# دور عمال المعرفة في تعريب النظم المحوسبة الحرة مفتوحة المصدر: نظام PMB لإدارة المكتبات أنموذجاً

**إعداد**

**فارس علي محمد عثمان**

**نورس علي محمد عثمان**

## ملخص

إن عمليات تعريب النظم المحوسبة يمكن أن تسبب نقصاً أو خللاً علمياً لا يستهان به، كما أن تبني أعمالاً أجنبية من ثقافات مختلفة وتطبيقها في العالم العربي يتطلب الكثير من الدقة والحكمة لتفادي الوقوع في الخطأ، كما يتطلب تضافر دور الاختصاصيين في مجال المعرفة في مواجهة التحديات التقنية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية، اعتماداً على أسس فلسفية وقواعد علمية تراعي متطلبات وخصوصية مجتمعنا العربي.

وتهدف الدراسة إلى حساب درجة جودة التعريب "Arability Degree" للنسخة المعربة من نظام (PMB) لإدارة المكتبات، استناداً إلى البيانات التي تمَّ جمعها من الاستبيان الإلكتروني المغلق والمقدم إلى خمسة وعشرين مقيِّماً من ذوي الخبرة من عمال المعرفة المعنيين والمتخصصين في مجال القانون والتصميم الغرافيكي والويب (Graphic & Web Design) والمعلوماتية والاتصالات وعلم المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى المجال اللغوي، كما انتهجت الدراسة أسلوب تحليل المحتوى باستخدام الطريقة الرياضية التحليلية "Fuzzy" متعددة المعايير من أجل تحقيق تكامل المعرفة بين المجالات التي ينتمي إليها المقيِّمون ، وبالاعتماد على أداة محكَّمة لتحليل المحتوى تمثل متطلبات التعريب التي تتألف من سبعة وعشرين متطلباً موزّعة على خمس مجموعات، وهي: المتطلبات اللغوية والدعم الفني، وعددها ثمانيةُ متطلبات ويقيمها خمسةُ لغويين وخمسةٌ من اختصاصيي المكتبات، والمتطلبات المتعلقة بالعرض أو المظهر، وعددها ستة متطلبات ويقيمها خمسة من مصممي الويب والغرافيك ( Web & Graphic Designer) وخمسة من اختصاصيي المكتبات، والمتطلبات المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية، وعددها ثلاثة متطلبات ويقيمها خمسة قانونيين وخمسة لغويين، والمتطلبات التقنية، وعددها سبعة متطلبات ويقيمها خمسة من مطوري النظم وهندسة الاتصالات وخمسة من اختصاصيي المكتبات، أما المتطلبات المتعلقة بالعمليات والإجراءات الفنية، فعددها ثلاثة متطلبات ويقيّمها خمسة من مطوري النظم وهندسة الاتصالات وخمسة من اختصاصيي المكتبات، واستنتجت الدراسة أن درجة جودة التعريب "Arability Degree" للنسخة العربية من نظام (PMB) تساوي ٠.٦١، وقد أوصت الدراسة بضرورة تجاوز السلبيات والعيوب التي تتضمنها النسخة العربية من نظام PMB من أجل الوصول إلى الدرجة المثالية، وهي التوافق مع المحارف العربية عند استخدام (Z39.50 Protocol)، وتفعيل الدعم الفوري على الخط المباشر، وكذلك التحديث الدوري للنسخة العربية من النظام، بالإضافة إلى تعريب الاختصارات وتحسين صياغة الواصفات المعربة في وحدة المكانز في النظام. كما أوصت من باب الإضافة باستخدام المنهج العلمي في قياس جودة تعريب النسخ العربية من النظم المحوسبة، وباعتماد نموذج "Arability" في قياس درجة جودة النظم المحوسبة المعربة، وبتطبيق تكامل المعرفة في الدراسات التقييمية، وبضرورة بناء صناعة وطنية للنظم المحوسبة تراعي خصوصية مجتمعاتنا وهويتنا الثقافية، مستفيدة مما توفره النظم المحوسبة الحرة مفتوحة المصدر من مزايا.

## خلفية الدراسة وأهميتها

**المقدمة:**

هنالك حوالي ٤٢٠ مليون ناطقٍ باللسان العربي، مما يجعل اللغة العربية من أكثر اللغات المنطوقة والمتداولة في العالم، وهي اللغة الرسمية المستخدمة في الدول العربية، مما يجعلها تدخل في جميع مجالات الحياة، لذلك فإن وجود نظم حوسبة تدعم اللغة العربية وتتناسب مع خصوصية المجتمعات العربية أصبح ضرورةً حتمية لمواكبة التطورات الهائلة التي حدثت في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية، فضلاً عن التطورات التي شملت ظهور الحواسيب بأجيالها المتعاقبة (Othman, Othman and Singh).

وعلى الرغم من وجود الكتل الحرجة من الطاقات البشرية الفنية والعقول النيرة في بلداننا العربية إلا أن تلك الطاقات مبددة ومشتتة، ويرجع السبب في ذلك إلى غياب التنسيق والدعم من المؤسسات التي من شأنها أن تضطلع بعبء صناعة النظم المحوسبة العربية، وأيضاً بسبب اعتماد المنطقة العربية بصفة أساسية على حزم النظم المحوسبة الجاهزة من توريد كبريات الشركات، وبالإضافة إلى ذلك عزوف الدول العربية عن اقتحام هذا المجال الحيوي الذي تتعذر من دونه إقامة صناعة وطنية للنظم المحوسبة والتي تعتبر من أهم أدوات اقتصاد المعرفة، ولعل الأمل الوحيد لإقامة صناعة وطنية في هذا المجال، هو الاتجاه نحو النظم المحوسبة مفتوحة المصدر والتي يعد ظهورها فرصةً ذهبيةً ينبغي استثمارها في مواجهة هذا النقص، فهناك الكثير من النظم المحوسبة مفتوحة المصدر لدعم هذه الصناعة، حيث تمتاز بمزايا عديدة أهمها: توفير الوقت والجهد والنفقات الخاصة بتصميم نظام جديد، كما أنها تخضع إلى نوع من الرخص الإلكترونية يضمن أن تبقى قابلة للتوزيع بحرية كرخصة الاستخدام العام، ولأنها تقبل المشاركة والتعاون، حيث تنمو النظم المحوسبة مفتوحة المصدر من خلال المشاركة في عمليات التصميم والتطوير والاختبار (علي).

لقد دخلت النظم المحوسبة مفتوحة المصدر شتى مجالات الحياة ومن بينها حقل المكتبات، فهناك العديد من الأنظمة المتكاملة الحرة مفتوحة المصدر المستخدمة في المكتبات، ومن الأمثلة عليها: نظام PMB: PhpMyBibli، وهو نظام فرنسي حر مفتوح المصدر (مجاني) لإدارة وحوسبة المكتبات (Müller)، إلا أن تعريب وإدخال هذه النظم إلى الدول والمجتمعات العربية يتطلب وجود نموذج ومنهج علمي ومعايير تحدد دور عمال المعرفة في عملية تعريب وتقييم جودة النظام المحوسب لمعرفة مدى ملاءمته لمجتمعاتنا ولغتنا العربية، من الجوانب التقنية وغير التقنية، كمدى دعم النظام للكود الموحد (UTF-8)، وقدرته على معالجة المحارف العربية، وتماسك المفردات المترجمة وتركيب الجمل، وملاءمة المصطلحات الفنية التخصصية في النظام، وترجمة الاختصارات، وتوافق بنود الرخص القانونية المترجمة للنظام ومتطلباته مقارنة مع الأصل، وكذلك الجوانب المتعلقة بالمظهر أو العرض مثل: المحاذاة اليمينية للنصوص، ومدى تقبل الخطوط العربية، وكذلك مناسبة الصور والألوان مع الثقافة والبيئة العربية، وإمكانية إضافة أو تطويع واجهة الاستخدام والمستفيد حسب الاحتياجات المجتمعية الخاصة، بالإضافة إلى مدى كفاءة العمليات والوظائف التي صمم النظام من أجل القيام بها وغير ذلك، وهذه الجوانب لا يستطيع أن يضطلع بها إلا ذوي الخبرة من عمال المعرفة المعنيين والمتخصصين في مجال القانون والتصميم الغرافيكي والمعلوماتية والاتصالات وعلم المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى المجال اللغوي.

إن استخدام المنهج الرياضي في قياس درجة جودة التعريب "Arability Degree" للنظم المحوسبة يعتبر قضية غاية في الأهمية، ودون ذلك ستكون عملية تعريب النظم المحوسبة عملية عشوائية تشوبها المزاجية ، كما أن اضطلاع ذوي الخبرة من عمال المعرفة في عملية تعريب وتقييم النظم المحوسبة من شأنه أن يمكننا من معرفة وتحديد نقاط القوة والضعف في النظام المحوسب المعرب، وصولاً إلى تحديد جودة تعريبه ومعرفة مدى مراعاته لخصوصية مجتمعاتنا ومتطلبات لغتنا العربية.

انطلاقاً مما سبق جاءت هذه الدراسة لتحديد جودة تعريب النسخة المعربة من نظام PMB، استنادا إلى البيانات التي تم جمعها من ذوي الخبرة من عمال المعرفة المعنيين، وباستخدام الأسلوب الرياضي التحليلي من أجل تحويل القيم الكمية لتقييم عمال المعرفة إلى قيم حسابية يمكن التعامل معها رياضياً.

