دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

المساهمات العلمية

1. العمدي، صالح ورشا عثمان، "واقع صناعة البرمجيات في السودان: دراسة وصفية تحليلية"، مجلة العلوم الهندسية والحاسوب بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، ابريل 2017م.

2. Alamdy, S., & Osman, R. (2017). *Industry Practice in Africa: Case Study Sudan*. Paper presented at the IEEE computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC 2017), Turin, Italy.

1-1 المقدمة

في الوقت الذي تشهد فيه الكثير من البلدان على مستوى العالم اهتماماً متزايداً بصناعة البرمجيات، باعتبارها في العصر الحاضر – والمستقبل– من الصناعات الهامة والأساسيّة لنهضة البلدان وخصوصاً على المستوى الاقتصادي، وكذلك لما لها من تأثير كبير وملموس على كافة المجالات الإدارية والتعليمية والصحية وغيرها [1, 2] . في المقابل نجد أنّ البلدان النامية لم تولي هذه الصناعة حقها من الاهتمام والرعاية والاستفادة والتوظيف الصحيح في مختلف القطاعات، لذا مازالت محرومة من تحقيق العوائد المجزية الناتجة منها. كما تشهد هذه البلدان تدنياً كبيراً في هذه الصناعة لاسيما في الدول العربية والإفريقية[4, 5]. فالدول المتقدمة مازالت تستأثر بمعظم حصة الإنفاق على البرمجيات والخدمات الحاسوبية.

في السياق نفسه يستمر العمل على تطوير منهجيَّات هندسة البرمجيات لمواجهة مجموعة التحديات التقنية والمعلوماتية، إلا أن تحديات هندسة البرمجيات ليست تقنية فقط [6]، بل هناك تحديات ذات طابع اقتصادي واجتماعي وثقافي يتميز به كل بلد عن الآخر. ويرى في هذا السياق عدد من الخبراء السودانيين أهمية توطين صناعة البرمجيات بشكل يتلاءم مع الواقع المحلي للسودان وخصوصياته[3, 7] والتوجه الجاد لتنفيذ ذلك [100، 101، 102]. كما أصبح تطوير صناعة البرمجيات في البلدان النامية يتوقف على مدى استيعاب وتوظيف هذه الصناعة بشكل يُلبّي المتطلبات والاحتياجات المحلية، ووفقاً للموارد والإمكانيات والقدرات المتاحة في هذه البلدان [8–11].

وتتوافق هذه الدعوة مع بعض الدراسات الإفريقية –دول جنوب الصحراء الإفريقية– التَّي أكدت على أهمية دراسة البيئة المحلية لوضع الحلول العلمية والواقعية لتطوير صناعة البرمجيات المحلية [12–18]. كما أوصى تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية UNCTAD إنّه على البلدان النامية التوجه بتطوير صناعة البرمجيات المحلية من خلال إنتاج البرمجيات التَّي تلبي الاحتياجات والقدرات المحلية، لكي تصبح وسيلة لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية [19].

وعلى الرغم من ذلك تبين ندرة الدراسات والأبحاث التَّي اهتمت بهذا المجال، سواءً على المستوى المحلي أو على مستوى البلدان النامية –خاصة البلدان العربية والإفريقية–، وكذلك ضعف حضور هذا المجال وتناوله في المؤتمرات والمجلات العلمية المتخصصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ومن هذا المنطلق، تأتي هذه الدراسة كخطوة عملية لتقييم الوضع الحالي لصناعة البرمجيات في السودان، لتُعطي صورة واقعية عن هذه الصناعة تبرز من خلالها الأولويات والقضايا ذات الصلة، وإيجاد الحلول والمعالجات، وتطبيقها على واقع الشركات العاملة في هذه الصناعة للنهوض بها. بالإضافة إلى فتح المجال أمام الباحثين والمهتمين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات المستقبلية في تطوير صناعة البرمجيات المحلية. أمَّا على المستوى الخارجي إمكانية الاستفادة من هذه الدراسة في الدول العربية والافريقية نظراً لقرب الواقع الثقافي والاقتصادي والبيئي.

1-2 أهداف الدراسة

في إطار الهدف العام للدراسة بتطوير صناعة البرمجيات المحلية، تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

1. دراسة واقع صناعة البرمجيات في السودان
2. الخروج بمنهجية محلية لتطوير البرمجيات، تعكس الممارسات الفعلية وانشطة التطوير من واقع الشركات المحلية.
3. تعزيز عمل المنهجية المحلية وتحسين أداء الشركات، من خلال إطار عمل مقترح كأحد الحلول المساهمة في تحقيق ذلك.
4. التطبيق العملي (التجربة) للإطار المقترح في واقع الشركات، وتقييم هذه التجربة والخروج بالدروس المستفادة منها.

1-3 أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من أهمية صناعة البرمجيات ودورها الكبير في عملية التنمية والنهضة. وتساهم هذه الدراسة بشكل مباشر في خلق إطار معرفي محلي عن صناعة البرمجيات المحلية في السودان، وتُساهم نتائجها والمعلومات التَّي تُوفرها، والتجارب التَّي قامت بها في تطوير هذه الصناعة من خلال:

1. تشخيص نقاط الضعف والقصور في صناعة البرمجيات المحلية، واقتراح الحلول والمعالجات على ضوء هذه الإشكاليات. حيث تُعد هذه الدراسة من بين أوائل الدراسات لحصر وتحليل الواقع المحلي لصناعة البرمجيات في السودان.

2. تقديم الحلول (العملية) والمعالجات وتطبيقها على واقع الشركات لتحسين أداءها وزيادة قدرتها وانتاجيتها.
3. توفير دليل معرفي وقاعدة بيانات لصنّاع القرار في القطاعين الصناعي والتعليمي وكذلك الرسمي للنهوض بهذه الصناعة كلٌ حسب مسؤولياته.
4. تعزيز العلاقة بين شركات البرمجيات (القطاع الصناعي) والمؤسسات التعليمية المختصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (القطاع التعليمي) للتقليل من الفجوة الموجودة بينهما.
5. اثراء مكتبة هندسة البرمجيات بما يتعلق بمجال تطوير البرمجيات في البلدان النامية، وإمكانية الاستفادة من هذه الدراسة بتطبيقها على مستوى افريقيا نظراً لقرب الواقع.
6. فتح المجال أمام الباحثين والمهتمين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات المستقبلية في تطوير صناعة البرمجيات المحلية.

علاوةً على ذلك، حرصت الدراسة على استخدام المنهج العلمي في البحث والتحليل والنزول الميداني المباشر لقراءة الواقع المحلي، والتطبيق العملي (التجربة)، بالإضافة إلى إشراك الخبراء الأكاديميين والعاملين في القطاعات المتخصصة والاهتمام بآرائهم وتجاربهم، وهي بذلك تساهم في رسم المسار الصحيح للوصول إلى صناعة برمجيات محلية ووطنية تفرض نفسها محلياً وتنافس غيرها عالمياً.

1-4 منهجية الدراسة

استخدمت الدراسة لتحقيق أهدافها أكثر من منهج علمي. حيث استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لدراسة الواقع المحلي لصناعة البرمجيات، والمنهج التطبيقي (التجربة) في تطبيق الإطار المقترح لتحسين أداء الشركات. وكذلك الاستفادة من الزيارات والمقابلات المباشرة والملاحظة التَّي رافقت النزول الميداني فترة التجربة، بالإضافة إلى مراجعة الأدبيات السابقة واستعراض الأوراق العلمية والبحوث المتصلة بموضوع الدراسة.

1-5 فصول الدراسة

تتكون الدراسة من سبعة فصول أساسية، يتضمن **الفصل الأول** خطة البحث والتَّي تحتوي على مدخل تمهيدي للدراسة والمشكلة التَّي تحاول الدراسة معالجتها في هذا البحث، ومن ثَمّ أهداف الدراسة وأهميتها والمنهجية التَّي اتبعتها هذه الدراسة في التنفيذ لتحقيق أهدافها، ويختتم الفصل باستعراض المساهمات العلمية للدراسة.

أمَّا **الفصل الثاني** يتكون من جزئين أساسيين، الجزء الأول فيستعرض الإطار النظري والمواضيع ذات الصلة بالدراسة، بدأ نتناول منهجيَّات تطوير البرمجيات العالمية، ونستعرض مميزاتها وعيوبها وبعض الطرق الخاصة بها. ومن ثَمّ نتطرق إلى أهمّ الطرق والأساليب المستخدمة في مشاريع Information and Communication Technologies for Development (ICT4D) الخاصة بالبلدان النامية، ونختتم الفصل بعمل مقارنة بين المنهجيَّات العالمية والطرق والأساليب المستخدمة في هذه المشاريع بغرض معرفة ما يتناسب معها من ممارسات عند

تطوير البرمجيات. ومن ثَمّ نتطرق إلى تحديات هذه الصناعة في البلدان النامية من خلال استعراض نماذج عامة ناقشت هذه التحديات، بالإضافة الى دراسات الحالة لبعض البلدان النامية، كذلك استعراض الاثار الثقافية والاقتصادية والسياسية.

والجزء الثاني من الفصل الثاني يستعرض الدراسات السابقة، والتَّي تم تناولها من خلال ثلاث اقسام رئيسية حسب المواضيع المتصلة: تطوير البرمجيات وخصوصية البيئة والسياق في البلدان النامية، واقع منهجيَّات التطوير المستخدمة وابتكار منهجيَّات جديدة، وكذلك الدراسات التَّي تناولت تطوير تعليم هندسة البرمجيات في البلدان النامية كمجالات ذات صلة. ونختم الفصل باقتراح إطار عمل بحثي لكيفية تطوير البرمجيات المحلية ومناهج هندسة البرمجيات في التعليم والعلاقة المتبادلة بينهما.

ويحتوي **الفصل الثالث** على نتائج الدراسة الميدانية عن واقع صناعة البرمجيات في السودان، والتَّي جاءت كإحدى المتطلبات الأساسية لهذه الدراسة. حيث يستعرض منهجية الدراسة وإجراءات تنفيذها، ومن ثم نتائجها بدء من خصائص الشركات المحلية العاملة في صناعة البرمجيات، أهمّ خصائص العاملين في هذه الشركات، الممارسات العلمية لعملية تطوير الأنظمة داخل هذه الشركات ومنهجيَّات التطوير التي تستخدمها، وأبرز القضايا التَّي لابد من مراعاتها لتطوير هذه الصناعة، والتحديات التَّي تعيق تطوير هذه الصناعة، ويختم بخلاصة عامة عن الدراسة وأهم استنتاجاتها.

أمَّا **الفصل الرابع يتكون من جزئين أساسيين، الجزء الأول** يحتوي على المنهجية المحلية والتَّي تعكس الممارسات الفعلية لعمليات وأنشطة التطوير داخل الشركات المحلية انطلاقاً من المبررات والدواعي من إخراجها وتوثيقها، ومرورا باستعراض مكوناتها وأهمّ العمليات الخاصة بها، ومن ثَمّ مقارنتها مع المنهجيَّات العالمية (التقليدية والسَّريعة) ومعرفة نقاط القوة والضعف التَّي ظهرت من خلال هذه المقارنة، ونختم الفصل بمجموعة من المتطلبات الأساسية لتحسين عمل المنهجية المحلية كمقترحات عملية بحاجة إلى تفعيلها على الواقع العملي في الشركات المحلية.

والجزء الثاني من الفصل الرابع يتضمن حلولاً لتعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات، من خلال اقتراح إطار عمل يقوم على أساس أتمته عمليات التطوير وبالتركيز كخطوة أولى على عمليات إدارة المشاريع وتوثيقها. حيث تم تطبيقه على عدد من الشركات المحلية لتقييمه والخروج بعدد من النتائج والدراسات المستفادة والتَّي تم عرضها بشكل مفصل في نهاية الفصل.

أمَّا **الفصل الخامس** فيتكون من النتائج العامة للدراسة، والمقترحات والتوصيات، وكذلك الأبحاث والأعمال المستقبلية والتَّي يأمل الباحث القيام بها بهدف تطوير صناعة البرمجيات المحلية. كما يتضمن المراجع والملاحق والتَّي تتضمن الدراسة الميدانية كاملة.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

2- الإطار النظري

يتكون هذا الفصل من ثلاثة مباحث أساسية تضم أهم المواضيع التي تتصل بدراستنا وهي: منهجيات تطوير البرمجيات، وتحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية، ونختم الفصل بالدراسات السابقة المتصلة بالدراسة والإطار البحثي المقترح من خلالها والذي سيتم تطبيقه في الدراسة.

يضم الجزء الخاص بالمنهجيات: منهجيَّات تطوير البرمجيات التقليدية Traditional Software Development Methodologies (TSDM) والسَّريعة Agile Software Development Methodologies (ASDM)، ومن ثَمّ أهمّ الطرق والأساليب المستخدمة في مشاريع ICT4D، ومقارنة المنهجيَّات مع هذه الأساليب والطرق لمعرفة ما يتناسب منها مع مشاريع ICT4D.

والجزء الخاص بالتحديات يشمل أبرز تحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية والأثار الثقافية والاقتصادية والسياسية، واما الدراسات السابقة فتشمل الدراسات الخاصة بتطوير البرمجيات وخصوصية البيئة في البلدان النامية، وواقع منهجيات التطوير وابتكار منهجيات جديد، ويليه إطار العمل البحثي الذي ستتبعه الدراسة في تحقيق أهدافها.

2-1 منهجيَّات تطوير البرمجيات

Software Development Methodologies

المنهجيَّة عبارة عن أسلوب منظم لتطوير البرمجيات. حيث شهدت منهجيَّات تطوير البرمجيات ثلاثة أجيال Paradigms لتطويرها: تطوير البرمجيات كحرفه Craft، وتطوير البرمجيات بالطرق الهندسية Engineering، وتطوير البرمجيات بالطرق السَّريعة Agile [20]. وخلال السنوات الأخيرة أصبحت تتجه نحو أساليب التنمية والتّي تعتمد على المشاركة وكسر الحواجز بين المطورين والمشغلين للأنظمة [2].

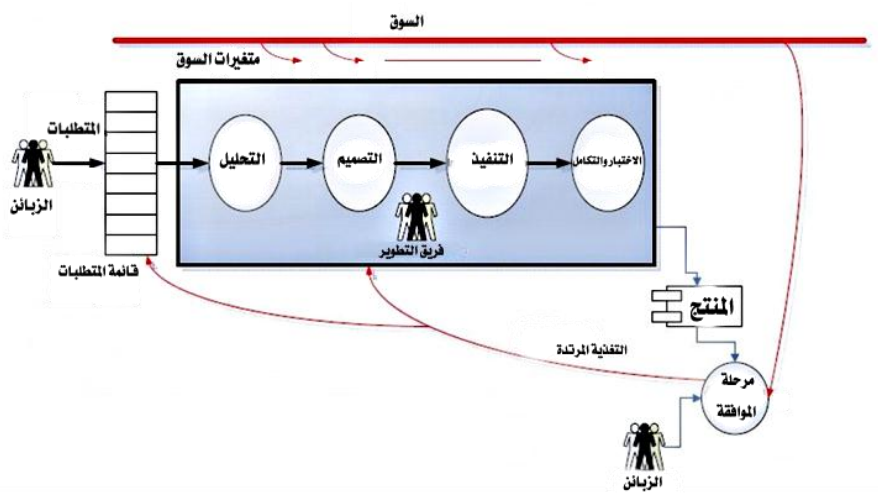
في هذا القسم نستعرض نوعين من منهجيَّات تطوير البرمجيات المعروفة والتّي يتم استخدامها على نطاق واسع[21]. النوع الأول: منهجيَّات تطوير البرمجيات التقليدية Traditional Software Development Methodologies (TSDM)، والمعروفة بمنهجيَّات الوزن الثقيل Heavyweight. والنوع الثاني: منهجيَّات التطوير السَّريعة Agile Software Development Methodologies (ASDM) والمعروفة بمنهجيَّات الوزن الخفيف Lightweight. ثم سنقوم بمناقشة هذه المنهجيَّات مع مشاريع ICT4D.

2-1-1 المنهجيَّات التقليدية لتطوير البرمجيات

Traditional Software Development Methodologies (TSDM)

تتم فيها عملية التطوير على شكل سلسلة متتابعة من المراحل (العمليات)، تعريف المتطلبات والتصميم والتنفيذ والاختبار وتسليم النظام وصيانته كما في الشكل (2-1). تعرف هذه الخطوات بدوره حياه المشروع Software Development Life Cycle. وتعتمد هذه الاساليب على التخطيط المسبق لمراحل

وعمليات وأنشطة المشروع، فعملية التطوير تتم حسب الخطة المرسومة، والتّي على أساسها يتم قياس تقدم المشروع ونجاحه، لهذا تعرف بمنهجيَّات التطوير ذات الخطة Plan-driven Software Process [21].



الشكل(2–1): مخطط توضيحي لكيفية سير المنهجيَّات التقليدية [22]

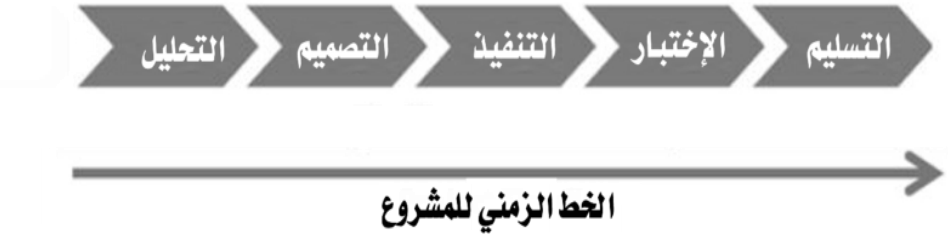
وما زالت تستخدم المنهجيَّات التقليدية بشكل كبير في الشركات، نظراً لوضوح عملياتها وأنشطتها، ودرجة الموثوقية والثبات والاطمئنان التّي تتميز به[23, 24]. إلاَّ أنّه في المقابل أصبحت غير مناسبة مع تطور بيئات الأعمال سريعة التغيير، مما جعل استخدام خطة دقيقة لعملية التطوير غير قابلة للتطبيق بشكل مفيد وعملي[25]. لهذا يتجه المجتمع في مجال هندسة البرمجيات للبحث عن طرق اخرى أكثر مرونة. ويوضح الجدول (2–1) أهمّ مميزات وعيوب المنهجيَّات التقليدية **[21] [20, 26, 27]**.

جدول (2-1): مميزات وعيوب المنهجيَّات التقليدية

مميزاتها	عيوبها
▪ التخطيط الدقيق للمشروع مما يجعلها أكثر موثوقية. ▪ وضوح مراحل عمليات التطوير وأنشطته. ▪ التوثيق الشامل لعمليات تطوير النظام، وهذا يسهل عملية صيانتها مستقبلاً. ▪ مدعومة بأدوات مساعدة CASE والتّي تستخدم في عمليات التطوير كالتحليل والتصميم. ▪ إمكانية تطوير الانظمة الكبيرة والمعقدة.	▪ ضعف الاستجابة لتغيير المتطلبات، وقد يتطلب ذلك أحياناً إعادة بناء النظام بشكل كامل. ▪ من الصعب الحصول على متطلبات كاملة وبشكل مستقر منذ بداية التطوير. ▪ تحتاج إلى مدة زمنية طويلة لتسليم النظام، لالتزامها الدقيق بإنجاز كل الأنشطة الموجودة في الخطة. ▪ غير مناسبة للتطبيق في المشاريع الصغيرة والمتوسطة، فذلك سيكلّفها الكثير من الجهد والوقت والتكلفة.

وهناك العديد من المنهجيَّات التقليدية والتّي تشترك من حيث المبدأ في اتباعها للخطط الهندسية في تطوير البرمجيات، وتختلف في الاسلوب الذي تستخدمه لتنفيذ ذلك. ومن هذه النماذج: الخطية، والتزايدية، والتكرارية، والتكرارية التزايدية[26]. وسنكتفي في الجزء التالي بعرض نموذج الشلال بشكل بسيط، كأحد النماذج الشائعة لهذا النوع من المنهجيَّات.

نموذج الشلال Waterfall Model [28] تتم عملية التطوير فيه عبر مراحل محددة ومتتالية، وكل مرحلة تتكون من مجموعة محددة من الأنشطة والمخطط لها منذ بداية المشروع. حيث أنَّ كل مرحله تعتمد على المرحلة السابقة لها، ونتائجها تقوم عليها المرحلة اللاحقة وهكذا كما في الشكل (2-2). وقد يتم تسمية المراحل بشكل مختلف عند تناولها في الدراسات، إلاَّ أنّ الفكرة الأساسية واحده. وتبدا من المرحلة الاولى بالقيام بتحليل المتطلبات بالكامل وكتابه جميع الوثائق المطلوبة. ومن ثمَّ المرحلة الثانية تصميم النظام، وتليها المرحلة الثالثة كتابه الكود البرمجي، فالمرحلة الرابعة اختبار وتكامل النظام، وأخيراً المرحلة الخامسة التسليم والصيانة [21].



الشكل (2-2): نموذج الشلال

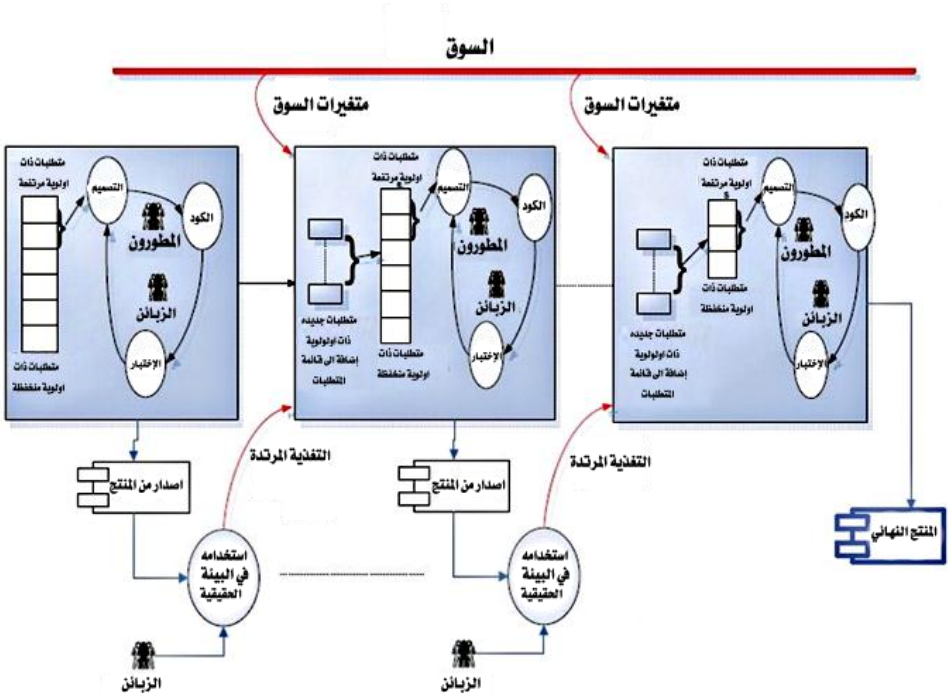
ويعتبر نموذج الشلال من أول النماذج لتطوير البرمجيات، وهو بمثابة الأب لكل النماذج اللاحقة. ومن أهمّ مميزاته: وضوح مراحله وأنشطته وتسلسله بشكل منطقي. أمَّا أبرز عيوبه: يستخدم النموذج الأسلوب الخطي، والذي أصبح غير عملي في بيئات التطوير المتغيرة، والتّي تتطلب للنجاح والمنافسة فيها على الاستجابة لتغيير المتطلبات بشكل مستمر.

2-1-2 المنهجيَّات السَّريعة لتطوير البرمجيات

Agile Software Development Methodologies(ASDM)

منهجيَّات التطوير السَّريعة (الرشيقة) مجموعة من الأساليب التّي تعتمد على التطوير التزايدي في تطويرها للأنظمة بشكل سريع عن طريق سلسلة من الإصدارات كما في الشكل(2-3)[29]. وتركز هذه المنهجيَّات في المقام الأول على إرضاء العميل وتجاهل الأشياء التّي لا تضيف له أي قيمة، كالتقليل من الوثائق والاتصالات الرسمية. كما تهتم بمشاركة المستخدمين وأصحاب المصلحة للحصول على ملاحظاتهم ومقترحاتهم، والاستجابة السَّريعة لمتطلباتهم[21]. وللمنهجيَّات السَّريعة أربعة مبادئ أساسية: أهمية الأفراد وتفاعلهم، مشاركة العملاء وتعاونهم، البرامج المسلمة للعميل أساس قياس تقدم المشروع، الاستجابة لتغيير المتطلبات[30, 31]. في المقابل تركز المنهجيَّات التقليدية على العمليات والأدوات، والاهتمام بالتوثيق الشامل والتفاوض مع العميل، وتجنب تغيير المتطلبات.

وجاءت هذه المنهجيَّات استجابة لطبيعة بيئة الأعمال سريعة التغيرات، لتزيد من فرص شركات البرمجيات في الأسواق، وذلك بتقديم منتجات وخدمات منافسة في وقت سريع، بخلاف منهجيَّات التطوير التقليدية والتّي تتطلب وقت طويل لتقديمها [26]. وبالرغم من ظهور منهجيَّات التطوير السريع في التسعينات واعتبارها من المنهجيَّات الحديثة، باعتمادها علي التطوير التكراري التزايدي Iterative and incremental software development (IID)، إلا أن هذا الأسلوب ليس جديداً ويعود إلى فترة الستينيات والسبعينيات، ومن هذه المنهجيَّات –القديمة– منهجية تطوير البرمجيات السَّريعة RAD [32].



الشكل(2-3): مخطط توضيحي لأهمّ عمليات المنهجيَّات السَّريعة [22]

من جهة أخرى حققت هذه المنهجيَّات نجاحاً ملموساً في تطوير الأنظمة مع الشركات الصغيرة والمتوسطة[27]. لتناسب حجم ومشاريع هذه الشركات -عادةً- مع مبادئ وطرق هذه المنهجيَّات[21, 33]. في المقابل اتضح من واقع استخدام هذه المنهجيَّات في الشركات التّي اعتمدتها مثل: البرمجة القصوى XP، أنَّها لا تستخدم جميع ممارساتها، بل يُنتقى بعضها وتُدمج مع عمليات لمنهجيَّات أخرى [21]. لذا مازال بعض مبادئها وممارساتها بحاجة إلى دراسة وتجربة بشكل واسع، لتصبح ممارسات عملية قابلة للتطبيق على الواقع بشكل أفضل[25].

ونتناول في الأجزاء التالية من هذا القسم أهمّ مميزات المنهجيَّات السَّريعة وعيوبها، والتحديات التّي تواجه استخدامها في الواقع العملي، ثم نستعرض بعض طرق استخدامها، ونختم بمناقشة هذه المنهجيَّات ومدى تناسبها مع مشاريع ICT4D.

2-1-2-1 مميزات المنهجيَّات السَّريعة

من أهمّ ما تتميز به المنهجيَّات السَّريعة تعاون العملاء وإشراكهم بشكل نشط في عمليات التطوير، والاستجابة للتغيير، بتحديد المتطلبات الجديدة وتضمينها في كل إصدار. وكذلك المكانة المتساوية لأعضاء فريق التطوير، والاستفادة من إبداعاتهم ومهاراتهم، وهذا يعزز التعاون والثقة بينهم ويحفزهم على العمل بشكل أفضل. بالإضافة إلى سهولة التعامل بين المطورين والعملاء، نظراً لاستخدام الطرق غير الرسمية، والبساطة في الحلول والتصاميم، والعمل بقدر الإمكان على التخلص من أيّ تعقيد في النظام [21, 25, 30, 34, 35].

كما أن التسليم السريع للبرمجيات الذي تتميز به هذه المنهجيَّات، تمكن العميل من رؤية نسخة عملية من النظام مبكراً، والاستفادة منها. بالإضافة إلى أنَّ عملية الاختبارات والتكامل المستمر طول المشروع، يساعد على اكتشاف الأخطاء ومعالجتها مبكراً. وفي هذا الاطار وُجد أن المنهجيَّات السَّريعة أكثر مرونة من الطرق التقليدية، كونها كسرت الجمود –التقيد الصارم بالخطط– الذي فرضته المنهجيَّات التقليدية خلال فترة ما قبل التسعينيات[27]. كما تُعتبر خطوة أولى في البحث عن تقنيات وأساليب تتكيف وتتلاءم مع طبيعة المشاريع وبيئات التطوير المختلفة.

2-1-2-2 عيوب المنهجيَّات السَّريعة

من أهمّ عيوب المنهجيَّات السَّريعة صعوبة استخدامها في النظم الكبيرة والحرجة. كما انها تعتمد على مشاركة العميل وتعاونه – كما ذكرنا سابقاً– مما يجعل نجاحها مرهوناً على مدى التزامه وتعاونه، وهذا من الصعب تحقيقه في كثير من الاحيان

على الواقع. وكذلك يتطلب تطبيقها وجود مطورين ذوي مهارات وقدرات عالية، ومن الصعب وجودهم، اوقد يكلف ذلك مبالغ باهظة. ومنها كذلك صعوبة تحديد الأولويات في عملية التطوير، وخصوصاً في الأنظمة التّي لديها أكثر من عميل. كما أنَّ حفاظها على البساطة يتطلب منها جهداً إضافياً، وقد لا يكون لدى فريق التطوير الوقت الكافي لذلك تحت ضغط مواعيد التسليم [20, 22, 26, 27, 32, 33, 36–38].

وفي نفس السياق فعدم الاهتمام بالتوثيق الشامل عند استخدام هذه المنهجيَّات ينتج عنه مجموعه من المشاكل منها: صعوبة صيانة النظام، تفكك فريق التطوير يعني فقدان المعرفة الضمنية للتطوير، وبالتالي من الصعب على فريق التطوير الجديد تطوير النظام بنفس الفهم والمكونات. كما انه في حالة وجود جهات خارجية داعمة للنظام، فمن الضروري وجود توثيق شامل.

أمَّا تطبيقها على الواقع فيواجه عدداً من المعوقات من أبرزها: صعوب تغيير ثقافة معظم الشركات القديمة، والتّي تعتمد في تطويرها للأنظمة على تعريف العمليات وتنفيذ المشروع بشكل خطي. من جهة أخرى قد يقابل تطبيقها معارضة شديدة من قبل الموظفين للشركة نتيجة التغيير الذي قد تتطلبه المنهجيَّات السَّريعة في الادوار والمسؤوليات. بالإضافة إلى صعوبة كتابة العقود لهذا النوع من التطوير، فمواصفات النظام يتم تحديدها بالتزامن مع تطوير النظام. كما أنَّ تواجد فريق التطوير مع العميل في نفس المكان ولفتره زمنية طويلة في بعض طرقها، من الصعب تطبيقه في كثير من الأحيان.

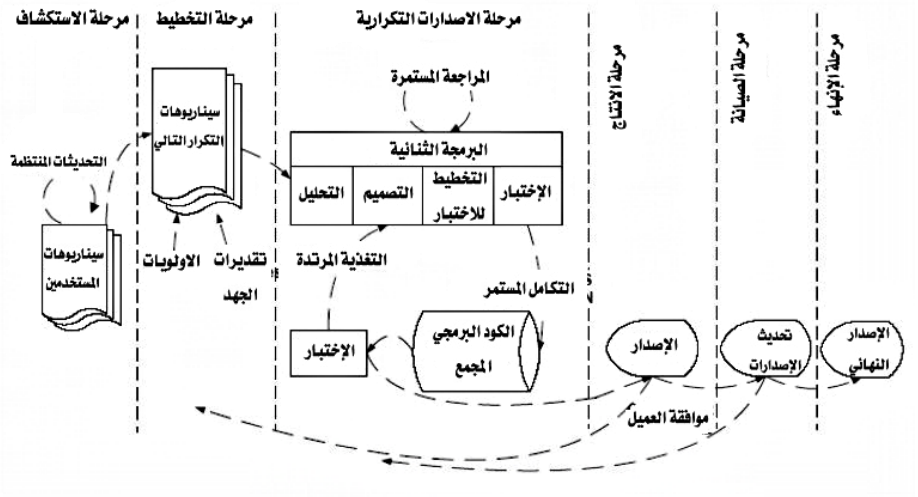
2-1-2-3 طرق المنهجيَّات السَّريعة

يوجد العديد من المنهجيَّات السَّريعة من أشهرها: البرمجة القصوى Extreme programming [39]، طريقة الاسكرم Scrum [40]، الطريقة البلُّورية Crystal[41]، التطوير التكيفي Adaptive Software Development[42]، تطوير النظم الديناميكية DSDM[43]، التطوير بالميزات Driven Feature Development [44]. وسنتطرق في الأجزاء التالية بشكل سريع إلى ثلاث طرق منها.

2-1-2-3-1 البرمجة القصوى Extreme Programming (XP)

يتم تطوير النظام من خلال دورات تكرارية قصيرة وعلى شكل إصدارات صغيرة. تتراوح طول الفترة الزمنية للدورة بين أسبوعين إلى شهر. وتتكون هذه الطريقة من ست مراحل تمثل دورة حياة المشروع كما في الشكل(2-4)[21]. مرحلة الاستكشاف وفيها يتم جمع المتطلبات عن طريق السيناريوهات story (كتابة العملاء ما يرودونه من النظام بأسلوبهم البسيط). ومن ثَمّ مرحلة التخطيط حيث يقوم فريق التطوير بتقسيم هذه المتطلبات وترتيب أولوياتها حسب العملاء، ووضع جدول زمني لتطوير الإصدار الأول من النظام [39, 45].

تليها مرحلة الإصدارات وتتم فيها عمليات تطوير البرنامج، بحيث يتم إجراء الاختبار قبل كتابة الشفرة البرمجية (الكود)، مع استمرارية تكامل النظام. بعدها تأتي مرحلة الإنتاج وذلك بإتاحة الإصدار من النظام للعميل لاستخدامه وتقييمه مع جمع اراءه ومقترحاته. تليها مرحلة الصيانة بتحديث الإصدارات اللاحقة وفق لمتطلبات العميل. واخيراً مرحلة إنهاء عملية التطوير في حالة أنه لم يعد لدى المستخدمين متطلبات جديده يريدونها من النظام، بالإضافة إلى كتابة الوثائق اللازمة للنظام.



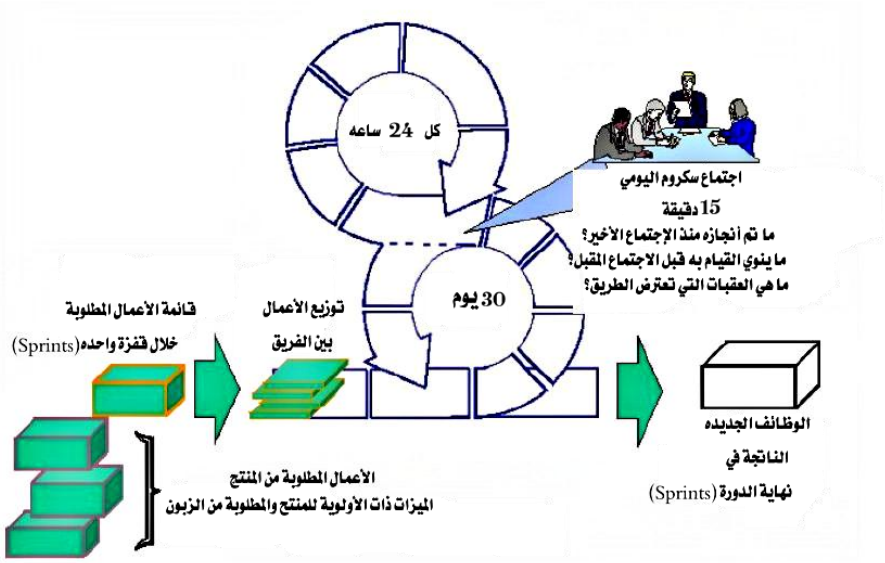
الشكل(2-4): مراحل البرمجة القصوى(XP) [27]

ومن أهمّ مميزات هذه المنهجية: الإصدارات الصغيرة والتكرارية وعبرها تتمّ الاستجابة لتغير المتطلبات، بمشاركة فعالة للعميل باعتباره أحد أعضاء فريق التطوير. وكذلك التصاميم البسيطة، التكامل المستمر على طول المشروع، واستخدامها البرمجة الثنائية في عملية التطوير، والحفاظ على طاقة فريق التطوير طوال فترة المشروع، بعدم العمل لساعات طويلة بشكل مجهد. أمَّا أبرز **عيوبها**: صعوبة تطبيق الكثير من ممارساتها على الواقع[21].

2-1-2-3-2 طريقة الاسكرم Scrum

إحدى طرق منهجيَّات التطوير السَّريعة والتّي تركز فقط على كيفية إدارة التطوير التكراري. بحيث يتم استغلال الموارد المتاحة والوقت بشكل أفضل، وبما يتناسب مع ممارسات التطوير السَّريعة. فإدارة المشاريع القائمة على التخطيط لا تعمل بشكل مناسب مع هذه المنهجيَّات، كما هو الحال في منهجيَّات التطوير التقليدية [21]. وهذه الطريقة لا تحدد اي طرق معينة لتطوير البرمجيات كما في

طريقة البرمجة القصوى (مثلاً تتم عملية الاختبار قبل التطوير). لذا يمكن استخدامها مع أكثر من طريقة من طرق التطوير السَّريعة [40, 46].



الشكل(2-5): طريقة الاسكرم Scrum **[27]**

وتتكون هذه الطريقة من ثلاث مراحل كما في الشكل (2-5). تبدأ بمرحلة التخطيط التفصيلي: ويتم فيها تحديد الأهداف العامة للمشروع وتصميم هيكل النظام. ومن ثَمّ عبر سلسلة من الدورات التكرارية تعرف كل دوره بالقفزة Sprint، وتعتبر كوحدات للتخطيط يتم فيها تحديد الاعمال الذي يتعين القيام بها حسب أولوية، ومن ثَمّ تنفيذها، وفي نهاية كل دورة يتم تسليم جزء من النظام للعميل، وتتراوح مدتها من 2-4 اسابيع. واخيراً مرحلة الإغلاق، اختتام المشروع، واستكمال الوثائق المطلوبة كدليل المستخدم، وتقييم الدروس المستفادة من المشروع.

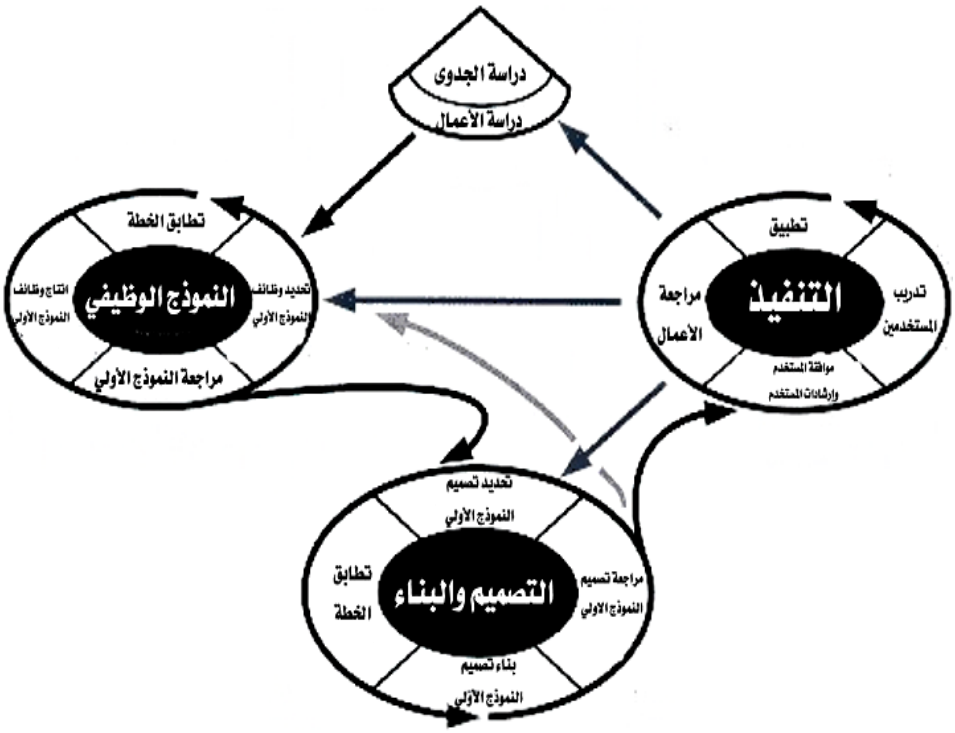
ويتم متابعة عملية التطوير في هذه المنهجية عن طريق الاجتماعات اليومية، والتّي تتميز بقصر وقتها (15 دقيقة) ومشاركة جميع أعضاء فريق التطوير لتقييم العمل، وإعادة ترتيب الأولويات عند لزوم الامر. بالإضافة إلى الاجتماع الذي يتم

نهاية كل دوره لمراجعة العمل وتقييمه، والتجهيز للدورة التالية. وصممت هذه الطريقة على أساس تواجد فريق التطوير في نفس المكان، ولكن هناك تجارب أخرى تتعلق ببيئات التطوير الموزعة كمحاولة تطوير مستمر لهذه المنهجية[46].

من أهمّ **مميزاتها[40]:** تقسيم النظام إلى مجموعات من الوظائف مما يسهل فهمه وتطويره والتحكم فيه، تمكين الفريق من اتخاذ القرار، والحرية في اختيار الطرق التّي تتناسب مع المشروع، التسليمات السَّريعة في الأوقات المحددة للعميل، بالإضافة إلى الاجتماعات الدورية لتقييم العمل، ومعالجة المشاكل مبكراً وإعادة الترتيبات بشكل مستمر. ومن أبرز **عيوبها:** أنَّ الطريقة غير مفصله بما فيه الكفاية لإدارة المشروع بشكل كامل، كما هو الحال في إدارة المشاريع المعروفة[27].

2-1-2-3-3 أسلوب تطوير النظم الديناميكية Dynamic Systems Development Model (DSDM)

أحد الأساليب التّي تستخدم في منهجيَّات التطوير السَّريعة لضبط مشاريع البرمجيات، بدء من فهم احتياجات الأعمال التجارية، ووضع الحلول المناسبة لها، وحتى تسليمها في أسرع وقت ممكن. وتعتبر هذا المنهجية امتداداً لمنهجية التطوير السريع Rapid Application Development. ومن المبادئ الاساسية للتطوير باستخدامها: مشاركة العميل وتعاونه، التطوير التكراري، تمكين فريق التطوير من اتخاذ القرار، تكامل النظام طوال دورة حياة المشروع [43, 47].



الشكل(2−6):المراحل التي يتبعها أسلوب تطوير النظم الديناميكية [27]

ويتكون هذا الأسلوب من خمس مراحل كما في الشكل (2−6). تبدأ بمرحلة دراسة الجدوى: للتعرف على نوع المشروع وأهمّ القضايا المرتبطة بالمؤسسة والأفراد. ليتم اتخاذ القرار باستخدام طريقة DSDM أم لا. وينتج عن هذه المرحلة دراسة الجدوى وتصور مبدئي عن خطة التطوير. وتليها مرحلة تحديد مهام النظام: ويتم ذلك عبر تنظيم ورش عمل لفهم مجموعة أعمال النظام التّي يتعين إنجازها في المشروع. ومن أهمّ مخرجاتها تعريف هيكل النظام System Architecture Definition وخطة تطوير النموذج الأولي.

بعد ذلك تأتي مرحلة بناء النموذج الوظيفي Functional Model Iteration: وفيه تتمّ عملية التحليل وكتابة الكود البرمجي وتصميم النماذج الأولية وعن طريقها يتم تحسين نماذج التحليل. ومن أهمّ مخرجات هذه المرحلة النموذج الوظيفي والذي يحتوي على نماذج التحليل والكود البرمجي. ومن ثَمّ مرحلة التصميم والبناء: يتم

فيها بناء النظام ومراجعة التصاميم والنماذج الأولوية من قبل المستخدمين والتّي يستند عليها المطورون في تحسين جودة النظام.

واخيراً مرحلة التنفيذ ومن أهمّ مهامها تسليم النظام وتدريب المستخدمين. ومن أهمّ مميزات هذه المنهجية مشاركة المستخدمين وتفاعلهم، ضبط زمن تنفيذ وتكلفة المشروع، والاهتمام بجودة النظام. أمَّا أبرز عيوبها يتمثل في أن الاستخدام الفعلي لهذه الطريقة متاح فقط لأعضاء الجمعية الخاصة بها[27].

وكملخص لما ذكرناه سابقاً عن المنهجيَّات التقليدية والسَّريعة، نجد أن أساليب التطوير السَّريعة تختلف جذريا على أساليب التطوير التقليدية. فالتقليدية عبارة عن مجموعة من المراحل لتطوير النظام وتسليمه بشكل كامل في وقت واحد. بينما السَّريعة عبارة عن فترات برمجية تكرارية يتم من خلالها تسليم النظام تدريجياً على شكل إصدارات[20]. ولعل من أهمّ هذه الفروق الاستجابة لتغيير المتطلبات والتّي عادةً ما يحتاج اليها العملاء.

ويتضح بشكل عام أنه لا توجد هناك منهجية مثالية لتطوير البرمجيات. فلكل منها نقاط ضعف ونقاط قوة، وقد يتم اختيار إحداها أو الاستفادة منها من خلال دمجهما مع بعض بأخذ الممارسات المناسبة من كل منها بما يتناسب مع المشروع وخصائصه[21]. ومن المشترك بينهما اهتمامها في المقام الأول على الجانب التقني –الهندسي– دون بقية الجوانب الاخرى المتصلة بالبيئة المحيطة كمثال: الثقافية والاجتماعية. في الجدول (2–2) نستعرض أهمّ أوجه المقارنة بين النوعين[20, 22, 26, 27, 48].

جدول (2-2): مقارنة بين المنهجيَّات التقليدية والمنهجيَّات السَّريعة

وجه المقارنة	المنهجيَّات التقليدية (TSDM)	المنهجيَّات السَّريعة (ASDM)
دورة حياة التطوير	خطيةLinear ، يتم تسليم المنتج بعد الانتهاء من كامل خطوات عملية التطوير.	تكراريةIterative ، يتم التسليم بشكل تدريجي عن طريق دورات تكرارية كل دورة لا تتجاوز من 1-4 أسابيع.
نمط التطوير	توقعيAnticipatory	تكيفي Adaptive
التركيز	العمليات والأدوات، التوثيق الشامل، التفاوض على العقود، إتباع الخطط.	الأفراد والتفاعل، البرامج المنجزة، تعاون العملاء، الاستجابة للتغيير.
المتطلبات	معرفة جيداً في وقت مبكر، مستقرة، واضحة وموثقة.	مبدئية، سريعة التغيير، غير معروفة، يتم اكتشافها خلال المشروع.
المعمارية Architecture	معقده، تتناول المتطلبات الحالية والتنبؤ بالمستقبلية.	المتطلبات الضرورية للعميل، التخطيط لمهام المستقبل مضيعة للجهد.
التوثيق	توثيق شامل وتفصيلي، المعرفة الصريحة.	الحد من التوثيق الذي لا يضيف قيمة للتسليم النهائي، الاتصال وجهاً لوجه، المعرفة الضمنية.
التكامل	عملية التكامل تتم في نهاية المشروع وبذلك فهي معقدة وصعبة.	تكامل النظام بشكل مستمر خلال عملية التطوير.
الإدارة	تركز على العمليات، القيادة والسيطرة.	الأفراد محور اهتمامها، القيادة والتعاون.
الهدف العام	التنبؤ والمثالية.	الاستكشاف والتكيف.
تغيير المتطلبات	تتجنب التغيير.	تتقبل التغيير.
أعضاء الفريق	التوزيع حسب التخصصات، حسب	بشكل بسيط، المعرفة، المشاركة والتعاون، المهارات العالية،

	موجهات الخطط، المهارة الكافية للعمل	والتواجد مع الأعضاء والمشاركة في موقع العمل.
تنظيم الفريق	الإعداد المسبق للفريق Pre- structure teams	التنظيم الذاتي للفريق Self-organizing teams
إشراك العملاء	مشاركة ضئيلة، سلبية.	المشاركة النشطة، العميل أحد أعضاء فريق التطوير.
ثقافة المؤسسة	القيادة والسيطرة.	القيادة وثقافة التعاون.
مقياس النجاح	المطابقة للخطط.	المنتج المسلم وما يحققه من قيمة للعميل.
عمليات تطوير البرمجيات	نهج قياسي، حلول تدعم القدرة على التنبؤ وضمان الجودة	نهج مرن تكيفي، يدعم الحاجة إلى التطوير السريع

2-2 طرق وأساليب مشاريع ICT4D

في هذا الجزء نستعرض أهمّ الطَّرق والأساليب المستخدمة في تطوير مشاريع ICT4D في البلدان النامية.

2-2-1التصاميم التشاركية Participatory Design (PD)

يهتم هذا النهج بمشاركة المستخدم وتعزيز دوره، وتوفير البيئة المناسبة التّي تمكنه من التفاعل الجيد ودعم أنشطة التطوير وعملياته[49]. باعتبار ذلك من العوامل الرئيسية المؤثرة على نجاح مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات[50]. فالمستخدمين بطبيعة الحال لهم تأثير كبير على نتائج تطوير النظم من خلال توقعاتهم ومواقفهم نحو النظام بغض النظر عن وظائفه ونجاحه، لذا ينبغي توسيع مشاركتهم وتمكينهم في مشاريع التكنولوجيا بشكل يلبي ويتكيف

مع احتياجاتهم الخاصة[51]. بالإضافة إلى مراعاة العوامل الثقافية والاجتماعية المحيطة بهم[52].

من جهة أخرى تتطلب هذه الاساليب من المستخدم مستوى من المعرفة والتجربة والخبرة بالتكنولوجيا، والتّي يمكن الحصول عليها من خلال تدريبة وتأهيله. فإشراكه في عمليات التطوير بشكل فعال ونشط يتطلب تنميته وبناء قدراته ومهاراته للمستوى الذي يوصله لفهم التكنولوجيا والفوائد التّي تقدمها، وكيفية الاستفادة منها بشكل أفضل. بالإضافة إلى تمكينه في اتخاذ القرار بدءً من تحديد الأهداف العامة ووضع الخطط الأولية للتطوير، حتى تشغيل المشروع وصيانته[50].

ويأتي في نفس السياق أهمية استخدام طرق التحفيز والدوافع Incentive Model كعنصر لتشجيع المستخدمين وزيادة مشاركتهم بفعالية[53]. إلا أن التعامل مع هذا العامل قد يقل مع مرور الزمن وينعكس سلباً على عمليات التطوير. ولقد حظي هذا النهج باهتمام قليل في منهجيَّات التطوير الحالية، والتّي تعتمد بشكل أساسي في أنشطتها وعملياتها على فريق التطوير والإدارة العليا للمشروع، مع وجود مشاركة ضعيفة للمستخدم كمساهم في المشروع وليس باعتباره عنصراً حيوياً وفعَّالاً[54, 55]. ومن أهمّ الأمور التّي تسعى لتحقيقها طرق التصاميم التشاركية ما يلي [17, 50, 52]:

- خلق فهم مشترك بين مختلف الأطراف وبالخصوص حول إمكانيات تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- تعميق الثقة وزيادة التفاعل بين المستخدمين وفريق التطوير.

