.0
الشاورما غير المطهية	*Staphylococcus aureus*	33.3
الشاورما المطهية	*Staphylococcus aureus*	0.0
الشاورما غير المطهية	*Salmonella*	11.1
الشاورما المطهية	*Salmonella*	5.5

نتائج هذه الدراسة تعطى دليلاً واضحاً على تلوث الشاروما غير المطهية والمطهية بالبكتيريا الممرضة ودليل على عدم اتباع الشروط الصحية لحفظ وتداول الأغذية في جميع المراحل بداية من الذبح ونهاية بالمستهلك، وإن ارتفاع نسبة التلوث بعد الطهي قد تعود إلى الأشخاص العاملين بالمذبح كما أوضح ذلك (Fliss *et al.*, (1991 أو إلى مصادر خارجية أخرى مثل تجهيزات ومعدات السلخانة في أحد مراحله، والذي يتطابق مع ما اتفق عليه المرشدي (1997). وتتفق أيضاً نتائج هذه الدراسة مع عدة دراسات أخرى.

في دراسة للباحث (Sallam *et al.*, 2013) على عدد 87 عينة من اللحوم الطازجة مختلفة الأنواع جمعت من الأسواق العامة في مدينة المنصورة بمصر أوضحت أن عدد 15 عينة ملوثة ببكتيريا *E. coli* وكانت تتكون من 11 عزلة من نوع *E. coli* O157:H7. كذلك الباحث (AL-Dughaym and Altabari, 2010) في دراسة له عن جودة لحوم الدواجن في عدد 100 عينة من الأسواق العامة في المملكة العربية السعودية وجد إن 70%

من العينات ملوثة ببكتيريا *E. coli*. أيضاً في دراسة للباحث (Mohammed, 2012) لعدد 100 عينة من اللحوم ومنتجاتها مختلفة الأنواع جمعت من الأسواق العامة في مدينة المنصورة بمصر أوضحت عزل 32 عزلة من بكتيريا *E. coli* ولا وجود لبكتيريا (*E.* coli O157:H7). الباحث (Chinen *et al.*,2009) في دراسته عن وجود بكتيريا *E. coli* O157 في اللحوم غير المطهية والمطهية بما فيها لحوم الدواجن لعدد 318 عينة في الأرجنتين في الفترة 2001–2002 أكد وجود 24 عزلة من بكتيريا *E. coli* O157:H7 ملوثة لهذه العينات. دراسة للباحث (Abbassi-Ghozzi *et al.*, 2012) عن وجود بكتيريا *Salmonella* لعدد 60 عينة من لحوم الدواجن جمعت من مدينة تونس الكبرى في الفترة 2006–2008 أوضح عن عزل 29 عينة تتكون من 5 أنواع من بكتيريا *Salmonella* وإن 13 عزلة مقاومة للمضاد الحيوي Ampecillin كما أن 5 عزلات مقاومة للمضاد الحيوي Streptomycin. كذلك في دراسة للباحث (Maka *et al.*, 2014)عن وجود بكتيريا *Salmonella* لعدد 81 عينة من لحوم الدواجن جمعت في الأرجنتين في الفترة 2008–2012 أوضح عزل 15 نوع من بكتيريا *Salmonella* وإن 68.9% من المعزولات كانت مقاومة لأكثر من 19 نوعا من المضادات الحيوية المستخدمة في الدراسة. في دراسة للباحث (Akbar and Anal, 2013) عن مدي تلوث لحوم الدواجن لعدد 209 عينة أوضحت إن 5.26% و 18.8% من العينات ملوثة ببكتيريا *Salmonella* وبكتيريا *Staphylococcus aureus* وإن 72.72% و44.73% علي التوالي من هذه المعزولات كانت مقاومة لأكثر من نوع من المضاد الحيوي أهمهم المضاد الحيوي Tetracycline.في دراسة لعدد 356 عينة من لحوم الدواجن جمعت من الأسواق العامة في استراليا خلال شهر يناير 2008 عن وجود بكتيريا *Salmonella* أكدت أن 38.8% من العينات ملوثة (Fearnley *et al.*, 2011). في دراسة للباحث (Aslam *et al.*, 2012) عن وجود بكتيريا *Salmonella* لعدد 206 عينة من لحوم الدواجن جمعت في كندا في الفترة من مايو 2007 إلى إبريل 2008 من الأسواق العامة أكدت إن 40% من العينات المستخدمة ملوثة وتم عزل 21 نوع من بكتيريا *Salmonella*. في دراسة للباحث (Isara *et al.*,

2010 عن مدى تلوث وجبات المطاعم السريعة لعدد 168 عينة أوضحت أن 37 من العينات الملوثة تحتوي على بكتيريا أهمهم بكتيريا *Staphylococcus aureus*.