**مشكلة الدارسة وأسئلتها:**

في ضوء ما سبق تتمثل مشكلة الدراسة في عدم وضوح دور عمال المعرفة في تعريب النظم المحوسبة مفتوحة المصدر وتقييمها وكذلك غياب الآلية التي ينبغي اتباعها في قياس جودة تعريب النظم المحوسبة بشكل عام، وقياس جودة تعريب نظم المكتبات مفتوحة المصدر بشكل خاص ـ PMB كدراسة حالة ـ ،ولذلك تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال التالي:

ما درجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB)؟

**أهمية الدراسة:**

تبرز أهمية الدراسة من خلال النقاط التالية:

١. مساعدة المكتبات في اتخاذ القرار المتعلق باختيار نظام حوسبة معرب من خلال تحديد جودة التعريب.
٢. تتضمن الدراسة شرحاً مفصلاً يشتمل على الآليات والأدوار التي ينبغي أن يضطلع بها عمال المعرفة بهدف قياس جودة تعريب النظم المحوسبة بشكل عام.
٣. مساعدة أمناء المكتبات بشكل خاص، في اختيار نظم المكتبات الأكثر ملاءمة لاحتياجاتهم.
٤. التعرف على الوظائف والخدمات الحديثة والأدوار الجديدة التي ينبغي التصدي لها في عملية تعريب وتقييم النظم المحوسبة.
٥. رفع جودة النظم المحوسبة المعربة بشكل عام ونظم المكتبات بشكل خاص.

فكلما كانت عملية التعريب منظمة والأدوار معروفة أدى ذلك إلى ارتفاع جودة النظام المحوسب، مما ينعكس بدوره على كل المجالات والمهام التي يقدمها النظام، وبالتالي يتم إنجاز المهام المطلوبة بكفاءة عالية ويتم تقديم خدمات أكثر فعالية.

**أهداف الدراسة:**

١. تعرف درجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB).
٢. تحديد أدوار عمال المعرفة في عملية تقييم تعريب النظم المحوسبة مفتوحة المصدر.
٣. تقييم عملية تعريب نظام (PMB) من أجل معرفة الأخطاء وجوانب القصور بهدف تلافيها.

**التعريفات النظرية والإجرائية لمصطلحات الدراسة:**

- **النظم المحوسبة الحرة مفتوحة المصدر(FOSS):**

[Free/Open Source Systems]: يشير هذا المصطلح إلى النظم التي تكون شيفرتها (Code) الأصلية متاحة للجميع، ويمكن لأي شخص التعديل والإضافة عليها، وإعادة نشرها وتوزيعها بشرط التقيد بنفس رخصة البرنامج الأصلي؛ أي أن الشيفرة (Code) المصدرية تخضع إلى رخصة استخدام تسمح بدراسة وتغيير وتحسين البرنامج نفسه للمستخدمين النهائيين (Kiriyanat)، وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها تتمثل في نظام PMB المعرب، والذي تم تقييمه وقياس درجة جودة تعريبه من قبل عمال المعرفة.

- **عمال المعرفة**: يشير هذا المصطلح إلى الذين يمتلكون خلفية عميقة في العمل المعرفي، ويشمل هذا المصطلح المطورين والأطباء والقانويين والمعلمين والمخترعين والمحللين الماليين والمعماريين (Cooper)، ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه يتمثل بالمتخصصين الذين أشرفوا على تقييم تعريب نظام PMB المعرب، بهدف قياس درجة جودة التعريب، وعددهم خمسةٌ وعشرون مقيِّماً من ذوي الخبرة من عمال المعرفة المعنيين والمتخصصين في مجال القانون والتصميم الغرافيكي والمعلوماتية والاتصالات وعلم المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى المجال اللغوي، ويرمز لهم في الدراسة بالاختصارات التالية: لغويون: ل، وعددهم خمسة موزّعون كمايلي: اختصاصي لغة عربية عدد١ ومترجمُ لغة فرنسية عدد٢، ومترجمُ لغة إنجليزية عدد٢، مطورو برامج وهندسة الاتصالات:ط، وعددهم خمسة، مصممو ويب وغرافيك: غ، وعددهم خمسة، قانونيون: ق، وعددهم خمسة، اختصاصيّو مكتبات: م، وعددهم خمسة.
- **Fuzzy**: وهي نظرية رياضية جبرية قادرة على التعامل مع المعطيات التي لا تتضمن علاقات رياضية واضحة، وهو أسلوب رياضي لديه قدرة عالية على التعامل مع العمليات المعقدة أو تلك التي لم يتم اختبارها، كالقضايا الاجتماعية والسياسية والاقتصادية وكذلك التي تتعامل مع الإنسان كالقضايا الطبية (Ross)، وتعرف "Fuzzy" إجرائياً في هذه الدراسة بأنها تتمثل بالأسلوب الرياضي الذي تم استخدامه بهدف قياس جودة التعريب.
- **جودة التعريب "Arability"**:

يشير هذا المصطلح إلى مدى جودة النظام المحوسب الذي يحمل الصفة العربية ومدى ملاءمته لمتطلبات المجتمع العربي من حيث اللغة والثقافة (Othman, et al.)، ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه يتمثل بالمعادلة التالية:

$$\alpha = \frac{\int \gamma(x).x\,dx}{\int \gamma(x)\,dx}$$

حيث يمثل α (Arability Degree) درجة تعريب النظام، ومجاله من ٠ إلى ١

بينما يمثل $\gamma(x)$ اقتران العضوية معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم النسخة العربية للنظام المحوسب.

كلما اقتربت درجة تعريب النظام من ١، فإن تعريب النظام المحوسب يكون أكثر جودةً وبالتالي أكثر قابلية للاستخدام في المكتبات العربية، والعكس صحيح.

- **قابلية استخدام النظام (Usability of System)**: هي إمكانية استخدام النظام من قبل مستخدمين محددين لتحقيق أهداف محددة، بفعالية وكفاءة في سياق محدد من الاستخدام (Iso.org).
- **قائمة متطلبات التعريب**: (ملحق رقم١) وهي قائمة معدة مسبقاً من قبل الباحث تتضمن المتطلبات التي ينبغي أن يراعيها عمال المعرفة اثناء عملية تقييم تعريب النظام المحوسب، وقد تم إعدادها في ضوء الدراسات السابقة وبالاعتماد على معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ومن تجربة المختصّين والخبراء في مجال تطوير النظم المحوسبة وعلم المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى المختصّين في المجالات اللغوية، وتتألف هذه القائمة من سبعة وعشرين متطلباً موزّعة على خمس مجموعات وهي: المتطلبات اللغوية والدعم الفني، والمتطلبات المتعلقة بالعرض أو المظهر، والمتطلبات المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية، والمتطلبات التقنية، والمتطلبات المتعلقة بالعمليات والإجراءات الفنية.

**حدود الدراسة ومحدداتها:**

تتمثل حدود الدراسة فيما يلي:

- تقتصر الدراسة على قياس درجة جودة تعريب النسخة العربية من نظام PMB، اعتماداً على تقييم عمال المعرفة المعنيين.
- الحدود الزمنية: وتتمثل بالعام (٢٠١٥م).

- الحدود المكانية: وتتمثل في تحديد درجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB) بهدف استخدامه في المكتبات في الدول العربية.
- تتحدد نتائج هذه الدراسة بأدواتها من حيث الصدق والثبات.

**الدراسات السابقة:**

أجرى (عارف وسليمان) دراسة تجريبية تقييمية للأنظمة الآلية المستخدمة في المكتبات ومراكز المعلومات بالمملكة العربية السعودية، حيث ركزت على تقييم الأنظمة الآلية دوبيس ليبس (Dobis Libis)، ومينيزيس (Minisis)، والأفق (Horizon) من حيث التصميم، وسهولة الاستخدام من وجهة نظر المستفيدين، وذلك بهدف تعرف مدى كفاءة هذه الأنظمة وملاءمتها لاحتياجات المستفيدين، واعتمدت هذه الدراسة على المنهج التجريبي لقياس مدى ملاءمة تصميم هذه الأنظمة لاحتياجات المستفيدين، وكذلك لقياس مدى سرعة وسهولة وصعوبة استخدام هذه الأنظمة، حيث تم اختيار ١٥٠ طالباً من طلاب قسم المكتبات والمعلومات بجامعة الملك سعود بالرياض المستوى الثالث كعينة، وروعيَّ عند اختيار العينة تثبيت بعض المتغيرات، حيث أن خبرة هؤلاء الطلاب في استخدام الحاسوب متساوية، وكذلك تعاملهم مع الأنظمة الثلاثة تكاد تكون في مستوى واحد من الخبرة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن نظام الأفق Horizon حاز على نسبة عالية من رضا المستفيدين في مجال التصميم، بينما يأتي نظام دوبيس ليبس Dobis Libis في المقدمة من حيث سرعة النظام، بينما نجد نظام مينيزيس Minisis أفضل من حيث سهولة الاستخدام.

وقد استنتجت الدراسة أن العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار عند اختيار نظام آلي لإدارة المكتبات ومراكز المعلومات، هي عوامل تتعلق بمدى تحقيق النظام للوظائف الفنية والإدارية وعوامل تتعلق باحتياجات هذه المكتبات ومراكز المعلومات، كما أن هناك عوامل أخرى خاصة بالمستفيدين مثل أن يكون النظام سهل الاستخدام، وتفاعله مع المستفيدين سريع، وأن يعرض المعلومات بشكل واضح ومحدد، بالإضافة إلى ذلك أن تكون تعليمات النظام واضحة وثابتة في موقع محدد، فضلاً عن الدعم المستمر والمباشر للمستفيدين وذلك من أجل مساعدتهم على كيفية الاستخدام، وقد أوصت الدراسة بمراعاة وجود أنظمة آلية معرّبة أخرى جديدة ينبغي أخذها بعين الاعتبار عند تقييم الأنظمة في دراسات لاحقة.