- تعزيز التعلم المتبادل والذي ينتج عنه معرفة المستخدمين للتكنولوجيا، وفهم المطورين لسياق التطوير والبيئة المحيطة بالمشروع.
- تطوير الأنظمة في سياقات وظروف مختلفة.
- التقليل من المخاطر وتعزيز فرص النجاح للمشاريع.

في المقابل توجد مجموعة من **التحديات** مازالت تواجه تطبيق هذه الطرق في البلدان النامية منها[49, 56, 57]:

- ضعف معرفة المستخدم وخبرته بالتكنولوجيا وعمليات التصميم.
- ضعف معرفة المطورين بمجال التطبيق والبيئة الخاصة بالمشروع.
- الفجوة الموجودة بين المستخدمين والمطورين نتيجة للتباين في وجهات النظر، مستوى التعليم والتدريب، والمصالح، والخبرات والمهارات وغيرها.
- استخدام الطرق والأساليب التقليدية أو غير المناسبة في عملية المشاركة عند تطوير الانظمة، والتّي قد لا تتناسب مع السياق وثقافة المجتمع.

هناك عدد من **الطرق للتصاميم التشاركية** والتّي هي مجموعة من التقنيات المساعدة لفريق التطوير على أداء مهامه وزيادة التفاعل بينه وبين مختلف اصحاب المصلحة في المشروع. وتتنوع هذه الطرق حسب الوظيفة أو الغرض المطلوب منها، فهناك ما يستخدم لجمع وتحليل المعلومات مثل: الروايات القصصية، والمقابلات. ومنها ما يتم استخدامه لتسهيل المشاركة والتفاعل والتفاوض بين المشاركين مثل: ورش العمل، ومجموعات التركيز. ومنها ما يستخدم للعرض وتوضيح الحلول مثل: النماذج الأولية، والصور والفيديو. ومنها ما يستخدم كأدوات للتحقق والتأكد من صحة ما تم التوصل اليه من نتائج مثل: الاستبيانات، والملاحظة.

وهذه الطرق ليست أدوات ثابته يتم تطبيقها في جميع بيئات العمل، بل **مرنة** يمكن اختيار المناسب منها حسب السياقات والحالات الخاصة للمشاركين. ومن هذه الطرق: النماذج الأوليةPrototypes، ورش العملWorkshop، الروايات القصصية Storytelling، المقابلات Interviews، مجموعات التركيز Focus Group، الملاحظات المباشرة في موقع العملDirect Observation، الاستبيانات Questionnaires.

ولكل من هذه الطرق مميزات وعيوب، إلا أن التحدي الكبير لاستخدامها يتمثل في المعرفة الجيدة بالسياق والبيئة المحيطة، وكذلك المهارات والخبرات المطلوبة عن كيفية إيجاد الشكل الصحيح لعملية المشاركة وجمع وتحليل المعلومات وتطوير الأنظمة [58]. وعادةً ما يتم استخدام أكثر من طريقة في نفس الوقت لتسهيل عملية المشاركة.

وكما ذكرنا سابقاً أن عملية المشاركة النشطة تتطلب المزيد من الابتكارات لطرق جديدة تتناسب وتتكيف مع السياق واحتياجات وإمكانات المشاركين. وهذا يعتبر من التحديات الهامة التَّي مازالت تعاني منه عملية المشاركة في البلدان النامية. ومع ذلك ظهرت عدد من الابتكارات الجديدة لطرق التصاميم التشاركية كالقصاصات الورقية والمسلسلات الكرتونية، والتَّي تم استخدمها مع بعض مشاريع ICT4D في المجتمعات الريفية في أفريقيا[59]. كما يعتبر استخدام الصور والفيديو من الأساليب التشاركية الحديثة والجيدة، نظراً لتناسبها مع المجتمعات التَّي تعاني من الأمية وضعف المعرفة بالتكنولوجيا.

بشكل عام نجد أن مفاهيم وطرق التصاميم التشاركية (PD) بصورها التقليدية مازالت بحاجة إلى مراجعة وتحسين، من خلال التجارب والتعلم من الخبرات والممارسات المحلية في الواقع العملي. بالإضافة إلى ضرورة تفعيل عملية البحث والابتكار لأساليب وأدوات جديدة وبسيطة تتناسب مع المستخدمين، وتراعي قدراتهم وإمكاناتهم وتحترم ثقافاتهم وتقاليدهم الاجتماعية وأوضاعهم الاقتصادية.

وفي هذا الإطار أوصت بعض الدراسات بدمج أساليب التصاميم التشاركية مع الأساليب التشاركية المستخدمة في مشاريع التنمية. وكذلك الجمع بينها وبين طرق تفاعل الانسان والحاسوب (HCL)، للخروج بأساليب مناسبه تستخدم في تطوير مشاريع ICT4D، وتستند على أفضل الممارسات العملية من الواقع المحلي[50].

2-2-2 التصاميم المرتكزة على المستخدم User Centered Design (UCD)

يركز هذا النهج على المستخدم منذ بداية التصميم، والتحقق المستمر من تناسب التصميم معه بشكل مباشر من بيئته الحقيقية Real Environment. ومن المبادئ الأساسية المطلوبة فهم سياق المستخدم وتحديد متطلباته، وإنتاج الحلول المناسبة له (التصاميم)، ومن ثَمّ تقييم هذه التصاميم مقابل متطلباته واحتياجاته [60]. وهذه الاساليب جيدة لفهم المستخدم ومتطلباته بشكل مباشر من خلال البيئة الحقيقية التَّي يعيش فيها[12]. إلا أنها مازالت قليلة التطبيق والاستخدام في البلدان النامية، ويعود ذلك لوجود عدد من التحديات، نلخّص أهمّها من خلال تقييم استخدامها على بعض مشاريع ICT4D في جنوب افريقيا[61] كما يلي:

- صعوبة تمثيل حلول ICT وشرح عمليات التصميم. فالتكنولوجيا غير متواجدة بشكل واسع في أوساط المجتمع، خلافاً لما علية الحال في البلدان المتقدمة فحياتهم اليومية مرتبطة بها.
- غير قابلة بسهولة على التكييف واستيعاب التكنولوجيا، فالمستخدمين في هذه المجتمعات غير قادرين على تصور الحلول نظراً لضعف معرفتهم بالتكنولوجيا
- العديد من أدوات وتقنيات UCD تعتمد افتراضات حول المستخدم مثلاً (معرفة المستخدم بالتكنولوجيا وائتلافه لها)، وقد تكون هذه الافتراضات غير واقعية، مما يؤدي إلى إنتاج حلول غير صالحة للاستخدام على النحو الأمثل والمفيد للمستخدمين.

بالإضافة إلى أنَّ اهتمامها يقتصر فقط عن معرفة التصاميم التَّي تتناسب مع المستخدم، فيما تفتقر إلى الاستراتيجيات الهادفة لمشاركته في إعدادها. وكذلك ضعفها في تحليل العوامل الاجتماعية والثقافية المعقدة وتضمينها في التصميم[62].

2-2-3 التَّصاميم المرتكزة على المستخدم من أجل التنمية

User Centered Design for Development (UCD4D)

يعتبر هذا النهج امتداد للنهج السابق فهو يركز على المستخدم، ويعطي الأولوية لتنميته وبناء قدراته ومهاراته وتحليل قضاياه بشكل واسع لتشمل القضايا الثقافية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية المحيطة به[62]. ويتميز هذا النهج بتنمية المستخدم وتأهيله، واهتمامه بالعوامل الثقافية والاجتماعية والبيئية مما يعطي

صورة واضحة ودقيقة عن المستخدم والسياق. ومن تحديات تطبيقه في مشاريع ICT4D افتقاره للأساليب والادوات العملية وخصوصا في البلدان النامية [61].

لذلك تستخدم بعض مشاريع ICT4D أساليب التصميم المرتكز على المستخدم UCD مع أدوات خاصة اخرى لتحليل القضايا المتصلة بالمستخدم وبيئته ومن أبرزها: معايير RA/RI والتَّي تتكون من (12) معياراً، كإطار تحليلي لمساعدة المصممين والباحثين في تحليل القضايا الحقيقية المتعلقة بالمستخدم وبيئته[16]. وكذلك نموذج التطابق بين التصميم والواقع Actuality-Design-Gaps، وهذا النموذج يستخدم كمقياس لمعرفة مدى التطابق أو عدم التطابق بين تصميم نظام المعلومات وواقع المستخدم المحلي[63].

2-2-4 البحوث الإجرائية Action Research(AR)

تعتمد هذه البحوث على فهم المشاكل وحلها من خلال الخبرات والتجارب العملية مباشرة من البيئة الحقيقية [64]. وفي عملية تطوير البرمجيات تركز على مشاركة المستخدم جنب إلى جنب مع المطورين في موقع العمل للاستفادة من معرفته وخبرته، وتمكينه من وضع الحلول المناسبة له. عادةً يتم استخدامها في مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل دوري (تكراري) يعرف **بالبحوث الإجرائية الدورية Action Research Cyclic**. من **فوائدها** تعزيز معرفة المستخدمين بالتكنولوجيا، واكتشاف الأخطاء ومعالجتها مبكراً، بالإضافة إلى دعم عمليات التطوير وأنشطته من خلال النتائج التَّي يتم الحصول عليها بعد كل دورة [53].

وتعتبر هذه الطرق من الطرق المفيدة في مشاريع ICT4D في البلدان النامية نظراً لتكيفها وتلائمها مع البيئات المحلية[12]. كما تشهد تزايداً في استخدامها لمعالجة مختلف المواضيع البحثية في مجال هندسة البرمجيات[65]. ويعمل هذا الأسلوب مع التصاميم التشاركية بشكل متكامل، فالتصاميم التشاركية تضمن المشاركة النشطة للمستخدمين والتَّي تساعد في الحصول على متطلباتهم وأفكارهم للاستفادة منها، والبحوث الإجرائية تدعم تفاعل المطورين مع المستخدمين للخروج بحلول مناسبة وواقعية[66].

وتتميز البحوث الإجرائية بأنها [57, 66, 67] أقل مركزية مما يتيح للمستخدم التعبير عن متطلباته واحتياجاته، تسعى لتطوير معرفة ومهارات المستخدمين، وتعمل على الحصول على أنظمة واقعية قابلة للتطوير، نظراً لعملها ضمن البيئة الحقيقية للتطوير مباشرة. أمَّا عن **التحديات** التَّي تواجه تطبيقها في البلدان النامية: أنَّها تعتمد على تفاعل ومشاركة الشركاء المحليين، كما تتطلب التواجد في الموقع مما يجعلها صعبة لفريق التطوير من ناحية التطبيق، وخاصةً في المجتمعات النائية نظراً لاختلاف الظروف والخدمات. بالإضافة إلى قلة التجربة والممارسة عليها في مجال هندسة البرمجيات، وخاصة في مجتمعات البلدان النامية.

2-2-5 منهجيَّات التطوير ومشاريع ICT4D

بعد ان قمنا باستعراض المنهجيَّات التقليدية والسَّريعة، والطرق والأساليب المستخدمة في مشاريع ICT4D. سنقوم في هذا القسم بمناقشة هذه المنهجيَّات مع مشاريع ICT4D ومعرفة ما يتناسب من مبادئها وممارساتها مع هذه المشاريع من خلال النقد والتحليل وما توفر لدينا من معلومات حولها. ويتكون هذا القسم من

جزئين: منهجيَّات التطوير التقليدية ومشاريع ICT4D، ومنهجيَّات التطوير التقليدية ومشاريع ICT4D.

2-2-5-1 منهجيَّات التطوير التقليدية ومشاريع ICT4D

تعتبر المنهجيَّات التقليدية كما ذكرنا سابقاً هي الاساس لوضع أسلوب منظم لتطوير البرمجيات. فنموذج الشلال ما يزال الأكثر استخداماً في البلدان النَّامية على المستوى الصناعي والتعليمي. وفي هذا الجزء سنقوم بمناقشة مجموعة من القضايا التَّي تتعلق بممارسات المنهجيَّات التقليدية ومشاريع ICT4D. ومنها ما اعتبرته بعض الدراسات سبباً من أسباب فشل هذه المشاريع كما يلي:

- استخدام النهج من أعلى إلى أسفل Top-to-Downلتطوير البرمجيات. بينما يتناسب مع البلدان النامية النهج من أسفل إلى أعلي Down-to-Topكونه أكثر مرونة، ويلبي احتياجات المجتمع بشكل افضل. باعتبار تنفيذ الأول فرض للحلول والأنظمة التَّي يقوم بتطويرها بصورة قد لا تتناسب مع البيئة المتواجد فيها، مما يؤدي إلى مقاومتها وعدم التفاعل معها وبالتالي إلى فشلها[32, 54, 68].
- تتبع الأسلوب الهندسي، وهذا الأسلوب أكثر تعقيداً، ويتعامل مع الأنظمة المطورة كحلول تقنية فحسب. في الوقت الذي تتطلب فيه مشاريع ICT4D منهجيَّات أقل تعقيداً، وتقوم على أساس ان عملية التطوير اجتماعية تقنية Socio-Technical للخروج بحلول مناسبة تتكيف مع المجتمع المحلي. بالإضافة إلى أنَّ هذا الاسلوب يركز على الخطط بشكل دقيق، ويدع

مجالاً بسيطاً للتكيف والابتكارات، والتَّي تعتبر من سمات التنمية التشاركية التَّي تحتاج إليها هذه المشاريع لنجاحها.[14, 26]

- المنهجيَّات التقليدية عادةً مصممة للمشاريع الكبيرة والمعقدة. بينما طبيعة المشاريع في البلدان النامية صغيرة ومتوسطة. فاستخدام هذه المنهجيَّات في عملية التطوير يكلفها الكثير من الجهد والتكلفة والوقت، وهذا لا تطيقه هذه المشاريع. بل إن استخدامه سيؤدي إلى فشلها لعدم تناسبها مع طبيعة المشروع. فهذه المشاريع بحاجة إلى منهجية أكثر مرونة تتناسب مع قدرتها وإمكانياتها[27].
- التخطيط الدقيق لكل شيء، وهذا يصعب تطبيقه في الكثير من البيئات التَّي غالباً ما تكون معقدة وتضم العديد من المشاكل الاجتماعية، وتعدد المستخدمين وأصحاب المصلحة، لذا يعتبر ذلك من التحديات القائمة والتَّي تواجه مشاريع ICT4D [9].
- التركيز على الأدوات والعمليات، في الوقت الذي تركز فيه مشاريع ICT4D على المستخدم وإعطاءه الأولوية لتلبية احتياجاته ومتطلباته واختيار التقنيات التَّي تتناسب معه.
- الاتصالات الرسمية، والتَّي تتميز بتعقيدها وما تتطلب من وثائق رسمية، والحاجة للمعرفة لكي يتم التعامل معها بشكل جيد. وهذا بطبيعة الحال لا يتناسب مع المجتمعات الفقيرة والنائية التَّي تعاني من الامية وضعف التعليم. والتَّي تتناسب معها الطرق السهلة والبسيطة [53].
- المشاركة الضعيفة للمستخدم. والذي يتعارض مع النهج التشاركي في عمليات التطوير، باعتباره عاملاً أساسياً في نجاح مشاريع ICT4D.

2-2-5-2 منهجيَّات التطوير السَّريعة ومشاريع ICT4D

أصبحت المنهجيَّات السَّريعة من منهجيَّات التطوير الحديثة والتَّي تحظى بالكثير من الاهتمام في الأعمال التجارية. إلا أنَّ هذا الحال مختلف في البلدان النامية على المستوى المحلي. لاسيما بعض الشركات الخارجية والمنظمات والتَّي حققت نجاحات ملموسة باستخدام هذه الأساليب في البلدان النامية[57, 59, 69]. و تتناسب المنهجيَّات السَّريعة مع مشاريع ICT4D من حيث الحجم (صغيرة). فيما لاتزال ثقافة شركات البرمجيات في البلدان النامية قائمة على المنهجيَّات التقليدية، وهذا يمثل عائقاً للتكيّف مع ممارساتها.

وجد الباحث من خلال مراجعته في الادبيات السابقة في أفريقيا والوطن العربي ندرة الدراسات التَّي تشير إلى استخدامها وتناولها. لاسيما تناولها في الجانب الأكاديمي من بعض البحوث الجامعية والبعيدة عن التطبيق والممارسة في الواقع المحلي. إلا أنَّه من خلال الدراسة الميدانية تبين أنَّ طبيعة تطوير الأنظمة داخل الشركات المحلية – في السودان – قريبة جداً من المنهجيَّات السَّريعة من حيث تطبيق بعض ممارساتها كاجتهاد من الشركة بأن هذه الممارسات تتناسب مع طبيعة مشاريعها، وليس كإحدى المنهجيَّات السَّريعة يتم الالتزام بها. فالمنهجيَّات السَّريعة بحاجة إلى المزيد من البحوث الإجرائية واختبار فعاليتها في هذه البلدان.

وفي هذا الجزء ملخص لبعض المميزات والممارسات في المنهجيَّات السَّريعة تتناسب مع مشاريع ICT4D كما يلي:

- التكرارات القصيرة لإنتاج برامج جاهزة (قابلة للاستخدام). وهذا يتيح رؤية النظام بشكل ملموس وعملي طوال فترة التطوير. مما يزيد فهم المجتمع

للتكنولوجيا ومعرفة متطلباتهم واحتياجاتهم بشكل أفضل[25, 32]. بالإضافة من خلال مشاركتهم بشكل تكراري يزداد مستوى معرفتهم بالنظام وكيفية استخدامه والتعامل معه بشكل تدريجي. وهذا يتلاءم مع المجتمعات التَّي تعاني من ضعف المعرفة في التكنولوجيا، كما هي مناسبة لمعالجة المشاكل الاجتماعية المعقدة.

- تضمين العملاء في فريق التطوير. فمعظم منهجيَّات التطوير السريع تعتبر العميل عضواً من فريق التطوير وتوصي بأهمية تواجده في موقع العمل. وذلك للحصول على الردود السَّريعة اثناء عملية التطوير. وهذا يتطابق مع أهميته البحوث الإجرائية والنهج التشاركي. من جهة أخرى نجد في مشاريع ICT4D العملاء هم المستخدمين النهائيين وهم كثيرون ومتعددون. لذا فهم بحاجة إلى منهجية أكثر مرونة للتعامل معهم، وأوسع مشاركة لتضمن التوازن بين احتياجات المجتمع بكافة مكوناته بما يحقق التمثيل العادل[17]. وهذا تحدى ما يزال قائماً في المنهجيَّات السَّريعة[32]. ومن الحلول التَّي جاءت في هذا السياق تطويل زمن الدورة التكرارية، وإضافة مرحلة جديدة تعرف " بمرحلة تكوين الرؤية" مهمتها تقريب وجهات النظر والبت في الاحتياجات المتضاربة.
- البساطة في الحلول والتصاميم. وتعتبر هذه من السمات الهامه لمشاريع ICT4D مراعاة لمحدودية الفهم والمعرفة والقدرات والإمكانيات لدى المجتمعات الفقيرة. ولكنَّ الأساس الذي تقوم عليه بعض المنهجيَّات السَّريعة مثل XP " التصميم اليوم وليس غداً". قد يشكل عائقاً أمام تحقيق الاستدامة لمشاريع ICT4D والذي يعتبر أحد أهداف عملية التنمية[32].

- التنظيم الذاتي لفريق التطوير. خصوصا في منهجية(Scrum،XP) تؤكد على ضرورة عمل الفريق بشكل وثيق في نفس المكان(نفس الغرفة)، وإعطائهم الحرية في إدارة أنفسهم وتقسيم مهامهم. وهذا ما يقابله في التنمية التشاركية " التمكين" والذي تسعى مشاريع ICT4D لتحقيقه في ممارساتها[2]. في المقابل يعتبر تواجد فريق التطوير في موقع العمل طوال فتره التطوير من الصعب تحقيقه في ظل الظروف والبنية التحتية التَّي تعيشها المجتمعات النامية[53].
- الاتصالات المباشرة (وجهاً لوجه). تعتمد المنهجيَّات السَّريعة على الاتصالات غير الرسمية (اللفظية البسيطة)، وهذا يتناسب مع بيئات المجتمعات النامية. فاستخدام هذه الطرق تعطيهم راحة أكبر وبساطة في التعامل (بعيد عن الوثائق الرسيمة المعقدة)، وتزيل الكثير من سوء الفهم والمخاوف، ويشعر المستخدمون بأهميتهم ومكانتهم، مما يزيد من تفاعلهم ونشاطهم باعتبارهم جزءً من النظام[70].

تركز هذه المنهجيَّات على الأفراد والمهارات. وهذا من ناحية التطوير التشاركي جيد ومطلوب. إلا أنّ ذلك يتطلب أفراداً ذوي مهارات عالية، وللحصول عليهم قد يُكلّف مبالغ باهظة. وهذا لا يتناسب مع الوضع الاقتصادي للبلدان النامية[32].

2-3 تحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية

تركز مشاريع البرمجيات في البلدان النامية عند تنفيذها على التكنولوجيا، مقابل تجاهل ملموس لقضايا المجتمع والبيئة. وفي الإطار نفسه ما يزال معظم مهندسي البرمجيات والمهنيين في التكنولوجيا يركّزون على الجانب التقني، ولا يولون اهتماماً للجوانب الأخرى المرتبطة بالبيئة المحلية وخصوصياتها[68]. لتظل هناك مسائل قائمة بحاجة إلى إجابة عند تنفيذ مشايع البرمجيات في هذه البلدان: كيفية العمل في بيئة متنوعة ومختلفة الظروف، ووفقاً لمحدودية الموارد، بالإضافة إلى كيفية التأكد من أن الحلول والتصاميم المقدمة تلبي الاحتياجات المحلية للعملاء.

لتبرز أهمية إيجاد العمليات والطرق والأساليب المناسبة لتطوير الانظمة في هذه البلدان، تساعد المطورين على القيام بمهامهم وبما يلبي احتياجات ومتطلبات العملاء، وكذلك فهم البيئة بمختلف جوانبها (الثقافية، الاجتماعية، الاقتصادية... الخ)، وتحديد التكنولوجيا المناسبة لهم. في المقابل أهمية إيجاد طرق ووسائل لزيادة وعي العملاء –المستخدمين– بالتكنولوجيا وفوائدها، ومشاركتهم بشكل فعال في تطوير الأنظمة وتنفيذها.

ومن أبرز هذه التحديات بشكل عام: البنية التحتية (الاتصالات، الشبكات، الكهرباء...الخ)، والقدرة على تحمل التكاليف (الظروف الاقتصادية الصعبة)، والقدرات والمهارات (مستوى التعليم والتدريب) [71–74]. وفي الأجزاء التالية سيتم تناول اهم التحديات التي تعيق تطوير البرمجيات في هذه البلدان من خلال نموذجين، ومن ثم التطرق الى بعض دراسات الحالة التي تطرقت الى تحديات

تطوير مشاريع البرمجيات لبعض البلدان النامية، ويليه مناقشة الاثار الثقافية والاقتصادية والسياسية.

2-3-1 تحديات تطوير مشاريع البرمجيات (نماذج عامة)

هناك العديد من التحديات التّي تعيق تنفيذ مشاريع تطوير البرمجيات في البلدان النامية، وتؤدي في أغلب الأحيان إلى فشلها. ويقدر هذا الفشل في مشاريع نظم المعلومات 80% من إجمالي الفشل بمختلف أنواعه(كلي، جزئي،....الخ)[9]. وتناولت العديد من الدراسات هذه التحديات سواءً بعوامل الفشل أو بفرص النجاح. ومن أبرز هذه التحديات بشكل عام: البنية التحتية (الاتصالات، الشبكات، الكهرباء...الخ)، والقدرة على تحمل التكاليف (الظروف الاقتصادية الصعبة)، والقدرات والمهارات (مستوى التعليم والتدريب).

سنستعرض في هذا القسم نموذجين: الأول يشمل العوامل المؤثرة على نتائج مشاريع تطوير أنظمة البرمجيات، والثاني يضم العوامل السبعة لنجاح التصميم في مشاريع ICT4D. ومن خلال هذه النماذج يمكننا الخروج بإطار معرفي عن أهمّ التحديات والمعوقات أمام صناعة البرمجيات في البلدان النامية. بالإضافة إلى ما تقدمه من مساعدة للباحثين والعاملين في هذه الصناعة– من خلال ما توفره من معلومات– لاختيار أفضل الممارسات، ومعرفة احتياجات التطوير في هذه البلدان.

اعتمد **النموذج الاول** على البحث التجريبي Empirical Research في دراسته على العوامل التّي ثبت تأثيرها على نتائج تطوير مشاريع البرمجيات **[51].** واستخدم لتصنيف هذه العوامل أسلوب حديث يقوم على أساس المكونات الأساسية لنظم البرمجيات: محتوى المشروع Project Content، عمليات التطوير Development Process، والسياق (المؤسسي) Institutional Context، الأشخاص والتفاعل People & Action. بحيث يتكون كل مكون من هذه المكونات الأربعة على عدد من العناصر المؤثرة على تنفيذ المشروع ونتائجه كما في الجدول (2-3).

وحسب النموذج، أنّ من أهمّ العوامل التّي تؤدي إلى نجاح المشروع الخبرة الكافية للمطورين، المعرفة الجيدة بمجال التطبيق، المهارات الجيدة للتعامل مع الاخرين، إلتزام المستخدم بإعطاء التوقعات الواقعية للنظام، إلتزام الإدارة العليا بالدعم اللاَّزم، والعمل الجماعي والفعال لفريق المشروع. وبالنسبة **لمحتوى المشروع:** وضوح أهداف المشروع وغاياته، توفر الموارد المالية والبشرية والوقت اللازم للتطوير، واستخدام التكنولوجيا المناسبة.

أمَّا **عمليات التطوير:** تحديد متطلبات المستخدم بشكل واضح ودقيق، استخدام الطرق القياسية عند تطوير النظم، المشاركة الفعالة للمستخدم، والتدريب الكافي له. بالإضافة إلى ما يتعلق **بالسياق:** مراعاة سياسات وثقافة المؤسسة وتاريخ تطوير الأنظمة فيها واستخدامها، مراعاة كافة الظروف المختلفة لبيئة التطوير المحيطة بها.

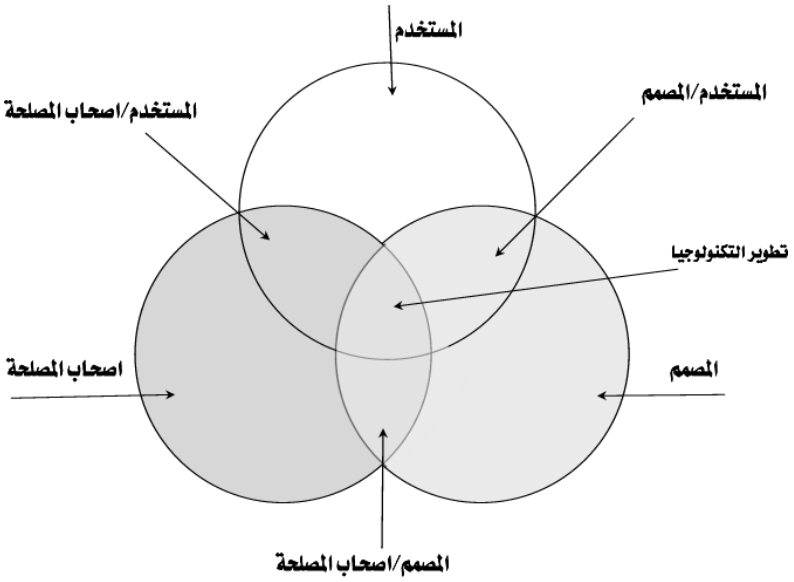
جدول (2-3): تلخيص العوامل المؤثرة على نتائج مشاريع تطوير أنظمة البرمجيات **[51]**

	الاشخاص والتفاعل						**السياق (للمؤسسة)**		**عمليات التطوير**						**محتوى المشروع**			
تعريفها	الأفراد والمجموعات المعنيين بتطوير النظم (الخصائص، الادوار، الإجراءات، التفاعل والعلاقة بينهم)						كل العوامل المتصلة بالجهة المسؤولة على تطوير النظم، والتي لابد من مراعاتها.		كل عمليات وأنشطة تطوير الأنظمة بدء من تحديد المتطلبات إلى التسليم النهائي.						خصائص مشروع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والعوامل المتصلة به.			
أهم خصائصها	المطورين	المستخدمون	الإدارة العليا	الوكلاء الخارجيين	فريق المشروع	التفاعل الاجتماعي	خصائص المؤسسة	ظروف بيئة العمل	تحديد المتطلبات	إدارة المشروع	الطرق القياسية	مشاركة المستخدم	تدريب المستخدم	إدارة التغيير	خصائص المشروع	نطاق المشروع وأهدافه	الموارد	التكنولوجيا
التحديات	-الخبرة التقنية -الكفاءة -المعرفة الجيدة بمجال التطبيق أو المشكلة -الذاتية -الالتزام -القيم والمبادئ والمعتقدات والتوجهات	-التوقعات -المواقف -المشاركة -الخبرة والمهارة	-الدعم المستمر -التفاهم -الالتزام - الرقابة -توفير الموارد -التأثير على المستخدمين -الانسجام مع الأعمال المطلوبة	الوسطاء المحليين تحديات الإدارة والتحكم في المشروع	- حجم الفريق - تكوينه - استقراره - مهارات العمل الجماعي - تحديد الأدوار والمسؤوليات -العلاقات الجيدة وتماسك الفريق	الاتصالات التفاهم الصراعات التوافق بين الأهداف والتوقعات	-ثقافة المنظمة -سياسات وممارسات عمليات التطوير -تاريخ تطوير الأنظمة واستخدامها -النظم القديمة والبنية التحتية	البيئة الاجتماعية السياسية الاقتصادية الجهات الخارجية السياق المحلي	النوع التعريف الوضوح الاستقرار العامل الاجتماعي الأساليب والأدوات	- التخطيط -الإدارة والتحكم - أساليب وتقنيات إدارة المشاريع -خبرة وكفاءة مدير المشروع	مناسبة فعالة تكيفية واسعة الاستخدام	طبيعة المشاركة المشاركة النشطة الشاملة	المهارات الإلفة الاحترام المتبادل	الحاجة إلى الوقت التنفيذ بشكل واسع	الحجم التعقيد حدائه المنظمة	- مناسبة وقابلة للتحقق - الاستقرار -الاتفاق عليها -معرفة - واضحة - انسجامها مع أهداف المنظمة	الموارد المالية الوقت اللازم للتطوير الموارد البشرية	-ادوات تطوير التكنولوجيا - التكنولوجيا الجديدة -شكل وجودة وتوفر البيانات -معدل تعديل البرمجيات

ويتبين انّ النموذج أولى اهتماماً كبيراً وواسعاً للعوامل المتصلة بالأشخاص وتفاعلهم، باعتبار أنّ عمليات تطوير البرمجيات عملية اجتماعية. خلاف النماذج التقليدية التّي تأخذ موضوع التحديات من منظور تقني وهندسي فقط.

ومما توصلت اليه الدراسة –الخاصة بالنموذج– أنَّ منهجيَّات وعمليات التطوير الحالية تميل إلى المثالية، وتتجاهل الاختلافات بين المستخدمين. فهي تتعامل مع المستخدم " كثابت"، مما يجعلها غير مناسبة، في الوقت نفسه وهذا يؤكد على ضرورة القيام بالمزيد من الدراسات التجريبية لتطوير مشاريع أنظمة البرمجيات ضمن البيئة والواقع المحلي.

والنموذج الثاني يعتمد على تحليل التحديات الخاصة بعملية تصميم مشاريع ICT4D في البلدان النامية **[75]**. وتمَّت صياغته على أساس تصنيف الأطراف المشاركة في عملية تطوير البرمجيات إلى سبعة أصناف كما في الشكل (2–7) متضمنة العلاقة التّي تربط بينهم (نقاط الاشتراك). ولكل صنف عدد من التحديات كما في الجدول (2–4)، وبمعالجتها والتغلب عليها تزداد فرص نجاح مشاريع ICT4D. كما نجد أنَّ التحديات في هذا النموذج بشكل عام تركز على فهم الاحتياجات الخاصة لكل من هذه الأصناف السبعة، لتقديم الحلول المناسبة، وإيجاد الطرق والأساليب التّي من شأنها زيادة العلاقة بينها.



الشكل(2-7): مناطق التحديات السبعة **[75]**

ومن أبرز هذه التحديات حسب النموذج البنية التحتية، الظروف الاقتصادية، العوامل الثقافية والاجتماعية، أساليب وطرق تطوير البرمجيات المناسبة للبلدان النامية، التعاون والمشاركة الفاعلة بين مختلف الأطراف للتوصل والاتفاق على التكنولوجيا المناسبة، تحقيق التوازن بين المصالح لكل الأطراف، ايجاد البيئة المساعدة للاستثمار في التكنولوجيا، والاستفادة من الابتكارات الخارجية وتوظيفها بشكل يتناسب مع البيئة المحلية. كما يؤكد على أهمية تبادل الخبرات والتجارب والتعلم من الآخر، والذي بدوره سيساهم في فرص نجاح مشاريع ICT4D في البلدان النامية. لذا نجد أنَّ النموذج لخصّ التحديات الأكثر شيوعاً بشكل بسيط، ويشترك مع النماذج السابقة في كثير منها.

جدول (2–4): تلخيص العوامل السبعة لنجاح التصميم في مشاريع ICT4D **[75]**

	المستخدمون	**أصحاب المصلحة**	**المصمّمون**	**تطوير التكنولوجيا**	**المستخدم/ المصمم**	**المستخدم/ اصحاب المصلحة**	**المصمم/ أصحاب المصلحة**
التعريف	هم الذين يستخدمون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والأنظمة المتصلة بها.	الأفراد والمجموعات المسؤولة عن دعم تطوير النظام ووصوله للمستخدم	هم المسؤولون عن وضع وتطوير حلول عملية لاحتياجات المجتمع بشكل علمي وهندسي	تصميم وتنفيذ وتشغيل وتقييم الأنظمة باشتراك جميع الاطراف	العلاقة بين المستخدم والمصمم	العلاقة بين المستخدم واصحاب المصلحة	العلاقة بين المصمم واصحاب المصلحة
التحديات (كيف يمكننا....)	التغلب بشكل واسع على تحديات: –البنية التحتية –السياسّية – الثقافية –الاجتماعية –راس المال –الفساد	تعزيز دورهم في التنمية عن طريق إيجاد المعالجات: –للتغلب على شح الموارد –تخفيف المخاطر –زيادة الخبرات والمهارات –توفر نماذج الاعمال الخاصة بالفقراء –ايجاد طرق لتحديد وفهم السياق.	إيجاد طرق وأساليب مناسبة تستخدم في عمليات تصميم وتطوير التكنولوجيا في البلدان النامية	الخروج بتصميم مناسب ذي قيمة ويحقق الفائدة للجميع؟	–تحديد احتياجات المستخدم الخاصة ضمن بيئته – مشاركته بشكل فعال –التدريب والتأهيل	تحقيق التوازن بين مصالحهم (توازن بين منهجية Top–to–Down ومنهجية Down–to–Top)	–تحديد التكنولوجيا المناسبة للمستخدم –توظيف التقنيات والابتكارات الخارجية للاستفادة منها في السياق المحلي.

2-3-2 تحديات تطوير مشاريع البرمجيات (دراسة حالة لبعض البلدان النامية)

في هذا القسم نتطرق الى تحديات تطوير مشاريع البرمجيات لبعض البلدان النامية. ولفهم ممارسات ومشاكل تطوير البرمجيات في افريقيا، والعمل على تحسين الطرق والتقنيات والممارسات التَّي من دورها تطوير صناعة البرمجيات في شركات البرمجيات. جاءت الدراسة [76] ضمن مشروع اكاديمي بحثي INDEHELA في فلندا، كدراسة حالة **دولة نيجيريا**. حيث قامت بدراسة ممارسات تطوير نظم المعلومات، ومقدرتها على تلبية احتياجات مؤسسات الرعاية الصحية في نيجيريا. وباستخدام المنهج النظري والتجريبي والتَّي شمل عدداً من الشركات.

وتوصلت الدراسة إلى ان شركات البرمجيات قادرة من الناحية التقنية على توفير البرمجيات الخاصة بالقطاع الصحي في البلاد، الا انها بحاجه ماسة إلى إيجاد أساليب ومناهج أكثر استجابة لاحتياجات العاملين في هذه الشركات، لتلافي الإخفاقات وقيامها بالمهام الموكلة اليها بشكل أفضل. والدراسة تتقارب مع دراستنا في البيئة التَّي تستهدفها (بلدان نامية – افريقيا)، الا انها ركزت على قطاع واحد، وتأتي ضمن سلسلة من البحوث المتصلة.

ومن هذه الدراسات في نفس الاطار، دراسة [77] والتَّي تهدف إلى معرفة واقع تطوير الأنظمة، وخاصة بما يتعلق بتحديد المتطلبات من خلال تطبيق المبادئ والأساليب الرشيقة Agile في الشركات الصغيرة والمتوسطة في **البرازيل** (المشاريع الصغيرة والمتوسطة) كدراسة حالة للاستفادة من تجاربها. تأتي هذه الدراسة كخطوه جيدة للاهتمام بالشركات الصغيرة والمتوسطة وعمليات تطوير الانظمة فيها، فيما تركز

معظم الدراسات على الشركات الكبيرة ومشاكلها. وتوصلت الدراسة إلى أنّه من أهمّ القضايا التّي مازالت تعاني منها الشركات، وتجد فيها مشاكل في تحديد المتطلبات: الاتصال غير الفعال، ضعف التعاون بين أصحاب المصلحة، عدم وجود حافز ودافع لدى المشاركين اثناء التطوير، ودورات التطوير الطويلة. فهذه المشاكل تؤدي إلى تحميل الشركات أعباء كبيرة وزيادةً في الجهد، وضعفاً في أداء التطوير.

وأوضحت الدراسة ان غياب خبراء المجال او المنتج – المراد تطويره– يعد من التحديات الهامة في تحديد المتطلبات، وهذا بحاجة ماسة إلى إيجاد وسائل وطرق للفهم المشترك كأحد الأولويات في تحديد المتطلبات. ولعل الأساليب الرشيقة – حسب الدراسة– قد تعالج جزء من ذلك، من خلال الدورات القصيرة للتطوير، وجمع السيناريوهات بشكل تكراري، والاتصال وجها لوجه بالمشاركين، وخلق بيئة مشتركه من خلال العلاقات الجيدة. جاءت الدراسة تتوافق مع ما ورد في دراستنا (محور القضايا المتصلة بالتطوير) والتّي اشار إلى اهمية إيجاد وابتكار أساليب ووسائل مناسبة لتحقيق ذلك. بالإضافة إلى ما ورد في التحديات "عدم وضوع نماذج الاعمال"، والذي جاء ضمن أهمّ التحديات في السودان كما جاء في المسح الميداني.

وكدراسة حالة شملت **فيتنام وتايلاند،** قامت الدراسة [78] بمسح ميداني – استكشافي– لمعرفة واقع تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان النامية وتحدياته، حيث شملت الشركات المتوسطة والكبيرة الحجم. وركزت الدراسة على ثلاث قضايا أساسية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وهي: الخبرة المهنية، المهارات والمعرفة لدى متخصصي التكنولوجيا، والخبرة العملية. وتوصلت الدراسة إلى

أهمية عمليات التصميم والإدارة في تطوير مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كلا البلدين. بالإضافة إلى الإشارة إلى اهمية التوجه الرسمي للاقتصاد في البلدين لدعم قطاع التكنولوجيا والمعلومات بحيث يصبح قائم على الابتكار والابداع، والذي قد شرعت فيه تايلاند، وعلى فيتنام اللحاق بها لمواكبة ذلك. من قيود هذه الدراسة صغر حجم العينة للشركات في كلا البلدين بالإضافة إلى أنّ الدراسة استكشافية أكثر من كونها تحليلية.

وفي الوطن العربي– رغم ندرتها كما تم ذكر ذلك سابقاً– ، دراسة [79] والتَّي تهدف إلى معرفة التحديات التَّي تواجهها الشركات المحلية في **السعودية** من استخدام هندسة البرمجيات العالمية Global وأثرها على فهم المتطلبات. وذلك من خلال البحث في الادبيات السابقة حول الموضوع، واجراء عدد من المقابلات (3 مقابلات)، شملت شركتين في مجال الاتصالات. واستناد للمقابلات ومراجعة الدراسات السابقة، توصلت الدراسة إلى انه من أهمّ التحديات ضعف التواصل وتبادل المعرفة وعدم عقد اللقاءات المباشرة (وجها لوجه) اثناء التطوير، بالإضافة إلى فشل عملية التنسيق والاتصالات بسبب فارق التوقيت بين الأماكن.

الدراسة ركزت على فهم المتطلبات وهي إحدى العمليات المهمة لعملية التطوير، ولم تناقش بقية العمليات من تطوير وتصميم ...الخ. بينما في دراستنا حاولنا التطرق إلى جميع عمليات التطوير لتقييمها. بالإضافة إلى العدد القليل لعينة الدراسة وعدد الشركات، وتركيزها على قطاع واحد، بينما في دراستنا حاولنا تغطية معظم القطاعات ومعظم الشركات. وكذلك الدراسة تناقش تاثير العامل الخارجي (Global software

engineering) على صناعة البرمجيات في البيئة المحلية بينما تناولت دراستنا العوامل الداخلية والخارجية وتأثيرها على صناعة البرمجيات المحلية.

وكدراسة حالة **لدولة غامبيا** 2012م **[80]**. توصلت الدراسة الى (43) تحدياً يعيق تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، (40) تم جمعها من خلال مراجعة الدراسات السابقة، و(3) من خلال دراسة الحالة. وتم تصنيفها إلى ثمانية عوامل كما في الجدول (2–5). تتفاوت نسب هذه العوامل من بلد إلى آخر من بلدان العالم النامي، بالإضافة إلى وجود تحديات خاصة بكل بلد كما في دولة غامبيا. وجاءت الظروف الاقتصادية والبنية التحتية في مقدمة هذه التحديات.

وفي نفس الاطار ماتزال تشكل بقية التحديات: المستوى التعليمي والمهارات، والقضايا الاجتماعية والثقافية، والمشاكل التقنية عائق كبير أمام انتشار وتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه البلدان. ويتضح من ذلك أهمية دراسة البيئة ومراعاته في تطوير البرمجيات، لمواجهة ومعالجة التحديات المتعلقة بالعوامل الاجتماعية والثقافية، التعليم والمهارات التقنية، والعوامل السياسية، بالإضافة إلى الاهتمام بالمحتوى المحلي، ودعم الابتكارات والمبادرات المحلية، واختيار التكنولوجيا المناسبة، وتجنب استخدام التكنولوجيا المعقدة.

جدول (2-5): تلخيص العوامل الثمانية لنجاح مشاريع ICT4D **(دولة غامبيا)**

	القيادة السياسية	الاجتماعية والثقافية	البنية التحتية	التقنية	التعلم والمهارات	الاقتصادية	الامن والسلامة	القوانين والتشريعات
التعريف	السياسات العامة للحكومة تجاه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوفيرها واستخدامها وانتشارها.	العوامل الاجتماعية والثقافية للمجتمع والمتصلة بالتكنولوجيا	الخدمات الاساسية لتوفير التكنولوجيا والحصول عليها من جميع أفراد المجتمع بسهوله ويسر.	المشاكل التقنية الخاصة بالتكنولوجيا نفسها.	المستوى التعليمي، ومستوى القدرات والمهارات لدى المجتمع لفهم واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	جميع العوامل المالية المتصلة بتطوير ونشر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	الضمانات الكافية لإزالة مخاوف المجتمع تجاه استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل آمن وموثوق.	القوانين والتشريعات الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومجال الاستثمار فيها.
التحديات	-الفساد -الإرادة السياسية غير الحكيمة -الضرائب المرتفعة -ضعف التخطيط والتنسيق -الاحتكار -قلة المبادرات والابتكارات المحلية -البيروقراطية -عدم الاستقرار السياسي	-ضعف الاهتمام بالمحتوى المحلي -الخوف من التكنولوجيا -ضعف الاهتمام بالثقافات المحلية - قلة ومحدودية المعرفة الثقافية -مقاومة التغيير -ضعف المهارات اللغوية	-قلة خطوط الهاتف الثابت - نقص البرمجيات وعتاد التكنولوجيا -ضعف الوصول للتكنولوجيا -ضعف الإمدادات الكهربائية	- التكنولوجيا المعقدة -التكنولوجيا غير المناسبة - التكنولوجيا المتقادمة(قديمة) -نطاق عرض الانترنت المنخفض -ضعف ثقة المستخدمين بالاتصال مع الانترنت	-ضعف مهارات استخدام التكنولوجيا -ارتفاع مستوى الأمية -قلة البحوث والتطوير - ندرة الكوادر الفنية المؤهلة	-انخفاض الدخل -قلة الاستثمارات -انخفاض عوائد الاستثمار -التكلفة المرتفعة -قلة الحوافز -زيادة المخاطر امام المستثمرين -محدودية استدامة الشبكات -عدم توفر صندوق الخدمة الشامل	- ضعف الخصوصية -ضعف أمنية المعلومات	ضعف الاطر القانونية والتشريعية الخاصة بمجال التكنولوجيا

في سياق متصل أجريت دراسة لمشروع التعاونيات الزراعية الريفية في ولاية ماديا براديش في **الهند**. قامت الدراسة [59] بالبحث عن كيفية معالجة مشاكل تطوير مشاريع lCT4D المدعومة من الجهات الخارجية. وتوصلت الدراسة الى أهمية تعزيز الدور المحلي في زيادة التفاعل مع عمليات التطوير وتحسين المخرجات، القائم على المصالح والاحتياجات الفعلية للمستخدمين (المجتمع).

وأكدت الدراسة في نتائجها أهمية بناء العلاقات وتعزيز الثقة بين فريق التطوير والمستفيدين، وكذلك الدور الهام لعمليات التطوير السَّريعة والتكرارية في نجاح مشاريع ICT4D. وأوصت الدراسة بأهمية ابتكار طرق جديدة للمشاركة كمسلسلات الكرتون التَّي تم استخدامها في المشروع لتطوير أفكار المزارعين، لتأثيرها الجيد على تقدم المشروع ونجاحه ومراعاة لفهم وثقافة المستخدمين.

في نفس السياق قامت الدراسة **[57]** باستعراض أدوار ومسؤوليات أعضاء فريق التطوير لبعض طرق منهجيَّات التطوير السَّريعة، وذلك في إطار سعيها في البحث عن الأدوار المناسبة لتطوير مشاريع ICT4D. وكدراسة حالة، قامت الدراسة كذلك باستعراض أحد مشاريع التعاونيات الزراعية الريفية في الهند. وتوصلت من خلال النتائج بأن الأدوار المحددة في منهجيَّات التطوير السَّريعة غير مناسبة لتنفيذ مشاريع ICT4D بشكل فعال.

كما أكدت هذه الدراسة على أهمية تعيين الأدوار والمسؤوليات بالاستناد إلى الخبرات والممارسات العملية وبما يتناسب مع البيئة المحيطة. وأوضحت أنّ الأدوار المحددة في منهجيَّات التطوير الحالية يجب أنّ تفهم على أنّها وجهة نظر استشارية، وليست قواعد ثابتة لابد من التقيد بها. بالإضافة إلى أهمية دور "

الوسيط المحلي" بين فريق التطوير والمستخدمين لتقريب المفاهيم والرؤى وتسهيل الحوار وتنظيم الأنشطة وتعميق الثقة بين جميع المشاركين.

2-3-3 الآثار الثقافية والاقتصادية والسياسية على تطوير صناعة البرمجيات

تناولنا في الأجزاء السابقة بعض نماذج تحديات صناعة البرمجيات في البلدان النامية وقمنا باستعراض بعض دراسات الحالة للبلدان النامية، وفي هذا القسم نناقش بشكل خاص الأثار الثقافية والاقتصادية والسياسية على صناعة البرمجيات من خلا افراد جزء خاص لكل منها لتناول قضاياها المختلفة.

2-3-3-1 الآثار الثقافية على تطوير صناعة البرمجيات

تعد الثقافة من المكونات الهامة في أي مجتمع فهي تعكس هويته وتؤثر على توجهاته وتفاعلاته في مختلف قطاعاته الحيوية، لذا أصبح نجاحها مرهون في كثير من الحالات الى مدى تناسبها معها ومراعاتها. ولعل صناعة البرمجيات أحد هذه القطاعات وخصوصا في السنوات الأخيرة والتي أصبحت تمثل فيه التكنولوجيا امر واقع لا مفر منه للتعامل معها، كما أن لاتساع الفجوة الرقمية بين البلدان النامية والمتقدمة أصبح للثقافة المحلية تأثير على مدى تطور هذه الصناعة وتحسينها مما يستوجب على مهندسي البرمجيات مراعاته والاهتمام بقضاياها . [81, 82]

من أبرز هذه القضايا المهارات اللغوية – الإنجليزية- باعتبارها اللغة الام للتكنولوجيا، فضعفها لدى الافراد يؤثر على فهم واستيعاب واستخدام التكنولوجيا في المجتمع[83]، ومن ناحية أخرى على كيفية انتاج برمجيات تتناسب مع لغة

المجتمع بشكل معروف ومقبول لتسهيل لتعامل معها. ويعظم هذا التحدي بشكل خاص مع البرمجيات المستوردة من الخارج[51, 80].

وتعد مقاومة التغيير من أبرز هذه الثقافات في مجتمعات البلدان النامية ومنها السودان، وقد تكون هذه المقاومة نتيجة لميل الافراد الى الاستكانة لما هو موجود، وعدم الاهتمام بالتحسين او التجديد، وكذلك الخوف من التكنولوجيا سواء لضعف المعرفة بها ولما تقدمة من خدمات ومميزات، او لضعف استخدامها وحاجتها الى المزيد من التدريب والعمل للتعامل معها واجادتها. كما قد تكون هذه المقاومة في مؤسسة ما نتاج الخوف عن فقدان مصلحة او مواقع وظيفي من تغيير تحدثه دخول التكنولوجيا على هذه المؤسسة. وهذه المقاومة لابد من مراعاتها عن تطوير مشاريع البرمجيات وإيجاد حلول مناسبة لإزالة المخاوف لدى العاملين والأطراف المتصلة بالنظام لضمان نجاح مشاريع البرمجيات[81, 84].

كما أن بعض الثقافات السائدة في المجتمع كضعف الالتزام بالوقت والعمل والمواعيد، والبطيء في الإجراءات والعمل تؤثر بشكل مباشر على تأخير تنفيذ المشروع ء بالتزاماته ومواعيده تجاه العملاء، او ارتفاع التكلفة جاء التأخير والتي قد تؤدي الى فشل المشاريع وتعثرها. ومن هذه الثقافات أيضا تفضيل المجتمع الطرق الغير رسمية – البساطة– عند التواصل والاجتماعيات، وهذا قد يتم اعتباره شيء إيجابي، ويثمر بنتائج وأفكار خصوصا عند تطوير الأنظمة وجمع المتطلبات – مع العملاء والمستخدمين– أفضل من الاجتماعات الرسمية والمعقدة والتي يكثر فيها الاستمارات والإجراءات الروتينية والتي قد تقلل من المشاركة الفعالة للمستخدمين والعملاء اثناء تطوير الأنظمة[82, 85] .