من خلال نتائج هذه الدراسة يتضح أن شرائح شاورما الدواجن غير المطهية والمطهية، المنتجة محلياً والمتداولة بثلاثة مناطق كثيفة بالسكان في مدينة طرابلس ملوثة بعدة أنواع من البكتيريا الممرضة وقد تسبب مشاكل صحية للمستهلكين وأنها غير مطابقة من الناحية الميكروبية لمواصفة دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية رقم (2002/1060) والمواصفة القياسية السعودية رقم (1998/1016).

الباحث (Santos *et al.*, 2010) أكد إن استهلاك أغذية ملوثة بالبكتيريا الممرضة خاصة بكتيريا *E. coli* O157:H7 توثر على صحة الإنسان وبالأخص الأطفال وكبار السن ويؤدي إلى إسهال دموي حاد وإلتهابات القولون النزفية (Hemorrhagic Colitis Infection)التي تسبب مرض المتلازمة اليوريمية الانحلالية (Hemolytic Uremic Syndrome) المسبب الرئيسي للفشل الكلوي.

في ضوء الاستنتاجات التي خلصت إليها الدراسة حول أسباب حوادث التسمم الغذائي المرتبطة بالشاورما أقترح الباحثون حلول يمكن أن تساهم في الحد من حوادث التسمم الغذائي المرتبطة بتناول الشاورما تلخص في التالي:

- تطوير والتوسع هذه الدراسة بحيث تشمل أكبر عدد من محلات الوجبات السريعة والمطاعم وأنواع أخري من البكتيريا وإجراء مثل هذه الدراسات بصفة دورية.
- الاهتمام بالتثقيف الصحي للعاملين في السلخانات والمطاعم وتأكيد خلوها من الأمراض المعدية.
- ضرورة تشديد الرقابة على محلات الشاورما وتطبيق الاشتراطات الصحية.
- ضرورة الإرشاد لطهي شرائح الشاورما جيداً، والتأكد من وصول الحرارة اللازمة إلى جميع أجزائها.
- التأكد من سلامة وجودة المواد الأولية ومطابقتها للمواصفات القياسية المعتمدة.

- الاهتمام بتسجيل وإحصاء ومتابعة حالات التسمم والعدوى المنقولة عن طريق اللحوم بما في ذلك الدواجن من قبل وزارة الصحة أو المركز الوطني لمكافحة الأمراض.
- إعداد واعتماد مواصفة قياسية ليبية خاصة لشرائح الشاورما.
- تطبيق نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) في السلخانات وفى المطاعم لمنع التلوث عن طريق الأغذية.
- حث الجهات الرقابية على استخدام تقنية PCR عند التحليل والتعرف على الميكروبات الممرضة.

Bacteriological Evaluation of Spiced Poultry Shawerma in Tripoli City - Libya

Abstract:

This study was applied to investigate the bacteriological quality of spiced uncooked and cooked shawerma prepared from poultry meat in some restaurants and fast food places in Tripoli city from May to July 2012, and to ensure its conformity with the hygienic requirements for foods. Samples were collected from different fast food places and restaurants located in Tripoli city, which were Al-Dahra, Qurqarish and Al Zawia Street with the total of 12 samples from each restaurants and fast food (6 uncooked and 6 cooked) for each visit with total of 4 visit for sample collection (visit every 15 days) for continuous two months with total of 144 samples analysed (72 uncooked and 72 cooked). The bacterlogy results showed that the mean total count of aerobic bacteria for uncooked ranged from 2.2×10^6 to 16×10^6 and for cooked shawerma samples ranged from 0.60×10^3 to 1.6×10^3 (Colony forming unit / gram), and the mean total count of psychotropic bacteria for uncooked ranged from 1.3×10^4 to 9.4×10^4 and for cooked shawerma samples ranged from 10 to 56 (Colony forming unit / gram). The mean total count of coliforms bacteria for uncooked ranged from 1.9×10^4 to 51×10^4 and for cooked shawerma samples ranged from 11 to 42 (Most probable number), while the mean total count of thermo tolerant coliforms (fecal coliforms) for uncooked ranged from 1.9×10^3 to 5.1×10^3 and for cooked shawerma samples ranged from 9.8 to 42 (Most probable number). Some pathogenic bacteria were also isolated from positive uncooked and cooked shawerma samples which include *Escherichia coli* with the percentages of 94.4% and 33.3% and bacteria of *Escherichia coli* O157:H7 with the percentage of 5.5% and 0.0%, and bacteria *of Staphylococcus aureus*