أجرى كلٌ من (Abufardeh and Magel) دراسة بهدف تعرف المتطلبات والمشاكل التي تواجه اللغة العربية عند تعريب النظم المحوسبة، وقد أشارت الدراسة إلى أن الكثير من التحديات التقنية التي كانت موجودة في السابق أصبحت الآن غير موجودة، إلا أن التحديات الكبيرة التي ينبغي أن يضطلع بها الباحثون في هذا المجال تتمثل في غياب فهم حقيقي وواضح لعملية التعريب ونقص في المعايير والأدوات المتاحة التي نستطيع من خلالها التعامل مع المحارف العربية، كما نبهت إلى ضرورة توحيد الجهود في سبيل الوصول إلى حلول مفهومة وواضحة للتحديات التي تفرضها اللغة العربية، لأن غياب آلية موحدة وعدم التنسيق سيعيق التقدم للسيطرة أو التحكم على كثير من التحديات، كما تطرقت الدراسة إلى مصطلح (Localization) الذي يقصد به تطويع منتج أو تطبيق أو محتوى وثيقة بحيث يسهل استخدامها من قبل مستخدمين محددين بهدف تلبية متطلبات مجتمعهم المحلي من حيث اللغة والثقافة، على سبيل المثال: الرموز والأيقونات والألوان، تنسيقات التاريخ والوقت، والتقويمات المحلية، تنسيقات الأرقام والأنظمة العددية، والفرز وعرض القوائم، وكذلك التعامل مع الأشكال والمتطلبات القانونية، بمعنى آخر ينبغي أن يتوافق النظام المحوسب أو التطبيق مع البيئة والثقافة والمكان الذي يتواجد فيه، كما لابد أن يتوافق مع المتطلبات المشروعة أو القانونية المسموحة في منطقة المستخدم، ويشمل هذا المصطلح ترجمة اللغة والوعي أو الإدراك الثقافي في هذا البلد، وقد أوصت هذه الدراسة بأن تشمل عملية التعريب الخبرة البرمجية والمعرفة الثقافية اللغوية، لأن فقدان أحدهما سيسبب مشاكل

تؤدي إلى فشل المشروع، وإذا استمر التعريب كلمة مكان كلمة فإن جودة النظم المحوسبة المعربة ستصبح سيئة، وهذا بسبب نقص الخبرة اللغوية والثقافية خلال عملية التعريب.

أجرت (العرموطي) دراسة بهدف تعرف درجة تقدير العاملين في مكتبات الجامعات الرسمية الأردنية، لدور نظام الأفق (Horizon) في توحيد الممارسات المكتبية فيها، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المكتبات الجامعية الرسمية، وعددهم ٤١٥ موظفاً، اختير منهم ١٥٠ موظفاً أي مايعادل ٣٦% ليشكلوا عينة الدراسة بطريقة قصدية، وقد جمعت البيانات بواسطة استبانة تحتوي على مجالين: مجال آليات العمل، ومجال الإدارة، وعن طريق الملاحظة المباشرة على تطبيقات النظام، والمقابلات الشخصية في مكتبتين جامعيتين رسميتين هما مكتبة الجامعة الأردنية، ومكتبة الجامعة الألمانية الأردنية، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لتقديرات العاملين في المكتبات الجامعية الرسمية في الأردن لدور نظام الأفق في توحيد الممارسات المكتبية تعزى إلى متغير الجنس، أو متغير مستوى التدريب، أو متغير الشعبة، ولكن أظهرت النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) تعزى إلى متغير التخصص في مجال الإدارة فقط، وقد أوصت الدراسة بضرورة تفعيل جميع الخصائص التي يوفرها النظام دون التعدي على سياسة الخصوصية للمكتبات الجامعية الرسمية، وبضرورة تحديث معرفة العاملين للنظام ولجميع المستجدات عليه.

أما دراسة (Dubey and Pandey) فقد هدفت إلى حساب درجة قابلية استخدام النظامين المحوسبين Excel2007 وExcel2010، اعتماداً على معيار ISO 9126 كأداة تحليل محتوى، وقد تم استخدام طريقة Fuzzy متعددة المعايير في التحليل الرياضي، وقد بلغ عدد المقيّمين خمسة مقيّمين من ذوي الاختصاصات التالية: المحاسبة والمكتبة والحاسوب IT والتعليم (Teaching) ومنسق دورات (Cource Coordinator)، وقد كانت النتائج كما يلي: حصل نظام Excel٢٠٠٧ على ٠.٥١ درجة، في حين حصل نظام Excel٢٠١٠ على ٠.٦ درجة، وبالتالي فإن نظام Excel٢٠١٠ أكثر قابلية للاستخدام من نظام نظام Excel٢٠٠٧، كما أوصت الدراسة باستخدام هذه الطريقة في حساب قابلية الاستخدام للنظم المحوسبة.

وقدمت دراسة (Othman, Othman and Singh) نموذجاً جديداً ومقاربة فعالة للتحكم بجودة النظم المحوسبة التي تحمل الهوية العربية وأسموه "Arability"، وبهدف حل القضايا المتعلقة بالنظم المحوسبة العربية اتبع الباحثون في دراستهم مرحلتين، في المرحلة الأولى تم استخدم البحوث السابقة والمقابلات مع المطورين بالإضافة إلى تجربتهم الشخصية للتحقق ولتحديد التحديات التي تواجه النظم المحوسبة العربية، وقد طرحوا بعض الحلول المقترحة، أما المرحلة الثانية قام الباحثون بجمع المعايير والحلول المقترحة في نموذج "Arability" المقترح بهدف معالجة مشاكل النظم المحوسبة العربية، ووفقاً لنموذج "Arability" يقسم التعريب إلى ثلاث مراحل: مرحلة ما قبل التعريب وتشمل ما قبل الاختيار والاختيار، ومرحلة التعريب وتتضمن تحقيق المتطلبات، ومرحلة ما بعد التعريب وتشمل التقييم أي حساب درجة جودة التعريب " Arability Degree"، وبهدف التحقق من تطبيق هذا النموذج تم استخدام النسخة العربية من نظام PMB، كما أوصت الدراسة بضرورة المشاركة في تطوير هذا النموذج مع الأخذ بعين مختلف السيناريوهات ووجهات النظر في بناء هذا النموذج وتحديد كافة المتطلبات والمواصفات التي تجعل النظم المحوسبة أكثر قابلية للاستخدام في المجتمعات العربية.

ومن الاتجاهات الحديثة ما ناقشته الورقة التي تقدمت بها (Othman et al.) والمقدمة إلى ندوة تصميم النماذج الرياضية والمحاكاة الحاسوبية في مدينة مدريد في إسبانيا، وقد عالجت هذه الورقة جودة التعريب "Arability" للنظم المفتوحة المصدر المعربة من حيث قابلية استخدام النظام، وقد هدفت هذه الدراسة إلى تعرف جودة البرامج المعربة مفتوحة المصدر مقارنة مع نسختها الأصلية وفق إطار نموذج جودة التعريب "Arability" الذي يهدف للتحكم بجودة البرامج العربية والمعربة، ولمعرفة

درجة جودة التعريب "Arability Degree" انتهج الباحثون أسلوب دراسة الحالة بناءً على نتائج استبيان تم توزيعه على مجموعة من اختصاصيي المكتبات العرب الذين يستخدمون النسخة الأصلية الفرنسية وأمثالهم ممن يختبرون النسخة المعربة المرشحة قيد التطوير، بهدف تعرف درجة جودة التعريب لقابلية استخدام نظام PMB المفتوح المصدر والمعرب مقارنة مع النسخة الفرنسية الأصل من وجهة نظر مشغلي النظام أنفسهم باستخدام تقنية (Fazzy)، ووفق إطار نموذج الجودة (Quility Modle) لمنظمة الآيزو (ISO)، وقد أظهرت النتائج أن جودة النسخة العربية من نظام PMB تختلف عن مثيلتها الفرنسية بنسبة ٢١%، وبالتالي تحتاج لبعض التحسينات.

**التعقيب على الدراسات السابقة:**

سلطت الدراسات السابقة الضوء على بعض الأساليب المستخدمة في تقييم النظم المحوسبة ومدى ملاءمة استخدامها في مجتمعاتها ، إلا أن دراسة (عارف وسليمان)، ودارسة (العرموطي)، اقتصرتا على التقييم من وجهة نظر العاملين أو الطلاب ولم تعتمد على أدوات تحليل محتوى أو معايير نموذجية في عملية التقييم وكذلك لم تتطرأ الدراستان إلى جودة التعريب أو التحديات التقنية أو غير التقنية التي تواجهها لغتنا العربية والتي تم التركيز عليها في كل من دراسة (Abufardeh and Magel) ودراسة (Othman, Othman and Singh).

وتتفق هذه الدراسة مع دراسة (Dubey and Pandey)، ودراسة (Othman et al.)، من حيث استخدامها الطريقة الرياضية التحليلية "Fuzzy" متعددة المعايير، وأيضاً من حيث استخدامها أدوات تحليل محتوى تمثل قائمة متطلبات معيارية للنظم المحوسبة، إلا أنها اختلفت مع هاتين الدراستين في طبيعة أداة التحليل المستخدمة.