وفي سياق متصل تأتي الثقافة الفردية وحب التفرد والظهور وضعف روح العمل الجماعي والمهارات المطلوبة للتعامل مع فرق العمل المختلفة والتي يتطلبها المشروع، مما ينعكس سلبا على نجاح عمليات التطوير واخفاق المشاريع. لذا على مهندسي البرمجيات إيجاد الطرق والأدوات والوسائل المناسبة لتجاوز هذه التحديات واثرها وبما يحقق اداء افضل لفريق التطوير ونجاح المشاريع.

من جانب اخر قد يؤدي انبهار المجتمع بالبلدان المتقدمة وما وصلت اليه من تطور الى فقدانه الثقة بالمنتج البرمجي المحلي. والذي قد يساعده في ذلك فشل بعض المشاريع التي قام بتطويرها شركات برمجية محلية، وكذلك ضعف تشجيع المبادرات المحلية و ودعمها من خلال سياسات عملية في البلد لتحفيزها وزيادة الثقة بمنتجاتها مقابل المنتجات والأنظمة المستوردة من الخارج[80] .

2-3-3-2 الآثار الاقتصادية على تطوير صناعة البرمجيات

يمثل الاقتصاد والعائد المادي العمود الفقري لتطوير اي صناعة ومنها صناعة البرمجيات، فهناك علاقة متبادلة بينهما، فكما ان تطوير صناعة البرمجيات يلعب دور أساسي في خلق اقتصاد قوي، فأن الاقتصاد القوي كذلك يعتبر شرط أساسي لتطوير هذه الصناعة. لذا فضعف راس المال، وقلة الاستثمارات في مجال التكنولوجيا، وانخفاض العائد المادي -أحيانا- واجور العاملين في هذا المجال ...الخ لها تعد من المعوقات لتطوير هذه الصناعة ونهضتها[7, 80, 84].

ولعل ضعف الاستثمار في مجال البرمجيات من أبرز هذه التحديات، ويظهر جليا ذلك من خلال عزوف رجال الاعمال والمستثمرين الى الصناعات الأخرى

وتبني مشاريعها. وقد يعود ذلك لطبيعة مشاريع البرمجيات والاستثمار في مجال التكنولوجيا، فتعتبر معظم اصوله غير ملموسة مقارنة بغيرها من الصناعات ذات المكونات والأصول الملموسة، والتي قد تعطي ثقة أكبر لدى رؤوس الأموال مقارنة بالأولى. بالإضافة الى ان الاستثمار في مجال التكنولوجيا طويل الاجل يحتاج الى وقت طويل لقطف ثماره والحصول على عائداته المجزية، وهذا ما لا يدركه معظم المستثمرين المحليين والذين يميلون الى مشاريع يقطفون ثمارها وارباحها في أقصر وقت ممكن، ومن ناحية أخرى ضعف الترويج لهذا القطاع لجلب المستثمرين وتوعيتهم بأهميته وبما سيحقق لهم من عائدات من خلال النجاح فيه[6, 86].

من جانب أخرى فالأوضاع المعيشية الصعبة الذي يعيشه البلد لها تأثير على قدرات العاملين في الشركات المحلية وانتاجيتهم وضعف الابتكارات والابداعات في هذا المجال[80]. فانخفاض الدخل والأجور الزهيدة التي يتقاضوها –العاملين في هذا المجال وخصوصا المطورين– تكاد لا تغطي تكاليف حياتهم المعيشية وتهيئ لهم بيئة مناسبة ومستقرة، كما أنها لا تفي بحقوقهم تجاه ما يبذلونه من جهود في تطوير بعض الأنظمة والمشاريع كما جاء حسب تعبيرهم في الدراسة الميدانية.

وفي السياق نفسه يشكل عدم الاستقرار الوظيفي – فقدان الوظيفة– لهؤلاء العاملين في الشركات عائق يؤثر على أدائهم وقدراتهم، وكذلك على نجاح شركات البرمجيات المحلية، والتي تتميز بقلة عدد المطورين فيها فبفقدانها أحد منهم يشكل خسارة لها، وخصوصا إذا كان لديه خبره وتعتمد عليه الشركة في مشاريعها [7].

ويأتي عدم الاستقرار الوظيفي للعاملين في الشركات من خلال البحث المتواصل عن مصدر دخل مناسب لتحسين الأوضاع المعيشية لديهم. في المقابل قد تقوم الشركات بتأهيل هذه الكوادر وتدريبها حتى تصبح جاهزة، وما ان يشعر أحدهم بقدراته ومهاراته تتيح له العمل في سوق العمل، فيغادر من الشركة الأولى الى اخرى يحصل فيها على عائد مالي أكبر. وهذه الظاهرة يعدها مدراء الشركات تحدي كبير يؤثر على الشركة واستقرار مشاريعها ومنتجاتها، فقد أصبحت بمثابة معاهد للتدريب والتأهيل فقط لدى بعض المطورين ولا تستفيد من خبراتهم على المدى الطويل.

ومن ناحية أخرى ونتيجة للأوضاع الاقتصادية الصعبة يزداد معدل هجرة العقول والكوادر المؤهلة وذات الخبرات المتراكمة الى البلدان الخارجية، وهذا له آثر بالغ على تطوير صناعة البرمجيات المحلية. فهذه العقول المبدعة أحق ان يتم توظيف ما تمتلكه من قدرات ومهارات وخبرات في تطوير هذه الصناعة ورفع القدرة التنافسية لمنتجاتها على المستوى المحلي والدولي بين الشركات. فالعنصر البشري المبدع والمؤهل يعد من العوامل الرئيسية في تطوير البرمجيات[6, 7].

وكما تبين للباحث من خلال الدراسة الميدانية ان الشركات المحلية صغيرة الحجم وذات راس مال ضعيف، وهذا بدوره يحجم من حضورها في سوق العمل ويحد من مشاركتها ومنافستها في عطاءات المشاريع، ويأتي ذلك بالتزامن مع عدم وجود التشجيع الكافي والمحفز لها من قبل الجهات الرسمية. لذا على مهندسي البرمجيات بالتعاون مع كافة القطاعات والجهات المعنية بالتوصل الى الحلول

المناسبة لدعم هذه الشركات باعتبارها ناشئة في سبيل تحقيق الهدف العام تطوير صناعة البرمجيات المحلية.

2-3-3-3 الآثار السياسية على تطوير صناعة البرمجيات

صناعة البرمجيات كغيرها من الصناعات التي تتأثر بما يدور من حولها من احداث وقضايا سياسية. ولعل الحصار السياسي المفروض على البلد –كالسودان– له تأثير وخصوصا ان معظم الأدوات والتطبيقات البرمجية مصدرها في البلدان الغربية، والتي تتخذ من سياسة الحظر وعدم اتاحة بعض الأدوات والتطبيقات البرمجية كتطبيق عملي للحصار السياسي المفروض من قبل حكومات هذه البلدان. ولتخطي ذلك هناك عدد من التدابير لتجاوز ذلك وان كانت مكلفة أحيانا.

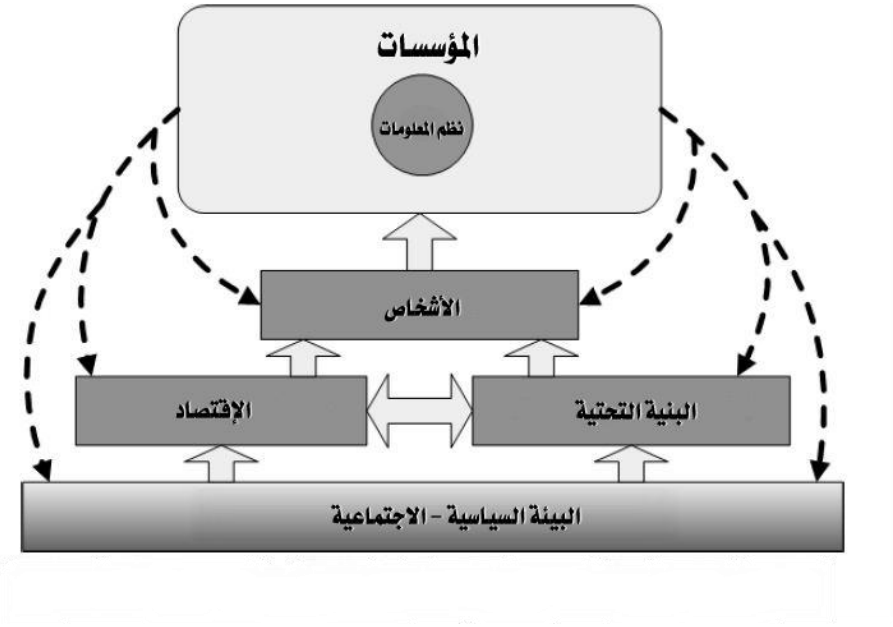
بالإضافة الى ما قد ينجم عن هذا الحصار وتأثيره على بقية الجوانب كالأوضاع الاقتصادية وعدم الاستقرار مما يتولد عنه بيئة غير مناسبة ومنفره للاستثمارات الخارجية في هذا المجال، والذي قد يسهم في عملية تطوير هذه الصناعة. وكذلك فان عدم الاستقرار التي تشهده بعض المناطق –الصراع – في البلد يعيق وصول التكنولوجيا اليها والاستفادة مما تقدمة من خدمات ويقلل من فرص انتشار التكنولوجيا فيها، لتصبح الصناعة محصورة في نطاق محدود[82, 86]. وبالرغم من ذلك فأن بعض الشركات المحلية تخطت كل هذه العقبات وأصبح لها حضور على المستوى الإقليمي في بعض الدول الافريقية كأثيوبيا وكينيا.

على المستوى الداخلي يعتبر الفساد والاحتكار وعدم وجود تسهيلات واستراتيجيات عملية ترعاها الجهات الرسمية لدعم المبادرات المحلية وتشجيع

صناعة البرمجيات المحلية من أبرز القضايا التي تعاني منها الشركات [80]. في المقابل هناك بعض المبادرات والبرامج والفعاليات في هذا الإطار برعاية رسمية، إلا انها ليست بالشكل المطلوب باعتبار قطاع التكنولوجيا وصناعة البرمجيات من القطاعات الناشئة في البلد والتي ينبغي ان يتم رعايته بشكل خاص.

وتبرز ظاهرة الفساد في المؤسسات وفي ظل غياب الرقابة والمحاسبة من خلال اتخاذ قرارات بدون دراسة كافية وتبني مشاريع بتكاليف عالية [7]، او بإرساء العطاءات بين المتقدمين للمشاريع عن طريق الوساطة والمحسوبية، وقد يؤدي كل ذلك الى فشل المشاريع وتعثرها. ومن جهة أخرى فإنها لا تساعد على تهيئة وخلق بيئة تنافسية لسوق عمل البرمجيات مما قد يسمح للشركات الصغيرة المحلية والناشئة من اثبات ذاتها وتطويرها. وفي نفس السياق قد تسبب حدوث بعض الصراعات بين المؤسسات والإدارات العليا – المشركة في احد المشاريع– نتيجة لاختلاف المصالح ووجهات النظر في بعض المشاريع الكبيرة يؤدي الى الفشل وتعثرها[51, 80].

ومن خلال استعراض الاثار الثقافية والاقتصادية والسياسية يتضح لنا وجود ارتباطاً وثيقاً وتأثير متبادل بين مختلف هذه التحديات وغيرها من التحديات الخاصة بالبنية التحتية والمؤسسات التّي تؤثر على تطوير البرمجيات كما في الشكل (2-8).



الشكل (2–8): الارتباط الوثيق بين مختلف تحديات تطوير البرمجيات

فالبيئة الاجتماعية والسياسية غير المستقرة ينعكس تأثيرها على بقية العوامل الاخرى: البنية التحتية، الاقتصاد، الأشخاص، ومشاريع التكنولوجيا نفسها. لذا تم اعتبارها عاملاً أساسياً لتحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية[87]. ونجد أن البنية التحتية الجيدة، وما توفره من خدمات لمختلف الأعمال تساهم في رفع الاقتصاد، كما أن الاقتصاد القوي يوجد بنية تحتية مناسبة.

وكلاهما البينة التحتية الجيدة والاقتصاد القوي أساس في تطوير الموارد والتّي من أهمها تنمية الموارد البشرية(الإنسان)، والذي له تأثيراً كبيراً على كل هذه العناصر بما فيها تطوير مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وعليه نجد أغلب البلدان النامية غير المستقرة سياسياً واجتماعيا، فيما لازالت تعاني من الفساد والبيروقراطية، مما يؤدي إلى تدهور هذه الصناعة في هذه البلدان.

في إطار متصل وجد أن الظروف الاقتصادية والسياسية (غير المستقرة) تأتي في مقدمة التحديات التي تعيق تطور صناعة البرمجيات في السودان، وليس

التحديات التقنية فحسب، وبالتالي تصبح تهيئة البيئة المستقرة والمناخ المناسب لتطوير هذه الصناعة من أهم الأولويات التي ينبغي على الجهات المعنية الرسمية (وغير الرسمية) الاهتمام بها والعمل على توفيرها [12–18, 88, 89].

وبالرغم من أن الشركات – عادةً– تُحمِّل الجهات الرسمية المسؤولية بشكل كبير في مواجهة هذه التحديات، إلا أنها –في الوقت ذاته– لا تقوم بواجبها على الشكل المطلوب تجاه هذه الصناعة وذلك بسبب ضعف أدائها في عمليات تطوير البرمجيات وبعدم استغلال إمكانياتها المتاحة في البحث عن الحلول والمعالجات لتجاوز هذه التحديات والرقي بهذه الصناعة. ويرى الباحثون أن تطوير صناعة البرمجيات المحلية يتطلب تكاتف جميع المعنيين –جهات رسمية وغير رسمية– كلاً حسب دوره وإمكانياته والتنسيق المشترك فيما بينهم للنهوض بهذه الصناعة.

وبعد تناول هذه الاثار فأن البلدان النامية – بشكل عام– ليست أقل شأناً من هذه الدول، والتَّي قامت بتوظيف التكنولوجيا واستيعابها محلياً في مختلف المجالات حتى وصلت إلى هذا المستوى من التقدم الصناعي[1, 90]. الا أن الاستفادة الفعلية من التكنولوجيا في البلدان النامية تتوقف على كيفية توطينها بما يلبي متطلباتها وأولوياتها ووفقاً للموارد والقدرات والإمكانيات التَّي تمتلكها[8, 9]. حيث أصبحت صناعة البرمجيات من الصناعات المتصدرة والتَّي تلعب دوراً كبيراً في عملية التنمية [2]. والكثير من البلدان المتقدمة عماد تقدمها الابتكارات التقنية واستغلالها على نطاق واسع في الصناعة والزراعة وغيرها من المجالات الحيوية، الأمر الذي أحدث نقلة نوعية في اقتصادها، وأمدّها بقوة صناعية هائلة، سمحت لها بأن تفرض نفوذها على بقية بلدان العالم.

في السياق نفسه يعتبر الاستثمار في صناعة البرمجيات أقل تكلفة من الاستثمار في بقية المجالات الصناعية الأخرى، إلاَّ أنّه لم يحظ باهتمام كبير من قبل المستثمرين محلياً، وقد يعود ذلك لقلة التجارب السابقة، ولطبيعة مشاريعها والتَّي يصعب الالمام بها بشكل جيد مقارنة بالمشاريع –الملموسة – في المجالات الأخرى. من جهة أخرى يأتي أهمية الدور الذي تلعبه المشاريع الصغيرة والمتوسطة، باعتبارها أكثر المشاريع انتشاراً في البلدان النامية، ولها تأثير قوي في أوساط الفقراء، وتشهد تزايداً مستمراً وملحوظاً لتلائمها مع ظروفها وامكاناتها. وبالتالي فإن تمكين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه المشاريع سيعزز الدور الإيجابي الذي تلعبه بشكل كبير. كما سيوفر لها البقاء والاستدامة على المدى البعيد من خلال ما تتميز به التكنولوجيا من المرونة والديناميكية. ومع ذلك لاتزال هذه المواضيع تحظى باهتمام قليل من قبل المختصين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه البلدان[91].

وفي الوقت الذي تحتاج إليه البلدان النامية لتطوير التكنولوجيا فيها، والاستفادة الفعلية من خدماتها وفوائدها، بشكل يساهم في معالجة مشاكلها وينعكس إيجابا على تنميتها. نجد أنّ معظم الباحثين والمهنيين – حتى من هذه البلدان– يقضون حياتهم في خدمة الشركات الكبيرة وحل مشاكل التكنولوجيا في البلدان المتقدمة وتطويرها [92]. فيما لا تزال – ايضاً– هذه البلدان تستخدم مناهج هندسة البرمجيات بنماذجها ومعاييرها الدولية، والتَّي يغلب عليها الطابع الغربي دون مراعاة للمتغيرات والظروف المحلية[11].

ويأتي ذلك بالتزامن مع توسع الفجوة الموجودة بين صناعة البرمجيات وتعليم هندسة البرمجيات في البلدان النامية، نتيجة ضعف العلاقة بينهم والاستفادة المتبادلة القائمة على التجربة بين الحياة الصناعية لشركات البرمجيات والمؤسسات التعليمية المتخصصة في تكنولوجيا المعلومات[8]. لذا ازدادت الدعوة في السنوات الاخيرة على أهمية توطين أنشطة تطوير البرمجيات ومناهج تعليم هندسة البرمجيات كخطوة هامة لتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه البلدان[8].

2-4 الدراسات السابقة

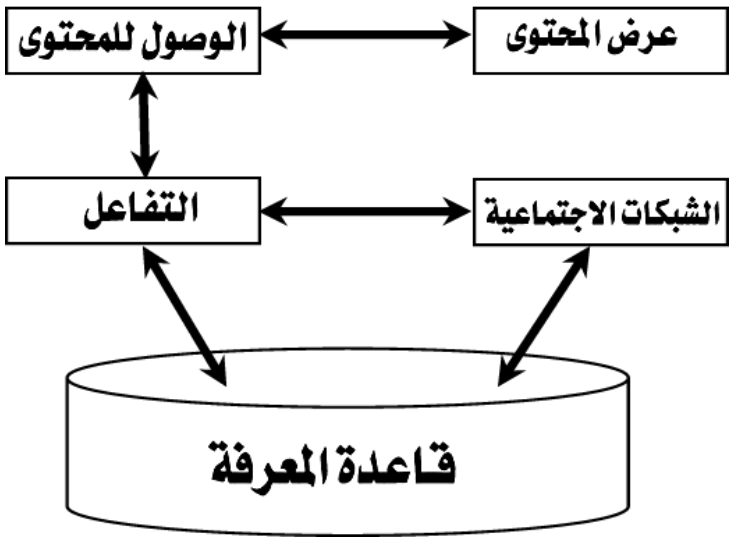
من خلال مراجعتنا للأدبيات السابقة وخاصة في أفريقيا تبين لنا ندرة الدراسات التَّي اهتمت بمجال البحث، وخاصة الدراسات التَّي تقدمت بنماذج ومنهجيَّات عملية. نستعرض في هذا الفصل ما توصلت إليه الدراسات السابقة من آراء وأفكار وحلول ومنهجيَّات، لمعالجة مشاكل تطوير مشاريع البرمجيات في البلدان النامية. وتركز هذه الدراسات على تطوير البرمجيات وخصوصية البيئة في البلدان النامية، وواقع منهجيَّات التطوير وابتكار منهجيَّات جديدة، وتعليم هندسة البرمجيات. ونختم هذا القسم بتقديم إطار عمل – بحثي– مقترح لكيفية بحث وتناول قضايا هندسة البرمجيات في البلدان النامية، والذي سيتم تطبيقه في دراستنا الحالية.

هناك عدد من الدراسات التَّي اهتمت بتطوير البرمجيات وخصوصية البيئة في البلدان النامية. البداية من دراسة **[11]** والتَّي قامت باستعراض الواقع الاجتماعي والثقافي وتأثيره على تطوير مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتبين للدراسة أن معظم مفاهيم وأساليب علوم الحاسوب يغلب على ثقافتها الطابع الغربي، لتأتي منسجمة مع المجتمعات الغربية. وحتى تصبح مناسبة للاستخدام في مجتمعات غير غربية فهي بحاجة إلى تكييفها بشكل يتلاءم مع ثقافة هذه المجتمعات. وتقدمت الدراسة بمنظور جديد لعلوم الحاسوب يعرف بـ "Ethnocomputing" والذي يعتبر مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات منتجات اجتماعية، وليست هندسية وتقنية فحسب.

فهذه المنتجات حسب المنظور ذات طابع ثقافي تكتسب قيمتها من الاستجابة للاحتياجات المحلية الخاصة بالمجتمع. كما يعتبر النظام المعلوماتي منظومة

متعددة من النظريات والحقائق الحسابية وثقافة المجتمع، والتَّي تتفاعل مع بعضها لإنتاج حلول مناسبة وذات أثر إيجابي. وأوضحت الدراسة أنّ تبني مثل هذا المنظور لا يعني الخروج عن المنظومة المركزية لعلوم الحاسوب وهندسة البرمجيات باعتبارها المبادئ الأساسية للحوسبة، بل يأتي في إطار تطوير مفاهيمها. وأوصت الدراسة الباحثين في البلدان النامية بتبني هذا المنظور والاستفادة منه للخروج بوجهات نظر وابتكارات ومنهجيَّات جديده لعلوم الحاسوب تتناسب مع واقع مجتمعاتهم وبما يحقق متطلباتها.

وفي السياق نفسة سعت الدراسة**[74]** إلى إيجاد حلول مساعدة في نشر وتفعيل التكنولوجيا في المجتمعات الفقيرة والتَّي مازالت مهمشة وبعيدة عن المعرفة العالمية للتكنولوجيا. ولقد أوضحت الدراسة أهمية المعرفة الجيدة بالبيئة المحلية وحساسيتها، باعتبار التركيز عليها أحد العوامل الهامة التَّي تؤثر بشكل إيجابي على توسع وتطور التكنولوجيا في هذه المجتمعات.



الشكل(2-9):نموذج PIASK [74]

حيث اقترحت نموذج Presentation, Interaction, Access, Social network, Knowledge **(PIASK)** كما في الشكل (2-9) كإطار عملي لتطوير التطبيقات ضمن البيئة الاجتماعية والتقنية، ويستند هذا الإطار بشكل أساسي على المعرفة المحلية للمجتمع. وقامت الدراسة بالتحقق من كفاءة هذا الإطار، وذلك بتطبيقه على بعض الأنظمة الخاصة بنشر المعرفة المحلية في أحد المجتمعات الريفية في جنوب افريقيا. وتوصلت الدراسة في نتائجها على ضرورة مراعاة ثقافة المجتمع وحساسية خصوصيات البيئة في حلول مشاريع ICT4D، وأهمية تضمينها في عمليات التطوير. وأوصت الدراسة الباحثين بالمزيد من الدراسات حول تأثير الثقافة على التكنولوجيا، باعتبارها من العوامل الهامة في نجاح مشاريع ICT4D.

من جهة أخرى تقدمت بعض الدراسات برؤى جديدة لتنفيذ مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بحيث تجعل من أولوياتها المجتمعات الفقيرة واحتياجاتها وتراعي خصوصياتها. كما في الدراسة **[54]** والتَّي استعرضت التطور التاريخي لمشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات منذ بدء ظهور التكنولوجيا مع الوقوف على أهمّ السلبيات التَّي تزامنت معه. وتوصلت الدراسة إلى أهمية الانتقال لمرحلة جديدة تعرف ICT4D2.0، تعتبر فيها التكنولوجيا أساس عملية التنمية وليس أداة فحسب. وأوضحت الدراسة الأولويات التَّي ينبغي التركيز عليها في هذه المرحلة، سواء من تصورات فكرية وتكنولوجيا ومنهجيَّات وابتكارات جديدة تتناسب وتتلاءم مع المجتمعات النامية والفقيرة منها على وجه الخصوص.

كما شددت الدراسة على ضرورة التقارب بين مختلف التخصصات المختلفة المتصلة بمشاريع ICT4D (نظم المعلومات- علوم الحاسوب- دراسات التنمية)،

والخروج برؤية موحدة تعزز من نجاح هذه المشاريع. وأوصت الباحثين بالمزيد من الدراسات التَّي تسعى لجعل الفقراء منتجين للتكنولوجيا، وكيفية خلق فرص عمل ودخل جديدة في هذه المجتمعات من خلال مشاريع ICT4D.

وبالرغم من أنَّ هذه الدراسة تقدمت بملامح المرحلة الجديدة لمشاريع ICT4D، والتَّي ستساهم كأحد الحلول على تطوير التكنولوجيا وتفعيلها في البلدان النامية. إلا أنَّ هذه الرؤيا مازالت بحاجة إلى ترجمة إلى الواقع من خلال برامج ومنهجيَّات كتطبيق عملي، العمل على تقييمها للخروج بحلول عملية وواقعية يمكن ان تستفيد منها هذه المجتمعات مباشرة. ويمكننا أنّ نعتبر دراستنا تسير على تطبيق هذه الرؤية ولكن من خلال التطبيق العملي.

أمَّا دراسة**[14]** فقد استعرضت أهمية إيجاد أسلوب جديد لهندسة البرمجيات للبلدان النامية من منظور اجتماعي يعتبر المجتمع فيه جزءً أساسياً في عمليات التطوير ومشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتوصل الباحث من خلال خبرته وتجاربه لأكثر من عقد في بناء الأنظمة في أفريقيا، بأن المجتمعات الأفريقية بحاجة ماسة لمثل هذا الأسلوب لكي يتناسب مع بيئتها وفلسفتها الإفريقية، والتَّي تعتبر المشاركة عنصراً مهماً في ثقافتها.

وأكد الباحث على أهمية البحوث الإجرائية –الدورية– في عمليات التطوير، كونها تساهم من خلال تطبيقها على التعرف بشكل كبير على واقع المجتمع واحتياجاته. وأوصت الدراسة الباحثين والمهتمين في مجال هندسة البرمجيات بالاهتمام بالجوانب الإنسانية، وألا يقتصر اهتمامهم على الجوانب الهندسية والتقنية فحسب. وتعتبر هذه الدراسة عملية تأكيد للأفكار الأولية للمنهجية التَّي تقدم بها

الباحث وآخرون، وذلك بالجمع بين طرق تفاعل الانسان والحاسوب والتصاميم التشاركية واستخدم البحوث الإجرائية [12].

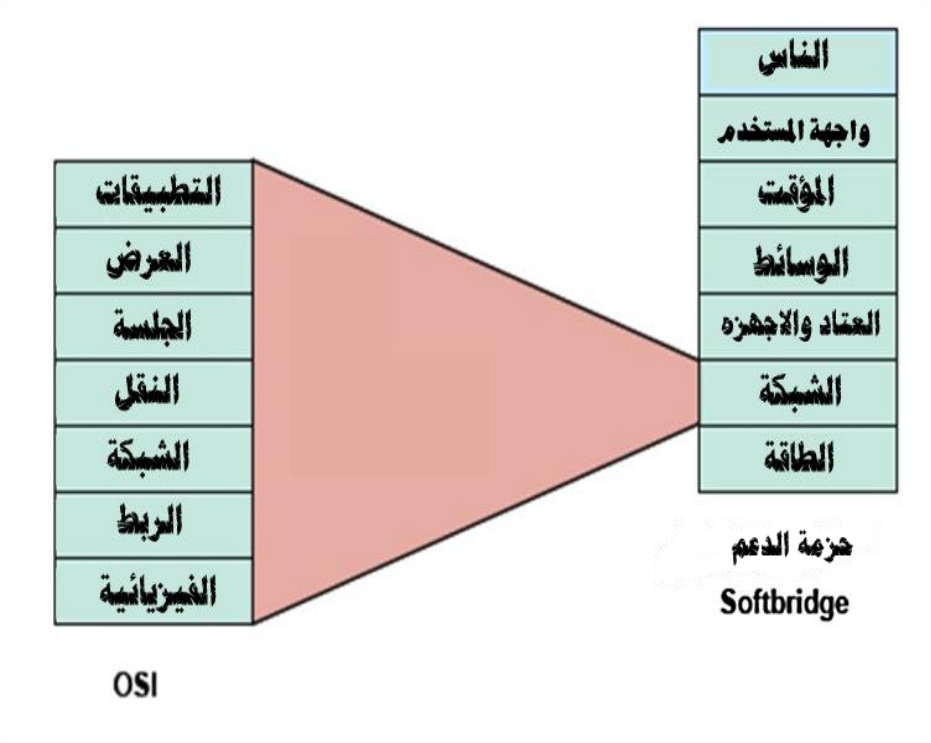
واتجهت بعض الدراسات في افريقيا للبحث والتوصل إلى مفهوم للتصميم التشاركي ينبُع من الفلسفة والثقافة الإفريقية. منها دراسة**[17]** والتَّي سعت لإيجاد طرقاً ومفاهيم جديدة للتصاميم التشاركية من خلال الممارسات والتجارب الخاصة في دول جنوب افريقيا. حيث استهدفت هذه الدراسة المجتمعات الريفية في نامبيا لأحد مشاريع التنمية المستدامة والذي يهدف إلى تطوير نظام لإدارة المعرفة القديمة والمتوارثة والتجارب المحلية للاستفادة منها في مجال التنمية في قطاعات الصحة والزراعة وغيرها.

وتوصلت الدراسة إلى ضرورة اختيار الطرق المناسبة للتصاميم التشاركية بشكل يتناسب مع ثقافة المجتمع. وأكدت على حاجة المجتمعات الإفريقية لفهم التكنولوجيا للمشاركة بفاعلية في تطوير مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، باعتبار ذلك تحدياً لايزال قائماً يواجه عملية المشاركة في هذه المجتمعات. كما شددت الدراسة على أهمية فهم المطورين لطبيعة المجتمع وبيئته التَّي يعملوا فيها. الا أن الدراسة لم تتقدم بأي طرق للتصاميم التشاركية ترى أنها تتناسب مع المجتمعات الإفريقية أو البلدان النامية، لاسيما دعوتها إلى أهمية ابتكار طرق جديدة للتصميم التشاركي يحقق ذلك.

وفي الاطار نفسة قامت الدراسة **[16]** بالبحث عن آليات وطرق لزيادة الإتصال بين فريق التطوير والمستخدمين النهائيين. وأوضحت الدراسة أهمية البيئة المحيطة ومراعاة العوامل التقنية والثقافية والإجتماعية في عمليات التطوير وتاثيرها

على نجاح مشاريع ICT4D. واقترحت نموذج حزمة الدعم Softbridge Stack كما في الشكل(2-10)، والذي يعزز من دور المستخدم ومشاركتة بشكل فاعل في عمليات التطوير، ويعمل على خلق وعي متبادل بينه وفريق التطوير.

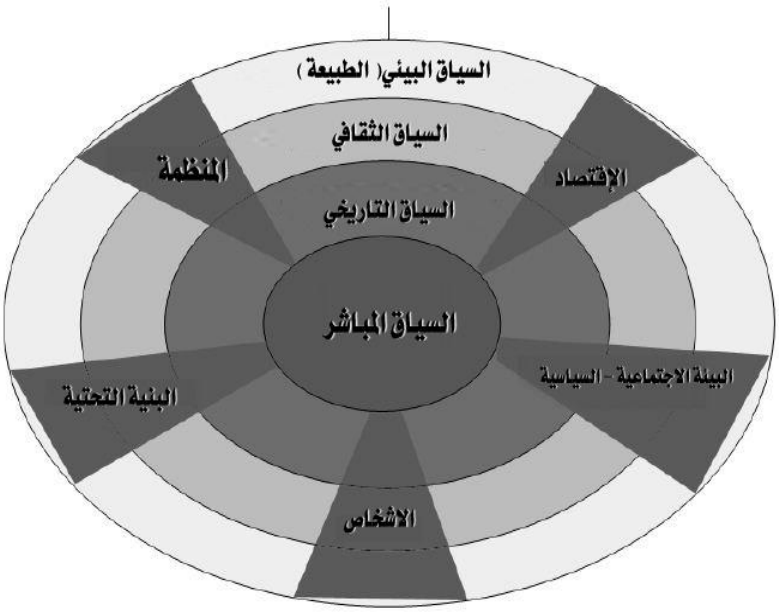
وقامت هذه الدراسة بتطبيق النموذج على مشروعين من مشاريع ICT4D في جنوب أفريقيا كدراسة حالة، أوضحت فيها كيفية إستخدام النموذج والإستفادة منه. وتوصلت إلى وجود اثر إيجابي على تنفيذ المشاريع من خلال تطبيق النموذج، إلا أنّها أوصت بالمزيد من الأبحاث والدراسات لتدعيم جسور التواصل بين المطورين والمستخدمين، للدور الكبير الذي يلعبه في معالجة الكثير من المشاكل التَّي تواجهها عملية التطوير.



الشكل(2-10): نموذج حزمة الدعم[16]

ومن هذه الدراسات ذات الصلة، دراسة **[93]** والتَّي تهدف للخروج بمنهجية سريعة لتحليل سياق مشاريع نظم المعلومات، كأداة تستخدم في الواقع العملي عند تطوير هذه المشاريع . حيث استفادت الدراسة من عدد من نماذج سابقة في تحليل السياق، كما قامت بإجراء المقابلات المباشرة لعدد من المنظمات المختلفة المتصلة بنظم المعلومات في ثلاثة بلدان نامية: جنوب أفريقيا وموزمبيق ونيجريا، لاختبار مدى تطبيقها وفعاليتها.

وبعد التحليل توصلت الدراسة إلى منهجية LACASA والمشتقة من دمج ثلاثة نماذج لتحليل السياق (مستويات السياق– نطاق السياق– فئات السياق) في أداة واحدة من خلالها يتم فهم وتحليل سياق مشاريع نظم المعلومات كما في الشكل (2–11). ومن هذه النماذج نموذج السياق Context model والذي سيتم استعراضه ضمن الدراسات السابقة لاحقاً.



الشكل(2–11): فئات تحليل السياق لمنهجية LACASA [93]

الأداة المطورة عبارة عن مجموعة من الأسئلة وجداول تحليل يتم تعبئتها في مرحلتين: قبل التحليل (لجمع المعلومات الأساسية)، واثناء التحليل (لمناقشتها مع جميع الأطراف المشاركة والخروج بنتائج التحليل). وتم اختبار فعالية الأداة على أحد مشاريع تطوير تعليم نظم المعلومات في إحدى الجامعة الحكومية بنيجيريا.

ما تتميز به المنهجية أنها عملية وليست مجرد نموذج نظري، ويمكن استخدامها بشكل سهل بدون حاجة إلى خبره مهنية سابقة. كما يمكن من خلال استخدامها تحليل جوانب مختلفة من النظام، كونها جمعت بين نطاق وفئات ومستويات السياق في إطار واحد. وبالرغم من ذلك فإنها لا تستطيع تقديم تعريف كامل للسياق وبحاجة للاستعانة بأدوات أخرى للحصول على صورة واضحة للسياق وبشكل أفضل. بالإضافة إلى أنها مازالت بحاجة إلى المزيد من الاختبار والتطبيق في نطاقات وبيئات مختلفة لمعرفة فعاليتها وتحسين عملها. ومن الأدوات المستخدمة المشابهة لها لفهم وتحليل السياق[93]: نموذج Landscape، نموذج CATI، نموذج 2x4 analysis، ابعاد COCPIT لـ Heeks، وقائمة التحديات لـ Tedre، طرق تحليل الإطار المنطقي Logical Framework Analysis.

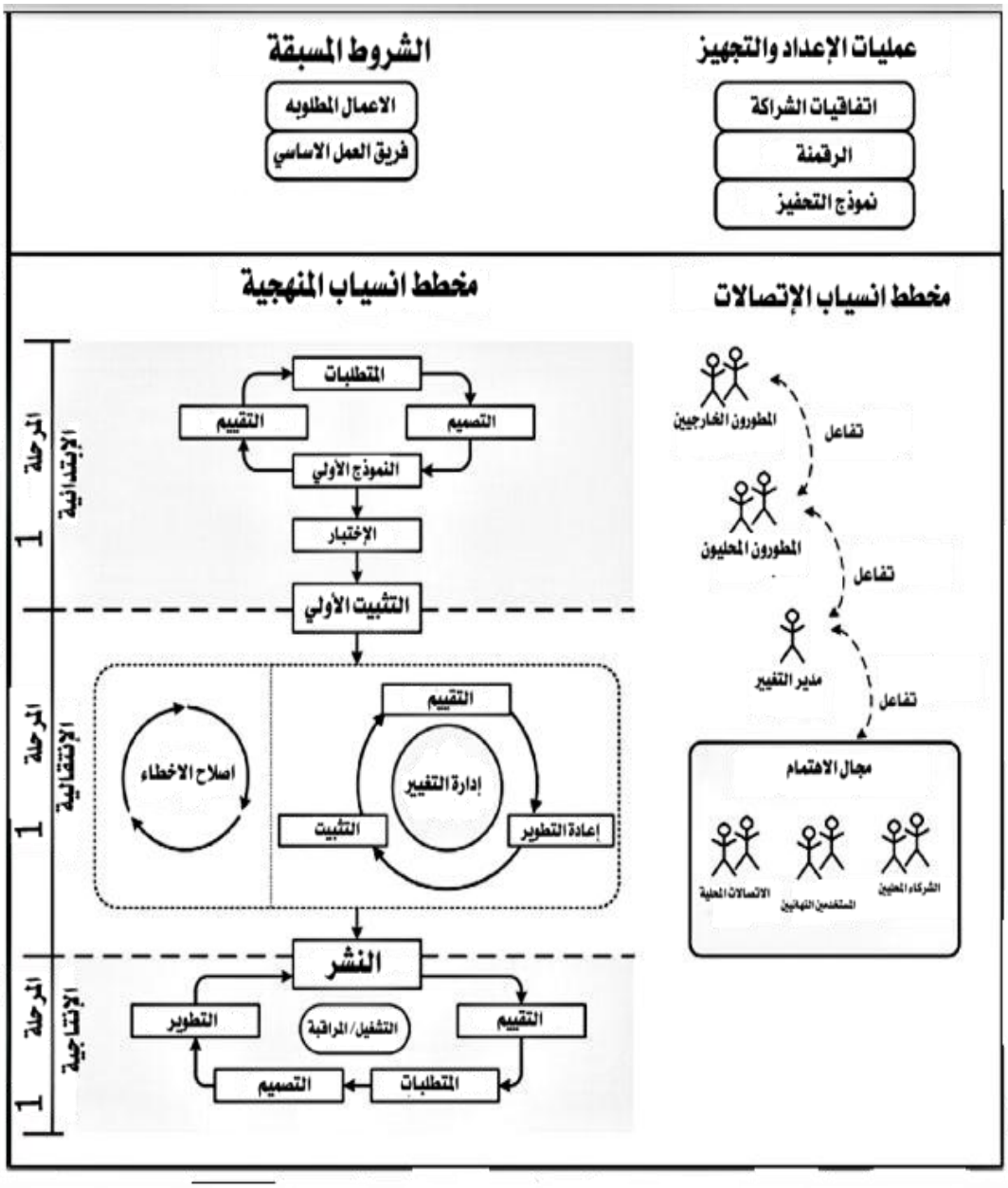
ومن أهمّ دراسات حول واقع منهجيَّات التطوير وابتكار منهجيَّات جديدة، دراسة [12] والتَّي هدفت إلى إيجاد منهجية جديدة لهندسة البرمجيات في البلدان النامية على إساس اجتماعي. حيث اقترحت الدراسة منهجية ترتكز على المستخدم النهائي، وتعتمد في تطويرها لأنظمة المعلومات والاتصالات على ثلاثة مبادئ أساسية: تفاعل الانسان والحاسوب Human–computer interaction (HCI)، والتصاميم التشاركية Participatory Design Methods، والبحوث

الإجرائية التكرارية Action Research Cycles. ولمناقشة وتجربة هذا المقترح تم دراسة حالة ثلاثة مشاريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جنوب أفريقيا (نظام المراقب الإلكتروني Cyber Tracker – مشروع الصحة الريفية Rural Tele-Health – هاتف الصم Deaf Telephony).

وتوصلت الدراسة بعد التجربة إلى أهمية مثل هذه الاساليب لنجاح مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان النامية على سبيل المثال: جنوب أفريقيا، كونها تتناسب مع الواقع المحلي واحتياجات المجتمع في عمليات التطوير. وأوصت على أهمية تغيير مناهج علوم الحاسوب وهندسة البرمجيات على أسس محلية تراعي فيه الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية، ومن ثَمّ تدريب المهنيين في المؤسسات التربوية على هذه المناهج.

من جهة أخرى وبشكل عملي وتطبيقي قامت الدراسة **[53]** بالتوصل إلى منهجية تطوير برمجيات خاصة لدعم المشاريع التجارية لإحدى شركات البرمجيات العالمية. لتساعد في فتح اسواق جديده وبناء علاقات تجارية طويلة الأمد في أفريقيا، وتسمى هذه المنهجية DistRibuted Agile Methodology Addressing Technical Ictd in Commercial Settings" (DRAMATICS) كما في الشكل (2-12). وتعتمد هذه المنهجية على تعاون الشركاء المحليين وإشراك المستخدمين النهائيين في التصميم والبناء، مستخدمة البحوث الإجرائية التكرارية في عمليات التطوير. وتتميز هذه المنهجية بأسلوب التعلم والتكيف مع البيئة المحيطة بالمشروع. بالإضافة إلى الإدارة الجيدة للإعداد والتجهيز وتوزيع الأدوار واستخدام النهج التكراري على مختلف مراحل المشروع.

واستعرضت الدراسة مجموعة من الأدلة لإثبات فعاليتها، وذلك من خلال تجربتها في سلسلة من المشاريع التجارية على مدى أكثر من ست سنوات في افريقيا. وأوصت على أهمية وضع معايير ونماذج جديدة لتقييم مشاريع ICT4D بشكل يشمل آثارها على التنمية في المجتمع، ولا يقتصر الأمر على الجوانب التقنية والفنية فحسب.



الشكل(2-12): منهجية DRAMATICS [53]

وبشكل عام يبدو انّ المنهجية جيدة في تطوير المشاريع الصغيرة والمتوسطة، وتأتي في إطار المساهمة لتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية في دول جنوب افريقيا، ويمكن الاستفادة منها في البلدان النامية الاخرى، وعلى الرغم من أنّ تطويرها تم في الأساس لدعم المشاريع التجارية، إلا أنّ مبادئها وأساسياتها قابلة للتكيف مع مشاريع ICT4D الاخرى.

من جهه اخرى قامت الدراسة [94] بالبحث عن الاحتياجات الأساسية لجمع المتطلبات (المعلومات الضرورية لفهم وتقييم والتفاوض والتخطيط للمتطلبات)، وتقييم الأدوات المستخدمة لدى الشركات للقيام بذلك على أرض الواقع. وذلك من خلال دراسة حالة على شركتين، حيث تم استطلاع آراء 360 من الممارسين فيها بما في ذلك أصحاب المصلحة.

وتوصلت الدراسة إلى أنّ الأدوات الحالية في الشركات لا تقوم بتلبية هذه الاحتياجات بالشكل المطلوب، بالإضافة إلى تعارضها مع أصحاب المصلحة أحيانا. واوصت على أهمية تحسين الأدوات المستخدمة في ذلك وبما يلبي احتياجات أصحاب المصلحة. وهذا يتوافق مع ما توصلت اليه دراستنا حول افتقار الشركات للأدوات والأساليب المناسبة في عمليات التطوير والحاجة الماسة لإيجادها بما يتناسب مع البيئة المحلية.

ولمعرفة واقع استخدام منهجيَّات التطوير المختلفة، قامت دراسة [95] بإجراء دراسة ميدانية شملت عدداً من شركات البرمجيات بمختلف الاحجام، بغرض المساعدة في معرفة واختيار المنهجية المناسبة لها في البيئات المختلفة، وذلك حسب عدة عوامل من أهمها حجم الشركة وطبيعة المشاريع وفريق التطوير.

وشملت الدراسة عدداً من شركات البرمجيات من بلدان مختلفة، اغلبها عدد 133 شركة في الولايات المتحدة الامريكية، والبقية من الصين وبريطانيا وألمانيا ورومانيا وسيرلانكا وفرنسا وسنغافورا والسعودية. حيث ان معظم عينة الدراسة من مديري مشاريع بنسبة 58% (leader & manager).

وتوصلت الدراسة ان معظم الشركات نسبة 45% لا تلتزم بمنهجية معينة في التطوير، فالنهج الذي تسير عليه في عمليات التطوير عادةً خليط بين المنهجيَّات التقليدية والسَّريعة بما يتناسب معها. وان المنهجيَّات التقليدية لا زالت هي السائدة من ناحية الانتشار waterfall وتليها المنهجيَّات السَّريعة. ووجدت الدراسة حسب عوامل اختيار المنهجية، ان المنهجيَّات السَّريعة Agile والتكرارية Iteration هي المناسبة للشركات الصغيرة (1−50 موظف) (Agile39%,Ilteration 60%)، وللمشاريع التَّي تتكون من فريق عمل واحد (Agile 49%)، وكذلك المشاريع التَّي تتكون من فريق عمل اقل من 10 مطورين (Agile70%,Ilteration 80%). ولعل هذه النتائج تتطابق مع حالة الشركات في السودان من حيث هذه المواصفات. كما أنّ معظم النتائج في مجملها جاءت متوافقة مع نتائج الدراسة الميدانية عن واقع السودان، بالإضافة إلى آراء المدراء والمطورين حول منهجيَّات التطوير المناسبة (المنهجية الهجينة).

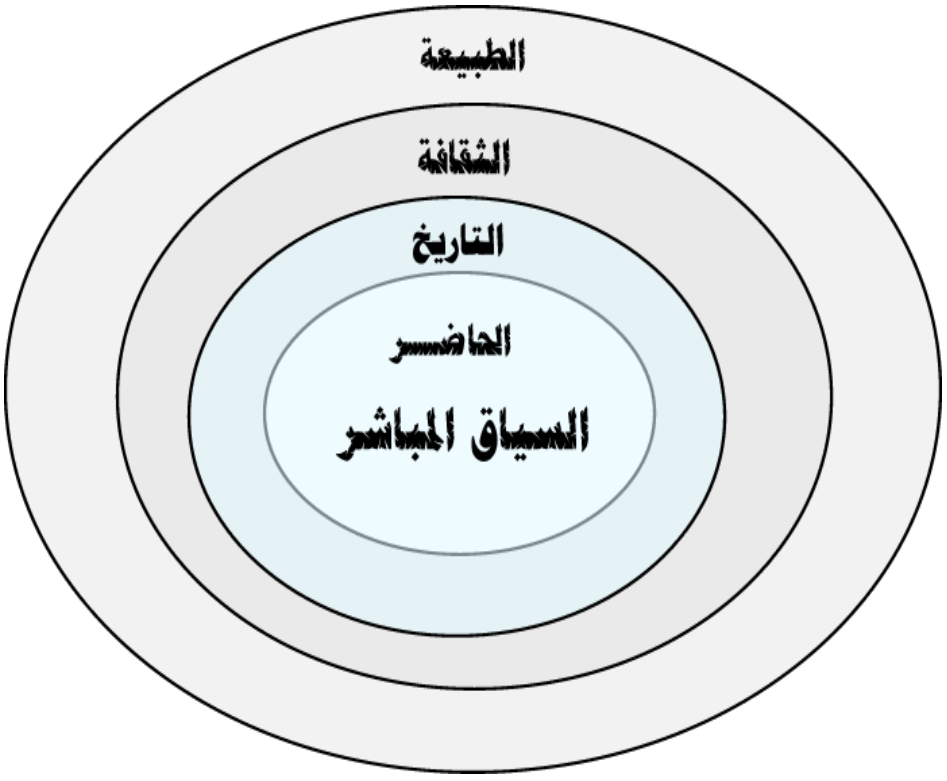
كما قامت دراسة [96] بمسح ميداني استكشافي لمعرفة واقع ممارسات تطوير البرمجيات، وبالتحديد عمليات ادارة الجودة كأحد أهمّ المجالات في هندسة البرمجيات. والغرض من هذه الدراسة معرفة نقاط الضعف والقوه وتشخيص واقع الممارسات الحالية لعمليات التطوير، كخطوه مساعدة لكيفية الخروج بممارسات

عملية لتطوير البرمجيات يمكن الاستفادة منها عالميّاً في الشركات لتحسين الأداء والانتاج. شملت الدراسة 15 شركة برمجية المانية في مجالات مختلفة. ومن أهمّ النتائج التّي توصلت إليه الدراسة، ان معظم الشركات لا تتبع أساليب محددةً وقياسية في عملية التطوير، ويترك الامر عادةً لمديري المشاريع لإقرار ذلك (بنسبة 60%). بالإضافة إلى أن الشركات لا تتعلم من الدروس المستفادة والتجارب السابقة لتحسين الأداء والخروج بأسلوب قياسي للاستفادة منه في تحسين عملية التطوير.

وكشفت الدراسة أن معظم الشركات لا تتقيد بتطبيق الأساليب القياسية أو العمل على صيغة موحده للعمل بها، ويعود ذلك لأنها مكلفة، ولا تتناسب مع السياق، وعدم مرونتها، لذا تصبح عائقاً أمام أداء الشركة في عملية التطوير بدلاً من تحسين أداء الشركة ومساعدتها. من ناحية أخرى جاءت معظم نتائج الدراسة متوافقة مع نتائج دراستنا. إلا أننا حاولنا تغطية معظم عمليات التطوير بشكل عام في دراستنا، بينما في هذه الدراسة ركزت على مجال واحد " إدارة الجودة " بشكل خاص. وهذا بالفعل ما أوصت به دراستنا الميدانية أنَّ عمليات التطوير مازالت بحاجه للمزيد من الدراسات التفصيلية لمناقشة كل مجال على حدة للخروج بنتائج أدقّ وانفع لتحسين عمليات التطوير.

وحول تطوير تعليم هندسة البرمجيات في البلدان النامية هناك عدد من الدراسات تناولت الموضوع وللاستفادة منها سنستعرض بعضها، كوننا نشترك معها في نفس الهدف، وكعملية ربط بين القطاع الصناعي والأكاديمي، باعتبار تطوير صناعة البرمجيات المحلية عملية تكاملية تجمع بين القطاعين والتعاون بينهما.

من هذه الدراسات دراسة [13] والتَّي تسعى لإيجاد حلول لتقليل الفجوة الموجودة بين النظريات التَّي تدرس في هندسة البرمجيات والواقع العملي لتطوير الأنظمة في البلدان النامية، وكدراسة حالة دول جنوب الصحراء الكبرى في افريقيا. اقترحت الدراسة نموذج السياق Context model والذي يتكون من اربعة نطاقات للسياق: التاريخي، والثقافي، والبيئي(الطبيعة)، والسياق المباشر والذي يعتبر أعمقها كونه يمثل السياق الحالي للنظام كما في الشكل (2-13). ويركز هذا النموذج في تطويره على أساس أهمية المستخدم ومشاركته وتضمين واقعه الاجتماعي والثقافي والبيئي في عملية التطوير.