with percentage of 33.3% and 0.0%, and bacteria of *Salmonella* with the percentage of 11.1% and 5.5% respectively. The results of this study revealed that locally produced uncooked and cooked spiced poultry shawerma could be considered as non-conformed bacteriological with the Arabia gulf countries standard no. 1060/2002, and Saudi standard No 1016/1998, due to the high contents of total viable aerobic bacteria, the most probable number for coliforms and also the most probable number for thermo tolerant coliforms. In addition, the results showed that uncooked and cooked shawerma contained various pathogenic bacteria. The public health significance of the isolated micro organism was discussed. Also the hygienic measures must be applied for production of high quality food was suggested.

المصادر والمراجع

1- الأسود، م.ب.1989، علم تكنولوجيا اللحوم، ط 2. 75- 78. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

2- الشريك، ي 2005، تقنية اللحوم، دار الكتاب الجديد المتحدة، بيروت، لبنان.

3- المرشدي، ع. م. ع. 1997، المدخل للمسالخ والإجراءات الصحية المرتبطة بها، 1- 95 جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

4- هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، 2002، الاشتراطات العامة لتجهيز وتداول الشاورما، المواصفة رقم 1060.

5- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، 1998، الحدود الميكروبيولوجية للسلع والمواد الغذائية، المواصفة القياسية السعودية رقم 1016، الرياض، المملكة العربية السعودية.

6- Abbassi-Ghozzi, I., Jaouani., Hammamib, S., Urtaza, M., Boudabous, A and Gtari, M. 2012. Molecular analysis and antimicrobial resistance of Salmonella isolates recovered from raw meat marketed in the area of ‘‘Grand Tunis’’, Tunisia. Pathologle Biologie.50: e49 – e54.

7- Abd El-Aziz, D, M. 2013. Detection of Salmonella typhimurium in retail chicken meat and chicken giblets. Asian Pacific Journal of Tropical. 3: 678 – 681.

8- Abongo, B, O and Momba, M, N, B. 2009. Prevalence and characterization of E coli O157: H7 isolate from meat and meat products sold in Amathole district, Eastern cape Provinces of South Africa. Food Microbiol. 25: 173 – 176.

9- Akbar, A and Anal, A, K. 2013. Prevalence and antibiogram study of Salmonella and Staphylococcus aureus in poultry meat. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 3: 163 - 168.

10- AL-Dughaym, A, M and G.F. Altabari, G, F. 2010. Safety and quality of some chicken meat products in Al-Ahsa markets-Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences. 17: 37 – 42.

11- American Public Health Association. 1976. Compendium methods for the microbiological examination of foods. 1st ed. 55 - 80. Marven Speek, New York.