كما تتفق هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة باعتمادها مفهوم تكامل المعرفة حيث أشارت دراسة (Abufardeh and Magel) إلى ضرورة اضطلاع القائمين على عملية التعريب بالخبرة البرمجية والمعرفة الثقافية اللغوية، كما استخدمت دراسة (Dubey and Pandey) مقيّمين من اختصاصات مختلفة بهدف حساب درجة قابلية استخدام النظامين المحوسبين Excel2007 و Excel2010.

كما اختلفت هذه الدراسة مع دراسة (Dubey and Pandey) ودراسة (عارف وسليمان)، ودارسة (العرموطي)، كونها قامت بدراسة نظم محوسبة مفتوحة المصدر وليس نظماً محوسبة تجارية.

وقد استفادت الدراسة في إعداد قائمة متطلبات التعريب من الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة لكل من دراسة (Dubey and Pandey)، ودراسة (Othman et al.)، وكذلك استفادت من الحلول المقترحة التي طرحتها كل من دراسة (Abufardeh and Magel) ودراسة (Othman, Othman and Singh).

## الطريقة والإجراءات

**منهج الدراسة:**

ترتكز منهجية الدراسة الحالية على أسلوب تحليل المحتوى للنظم مفتوحة المصدر، باستخدام طريقة "Fuzzy" متعددة المعايير، وبالاعتماد على البيانات التي تمَّ جمعها من الاستبيان الإلكتروني المغلق والمقدم إلى ذوي الخبرة من عمال المعرفة المعنيين والمتخصصين في مجال القانون والتصميم الغرافيكي والمعلوماتية والاتصالات وعلم المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى المجال اللغوي، وقد تم استخدام الأسلوب الرياضي التحليلي من أجل تحويل القيم الكمية لتقييم عمال المعرفة لتعريب النظام المحوسب إلى قيم حسابية يمكن التعامل معها رياضياً، وتمتاز هذه الطريقة الرياضية بقدرتها على التعامل مع البيانات النسبية غير الدقيقة،

وبالتالي يمكن معرفة وتحديد نقاط القوة والضعف في النظام المحوسب المعرب، وصولاً إلى حساب درجة جودة تعريب "Arability Degree" للنسخة المعربة من نظام PMB، وفي سبيل تحقيق هذا الهدف تم تقسيم الدراسة إلى ثلاث خطوات كما يلي:

**أولاً: الخطوة الأولى**، إعداد قائمة متطلبات التعريب . ملحق رقم (١) . وقد تم إعدادها في ضوء الدراسات السابقة وتجربة الخبراء في مجال تطوير النظم المحوسبة ومجال علم المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى المجالات اللغوية، وكذلك في ضوء معيار "ISO25000" وهو معيار قامت منظمة التوحيد القياسي العالمية بإعداده بهدف تحديد وتقييم جودة النظم المحوسبة، حيث يتضمن المتطلبات المفروض تواجدها في النظم المحوسبة (Iso.org).

وتتألف هذه القائمة من سبعة وعشرين متطلباً موزّعة على خمس مجموعات، كما يلي:

١. المجموعة الأولى: المتطلبات اللغوية والدعم الفني، كمدى تماسك المفردات المترجمة وتركيب الجمل، ومدى ملاءمة المصطلحات الفنية التخصصية في النظام، وترجمة الاختصارات، وتوافر مكنز باللغة العربية ومدى جودة الواصفات، والدعم الفوري على الخط المباشر، والتحديث الدوري للنسخة العربية من النظام، ومدى توافر الدعم الوثائقي (مستندات أو وسائط ملتيميديا) للنظام باللغة العربية، وسلامته اللغوية.

٢. المجموعة الثانية: المتطلبات المتعلقة بالعرض أو المظهر، كالمحاذاة اليمينية للنصوص، ومدى تقبل الخطوط العربية، وكذلك مناسبة الصور والألوان مع الثقافة والبيئة العربية، وإمكانية إضافة أو تطويع واجهة الاستخدام والمستفيد حسب الاحتياجات المجتمعية الخاصة، وإمكانية إدارة العرض في الفهرس الآلي OPAC.

٣. المجموعة الثالثة: المتطلبات المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية، كمدى توافق بنود الرخص المترجمة لكل من النظام ولغة البرمجة وقاعدة البيانات المبني عليها النظام مع مثيلاتها من الرخص الأصلية.

٤. المجموعة الرابعة: المتطلبات التقنية، كمدى دعم النظام للكود الموحد (UTF-8)، وقدرته على معالجة المحارف العربية، والنسخ الاحتياطي للبيانات والتسجيلات العربية (Backup Module)، ومدى القدرة على استيراد وتصدير التسجيلات البيبليوغرافيه بصيغ أو تنسيقات مختلفة، وباللغة العربية، (Data migration (Import & export، وهل يدعم لغة XML في ترميز البيانات النصية لمصادر المعلومات وتنسيقها، ومدى دعم Z39.50 Protocol للفهرسة المنسوخة Copy Cataloging للتسجيلات الببليوغرافية باللغة العربية، وإمكانية توليد وإنتاج البطاقات ( Cards Generating) تتضمن محارف عربية، ومدى دعم محركات البحث داخل النظام للمحارف العربية.

٥. المجموعة الخامسة: المتطلبات المتعلقة بالعمليات والإجراءات الفنية، كمدى أداء وحدات النظام التي تتضمنها النسخة العربية من نظام PMB، والمتعلقة بالعمليات والوظائف والإجراءات الفنية كالفهرسة والإعارة والتزويد وضبط الدوريات والبث الانتقائي للمعلومات، ومدى توافق النسخة العربية من نظام PMB مع المعايير الفنية الدولية في حقل المكتبات والمعلومات، بالإضافة إلى إمكانية إضافة حقول مخصصة في النسخة العربية من نظام PMB حسب احتياجات ومتطلبات المكتبة الراغبة في استخدام نظام آلي محوسب ومعرب.

**ثانياً: الخطوة الثانية**، وهي تقييم عمال المعرفة لتعريب النظام المحوسب بناءً على قائمة المتطلبات التي تم بناؤها في الخطوة الأولى، حيث تم استدعاء خبراء ومختصّين في مجالات متنوعة للإجابة على الاستبيان الإلكتروني المتاح عبر الخط المباشر، وقد تضمنت كل مجموعة عشرة مقيّمين سليمي الجسد، عمرهم يتراوح بين ٢٥-٥٥، من كلا الجنسين، وكان توزيعهم على المجموعات كما يلي:

١. المجموعة الأولى: المتطلبات اللغوية والدعم الفني، تتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة اختصاصيي مكتبات وخمسة لغويين.

٢. المجموعة الثانية: المتطلبات المتعلقة بالعرض أو المظهر، تتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة اختصاصيي مكتبات وخمسة مصممي ويب وغرافيك (Web & Graphic Designer).

٣. المجموعة الثالثة: المتطلبات المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية، وتتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة قانونيين وخمسة لغويين بينهم مترجم لغة فرنسية عدد٢ ومترجم لغة إنجليزية عدد٢ واختصاصي لغة عربية عدد١.

٤. المجموعة الرابعة: المتطلبات التقنية، تتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة مطوري برامج وهندسة اتصالات وخمسة اختصاصيي مكتبات.

٥. المجموعة الخامسة: المتطلبات المتعلقة بالعمليات والإجراءات الفنية، تتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة مطوري برامج وهندسة اتصالات وخمسة اختصاصيي مكتبات.

**ثالثاً: الخطوة الثالثة**، وهي تحويل القيم الكمية التي حصلنا عليها في الخطوة الثانية إلى قيم حسابية، بهدف حساب درجة جودة تعريب النسخة المعربة من نظام PMB، حيث تم استخدام أسلوب "Fuzzy" متعدد المعايير، لأنه يمتاز ببساطته ومرونته وقابليته للتعامل مع البيانات النسبية غير الدقيقة، وقد مرت هذه الطريقة الرياضية التحليلية بثماني مراحل يمكن توضيحها كما يلي:

المرحلة الأولى: تحديد تدريجات التقييم المطلوب إدخالها إلى هذه العملية الرياضية، كما هو موضح في الجدول رقم (١)

جدول رقم (١): درجات تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في النظام وتفسيراتها

| درجات تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في النظام | تفسير درجات تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في النظام |
|---|---|
| أ | تعريب المتطلب جيد جداً |
| ج | تعريب المتطلب جيد |
| م | تعريب المتطلب متوسط الجودة |
| ق | تعريب المتطلب قليل الجودة |
| غ | تعريب المتطلب غير مناسب |

المرحلة الثانية: تحديد تدريجات أوزان المتطلبات بناءً على أهمية المتطلب

وقد حدد الباحثون مسبقاً أوزان هذه المتطلبات، أي مدى أهمية أو أولوية المتطلب في النظام باستخدام الجدول رقم (٢):

جدول رقم (٢): رموز أوزان متطلبات التعريب في النظام وتفسيراتها

| رموز أوزان متطلبات التعريب في النظام | تفسير أوزان متطلبات التعريب في النظام |
|---|---|
| أ | متطلب جيد جداً (هام جداً) |
| ج | متطلب جيد (هام) |
| م | متطلب متوسط الأهمية |

| | |
|---|---|
| ق | متطلب قليل الأهمية |
| غ | متطلب غير هام |

المرحلة الثالثة: تحديد قيم "Fuzzy" لكل من تدريجات الوزن والتقييم، اعتماداً على معايير ودراسات سابقة، حيث كانت قيّم "Fuzzy" لتدريجات كل من الوزن والتقييم كما هو موضح بالجدول رقم (٣):

جدول رقم (٣): قيم أوزان وتقييمات "Fuzzy" المحتملة

| رموز "Fuzzy" | قيّم تقييمات "Fuzzy" | قيّم أوزان "Fuzzy" |
|---|---|---|
| أ | (0.0, 0.1, 0.3) | (0.00, 0.00, 0.25) |
| ج | (0.1, 0.3, 0.5) | (0.00, 0.25, 0.50) |
| م | (0.3, 0.5, 0.7) | (0.25, 0.50, 0.75) |
| ق | (0.5, 0.7, 0.9) | (0.50, 0.75, 1.00) |
| غ | (0.7, 0.9, 1.0) | (0.75, 1.00, 1.00) |

المرحلة الرابعة: حساب معدل تقييم عمال المعرفة لكل متطلب بناءً على المعادلة التالية:

$$r_j = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} r_i \qquad (1)$$

حيث يمثل $r_j$ (*average rate*) معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب $j$

أما $k$ (*number of responses*) فيمثل عدد عمال المعرفة الذين قيموا هذا المتطلب.