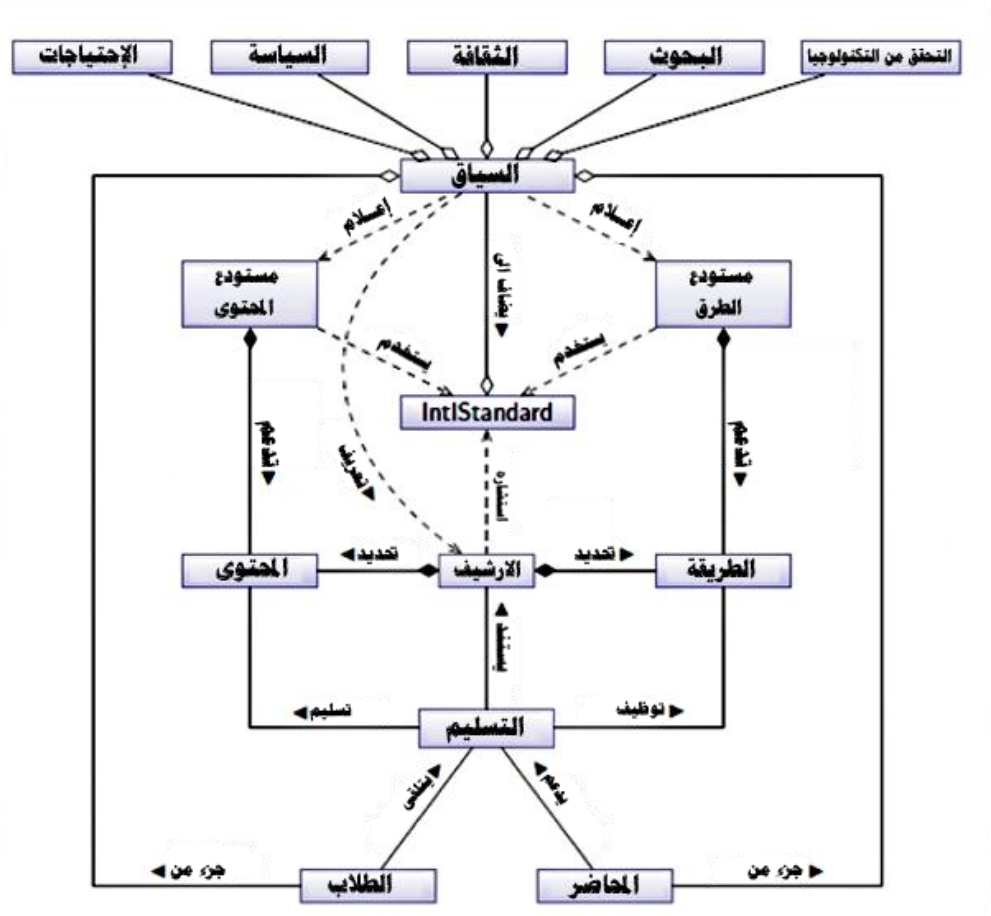
شكل(2-13): نموذج السياق [13]

وجاء هذا النموذج كخطوة لمساعدة المصممين في التوصل إلى تصاميم واقعية تتناسب مع السياق. واوصت الدراسة بضرورة مراعاة السياق في تعليم الحاسوب

ونظم المعلومات في دول جنوب الصحراء في أفريقيا. وكذلك إلى حاجة النموذج المقترح إلى تطوير ليشمل كل المجالات المرتبطة بالبيئة، وليتضمن نظريات التنمية وعلم النفس وعلم الاجتماع. الا أن الدراسة لم تتضمن خطوات عملية وتفاصيل كافية عن كيفية تطبيق النموذج واستخدامه على الواقع العملي.

وفي نفس الاطار ناقشت الدراسة [15] واقع تعليم هندسة البرمجيات في دول جنوب الصحراء الكبرى في أفريقيا، حيث تهدف إلى إيجاد مناهج لتعليم هندسة البرمجيات من الواقع الأفريقي. واستعرضت الدراسة تجربة نامبيا – كدراسة حالة – في تعليم هندسة البرمجيات المعتمد على مناهج ACM، IEEE العالمية. ومن خلال نتائج التجربة وتحليلها، وُجد أنّ هذه المناهج غير مناسبة، كونها تعتمد على الانضباط الدقيق بالمحتوى، وتترك مجالاً بسيطاً لتغطية ومعالجة الاحتياجات المحلية. وأكدت الدراسة على ضرورة إيجاد مناهج لتعليم هندسة البرمجيات تستند إلى الواقع المحلي، لتراعي خصوصياته وتعالج تحدياته، وتركز فيه على أفضل الممارسات والتجارب المحلية.

وقد اقترحت الدراسة النموذج السياقي لتعليم هندسة البرمجيات Contextualized Software Engineering Education (CSE2) لصياغة مناهج هندسة البرمجيات كما في الشكل (2–14). ويعتمد هذا النموذج على مبدئين أساسيين: مراعاة الواقع المحلي عن طريق الدراسة والتحليل، والتوافق مع المعايير الدولية كحد أدنى (كالمفاهيم الأساسية للبرمجة والنظريات الحسابية والرياضية .... الخ). ويمكننا اعتبار النموذج إطار عمل يساعد الباحثين والمختصين في الحصول على مناهج لتعليم هندسة البرمجيات خاصة تتناسب مع واقع البلدان النامية.



الشكل (2-14): النموذج السياقي لتعليم هندسة البرمجيات [15]

ومن هذه الدراسات الهامة، دراسة [8] والتَّي سَعَت إلى تطوير مناهج تعليم هندسة البرمجيات في الدول النامية بناءً على الأسس الاجتماعية والاقتصادية، وأفضل الممارسات والخبرات المحلية في صناعة البرمجيات، في إطار يتوافق مع المعايير الدولية لمنهج هندسة البرمجيات. ومن خلال تجربة الباحث في تدريس هندسة البرمجيات والعمل في صناعة البرمجيات المحلية في السودان. تقدمت الدراسة بمقترح يقوم على إيجاد مستودعات من الخبرات والتجارب المحلية. يتم جمعها واستقصائها من الأوساط الأكاديمية وأصحاب المصلحة وصناع البرمجيات والخبراء المحليين.

وهذه المستودعات ستكون بمثابة قاعدة معرفة لتحديد الأولويات وتطوير التكنولوجيا وتبادل الخبرات، ابتكار الأساليب المناسبة. وفي المقام الأول يمكن الاستفادة منها في إعداد المناهج الدراسية لهندسة البرمجيات بشكل يتناسب مع الواقع المحلي ويعزز صناعة البرمجيات المحلية. وتعتبر الدراسة خطوة أولية لتوطين هندسة البرمجيات في البلدان النامية. وما نقوم به في هذه الدراسة يأتي كتطبيق عملي لتبني هذا المقترح في السودان.

وبشكل عام من خلال استعراضنا للأدبيات السابقة تبين لنا ندرة الدراسات التَّي تهتم بأنشطة وعمليات تطوير البرمجيات في البلدان النامية. مقابل الدراسات التَّي تهتم بشكل ومحتوى التكنولوجيا في هذه البلدان. وتركزت الدراسات بشكل أساسي في افريقيا حول مشاريع البرمجيات في دول جنوب الصحراء الإفريقية. حيث أكدت جميع هذه الدراسات في نتائجها على ضرورة التركيز على الإنسان (المستخدم النهائي) ومجتمعه بكافة سماته في هندسة البرمجيات. بالإضافة إلى أهمية المشاركة وابتكار طرق وأدوات جديده لإشراك المستخدم بشكل فعال ونشط في كافة مراحل التطوير، وبطرق تتكيف وتتلاءم مع بيئته المحلية.

في المقابل نجد أنّ الكثير من هذه الدراسات لم تتقدم بمنهجيَّات عملية عن كيفية القيام بهذه الحلول والمقترحات في تطوير مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حتى تصبح ممارسة عملية يتم تطبيقها على الواقع[93]. وبالرغم من كثرة الحديث على أهمية العامل الاجتماعي في تطوير البرمجيات، ما يزال التركيز على العامل التقني هو المشاهد في الواقع العملي في البلدان النامية.. كما يغلب على كثير من هذه الدراسات أنَّها مبادرات خارجية لا محلية.

ويتضح لنا ايضاً أن كل دراسة من هذه الدراسات تناولت جزئية محددة من المشكلة الكلية لتطوير البرمجيات في البلدان النامية، وتقدمت بحلول جيدة سواءً بما توصلت اليه من أفكار ومقترحات، أو تقدمت به من نماذج مبدئية وأُطر أعمال، إلا أن معظمها يفتقر إلى التطبيق والممارسة العملية وتقييمها على الواقع. ويمكن اعتبارها نماذج بحثية وموجهات عامه لتطوير مشاريع ICT4D.

لذا في السنوات الأخيرة شهدت علوم الحاسوب وهندسة البرمجيات ظهور مجال جديد يجعل من أولوياته دعم تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطويرها في البلدان النامية، ويعرف هذا المجال بـ" تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل التنمية" Information and Communication Technologies for Development (ICT4D). وتهتم أبحاثه ودراساته – والمهتمين فيه– على كيفية تسخير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في خدمة وحل مشاكل البلدان النامية، وتطويرها بشكل يتلاءم ويتناسب مع واقعها المحلي[97]. ومن أهم خصائص مجال ومشاريع ICT4D:

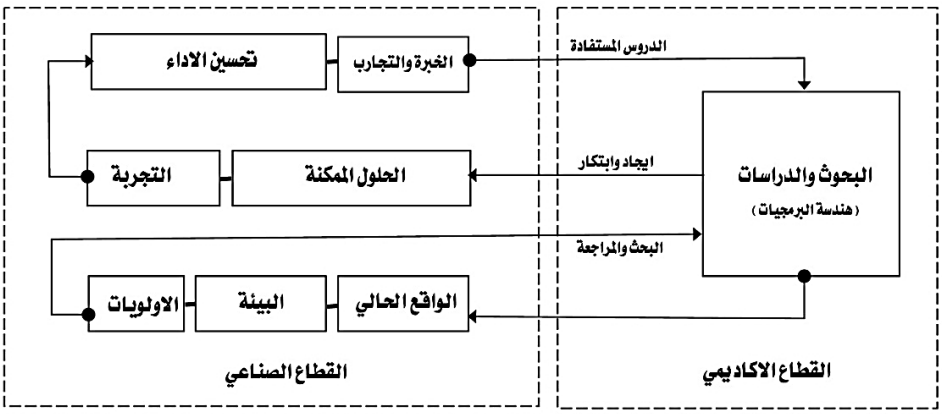
1. معالجة احتياجات ومتطلبات المجتمع المحلي، ومراعاة خصوصياته وظروفه المختلفة كأولوية لنجاحها.
2. الحرص على مشاركة المستخدمين، باعتبارها جزءً أساسياً في تطوير الأنظمة وتنفيذها.
3. الحرص في عمليات التطوير على استخدام الاساليب والطرق والأدوات التّي تتناسب مع المستخدمين والبيئة التّي يتم فيها تنفيذ المشروع.

4. اعتبار الآثار التنموية للمشروع – على مستوى الفرد أو المؤسسة او المجتمع – معياراً مهماً لتقييم نجاحها، بالإضافة إلى معايير القياس الاخرى.

وفي الوقت الذي توصي فيه الدراسات والباحثين والمتخصصين في علوم الحاسوب وهندسة البرمجيات في البلدان النامية، أن يجعلوا من أولوياتهم احتياجات المجتمع المحلي، ومراعاة مختلف جوانبه: الثقافية Cultural، والاجتماعية Social، والاقتصاديةEconomic، والبيئية Environmental، باعتبار ذلك من العوامل الرئيسة في نجاح التكنولوجيا في هذه البلدان[11, 54, 98]. تبين لنا في ضوء مراجعتنا للأدبيات السابقة –في هذه البلدان– ندرة الدراسات والبحوث في هذا المجال، لاسيما في بعض دول الجنوب الافريقي (جنوب افريقيا، نيجيريا، نامبيا، موزمبيق). أمَّا العالم العربي فيفتقر لهذا النوع من الدراسات[68].

ومعظم الدراسات والأبحاث المتوفرة في هذا المجال عباره عن مبادرات خارجية، بعضها ذات أهداف بحثية علمية والبعض الاَخر ذات أهداف تجارية. وسيتم التعامل مع هذه الدراسات على أساس الاستفادة من تجاربها، وما تناولته من قضايا خاصة بالبلدان النامية، باعتبار السودان جزءً منها. وما يميز دراستنا عنها، أنّها مبادرة محلية، كجزء من الواقع– ليس بعيداً عنه– نعيش فيه وندرك احتياجاته وخصوصياته، للتوصل إلى الحلول والمعالجات التّي تتناسب معه، وتحقيق الهدف الأول وهو ترقية صناعة البرمجيات المحلية وبما يحقق التنمية الاجتماعية والاقتصادية. ومن جهة أخرى تأتي هذه الدراسة رافداً للمكتبة العربية في هذا المجال لتحفيز الباحثين للبحث فيه.

ومن خلال ما تم استعراضه – في الأجزاء السابقة– ومناقشته من آراء وأفكار ومقترحات ورؤى وأطر عمل متصلة بتطوير صناعة البرمجيات في البلدان النامية، قمنا بتطوير إطار عمل – يضم معظم ما أوصت به الدراسات السابقة – لكيفية تطوير صناعة البرمجيات (القطاع الصناعي) عن طريق البحوث والدراسات في هندسة البرمجيات (القطاع الأكاديمي او الأبحاث العلمية)، ومن خلاله تتضح الخطوات العملية والعلاقات المتبادلة بين القطاعين كما في الشكل (2–15).



الشكل (2–15): إطار عمل تطوير صناعة البرمجيات المحلية وهندسة البرمجيات

وتمثل نقطة الانطلاقة في هذا الإطار من دراسة الواقع –صناعة البرمجيات– ومعرفة الظروف المحيطة وخصوصيات البيئة، ومن ثَمّ معرفة المشاكل والتحديات، ليتم بعدها تحديد الأولويات لمعالجتها. ومن ثَمّ اقتراح الحلول والمعالجات المناسبة لها، وتقييم هذه الحلول على الواقع عن طريق التجارب العملية (التطبيقية)، وعلى ضوء ذلك يتم تقييم مدى تأثيرها في تحسين أداء الشركات وتطوير صناعة البرمجيات. ونتائج هذه الخطوات وما توصلت اليه يتم توثيقة وأرشفته، للاستفادة

منه في الأبحاث والدراسات المستقبلية، لتستمر العملية من حيث انتهت الأبحاث السابقة والدروس والخبرات المتراكمة.

وتعتبر مخرجات هذا الإطار محتوى يستفاد منه في مناهج هندسة البرمجيات – على المستوى المحلي– كخطوة لتوطين هذه الصناعة وتعليم هندسة البرمجيات كما اوصت بذلك الدراسات السابقة. كما أنَّ تفعيل هذا الإطار – بالشكل المطلوب– سيساهم في تعزيز العلاقة بين القطاعين كخطوة هامه لمعالجة الفجوة الموجودة بينهما، وما يترتب عليها من آثار إيجابية على التنمية بشكل عام. وسوف نقوم بتطبيق هذا الإطار في دراستنا على شركات البرمجيات في السودان. ويمكن الاستفادة منه مستقبلا كإطار عمل بحثي للمزيد من البحوث والدراسات التَّي تسعى لتحسين أداء شركات البرمجيات أو توطين صناعة البرمجيات في بلدان مشابهة.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

3-1 منهجية الدراسة

3-1-1 أدوات الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال الدراسة المسحية. وتمثلت أداة الدراسة في استبانة تم تطويرها بالاعتماد على الدراسات والبحوث السابقة المتصلة بهذا الموضوع [78, 99]، وتم مراعاة البساطة والسهولة والوضوح في صياغة الاستبانة قدر المستطاع. وتم إخراجها على شكل ثلاثة نماذج كما في الملحق (ب)، بحيث يتناسب كل نموذج مع الأفراد المستهدفين (أفراد العينة: المطورين، مدراء الشركات، الخبراء). واشتملت هذه الاستبانة على خمسة أقسام:

القسم الأول: يحتوي على الخصائص الأساسية لعينة الدراسة. ويتكون من جزأين: الأول يتناول الخصائص الأساسية لأفراد العينة (النوع، العمر، المستوى التعليمي.... الخ). بالإضافة إلى مجموعة من الأسئلة الخاصة بالمطورين (الموقع الوظيفي، طبيعة عقد العمل، .... الخ). والجزء الثاني يتناول البيانات الأساسية لشركات البرمجيات (نوع الشركة، نطاق انتشارها، طبيعة تطوير الأنظمة.... الخ).

القسم الثاني: يهدف لمعرفة واقع استخدام منهجيات تطوير البرمجيات (التقليدية أو السريعة) في الشركات بالسودان. وكذلك التعرف على أهمية وضع منهجية محلية لتطوير البرمجيات، وماهية هذه المنهجية من وجهة نظر المطورين والخبراء.

القسم الثالث: يشتمل على (36) فقرة تتعلق بواقع تطوير الأنظمة في الشركات بالسودان، وذلك من خلال ثمانية محاور أساسية كما في الجدول (16).

القسم الرابع: يشتمل على (29) فقرة تتعلق بأهمية القضايا المتصلة بتطوير صناعة البرمجيات، وذلك من خلال أربعة محاور أساسية كما في الجدول (30).

القسم الخامس: سؤال لترتيب عدد من المعوقات (12 عائق) من أعلى إلى أسفل حسب درجة تأثيرها مثلاً (1: أعلى تأثير). وسنقوم بذكر تفاصيلها عند تحليل البيانات.

استخدمت الدراسة الأساليب الإحصائية، التكرار، النسبة المئوية، والمتوسط الحسابي، لتحليل النتائج على جميع أسئلة الاستبيان. وبالنسبة للقسم الثالث (واقع تطوير الأنظمة) والرابع (القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات)، تم تقييم النتائج وفقاً لمقياس ليكارت الخماسي كما يوضح الجدول (3-1).

أما بالنسبة للقسم الخاص بمعوقات صناعة البرمجيات تم حساب المتوسط لكل معوق من المعوقات وتم تقييم النتائج باعتبار أن المتوسط الأقل قيمة هو الأعلى تأثيراً.

جدول (3-1) تقييم النتائج حسب مقياس ليكارت الخماسي

الإجابات	موافق تماماً / مهم جدا	موافق / مهم	متردد / عادي	غير موافق / غير مهم	غير موافق تماماً / لا أدري
الدرجة	5	4	3	2	1
المتوسط المرجح	من 4.20 إلى 5	من 3.40 إلى4.19	من 2.60 إلى 3.39	من 1.80 إلى 2.59	من 1 إلى 1.79

تم إجراء الاختبارات الإحصائية لمعرفة وجود اتفاق (أو اختلاف) بين أراء أفراد العينة المستهدفين حول المحاور الأساسية للدراسة. وذلك باستخدام الآتي:

-اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA): أُستخدِم لمعرفة تباين الآراء بين المدراء والمطورين والخبراء.

-الاختبار البَعدي (Post Hoc-Test): استخدمت الدراسة اختبار تشيف (Scheffe) لتحديد مصدر التباين بدقة بين المجموعات في حالة وجود دلالة إحصائية.

-اختبار تي (T-Test): أُستخدِم لمعرفة تباين الآراء بين مدراء الشركات والمطورين لكل شركة.

3-1-2 تنفيذ الدراسة

مجتمع هذه الدراسة المدراء والمطورين بشركات تطوير الأنظمة في السودان، بالإضافة إلى الخبراء من الأكاديميين وبعض العاملين في القطاعات المتخصصة (البنوك، المصارف، الصحة، التعليم العالي، الصناعة) والذين لديهم خبرة في تطوير وصناعة البرمجيات. عينة هذه الدراسة (18) خبيراً، (15) مدير شركة، (68) مطوراً، موزعين على (16) شركة من أصل (17) شركة تم زيارتها.

تم حصر هذه الشركات من خلال دليل الشركات المتوفر لدى المركز القومي للمعلومات، ومركز النيل للأبحاث، بالإضافة إلى السجل التجاري الخاص بجميع الشركات العاملة في السودان والذي لا يُميَّز بين قطاعات الشركات المسجلة. ونظراً لعدم وجود حصر شامل وحديث لشركات البرمجيات يمكن الاعتماد عليه، بالإضافة إلى بيئة تطوير البرمجيات غير المستقرة في السودان والتي تشهد

تغييرات مستمرة كغياب شركات وظهور أخرى في فترات زمنية قصيرة، وحِرصاً على تغطية مجتمع الدراسة قام الباحثون بالبحث والتقصي عن طريق المختصين والمتابعين لصناعة البرمجيات في السودان وذلك بحصر شركات البرمجيات الجديدة والموجودة في سوق العمل.

وعلى ضوء ذلك تم استهداف (17) شركة، منها (16) شركه استجابت للدراسة، بينما لم تستجب شركة خاصة واحدة. وهناك بعض الشركات الخاصة لم تشملها الدراسة كونها –حسب رأي الباحثين– شركات وهمية لا وجود لها في الواقع والهدف من تكوينها الحصول على عطاءات مشاريع برمجية في سوق العمل. كما لم تشمل الدراسة المطورين المحترفين كما يعرف محلياً بـ "المبرمجين بالشنطة" الذين لا ينتمون لأي جهة ثابته، فهم متنقلون في الشركات المحلية والتي تتعامل معهم حسب الاحتياج.

تم توزيع الاستبانات على أفراد العينة خلال الفترة من 1/9/ 2014م حتى 2014/12/30م، عن طريق الزيارات المباشرة لمجموعة الشركات (عينة الدراسة)، كما تم مقابلة معظم مدراءها. أما الخبراء تم توزيع الاستبانات عليهم عن طريق: الزيارات المباشرة، البريد الإلكتروني، واللقاءات غير المباشرة (بوسيط). وعَمِدَت الدراسة إلى استهداف (25%) من المطورين لكل شركة كحد أدنى، إلا أن هناك العديد من الأسباب حالت دون ذلك، تأتي في مقدمتها تغيب عدد من المطورين نظراً لمهامهم خارج الشركة (صيانة أو تطوير أنظمة)، كما أن البعض يتم استدعاؤهم حسب الحاجة. وبالتالي بلغت عدد الاستبانات التي تفاعل معها أفراد العينة (101) منها (68) للمطورين بنسبة (66.02%)، و(15) لمدراء الشركات

بنسبة (88.24%)، و (18) للخبراء بنسبة (60%) كما هو ملخص في الجدول (3-2).

جدول (3-2) الاستبانات الموزعة والمسترجعة من عينة الدراسة

عينة الدراسة		الاستبانات		
		الموزعة	تفاعل معها أفراد العينة	لم يتفاعل معها أفراد العينة
المطورين	العدد	103	68	35
	%	68.67	66.02	33.98
مدراء الشركات	العدد	17	15	2
	%	11.33	88.24	11.76
الخبراء	العدد	30	18	12
	%	20	60	40
الإجمالي	العدد	150	101	49
	%	100	67.33	32.67

وبعد جمع الاستبانات ومراجعتها والتحقق من بياناتها تم اعتماد كل الاستبانات المسترجعة، ولم يتم استبعاد أي منها فجميعها صالحة للتحليل. كما تم استبعاد عدد من أسئلة الاستبيان المتعلقة بالشركات وسيتم ذِكر التفاصيل لاحقاً في الجزء الخاص بالبيانات الأساسية للشركات.

في الأجزاء التالية سنستعرض نتائج التحليل لجميع أسئلة الدراسة حسب محاورها الأساسية. بدءاً بالبيانات الأساسية لعينة الدراسة، ومن ثم قراءة واقع تطوير الأنظمة داخل الشركات العاملة في السودان، ثم القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات متضمنةً منهجيات تطوير البرمجيات، ونختم بمعوقات صناعة البرمجيات في السودان.

3–2 البيانات الأساسية لعينة الدراسة

في هذا الجزء سنتناول الخصائص الأساسية لعينة الدراسة. ويتكون من جزأين أساسيين: خصائص شركات البرمجيات التي شملتها الدراسة، وخصائص أفراد العينة (المطورين، المدراء، الخبراء).

3–2–1 الخصائص الأساسية لشركات البرمجيات

جدول (3–3) خصائص الشركات: المعلومات الأساسية

المتغير	نوع الشركة			نطاق الشركة				عمر الشركة منذ التأسيس(سنه)				
	حكومية	شبه حكومية	خاصة	محلية	قومية	إقليمية	عالمية	5 – سنة	10 – 6	15 – 11	20 – 16	أكثر من 20
العدد	2	3	11	5	5	4	2	2	6	4	1	1
%	12.5	18.8	68.8	31.3	31.3	25.0	12.5	14.3	42.9	28.6	7.1	7.1

الجدول (3–3) يوضح أنواع الشركات التي تم حصرها، وتبين أن الشركات الخاصة تمثل النسبة الأكبر بواقع (68.8%)، تليها الشركات شبه الحكومية بنسبة (18.8%)، ثم الحكومية بنسبة (12.5%). كما أن أكثر الشركات محلية (على مستوى العاصمة)، أو قومية (على مستوى العاصمة وولايات السودان) بنسبة تزيد عن (60%). ويتراوح عمر هذه الشركات منذ التأسيس ما بين (6–10) سنوات بنسبة (42.9%) (وهي عبارة عن 4 شركات خاصه، وشركة حكومية وأخرى شبه حكومية). تليها الفترة ما بين (11–15) سنة بنسبة (28.6%) (منها شركتان شبه حكومية وشركة واحدة حكومية وأخرى خاصة).

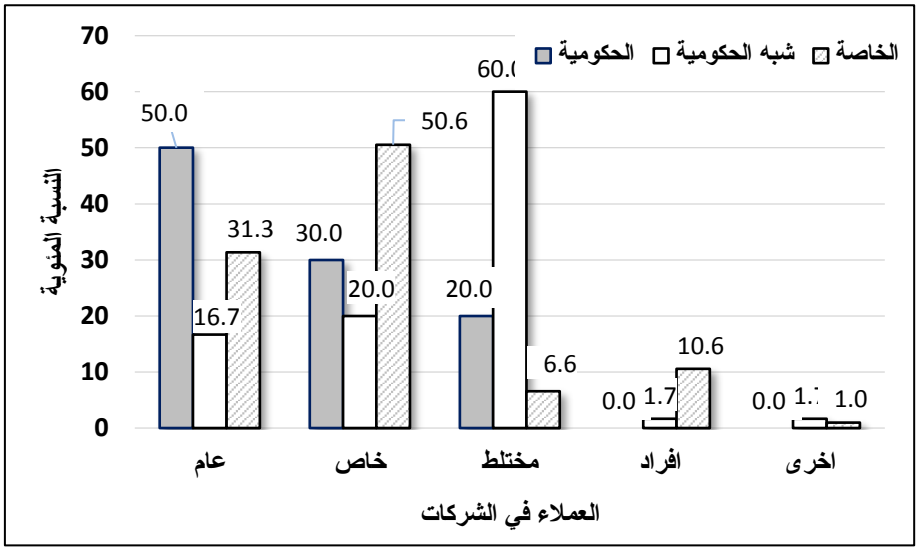
ونجد أن إحدى الشركات الخاصة يزيد عمرها عن 20 سنة، وتعتبر من أقدم الشركات السودانية في مجال صناعة البرمجيات، إلا أن هذه الشركة شهدت عدد من التغيرات حتى أستقر بها الحال في خدمة القطاع التعليمي. ويرى الباحثون –

حسب خبرتهم – أن العمر البسيط لمعظم الشركات التي لا يتجاوز (10) سنوات، قد يعود لطبيعة بيئة صناعة البرمجيات غير المستقرة في السودان، نظراً لعدد من الصعوبات التي تواجهها (سيتم مناقشتها لاحقاً)، مما يؤدي إلى غياب شركات وظهور أخرى خلال فترات زمنية متقاربة.

جدول (3–4) خصائص الشركات: العملاء ومجالات التطوير

المتغير	نوع عملاء الشركة					مجالات تطوير النظم في الشركة					
	قطاع عام	قطاع خاص	قطاع مختلط	أفراد	أخرى	مصرفي	مالي وإداري	تطبيقات أنترنت	تطبيقات موبايل	نظم متخصصة	أخرى
المتوسط	27.6	41.1	19.9	10.4	1.0	27.3	29.5	15.3	5.7	15.0	7.1

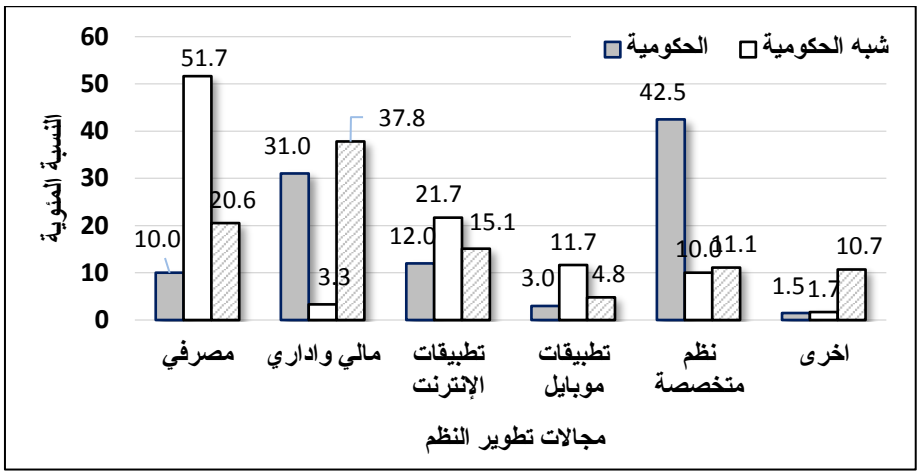
يتبين من خلال الجدول (3–4) أن القطاع الخاص يمثل الجزء الأكبر من العملاء بنسبة (41.1%)، يليه القطاع العام بنسبة (27.6%)، ثم القطاع المختلط (هجين من العام والخاص) بنسبة (19.9%)، ويليهم الأفراد بنسبة (10.4%). ففي الشركات الحكومية معظم العملاء من القطاع العام بنسبة (50%)، أما الشركات شبه الحكومية فمعظم العملاء من القطاع المختلط بنسبة (60%)، بينما الشركات الخاصة فمعظم عملائها من القطاع الخاص بنسبة (50%) كما في الشكل (3–1).



شكل (3–1) رأي مدراء الشركات حول نوع العملاء حسب نوع الشركة

ويتضح أن كل نوع من الشركات يكاد ينحصر عملها على شريحة معينة ومحدودة من العملاء، وهذا ما قد يضعف روح التنافس بين الشركات في سوق العمل، وينعكس تأثير ذلك على صناعة البرمجيات المحلية.

بالنسبة لمجالات التطوير يتضح من الجدول (3–4) أن القطاعين المالي الإداري والمصرفي المستفيدان الأكبر من تطوير الأنظمة في السودان بنسبة تزيد عن (50%). ويتبين من الشكل (3–2) أن القطاع المصرفي يمثل النسبة الأكبر في الشركات شبه الحكومية بواقع (51%). وأن النظم المتخصصة تأتي في المرتبة الأولى للشركات الحكومية بنسبة (42%)، يليه القطاع المالي والإداري. بينما في الشركات الخاصة يأتي القطاع المالي والإداري في المرتبة الأولى بنسبة (37%). ويُعزى ذلك إلى أن القطاع المصرفي يُعتبر من أقدم المجالات التي اتجهت إلى الحوسبة الإلكترونية في السودان، وأنظمتها سجلت نجاحات ملموسه في البنوك والمصارف السودانية، بالإضافة إلى وجود شركات برمجية متخصصة لهذا القطاع. أما تطبيقات "الموبايل" فحصلت على نسبة ضئيلة بواقع (5.7%)، وقد يعود السبب إلى أنها من المجالات التي بدأ الاهتمام بها متأخرا في السودان. كما نجد أن تطبيقات "الموبايل" سجلت أعلى نسبة في الشركات شبه الحكومية بواقع (12%). وغالباً ما تُستخدم كتطبيقات تتطلبها بعض الأنظمة كخدمة من خدماتها، حيث تتواجد بشكل ملحوظ في الخدمات المصرفية، والذي تأتي من أولويات الشركات شبه الحكومية كما ذكرنا ذلك سابقاً.



شكل (3-2) رأي مدراء الشركات حول مجالات التطوير حسب نوع الشركة

جدول (3-5) خصائص الشركات: عدد الموظفين والمطورين

	عدد الموظفين في الشركة						عدد المطورين في الشركة					المطورين حسب النوع	
	10 - 1	20 - 11	30 - 21	40 - 31	50 - 41	50 +	5 - 1	10 - 6	15 - 11	20 - 16	20 +	عدد الذكور	عدد الإناث
العدد	3	3	3	1	1	4	5	2	1	4	3	92	66
%	20.0	20.0	20.0	6.7	6.7	26.7	33.3	13.3	6.7	26.7	20.0	58.0	42.0

من الجدول (3–5) يتضح أن عدد الموظفين في شركات البرمجيات يتفاوت حسب نوعها، فنجد أن هناك (4 شركات) عدد موظفيها أكثر من 50 موظف، منها (2) حكومية، وواحدة شبه حكومية وأخرى شركة خاصة. وبالنسبة للشركات الخاصة فمعظمها لا يتجاوز عدد موظفيها (30) موظف. أما الشركات شبه الحكومية (3 شركات) يتفاوت عدد الموظفين فيها حسب حجمها ما بين (21–أكثر من 50) موظف. وبالنسبة لعدد المطورين، نجد أن عددهم في معظم الشركات الحكومية (أكثر من 20) مطوراً، أما في الشركات الخاصة فيتراوح ما بين (1–20) مطوراً، بينما في الشركات شبه الحكومية يتفاوت عددهم حسب حجم الشركة ما بين (1 – أكثر من 20) مطوراً. ويتضح لنا بشكل عام قلة عدد

المطورين في الشركات، لاسيما الشركات الخاصة والتي لا تمتلك عدد كبير من الموظفين والمطورين مقارنةً بالشركات الحكومية.

ويتبين من الجدول (3–6) أن عدد المطورين من الذكور يمثل (58%)، وعدد الإناث يمثل (42%) من إجمالي عدد المطورين (158) الموزعين على الشركات التي شملتها الدراسة. كما أن نسبة الذكور في معظم الشركات تزيد عن (60%) مقابل الإناث. كما نجد أن جميع المطورين من الذكور في بعض الشركات الخاصة (شركتا 6 و15)، فيما وجد أيضاً شركة واحدة خاصة (رقم 5) جميع المطورين فيها من الإناث، وشركة واحدة (رقم 4) يفوق نسبة الإناث على الذكور.

وفيما يتعلق بنسبة المطورين من عدد الموظفين في الشركات، وجد في معظمها (9 شركات) يتراوح ما بين (40%–70%) أغلبها من الشركات الخاصة. فيما بلغ نسبتهم (1 – 6%) في عدد قليل منها. وهذه النسب تعتبر بسيطة جداً إذا ما تم مقارنتها بالعدد الكبير للموظفين في بعض هذه الشركات كما في الشركتين رقم (1، 14).

جدول (3–6) نسبة المطورين في الشركات

رقم الشركة	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16
نوع الشركة*	ح	ش ح	ح	خ	خ	خ	ش ح	خ	خ	خ	خ	خ	ش ح	خ	خ
عدد الموظفين	150	28	135	30	20	30	154	20	33	10	16	200	49	6	7
عدد المطورين	9	20	66	22	14	6	22	16	16	5	16	3	3	3	3
عدد أفراد العينة (%)	4	5	12	5	5	5	6	3	3	4	2	2	3	1	2
العينة من المطورين (%)	44.4	25.0	18.2	22.7	35.7	83.3	27.3	18.8	18.8	80.0	12.5	66.7	100.0	33.3	66.7
المطورين من الموظفين (%)	6.0	71.4	48.9	73.3	70.0	20.0	14.3	80.0	48.5	50.0	100	1.5	6.1	50.0	42.9
الذكور من المطورين (%)	66.7	55.0	–	36.4	–	100	54.6	62.5	87.5	100	62.5	100	66.7	100	66.7
الإناث من المطورين (%)	33.3	45.0	–	63.6	100	–	45.5	37.5	12.5	–	37.5	–	33.3	–	33.3

*(ح) **شركة حكومية**، (ش ح) **شركة شبه حكومية**، (خ) **شركة خاصة**.

ويرى الباحثون – حسب ملاحظتهم – أن سبب تدني نسبة المطورين مقارنة بعدد الموظفين تختلف باختلاف نوع الشركة. فبالنسبة للشركات الخاصة قد يعود السبب إلى أن بعضها عبارة عن فروع لشركات إقليمية فهي بمثابة تسويق لأنظمتها بدرجة أولى، بينما تطوير الأنظمة يتم في البلدان الأم لهذه الشركات. أما في الشركات الحكومية وشبه الحكومية فقد يكون السبب في طبيعة تطوير النظم في هذه الشركات، سواءً كوكيل لنظم شركات أجنبية، أو بالتعاون معها في تسويق وتطوير الأنظمة، حيث جاءت بنسب كبيرة في هذه الشركات كما سيتم مناقشة ذلك في الجدول (3–8). وتُبين هذه النتيجة بشكل عام العدد القليل جداً للمطورين الذي يغطي صناعة البرمجيات في السودان.

جدول (3–7) خصائص الشركات: الشهادات العالمية وتطبيق المعايير والمقاييس وتنمية القدرات

	هل لدى الشركة شهادات عالمية؟		هل تقوم الشركة بتطوير وتنمية القدرات والمهارات للعاملين لديها؟		هل تحرص الشركة على تطبيق المعايير والمقاييس الدولية؟	
	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
العدد	5	8	12	—	8	3
%	**38.5**	**61.5**	**100**	—	**72.7**	**27.3**

من الجدول (3–7) يتضح أن الشركات الحكومية وشبه الحكومية لا يوجد لديها شهادات عالمية بنسبة (61.5%). أما الشركات التي لديها شهادات عالمية فكلها خاصة وتمثل (55%) من عينة الشركات الخاصة. في المقابل تحرص معظم الشركات الخاصة بشكل كبير على تطبيق المعايير والمقاييس الدولية، تليها بعض الشركات شبه الحكومية، فيما لا تحرص على ذلك الشركات الحكومية. ويرى الباحثون

أن حرص الشركات الخاصة على المعايير والمقاييس الدولية، وكذلك الشهادات العالمية، يأتي في إطار هدفها للتوسع في سوق العمل والحصول على المزيد من ثقة العملاء، وزيادة عددهم، فيما نجد ذلك بدرجة أقل في حالة الشركات الحكومية وشبه الحكومية، والتي تستحوذ بشكل كبير على المشاريع البرمجية للقطاع العام والمختلط.

وبالنسبة لقيام الشركات بتطوير وتنمية قدرات ومهارات العاملين فيها، نجد أن جميع مدراء هذه الشركات أجابوا "بنعم"، ويتفق معهم في ذلك معظم المطورين. ومن خلال النسب التي جاءت في استبياناتهم عن طبيعة هذه المهارات، حيث وجدنا أن معظم الشركات (تكاد تكون جميعها) تركز بشكل كبير على تنمية المهارات الفنية والتقنية، بينما تُولي اهتمام ضئيل جداً بتنمية القدرات الذاتية للعاملين فيها (من خلال ما ورد من إجابات المدراء حول ذلك). وقد يعود السبب في ذلك إلى عدم وجود خطة بعيدة المدى لتأهيل وتطوير المطورين في هذه الشركات فمعظمها كما ذكرنا سابقاً ذات أعمار قصيرة.

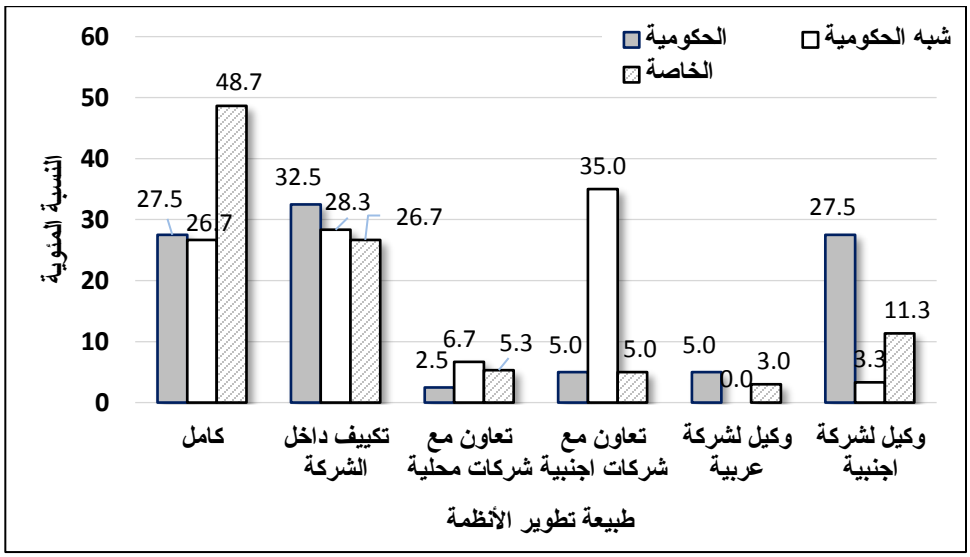
جدول (3–8) طبيعة تطوير الأنظمة في الشركات

المتغير	طبيعة تطوير الأنظمة في الشركة (%)					
	تطوير النظم بشكل كامل	تكييف أنظمة طورت سابقاً داخل الشركة	إعادة تسويق أنظمة بالتعاون مع شركات محلية	إعادة تسويق أنظمة بالتعاون مع شركات أجنبية	وكيل لنظم شركات عربية	وكيل لنظم شركات أجنبية
مدراء الشركات	41.2	26.7	5.5	11.3	2.8	12.5
الخبراء	17.1	29.6	6.1	23.2	15.4	7.8

من الجدول (3–8) نجد أن تطوير الأنظمة بالشركات يتم بشكل كامل بنسبة (41.2%) حسب ما يرى المدراء، وخصوصاً في الشركات الخاصة والتي جاءت

بنسبة (48%)، بينما الشركات الحكومية وشبه الحكومية بنسبة أقل لا تتجاوز (26%) كما في الشكل (3–3). فيما يرى الخبراء أن تطوير الأنظمة بشكل كامل في الشركات بالسودان يمثل نسبة بسيطة لا تتجاوز (20%). ويرى الباحثون –حسب خبرتهم– إذا ما تم تقصي مشاريع الأنظمة الإلكترونية العاملة والتي تم تطويرها بشكل كامل نجد أنها قليلة جداً، بالإضافة إلى وجود مشاريع لأنظمة كبيره –يتم تطويرها بشكل كامل– معظمها متعثر لعدد من الأسباب والتي سيتم مناقشتها لاحقاً.

ويتفق كلاً من المدراء والخبراء في نسبة (تكييف الأنظمة المطورة سابقاً داخل الشركات) حيث تأتي في المرتبة الأولى بالنسبة للشركات الحكومية. من جهة أخرى قد يدل ذلك على (وجود التطوير الكامل للأنظمة) في السابق، وهذا ما قد يُفسر نسبة الموافقة الكبيرة التي أجاب بها المدراء. ويعتبر تطوير الأنظمة (بالتكييف مع أنظمة مطورة سابقاً) متواجد بشكل ملحوظ في سوق العمل، وذلك لسهولة وسرعة إعادة تطوير الأنظمة بشكل يتناسب مع متطلبات العملاء، كما أنها أقل تكلفة بالنسبة للشركات إذا ما تم مقارنتها ببقية الطرق.



شكل (3–3) رأي المدراء حول تطوير الأنظمة حسب نوع الشركة

ويتضح أيضا من الشكل (3–3) أن التعاون مع الشركات الأجنبية أكبر من التعاون مع الشركات المحلية. ففي الشركات الحكومية نجد أن نسبة وكيل لشركات أجنبيه (27%)، وفي الشركات شبه الحكومية بلغ نسبة التعاون مع الشركات الأجنبية (35%)، فيما يبلغ نسبة هذا التعاون بما يزيد عن (20%) حسب الخبراء. وقد عزَى المدراء والخبراء ذلك لعدة أسباب من أهمها: تقدم صناعة البرمجيات في تلك البلدان، وضعف ثقة العملاء بالمنتج المحلي (أو العربي)، بالإضافة إلى ضعف الدعم والتشجيع للمبادرات المحلية.

تم استبعاد (3) من الأسئلة المتعلقة بالشركات من التحليل. الأول يتعلق بالدخل السنوي للشركة والذي لم يتم الإجابة علية من قبل أفراد العينة باعتباره من المعلومات الخاصة بالشركة. والسؤال الثاني يتعلق بما تخصصه هذه الشركات من ميزانيتها لقطاعات (تطوير الأنظمة، التدريب والتأهيل، البحوث، المبيعات والتسويق) والذي لم يتم الإجابة عليه من قبل بعض مدراء الشركات والبعض الأخر أعطى نسب غير

دقيقة لا يمكن الاعتماد عليها. والسؤال الثالث المتعلق بمعرفة مستوى التجهيزات الخاصة بمقرات الشركات (مقر ثابت، أنترنت مجاني للعاملين، ترحيل، معامل التطوير ...الخ)، والذي تم الإجابة عليه من قبل المدراء بشكل لا يتوافق في كثيرٍ من الحالات مع واقع الشركة من خلال زيارتنا لها أثناء توزيع الاستبيان.

3-2-2 الخصائص الأساسية لأفراد عينة الدراسة

جدول (3-9) خصائص الأفراد: المعلومات الأساسية (%)

المتغير	النوع		العمر				أعلى مؤهل تعليمي			
	ذكر	أنثى	18-25	26-35	36-45	من 46 وأكثر	دبلوم	بكالوريوس	ماجستير	دكتوراه
المطورين	57.6	42.4	36.8	50	10.3	2.9	4.4	67.6	26.5	1.5
مدراء الشركات	100	.	.	7.1	42.9	50	.	40	46.7	13.3
الخبراء	77.8	22.2	.	5.9	52.9	41.2	17.6	17.6	41.2	23.5

نجد من الجدول (3-9) أن المطورين من الذكور بنسبة تزيد عن (55%). أما بالنسبة للمدراء فجميعهم من الذكور، ونجد غياب تام للإناث في إدارة الشركات. أما الخبراء يمثل الذكور منهم نسبة كبيرة بواقع يزيد عن (75%). ويظهر تزايد في عدد الإناث في السنوات الأخيرة، فمن خلال الجدول (9) يتضح أن نسبة الإناث من المطورين تزيد عن (50%) لسنوات الخبرة ما بين (1-3) سنوات، مقابل (9%) لسنوات الخبرة (أكثر من 9 سنوات).

كما يتبين أن المطورين معظمهم من فئة الشباب فما يزيد عن (80%) أعمارهم أقل من 35 سنة، بينما معظم المدراء أعمارهم تتجاوز (36) سنة بنسبة تزيد عن (90%)، وكذلك الحال مع الخبراء. وبالنسبة لأعلى مؤهل تعليمي، وجد أن المطورين معظمهم لديهم شهادة البكالوريوس بنسبة تزيد عن (65%)، يليهم الماجستير بنسبة

(26.5%). بينما المدراء معظمهم لديهم مؤهلات عُليا (ماجستير– دكتوراه) بنسبة تزيد عن (55%). وكذلك الحال مع الخبراء بنسبة تزيد عن (60%).

جدول (3–10) خصائص الأفراد: الخبرة (%)

المتغير	عدد سنوات الخبرة في مجال عملك				عدد سنوات العمل داخل الشركة الحالية			
	3–1	6 – 4	9 – 7	أكثر من 9	سنة – 3	6 – 4	9 – 7	أكثر من 9
المطورين	39.4	22.7	19.7	18.2	50	25.8	19.7	4.5
الذكور (%)	46.2	60	53.8	90.9	48.5	64.7	63.6	100
نسبة الإناث (%)	53.8	40	46.2	9.1	51.5	35.3	36.4	.
مدراء الشركات	6.7	13.3	.	80	20	26.7	26.7	26.7
الخبراء	.	.	5.6	94.4	.	.	.	.

من الجدول (3–10) يتبين أن المطورين من ذوي الخبرات البسيطة، حيث نجد أن سنوات الخبرة ما بين (1–3) سنوات بنسبة (39.4%)، وتليها الفئة (4–6) سنوات بنسبة (22.7%)، بينما نجد نسبة ضئيلة للذين لديهم خبرة أكثر من 9 سنوات بواقع (18.2%). أما المدراء فمعظمهم ذوي خبرة (أكثر من 9 سنوات) بنسبة (80%). فيما نجد أن الخبراء من ذوي الخبرات فوق 9 سنوات باعتبار ذلك أحد الشروط المسبقة لاختيارهم. وبالنسبة لسنوات العمل داخل الشركات فيتراوح لمعظم المطورين ما بين (1–3) سنوات بنسبة (50%). وأما المدراء فتتفاوت عدد سنوات العمل بين جميع الفترات (وبنسب متساوية). ويتضح من خلال نتائج سنوات العمل في الشركة الحالية مقارنة بسنوات الخبرة، أن المطورين أكثر استقراراً وظيفياً من المدراء في الشركات.

ويتضح من الجدول (3–11) أن جامعة الخرطوم تأتي في المرتبة الأولى من حيث الجامعات لأعلى مؤهل تعليمي، حيث بلغت نسبة المطورين فيها (45.3%)، والمدراء بنسبة (46.7%)، وكذلك الخبراء بنسبة تزيد عن (50%). فيما جاءت جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا في المرتبة الثانية للمطورين بنسبة (23.4%)، وفي المرتبة الثالثة

للمدراء بنسبة (13.3%). بينما تأتي الجامعات الأجنبية في المرتبة الثانية للمدراء بنسبة (20%)، والخبراء بنسبة (23.5%)، ومعظمهم دراسات فوق الجامعية. وقد يعود السبب في تصدر جامعة الخرطوم بالنسبة للمدراء والخبراء كونها أولى الجامعات السودانية التي افُتتحت فيها كلية لتدريس الحاسوب، أما بالنسبة للمطورين فمعظم الذين لديهم دراسات عليا (ماجستير) تخرجوا منها.

ومن الجدول (3–12) يتبين أن علوم الحاسوب يأتي في المرتبة الأولى من حيث التخصص لجميع أفراد العينة، حيث بلغت في المطورين بنسبة (40.9%)، والمدراء (21.4%) (بالتساوي مع هندسة الحاسوب)، وللخبراء بنسبة تزيد عن (50%). فيما جاءت تقانة المعلومات في المرتبة الثانية للمطورين، ويليها في المرتبة الثالثة هندسة البرمجيات. وفي المرتبة الثانية جاءت تقانة المعلومات وهندسة الإلكترونيات للمدراء. ومن الملاحظ وجود عدد من أفراد العينة لديهم تخصصات تبدو غير مألوفة في مجال تكنولوجيا المعلومات. فنجد بعض المطورين تخصصهم علوم تجارية بنسبة (3%). وكذلك المدراء فالبعض تخصصهم هندسة مدنية بنسبة (7.1%). أما الخبراء فنجد العلوم التجارية بنسبة (5.9%)، والهندسة الكهربائية بنسبة (11.8%). ومن الطبيعي وجود مثل هذه التخصصات بالنسبة للمدراء والخبراء مقارنة بأعمارهم (لندرة تخصص الحاسوب في أيامهم)، بالإضافة إلى أن إدارة الشركات لا تتطلب بالضرورة التخصص في المجال الفني.