12- Aslama, m., Checkley, S., Avery, B., chalmerse, G., Bohaychuk, V., Gensler, G., Reid-Smith, R and Boerline, P. 2012. Phenotypic and genetic characterization of antimicrobial resistance in Salmonella serovars isolated from retail meats in Alberta, Canada. Food Microbiology. 32: 110 – 117.
13- Badri. S., Filliol, I., Carleb, I., Hassar, M., Fassouane, A and Cohena, N. 2009. Prevalence of virulence genes in Escherichia coli isolated from food in Casablanca (Morocco). Food Control. 20: 560 – 564.
14- CDC, (2007). Centers for Disease Control and Prevention, Division of Bacterial and Mycotic Disease Department of Health and Human Services.
15- Cheesbrough, M. 1985. Medical Laboratory Manual for Tropical Countries. 2nd ed. 226 - 232. Cambridge University Press, Cambridge.
16- Chinen, I., Epszteyn, S., Meiamed, C, L., Aguerre, L., Espinosa, E, M., Motter, M, M., Baschkier, A., Manfredi, E., Miliwebsky, E and Rivas, M. 2009. Shiga toxin-producing Escherichia coli O157 in beef and chicken burgers, and chicken carcasses in Buenos Aires, Argentina. International Journal of Food Microbiology. 132: 167 – 171.
17- Collee, J, G and Duguid, J,P. 1998. Practical Medical Microbiology. 13th ed.112 - 121. Churchill Livingstone, Edinburgh.
18- Cousin, M, A., Jay, J, M and Vasavada, P. C. 2001. Psychrotrophic microorganisms. American Public Healthation Association. 4th ed. 159-163. Frances Pouch downeskeith, USA.
19- FDA. 1998. Bacteriological Analytical Manual. 8th. Association of Official Analytical Chemists International (AOAC). USA.
20- Fearmley, E., Raupach, J and Lagala, F. 2011. Salmonella in chicken meat, eggs and humans; Adelaide, South Australia, 2008. International Journal of Food Microbiology. 146: 219 – 227.
21- Fliss, I., Simard, R, E and Ettrik, A. 1991. Microbiological quality of different fresh meat species in Tunisian slaughter houses and markets. J Food Prot. 54: 733 - 777.
22- Haenninen, M. 1993. Occurrence of Aeromonas spp.in samples of ground meat and chicken. Journal of Food Microbiology. 18: 339 - 342.
23- İlhak, O, I., Dikici, A., Can, O, P., Seker, P., Öksüztepe, G and Çalıcıoğlu, M. 2013. Effect of cooking procedures of kiymali pide, a traditional Turkish fast-food, on destruction of Escherichia coli O157:H7. Meat Science. 94: 159 – 163.
24- Isara, A, R., Isah, E. C., Lofor, P, V, O and Ojide, C, K. 2010. Food contamination in fast food restaurants in Benin City, Edo State, Nigeria: Implications for food hygiene and safety.Public Health. 124: 467 – 471.
25- Keeratipibul, S., Meethong, S., Techaruwichit, P and Thephuttee , N. 2010. Prevalence of Escherichia coli and enterococci in a Thai frozen

cooked chicken plant, and modeling of the cleaning and sanitizing procedure. Food Control. 21: 1104 – 1112.
26- Lambert, A, D., Smith, J, P and Dodds, K, L. 1991. Shelf life extension and microbiological safety of fresh meat. A Review Food Microbial. 8: 267 - 297.
27- Maka, L., Mackiw, E., Sciezynska, H., Pawiowska, K and Popowska, M. 2014. Antimicrobial susceptibility of Salmonella strains isolated from retail meat products in Poland between 2008 and 2012. Food Control. 36: 199 – 204.
28- Mohammed, M. A, M. 2012. Molecular characterization of diarrheagenic Escherichia coli isolated from meat products sold at Mansoura city, Egypt. Food Control. 25: 159 - 164.
29- Riazipour, T and Reza, H. 2008. Microbial quality of cooked meat foods in Tehran university's restaurants. Pakistan Journal of Medical Sciences. 24: 595 - 599.
30- Sallam, K, I., Mohammed, M, A., Ahdy, A, M and Tamura, T. 2013. Prevalence, genetic characterization and virulence genes of sorbitol-fermenting Escherichia coli O157:H- and E. coli O157:H7 isolated from retail beef. International Journal of Food. Microbiology. 165: 295 – 301.
31- Santos, M, V., Zaritzky, N and Califano, A. 2010. A control strategy to assure safety conditions in the thermal treatment of meat products using a numerical algorithms. Food Control. 21: 191 – 197.
32- Toledo, L, V., Fontes, C. F and Trabulsi, L, R. 1982. EPM-modificacaodomeio de RugaiAraujo para a realizacao do testes de producao de gas a partir de glicose, H2S, unease treptofano desaminase. Rev Microbial. (S. Paulo); 13: 309 - 315.
33- Vorster, S and Greeb. R. 1991. Incidence of Staphylococcus aureus and E .coli in ground broilers, beef and processed meat in Pretoria, South Africa. Journal of food protection.8: 168 - 191.
34- Wegener, H, C. 2010.Danish initiatives to improve the safety of meat products. Meat Science. 84: 276 - 283.