المرحلة الخامسة: حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم لكل متطلب، وذلك من خلال ضرب وزن هذا المتطلب في معدل تقييم عمال المعرفة لهذا المتطلب والذي حصلنا عليه من المرحلة الرابعة، باستخدام المعادلة التالية:

$$\phi_j = r_j \times w_j \qquad (2)$$

حيث يمثل $\phi_j$ (net rating) معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم للمتطلب $j$

بينما يمثل $w_j$ (weight) وزن المتطلب $j$

و يمثل $r_j$ (*average rate*) معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب $j$

المرحلة السادسة: حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم كل مجموعة، باستخدام المعادلة التالية:

$$\phi_g = \frac{1}{n}\left(\sum_{m=1}^{n} \phi_m\right) \qquad (3)$$

حيث يمثل $\phi_g$ (average net rating) معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المجموعة $g$

بينما يمثل $\phi_m$ معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم كل متطلب في المجموعة $g$

و يمثل $n$ عدد المتطلبات في المجموعة $g$

المرحلة السابعة: حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم النسخة العربية من نظام PMB، باستخدام المعادلة التالية:

$$\phi = \frac{1}{5} \left( \sum_{g=1}^{5} \phi_g \right) \quad (4)$$

حيث يمثل $\phi$ معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم كافة المتطلبات

أما الرقم ٥ فيمثل عدد المجموعات

المرحلة الثامنة: حساب درجة جودة التعريب "Arability Degree"، باستخدام المعادلة التالية:

$$\alpha = \frac{\int \gamma(x).x\, dx}{\int \gamma(x)\, dx} \quad (5)$$

حيث يمثل α (Arability Degree) درجة تعريب النظام، ومجاله من ٠ إلى ١

بينما يمثل $\gamma(x)$ اقتران العضوية لمعدل "Fuzzy" النهائي لتقييم النسخة العربية.

كلما اقتربت درجة تعريب النظام من ١، فإن تعريب النظام المحوسب يكون أكثر جودةً وبالتالي أكثر قابلية للاستخدام في المكتبات العربية، والعكس صحيح.

**أدوات الدراسة:**

تم جمع البيانات والمعلومات بالاعتماد على الأدوات التالية:

- الأداة الأولى (ملحق١): قائمة متطلبات التعريب وأوزانها، وهي قائمة معدة مسبقاً، تتضمن المتطلبات التي ينبغي أن يراعيها عمال المعرفة أثناء عملية تقييم تعريب النسخة العربية من نظام PMB المحوسب مفتوح المصدر، وقد تم إعدادها بالاسترشاد بالأدوات المشار إليها في بعض الدراسات السابقة في كل من دراسة (Abufardeh and Magel) ودراسة (Othman, Othman and Singh)، وكذلك في ضوء معيار "ISO25000"، وتتألف هذه القائمة من سبعة وعشرين متطلباً موزعة على خمس مجموعات، كما هو موضح في الفقرة السابقة، وقد تم عرض هذه الأداة على محكّمين متخصصين للتأكد من الصدق الظاهري للأداة.
- الأداة الثانية: وهو استبيان إلكتروني متاح على الخط المباشر ويحاكي متطلبات التعريب، تم تقديمه إلى عمال المعرفة المعنيين، وهو استبيان مغلق، محدد الإجابات مسبقاً، ذو تدريج خماسي، وكل فئة من عمال المعرفة يخصص لها أسئلة معينة ينبغي الإجابة على كل منها بإحدى القيم المدرجة في التدريج الخماسي، ويمثل الاستبيان متطلبات التعريب التي ينبغي توافرها في النظام موضوع الدراسة، كما تم عرض هذه الأداة على محكّمين متخصصين للتأكد من الصدق الظاهري للأداة.

**صدق وثبات الأداتين:**

تحقيقاً لأهداف الدراسة عُرضت أدوات البحث على محكّمين متخصصين لغرض إثبات مدى صلاحيتها، كما تم إجراء تغييرات شملت التعديل والإضافة والحذف بناء على مشورتهم، وبعد إجراء التعديلات المقترحة، اتفق المحكّمون المتخصّصون على صلاحية الأدوات لقياس ما وضعت من أجله، وبذلك تحقق الصدق الظاهري لأداتي القياس، وفي سبيل الوصول إلى الثبات تم الاعتماد على إصدار محدد وهو PMB 4.2.1، وهو أحدث إصدار أنتجته الجهة المشرفة والمطورة على نظام PMB.

**المعالجة الإحصائية:**

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم جمعها، استُخدمتْ الأساليب الإحصائية في معالجة البيانات، باستخدام تقنية "Fuzzy" متعددة المعايير المشار إليها في فقرة منهج الدراسة، وذلك بهدف حساب درجة جودة التعريب " Arability Degree" للنسخة العربية من نظام (PMB) المفتوح المصدر اعتماداً على البيانات التي تم الحصول عليها من ذوي الخبرة من عمال المعرفة المعنيين.

## نتائج الدراسة

فيما يلي عرض مجدول وتحليل لنتائج البحث التي تم التوصل إليها في ضوء سؤال الدراسة الرئيس: ما درجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB)؟

وقد تمّ عرض نتائج الإجابة عن هذا السؤال على مرحلتين:

المرحلة الأولى تتمثل في تحليل كل متطلب في المجموعات الخمسة، وتقييم كل متطلب في النظام من قبل عمال المعرفة المعنيين من أجل تحديد معدل Fuzzy الفعلي لتقييم النسخة العربية من نظام PMB، أما المرحلة الثانية فتتمثل في حساب درجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB).

**أولاً: تحليل متطلبات التعريب، وتحديد معدل Fuzzy الفعلي لتقييم النسخة العربية من نظام PMB**

**١/١ النتائج المتعلقة بالمتطلبات اللغوية والدعم الفني:** وتتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة اختصاصيي مكتبات وخمسة لغويين، وقد كان تقييمهم كما هو موضح في الجدول رقم (٤)

جدول رقم (٤): تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في المجموعة الأولى

| رقم المتطلب | عمال المعرفة المقيّمين | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ل١ | ل٢ | ل٣ | ل٤ | ل٥ | م١ | م٢ | م٣ | م٤ | م٥ |
| ١ | ج | ج | أ | م | ج | ج | أ | ج | أ | أ |
| ٢ | أ | ج | ج | أ | ج | أ | أ | ج | أ | أ |
| ٣ | ج | م | م | ج | ج | ج | م | ج | ج | ج |
| ٤ | أ | ج | ج | م | م | م | م | ج | أ | أ |
| ٥ | م | ق | م | ق | ق | م | م | م | ق | م |
| ٦ | ق | غ | غ | ق | ق | غ | غ | ق | ق | ق |
| ٧ | أ | ج | ج | أ | ج | ج | أ | ج | ج | أ |
| ٨ | أ | ج | أ | أ | ج | أ | أ | ج | أ | أ |

$$r_1 = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} r_i = \frac{1}{10}(r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5 + r_6 + r_7 + r_8 + r_9 + r_{10})$$

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" لتدريجات التقييم المشار إليها في فقرة منهج الدراسة يمكن حساب معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب رقم ١ باستخدام المعادلة التالية:

$$= \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} r_i$$

$$= \frac{1}{10}((0.5,0.7,0.9) + (0.5,0.7,0.9) + (0.7,0.9,1.0) + (0.3,0.5,0.7) + (0.5,0.7,0.9) + (0.5,0.7,0.9) + (0.7,0.9,1.0) + (0.5,0.7,0.9) + (0.7,0.9,1.0) + (0.7,0.9,1.0))$$

$$r_1 = \frac{1}{10}(5.60,7.60,9.20)$$

$$r_1 = (0.56,0.76,0.92)$$

وهكذا بالنسبة لبقية المتطلبات عندئذ نحصل على معدل تقييم عمال المعرفة لكل متطلب ($r_j$)

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" لتدريجات أوزان المتطلبات المشار إليها في فقرة منهج الدراسة يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم لكل متطلب ($\phi_j$) من خلال ضرب وزن هذا المتطلب في معدل تقييم عمال المعرفة لهذا المتطلب والذي حصلنا عليه سابقاً، أي باستخدام المعادلة التالية والمشار إليها في فقرة منهج الدراسة:

$$\phi_j = r_j . w_j \qquad (2)$$

فعلى سبيل المثال، لحساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب رقم (١) نقوم بما يلي:

$$\phi_1 = r_1 . w_1$$

$$= (0.56,0.76,0.92).(0.50,0.75,1.00)$$

$$\phi_1 = 0.28,0.57,0.92$$

وعلى سبيل المثال أيضاً، لحساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب رقم (٢) نقوم بما يلي:

$$\phi_2 = r_2 . w_2$$

$$= (0.56, 0.76, 0.92).(0.75, 1.00, 1.00)$$

$$\phi_2 = 0.47, 0.82, 0.96$$

وهكذا بالنسبة لبقية المتطلبات عندئذ نحصل على معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم لكل متطلب ( $\phi_j$)