جدول (3–11) خصائص الأفراد: أعلى مؤهل تعليمي (%)

المؤهل التعليمي / الجامعة		الخرطوم	السودان	النيلين	الجزيرة	جامعه عربيه	جامعه اجنبيه	كلية البيان لعلوم والتكنولوجيا	أم درمان الإسلامية	أفريقيا	العلوم والتقانة	أم درمان الأهلية	السودان المفتوحة	الزعيم الأزهري	كمبيوتر مان	الكلية الأردنية	السودان العالمية
المطورين	دبلوم	—	33.3	—	33.3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	33.3	—
	بكالوريوس	34.9	32.6	7	—	—	—	2.3	4.7	2.3	7	2.3	2.3	2.3	2.3	—	—
	ماجستير	82.4	—	5.9	5.9	—	5.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	دكتوراه	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	النسبة الكلية	45.3	23.4	7.8	3.1	—	1.6	1.6	3.1	1.6	4.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	—
مدراء الشركات	بكالوريوس	66.7	—		16.7	16.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ماجستير	42.9	14.3		—	—	28.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.3
	دكتوراه	—	50		—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	النسبة الكلية	46.7	13.3		6.7	6.7	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.7
الخبراء	دبلوم	33.3	—		33.3	33.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	بكالوريوس	100	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ماجستير	71.4	14.3		14.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	دكتوراه	—	—		—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	النسبة الكلية	52.9	5.9		11.8	5.9	23.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

جدول (3–12) خصائص الأفراد: التخصص (%)

المتغير	التخصص														
	علوم الحاسوب	تقانة المعلومات	نظم المعلومات	هندسة البرمجيات	هندسة اتصالات	هندسة الكترونيات	علوم تجاريه	هندسه حاسوب	هندسه مدنيه	الاقتصاد والإدارة	إدارة أعمال	رياضيات	حوسبة فيزياء	هندسه كهربائية
المطورين	40.9	24.2	7.6	16.7	6.1	1.5	3	—	—	—	—	—	—	—
مدراء الشركات	21.4	14.3	—	7.1	—	14.3	—	21.4	7.1	7.1	7.1	—	—	—
الخبراء	52.9	—	—	11.8	5.9	—	5.9	—	—	—	—	5.9	5.9	11.8

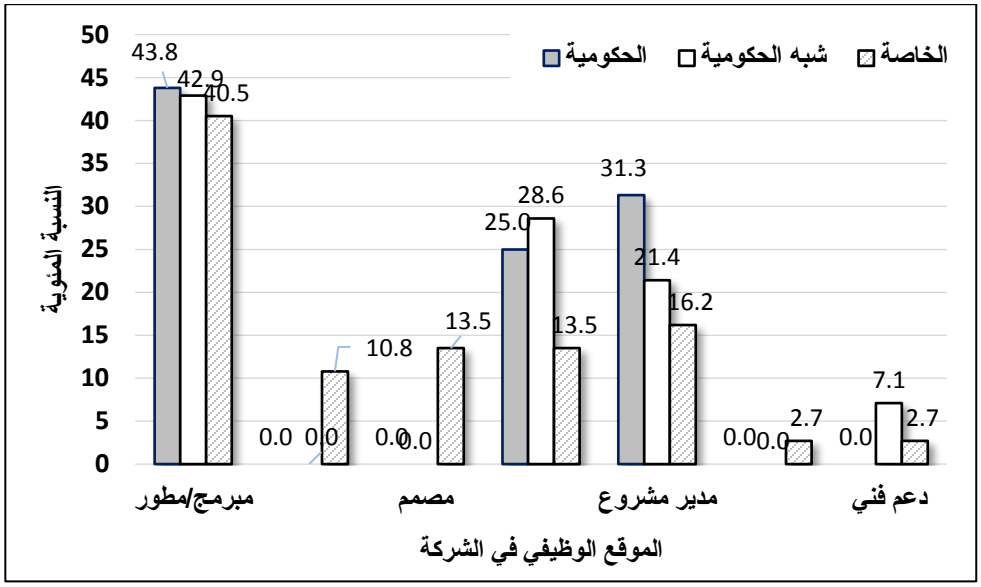
جدول (3–13) خصائص المطورين: عقود العمل والموقع الوظيفي (%)

المتغير	هل لديه شهادات احترافية؟		الموقع الوظيفي الحالي في الشركة								طبيعة عقد عملك مع الشركة			
	نعم	لا	مبرمج/ مطور	محلل	مصمم	مهندس برمجيات	مدير مشروع	استشاري	دعم فني	عقد ثابت	عقد مؤقت	متعاون	خدمة وطنية
العدد	24	41	28	4	5	13	14	1	2	42	14	7	2
%	36.9	63.1	41.8	6	7.5	19.4	20.9	1.5	3	64.6	21.5	10.8	3.1

من الجدول (3–13) نجد أن المطورين معظمهم لا يملكون شهادات احترافية بنسبة تزيد عن (60%) معظمهم من الإناث. ويتبين أن الموقع الوظيفي لأغلبهم مبرمج/مطور بنسبة تزيد عن (40%)، ويليه في المرتبة الثانية مدير مشروع بنسبة (20.9%)، ومن ثم مهندس برمجيات. فيما لم نسجل وجود محلل أو مصمم في الشركات الحكومية وشبه الحكومية، بينما نجدها بنسب ضئيلة جداً في الشركات الخاصة كما في الشكل (3–4). ونجد أن معظم المحللين من الإناث بنسبة (11%) مقابل الذكور بنسبة (2%)، بينما معظم المصممين من الذكور بنسبة (10%) مقابل الإناث بنسبة (2%).

ولعل عدم وجود محليين ومصممين في الشركات الحكومية وشبه الحكومية قد يعود لطبيعة تطوير الأنظمة كما يوضح الشكل (3–3) أن تطوير الأنظمة (بشكل كامل) جاء فيها بنسبة أقل مقارنة بالشركات الخاصة. فعادةً ما يتم تطوير الأنظمة في معظم شركات البرمجيات المحلية –كما ذُكر سابقاً– عن طريق (التكييف مع أنظمة موجودة سابقاً لدى الشركات) أو (بالتعاون مع شركات أجنبية). ويؤكد هذا رأي

الخبراء (والباحثين) على أن تطوير الأنظمة (بشكل كامل) يتواجد بنسبة بسيطة جداً في شركات البرمجيات العاملة في السودان.



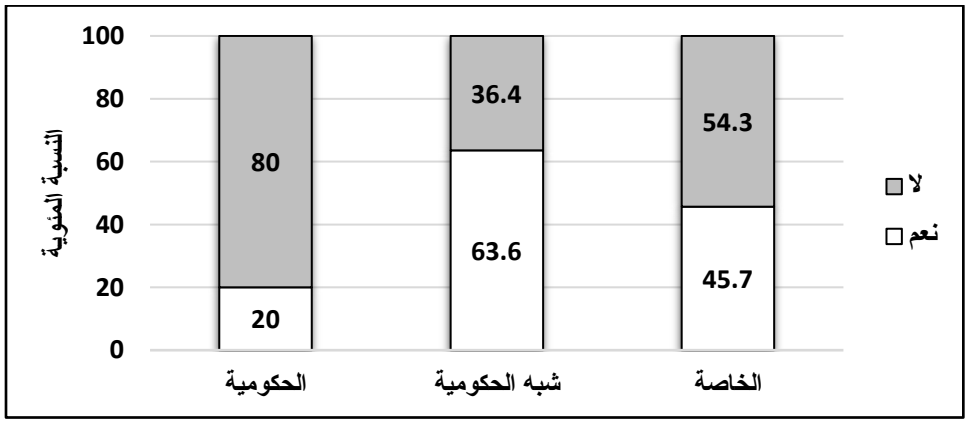
شكل (3–4) توزيع المواقع الوظيفية للمطورين حسب نوع الشركة

وبالنسبة لطبيعة عقد العمل مع الشركات يوضح الجدول (3–13) أن غالبية المطورين في جميع الشركات يعملون بعقود ثابته بنسبة (64.6%). وفي المرتبة الثانية العقود المؤقتة بنسبة (21.5%)، يليهم المتعاونين بنسبة (10.8%)، ومن ثم الخدمة الوطنية بنسبة (3.2%).

جدول (3–14) خصائص المطورين: الأجور (%)

المتغير	طبيعة الأجر الذي تتقاضاه من الشركة							هل تعتبر ما تتقاضاه من الشركة كافي؟		هل لديك عمل إضافي أخر غير عملك في الشركة؟	
	راتب فقط	راتب مع نسب	راتب مع بدلات	بدون راتب	بالساعات	نسبة فقط		نعم	لا	نعم	لا
العدد	30	6	27	1	1	1		26	35	10	56
%	45.5	9.1	40.9	1.5	1.5	1.5		42.6	57.4	15.2	84.8

الجدول (3–14) يوضح طبيعة الأجور التي يتقاضاها المطورين في الشركات، ويتبين أن معظمهم يتقاضون (راتب فقط) بنسبة (45.5%)، يليهم بنفس المستوى (راتب مع بدلات) بنسبة (40.9%). ويتضح أن المطورين بنسبة تزيد عن (55%) غير راضيين عما يتقاضونه من أجر، معظمهم من الشركات الحكومية كما في الشكل (3–5). كما وُجد أن نسبة (46%) من الإناث راضيات عما يتقاضونه من أجور، مقارنة بالذكور الذي جاءوا بنسبة أقل بواقع (39%). وأن أغلب المطورين بعقود مؤقتة راضيين عما يتقاضونه من أجر (65%)، بينما نجد فقط (40%) من المطورين بالعقود الثابتة والمتعاونين راضيين عما يتقاضونه. ويرى المطورون أن ما يتقاضوه من أجر لا يتناسب مع جهدهم المبذول في العمل، كما ذكروا تجاهل إدارة الشركات لمتطلباتهم وعدم الاستجابة لتحسين أوضاعهم بشكل يتناسب مع الظروف المعيشية (غلاء الأسعار المتزايد). في المقابل نجد أن معظمهم بنسبة تزيد عن (80%) ليس لديهم أعمال إضافية غير عملهم الحالي في شركاتهم.



شكل (3–5) مدى رضى المطورين على الأجور حسب نوع الشركة

جدول (3-15) جدوى الدراسات الأكاديمية (%)

المتغير	ما جدوى الدراسات الأكاديمية؟				
	لا جدوى منها	جدوى ضئيلة جداً	جدوى ضئيلة	ذات جدوى مقبولة	ذات جدوى كبيره
المطورين	4.5	4.5	22.4	41.8	26.9
الخبراء	.	22.2	22.2	33.3	22.2

من الجدول (3–15) يتبين أن معظم المطورين يعتبروا ما تلقوه في تعليمهم الأكاديمي ذا جدوى مقبولة بنسبة تزيد عن (65%). في حين يختلف الخبراء في مدى جدواها، فمنهم من يرى أنها ذات جدوى مقبولة بنسبة تزيد عن (50%)، والأخرون بنسبة أقل (44.4%) يروا أنها ذات جدوى ضئيلة. ويرى معظم المطورين أن الدراسات الأكاديمية ذات جدوى مقبولة، لأنها تعطيهم الأساسيات التي يتم الاستفادة منها في ميدان العمل، رغم أنها غير كافية –حسب تعبيرهم– ويغلب عليها الجانب النظري. أما الخبراء فيروا أنها ذات جدوى ضئيلة لعدة أسباب منها: بُعد الجانب النظري (المقررات الدراسية) عن متطلبات السوق واحتياجاته (الواقع)، وأن معظم الطرق والأساليب التي تستخدم يتم اكتسابها من خلال العمل (بالخبرة)، بالإضافة إلى أن التعليم الجامعي يغلِب عليه الطابع الأكاديمي أكبر من المهني الذي يركز على التطبيق العملي، وهو الأهم بالنسبة لما يتطلبه سوق العمل، ويتفق معهم في ذلك بعض المطورين. إلا أننا نجد الجميع متفقين على أهمية ربط الدراسات الأكاديمية (التعليم) بسوق العمل (الواقع)، بالإضافة إلى تفعيل الجانب العملي بالشكل الذي يُمكن الدارسين في التخصصات المختلفة بالحاسوب من العمل في السوق بشكل جيد.

3-3 تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات بالسودان

يتضمن هذا الجزء البيانات التي نهدف من خلالها معرفة طبيعة عمليات تطوير الأنظمة داخل شركات البرمجيات في السودان. ويتكون من قسمين أساسيين: الأول يتألف من (8) محاور هي: عقود العمل، أساليب التطوير، متطلبات العملاء، تكوين فريق التطوير، التواصل مع المستخدمين، التواصل بين فريق التطوير، التوثيق والتسليم النهائي. ويشتمل كل محور على عدد من الفقرات ليصل إجمالي الفقرات (36) فقرة كما هي مفصلة في الجدول (3-16). حيث طُلب من أفراد العينة تحديد مدى موافقتهم على كل فقرة بالإجابة بـ(موافق تماماً، موافق، متردد، غير موافق، غير موافق تماماً) (راجع أدوات الدراسة). وسيتم عرض النتائج بشكل إجمالي لكل محور (المتوسط العام للإجابات على فقرات المحور). أما القسم الثاني فيحتوي على إجابات الأسئلة المباشرة التي تهدف لمعرفة المنهجيات المستخدمة في تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات، والتعرف على مدى ضرورة وجود منهجية محلية للتطوير، وماهيتها من وجهة نظر المطورين والخبراء.

جدول (3-16) المحاور الرئيسية لمعرفة واقع عمليات تطوير الأنظمة مع فقرات كل محور

رقم الفقرة / المحور		الفقرات
عقود العمل	1	يتم الاتفاق على الأهداف بشكل تفصيلي قبل البدء بالمشروع
	2	يتم الاتفاق على الأهداف بشكل عام مع ترك مجال للتغييرات والتي يتم الاتفاق عليها لاحقاً
	3	يتم الاتفاق على الأهداف بشكل عام و(لا) نضع اعتبارات للتغييرات باعتبارها(غير) ملزمه *
	4	يتم الاتفاق على الأهداف بشكل عام، وعند حدوث تغييرات تكون بمقابل مادي
أساليب التطوير	5	لدينا أساليب ومنهجيات معينه للتطوير علينا الالتزام بها
	6	يترك لفريق التطوير الحرية في اختيار ما يناسبه من طرق وأساليب
	7	(لا) نركز على الخطط والالتزامات المتفق عليها في عمليات التطوير *

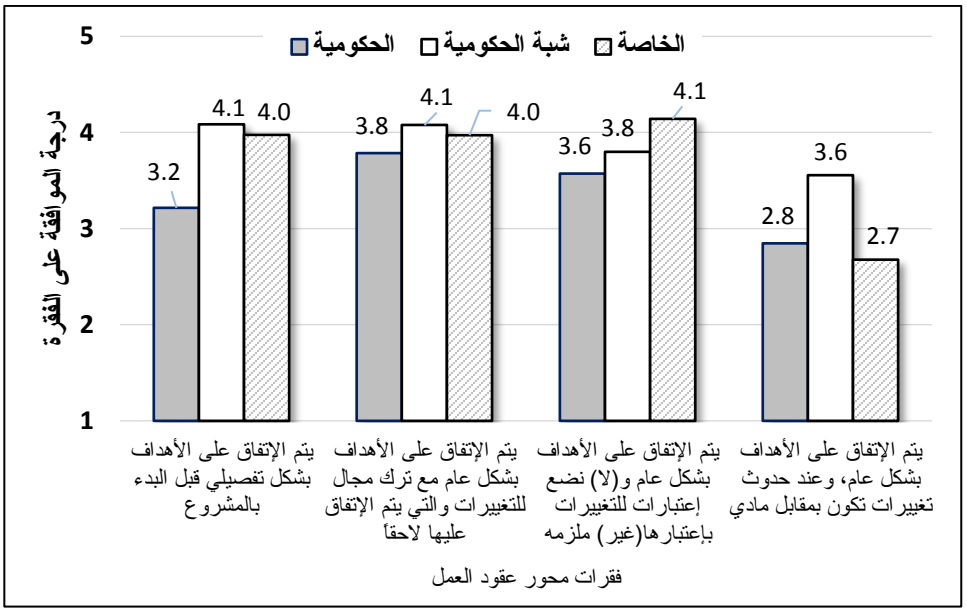
	8	نركز على تلبية احتياجات العملاء بدلاً من الالتزام بالخطط المتفق عليها مسبقاً
	9	تعاون العملاء ومشاركتهم شيء أساسي في التطوير كشرط واجب
	10	أشراك العملاء فقط عند الحاجة وبشكل بسيط
متطلبات العملاء	11	ننفق الكثير من الجهد والوقت لمعرفة احتياجات العملاء
	12	يتم تنفيذ تطوير النظام وفق الأهداف والخطة المتفق عليها مع العملاء
	13	إمكانية تغيير الخطة والأهداف أثناء التطوير تلبية لاحتياجات العملاء
	14	نقيم أنظمتنا وما نقدمه من خدمات مقابل احتياجات العملاء باستمرار
	15	لدى الشركة القدرة على تلبية الاحتياجات المتجددة للعملاء
تكوين فريق التطوير	16	يتم اختيارهم وفقاً لخبرتهم وقدراتهم بما يتناسب مع المهام المختلفة
	17	يتم اختيار مهامهم وفقاَ لملفهم الوظيفي من قبل المدراء
	18	نفس الفريق يقوم بجميع المهام ولكل المشاريع (لا يوجد عدد كافي من المطورين)
	19	(لا) يعمل عضو الفريق في أكثر من مشروع على التوازي *
	20	كل عضو في الفريق له دور واحد فقط في تطوير النظم
التواصل مع المستخدمين	21	يتم التعامل معهم بصورة رسمية من خلال الإجراءات والجداول الزمنية المتفق عليها
	22	نتعامل معهم بصوره غير رسمية عند الحاجة إليهم
	23	المطور/مدير المشروع هو المسؤول عن التعامل معهم
	24	يوجد وسيط من الجهة المستفيدة من النظام يتم عبره التواصل
التواصل بين فريق التطوير	25	لدينا طرق رسمية للتواصل داخل الشركة
	26	لفريق التطوير الحرية في اختيار الطرق المناسبة لهم
	27	كل الفريق على علم بآخر المستجدات حول المشروع الحالي
	28	على كل عضو في الفريق متابعة المستجدات بنفسه
التوثيق	29	التوثيق الشامل أمر أساسي في عملياتنا وجزء من واجباتنا
	30	يقوم المطورين/ المبرمجين بتوثيق النظام بما يرونه مناسب
	31	(لا) يتضمن أي عقد عمل تسليم توثيق كامل للنظام *
التسليم النهائي	32	(لا) نحرص على تسليم النظام مع التوثيق الشامل *
	33	نستجيب لتغييرات العملاء بعد التسليم النهائي وضمن العقد الأصلي
	34	عادةً (لا) نتوقع وجود تغييرات من العملاء بعد التسليم النهائي *
	35	يتم تسليم النظام بشكل كامل دفعه واحده
	36	يتم تسليم النظام من خلال مجموعه من التسليمات
* تم عكس قيمة الإجابة عند التحليل لتصبح بالصيغة الإيجابية		

3-3-1 عمليات تطوير الأنظمة داخل شركات البرمجيات

جدول (3-17) التوزيع النسبي لمحور عقود العمل

عقود العمل	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	28.5	36.8	16.5	9.1	9.1
مدراء الشركات	30.0	41.7	5.0	18.3	5.0
الخبراء	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4

نجد من الجدول (3-17) موافقة بنسبة كبيرة لمعظم المطورين على فقرات محور عقود العمل تزيد عن (60%). وكذلك موافقة أكبر من المدراء بنسبة تزيد عن (70%). فيما اختلف الخبراء بين موافق وغير موافق بنسبٍ متساوية. ويتبين من الشكل (3-6) أن (إجراء التغييرات أثناء عمليات تطوير النظام بمقابل مادي) جاءت بدرجة موافقة ضعيفة في الشركات الحكومية والخاصة. كذلك نجد موافقة ضعيفة من الشركات الحكومية حول (الاتفاق بشكل تفصيلي على الأهداف قبل البدء بالمشروع) مقارنة بالشركات الخاصة وشبه الحكومية.



شكل (3-6) درجة موافقة المطورين على طبيعة عقود العمل حسب نوع الشركة

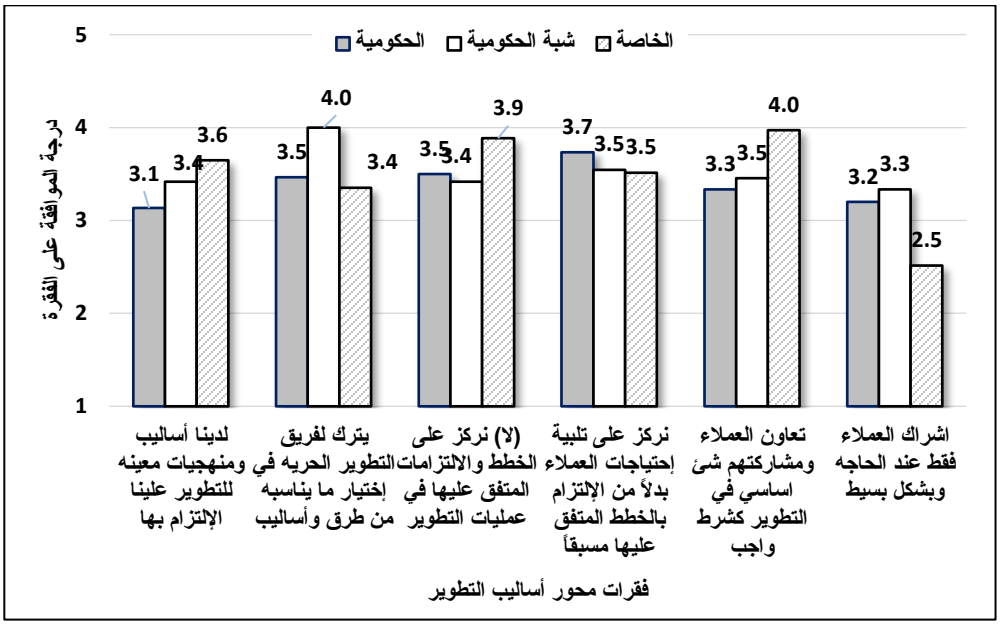
ويتبين موافقة المستجيبين بنسب كبيرة (ومتقاربة) على جميع فقرات عقود العمل رغم أنها مختلفة من حيث المعنى، وهذا يشير إلى وجود تناقض في إجابات أفراد العينة. وبالتالي قد يشير ذلك إلى عدم وجود آليات واضحة (لكيفية التعامل مع التغييرات الجديدة) أثناء التطوير بين الشركات والعملاء. فعادةً قد تكون التغييرات الجديدة مكلِفة ومن الصعب على الشركة المطورة الاستجابة لها، فإذا لم توجد آلية تعالج ذلك منذ بداية المشروع، قد يؤدي إلى حدوث مشاكل بين الشركة والعملاء تنتهي بفشل المشروع. وهذا ما قد يشير إليه اختلاف الخبراء حول عقود العمل.

جدول (3–18) التوزيع النسبي لمحور أساليب التطوير

أساليب التطوير	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	18.1	43.7	14.3	15.7	8.2
مدراء الشركات	14.8	51.1	13.6	17.1	3.4
الخبراء	15.0	41.1	13.1	22.4	8.4

من الجدول (3–18) يتضح أن كلاً من المطورين والمدراء موافقون على فقرات محور أساليب التطوير بنسبة تزيد عن (60%)، أما الخبراء بنسبة أقل (56.1%). ويرى الخبراء بنسبة تزيد عن (50%) أن الشركات (لا تلتزم بأساليب محددة للتطوير)، بالإضافة إلى (ضعف اهتمامها بالخطط المتفق عليها مع العملاء)، بينما نجد موافقة عليها من قبل الشركات، ولكن بدرجات متفاوتة حسب نوع الشركة كما في الشكل (3–7). ويتبين أن الشركات شبه الحكومية (تعطي فريق التطوير حرية أكبر لاختيار ما يناسبه من أساليب) مقارنة بالشركات الأخرى. ويتضح من خلال ذلك أن شركات البرمجيات لا تلتزم بأساليب محددة في التطوير، فعادةً ما تترك الحرية للمطورين في اختيار ما يناسبهم.

في الشركات الخاصة نجد موافقة كبيرة حول (الالتزام بالخطط المتفق عليها مع العملاء)، مقابل (العمل على تلبية احتياجاتهم) والتي جاءت بدرجة موافقة أقل مقارنة بالشركات الحكومية وشبه الحكومية. ويرى الباحثون أن حرص الشركات الخاصة على ذلك يعود لتفاديها أي أعباء جديدة قد تتحملها خلال التنفيذ مما قد يتسبب في فشل المشروع، كظهور احتياجات جديدة ومكلِفة يتطلبها النظام لم يتم الاتفاق عليها، خلافاً للشركات الحكومية وشبه الحكومية الأقدر على تحمل ذلك لحجمها ولطبيعة عملائها (أغلبهم من القطاع العام والمختلط).



شكل (3-7) درجة موافقة المطورين على طبيعة أساليب التطوير حسب نوع الشركة

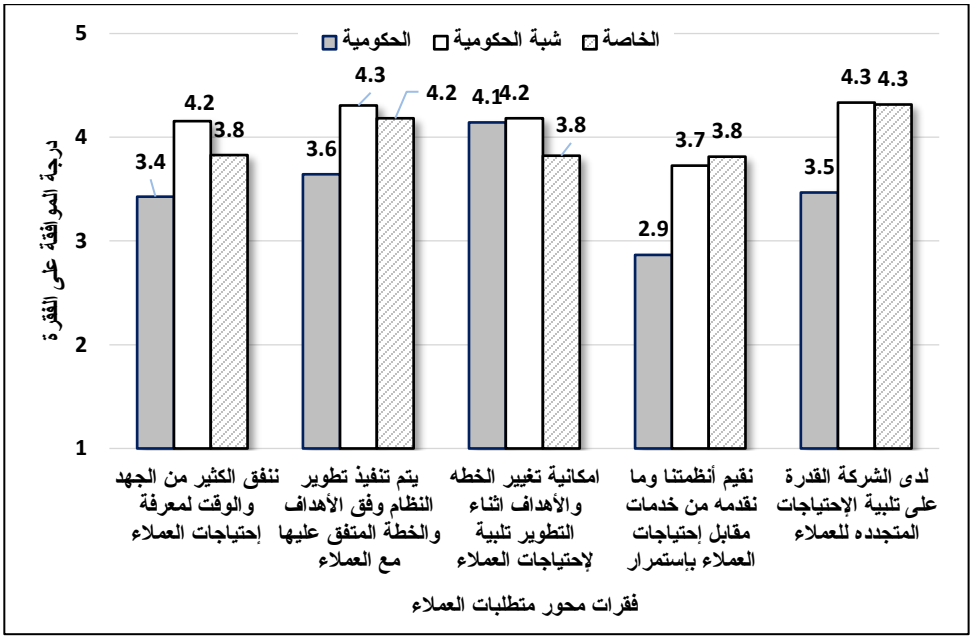
وبالنسبة لمشاركة العملاء في عمليات التطوير، يرى المطورون في الشركات الحكومية وشبه الحكومية أنها تتم بشكل بسيط، ويتفق معهم في ذلك الخبراء. بينما في الشركات الخاصة يرون أن عملية مشاركة العملاء تتم بشكل أكبر، كما تَعتبر الشركات الخاصة (تعاون العملاء شرط أساسي في عمليات التطوير) بدرجة أكبر منه

في الشركات الحكومية وشبه الحكومية، ويتفق معهم في ذلك مدراء كل الشركات. ويبدو من ذلك أن مشاركة العملاء في عملية التطوير عموماً تتم بشكل بسيط في شركات البرمجيات.

جدول (3–19) التوزيع النسبي لمحور متطلبات العملاء

متطلبات العملاء	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	27.6	48.2	14.3	7.3	2.7
مدراء الشركات	32.0	45.3	8.0	14.7	—
الخبراء	13.6	39.8	12.5	27.3	6.8

يتبين من الجدول (3–19) أن المطورين والمدراء موافقون بنسبة كبيرة على فقرات محور متطلبات العملاء بنسبة تزيد عن (70%)، ونسبة أقل للخبراء بواقع (53.4%). ومن الشكل (3–8) يتضح أن الشركات الحكومية تأتي بدرجة موافقة أقل في معظم فقرات المحور مقارنة بالشركات الخاصة وشبه الحكومية والتي تأتي بنسبة موافقة كبيرة. وقد يعود السبب في ذلك إلى نوع العملاء، حيث أن معظمهم في الشركات الحكومية من القطاع العام. كما نجد موافقةٌ بنسبة كبيرة تزيد عن (75%) من مدراء كل الشركات والمطورين في الشركات الخاصة وشبه الحكومية على (قدرة الشركات في تلبية احتياجات العملاء)، بينما في الشركات الحكومية جاءت بدرجة موافقة ضعيفة، أما الخبراء فغير موافقين على ذلك.



شكل (3–8) درجة موافقة المطورين على طبيعة متطلبات العملاء حسب نوع الشركة

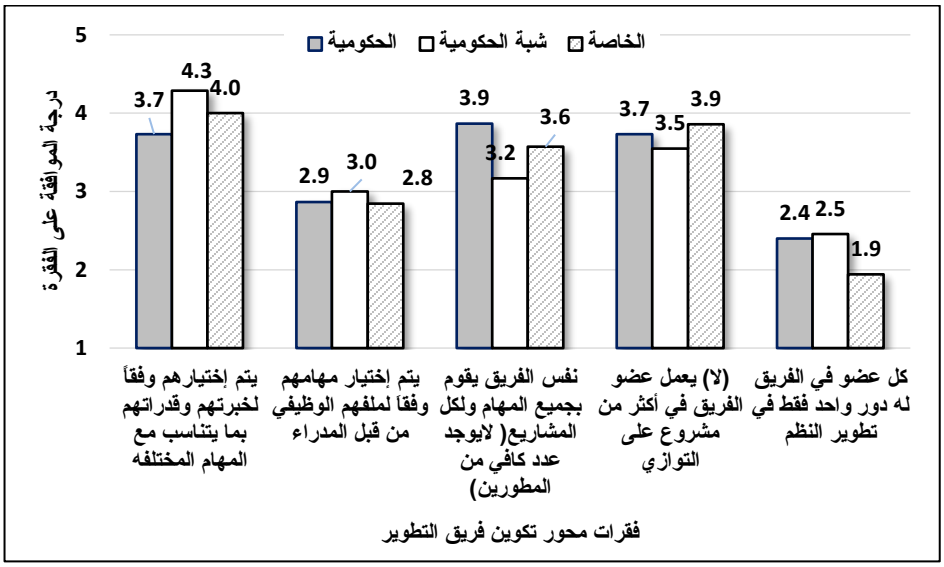
ويَعتبر الباحثون اهتمام معظم الشركات بما يتعلق بمتطلبات العملاء شيء إيجابي (غير متوقع) في تطوير الأنظمة في السودان. إلا أن تقييم شركات البرمجيات لأنظمتها باستمرار مقابل احتياجات العملاء المتجددة لازالت ضعيفة، وقد يعود ذلك لقدراتها المحدودة.

جدول (3-20) التوزيع النسبي لمحور تكوين فريق التطوير

تكوين فريق التطوير	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	19.0	34.0	15.0	20.6	11.4
مدراء الشركات	17.3	44.0	8.0	22.7	8.0
الخبراء	14.8	37.5	12.5	27.3	8.0

يتبين من الجدول (3–20) أن المطورين والمدراء والخبراء موافقون على فقرات محور تكوين فريق التطوير بنسبة تزيد عن (50%). كما نجد أن الجميع متفقون على أنه (لا يتم تخصيص دور واحد لكل عضو من الفريق عند التطوير) بنسبة تزيد عن

(60%)، وكذلك الحال في كل الشركات كما في الشكل (3–9). ويرى المطورون في جميع الشركات أن تكوين فريق التطوير (يتم وفقاً للخبرة والقدرات)، ويتفق معهم في ذلك الخبراء. بينما نجد موافقة كبيرة للمدراء بنسبة تزيد عن (70%) أن تكوين الفريق (يتم وفقاً للملف الوظيفي للعضو).



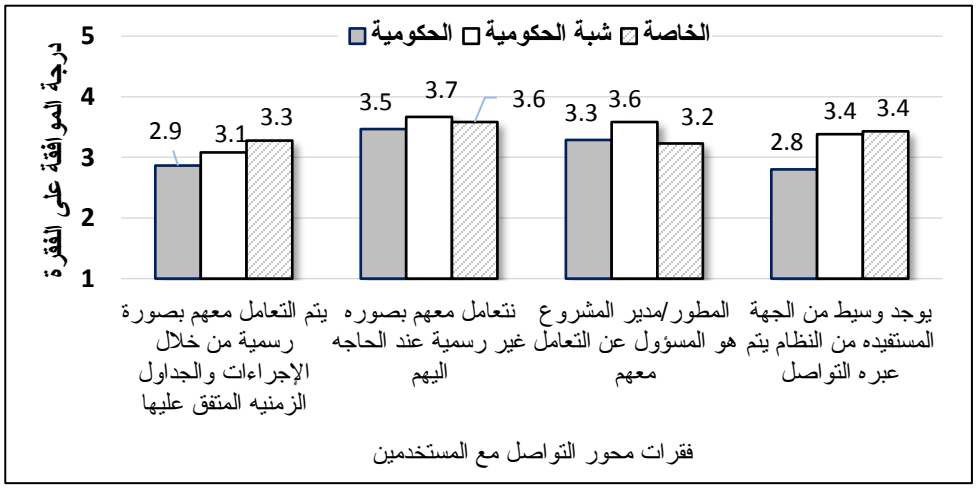
شكل (3–9) درجة موافقة المطورين على طبيعة تكوين فريق التطوير حسب نوع الشركة

ويتضح أن العدد القليل للمطورين في الشركات يجعل فريق التطوير الواحد يعمل في أكثر من مشروع على التوازي، بالإضافة إلى قيام كل عضو بأكثر من دور في المشروع الواحد، وهذا يُشكل عبئ ومجهوداً كبيراً على الفريق ويُضعف أداؤه مما يؤثر سلباً على عملية التطوير بشكل خاص، وعلى نجاح مشاريع البرمجيات المحلية بشكل عام.

جدول (3-21) التوزيع النسبي لمحور التواصل مع المستخدمين

التواصل مع المستخدمين	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	14.4	40.0	17.6	19.6	8.4
مدراء الشركات	11.9	61.0	11.9	11.9	3.4
الخبراء	21.1	40.9	8.5	19.7	9.9

نجد من الجدول (3–21) موافقة الجميع على فقرات محور التواصل مع المستخدمين ولكن بنسب متفاوتة، حيث جاءت بنسبة (54.4%) للمطورين، وبنسبة (62%) للخبراء، وبنسبة أكبر تزيد عن (70%) للمدراء. ومن خلال الشكل (3–10) يتضح أن الشركات الحكومية جاءت بدرجة موافقة أقل في جميع الفقرات مقارنة بالشركات الخاصة وشبه الحكومية. كما نجد أن (التزام الشركات بالإجراءات والجداول المتفق عليها للتواصل مع المستخدمين) جاءت بدرجة موافقة ضعيفة في جميع الشركات، وخصوصاً الشركات الحكومية، بينما نجد موافقة بنسبة كبيرة حولها تزيد عن (70%) من مدراء كل الشركات، أما الخبراء بنسبة تزيد عن (55%) غير موافقين عليها.



شكل (3–10) درجة موافقة المطورين على طبيعة التواصل مع المستخدمين حسب نوع الشركة

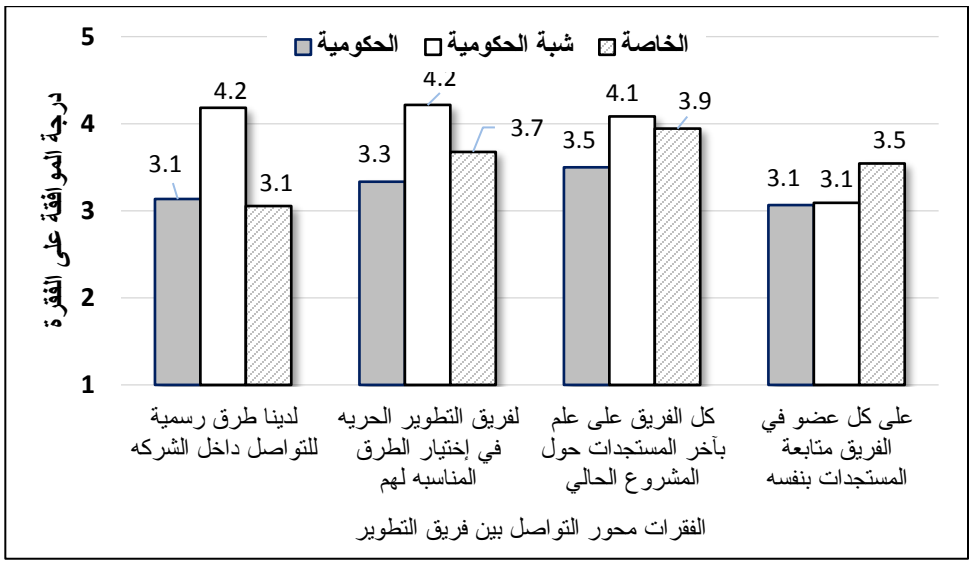
ويبدو أن التواصل مع المستخدمين غالباً ما يتم بشكل غير رسمي، مقابل ضعف التزام معظم الشركات بالإجراءات الرسمية بالرغم من موافقة المدراء عليها بنسبة كبيرة. وقد يعود ذلك كما يرى الباحثون إلى عدم وجود رؤية واضحة لدى هذه الشركات عن

ماهية الأساليب والوسائل الفعالة والتي تتناسب مع البيئة المحلية، وبالتالي اعتمادها والالتزام بها في عملية التواصل مع المستخدمين.

جدول (3–22) التوزيع النسبي لمحور التواصل بين فريق التطوير

التواصل مع فريق التطوير	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	22.3	40.1	16.6	12.6	8.5
مدراء الشركات	18.3	45.0	10.0	25.0	1.7
الخبراء	16.7	30.6	12.5	34.7	5.6

من الجدول (3–22) يتضح أن المطورين والمدراء موافقون على فقرات محور التواصل بين فريق التطوير بنسبة تزيد عن (60%). أما الخبراء فنجدهم مختلفين بين موافق وغير موافق بنسب متقاربة لمعظم الفقرات، إلا فيما يتعلق (بحرية فريق التطوير في اختيار ما يناسبه من طرق للتواصل بينهم) فموافقون بنسبة تزيد عن (50%). ومن خلال الشكل (3–11) يتضح أن الشركات شبه الحكومية تأتي بدرجة موافقة كبيرة جداً في معظم فقرات المحور مقارنة بالشركات الحكومية والخاصة. ونجد كذلك موافقة قوية من الشركات الخاصة وشبه الحكومية حول (معرفة كل أعضاء الفريق بالمستجدات المتعلقة بالمشروع) مقارنة بالشركات الحكومية، بينما الخبراء بنسبة (50%) غير موافقون على ذلك.



شكل (3–11) درجة موافقة المطورين على طبيعة التواصل بين فريق التطوير حسب نوع الشركة

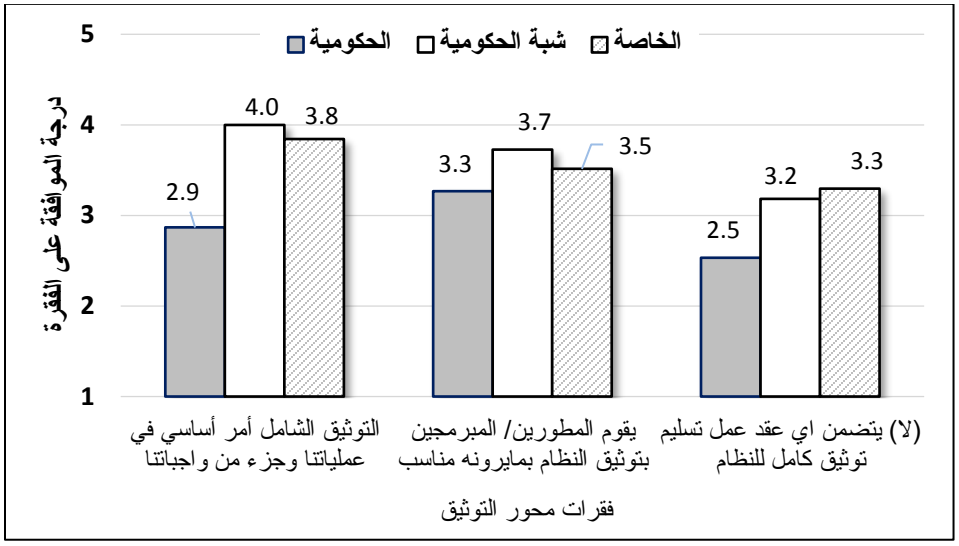
ويتبين وجود تناقض في إجابات المطورين حول طرق التواصل بين فريق التطوير، فإعطائهم الحرية لاختيار الطرق المناسبة له لا يتوافق مع وجود طرق رسمية داخل الشركة للتواصل بين فريق التطوير. وقد يُبين ذلك أن الشركات تفتقر إلى وجود طرق وآليات خاصة للتواصل بين فريق التطوير، كما أنها لا تمتلك رؤية واضحة عن ماهية الطرق المناسبة للقيام بذلك، وهذا بطبيعته له تأثير غير إيجابي على عمليات تطوير الأنظمة.

جدول (3–23) التوزيع النسبي لمحور التوثيق

التوثيق	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	25.4	32.3	12.2	19.1	11.1
مدراء الشركات	24.4	40.0	15.6	15.6	4.4
الخبراء	14.8	40.7	14.8	25.9	3.7

يتضح من الجدول (3–23) أن الجميع موافقون على فقرات محور التوثيق بنسبة تزيد عن (50%) لكلٍ من المطورين والخبراء، بينما المدراء بنسبة أكبر تزيد عن (60%). إلا فيما يتعلق (باعتبار التوثيق جزء أساسي من واجبات الشركة)، فنجد

الخبراء بنسبة (50%) غير موافقين على ذلك، بينما نجد موافقة بنسبة كبيرة تزيد عن (65%) للمدراء والمطورين. ومن الشكل (3–12) نجد أن الشركات الحكومية تأتي بدرجة موافقة أقل في جميع فقرات محور التوثيق مقارنة بالشركات الخاصة وشبه الحكومية، والتي تأتي بدرجات متقاربة.



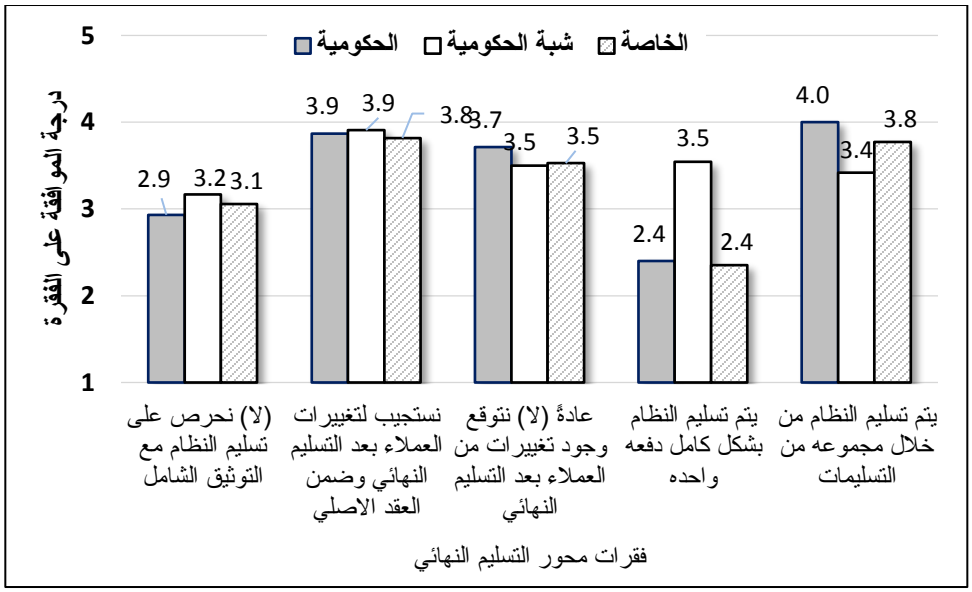
شكل (3–12) درجة موافقة المطورين على طبيعة التوثيق حسب نوع الشركة

ويتبين من ذلك أن الشركات قد تفتقر لوجود نماذج قياسية لعملية التوثيق، فعادةً ما يتم التوثيق فيها بالشكل الذي يراه المطورين مناسباً. كما لا تحرص هذه الشركات على (تضمين تسليم التوثيق الشامل في عقود العمل). وهذا لا يتوافق مع ما جاء من حرصها على التوثيق الشامل في مشاريع البرمجيات كما في الشكل (3–12).

جدول (3–24) التوزيع النسبي لمحور التسليم النهائي

التسليم النهائي	المقياس الكلي (%)				
	موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماما
المطورين	18.8	34.2	18.8	20.7	7.6
مدراء الشركات	15.5	39.4	15.5	25.4	4.2
الخبراء	18.1	33.3	8.3	30.6	9.7

يتضح من الجدول (3–24) بشكل عام أن المطورين والمدراء والخبراء موافقون على معظم فقرات محور التسليم النهائي بنسبة تزيد عن (50%). إلا أن حقيقة هذه الموافقة جاءت في فقرتين يتفق عليها الجميع، الأولى (أن تسليم النظام يتم من خلال مجموعة من التسليمات) بنسبة تزيد عن (60%) للمطورين والخبراء، وبنسبة (80%) للمدراء. والفقرة الثانية حول (استجابة الشركات لتغييرات العملاء بعد التسليم النهائي) بنسبة تزيد عن (70%) للمطورين والخبراء، بينما مدراء بنسبة (50%). ونجد أن جميع الشركات غير موافقة على (أن تسليم النظام يتم بشكل كامل دفعة واحده) بنسبة تزيد عن (50%)، لاسيما الشركات شبه الحكومية والتي سجلت درجة موافقة كبيرة على ذلك مقارنة بالشركات الحكومية والخاصة كما في الشكل (3–13).



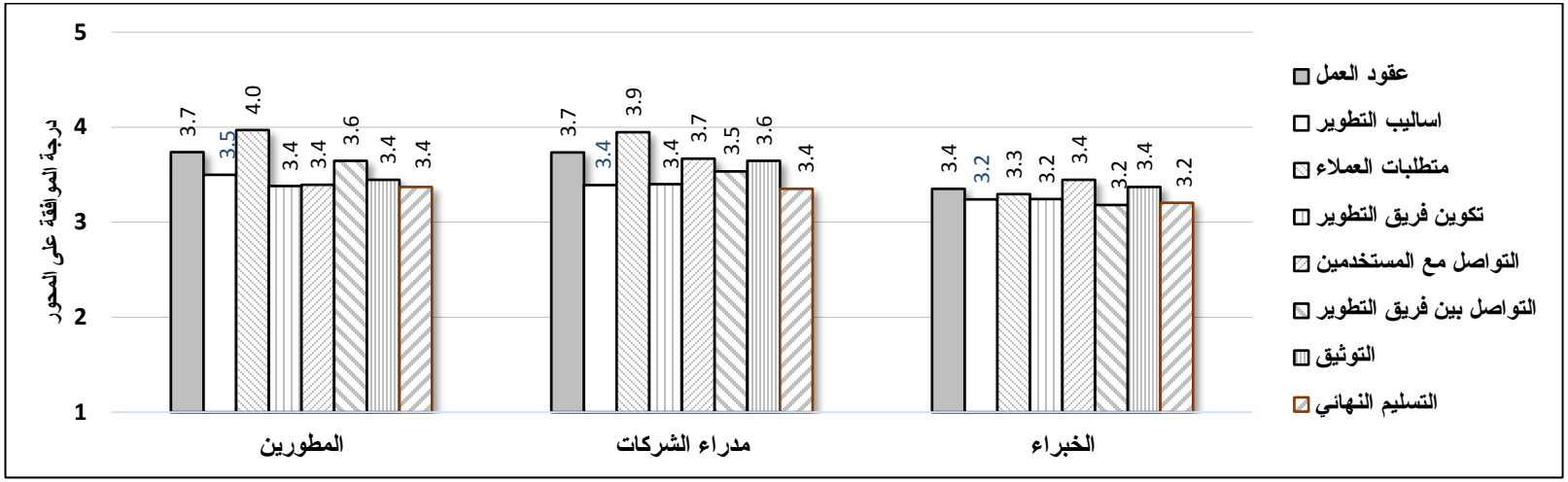
شكل (3–13) درجة موافقة المطورين على طبيعة التسليم النهائي حسب نوع الشركة

وبالنسبة لحرص الشركات على تسليم النظام مع التوثيق الشامل، نجد أنها جاءت بدرجة موافقة ضعيفة جداً في جميع الشركات مقارنة ببقية الفقرات، بينما الخبراء بنسبة تزيد عن (60%) غير موافقين على ذلك. ويرى الباحثون أن النتائج الخاصة بمحور

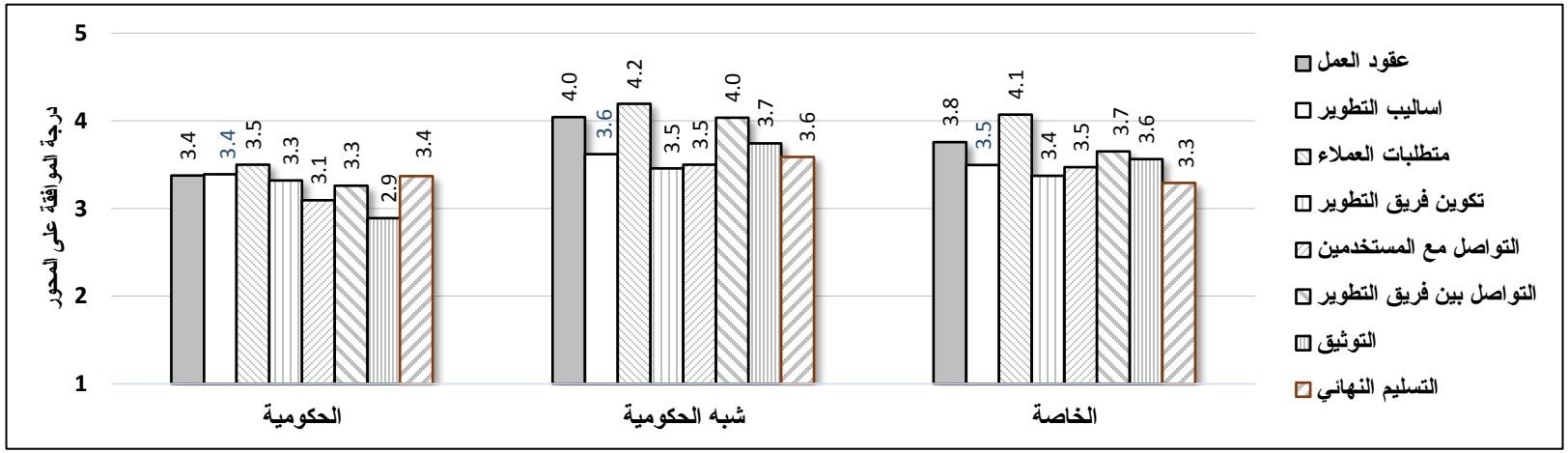
التسليم النهائي إيجابية كون عملية التسليم تتم من خلال مجموعة من المراحل، وتحرص فيها الشركات على الاستجابة لتغييرات العملاء بعد التسليم النهائي. إلا بما يتعلق بحرص الشركات على تسليم التوثيق الشامل فجاءت بدرجة ضعيفة ومتوافقة مع تحليل المحور السابق (التوثيق).

من الشكل (3–14) يتبين أن المطورين والمدراء والخبراء يروا أن (متطلبات العملاء) و(عقود العمل) تأتي في المرتبة الأولى من حيث الموافقة على التزام الشركات بها عند تطوير الأنظمة مقارنة بالمحاور الأخرى. أما من حيث المحاور التي جاءت بدرجة موافقة ضعيفة فتختلف باختلاف نوع عينة الدراسة، فنجدها عند المطورين في (تكوين فريق التطوير)، أما المدراء في (أساليب التطوير)، وبالنسبة للخبراء في (التواصل بين فريق التطوير)، فيما يأتي (التسليم النهائي) بدرجة موافقة ضعيفة عند الجميع. وبشكل عام نجد موافقة ضعيفة للخبراء حول معظم المحاور المتعلقة بتطوير الأنظمة مقارنة بنسب موافقة كبيرة للمطورين والمدراء.

ومن خلال إجراء الاختبارات الإحصائية تبين وجود دلالة إحصائية عند المستوى (0.05) في إجابات عينة الدراسة في محورين (متطلبات العملاء)، و(التواصل بين فريق التطوير) كما في الملحق (ج–1). ويتضح من الملحق (ج–2) أن الاختلاف بين الخبراء وكلاً من المطورين والمدراء فيما يتعلق (بمتطلبات العملاء)، حيث وُجد موافقة بنسبة كبيرة من المطورين والمدراء على معظم فقراتها، مقابل موافقة ضعيفة للخبراء، وخصوصاً على (قدرة الشركات في تلبية متطلبات العملاء وتقييم أنظمتها باستمرار).



شكل (3-14) درجة الموافقة على محاور واقع تطوير الأنظمة حسب نوع عينة الدراسة



شكل (3-15) درجة موافقة المطورين على محاور واقع تطوير الأنظمة حسب نوع الشركة

كما تَبين أن الاختلاف بين المطورين والخبراء حول محور (التواصل بين فريق التطوير)، فنجده بنسبة موافقة كبيرة لدى المطورين مقابل موافقة ضعيفة للخبراء، وخصوصاً على (معرفة أعضاء الفريق بمستجدات المشروع). ويتضح من خلال هذه النتائج عدم رضى الخبراء بواقع عمليات تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات بالسودان.

أما بالنسبة للشركات كما يوضح الشكل (3–15) أن معظم عمليات تطوير الأنظمة جاءت في الشركات الحكومية بدرجات موافقة ضعيفة مقارنة بالشركات الخاصة وشبه الحكومية، وخصوصاً في (التوثيق). ويتبين أن جميع الشركات متفقة على أن (متطلبات العملاء) و(عقود العمل) تأتي في الدرجة الأولى من حيث الموافقة على الالتزام بها مقارنة بالمحاور الأخرى. أما من حيث المحاور التي جاءت بدرجة موافقة ضعيفة فتختلف باختلاف نوع الشركة، فنجدها في الشركات الحكومية وشبه الحكومية في (التواصل بين المستخدمين)، بينما نجدها في (تكوين فريق التطوير) للشركات الخاصة وشبه الحكومية. فيما جاء (التسليم النهائي) في الشركات الخاصة بدرجة موافقة ضعيفة مقارنة بالشركات الحكومية وشبه الحكومية.

وتبين وجود دلاله إحصائية عند المستوى (0.05) في إجابات المطورين بالشركات في أربعة محاور هي: (عقود العمل)، (متطلبات العملاء)، (التواصل بين فريق التطوير)، و(التوثيق) كما في الملحق (ج–3). ومن الملحق (ج–4) يتضح أن التباين بين الشركات الحكومية وشبه الحكومية حول (عقود العمل)، و(التواصل بين فريق التطوير). والشركات الحكومية تختلف مع الشركات الخاصة وشبه الحكومية حول

(متطلبات العملاء)، و(التوثيق). حيث وُجد أن هذه المحاور تأتي في الشركات الحكومية بموافقة ضعيفة مقابل الموافقة عليها بنسبة كبيرة من الشركات الخاصة وشبه الحكومية. وهذا قد يشير إلى وجود ضعف في أداء الشركات الحكومية في عمليات التطوير، وخصوصاً في هذه المحاور الأربعة (راجع الأشكال 3–6، 3–8، 3–11، 3–12). من جانب أخر تُبين نتائج تحليل التباين بين المدراء ومطوريهم في كل شركة عدم وجود دلالة إحصائية عند المستوى (0.05). وهذه النتائج تعزز من مصداقية ما توصلت إليه الدراسة من معلومات ونتائج.

بشكل عام فالنتائج السابقة تُعطينا صورة عن الواقع العملي لعمليات وأساليب تطوير الأنظمة داخل شركات البرمجيات في السودان كما يُلخصها الجدول (3–25). منها ما كانت جيدة (كالتسليم النهائي للأنظمة) وتعزيزها سيُمثل نقاط قوة لتطوير صناعة البرمجيات. وأخرى غير مرضية كشفت عن وجود ضَعف وقصور في هذه العمليات مما يَتطلب معالجتها لترقية صناعة البرمجيات المحلية، ولعل من أهمها (عدم وجود طرق وتقنيات محددة وفعالة لكل عملية من عمليات التطوير) تتناسب مع البيئة المحلية وتلتزِم بها الشركات. وبالتالي تبرُز أهمية (وضع منهجية محلية للتطوير) وهذا ما سيتم مناقشته في القسم التالي والخاص بمنهجيات تطوير البرمجيات.

جدول (3–25) ملخص لنتائج واقع تطوير الأنظمة وفقاً لشركات البرمجيات

المحور	الوضع الحالي كما جاء في الدراسة	نقاط الضعف المستنتجة من الدراسة
عقود العمل	غالباً يتم الاتفاق مع العملاء على الأهداف بشكل عام، مع ترك مجال للتغيرات التي يتم الاتفاق عليها لاحقاً.	تفتقر الشركات لوجود آليات واضحة لكيفية التعامل مع التغييرات الجديدة أثناء التطوير.
أساليب التطوير	– تركز الشركات عند التنفيذ على الخطط والالتزامات المتفق عليها، بشكل أكبر من تلبية احتياجات العملاء. – تلتزم بعض الشركات بأساليب ومنهجيات معينة للتطوير. – يتم إشراك العملاء بشكل بسيط عند الحاجة، كما لا تعتبر معظم الشركات تعاونهم شرط واجب (لاسيما الخاصة)	–ضعف حرص الشركات على تلبية احتياجات العملاء. –ضعف مشاركة العملاء.
متطلبات العملاء	غالباً يتم تنفيذ المشاريع وفق الأهداف والخطط المتفق عليها، مع إمكانية التغيير بشكل محدود على تلبية الاحتياجات الجديدة. كما أبدت معظم الشركات قدرتها على تلبية الاحتياجات المتجددة للعملاء (لاسيما الحكومية)	محدودية قدرات الشركات، وضعف اهتمامها بتقييم أنظمتها باستمرار تلبية للاحتياجات المتجددة للعملاء وفقاً لآليات وبرامج محدده لذلك.
تكوين فريق التطوير	يتم تكوين فريق التطوير حسب قدراتهم وخبراتهم، حيث يعمل الفريق الواحد في أكثر من مشروع بشكل متوازي، كما يقوم العضو الواحد بأكثر من دور في المشروع.	العبء الكبير الذي يتحمله فريق التطوير. قيام العضو الواحد بأكثر من دور ومهمه في عمليات التطوير.
التواصل مع المستخدمين	يتم التواصل معهم بشكل غير رسمي، مع ضعف الالتزام بالطرق الرسمية. وعادتاً ما يتم ذلك عبر وسيط من الجهة المستفيدة ومن الشركة (مطور / مدير المشروع).	تفتقر الشركات إلى وجود آليات ووسائل واضحة ومناسبة تستخدم في التواصل مع المستخدمين عند تنفيذ المشروع.
التواصل بين فريق التطوير	لا يلتزم أعضاء الفريق بطرق محددة لدى الشركة للتواصل بينهم، فالأمر عادةً متروك لهم لاختيار ما يناسبهم، أما عن معرفة مستجدات المشروع فعلى كل عضو متابعة ذلك بنفسه.	افتقار الشركات إلى وجود آليات ووسائل واضحة ومناسبة تستخدم لمتابعة مستجدات المشروع والتواصل بسهولة بين فريق التطوير.
التوثيق	أبدت معظم الشركات حرصها على عملية التوثيق (لاسيما الحكومية)، وعادةً تتم بالطريقة التي يراها المطورين مناسبة.	لا يوجد لدى الشركات معايير ونماذج (قياسية) تستخدمها في عملية التوثيق.
التسليم النهائي	غالباً تتم من خلال مجموعة من التسليمات، وتعطي الشركات بعدها فترة سماح للعملاء لإجراء التغييرات، فيما لا تحرص على تسليم التوثيق الشامل.	عدم حرص الشركات على التوثيق الشامل عند مرحلة التسليم النهائي للمشروع.

3-3-2 منهجيات تطوير البرمجيات

في هذا القسم نستعرض إجابات المستجيبين حول واقع منهجيات تطوير البرمجيات في شركات البرمجيات في السودان، بدءاً بمعرفة مستوى تطبيق (أو معرفة) المطورين لمنهجيات التطوير الشائعة (التقليدية والسريعة)، ومن ثم التَعرف على مدى الحاجة لوجود منهجية محلية للتطوير، ومعرفة المنهجية المناسبة من وجهة نظر المطورين والخبراء. وأخيراً معرِفة نسبة الأهمية لكل عنصر من عناصر التطوير (المستخدمين، المطورين، الأدوات والعمليات، البيئة، ضبط عقود العمل) التي يراها المطورين والخبراء عند تنفيذ مشاريع البرمجيات.

جدول (3-26) مستوى معرفة المطورين لمنهجيات التطوير والعمل بها في شركات البرمجيات(%)

المتغير	مدى المعرفة بمنهجيات التطوير؟					هل لدى الشركة منهجية معينة للتطوير؟	
	لم اسمع بها	سمعت بها	درستها فقط	طبقتها بشكل بسيط/ مشاريع صغيره	استخدمها دائماً	نعم	لا
المنهجيات التقليدية*	1.5	14.7	14.7	45.6	23.5	56.5	43.5
المنهجيات السريعة Agile	9.1	18.2	10.6	33.3	28.8		

*المنهجيات التقليدية: هي التي تعتمد على استخدام نماذج دورة حياة النظام (تحليل-تصميم-بناء) مع المعايير والتعريف الجيد للعمليات مثل: نموذج الشلال Waterfall

من الجدول (3-26) يتضح أن معظم المطورين بنسبة (69.1%) يستخدمون المنهجيات التقليدية وخاصة في المشاريع الصغيرة. وكذلك الحال مع المنهجيات السريعة (Agile) بنسبة (62.1%). كما يتبين أن الذين ليس لديهم معرفة بالمنهجيات السريعة (9.10%)، وهي نسبة كبيرة إذا ما تم مقارنتها مع المنهجيات التقليدية والتي

لا تتجاوز (2%). وهذا قد يشير بأن المنهجيات التقليدية هي السائدة من حيث المعرفة لدى المطورين في السودان مقابل المنهجيات السريعة. وقد يعود السبب في ذلك لظهور المنهجيات السريعة حديثاً، إلا أنها في الفترات الأخيرة تشهَد تزايُداً ملحوظاً لاتجاه المطورين إليها، وذلك لعددٍ من الأسباب التي سيتم توضيحها لاحقاً عند مناقشة الجدول (3-27).

وعن مدى وجود شركات لديها منهجية محددة تَلتزم بتطبيقها عند تطوير الأنظمة، ذَكر (56.5%) من المطورين أن لدى شركاتهم منهجية خاصة، وينتمي (55%) من هؤلاء المطورين إلى الشركات الحكومية وشبه الحكومية. بينما ذَكر (55%) من المطورين في الشركات الخاصة بأنه لا يوجد لديها منهجية خاصة. وعن تحديد نوع هذه المنهجية وفقاً لمن قاموا بتحديدها ونسبتهم (55%) من إجمالي الذين أجابوا بـ(نعم)، تبين أنها من (المنهجيات السريعة) بنسبة (57%)، بينما جاءت بقية المنهجيات بنسب أقل، (التقليدية) بواقع (24%)، و(الهجينة) بواقع (19%).

ويتضح من ذلك أن معظم الشركات الحكومية (لديها منهجيات محددة للتطوير)، وهذا لا يتوافق مع ما ذُكر سابقاً بأنها (أقل الشركات التزام بأساليب ومنهجيات محددة للتطوير)، وكذلك العكس بالنسبة للشركات الخاصة (راجع الشكل رقم 3-7). كما لا تتوافق مع (عدم وجود محليين ومصممين) في هذه الشركات (راجع الشكل 3-3) والتي يتطلب تواجدهم في حال وجود منهجية محددة. وهذا يعزز من عدم وجود أساليب ومنهجيات محددة في هذه الشركات تلتزم بها في عمليات تطوير الأنظمة.

جدول (3–27) ماهية المنهجية المناسبة للتطوير في السودان (%)

المتغير	ما المنهجية المناسبة للتطوير في السودان؟					
	التقليدية	السريعة agile	كلاهما مناسب	اختيار ما يناسب من كليهما(هجين)	لا رأي	أخرى
المطورين	3.0	24.2	12.1	51.5	9.1	.
الخبراء	16.7	5.6	.	61.1	.	16.7

يوضح الجدول (3–27) رأي المطورون والخبراء في ماهية المنهجية المناسبة للتطوير بالسودان. فيرى معظم المطورين بنسبة تزيد عن (50%) أن المنهجية الهجينة من المنهجيات التقليدية والسريعة هي المنهجية المناسبة. ويتفق معهم في ذلك الخبراء بنسبة (60.1%). وجاءت المنهجيات السريعة حسب المطورين في المرتبة الثانية بنسبة (24.2%)، وبالنسبة للخبراء نجِد أن المنهجيات التقليدية في المرتبة الثانية بنسبة (16.7%).

وبالنسبة للذين يروا أن المنهجية الهجينة هي المناسبة، يعللون ذلك بأنها الأقدر على الاستجابة لواقع العمل والذي يتطلب التعامل المرن مع طبيعة السوق المتغيرة، طبيعة المشاريع المختلفة، بيئات العمل، وتنوع العملاء. أما من يعتبروا أن المنهجيات السريعة هي الأفضل فلعدة أسباب منها: – فشل المنهجيات التقليدية، وملائمة المنهجيات السريعة مع المشاريع الصغيرة وحجم الشركات السودانية، بالإضافة إلى الخبرة المتدنية للمستخدمين، والتغييرات المستمرة للمتطلبات نظراً لعدم معرفة العملاء لمتطلبات أنظمتهم، وكذلك إلى السرعة في الإنتاج والتسليم. فيما لم نجد أي تعليق من الذين يفضلون المنهجيات التقليدية، لاسيما ما ذكَر أحَدهم باعتبارها بسيطة ومعروفة.

جدول (3–28) مدى الحاجة لوجود منهجية محلية للتطوير في السودان (%)

المتغير	ما الحاجة لوجود منهجية محلية للتطوير؟				
	ضروري جداً	ضروري	لا يفرق ذلك	غير ضرورية	لا أدرى
المطورين	37.5	40.6	9.4	7.8	4.7
الخبراء	66.7	5.6	5.6	22.2	-

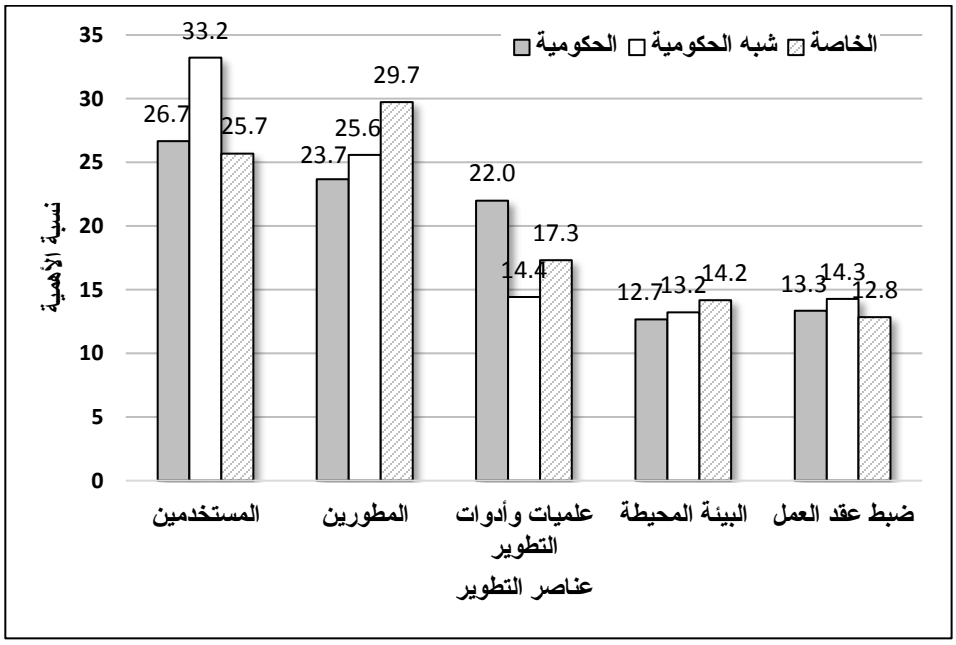
من خلال الجدول (3–28) يتبين أن معظم المطورين والخبراء متفقين على ضرورة وجود منهجية محلية للتطوير في السودان بنسبة تزيد عن (70%). وتأتي أهمية هذه المنهجية حسب تعبيرهم مراعاة لواقعهم المحلي وخصوصياته والذي يختلف من بلد لأخر، ومن هذه الاختلافات على سبيل المثال: طبيعة المشاريع، خبرات المطورين، توقعات المستخدمين ومستوى معرفتهم واستخدامهم للتكنولوجيا، بالإضافة إلى خصوصية بعض المجالات كالمجال المصرفي مثلاً والذي لابد أن تخضع أنظمته للقوانين والتشريعات المحلية.

جدول (3–29) أهمية عناصر تطوير الأنظمة (متوسط)

المتغير	مدى أهمية العناصر التالية في عملية التطوير؟				
	المستخدمين	المطورين	علميات وأدوات التطوير	البيئة المحيطة	ضبط عقد العمل
المطورين	27.5	27.4	17.8	13.6	13.3
الخبراء	25.9	29.1	14.7	17.2	13.1

يوضح الجدول (3–29) رأي المطورين والخبراء حول أهمية كل عنصر من عناصر تطوير الأنظمة، حيث طُلب منهما تحديد نسبة تبين تلك الأهمية، فنجد بشكل عام أن المطورين والخبراء متفقون على أن (المستخدمين) و(المطورين) يتصدروا الأهمية عند تطوير الأنظمة (وبنسب متقاربة جداً). ومن خلال الشكل (3–16) يتضح أن (المستخدمين) في المرتبة الأولى من حيث الأهمية في الشركات الحكومية وشبه

الحكومية، بينما في الشركات الخاصة والخبراء يحتل (المطورين) المرتبة الأولى. وتأتي (أدوات وعمليات التطوير) في المرتبة الثالثة باتفاق الجميع. كما يتبين أن (البيئة المحيطة) و(ضبط عقود العمل) جاءت بدرجة أهمية أقل مقارنة بالعناصر الأخرى من عناصر تطوير الأنظمة، لاسيما الخبراء الذين يروا أن (عمليات وأدوات التطوير) تأتي من حيث الأهمية مع (البيئة المحيطة) في المرتبة الثالثة.



شكل (3–16) رأي المطورين حول أهمية عناصر التطوير حسب نوع الشركة

3-4 القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات

نستعرض في هذا الجُزء آراء أفراد العينة حول مجموعة من القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات والتي تم تناولها – بصورة أخرى – خلال الأجزاء السابقة، إلا أن فقرات هذا المحور أُعِدت بغرض التأكد من النتائج السابقة، ومعرفة مدى توافق آرائهم حول أهمية هذه القضايا مع حقيقة تطبيقها على أرض الواقع العملي في شركات البرمجيات. تم توزيع هذه القضايا على (4) محاور أساسية: المطورين، المستخدمين، تنفيذ المشروع، طبيعة المشروع. ويشتمل كل محور على عدد من الفقرات ليصل إجمالي الفقرات (29) فقرة كما نجدها مفصلة في الجدول (3-30). حيث طُلب من أفراد العينة تحديد مدى أهمية كل فقرة بالإجابة بـ(مهم جداً، مهم، عادي، غير مهم، لا أدري) (راجع أدوات الدراسة). وسيتم عرض النتائج بشكل إجمالي لكل محور (المتوسط العام للإجابات على فقرات المحور).

جدول (3-30) المحاور الأساسية للقضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات مع فقرات كل محور

رقم الفقرة / المحور		الفقرات
المطورين	1	زيادة قدرات المطورين وتأهيلهم
	2	تحفيزهم وتنمية الدافع الذاتي لديهم
	3	تنمية مهارات الاتصال والتعامل مع الآخرين
	4	إعطائهم الحرية لاختيار ما يرونه مناسب من الأساليب والطرق
	5	تشجيعهم على الابتكار والإبداع
	6	المعرفة الجيدة للمطورين بالبيئة المحيطة ومجال التطبيق
	7	تنمية روح العمل الجماعي وثقافة التعاون بينهم
	8	تنمية قدراتهم على كيفية الاستجابة للتغييرات
المستخدمين	9	مراعاة مستوى فهم التكنولوجيا وعمليات التطوير لدى المستخدمين
	10	تحفيز المستخدمين للمشاركة وزيادة التفاعل مع المشروع
	11	تعزيز الدافع الذاتي لدى المشاركين

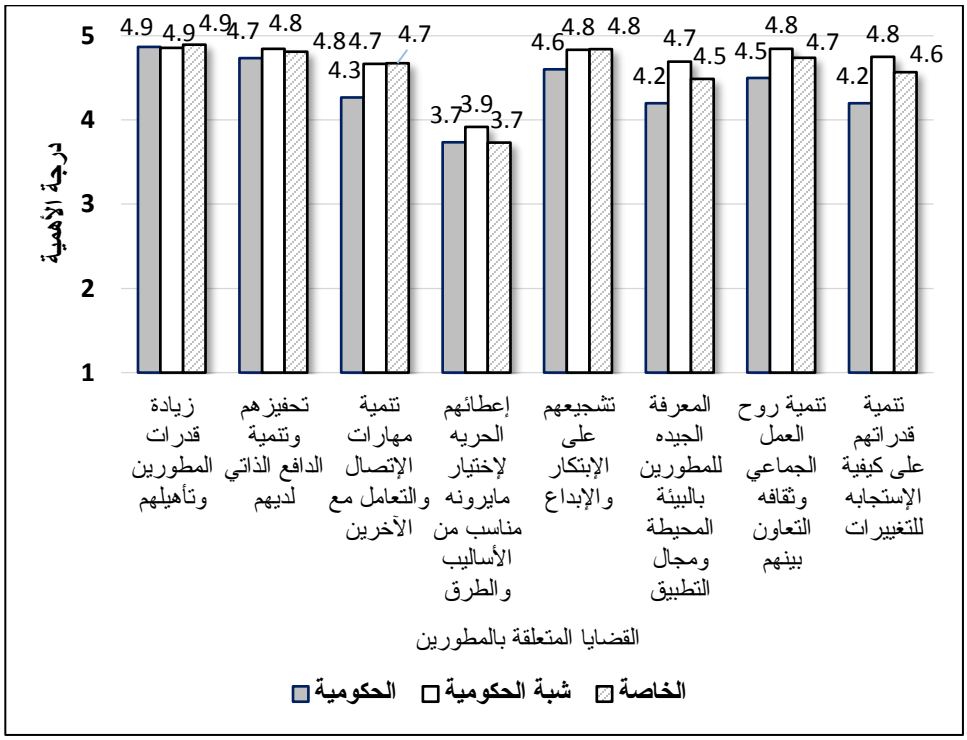
	12	بحث ومعالجة مخاوف المستخدمين نحو النظام
	13	مراعاة مواقف وتوقعات المستخدمين نحو النظام
	14	تأهيل وتنمية قدرات المستخدمين قبل إشراكهم في عملية التطوير
	15	تمكين المستخدمين من المشاركة في صنع القرار ووضع خطط تنفيذ المشروع
تنفيذ المشروع	16	التقليل من الرسميات (البساطة) في التواصل والمشاركة مع المستخدمين
	17	التركيز على الاتصال المباشرة (وجهاً لوجه)
	18	البحث عن الطرق المناسبة للتطوير بدلاً من التقيد بالطرق والمنهجيات القياسية
	19	تعيين الأدوار والمسؤوليات بشكل يتناسب مع طبيعة المشروع
	20	ابتكار واستخدام وسائل مناسبه وفعاله في عملية المشاركة
	21	الاستفادة من التجارب والخبرات السابقة
	22	تعزيز الاحترام المتبادل والثقة والتعاون بين جميع الأطراف لتطوير المشروع
	23	تعزيز الدور المحلي في التطوير في حالة وجود مشاركين خارجيين لتطوير المشروع
طبيعة المشروع	24	الاتجاه نحو تطوير نظم لمعالجة القضايا الاجتماعية والثقافية
	25	مراعاة المعتقدات والعادات المحلية عند تطوير النظم
	26	الاهتمام بالأثر التنموي للمشروع في خدمة المجتمع (مثل: تحسين المعيشة)
	27	اختيار التكنولوجيا المتوفرة والمناسبة للمستخدم
	28	مراعاة قدرات وإمكانيات المستخدم النهائي (عدم توفر الإنترنت، انقطاع الكهرباء.... الخ)
	29	الحرص على تطوير المشروع بشكل يضمن له الاستدامة مستقبلاً

يتضح من الجدول (3–31) أن الجميع متفقون على أهمية مراعاة جميع القضايا المتعلقة بالمطورين، وذلك بنسبة كبيرة تزيد عن (90%). ويتبين من الشكل (3–17) أن (إعطاء الحرية للمطورين في اختيار ما يرونه مناسب من الأساليب) جاء في جميع الشركات بدرجة أهمية أقل مقارنة بالقضايا الأخرى المتعلقة بالمطورين، وكذلك الحال مع المدراء والخبراء.

جدول (3-31) التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بالمطورين

المطورين	المقياس الكلي (%)				
	مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا أدرى
المطورين	66.7	24.7	7.3	1.2	0.2
مدراء الشركات	79.0	15.1	5.0	0.8	.
الخبراء	74.3	20.1	4.2	0.7	0.7

وتأتي في مقدمة هذه القضايا من حيث الأهمية، زيادة قدرات المطورين، وتنمية الدافع لديهم، وتشجيعهم على الإبداع والابتكار، وذلك باتفاق الجميع. لاسيما (تنمية روح العمل الجماعي والتعاون بين المطورين) والذي اعتبرها المدراء من القضايا ذات الأهمية إضافة إلى القضايا السابقة. وفيما يتعلق (بالمعرفة الجيدة للمطورين للبيئة المحيطة ومجال التطبيق) فقد جاءت بدرجة أهمية أقل لدى الشركات مقارنة بالقضايا الأخرى، رغم أهميتها – حسب الباحثون– في نجاح مشاريع البرمجيات المحلية.



شكل (3-17) درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بالمطورين حسب نوع الشركة

وبالرغم من اتفاق الجميع على أهمية جميع القضايا المرتبطة بالمطورين والتي يعتبرها الباحثون شيء إيجابي، إلا أن بعضها لا يتوافق مع إجابات سابقة لهم. أولاً: ترى الشركات أهمية (لتنمية مهارات الاتصال والعمل الجماعي) لدى المطورين، بينما وُجد في الواقع أنها تركز في برامجها التأهيلية على (تنمية القدرات الفنية والتقنية). ثانياً: تبيَّن بأن (إعطاء الحرية للمطورين في اختيار ما يرونه مناسب من الأساليب) جاءت في جميع الشركات بدرجة أهمية أقل، فيما وجد أنها في محور واقع التطوير (عادةً ما تترك الحرية لهم لاختيار ما يناسبهم من طرق وأساليب) في عمليات التطوير. ثالثاً: فيما يتعلق (بتشجيع المطورين على الإبداع والابتكار)، فبرغم من أهميتها حسب الشركات إلا أنها في الواقع لا تهتم بذلك، إذ أنها تخصص نسبة ضئيلة جداً من ميزانيتها للبحث والتطوير بنسبة لا تتجاوز (7%) مقارنة بالقطاعات الأخرى فيها (من خلال ما ورد من إجابات المدراء حول ذلك). وعلى ضوء ذلك يتضح أن معظم هذه القضايا بحاجة إلى تفعيلها على الواقع العملي للشركات بشكل أوسع.

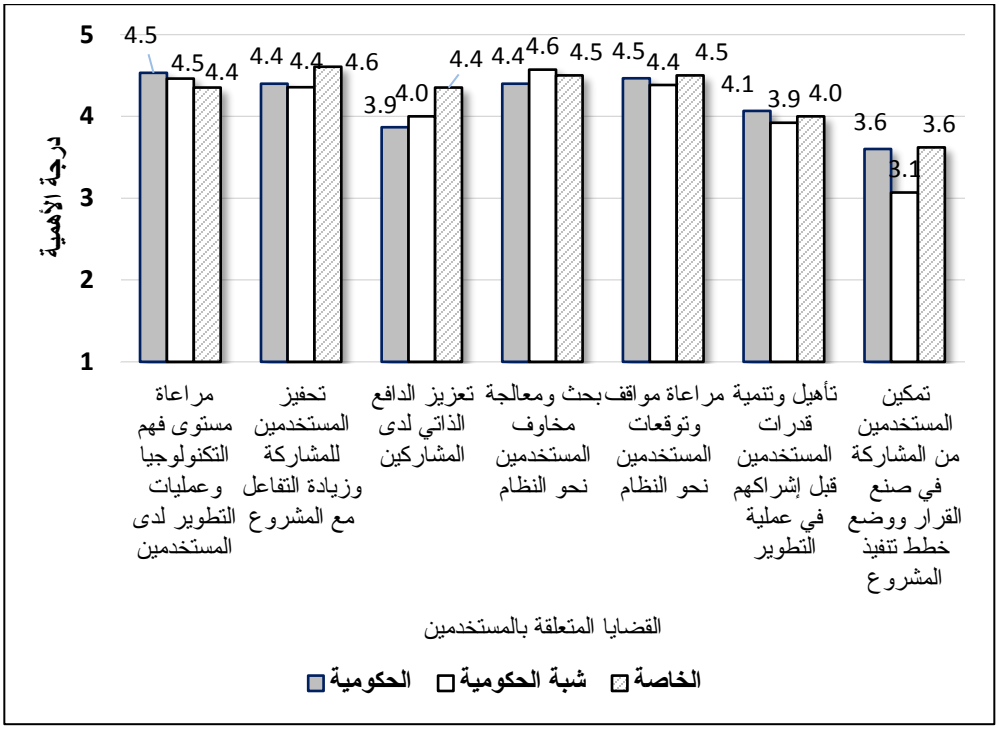
جدول (3–32) التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بالمستخدمين

المستخدمين	المقياس الكلي (%)				
	مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا أدرى
المطورين	46.6	36.6	9.6	6.8	0.4
مدراء الشركات	60.6	33.7	3.9	1.9	.
الخبراء	52.8	36.0	8.8	2.4	.

يتضح من الجدول (3–32) أن الجميع متفقون على أهمية مراعاة القضايا المتصلة بالمستخدمين بنسبة تزيد عن (80%) لكلٍ من المطورين والخبراء، وبنسبة تزيد عن (90%) للمدراء. ويتبين من الشكل (3–18) أن (الحرص على مشاركة المستخدمين

بشكل يُمكنهم من صنع القرار) جاء في جميع الشركات بدرجة أهمية أقل مقارنة بالقضايا الأخرى، وكذلك الحال مع الخبراء. ووجد أيضاً أن مراعاة فهم المستخدمين للتكنولوجيا وتوقعاتهم نحو النظام، ومعالجة مخاوفهم منه، تأتي في مقدمة القضايا المتعلقة بالمستخدمين باتفاق الجميع. ويرى الخبراء أهمية كبيرة بالنسبة (لتأهيل وتنمية قدرات المستخدمين قبل إشراكهم في عمليات التطوير)، بينما نجد ذلك بدرجة أهمية أقل عند المطورين والمدراء.

وبالرغم من أن هذه النتائج إيجابية، إلا أن القضايا المتصلة (بمشاركة المستخدمين) في عمليات التطوير جاءت غير متوافقة مع إجابات سابقة للمدراء والمطورين عن واقع التطوير (راجع الشكل 3–7). حيث وُجِد أن مشاركة المستخدمين في عمليات التطوير تتم بشكل بسيط جداً باعتبارهم كمساهمين فقط، ولم تصل إلى حد المشاركة التي تجعل من المستخدمين جزء من النظام، ولذلِك تأثير كبير على تفاعلهم وتعاونهم في نجاح مشاريع البرمجيات.

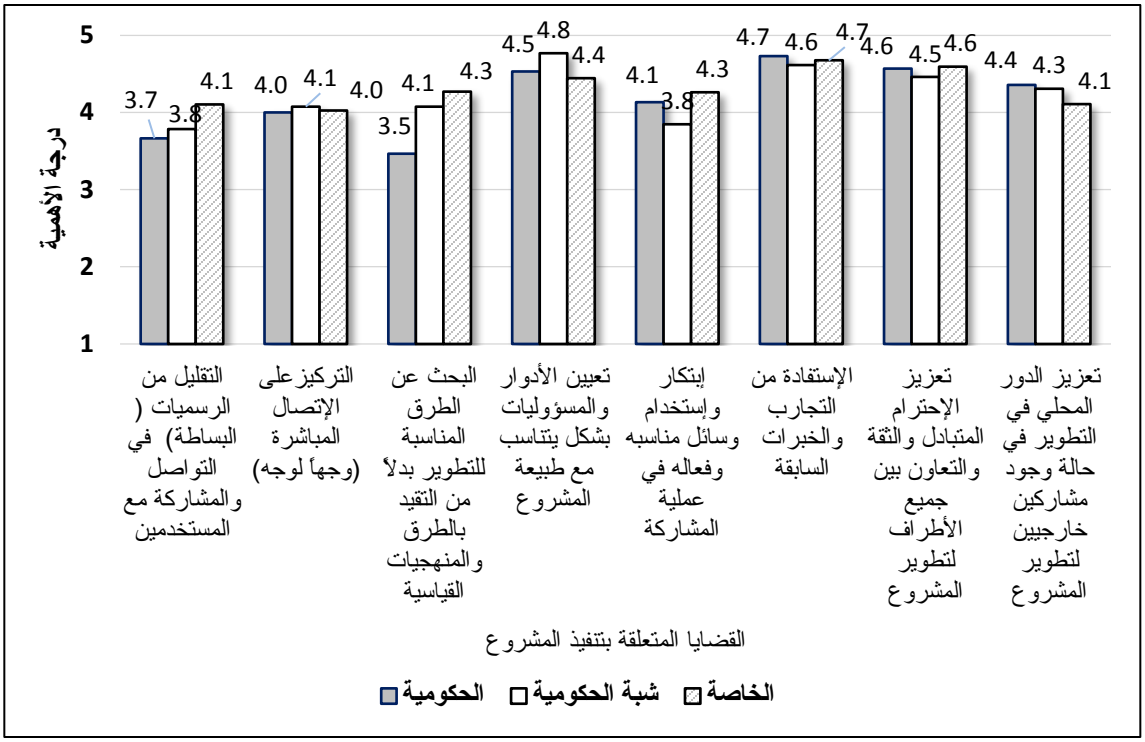


شكل (3–18) درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بالمستخدمين حسب نوع الشركة

جدول (3–33) التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بتنفيذ المشروع

تنفيذ المشروع	المقياس الكلي (%)				
	مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا أدرى
المطورين	48.0	36.3	11.1	3.4	1.2
مدراء الشركات	57.5	38.3	3.3	0.8	-
الخبراء	52.8	33.3	10.4	3.5	-

من الجدول (3–33) يتضح أن الجميع متفقون على أهمية مراعاة القضايا المتصلة بتنفيذ المشروع بنسبة تزيد عن (80%) لكل من المطورين والخبراء، وبنسبة أكبر تزيد عن (90%) للمدراء. كما نجد من الشكل (3–19) أن جميع الشركات متفقة على أن أهم القضايا التي يجب مراعاتها عند تنفيذ المشاريع هي: (الاستفادة من التجارب السابقة)، (تعزيز الثقة بين جميع الأطراف تطوير المشروع)، و(تعيين المسؤوليات بشكل يتناسب مع المشروع)، ويتفق معهم في ذلك الخبراء.



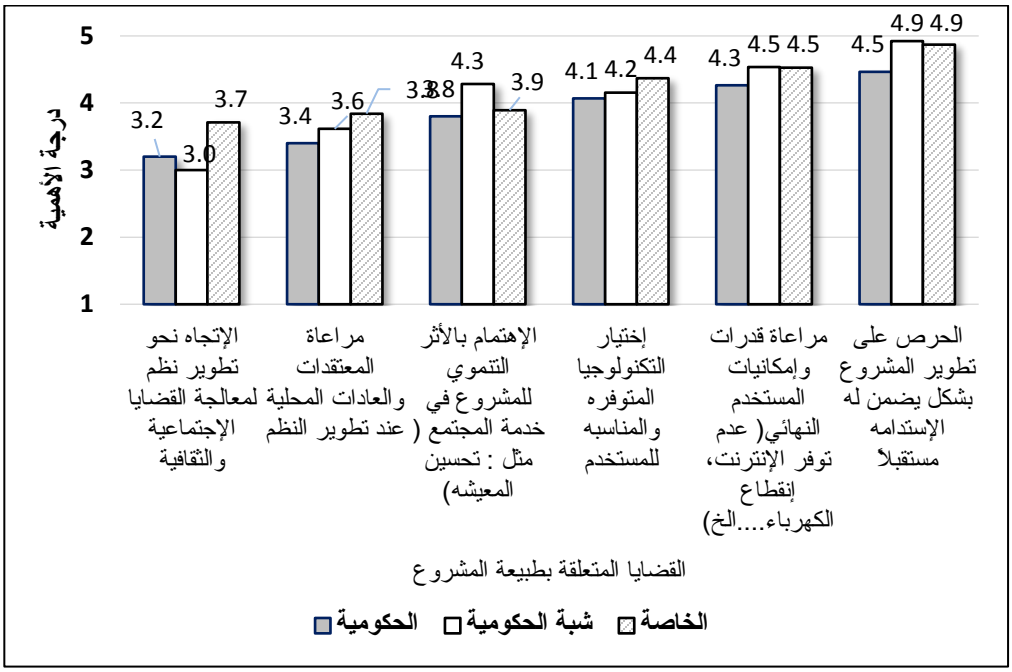
شكل (3–19) درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بتنفيذ المشروع حسب نوع الشركة

كما يتبيَّن أن الفقرتين الخاصة (بالبحث والابتكار عن طرق جديدة ومناسبة للتطوير) جاءت بدرجات أقل أهمية في جميع الشركات مقارنة بالقضايا الأخرى، وبدرجة أقل في الشركات الحكومية. وهذا لا يتوافق مع ما ذُكِر على (ضرورة وجود منهجية محلية تتناسب مع الواقع). ومن جانب أخر يتوافق مع ما تخصصه معظم هذه الشركات من نسبة ضئيلة جداً من ميزانيتها لقطاع البحث والتطوير كما ذُكر سابقاً.

جدول (3–34) يبين التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بطبيعة المشروع

طبيعة المشروع	المقياس الكلي (%)				
	مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا أدرى
المطورين	45.6	29.2	17.4	5.5	2.3
مدراء الشركات	54.4	34.4	8.9	1.1	1.1
الخبراء	60.2	19.4	13.9	6.5	-

من الجدول (3–34) نجد بأن الجميع متفقون على أهمية مراعاة القضايا المتصلة بطبيعة المشروع بنسبة تزيد عن (70%) للمطورين والخبراء، وبنسبة أكبر تزيد عن (80%) للمدراء. ويتضح من الشكل (3–20) أن (الحرص على استدامة المشروع مستقبلاً)، و(مراعاة إمكانيات المستخدمين)، و(اختيار التكنولوجيا التي تتناسب معهم) تأتي في المرتبة الأولى من حيث الأهمية بالنسبة للقضايا المتعلقة بطبيعة المشروع في جميع الشركات، ويتفق معهم في ذلك الخبراء.

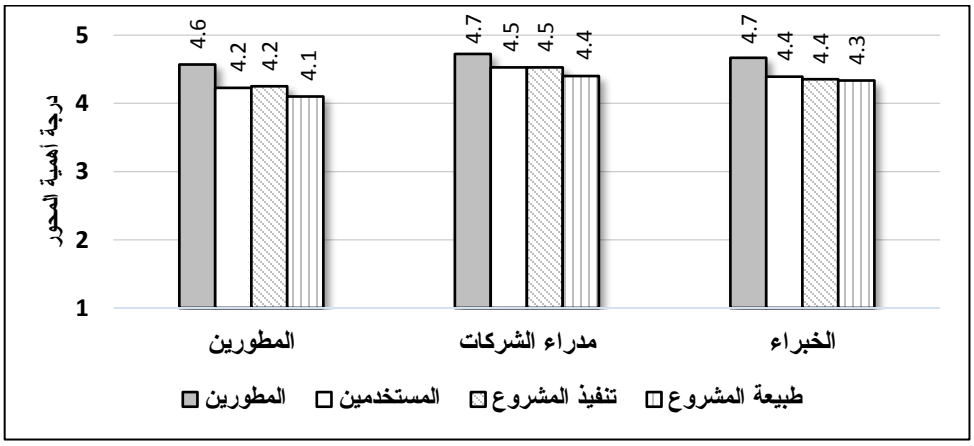


شكل (3–20) درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بطبيعة المشروع حسب نوع الشركة

ويتبين أن مراعاة (الأثر الاجتماعي والتنموي للمشاريع) جاء بدرجة أهمية أقل في جميع الشركات مقارنة ببقية القضايا، وبدرجة أقل منها في الشركات الحكومية. كما نجد أن القضايا المتعلقة بالبيئة المحيطة (جميع العناصر التي لها تأثير على مشروع البرمجيات) تأتي بدرجة أهمية أقل مقارنة بالقضايا الأخرى. وبالتالي يُبيَّن ذلك أن شركات البرمجيات في السودان تولي هذه القضايا اهتمام بسيط عند تطوير الأنظمة،

وهذا قد يكون –حسب الباحثون– من أحد أهم الأسباب في تدهور صناعة البرمجيات المحلية. من جهة أخرى فأن هذه النتيجة لا تتوافق مع المنهجية المحلية والتي يرى الجميع ضرورة في تطويرها، باعتبار أن الجوانب الثقافية والاجتماعية من أهم الأولويات التي لابد من مراعاتها عن وضع المنهجية المحلية.

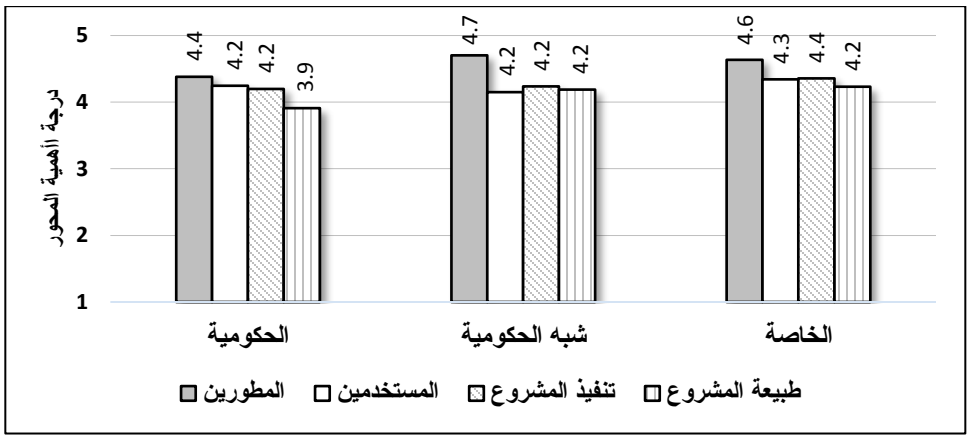
إذا ما قمنا بترتيب أهمية هذه القضايا حسب عينة الدراسة كما في الشكل (3–21) يتبين أن القضايا المتعلقة (بالمطورين) تأتي في مقدمتها، فيما تأتي في المرتبة الثانية (وبنسب متقاربة) قضايا (المستخدمين) و(تنفيذ المشروع)، بينما في المرتبة الأخيرة تأتي القضايا الخاصة (بطبيعة المشروع).



شكل (3–21) أهمية القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات حسب نوع عينة الدراسة

ومن خلال الشكل (3–22) الذي يوضح ترتيب أهمية هذه القضايا حسب نوع الشركة، نجد أن القضايا المتعلقة (بالمطورين) تأتي أيضاً في المقدمة لدى جميع الشركات، وتليها بالنسبة للشركات الخاصة وشبه الحكومية قضايا (تنفيذ المشروع)، ومن ثم (قضايا المستخدمين). أما في الشركات الحكومية تأتي أهمية قضايا

(المستخدمين) في الدرجة الثانية، ومن ثم قضايا (تنفيذ المشروع). فيما تأتي في المرتبة الأخيرة لدى الجميع القضايا المتعلقة (بطبيعة المشروع).



شكل (3–22) درجة موافقة المطورين حول أهمية القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات حسب نوع الشركة

وهذه النتائج تأتي متوافقة مع النتائج السابقة المتعلقة بأهمية عناصر التطوير (راجع الشكل 3–16) والتي جاء فيها (المطورين) و(المستخدمون) لدى الشركات في المرتبة الأولى من حيث الأهمية في عمليات التطوير، وتليهما (الأدوات والعمليات)، وفي المرتبة الأخيرة (البيئة المحيطة). من ناحية أُخرى أوضحت نتائج اختبارات الفروق الإحصائية بشكل عام إلى عدم وجود تباين بين المدراء والمطورين والخبراء حول أهمية جميع القضايا المتعلقة بتطوير صناعة البرمجيات في السودان.

ويتبين من خلال النتائج السابقة عموماً كما يُلخِصها الجدول (3–35) أن جميع القضايا المتصلة بتطوير البرمجيات تعتبر ذات أهمية لدى الشركات، فيما وجد أن واقعها العملي يختلف عن ذلك. وهذا قد يشير إلى أنها ما زالت عبارة عن أحلام وتمنيات عند المستجيبين. وقد يحول دون تحقيقها في الواقع مجموعة من التحديات سيتم مناقشتها في الجزء التالي المتعلق بمعوقات صناعة البرمجيات في السودان.

جدول (3–35) ملخص للنتائج المتعلقة بأهمية القضايا المرتبطة بتطوير الأنظمة وفقاً لشركات البرمجيات

المحور	القضايا التي نالت أهمية (أكبر)	القضايا التي نالت أهمية (أقل)
المطورين	زيادة قدراتهم ومهاراتهم، وتنمية الدافع الذاتي لديهم، وتشجيعهم على الابتكار.	المعرفة الجيدة للمطورين ببيئة العمل المحيطة ومجال التطبيق.
المستخدمون	مراعاة فهم المستخدمين للتكنولوجيا، وتوقعاتهم نحو النظام، ومعالجة مخاوفهم نحوه.	مشاركة المستخدمين بشكل يمكنهم من صنع القرار ووضع خطط المشاريع (المشاركة بالتمكين)
تنفيذ المشروع	الاستفادة من التجارب السابقة، وتعزيز الثقة بين جميع الأطراف للتطوير، وتعيين الأدوار والمسؤوليات بشكل يتناسب مع المشروع	بحث وابتكار طرق جديدة ومناسبة للتطوير. البساطة والتركيز على الاتصال المباشر في التواصل مع المستخدمين.
طبيعة المشروع	الحرص على استدامة المشروع مستقبلاً، ومراعاة إمكانيات المستخدمين، واختيار التكنولوجيا المناسبة.	مراعاة القضايا الاجتماعية والثقافية، وكذلك العادات والتقاليد المحلية. والحرص على الأثر التنموي العائد من المشروع على المجتمع

3–5 معوقات تطوير صناعة البرمجيات في السودان

هذا القسم يتناول آراء المطورين والمدراء والخبراء حول المعوقات التي تواجه صناعة البرمجيات في السودان. حيث طُلب منهم ترتيب عدد من المعوقات (12 عائق) حسب درجة تأثيرها على تطوير صناعة البرمجيات.

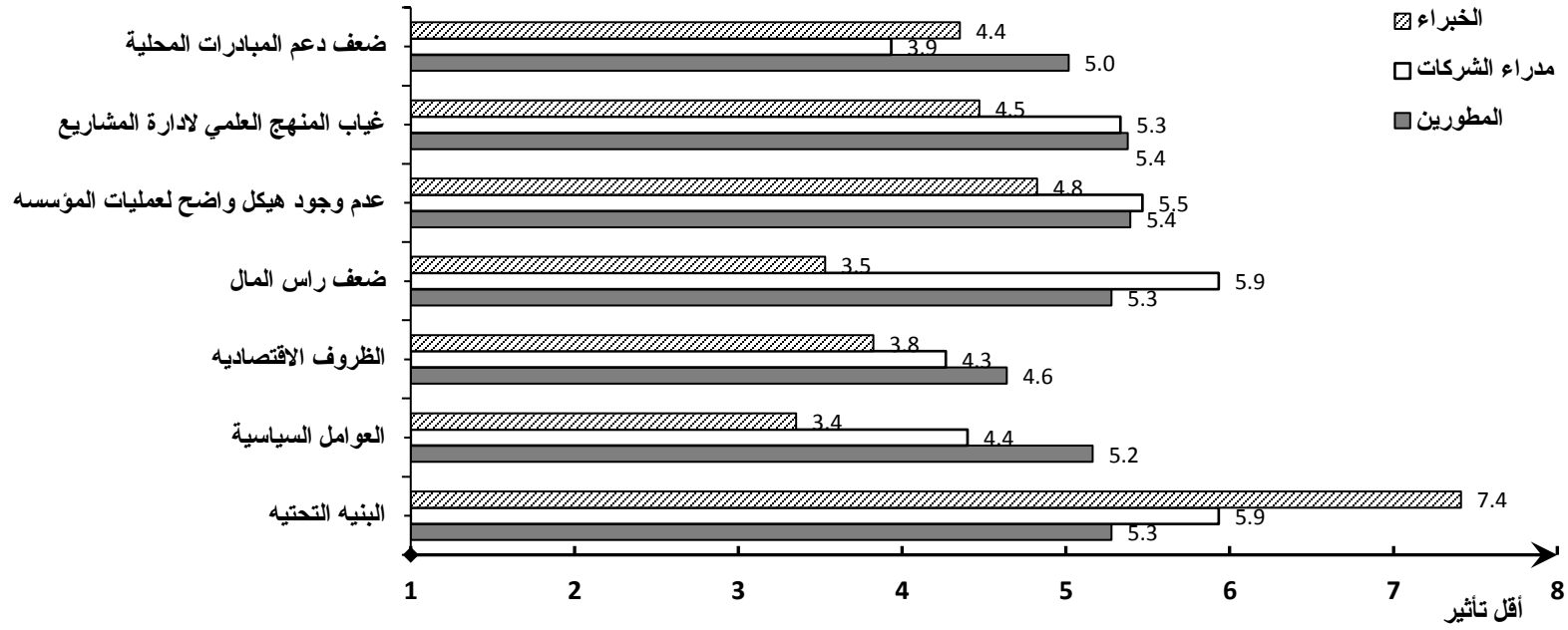
من الجدول (3–36، 3–37) نجد أن معظم المطورين والمدراء والخبراء متفقين على أن العوامل الخمسة الأكبر تأثيراً على صناعة البرمجيات في السودان هي: العوامل السياسية، الظروف الاقتصادية، ضعف دعم المبادرات المحلية، غياب المنهج

العلمي لإدارة المشاريع، وعدم وجود هيكل واضح لعمليات المؤسسة، فيما تأتي بعد ذلك بقية العوامل. ويختلف ترتيب درجة تأثيرها من مجموعة إلى أخرى كما يوضح الشكل (3–23). وكذلك الحال حسب المطورين في جميع الشركات مع اختلاف درجات تأثيرها حسب نوعها كما يوضح ذلك الشكل (3–24).