جدول رقم (٤-١): جدول معدلات التقييمات النهائية للمتطلبات اللغوية والدعم الفني

| رقم المتطلب | وزن "Fuzzy" للمتطلب | معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب | معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.56, 0.76, 0.92 | 0.28, 0.57, 0.92 |
| 2 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.465, 0.82, 0.96 |
| 3 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.44, 0.64, 0.84 | 0.22, 0.48, 0.84 |
| 4 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.48, 0.68, 0.85 | 0.24, 0.51, 0.85 |
| 5 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.22, 0.42, 0.62 | 0.11, 0.315, 0.62 |
| 6 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.06, 0.22, 0.42 | 0.03, 0.165, 0.42 |
| 7 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.58, 0.78, 0.94 | 0.29, 0.585, 0.94 |
| 8 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.64, 0.84, 0.97 | 0.32, 0.63, 0.97 |

لحساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المجموعة رقم (١)، أي مجموعة المتطلبات اللغوية والدعم الفني نستخدم المعادلة التالية والتي تم الإشارة إليها في فقرة منهجية الدراسة:

$$\phi_g = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^{n} \phi_m \qquad (3)$$

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" التي حصلنا عليها سابقاً يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم مجموعة المتطلبات اللغوية والدعم الفني كما يلي:

$$\phi_1 = \frac{1}{8} \sum_{m=1}^{8} \phi_m$$

$$\phi_1 = \frac{1}{8} (\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4 + \phi_5 + \phi_6 + \phi_7 + \phi_8)$$

$$= \frac{1}{8} \ ((0.28, 0.57, 0.92) + (0.47, 0.82, 0.96) + (0.22, 0.48, 0.84) + (0.24, 0.51, 0.85) + (0.11, 0.32, 0.62) + (0.03, 0.17, 0.42) + (0.29, 0.59, 0.94) + (0.32, 0.63, 0.97))$$

$$= \frac{1}{8} \ (6.52, 4.07, 1.96)$$

$$\phi_1 = 0.24, 0.51, 0.82$$

**٢/١ النتائج المتعلقة بمتطلبات المظهر والعرض:** وتتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة اختصاصيي مكتبات وخمسة مصممي ويب وغرافيك (Web & Graphic Designer)، وقد كان تقييمهم كما هو موضح في الجدول رقم (٥):

جدول رقم (٥): تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في المجموعة الثانية

| رقم المتطلب | عمال المعرفة المقيّمين | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | غ١ | غ٢ | غ٣ | غ٤ | غ٥ | م١ | م٢ | م٣ | م٤ | م٥ |
| ٩ | أ | أ | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | أ |
| ١٠ | أ | ج | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | ج |
| ١١ | ج | ج | ج | ج | أ | ج | أ | ج | أ | ج |
| ١٢ | أ | أ | ج | أ | ج | أ | أ | ج | ج | أ |
| ١٣ | أ | أ | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | أ |
| ١٤ | أ | أ | ج | أ | أ | ج | أ | ج | ج | أ |

جدول رقم (٥-١): جدول معدلات التقييمات النهائية لمتطلبات المظهر والعرض

| رقم المتطلب | وزن "Fuzzy" للمتطلب | معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب | معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب |
|---|---|---|---|
| 9 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.495, 0.86, 0.98 |
| 10 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.31, 0.615, 0.96 |
| 11 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.56, 0.76, 0.93 | 0.28, 0.57, 0.93 |
| 12 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.31, 0.615, 0.96 |
| 13 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.33, 0.645, 0.98 |
| 14 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.31, 0.615, 0.96 |

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" التي حصلنا عليها سابقاً يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم مجموعة متطلبات المظهر والعرض كما يلي:

$$\phi_2 = \frac{1}{6} \sum_{m+8=1}^{6} \phi_m$$

$$\phi_2 = \frac{1}{6} (\phi_9 + \phi_{10} + \phi_{11} + \phi_{12} + \phi_{13} + \phi_{14})$$

$$\phi_2 = \frac{1}{6} ((0.50, 0.86, 0.98) + (0.31, 0.62, 0.96) + (0.28, 0.57, 0.93) + (0.31, 0.62, 0.96) + (0.33, 0.65, 0.98) + (0.31, 0.62, 0.96))$$

$$\phi_2 = \frac{1}{6} (5.77, 3.92, 2.04)$$

$$\phi_2 = 0.34, 0.65, 0.96$$

**٣/١ النتائج المتعلقة بمتطلبات حقوق الملكية الفكرية**: وتتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة قانونيين وخمسة لغويين بينهم مترجم لغة فرنسية عدد٢ ومترجم لغة إنجليزية عدد٢ واختصاصي لغة عربية عدد١، وقد كان تقييمهم كما هو موضح في الجدول رقم (٦):

جدول رقم (٦): تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في المجموعة الثالثة

| رقم المتطلب | عمال المعرفة المقيّمين | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ل١ | ل٢ | ل٣ | ل٤ | ل٥ | ق١ | ق٢ | ق٣ | ق٤ | ق٥ |
| ١٥ | م | ق | م | ج | ق | م | م | م | ق | م |
| ١٦ | م | ق | م | ج | ق | م | م | م | ق | م |
| ١٧ | م | ج | م | ق | م | م | م | م | ق | م |

جدول رقم (٦-١): جدول معدلات التقييمات النهائية لمتطلبات حقوق الملكية

| رقم المتطلب | وزن "Fuzzy" للمتطلب | معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب | معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب |
|---|---|---|---|
| 15 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.26, 0.46, 0.66 | 0.195, 0.46, 0.66 |
| 16 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.26, 0.46, 0.66 | 0.195, 0.46, 0.66 |
| 17 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.28, 0.48, 0.68 | 0.21, 0.48, 0.68 |

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" التي حصلنا عليها سابقاً يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم مجموعة متطلبات حقوق الملكية الفكرية كما يلي:

$$\phi_3 = \frac{1}{3} \sum_{m+14=1}^{3} \phi_m$$

$$\phi_3 = \frac{1}{3} (\phi_{15} + \phi_{16} + \phi_{17})$$

$$\phi_3 = \frac{1}{3} ((0.20, 0.46, 0.66) + (0.20, 0.46, 0.66) + (0.21, 0.48, 0.68))$$

$$\phi_3 = \frac{1}{3} (2.00, 1.40, 0.60)$$

$$\phi_3 = 0.20, 0.47, 0.67$$

**٤/١ النتائج المتعلقة بالمتطلبات التقنية:** وتتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة مطوري برامج وهندسة اتصالات وخمسة اختصاصيي مكتبات، وقد كان تقييمهم كما هو موضح في الجدول رقم (٧):

جدول رقم (٧): تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في المجموعة الرابعة

| رقم المتطلب | عمال المعرفة المقيّمين | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ط١ | ط٢ | ط٣ | ط٤ | ط٥ | م١ | م٢ | م٣ | م٤ | م٥ |
| ١٨ | أ | أ | ج | أ | ج | أ | أ | ج | أ | أ |
| ١٩ | أ | أ | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | أ |
| ٢٠ | أ | ج | أ | أ | ج | أ | أ | أ | ج | أ |
| ٢١ | أ | أ | أ | أ | ج | أ | ج | أ | أ | أ |
| ٢٢ | م | ق | م | ق | ق | م | ق | ق | ق | م |
| ٢٣ | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | أ | أ | أ |
| ٢٤ | أ | أ | أ | أ | ج | أ | ج | أ | أ | أ |

جدول رقم (٧-١): جدول معدلات التقييمات النهائية للمتطلبات التقنية

| رقم المتطلب | وزن "Fuzzy" للمتطلب | معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب | معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب |
|---|---|---|---|
| 18 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.465, 0.82, 0.96 |
| 19 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.495, 0.86, 0.98 |
| 20 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.64, 0.84, 0.97 | 0.48, 0.84, 0.97 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0.495, 0.86, 0.98 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.75, 1.00, 1.00 | 21 |
| 0.135, 0.38, 0.58 | 0.18, 0.38, 0.58 | 0.75, 1.00, 1.00 | 22 |
| 0.495, 0.86, 0.98 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.75, 1.00, 1.00 | 23 |
| 0.495, 0.86, 0.98 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.75, 1.00, 1.00 | 24 |

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" التي حصلنا عليها سابقاً يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم مجموعة المتطلبات التقنية كما يلي:

$$\phi_4 = \frac{1}{7} \sum_{m+17=1}^{7} \phi_m$$

$$\phi_4 = \frac{1}{7} (\phi_{18} + \phi_{19} + \phi_{20} + \phi_{21} + \phi_{22} + \phi_{23} + \phi_{24})$$

$$\phi_4 = \frac{1}{7} ((0.47, 0.82, 0.96) + (0.50, 0.86, 0.98) + (0.48, 0.84, 0.97) + (0.50, 0.86, 0.98) + (0.14, 0.38, 0.58) + (0.50, 0.86, 0.98) + (0.50, 0.86, 0.98))$$

$$\phi_4 = \frac{1}{7} (6.43, 5.48, 3.06)$$

$$\phi_4 = \frac{1}{7} (6.43, 5.48, 3.06)$$

$$\phi_4 = 0.44, 0.78, 0.92$$

**٥/١ النتائج المتعلقة بالعمليات والإجراءات الفنية:** وتتضمن عشرة مقيّمين من عمال المعرفة وهم خمسة مطوري برامج وهندسة اتصالات وخمسة اختصاصيي مكتبات، وقد كان تقييمهم كما هو موضح في الجدول رقم (٨):