ويتفق المدراء والخبراء على أن (ضعف استخدام التكنولوجيا في المجتمع) له تأثير بسيط على صناعة البرمجيات، مقارنة بالمطورين والذي يعتبرونه بدرجة تأثير كبيرة، وقد يعود ذلك لقربهم واحتكاكهم مع المستخدمين بطبيعة عملهم أكثر من المدراء. ومن حيث ترتيب درجة التأثير تتفق جميع الشركات على (الظروف الاقتصادية). وتتفق الشركات الحكومية مع شبه الحكومية في (عدم وجود هيكل واضح للعمليات في المؤسسات)، و (غياب المنهج العلمي لإدارة المشاريع). فيما تتفق الشركات الحكومية والخاصة في (العوامل السياسية)، (ضعف رأس المال)، و(البنية التحتية). أما الشركات الخاصة فتتفق مع شبه الحكومية على (ضعف دعم المبادرات المحلية). كما ترى الشركات الخاصة درجة تأثير بسيط (لمحدودية قدرة الشركات) على صناعة البرمجيات مقارنة بالشركات الحكومية وشبه الحكومية. ويتبين أن (القضايا الاجتماعية والثقافية)، و(عدم وجود منهجيات وأدوات مناسبة للتطوير) تُعتبر لدى الجميع من التحديات الأقل تأثير على صناعة البرمجيات.

جدول (3-36) درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات في السودان حسب عينة الدراسة (المتوسط*)

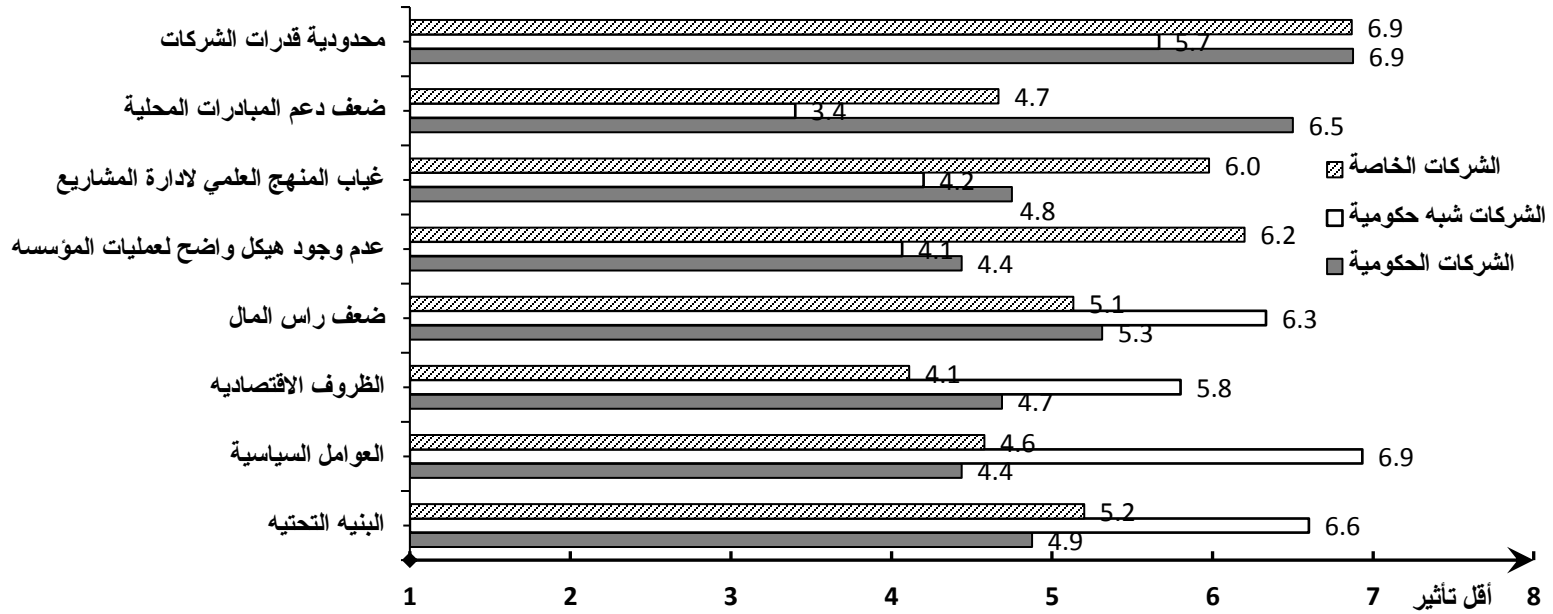
درجة تأثير المعوقات على صناعة البرمجيات في السودان	البنية التحتية	العوامل السياسية	الظروف الاقتصادية	ضعف راس المال	عدم وجود هيكل واضح لعمليات المؤسسة	غياب المنهج العلمي لإدارة المشاريع	تجاهل القضايا الاجتماعية والثقافية	عدم وجود منهجيات وأدوات مناسبة للتطوير	ضعف دعم المبادرات المحلية	محدودية قدرات الشركات	بعد مناهج التعليم عن الواقع العملي	ضعف استخدام التكنولوجيا في المجتمع
المطورين	5.3	5.2	4.6	5.3	5.4	5.4	8.1	7.6	5.0	6.6	6.5	5.9
مدراء الشركات	5.9	4.4	4.3	5.9	5.5	5.3	8.5	7.1	3.9	6.6	6.7	8.7
الخبراء	7.4	3.4	3.8	3.5	4.8	4.5	8.7	8.0	4.4	5.0	6.3	7.9



شكل (3-23) درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات حسب نوع عينة الدراسة

جدول (3–37) درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات في السودان حسب نوع الشركة (المتوسط*)

درجة تأثير المعوقات على صناعة البرمجيات في السودان	البنية التحتية	العوامل السياسية	الظروف الاقتصادية	ضعف راس المال	عدم وجود هيكل واضح لعمليات المؤسسة	غياب المنهج العلمي لإدارة المشاريع	تجاهل القضايا الاجتماعية والثقافية	عدم وجود منهجيات وأدوات مناسبة للتطوير	ضعف دعم المبادرات المحلية	محدودية قدرات الشركات	بعد مناهج التعليم عن الواقع العملي	ضعف استخدام التكنولوجيا في المجتمع
الشركات الحكومية	4.9	4.4	4.7	5.3	4.4	4.8	8.7	7.0	6.5	6.9	6.3	6.3
الشركات شبه حكومية	6.6	6.9	5.8	6.3	4.1	4.2	7.7	7.6	3.4	5.7	7.7	6.4
الشركات الخاصة	5.2	4.6	4.1	5.1	6.2	6.0	8.2	7.7	4.7	6.9	6.2	6.5



شكل (3-24) رأي المطورون حول درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات حسب نوع الشركة

وأوضحت نتائج اختبارات الفروق الإحصائية بشكل عام إلى عدم وجود تباين كبير بين آراء المدراء والمطورين والخبراء، سواء بين (عينة الدراسة)، أو (الشركات)، أو (المدراء ومطوريهم في كل شركة).

ومن النتائج السابقة يتبين أن العوامل السياسية والاقتصادية تعتبر من أهم التحديات التي تعيق تطور صناعة البرمجيات المحلية، والتي بدورها تؤثر على بقية العوامل الأخرى بما في ذلك التحديات التقنية، وهذا خلاف ما قد تعتبره بعض الجهات الرسمية (وغير الرسمية) من أن التحديات التقنية والفنية تمثل التحدي الأول لتطوير صناعة البرمجيات في السودان. كما تأتي هذه النتائج متوافقة مع ما توصلت إليه دراسات سابقة حول تحديات صناعة البرمجيات في البلدان النامية [51, 68, 75, 80].

ويتضح عموماً أن الشركات تحيل المسؤولية بشكل أساسي على الجهات الرسمية لمواجهة هذه التحديات والعوائق للنهوض بصناعة البرمجيات، ونتفق معها في ذلك للأهمية الكبيرة من وجود بيئة مستقرة (سياسياً واقتصادياً) لتنمية أي صناعة. إلا أن هذه الشركات في الوقت ذاته لا تقوم بمسؤوليتها (بالشكل المطلوب) تجاه صناعة البرمجيات، وقد تبين ذلك من خلال الممارسات العملية لهذه الشركات في تطوير البرمجيات (على الواقع) والتي جاءت بشكل لا يتوافق مع أراءها الخاصة تجاه القضايا المتصلة بتطوير البرمجيات كما ذُكر ذلك سابقاً. بالإضافة إلى أن ضعف اهتمام هذه الشركات بقطاع البحث والتطوير لا يمكنها من استغلال إمكانياتها المتاحة في وضع الحلول والمعالجات لِتجاوز هذه التحديات والرُقي بصناعة البرمجيات، ومنها على سبيل المثال: تشجيع المطورين على الإبداع

والابتكار وتهيئة البيئة المناسبة لهم، الاهتمام بالمحتوى المحلي، استخدام التكنولوجيا المناسبة، والبحث عن الأساليب والطرق المناسبة للتطوير. وبالتالي فالمسؤولية مشتركة (وتكاملية) بين الجهات الرسمية وشركات البرمجيات العاملة في السودان في مواجهة هذه التحديات والعمل على تطوير صناعة البرمجيات المحلية.

3-6 الخلاصة

يُعتبر توفر قاعدة معرفية عن الواقع المحلي لصناعة البرمجيات في السودان من الأمور الضرورية التي كان لابد منها قبل الشروع في أي خطوات من شأنها تطوير وترقية صناعة البرمجيات المحلية. وذلك حتى يُصبح لدينا صورة واضحة عن هذه الصناعة تعكس خصائص الشركات العاملة بها وقدراتها، وتحدد نقاط القوة والضعف في أدائها، ومن أجل توضيح طبيعة عمليات وأنشطة تطوير الأنظمة التي تستخدمها هذه الشركات عند تنفيذ مشاريع البرمجيات. ومن جانب آخر لمعرفة وتصنيف القوى العاملة بمجال صناعة البرمجيات (مطورين ومدراء وخبراء)، ومعرفة آرائهم حول المقومات التي تساهم في النهوض بهذه الصناعة، والتحديات التي تعيق تطويرها.

أجرت هذه الدراسة مسحاً ميدانياً لعدد (18) خبير، (15) مدير شركة، (68) مطور، موزعين على (16) شركة برمجيات، من خلال عدد من المحاور الأساسية والتي اشتملت عليها لتحقيق أهدافها. وبناءً على ذلك، توصلت هذه الدراسة إلى أن معظم شركات البرمجيات شركات صغيرة ذات قدرات محدودة، تشكو من ضعف الدعم وقلة الثقة بالمنتج المحلي وعدم وجود سوق عمل يحفزها على الإنتاج

والمنافسة. كما تستوعب هذه الشركات عدداً قليلاً من المطورين من ذوي الخبرات المتواضعة والذين يعانون من عدم توفر البيئة المناسبة والمناخ الملائم والمشجع على الإبداع والابتكار. وأوضحت الدراسة أن تطوير الأنظمة في هذه الشركات عادةً ما يتم عن طريق أنظمة سابقة موجودة داخل هذه الشركات، كما تبين أن نسبة ملحوظة من التطبيقات تتم بالتعاون مع شركات أجنبية. ومن الواقع المؤسف أنه نادراً ما يتم تطوير أنظمة بشكل كامل بالرغم من وجود حاجة تقنية للتطوير في مجالات محلية ذات طابع سوداني. أما فيما يخُص عملية إنتاج البرمجيات فإن معظم هذه الشركات لا تمتلك منهجيات وأساليب محددة في تطوير الأنظمة، بل أنها لا تسعى لتحسين أدائها وزيادة انتاجها بالبحث عن أساليب وطرق للتطوير التي تتناسب مع متطلبات الواقع المحلي.

وفي هذا الإطار يرى الجميع –الخبراء والعاملون في هذه الشركات– أهمية وجود كيان لتنظيم وضبط مهنة تطوير البرمجيات والرقي بها. وأظهرت هذه الدراسة أن الجميع متفقون على أهمية معظم القضايا المرتبطة بتطوير صناعة البرمجيات المحلية –التي تطرقت إليها الدراسة– مع وجود رغبة لديهم للعمل على تحقيقها، ويأتي في مقدمة تلك القضايا الخاصة بالمطورين والمستخدمين وتليها القضايا التي تخص تنفيذ مشاريع البرمجيات. وتُعتبر هذه النتائج إيجابية إلا أنها بحاجة إلى ترجمتها بشكل واسع وعملي على ارض الواقع. ولعل المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات التي يرى الجميع أهمية تطويرها ستساهم في معالجة هذه القضايا.

من جانب آخر تبين الدراسة أن الظروف الاقتصادية والسياسية (غير المستقرة) تأتي في مقدمة التحديات التي تعيق تطور صناعة البرمجيات، وليس التحديات

التقنية فحسب، وبالتالي تصبح تهيئة البيئة المستقرة والمناخ المناسب لتطوير هذه الصناعة من أهم الأولويات التي ينبغي على الجهات المعنية الرسمية (وغير الرسمية) الاهتمام بها والعمل على توفيرها. وبالرغم من أن الشركات تُحمِّل الجهات الرسمية المسؤولية بشكل كبير في مواجهة هذه التحديات، إلا أنها –في الوقت ذاته– لا تقوم بواجبها على الشكل المطلوب تجاه هذه الصناعة وذلك بسبب ضعف أدائها في عمليات تطوير البرمجيات –كما ذكرنا سابقاً– وبعدم استغلال إمكانياتها المتاحة في البحث عن الحلول والمعالجات لتجاوز هذه التحديات والرقي بهذه الصناعة. ويرى الباحثون أن تطوير صناعة البرمجيات المحلية يتطلب تكاتف جميع المعنيين –جهات رسمية وغير رسمية– كلاً حسب دوره وإمكانياته والتنسيق المشترك فيما بينهم للنهوض بهذه الصناعة.

من جهة أخرى جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع ما توصلت إليه بحوث سابقة تهتم بدراسة تحديات صناعة البرمجيات في البلدان النامية. وبشكل عام يرى الباحثون أن هذه النتائج، منها ما تُعتبر –وفق المعطيات– بأنها إيجابية في شركات البرمجيات وتمثل نقاط قوة يمكن الاستفادة منها وتعزيزها، وأخرى نتائج غير إيجابية –ولعلها الأكثر– وتمثل نقاط ضعف في تطوير الأنظمة، وبحاجة إلى معالجتها بشكل يتناسب مع الواقع المحلي للسودان.

وعليه تساهم هذه الدراسة ضمن حدودها في فهم واقع صناعة البرمجيات المحلي في السودان، ويمكن الاستفادة مما توصلت إليه من نتائج في القطاع الرسمي (الجهات الحكومية)، القطاع الصناعي (شركات البرمجيات)، والقطاع الأكاديمي (المؤسسات التعليمية) كلاً حسب مسؤوليته وإمكانياته تجاه تطوير

صناعة البرمجيات المحلية. كما تفتح الدراسة المجال للباحثين والمهتمين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات المستقبلية، سواءً بتناول محاورها بشكل أوسع، أو بتغطية المواضيع التي لم تشملها. أما على المستوى الخارجي فيمكن تطبيق مبادئ ومنهجية هذه الدراسة على بلدان أخرى مشابهة للاستفادة منها ومقارنة نتائجها بدراسات سابقة وخاصة حول ما يتعلق بصناعة البرمجيات في البلدان النامية.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

4- المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات وتحسين ادائها

نستعرض في هذا الفصل المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات داخل الشركات المحلية، ومكوناتها، ومن ثَمّ مناقشتها مع المنهجيَّات المعروفة (التقليدية والسَّريعة)، ونختتم هذا الفصل باستعراض أهمّ القضايا التَّي لابد من مراعاتها لتحسين العمل بهذه المنهجية وتدعيمها.

4-1-1 ماهية المنهجية المحلية

نقصد بالمنهجية المحلية الشكل العام لكيفية تطوير الأنظمة داخل الشركات المحلية، وذلك بتوثيق الممارسات الفعلية لمراحل وعمليات التطوير من واقع هذه الشركات. وتمت عملية التوثيق من خلال الدراسة الميدانية – واقع صناعة البرمجيات في السودان–، والزيارات الميدانية لهذه الشركات، ومقابلة عدد من مديريها والعاملين فيها. وعليها تم تحويل هذه الممارسات والعمليات من شكلها الحالي كمعرفة ضمنية معروفة داخل إطار هذه الشركات، واخراجها على شكل منهجية واضحة كمراحل وعمليات للتطوير يمكن الاستفادة منها.

ومن الجدير بالذكر أنّه في بداية الدراسة كنا متحمسين لتطوير منهجية محلية جديدة لتطوير البرمجيات، وكما يرى ايضاً معظم العاملين في الشركات ضرورة لتطويرها كما ذكرنا ذلك في الفصل السابق. إلا أنّ التوجه بتوثيق الممارسات الفعلية للتطوير بدلاً من تطوير منهجية جديدة لتطوير البرمجيات –بشكل كامل– يبدو انه الخيار الأنسب في هذه المرحلة من مراحل تطوير صناعة البرمجيات المحلية، وذلك لعدد من المبررات من أهمها ما يلي:

1. صعوبة إيجاد منهجية واحدة للتطوير – عملياً – تلبي رغبات واحتياجات جميع الشركات، وبما يتناسب مع طبيعة التطوير لكل منها، ولكي يتسنى تطبيقها والالتزام بها بشكل عملي.
2. وجود عدد من التحديات التَّي تحول دون تطوير منهجية جديدة للتطوير – بشكل كامل – منها تعذر تنفيذها على الواقع كنتيجة طبيعية لمقاومة التغيير لدى العاملين في هذه الشركات وثقافة الشركة، وقد تحتاج لفترة زمنية طويلة للانسجام معها. لذا فالانطلاق مما هو موجود ومألوف وتحسينه في هذه المرحلة نرى انه الأنسب والاجدى نفعا.
3. توثيق ممارسات التطوير الحالية في الشركات على شكل منهجية واضحة، بالتزامن مع عدم توفر دراسات او مراجع كافية في ذلك، يُمكن الاستفادة منها في الشركات الناشئة، بالإضافة إلى إمكانية تطويرها وتحسينها بفتح المجال وتهيئة الطريق للمعنيين والمهتمين في هندسة البرمجيات لتطوير صناعة البرمجيات المحلية ورفع قدرات وأداء الشركات.
4. وجود وصف واضح لعمليات وممارسات التطوير المحلية، يمكننا من مقارنتها بمبادئ وممارسات المنهجيَّات المعروفة. وبالتالي التعرف على نقاط الضعف والقوة من خلال معرفة الممارسات التَّي تتناسب مع الواقع المحلي، ومن ثَمّ العمل على تعزيز نقاط القوة ومعالجة نقاط الضعف، لتحسين عمليات التطوير ومنه تحسين أداء الشركات وانتاجيتها. بالإضافة إلى انها قد تكون بداية للعمل مستقبلا على ابتكار منهجيَّات محلية للتطوير.

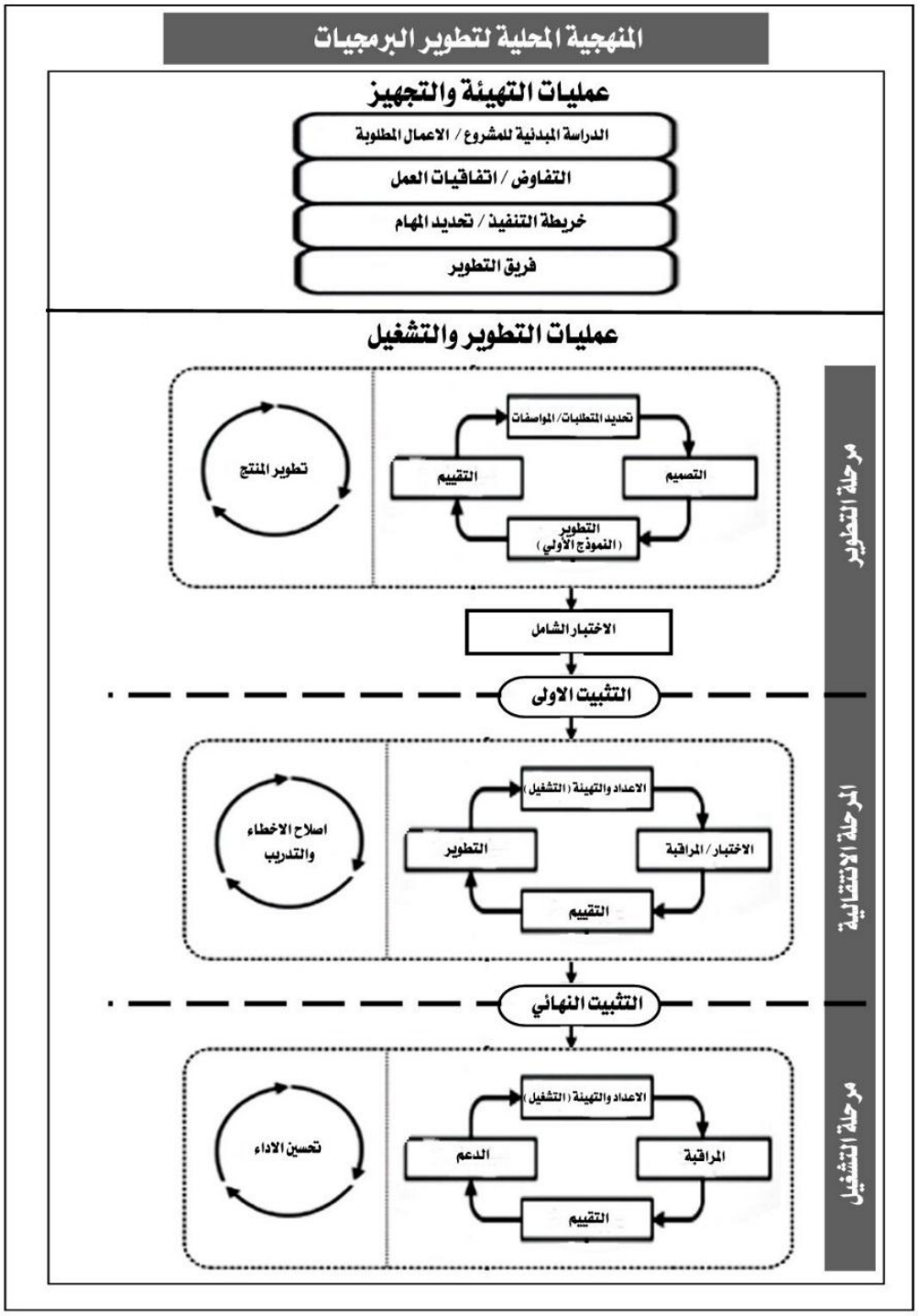
ولقد قام الباحث بعد الانتهاء من اخراج المنهجية المحلية، بعرضها على بعض المديرين والخبراء – في القطاعين الصناعي والأكاديمي– للتأكد من أنّها تعكس طبيعة تطوير الأنظمة داخل هذه الشركات، وأخذ تقييمهم وملاحظاتهم، ومن ثَمّ القيام بإجراء التعديلات اللازمة حتى الخروج بالمنهجية المحلية بصورتها الحالية والتَّي سيتم استعراضها في الجزء التالي.

4-1-2 مكونات المنهجية المحلية

تتكون المنهجية كما في الشكل (4-1) من جزئين رئيسيين: عمليات التهيئة والتجهيز، وعمليات التطوير والتشغيل. وتشمل عمليات التهيئة والتجهيز دراسة المشروع والاعداد لكل ما يتطلب تنفيذه من عقد العمل وخريطة التنفيذ وفريق التطوير. أمَّا عمليات التطوير والتشغيل فهي تشمل العمليات الاساسية لتطوير المنتج بدأ من تحديد متطلباته ومواصفاته حتى تسليمة (التسليم النهائي) وتشغيله (دخوله في الخدمة). وسيتم في الأجزاء التالية استعراض مراحل المنهجية وأهمّ عملياتها.

4-1-2-1 التهيئة والتجهيز

يمثل هذا الجزء القاعدة الاساسية لتطوير المشروع سواءً للشركة المطورة أو الجهة المستفيدة من النظام (العملاء). وتتكون هذه المرحلة كما في الجدول (4-1) من أربع عمليات اساسية: الدراسة الميدانية، والتفاوض وعقد العمل، وخريطة التنفيذ، وفريق التطوير. حيث تتم هذه الخطوات عادةً بشكل خفيف وسريع، ولا تستغرق وقتاً طويلاً للقيام بها حسب واقع بعض الشركات وطبيعة تطوير المشاريع التَّي تتعامل معها.



الشكل (4-1): يوضح مراحل وعمليات المنهجية المحلية

جدول (4-1): يوضح عملية مرحلة التهيئة والتجهيز

العملية	الوصف
الدراسة المبدئية	تهدف هذه العملية إلى معرفة العمليات والوظائف الأساسية المطلوبة من النظام بشكل جيد. حيث يقوم عادةً رئيس المشروع (رئيس الشركة أو من ينوب عنه) بإجراء الدراسات والتحليلات اللاّزمة مع الجهة المستفيدة في موقع العمل لتحديد متطلبات النظام وعملياته وخصائصه.
التفاوض وعقد العمل	بعد الانتهاء من دراسة المشروع واجراء التحليلات اللازمة له، يقوم رئيس المشروع بعرض تقرير دراسة المشروع على الجهة المستفيدة، وإذا تمت الموافقة عليه تتم عملية التفاوض بين الطرفين (الشركة والجهة المستفيدة) حتى التوصل إلى اتفاقية العمل والتَّي تتضمن جميع الالتزامات والقضايا المتصلة بالمشروع بما فيها الشروط القانونية ونطاق التعاون بين الطرفين.
خريطة التنفيذ	لا تهتم كثيراً بعمل الخطط التفصيلية، وانما بالتواصل والمشاركة والنقاش والانطلاق الفعلي لمرحلة التطوير بتحديد المهام والادوار وتعيين فريق التطوير، بالإضافة إلى تقدير الموارد والفترة الزمنية المطلوبة لتنفيذ المشروع.
فريق التطوير	تعيين فريق التطوير واسناد الادوار والصلاحيات الخاصة بكل عضو فيه. ويتكون الفريق عادةً من رئيس المشروع

	(رئيس الشركة) ومسؤول التطوير وفريق التطوير (معظمهم من المبرمجين). كما يضم الفريق مندوب الجهة المستفيدة وكذلك المستخدمين (في المراحل التَّي يتطلب مشاركتهم فيها)، وقد تتطلب بعض المشاريع اضافة مطورين خارجيين، مستشارين...الخ لبعض المهام المؤقتة حسب الاحتياج اثناء التطوير. ويعتبر رئيس المشروع هو حلقة الوصل الأساسية بين الشركة والجهة المستفيدة، لاسيما أثناء تطوير المنتج فقد يتم التواصل المباشر بين مسؤول التطوير ومندوب الجهة المستفيدة.

4-1-2-2 التطوير والتشغيل

يحتوي هذا الجزء من المنهجية على عمليات التطوير الأساسية للمنتج (تنفيذ المشروع)، ويتكون من ثلاث مراحل رئيسية كما يلي:

1. **مرحلة التطوير:** تبدأ بتحديد متطلبات ومواصفات النظام، وتنتهي بالوصول إلى نموذج تشغيلي للمنتج متفق عليه من الطرفين.
2. **المرحلة الانتقالية:** اختبار النموذج المطور وتجربته، وتدريب المستخدمين على كيفية التعامل معه واستخدامه.
3. **مرحلة التشغيل:** تثبيت النظام على البيئة الحقيقية، ودخوله في الخدمة، وما يتطلب بعد ذلك من عمليات التقييم والدعم.

وتتكون كل مرحلة من هذه المراحل الثلاث من أربع عمليات أساسيّة، ويعتمد تطوير المنتج وتحسينه على التغذية المرتدة (ردود الفعل السَّريعة) من الجهة المستفيدة والمستخدمين. وتركز المنهجية في كل مرحله على نوع من الأساليب، فعند التطوير على (النماذج الاولية/ تطوير المنتج)، وفي المرحلة الانتقالية على (الاختبارات/معالجة الاخطاء)، وفي التشغيل (المراقبة والتقييم/ الدعم والصيانة). وفي الأجزاء التالية سنقوم بوصف كل مرحلة وأهمّ عملياتها.

4-1-2-2-1 مرحلة التطوير

تعتبر هذه المرحلة الأطول- عادةً- من حيث فترة التنفيذ، لما تتطلب هذه المرحلة من عمليات ومهام تمثل النواه الأولى في تطوير المنتج واختباره مقارنة بالمراحل الاخرى. وتتكون بدورها كما في الجدول (4-2) من اربع عمليات اساسية: تحديد المتطلبات/ المواصفات، التصميم، التطوير (النموذج الأولى)، والتقييم.

وبعد الموافقة على الشكل النهائي للمنتج، يتم تطبيق الاختبارات المطلوبة (حسب قائمة الاختبارات الخاصة بالشركة أو ما يتطلبه المشروع)، لكي يصبح المنتج بعد ذلك جاهزاً للتثبيت. كما يتم اختبار الموافقة (القبول) الخاص بالجهة المستفيدة، وذلك بالتحقق من المنتج بصورته الاخيرة القابلة للتشغيل، وعند الحصول على الموافقة النهائية منهم يتم الانتقال إلى المرحلة التالية "المرحلة الانتقالية".

جدول (4-2): يوضح عمليات مرحلة التطوير

العملية	الوصف
تحديد المتطلبات/ المواصفات	تحديد العمليات والوظائف الاساسية للمنتج وخصائصه.
التصميم	اقتراح الحلول البرمجية أو التعديلات اللازمة (في حالة اعادة الاستخدام) لتطوير المنتج بما في ذلك واجهات المستخدم.
التطوير (النموذج الأولى)	التطوير الفعلي للمنتج (كتابة الكود البرمجي) وواجهاته، مع اجراء الاختبارات اللازمة بصورة تعكس جميع المتطلبات التَّي تحقق الأهداف، وتلبي الاحتياجات للجهة المستفيدة وتنال رضاها.
التقييم	القيام بعمليات مراجعة النموذج الأولي (المطور) واختباره للتأكد من قيامه بجميع العمليات والوظائف المطلوبة منه وبالشكل الذي يحقق الأهداف المرسومة له. وعلى ضوء ذلك يتم تدوين الملاحظات واكتشاف المشاكل والاخطاء، ليتم بعدها اجراء التعديلات المطلوبة.

4-1-2-2-2 المرحلة الانتقالية

هذه المرحلة مهمة جداً من حيث الحساسية، وخصوصاً في الشركات التَّي تعتمد بشكل رئيسي على تطوير المكونات Components، أو التَّي لديها أنظمة جاهزة تقوم بتثبيتها للعملاء بصورة تتكيف مع متطلباتهم الجديدة. وتهدف هذه المرحلة للتأكد من جهوزية المنتج للعمل على البيئة الحقيقية للمستخدم باختباره وتجربة أدائه. وهي ايضاً بمثابة الاختبار الفعلي للمنتج مع النظام الاساسي للجهة

المستفيدة. وتتكون هذه المرحلة كما في الجدول (4-3) من أربع عمليات أساسية: التشغيل (تثبيت تجريبي)، الاختبار/ المراقبة، التقييم، التطوير.

وعلى ضوء نتائج وملاحظات هذه المرحلة يتم تحديد الأخطاء والمشاكل وقياس الأداء، للقيام بعد ذلك بإجراء التعديلات الضرورية ليصبح المنتج جاهزاً للتشغيل، بشكل يمكن الاعتماد عليه. وبالتزامن مع ذلك يتم تدريب المستخدمين على كيفية التعامل معه واستخدامه.

جدول (4-3): يوضح عمليات المرحلة الانتقالية

العملية	الوصف
التشغيل	يتم تثبيت المنتج على بيئة المستخدم والقيام بالإعدادات والتجهيزات المطلوبة لتشغيله من برامج ومعدات ودليل الاستخدام.
الاختبار/ المراقبة	القيام بإجراء الاختبارات المطلوبة باستخدام بيانات حقيقية والتعامل معه بشكل شبيه بالبيئة الحقيقية (محاكاة)، وذلك لمعرفة الاخطاء والمشاكل وقياس الاداء لتحديد مواطن الضعف فيه حتّى يتمّ تلافيها وتحسينها.
التقييم	على ضوء ما تم جمعه من نتائج (أخطاء ومشاكل) خلال فترة الاختبار، يتم وضع الحلول والمعالجات الضرورية لإصلاحها، بما في ذلك الاجراءات التَّي من دورها تحسين عمل النظام وأدائه.
التطوير	القيام بتنفيذ الاصلاحات والمعالجات اللازمة للمنتج، وبشكل يضمن تحسين عمله وأدائه.

وبعد ان يصبح النظام جاهزاً للعمل –في البيئة التجريبية– وبصورة مقبولة لدى جميع أطراف المشروع، وأصبح المستخدمون جاهزين للتعامل معه بشكل جيد، يتم الانتقال إلى المرحلة التالية " مرحلة التشغيل" على البيئة الحقيقية للمستخدم.

4-1-2-2-3 مرحلة التشغيل

تمثل هذه المرحلة التسليم النهائي للمنتج، حيث يتم تثبيته بصورته النهائية على البيئة الحقيقية للمستخدم. بالإضافة إلى ذلك تقديم خدمات الدعم والصيانة (خلال فترة السماحية المتفق عليها). وتتكون هذه المرحلة كما في الجدول (4-4) من أربع عمليات اساسية: التشغيل (تثبيت نهائي)، المراقبة، التقييم، الدعم.

جدول (4-4): يوضح عمليات مرحلة التشغيل

العملية	الوصف
التشغيل	التثبيت النهائي للمنتج في بيئة العمل الحقيقية، ودخوله في الخدمة بشكل مباشر مع المستخدمين.
المراقبة	القيام بمتابعة اداء المنتج – اثناء تشغيل– ورصد المشاكل والاخطاء التَّي قد تظهر اثناء العمل.
التقييم	تقييم اداء النظام بشكل كامل من خلال ما تم جمعه في العملية السابقة.
الدعم	تقديم الدعم والمساعدة المطلوبة من قبل شركة التطوير، والقيام بالتعديلات والاجراءات المطلوبة لتحسين من اداء النظام وإنتاجه (خلال فترة السماحيه).

4-1-3 المنهجية المحلية والمنهجيَّات العالمية

يتبين من خلال الجدول (4-5) أن المنهجية المحلية تأخذ ممارساتها وانشطتها من كلا المنهجيتين السَّريعة والتقليدية وبما يتناسب مع حجم الشركة وطبيعة المشاريع التَّي تقوم بتنفيذها. وفي الأجزاء التالية سنناقش المنهجية المحلية مع كلا النوعين، لمعرفة نقاط القوة والضعف من خلال الممارسات الحالية وما يقابلها في هذه المنهجيَّات.

جدول (4-5): يوضح ممارسات المنهجية المحلية والمنهجيَّات العالمية

المنهجية المحلية	التقليدية	السَّريعة	معلومات اضافية
الاعداد والتخطيط		√	خطة بسيطة لترتيب المهام
تحديد المتطلبات	√		عادةً الحرص على تحديدها بشكل مفصل بداية المشروع
دورة حياة التطوير		√	تكرارية، الا ان دوراتها كبيرة مما يجعلها شبه خطية
عمل فريق التطوير	√		ضعف المشاركة والتعاون، والاعتماد على توزيع المهام واكمالها
الاتصالات والتواصل	√	√	الاتصالات الرسمية والمعقدة
مشاركة المستخدمين	√		مشاركته حسب الحاجة فقط
الاستجابة للمتطلبات الجديدة	√		مقاومة الاستجابة لها
التوثيق		√	ليس ضرورياً جداً
تكامل النظام	√		تتم نهاية عملية التطوير، وليس بشكل مستمر اثناء التطوير
ثقافة الشركة	√		القيادة والسيطرة، وترك مساحة بسيطة لإبداع وابتكار العاملين
إدارة المشروع	√		
الجودة		√	غير اساسية

4-1-3-1 المنهجية المحلية والمنهجيَّات التقليدية

ماتزال المنهجيَّات التقليدية هي السائدة من حيث المعرفة لدى المطورين في الشركات المحلية، لذا من الطبيعي ان نجد جزء –لا بأس به– من ممارسات وانشطة المنهجية المحلية يتم تطبيقه عند تطوير الأنظمة وإن بدت أنها سريعة وغير معقدة كما في المنهجيَّات التقليدية. فالثقافة السائدة في الشركة مازالت ثقافة المنهجيَّات التقليدية، والتَّي يغلب عليها القيادة والسيطرة لا المشاركة والتعاون والتنظيم الذاتي للعمل.

ونجد ان المنهجية المحلية تأخذ ممارساتها ومبادئها في تكوين فريق التطوير وطريقة عمله وتعاونه اثناء التطوير. كذلك في اشراك العملاء اثناء مراحل التطوير حيث يتم بشكل ضئيل ووفقاً للحاجة. أضف إلى ذلك ضعف مشاركة المستخدمين، واعتبارهم مساهمين خلال المشروع وليس كجزء منه. وقد يترتب على ذلك الكثير من المشاكل والتَّي قد تؤدي إلى فشل المشروع.

أمَّا ما يتعلق بعمليات الاتصالات والتواصل أثناء التطوير فيغلب عليها التعامل بالطرق الرسمية مما يجعل منها معقده ومكلفة، ويترتب على ذلك ضعف العلاقة والثقة بين الفريق والعملاء – والمستخدمين النهائيين–، وما ينتج عنه من سوء فهم وعدم معرفة، ومعالجة لمخاوف وتوقعات العملاء، مما قد يؤدي إلى مقاومة لتطبيق النظام اثناء مرحلة التشغيل.

ومن هذه الممارسات ضعف الاستجابة للمتغيرات وللمتطلبات الجديدة، وان تم تصنيف دورة حياة التطوير للمنهجية بانها تكرارية، إلا انّ دوراتها التكرارية كبيرة كما سيتم إيضاح ذلك لاحقاً يجعل منها وكأنها تتم بشكل خطي. وقد يعود ذلك

لتقيد الشركات بالأهداف والمتطلبات التَّي تم تحديدها والاتفاق عليها بداية المشروع ومقاومة أي متطلبات جديدة او تغييرات. كما ان عملية التكامل تتم في نهاية المشروع، مما يؤدي لظهور مشاكل قد تعود بالتطوير لمراحله الاولى.

4-1-3-2 المنهجية المحلية والمنهجيَّات السَّريعة

صحيح ان المنهجيَّات السَّريعة جاءت في المرتبة الثانية من حيث المعرفة في الواقع بين أوساط المطورين داخل الشركات المحلية. الا انها في الوقت نفسه تشهد تزايداً كبيراً للتوجه اليها من قبلهم في الفترات الأخيرة ومع التغييرات السَّريعة التَّي تشهدها بيئة العمل. وهذا امر طبيعي كون مبادئ وممارسات هذه المنهجيَّات جاءت لتتناسب مع الشركات والمشاريع الصغيرة والمتوسطة، كما هو عليه الحال في السودان.

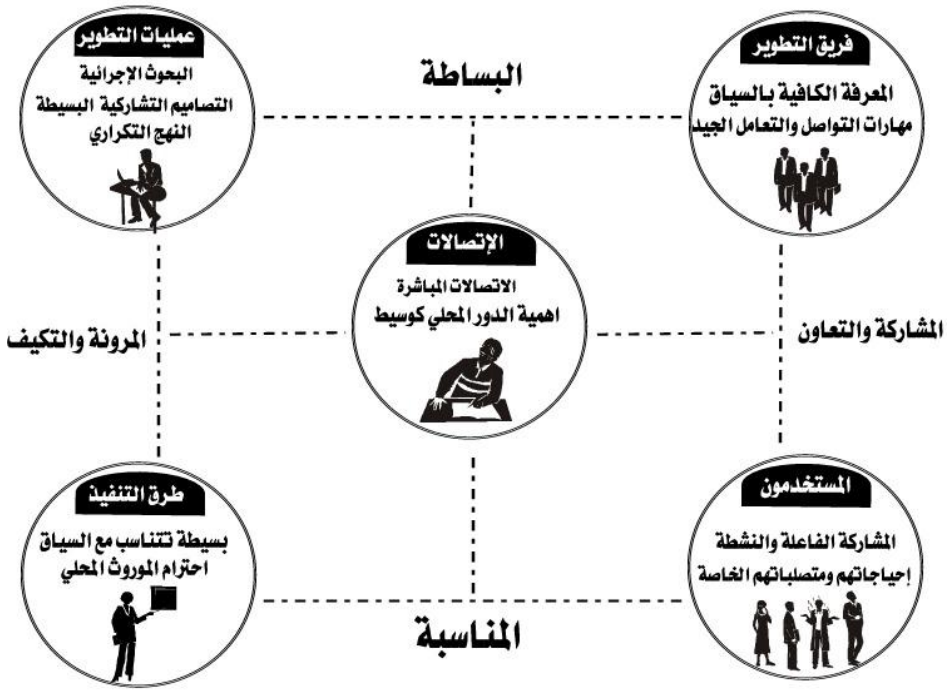
ونجد ممارسات المنهجيَّات السَّريعة في المنهجية المحلية من خلال التطوير التكراري، وان كان لا يتم بالصورة الكاملة كما في المنهجيَّات السَّريعة من حيث عدد التكرارات والدورات واشراك العملاء بشكل كبير اثناء تطوير المنتج والاستجابة لمتطلباتهم واحتياجاتهم. فعادة يتم عرض المنتج عليهم بعد اكتماله – او شبه اكتماله – لمعرفة ملاحظاتهم ويتم وفقها عملية التعديل، وهكذا حتى يصبح المنتج جاهزاً ومقبولاً لدى الطرفين.

وهذا ما يجعل من الاستجابة للتغييرات محدوداً، أو الوصول إلى مرحله يصعب فيها التعامل مع التغييرات الجديدة كونها مكلفة، مما قد يؤدي إلى ظهور مشاكل نتيجة ذلك بالتزامن مع عدم وجود آلية واضحة منذ البداية لكيفية التعامل مع

المتطلبات الجديدة كما تم الإشارة إلى ذلك في الفصل السابق. ومن هذه الممارسات عدم التقيد الكبير بوضع الخطط التفصيلية، وعدم الاهتمام الكبير بعملية التوثيق الشامل، بالإضافة إلى تركيزها عند التطوير على احتياجات العملاء فقط دون أي إضافات أخرى كضمان الجودة وغيرها.

4-1-4 متطلبات تحسين عمل المنهجية المحلية

من خلال استعراض مكونات المنهجية ومقارنة ممارساتها بالمنهجيَّات العالمية، يتضح ان المنهجية المحلية بحاجة لتحسينها وتدعيمها، وذلك من خلال تعزيز عدد من المبادئ والممارسات بين مختلف مكوناتها الأساسية: عمليات التطوير، فريق التطوير، عملية الاتصالات والتواصل، طرق التنفيذ، والمستخدمين كما يوضح الشكل (4-2).



الشكل (4-2): شكل توضيحي لأهمّ قضايا تدعيم المنهجية المحلية

فهذه المكونات الخمسة تعمل بشكل متكامل في عمليات التطوير، وتعزيز أحدها يؤثر إيجابيا ويساهم في تحسين الأداء. وسنقوم في الأجزاء التالية بتلخيص اهم القضايا التَّي لابد من مراعاتها لكل مكون من هذه المكونات لتدعيم عمل المنهجية المحلية وتحسين مخرجاتها.

4-1-4 -1 عمليات التطوير

استخدام التطوير التكراري – الدورات القصيرة – في تطوير البرمجيات، والاستفادة من الخبرات والتجارب والممارسات المحلية في تحسين العمليات الحالية وتطوير المنهجية باستمرار بما يتناسب مع التغييرات والمستجدات. وكذلك استخدام البحوث الإجرائية (في موقع العمل) بشكل واسع اثناء تطوير البرمجيات، والحرص على أن تكون التصاميم والحلول بسيطة.

4-1-4 -2 طرق التنفيذ

استخدام الطرق والأدوات التَّي تتناسب مع فهم وقدرات المستخدمين، ومراعاة قيم ومعتقدات وتوجهات المستخدمين واحترام الموروث الاجتماعي والثقافي ومراعاة الاحتياجات المحلية، ووجود التعاون بين جميع الأطراف على جميع المستويات، والعمل على تعميق الثقة. وتعتبر هذه القضية من أهمّ الوسائل التَّي من دورها إحداث نقلة كبيرة في صناعة البرمجيات اذا تم مراعاتها والعمل على تحقيقها.

4-1-4 -3 الاتصالات:

ومن أهمّ القضايا المتصلة بها الاهتمام بدور الوسيط الواصل بين المستخدمين وفريق التطوير، لما له من أهمية في تقريب الفهم ووجهات النظر وتهيئة البيئة

المناسبة للتطوير على أساس من الثقة والاحترام المتبادل والتَّي تساهم في نجاح عملية التطوير. بالإضافة إلى الاعتماد على التواصل المباشر- وجهاً لوجه- والتواجد على موقع العمل.

ومنها استخدام الطرق غير الرسمية للتواصل، وعدم التقيد الكبير بالرسميات، كونها تعطي راحة أكبر وسهولة في التعامل. وكذلك استخدام وسائل الاتصال المناسبة والملائمة للبيئة المحيطة، والتركيز على الاتصال في اتجاهين لكي يشعر المستخدم بأهميته وتأثيره على نتائج التطوير، وجود لغة مشتركة بين المشاركين لتحقيق الحوار الفعال، والتواصل مع الوكلاء الخارجيين (خبراء- استشاريين- مطورون) عن طريق فريق التطوير المحلي.

4-1-4 -4 المستخدمون

المشاركة الفاعلة والنشطة للمستخدمين في كافة المراحل اثناء التطوير، تعزيز الموقف الإيجابي نحو النظام، وإزالة مخاوفهم. كذلك التركيز على احتياجاتهم ومتطلباتهم الخاصة، والمعرفة الكافية بالتكنولوجيا وعمليات تطوير الأنظمة التَّي لابد أن يكون عليه مستوى المستخدمين من الوعي، لكي تمكنهم من المشاركة الفاعلة في عمليات التطوير.

4-1-4 -5 فريق التطوير

من الأمور التَّي ينبغي على فريق التطوير التحلي بها، المعرفة الكافية بالسياق ومدى تطبيق التكنولوجيا وملائمتها للبنية التحتية والإمكانيات وقدرات ومهارات المستخدمين. كذلك الخبرة الكافية والمعرفة الجيدة بمجال التطبيق الخاص بالمشروع المنفذ. بالإضافة إلى تقوية مهارات الاتصال والتعامل مع الاخرين والتَّي

تمكنه من التواصل الفعال مع أطراف المشروع. وكذلك وضوح الادوار والمسؤوليات بين أعضاء الفريق اثناء التطوير.

وفي الجزء التالي سنقوم باقتراح أحد الحلول التَّي قد تساهم في تدعيم المنهجية المحلية وتعالج بعض المشاكل التَّي تعاني منها الشركات المحلية عند تطوير الأنظمة، وتتمثل هذه الحلول من خلال أتمته العمليات، وكخطوة أُولى التركيز على عمليات إدارة مشاريع البرمجيات وتوثيقها.

4-2 تعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات

نتناول في هذا الجزء لمحه عن طبيعة أتمتة عمليات في الشركات المحلية، ومن ثَمّ نستعرض إطار العمل المقترح لتعزيز عمليات التطوير وتحسين الاداء، ويلي ذلك اجراءات تطبيق الاطار وتجربته في الشركات المحلية لتقييم مدى تأثيره على تحسين ادائها، وأخيرا نستعرض النتائج والتوصيات التَّي خلصت اليها التجربة.

4-2-1 أتمته العمليات والشركات المحلية

من خلال الزيارات الميدانية للشركات المحلية تبين ان أتمته العمليات – استخدام الأدوات والتطبيقات البرمجية الخاصة بعمليات التطوير والمساعدة لفريق التطوير لإداء مهامه – في هذه الشركات محدودة، ومازالت هذه الشركات محرومة ممّا تقدمه هذه الوسائل من قيمة إضافية لعمليات التطوير مما ينعكس عليه في تحسين أدائها وزيادة الإنتاجية.

يأتي ذلك في الوقت الذي تسعى فيه معظم شركات البرمجيات في الخارج جاهدة لتوفير بيئة متكاملة للتطوير تضم فيها جميع العمليات والأنشطة سواء كانت إدارية – لإدارة المشروع وتوزيع المهام ومتابعة سير عمل المشروع– او تقنية وفنية مثل الاختبارات والتوثيق والتكامل المستمر ...الخ. ومما يجدر الإشارة إليه وجود شركات محلية لها تجربة جيدة في أتمته العمليات وتعيش حالة استقرار ورضى لما يقدمه لها ذلك من ميزات وخدمات تساعدها في عملية التطوير حسب العاملين فيها.

وكما مرّ بنا ان الشركات المحلية تشكو من ضعف في إدارة المشاريع وتوثيقها وعملية التواصل بين أعضاء الفريق من جهة وبينهم وبين الإدارة العليا من جهة أخرى. حيث وجد أنها تستخدم للقيام بذلك بعض الادوات البسيطة كالأوفيس، وان كانت تعتقد ان هذه الأدوات تفي بالغرض الا انها في الحقيقة تسبب في اهدارها للوقت والجهد إذا ما قورنت بما تقدمه أتمته العمليات من مزايا وقيمة إضافية لعمليات التطوير إذا ما تم استغلالها الاستغلال الصحيح.