جدول رقم (٨): تقييم عمال المعرفة لمتطلبات التعريب في المجموعة الخامسة

| رقم المتطلب | عمال المعرفة المقيّمين | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ط١ | ط٢ | ط٣ | ط٤ | ط٥ | م١ | م٢ | م٣ | م٤ | م٥ |
| ٢٥ | أ | أ | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | أ |
| ٢٦ | أ | أ | ج | أ | ج | أ | أ | ج | أ | ج |
| ٢٧ | ج | أ | ج | أ | أ | أ | أ | ج | أ | ج |

جدول رقم (٨-١): جدول معدلات التقييمات النهائية لمتطلبات العمليات والإجراءات الفنية

| رقم المتطلب | وزن "Fuzzy" للمتطلب | معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب | معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم المتطلب |
|---|---|---|---|
| 25 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.66, 0.86, 0.98 | 0.495, 0.82, 0.98 |
| 26 | 0.75, 1.00, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.465, 0.82, 0.96 |
| 27 | 0.50, 0.75, 1.00 | 0.62, 0.82, 0.96 | 0.31, 0.615, 0.96 |

وبالاعتماد على قيم "Fuzzy" التي حصلنا عليها سابقاً، يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم مجموعة المتطلبات المتعلقة بالإجراءات والعمليات الفنية كما يلي:

$$\phi_5 = \frac{1}{3} \sum_{m+24=1}^{3} \phi_m$$

$$\phi_5 = \frac{1}{3} \left( (0.50, 0.82, 0.98) + (0.50, 0.82, 0.96) + (0.31, 0.62, 0.96) \right)$$

$$\phi_5 = \frac{1}{3} (1.27, 2.29, 2.90)$$

$$\phi_5 = 0.42,\ 0.77,\ 0.97$$

**ثانياً: حساب معدل "Fuzzy" النهائي ودرجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB):**

بالاعتماد على قيم "Fuzzy" التي حصلنا عليها سابقاً، يمكن حساب معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم النسخة العربية من نظام PMB كما يلي:

$$\phi = \frac{1}{5} \left( \sum_{g=1}^{5} \phi_g \right) \qquad (4)$$

$$\phi = \frac{1}{5} (\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4 + \phi_5)$$

$$\phi = \frac{1}{5} \left( (0.24,\ 0.51,\ 0.82) + (0.34,\ 0.65,\ 0.96) + (0.20,\ 0.47,\ 0.67) + (0.44,\ 0.78,\ 0.92) + (0.42,\ 0.77,\ 0.97) \right)$$

$$\phi = \frac{1}{5}\ (1.64, 3.18, 4.33)$$

$$\phi = 0.33, 0.64, 0.87$$

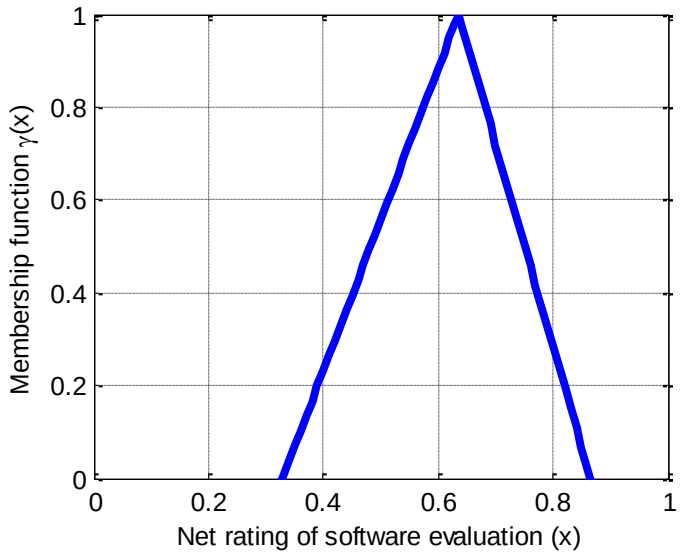
ويمكن توضيح النتائج السابقة من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (٩): جدول معدلات "Fuzzy" النهائية لتقييم النسخة العربية من نظام PMB

| معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم النسخة العربية من نظام PMB | معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم كل مجموعة | رقم المجموعة |
|---|---|---|
| 0.33, 0.64, 0.87 | 0.24, 0.51, 0.82 | 1 |
| | 0.34, 0.65, 0.96 | 2 |
| | 0.20, 0.47, 0.67 | 3 |
| | 0.44, 0.78, 0.92 | 4 |
| | 0.42, 0.77, 0.97 | 5 |

إذاً معدل "Fuzzy" النهائي لتقييم النسخة المعربة من نظام PMB يساوي وفق 0.33, 0.64, 0.87

ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل رقم (١) والذي يمثل اقتران العضوية،




الشكل رقم (١) ويمثل اقتران عضوية Fuzzy للتقييم النهائي للنسخة العربية من نظام PMB

حيث يمثل المحور الأفقي ($x$) معدل التقييم للنظام المحوسب، ومجاله [1,0]

بينما يمثل المحور العامودي $\gamma(x)$ اقتران العضوية لـ Fuzzy، ومداه [1,0]

**حساب درجة جودة التعريب** "Arability Degree":

من أجل تحويل قيم "Fuzzy" إلى قيمة عددية تم استخدام معادلة "Centroid Formula" رقم (٥) والتي تم الإشارة إليها في فقرة منهج الدراسة، وتمتاز هذه المعادلة بإعطاء نتائج دقيقة، ويمكن توضيح خطوات الحساب كما يلي:

١ ـ استنتاج معادلة اقتران العضوية من الشكل رقم (١) كما يلي:

معادلة المستقيم الأول:

$$\gamma_1(x) = m_1 x + b_1$$

يمثل m1 ميل المستقيم الأول و b1 ثابت هذه المعادلة، بالتعويض نجد:

$$m_1 = \frac{1-0}{0.64-0.33} = 3.23$$

$$b_1 = \gamma 1(x) - m_1 x$$
$$b_1 = 1 - 3.23 * 0.67$$
$$b_1 = -1.16$$

إذا معادلة المستقيم تكون كما يلي:

$$\gamma_1(x) = 3.23x - 1.16 \qquad (٦)$$

معادلة المستقيم الثاني:

$$\gamma_2(x) = m_2 x + b_2$$

يمثل m2 ميل المستقيم الثاني و b2 ثابت هذه المعادلة، بالتعويض نجد:

$$m_2 = \frac{1-0}{0.64-0.87} = -4.35$$

$$b_2 = \gamma 1(x) - m_1 x$$
$$b_2 = 1 + 4.35 * 0.67$$
$$b_2 = 3.91$$

إذا معادلة المستقيم تكون كما يلي:

$$\gamma_2(x) = -4.35x + 3.91 \qquad (٧)$$

٢ ـ تعويض (٦) و (٧) في المعادلة (٥) والتي تسمى "Centroid Formula" كما يلي:

$$\alpha = \frac{\int \gamma(x).x\,dx}{\int \gamma(x)\,dx} \qquad (5)$$

$$\alpha = \frac{\int_{0.33}^{0.64} \gamma_1(x).x\,dx + \int_{0.64}^{0.87} \gamma_2(x).x\,dx}{\int_{0.33}^{0.64} \gamma_1(x)\,dx + \int_{0.64}^{0.87} \gamma_2(x)\,dx}$$

$$\alpha = \frac{\int_{0.33}^{0.64}(3.23x - 1.16).x\,dx + \int_{0.64}^{0.87}(-4.35x + 3.91).x\,dx}{\int_{0.33}^{0.64}(3.23x - 1.16)\,dx + \int_{0.64}^{0.87}(-4.35x + 3.91)\,dx}$$

$$\alpha = 0.61$$

إذاً درجة جودة التعريب "Arability Degree" للنسخة العربية من نظام (PMB) تساوي ٠.٦١

## مناقشة النتائج والتوصيات

**أولاً مناقشة النتائج:**

**مناقشة النتيجة العامة المتعلقة بسؤال الدراسة الرئيس** (ما درجة جودة التعريب "Arability Degree" للنسخة العربية من نظام (PMB)؟

تشير نتيجة الدراسة أن درجة جودة التعريب "Arability Degree" لنظام (PMB) تحقق وتلبي ٦١% من متطلبات التعريب من وجهة نظر عمال المعرفة المختصّين، وهذه النسبة تمثل مؤشراً على جودة النظام المحوسب المعرب، بمعنى آخر لازال هناك ما نسبته ٣٩% من العيوب والسلبيات التي لا بد من تلافيها كي تصل النسخة المعربة من نظام PMB إلى المستوى المثالي، ويمكن تحديد الأسباب الرئيسة لهذه النتيجة حسب مجموعات قائمة متطلبات التعريب كما يلي:

- المتطلبات اللغوية والدعم الفني:

هناك قصور في ترجمة الاختصارات (المتطلب رقم ٣)، حيث نجد أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب رقم ٣ يساوي (0.44, 0.64, 0.84)، كما أن الواصفات تفتقر إلى الجودة (المتطلب رقم ٤)، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ٤ يساوي (0.48, 0.68, 0.85)، ولايتوافر دعم فوري على الخط المباشر (المتطلب رقم ٥)، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ٥ يساوي (0.22, 0.42, 0.62)، كما تفتقر النسخة العربية إلى التحديث الدوري على غرار النسخة الفرنسية (المتطلب رقم ٦)، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ٦ يساوي (0.06, 0.22, 0.42).

- متطلبات حقوق الملكية الفكرية:

تحتاج بنود رخصة النظام المترجمة إلى مزيد من التوافق مع النسخة الأصل (المتطلب رقم ١٥)، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ١٥ يساوي (0.26, 0.46, 0.66)، كما تحتاج بنود رخصة لغة البرمجة المترجمة إلى مزيد من التوافق مع النسخة الأصل (المتطلب رقم ١٦)، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ١٦ يساوي (0.26, 0.46, 0.66 )، وكذلك لا تتطابق بنود رخصة قاعدة البيانات المترجمة مع النسخة الأصل (المتطلب رقم ١٧)، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ١٧ يساوي (0.28, 0.48, 0.68).

- المتطلبات التقنية:

لازالت النسخة العربية من نظام PMB بحاجة إلى مزيد من التوافق مع (Z39.50 Protocol) فيما يخص المحارف العربية (المتطلب رقم ٢٢)، أي هناك قصور في عملية الفهرسة المنسوخة (Copy Cataloging) فيما يتعلق بالتسجيلات الببليوغرافية العربية، حيث أن معدل تقييم عمال المعرفة للمتطلب ٢٢ يساوي (0.18, 0.38, 0.58).

**ثانياً التوصيات:**

في ضوء النتائج التي أسفرت عنها هذه الدراسة، توصي هذه الدراسة بما يلي:

- ينبغي تجاوز السلبيات والعيوب التي تتضمنها النسخة العربية من نظام PMB من أجل الوصول إلى الدرجة المثالية، وهي التوافق مع المحارف العربية عند استخدام (Z39.50 Protocol)، وضرورة تفعيل الدعم الفوري على الخط المباشر، وكذلك التحديث الدوري للنسخة العربية من النظام، كما تحتاج إلى بذل المزيد من الجهود فيما يخص تعريب الاختصارات وجودة الواصفات المعربة في وحدة المكانز في النظام.

وتوصي الدراسة . من باب الإضافة . بالتوصيات التالية:

- استخدام المنهج العلمي في قياس جودة تعريب النسخ العربية من النظم المحوسبة.
- اعتماد نموذج "Arability" في قياس درجة جودة النظم المحوسبة المعربة.
- إن تضافر دور الاختصاصين في مجال المعرفة في مواجهة التحديات التقنية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية بما يحقق تكامل المعرفة سيجعل الدراسات التقيمية أكثر دقة في تحديد نقاط القوة والضعف.
- تعتبر النظم المحوسبة الحرة مفتوحة المصدر حلاً واقعياً وعملياً في سبيل بناء صناعة وطنية للنظم المحوسبة تراعي خصوصية مجتمعاتنا وهويتنا الثقافية.

## قائمة المراجع

**المراجع العربية:**


سليمان، مبارك، ومحمد عارف. " الأنظمة الآلية ومراكز المعلومات بالمملكة العربية السعودية: دراسة تقويمية من وجهة نظر المستفيدين". *دراسات عربية في المكتبات والمعلومات* ١٠. ٢ (٢٠٠٠): ٥١-٦٨. مطبوع.

العرموطي، آلاء. "درجة تقدير العاملين في المكتبات الأردنية لدور نظام الأفق (Horizon) في توحيد الممارسات المكتبية في الجامعات الرسمية". رسالة ماجستير. الجامعة الأردنية، ٢٠١٠. غير منشورة.

علي، نبيل. *العقل العربي ومجتمع المعرفة*. الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ٢٠٠٩، مطبوع.


**المراجع الأجنبية:**


Abufardeh, Sameer, and Kenneth Magel. 'Software Localization: The Challenging Aspects Of Arabic To The Localization Process (Arabization)'. *ResearchGate*. N.p., 2008. Web. 2 Sept. 2015.

Cooper, Doug. "Knowledge workers." *Canadian Business* 79.20 (2006): 59.

Dubey, Sanjay Kumar and Sumit Pandey. 'Measurement Of Usability Of Office Application Using A Fuzzy Multi-Criteria Technique'. *International Journal of*

*Information Technology and Computer Science* 7.4 (2015): 64-72. Web. 3 Sept. 2015.

Iso.org,. 'Systems And Software Engineering - Systems And Software Quality Requirements And Evaluation (Square) - System And Software Quality Models'. 2015. Web. 3 Sept. 2015.

Kiriyanant, Pranee. *Survey Of Open Source Integrated Library System In Thai University Libraries In Bangkok And Pathumthani*. Kyoto: The Center for Southeast Asian Studies Library, Kyoto University, 2012. Print.

Müller, Tristan. 'How To Choose A Free And Open Source Integrated Library System'. *OCLC Systems & Services: International digital library perspectives* 27.1 (2011): 57-78. Web. 1 Sept. 2015.

Othman, Nawras. Fares Othman and Komalpreet Singh. *A Genuine Framework To Control The Quality of Arabic And Arabized Software.* 14th national conference for Jordanian librarians, Amman, Jordan. September, 2015. Unpublished conference paper. Jordanian Library Association, Amman, 2015.

Othman, Nawras. Fares Othman. Fawaz Alzaghoul and Ahmed Alzaghoul. *Usability Degree For Open Source Software: Phpmybibli Integrated Library System As A Case Study*. EMS, October 2015, Madrid, Spain. Unpublished conference paper, IEEE, 2015. Print.

Ross, Timothy J. *Fuzzy Logic With Engineering Applications*. Hoboken, NJ: John Wiley, 2004. Print.

## ملحق (١): قائمة متطلبات تعريب نظام PMB وأوزانها

| المجموعة | رقم | المتطلب | الوزن |
|---|---|---|---|
| أولاً: المتطلبات اللغوية والدعم الفني | ١ | مدى تماسك المفردات المترجمة إلى العربية وتركيب الجمل | ج |
| | ٢ | مدى ملاءمة المصطلحات الفنية التخصصية في النظام | أ |
| | ٣ | ترجمة الاختصارات | ج |
| | ٤ | توافر مكنز باللغة العربية ومدى توافر واصفات وجودتها | ج |
| | ٥ | الدعم الفوري على الخط المباشر | ج |
| | ٦ | التحديث الدوري للنسخة العربية من النظام | ج |
| | ٧ | مدى توافر الدعم الوثائقي (مستندات) للنظام باللغة العربية، وسلامته اللغوية | ج |
| | ٨ | مدى توافر الدعم الوثائقي (وسائط ملتيميديا) للنظام باللغة العربية. | ج |
| ثانياً: متطلبات المظهر والعرض | ٩ | المحاذاة اليمينية للنصوص | أ |
| | ١٠ | مدى تقبل الخطوط العربية | ج |
| | ١١ | تناسب الصور والألوان مع الثقافة والبيئة العربية | ج |
| | ١٢ | إمكانية إضافة أو تطويع واجهة الاستخدام حسب الاحتياجات المجتمعية الخاصة. | ج |
| | ١٣ | إمكانية إضافة أو تطويع واجهة المستفيد حسب الاحتياجات المجتمعية الخاصة. | ج |
| | ١٤ | مدى إمكانية إدارة العرض في الفهرس الآلي OPAC (OPAC Management Module). | ج |
| ثالثاً: حقوق الملكية الفكرية | ١٥ | مدى توافق بنود رخصة النظام المترجمة مع الأصل. | أ |
| | ١٦ | مدى توافق بنود رخصة لغة البرمجة المترجمة والمستخدمة في النظام مع الرخصة الأصل. | أ |
| | ١٧ | مدى توافق بنود رخصة قاعدة البيانات المترجمة والمبني عليها النظام مع الرخصة الأصل. | أ |
| رابعاً: متطلبات تقنية | ١٨ | مدى دعم النظام للكود الموحد (UTF-8)، وقدرته على معالجة المحارف العربية | أ |
| | ١٩ | النسخ الاحتياطي للبيانات والتسجيلات العربية (Backup Module). | أ |
| | ٢٠ | مدى القدرة على استيراد وتصدير التسجيلات البيبليوغرافيه بصيغ أو تنسيقات مختلفة، وباللغة العربية Data migration (Import & export). | أ |
| | ٢١ | يدعم لغة XML في ترميز البيانات النصية لمصادر المعلومات وتنسيقها. | أ |
| | ٢٢ | يدعم Z39.50 Protocol الفهرسة المنسوخة Copy Cataloging للتسجيلات الببليوغرافية باللغة العربية | أ |
| | ٢٣ | إمكانية توليد وإنتاج البطاقات (Cards Generating) تتضمن محارف عربية | أ |
| | ٢٤ | مدى دعم محركات البحث داخل النظام للمحارف العربية | أ |
| خامساً: العمليات والوظائف والإجراءات الفنية | ٢٥ | مدى أداء وفعالية وحدات النظام التي تتضمنها النسخة العربية من نظام PMB، والمتعلقة بالعمليات والوظائف والإجراءات الفنية. | أ |
| | ٢٦ | مدى توافق النسخة العربية من نظام PMB مع المعايير الفنية الدولية لنظم حوسبة المكتبات. | أ |
| | ٢٧ | إمكانية إضافة حقول مخصصة في النسخة العربية من نظام PMB حسب احتياجات ومتطلبات المكتبة الراغبة في استخدام نظام آلي محوسب ومعرب. | ج |