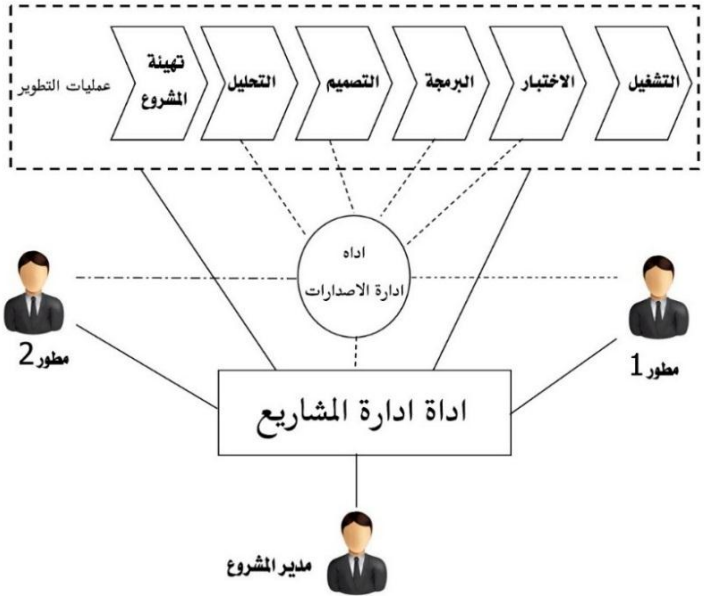
ومن هذا المنطلق نرى أهمية تفعيل أتمته عمليات التطوير داخل الشركات المحلية وتوفير الأدوات المناسبة التَّي تعينها على أداء مهامها كخطوه من دورها تعزز أداء المنهجية المحلية ومنه تحسين أداء الشركات ومعالجة بعض المشاكل التَّي تشكوا منها.

4-2-2 إطار عمل تعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات

يهدف هذه الإطار إلى تعزيز عمليات التطوير وتحسين أدائها من خلال اتمتها، ويركز بصورة أساسية على عمليات إدارة المشروع والتوثيق كأولوية تحتاج إليه الشركات المحلية كخطوه أولية لتشمل أتمته بقية عمليات التطوير الأخرى حتى الحصول على بيئة متكاملة للتطوير في الشركات المحلية.

ويتكون الاطار كما في الشكل (4-3) من أداة لإدارة المشاريع واداة لإدارة الاصدارات (نسخ الكود البرمجي) كبيئة مشتركة لعمل فريق التطوير، من خلالها تتم عملية التجهيز والاعداد لتنفيذ المشروع وتوزيع المهام، مرورا بتوثيق جميع الإجراءات والأنشطة والقضايا المتعلقة بالمشروع الأول فالأول، بالإضافة إلى انها

تشكل قناة تواصل واتصال مستمرة بين أعضاء الفريق من جهة وبينهم وبين مدير المشروع والإدارة العليا من جهة أخرى. وفيما يلي تفصيل الهدف من كل أداه:



الشكل (4-3): يوضح إطار عمل تحسين عمليات التطوير

4-2-2-1 ادارة المشروع

الهدف من هذه الاداة توفير بيئة موحدة لتسهيل عمليات ادارة المشاريع الخاصة بالشركة وذلك من خلال:

أ. رفع المشاريع والمعلومات والوثائق والمستندات المتصلة بها.

ب. تعيين فريق التطوير وتوزيع المهام والأدوار والصلاحيات

ج. بيئة للتواصل مفتوحة بين فريق التطوير من خلالها يتم معرفة مستجدات المشاريع ومناقشة المشاكل والقضايا المتعلقة بالمشروع.

د. متابعة ومراقبة سير عمل المشاريع والحصول على التقارير المتصلة بذلك بشكل سريع.

هـ. الاتصال بالأدوات الاخرى المستخدمة في عمليات التطوير (مثلاً برنامج إدارة الإصدارات).

4-2-2-2 إدارة الإصدارات (الكود البرمجي)

تستخدم هذه الاداة للتحكم بالإصدارات الخاصة بالمنتج الجاري تطوير، فسواءً كان لديك مطور او أكثر أصبح وجودها امراً بالغاً في الاهمية لتعزيز التعاون والمشاركة، حيث تقوم هذه الاداة بالتالي:

أ. تسهيل التعاون بين المبرمجين في الفريق الواحد.

ب. الاحتفاظ بإصدارات مختلفة من التعليمات البرمجية الخاصة بالشركة.

ج. امكانية العودة إلى اصدارات سابقة.

د. المساعدة على ادخال تغييرات تجريبية دون إبطال المصدر الأساسي.

4-2-3 تطبيق إطار العمل وتقييم أثره على أداء الشركات (التجربة)

اجرت الدراسة تطبيقاً عملياً للإطار على بعض الشركات المحلية والتَّي لها حضور في صناعة البرمجيات، بغرض تقييم أثره على تعزيز عمليات التطوير وأداء الشركة وزيادة انتاجيتها ومساعدتها في معالجة المشاكل المتمثلة في إدارة المشروع والتوثيق وعمليات الاتصال.

وفي الجزء التالي نستعرض الأدوات المختارة للتطبيق والتحقق من إطار العمل المقترح، ومن ثَمّ لمحه عن الشركات المشاركة في التجربة، وويليه إجراءات تنفيذ التجربة، ويختم باستعراض أهمّ النتائج والاستنتاجات التَّي تم التوصل إليها.

4-2-3-1 الأدوات المستخدمة في التجربة

قامت الدراسة باختيار الأدوات المناسبة للتطبيق بعد فترة –استغرقت أشهراً– من البحث والتحري، والتَّي حرصت فيها على أن تكون الأدوات بسيطة، عملية، غير مكلفة، ومناسبة لطبيعة الشركات المحلية. حيث تم اختيار أداة Collabtive لإدارة المشاريع، وأداة Git لإدارة الإصدارات ليصبح إطار العمل بعد اختيار الأدوات كما في الشكل (4-4). وفيما يلي نبذه بسيطة عن كل أداة:

أ- **نظام Collabtive:**

برنامج مفتوح المصدر لإدارة المشاريع يعمل على بيئة الويب web-based مكتوب بلغة php والجافا سكربت java script. ظهر عام 2007م، وتم تطويره ليتناسب مع إدارة المشاريع في الشركات الصغيرة والمتوسطة. يعمل البرنامج على سيرفر محلي خاص بالشركة أو عبر السحابة الالكترونية Cloudعلى الانترنت. حيث يدعم جميع متصفحات الانترنت المعروفة. ولدى البرنامج موقع الكتروني من خلاله يتم تقديم الخدمات والاستفسارات، بالإضافة إلى صفحه على موقع GitHub عبرها يتم تطوير البرنامج وتحديثه وحل مشاكله وتحسين أدائه.

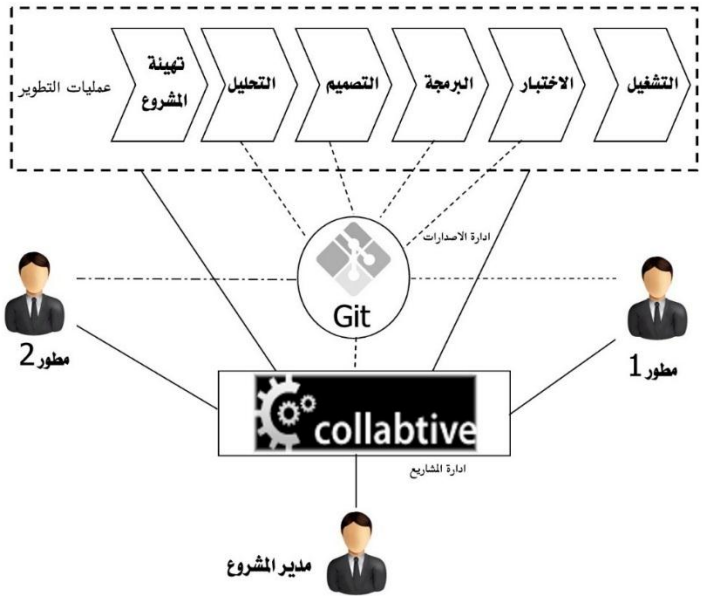
ومن أسباب اختيار البرنامج للتجربة أنّه يتميز بالبساطة وعدم التعقيد، والخدمات التَّي يقدمها والخيارات التَّي يدعمها تتناسب مع الشركات الصغيرة، بالإضافة إلى كونه مفتوح المصدر ومكتوب بلغة برمجه معروفة تعمل على بيئة الويب، ويمكن للشركة القيام بتحديثه وتطويره حسب ما يلبي احتياجاتها مستقبلا.

ب- أداة الـ Git:

برنامج لإدارة الاصدارات (النسخ) وهو من البرامج مفتوحة المصدر والتَّي تقوم بتسجيل جميع التغيرات التَّي تحدث عبر الزمن على ملف او مجموعه من الملفات، بحيث يمكن الرجوع إلى مرحله معينة (نسخه، اصدار) لاحقاً. ويطلق على مثل هذه البرامج عدة مسميات منها: نظام التحكم في النسخ Version control system، نظام التحكم بالمصدر Source control، نظام التحكم بالمراجعات Revision control، إدارة الكود المصدر Source code management

يقدم البرنامج العديد من الوظائف بالإضافة إلى ما سبق ذكره كمعرفة الاختلافات والفروق بين النسخ، وعملية الدمج بين الإصدارات وغيرها من الوظائف التَّي يحتاج إليها المطورون اثناء التطوير. والبرنامج من أنظمة التحكم في النسخ الموزعة Distributed revision control systems والتَّي تمكن المستخدمين ليس مجرد التحقق من آخر نسخه من الملف، بل بأخذ نسخة كامله من المستودعات – المجلدات التَّي تحتوي على ملفات المشاريع – التَّي يعملون عليها.

فاذا تعرض الخادم الرئيسي لأي خلل فإنّه لا يؤدي إلى توقفهم عن العمل، بل يمكنهم مواصلة العمل عبر النسخ الموجودة في أجهزتهم، بحكم أن النسخ الموجودة لديهم نسخ احتياطية لكل بيانات المشروع. وهذا سبب اختياره وتفضيله على أنظمة التحكم في النسخ المركزية مثل SVN، بالإضافة إلى دعمه لجميع أنظمة التشغيل المعروفة، وامكانية استخدامه ليس لإدارة الكود البرمجي فحسب بل جميع ملفات ومستندات المشروع على اختلاف أنواعها.



الشكل (4-4): يوضح إطار عمل تعزيز عمليات التطوير وتحسين الاداء مع الأدوات المختارة للتجربة

4-2-3-2 الشركات المشاركة في التجربة

شملت الدراسة ثلاث شركات محلية، الشركة (أ) من الشركات الخاصة العاملة في صناعة البرمجيات لأكثر من 7 سنوات، عدد المطورين فيها 16 مطوراً من أصل 20 موظفاً يعملون في الشركة في اقسامها المختلفة، وطبيعة تطوير الأنظمة في الشركة التطوير بشكل كامل مع تقديم الحلول والاستشارات التقنية.

والشركة (ب) من الشركات الخاصة والتَّي تجاوز تواجدها في سوق العمل ال 12 سنة، لديها عدد 7 مطورين من أصل 30 موظفاً، وتعتمد في تطويرها للأنظمة على تكييف أنظمة موجودة لديها على المتطلبات الجديدة للعملاء بالإضافة إلى تطوير الأنظمة بشكل كامل. وأمَّا الشركة (ج) فهي أحد الشركات الخاصة والناشئة والتَّي تعتمد في عملها على تطوير الحلول البرمجية للمؤسسات الخدمية المختلفة

وخصوصا المصرفية وتقديم الاستشارات التقنية، لديها 6 مطورين من أصل 10 موظفين في الشركة.

4-2-3-3 إجراءات وأدوات التنفيذ

بعد التنسيق مع الشركات المشاركة، تم تثبيت الأدوات على أجهزتها وتهيئتها للعمل كما يوضح الملحق (د) شاشات من النظام وما يقدمه من خدمات، ومن ثم تقديم تدريب للعاملين فيها عن كيفية العمل والتعامل معها، وما تقدمه هذه الأدوات من خدمات، وما الهدف المرجو من التجربة.

وبعد انتهاء المدة المحددة والتَّي تفاوتت مدة التجربة فيها من شركه إلى أخرى على حسب استطاعتها، حيث كانت الفترة في الشركة (أ) شهرين ونصف، والشركة (ب) شهراً واحداً. بينما تعذر اجراء التطبيق في الشركة (ج) لعدة أسباب من أهمها مشاكل في بيئة التطوير الخاصة بالشركة وتضاربها مع أدوات التجربة، بالإضافة إلى طبيعة التطوير في الشركة والذي يتواجد فيها عادةً فريق التطوير في أماكن متفرقة وليس في مكان واحد في الشركة.

من جهة اخرى قامت الشركتان بتطبيق وتجربة أداة إدارة المشاريع فقط ولم تشمل التجربة أداة Git، ويعود ذلك إلى نظرة الشركة واهتمامها بأداة إدارة المشاريع وفق حاجتها، بينما تستخدم في نفس الوقت أدوات لإدارة الإصدارات مثل SVN وترى أنها تؤدي بالغرض، رغم ادراكها بالمزايا والخدمات التَّي تقدمها أداة Git إذا ما تم تطبيقها، وهذا ما زاد من حماس بعض المطورين للاطلاع عليها لتجربتها. شارك في التجربة عدد (12) مشارك من كلا الشركتين (أ، ب) بعدد (7، 5)

بالترتيب لكل منها. ولتقييم التجربة تم تصميم استبانة تتكون من جزئين: الجزء الأول خاص بتقييم الأدوات المختارة للتطبيق كما يوضح الجدول (4-6)

جدول (4-6): يوضح عناصر تقييم الأداة

ما الدرجة التَّي تعطيها لكل من الأدوات المستخدمة في تحقيق الخصائص التالية (حيث "1" قليل جداً، "5" كبير جدا)						
الدرجة / الخاصية		Collabtive				
		1	2	3	4	5
1	تَفي بالغرض المطلوب منها					
2	سهلة التعلم					
3	توفر الجهد والوقت					

والجزء الثاني خاص بتقييم إطار العمل المقترح وأثره على أداء الشركة من خلال مجموعه من العناصر كما في الجدول (4-7)

جدول (4-7): يوضح عناصر تقييم أثر تطبيق الأداة

ما الأثر الذي لمسته من خلال استخدام الادوات المساعدة اثناء التطوير على ما يلي:		الرجاء وضع علامة (√) امام الخيار المناسب				
		قوياً جداً	قوياً	لا يوجد فرق	ضئيل	ضئيل جداً
1	متابعة مستجدات المشروع					
2	تسهيل إدارة المستندات والوثائق الخاصة بالمشروع					
3	توفير الوقت والجهد					
4	سرعة في التطوير والانتاج					
5	تحسين الاداء					
6	تحسين عملية التواصل بين الاعضاء					
7	تحسين التواصل بين الإدارة وفريق التطوير					
8	وضوح المهام والعمليات					

9	تشجعنا التجربة على أتمته بقية عمليات التطوير					
10	توثيق المشروع والقضايا المتصلة به للاستفادة منها مستقبلا					

كما تم تخصيص جزء مفتوح للمشاركين ليعبروا فيه عن آرائهم وملاحظاتهم ومقترحاتهم حول التجربة وفكرة إطار العمل. وبعد توزيع الاستبانة على المشاركين في التجربة في كلا الشركتين، تمت عملية جمع البيانات والقيام بتحليها باستخدام برنامج SPSS، وفي الجزء التالي سنقوم باستعراض النتائج ومناقشتها.

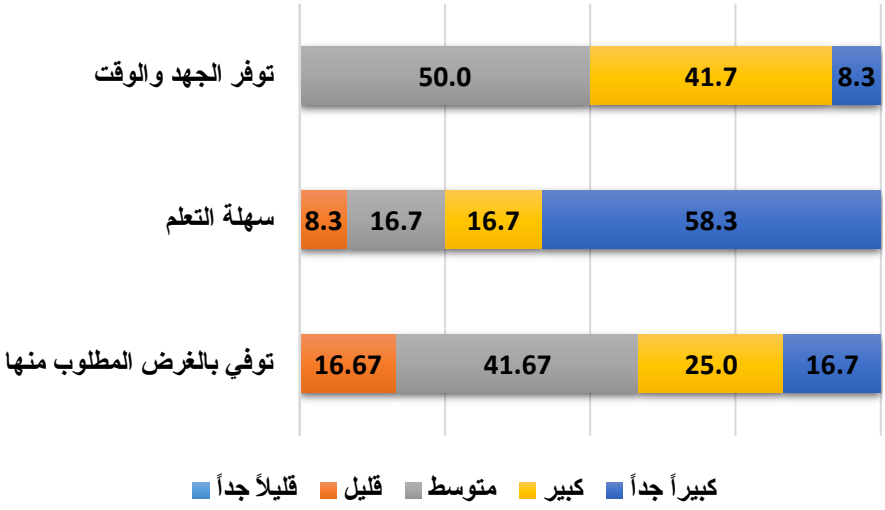
4-2-3-4 نتائج التجربة والتحليل

لتقييم الأدوات المستخدمة في التجربة، يتضح من الجدول (4-8) أنّ معظم المشاركين اعتبروا الأداة Collabtive متوسطة القوة من حيث ايفائها بالغرض المطلوب منها، وتوفيرها للجهد والوقت، بينما وجدوها سهلة في الاستخدام والتعلم كما يوضح الشكل (4-5).

جدول (4-8): يوضح نتائج تقييم الاداة

	قليلاً جداً	قليل	متوسط	كبير	كبيراً جداً
تفي بالغرض المطلوب منها	-	16.7	**41.7**	25.0	16.7
سهلة التعلم	-	8.3	16.7	16.7	**58.3**
توفر الجهد والوقت	-	-	**50.0**	41.7	8.3

وقد يعود ذلك حسب تعبيرهم لوجود قصور من حيث الخدمات التَّي تقدمه هذه الأداة، ومن جانب اخر وجود بعض المشاكل التَّي واجهتهم خلال التطبيق، وخصوصا بما يتعلق بإدارة المستندات وإخراج التقارير، بالإضافة إلى عملها على بيئة واحده للتطوير (ويندوز).



الشكل (4–5): يبين نسبة تحقيق الأداة لمجموعة الخصائص

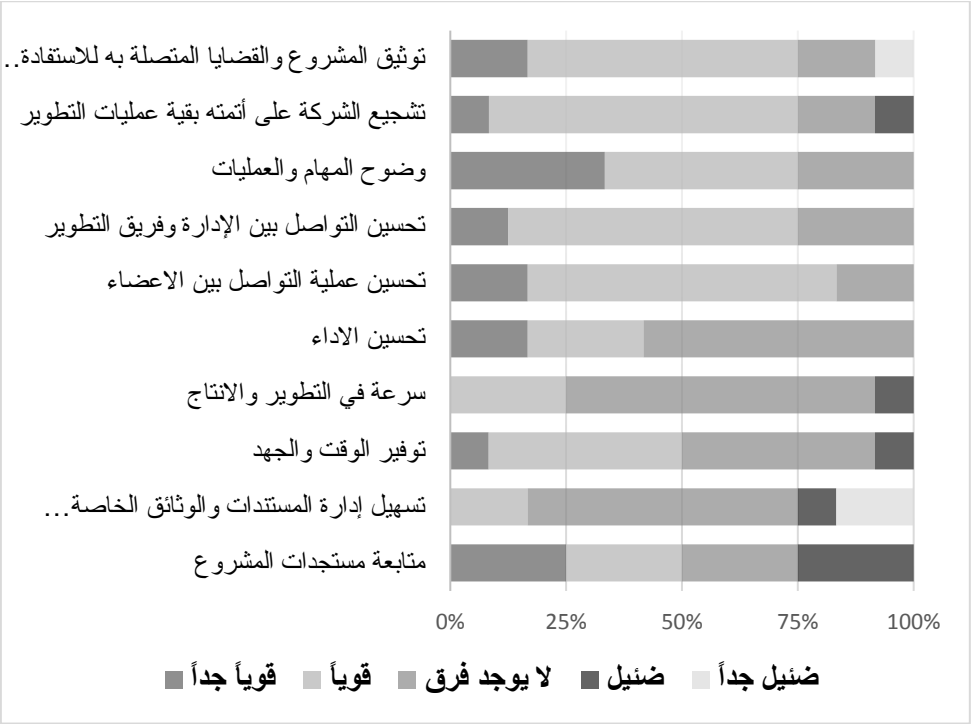
أمَّا بالنسبة للجزء الثاني من التقييم لمعرفة الآثار المترتبة في تحسين أداء الشركة وهو الأهمّ، ويتبين من الجدول (4–9) أنّ معظم المشاركين لم يجدوا أثراً لاستخدام الأداة بالنسبة لقضايا: تسهيل إدارة المستندات والوثائق الخاصة بالمشروع، تحسين الأداء، وسرعة التطوير والإنتاج، وتوفير الوقت والجهد، بالترتيب حسب الأكبر نسبة.

بينما وجد المشاركون أثراً قوياً بالنسبة لقضايا: تحسين التواصل بين الإدارة وفريق التطوير، تحسين عملية التواصل بين الأعضاء، توثيق المشروع والقضايا المتصلة به، ووضوح المهام والعمليات، بالترتيب حسب الأقوى أثرا. أمَّا يتعلق بمتابعة مستجدات المشروع فقد جاءت بنسب متساوية من حيث الأثر. واعتبر المشاركون أنّ للتجربة أثراً قوياً في تشجيعهم والشركة على أتمته بقية العمليات بنسبة (75%) كما في الشكل (4–6).

جدول (4-9): نتائج تقييم أثر تطبيق إطار العمل على أداء الشركة (%)

	قوياً جداً	قوياً	لا يوجد فرق	ضئيل	ضئيل جداً
متابعة مستجدات المشروع	25	**25**	**25**	25	
تسهيل إدارة المستندات والوثائق الخاصة بالمشروع	-	**16.7**	**58.3**	8.3	16.7
توفير الوقت والجهد	8.3	**41.7**	**41.7**	8.3	-
سرعة في التطوير والانتاج	-	**25.0**	**66.7**	8.3	-
تحسين الاداء	16.7	**25**	**58.3**	-	-
تحسين عملية التواصل بين الاعضاء	16.7	**66.7**	**16.7**	-	-
تحسين التواصل بين الإدارة وفريق التطوير	16.7	**83.3**	**33.3**	-	-
وضوح المهام والعمليات	33.3	**41.7**	**25**	-	-
تشجيع الشركة على أتمته بقية عمليات التطوير	8.3	**66.7**	**16.7**	8.3	-
توثيق المشروع والقضايا المتصلة به للاستفادة منها مستقبلا	16.7	**58.3**	**16.7**	-	8.3

وقد يعود عدم وجود فرق لدى المشاركين في بعض القضايا إلى الأداة المستخدمة والقصور في المزايا التَّي تقدمه أو وجود مشاكل اثناء تطبيقها. الا أن النسب القوية التَّي جاءت للقضايا الخاصة بالتواصل والتوثيق ووضوح المهام والعمليات مؤشر إيجابي على تحسين عمليات التطوير وأداء الشركة. وذلك باعتبار انه كلما كانت الأداة المختارة للتطبيق مناسبة وجيده زادة القيمة المضافة على عمليات التطوير وتحسين الأداء وزيادة الإنتاجية.



الشكل (4-6): يوضح أثر تطبيق إطار العمل على أداء الشركة

وبشكل عام من خلال النتائج ومقابلة بعض المشاركين وتدوين آرائهم وملاحظاتهم وجدنا تأييداً وموافقة كبيره من قبل العاملين في الشركات عن إطار العمل المقترح كفكره بأتمتة عمليات التطوير وتفعيل استخدام الأدوات المساعدة لتحسين الأداء والإنتاج، وذلك لما لها من أهمية وأثراً إيجابياً سيساهم في رفع أداء الشركات، إن تم تفعيله بالشكل المطلوب.

ولكي يتحقق ذلك عمليا بشكل جيد وناجح يعتمد على مدى حسن اختيار الأدوات المناسبة والتَّي تختلف مواصفاتها والمزايا والخدمات المطلوبة منها من شركة إلى أخرى. لتصبح عملية الاختيار بعد ذلك متروكه للشركة لتطبيق ما يناسبها وفق احتياجاتها وبيئة العمل الخاصة بها.

4-2-4 محدودية التجربة ومعوقاتها

تعتبر التجربة من أوائل التجارب التطبيقية على الواقع بشكل مباشر، فهذا النوع من الطرق نادرا ما يتم استخدامه في البحوث الاكاديمية – على المستوى المحلي في السودان – لصعوبة تطبيقه وتنفيذه، ويعود ذلك لعدم وجود البيئة المساعدة والمشجعة، والتَّي من أبرز مظاهرها ضعف تفاعل القطاع الصناعي (الشركات) لانشغالهم، واعتبار ذلك مضيعة للوقت والجهد على حساب عملهم الخاص. وبالرغم من ذلك تمت التجربة في بعض الشركات المتعاونة والمدركة أهمية مثل هذه الدراسات. وفي السياق نفسه من المعوقات التَّي واجهتها التجربة ما يلي:

1. وجود مشاكل وأخطاء في الأدوات المختارة للتجربة، ممّا أثر على تقييم الآثار المترتبة من تطبيق إطار العمل.
2. المدة الزمنية القصيرة للتجربة، وهذا يؤثر على نوعية النتائج وإمكانية تعميمها، إلا أنّ الهدف العام من تقييم الفكرة تم تحقيقه من خلال المؤشرات الإيجابية لعملية التطبيق، وعبر عن ذلك المشاركون سواء من خلال المقابلات الشخصية او آرائهم الموجودة في استبانة التقييم.
3. اختلاف طبيعة التطوير للشركات المشاركة، مما جعل من الصعب اختيار أدوات مناسبة تلبي احتياجاتها بشكل كبير.

4-2-5 الاستنتاجات العامة

خلصت التجربة إلى عدد من الاستنتاجات أهمها ما يلي:

1. يوجد أثر ملموس على تعزيز عمليات التطوير من خلال اتمتتها، وبالتالي تحسين أداء فريق التطوير والشركة.

2. يعتمد نجاح وفعالية إطار العمل المقترح على اختيار الأدوات المناسبة للعمل في الشركات، حيث أنّه لكل شركة خصوصيتها ومعرفتها بما تحتاج اليه بالفعل.
3. حاجة الشركات المحلية لوجود بيئة تطوير (مؤتمته) متكاملة تساعدها في أداء مهامها وتسهيل عمليات التطوير فيها، والقيام بتنفيذها بشكل أفضل، ولكن قد يتم الأمر بشكل تدريجي باتمتة بعض العمليات ذات الأهمية من وجهه نظر الشركة.
4. توجد لدى الشركات رغبة في أتمته العمليات، ولكن هناك مجموعه من التحديات التَّي تواجهها لتحقيق ذلك، ولعل من أبرزها مقاومة التغيير واستكانتها لما هو موجود حتى ولو كانت هناك حلول أخرى ذات قيمة وجدوى أفضل.
5. ضعف الاهتمام الذي توليه الشركات لتطوير اساليبها وادواتها لتحسين أدائها، بالرغم من ان لديها القدرة على ذلك فيما يتعلق باتمتة العمليات كونه مجال عملها، وهذا لديه مردود سلبي على أداء الشركات، كما اكدت على ذلك نتائج الدراسة الميدانية عن واقع صناعة البرمجيات المحلية.
6. التعاون والتفاعل الضعيف بين القطاع الأكاديمي والصناعي نظراً لاتساع الفجوة بينهما وضعف الشراكة والتعاون فيما يتعلق بتطوير صناعة البرمجيات. إلا أن قبول الشركات بتطبيق التجربة يعد مؤشراً جيداً عن رغبة هذه الشركات بالتعاون، إذا ما وجدت حلول عملية وتطبيقية من شأنها تطوير الصناعة، لتظل هذه القضية بحاجة إلى تعزيز وتقوية.

7. إجراء مثل هذه التجارب بحاجه إلى مدة زمنية طويلة لتحقق من الآثار المترتبة عليها والخروج بنتائج قوية يمكن الاستفادة منها.
8. بالرغم من وجود عدداً كبيراً من الأدوات والتطبيقات الخاصة بعمليات التطوير، إلا أن عملية الاختيار تظل صعبة وبحاجه إلى عده معايير وخصائص لابد من مراعاتها للتوصل إلى ما هو مناسب.
9. يوجد لدى بعض الشركات المحلية بيئة تطوير متكاملة (الشركات الحكومية)، جديرة بالاطلاع عليها ودراستها، لتستفيد منها بقية الشركات العاملة – وخصوصا الناشئة– في إطار تحقيق الهدف العام لتطوير صناعة البرمجيات المحلية.
10. تعتبر التجربة خطوة جيده ومحسوبة في إطار تفعيل طرق ومنهجيَّات هندسة البرمجيات والتَّي تعتمد على النزول الميداني والبحث عن الحلول من خلال الواقع وتحليله مباشرة، كون هذه الطرق مازالت تستخدم بشكل بسيط، وقد يعود ذلك لصعوبة تطبيقها على الواقع وضعف الظروف المساعدة لنجاحها.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير صناعة البرمجيات في السودان من خلال تحسين أداء الشركات المحلية وزيادة انتاجيتها. حيث أجرت الدراسة مسحاً ميدانياً لعدد (16) شركة شمل المطورين ومدراء هذه الشركات بالإضافة إلى استطلاع اراء عدد من الخبراء المحليين في مجال البرمجيات في القطاعين الأكاديمي والصناعي. وذلك للحصول على صورة واضحة للواقع المحلي للصناعة المحلية للبرمجيات تبرز من خلالها نقاط الضعف والقوة والتحديات التَّي تعيق تقدمها والقضايا التَّي لابد من مراعاتها لتطوير هذه الصناعة. وقامت الدراسة بتقديم منهجية محلية للتطوير كتوثيق يعكس الممارسات الفعلية لعمليات ومراحل تطوير الأنظمة بداخل هذه الشركات. وتمت مقارنة هذه المنهجية مع المنهجيَّات العالمية لتتضح نقاط القوة والضعف ولمعرفة ما يتناسب مع الواقع المحلي. وعلية تم اقتراح الحلول والمعالجات التَّي من دورها دعم عمل هذه المنهجية وتحسين أداء الشركات. وفي هذا السياق وكأحد الحلول تقدمت الدراسة بإطار عمل يرتكز على أتمته عمليات أدارة مشاريع البرمجيات وتوثيقها. كما اقترحت مجموعة من الأدوات المساعدة، وتم تطبيقها (كتجربة) على عدد من الشركات المحلية. وتوصلت الدراسة من خلال هذه التجربة إلى وجود أثر ملحوظ وبشكل مقبول في تحسين أداء الشركات. الا أن نجاح هذه التجارب العملية وتحقيق نتائج أفضل في واقع الشركات يعتمد على دراسة حالة كل شركة، واختيار الأدوات التَّي تتناسب معها، وكذلك تعاون هذه الشركة مع الباحثين ورغبتها في نجاح التجربة. نرجو أن تساهم هذه الدراسة في تطوير صناعة البرمجيات المحلية في السودان – لاسيما مع قلة الدراسات– وذلك من خلال ما خلصت إليه من نتائج وما توفره من قاعدة معلومات معرفية. كما تمثل خارطة طريق من خلال التجارب التَّي قامت بها والدروس المستفادة منها، لتفتح المجال للمزيد من الدراسات والبحوث المستقبلية في إطار الوصول إلى صناعة برمجيات محلية ووطنية تفرض نفسها محلياً وتنافس غيرها عالمياً.

Abstract

This research study aims at the development of software industry in Sudan by improving the performance of local companies and increasing their productivity. During the study, a field survey has been carried out on sixteen local companies including developers and managers of these companies. In addition, interviews and discussions have been conducted with a number of local software experts in both academic and industrial sectors so as to get a clear picture on the reality of the domestic software industry. These finding highlighted the weaknesses, strengths and challenges which hinder the progress of the industry, in addition to matters that should be taken into account to develop this industry. The study has presented a local development methodology in order to reflect the actual use of processes and stages of systems development within these companies. This methodology has been compared with global methodologies with a view of uncovering strengths and weaknesses, and having an idea of what is suitable for the domestic reality. Accordingly, solutions and treatments have been proposed, which, among others, strengthen the work of this methodology and improve the performance of companies. In this context, the research study – as an attempt to find and offer a solution- has developed a framework based on automating and documentation processes of software projects' management. It has also proposed a set of supporting tools, which have been applied (as an experiment) to a number of local companies. It has been found that there was an acceptably noticeable improvement in the performance of companies. However, the success of these practical experiences and these achievements of better outcomes within companies is contingent upon conducting a particular study of each company and choosing the right tools, as well as on the collaboration of the company with researchers and its desire and motivation to implement the experiment successfully. Bearing in mind the scarcity of previous studies in this area, the findings of this research and the created knowledge database are hoped to provide a tangible contribution to the development of the domestic software industry in Sudan. It also represents a roadmap through its experiences and the lessons learned, and it opens up further studies and researches.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

فهرس المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	الاستهلال	أ
	الاهداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	مستخلص الدراسة (بالعربي)	د
	مستخلص الدراسة (بالإنجليزي).....	هـ
	فهرس المحتويات	و
	فهرس الجداول	ط
	فهرس الاشكال	ل
	المساهمات العلمية	ن
الفصل الأول: المقدمة		
1-1	المقدمة	1
2-1	أهداف الدراسة	3
3-1	أهمية الدراسة	3
4-1	منهجية الدراسة	5
5-1	فصول الدراسة	5
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة		
	الإطار النظري	8
1-2	منهجيَّات تطوير البرمجيات	8
1-1-2	المنهجيَّات التقليدية لتطوير البرمجيات	8
2-1-2	المنهجيَّات السَّريعة لتطوير البرمجيات	13
2-2	طرق وأساليب مشاريع ICT4D	24
1-2-2	التصاميم التشاركية Participatory Design (PD)	24
2-2-2	التصاميم المرتكزة على المستخدم User Centered Design (UCD)	28
3-2-2	التصاميم المرتكزة على المستخدم من أجل التنمية	29

2-2-4 البحوث الإجرائية Action Research(AR) 30
2-2-5 منهجيَّات التطوير ومشاريع ICT4D 31
2-2-5-1 منهجيَّات التطوير التقليدية ومشاريع ICT4D 32
2-2-5-2 منهجيَّات التطوير السَّريعة ومشاريع ICT4D 34
2-3 تحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية..... 37
2-3-1 تحديات تطوير مشاريع البرمجيات (نماذج) 38
2-3-2 تحديات تطوير البرمجيات (دراسة حاله للبلدان النامية) 44
2-3-2 الآثار الثقافية والاقتصادية والسياسية على تطوير البرمجيات 50
2-3-2-1 الآثار الثقافية على تطوير صناعة البرمجيات 50
2-3-2-2 الآثار الاقتصادية على تطوير صناعة البرمجيات 52
2-3-2-3 الآثار السياسية على تطوير صناعة البرمجيات 55
2-4 **الدراسات السابقة** 61

الفصل الثالث: واقع صناعة البرمجيات في السودان

3-1 منهجية الدراسة 82
3-1-1 أدوات الدراسة 82
3-1-2 تنفيذ الدراسة 84
3-2 البيانات الأساسية لعينة الدراسة 87
3-2-1 الخصائص الأساسية لشركات البرمجيات 87
3-2-2 الخصائص الأساسية لأفراد عينة الدراسة 97
3-3 تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات بالسودان 105
3-3-1 عمليات تطوير الأنظمة داخل شركات البرمجيات 107
3-3-2 منهجيات تطوير البرمجيات 123
3-4 القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات 128
3-5 معوقات تطوير صناعة البرمجيات في السودان 138

الفصل الرابع: المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات وتحسين ادائها

4-1 **المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات** 147
4-1-1 ماهية المنهجية المحلية 147
4-1-2 مكونات المنهجية المحلية 149
4-1-3 المنهجية المحلية والمنهجيَّات العالمية 157
4-1-3-1 المنهجية المحلية والمنهجيَّات التقليدية 158

4-1-3-2 المنهجية المحلية والمنهجيَّات السَّريعة 159
4-1-4 متطلبات تحسين عمل المنهجية المحلية 160
4-2 **تعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات** 160
4-2-1 أتمته العمليات والشركات المحلية 164
4-2-2 إطار عمل تعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات 165
4-2-3 تطبيق إطار العمل وتقييم أثره على أداء الشركات (التجربة) 167
4-2-3-1 الأدوات المستخدمة في التجربة 168
4-2-3-2 الشركات المشاركة في التجربة 170
4-2-3-3 إجراءات وأدوات التنفيذ 171
4-2-3-4 نتائج التجربة والتحليل 173
4-2-4 محدودية التجربة ومعوقاتها 177
4-2-5 الاستنتاجات العامة 177
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات
5-1 النتائج العامة للدراسة 180
5-2 التوصيات والمقترحات 168
5-3 الدراسات والاعمال المستقبلية 188
المراجع 190
الملاحق 197
الملحق (أ) قائمة الشركات المشاركة في الدراسة الميدانية والتجربة ....
الملحق (ب) نماذج الاستبيانات الخاصة بالدراسة الميدانية .....
الملحق (ج) نتائج اختبار التباين بين مجموعات عينة الدراسة .....
الملحق (د) شاشات نظام إدارة المشاريع المطبق على الشركات المحلية

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة النيلين

كلية الدراسات العليا

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في تقانة المعلومات بعنوان:

تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية

(السودان دراسة حالة)

Design Hybrid Software Engineering Methodology for Developing Countries: Case Study of Sudan

مقدمة من الطالب

صالح صالح عبدالعليم العمدي

المشرف

البروفسير/ عـزالدين محمد عثمان

المشرف المعاون

الدكتورة/ رشـا عزالدين محمد عثمان

2017

قال الله تعالى:

﴿يَا أَيُّهَا الرُّسُلُ كُلُوا مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَاعْمَلُوا صَالِحًا إِنِّي بِمَا تَعْمَلُونَ عَلِيمٌ﴾

صدق الله العظيم

سورة المؤمنون الآية (51)

الاهداء

إلى

من عانت، وسهرت، ورفعت في ظلام الليل أكف الضراعة إلى السماء

من أجلى، ينبوع الحنان والدفء الذي يمد كل أنهار الحب بشريان الحياة

أمـــــــــي الحـــــبيبة

إلى

من أفنى حياته متحملاً المتاعب من أجل تعليمي

باعثاً الأمل عندما يهب طوفان اليأس

والدي رحمة الله عليه

إلى

من صبرت وتحملت من أجلي عناء الغربة والبعد عن الوطن

وكانت سندي ومصدر سعادتي

زوجتي الحبيبة

إلى

من بقربهم منّي ودعمهم أنسوني مصاعب الحياة

إخواني وأخواتي الأحباء

إلى

من لمست منهم المحبّة والطيبة والتشجيع المستمر أسرتي الثانية

عمي (رحمة الله عليه) وعمتي وأبنائهم

إلى كل الأحبة والخــلاّن

بأرض اليمن والسّــودان

إليهم جميعاً أهدي ثمرة هذا الجهد ... **الباحث**

الشكر والعرفان

أحمد الله تعالى وأثني عليه وأشكره الذي وفقني لإنجاز هذا البحث المتواضع الذي أتمنى أن يفيد به القراء والباحثين، وأن يكون إضافة جديدة لمكتبة هندسة البرمجيات، فله الحمد والشكر من قبل ومن بعد.

وإن كان بعد الله فضل لأحد في إنجاز هذا البحث فهو للدكتورة/ رشا عزالدين محمد عثمان الباحثة بكلية امبريال بلندن والأستاذ المشارك بكلية العلوم الرياضية بجامعة الخرطوم المشرف (المعاون) على هذه الرسالة بما غمرتني به من علم وكرم، وما أحاطتني به من عناية ورعاية، وكذلك تشجيعها وتوجيهاتها المستمرة لي حيث كان لها الأثر الأعظم في إنجاز هذه الرسالة، فجزاه الله عني خير الجزاء.

وأخص بشكري الوافر والدي الفاضل البروفسير /عزالدين محمد عثمان مشرف هذا البحث، والذي لم يألُ جهداً في تقديم المساعدة لي في كل وقتٍ وحين، والذي أمدّني بالكثير من التوجيهات والنصائح والملاحظات والآراء العلمية، وأحاطني برعايته وإهتمامه وتشجيعه، فلم أجد منه إلا الصدر الرحب والوجه البشوش وتواضعه الجميل والطيب، فجزاه الله خير الجزاء.

وكذلك الشكر موصول لمديري شركات البرمجيات ومطوريها على استجابتهم وتفاعلهم الكريم مع الدراسة.

والشكر موصول للمهندس عبدالمجيد نمر، لتعاونه الكريم وتواضعه الجميل.
والشكر موصول لجميع أعضاء مجموعة سمو رفقاء المسيرة البحثية.

كما أتوجه بالشكر والتقدير لكلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات– جامعة النيلين، ولعميدها الدكتور/ الطيب السماني عبدالجبار على تعاونهم المستمر فجزآهم الله عني خير الجزاء.

الشكر موصول لكل من أعان أو نصح أو أشار لإخراج هذا البحث إلى حيز الوجود.

كما أنّ شكري وعرفاني لجميع أفراد أسرتي وأقاربي جميعا. وكل من له فضل علينا من زملاء وأصدقاء، وكل من مد لي يد العون والمساعدة وأسهم في وصولي إلى هذا المستوى العلمي، فجزاهم الله خير الجزاء..

الباحث

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير صناعة البرمجيات في السودان من خلال تحسين أداء الشركات المحلية وزيادة انتاجيتها. حيث أجرت الدراسة مسحاً ميدانياً لعدد (16) شركة شمل المطورين ومدراء هذه الشركات بالإضافة إلى استطلاع اراء عدد من الخبراء المحليين في مجال البرمجيات في القطاعين الأكاديمي والصناعي. وذلك للحصول على صورة واضحة للواقع المحلي للصناعة المحلية للبرمجيات تبرز من خلالها نقاط الضعف والقوة والتحديات التَّي تعيق تقدمها والقضايا التَّي لابد من مراعاتها لتطوير هذه الصناعة. وقامت الدراسة بتقديم منهجية محلية للتطوير كتوثيق يعكس الممارسات الفعلية لعمليات ومراحل تطوير الأنظمة بداخل هذه الشركات. وتمت مقارنة هذه المنهجية مع المنهجيَّات العالمية لتتضح نقاط القوة والضعف ولمعرفة ما يتناسب مع الواقع المحلي. وعلية تم اقتراح الحلول والمعالجات التَّي من دورها دعم عمل هذه المنهجية وتحسين أداء الشركات. وفي هذا السياق وكأحد الحلول تقدمت الدراسة بإطار عمل يرتكز على أتمته عمليات أدارة مشاريع البرمجيات وتوثيقها. كما اقترحت مجموعة من الأدوات المساعدة، وتم تطبيقها (كتجربة) على عدد من الشركات المحلية. وتوصلت الدراسة من خلال هذه التجربة إلى وجود أثر ملحوظ وبشكل مقبول في تحسين أداء الشركات. الا أن نجاح هذه التجارب العملية وتحقيق نتائج أفضل في واقع الشركات يعتمد على دراسة حالة كل شركة، واختيار الأدوات التَّي تتناسب معها، وكذلك تعاون هذه الشركة مع الباحثين ورغبتها في نجاح التجربة. نرجو أن تساهم هذه الدراسة في تطوير صناعة البرمجيات المحلية في السودان – لاسيما مع قلة الدراسات– وذلك من خلال ما خلصت إليه من نتائج وما توفره من قاعدة معلومات معرفية. كما تمثل خارطة طريق من خلال التجارب التَّي قامت بها والدروس المستفادة منها، لتفتح المجال للمزيد من الدراسات والبحوث المستقبلية في إطار الوصول إلى صناعة برمجيات محلية ووطنية تفرض نفسها محلياً وتنافس غيرها عالمياً.

Abstract

This research study aims at the development of software industry in Sudan by improving the performance of local companies and increasing their productivity. During the study, a field survey has been carried out on sixteen local companies including developers and managers of these companies. In addition, interviews and discussions have been conducted with a number of local software experts in both academic and industrial sectors so as to get a clear picture on the reality of the domestic software industry. These finding highlighted the weaknesses, strengths and challenges which hinder the progress of the industry, in addition to matters that should be taken into account to develop this industry. The study has presented a local development methodology in order to reflect the actual use of processes and stages of systems development within these companies. This methodology has been compared with global methodologies with a view of uncovering strengths and weaknesses, and having an idea of what is suitable for the domestic reality. Accordingly, solutions and treatments have been proposed, which, among others, strengthen the work of this methodology and improve the performance of companies. In this context, the research study – as an attempt to find and offer a solution- has developed a framework based on automating and documentation processes of software projects' management. It has also proposed a set of supporting tools, which have been applied (as an experiment) to a number of local companies. It has been found that there was an acceptably noticeable improvement in the performance of companies. However, the success of these practical experiences and these achievements of better outcomes within companies is contingent upon conducting a particular study of each company and choosing the right tools, as well as on the collaboration of the company with researchers and its desire and motivation to implement the experiment successfully. Bearing in mind the scarcity of previous studies in this area, the findings of this research and the created knowledge database are hoped to provide a tangible contribution to the development of the domestic software industry in Sudan. It also represents a roadmap through its experiences and the lessons learned, and it opens up further studies and researches.

فهرس المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	الاستهلال	أ
	الاهداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	مستخلص الدراسة (بالعربي)	د
	مستخلص الدراسة (بالإنجليزي).....	هـ
	فهرس المحتويات	و
	فهرس الجداول	ط
	فهرس الاشكال	ل
	المساهمات العلمية	ن
الفصل الأول: المقدمة		
1-1	المقدمة	1
2-1	أهداف الدراسة	3
3-1	أهمية الدراسة	3
4-1	منهجية الدراسة	5
5-1	فصول الدراسة	5
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة		
	الإطار النظري	8
1-2	منهجيَّات تطوير البرمجيات	8
1-1-2	المنهجيَّات التقليدية لتطوير البرمجيات	8
2-1-2	المنهجيَّات السَّريعة لتطوير البرمجيات	13
2-2	طرق وأساليب مشاريع ICT4D	24
1-2-2	التصاميم التشاركية Participatory Design (PD)	24
2-2-2	التصاميم المرتكزة على المستخدم User Centered Design (UCD)	28
3-2-2	التصاميم المرتكزة على المستخدم من أجل التنمية	29

2-2-4 البحوث الإجرائية Action Research(AR) 30
2-2-5 منهجيَّات التطوير ومشاريع ICT4D 31
2-2-5-1 منهجيَّات التطوير التقليدية ومشاريع ICT4D 32
2-2-5-2 منهجيَّات التطوير السَّريعة ومشاريع ICT4D 34
2-3 تحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية..... 37
2-3-1 تحديات تطوير مشاريع البرمجيات (نماذج) 38
2-3-2 تحديات تطوير البرمجيات (دراسة حاله للبلدان النامية) 44
2-3-2 الآثار الثقافية والاقتصادية والسياسية على تطوير البرمجيات 50
2-3-2-1 الآثار الثقافية على تطوير صناعة البرمجيات 50
2-3-2-2 الآثار الاقتصادية على تطوير صناعة البرمجيات 52
2-3-2-3 الآثار السياسية على تطوير صناعة البرمجيات 55
2-4 **الدراسات السابقة** 61

الفصل الثالث: واقع صناعة البرمجيات في السودان

3-1 منهجية الدراسة 82
3-1-1 أدوات الدراسة 82
3-1-2 تنفيذ الدراسة 84
3-2 البيانات الأساسية لعينة الدراسة 87
3-2-1 الخصائص الأساسية لشركات البرمجيات 87
3-2-2 الخصائص الأساسية لأفراد عينة الدراسة 97
3-3 تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات بالسودان 105
3-3-1 عمليات تطوير الأنظمة داخل شركات البرمجيات 107
3-3-2 منهجيات تطوير البرمجيات 123
3-4 القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات 128
3-5 معوقات تطوير صناعة البرمجيات في السودان 138

الفصل الرابع: المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات وتحسين ادائها

4-1 **المنهجية المحلية لتطوير البرمجيات** 147
4-1-1 ماهية المنهجية المحلية 147
4-1-2 مكونات المنهجية المحلية 149
4-1-3 المنهجية المحلية والمنهجيَّات العالمية 157
4-1-3-1 المنهجية المحلية والمنهجيَّات التقليدية 158

4-1-3-2 المنهجية المحلية والمنهجيَّات السَّريعة 159
4-1-4 متطلبات تحسين عمل المنهجية المحلية 160
4-2 **تعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات** 160
4-2-1 أتمته العمليات والشركات المحلية 164
4-2-2 إطار عمل تعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات 165
4-2-3 تطبيق إطار العمل وتقييم أثره على أداء الشركات (التجربة) 167
4-2-3-1 الأدوات المستخدمة في التجربة 168
4-2-3-2 الشركات المشاركة في التجربة 170
4-2-3-3 إجراءات وأدوات التنفيذ 171
4-2-3-4 نتائج التجربة والتحليل 173
4-2-4 محدودية التجربة ومعوقاتها 177
4-2-5 الاستنتاجات العامة 177
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات
5-1 النتائج العامة للدراسة 180
5-2 التوصيات والمقترحات 168
5-3 الدراسات والاعمال المستقبلية 188
المراجع 190
الملاحق 197
الملحق (أ) قائمة الشركات المشاركة في الدراسة الميدانية والتجربة ....
الملحق (ب) نماذج الاستبيانات الخاصة بالدراسة الميدانية .....
الملحق (ج) نتائج اختبار التباين بين مجموعات عينة الدراسة .....
الملحق (د) شاشات نظام إدارة المشاريع المطبق على الشركات المحلية

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1-2	مميزات وعيوب المنهجيَّات التقليدية	11
2-2	مقارنة بين المنهجيَّات التقليدية والمنهجيَّات السَّريعة	13
3-2	تلخيص العوامل المؤثرة على نتائج مشاريع تطوير أنظمة البرمجيات	40
4-2	تلخيص العوامل السبعة لنجاح التصميم في مشاريع ICT4	43
5-2	تلخيص العوامل الثمانية لنجاح مشاريع ICT4D (غامبيا)	48
1-3	تقييم النتائج حسب مقياس ليكارت الخماسي	83
2-3	الاستبانات الموزعة والمسترجعة من عينة الدراسة	86
3-3	خصائص الشركات: المعلومات الأساسية	87
4-3	خصائص الشركات: العملاء ومجالات التطوير	88
5-3	خصائص الشركات: عدد الموظفين والمطورين	90
6-3	نسبة المطورين في الشركات	92
7-3	خصائص الشركات: الشهادات العالمية وتطبيق المعايير والمقاييس وتنمية القدرات	93
8-3	طبيعة تطوير الأنظمة في الشركات	94
9-3	خصائص الأفراد: المعلومات الأساسية	97
10-3	خصائص الأفراد: الخبرة	98
11-3	خصائص الأفراد: أعلى مؤهل تعليمي	100
12-3	خصائص الأفراد: التخصص	100
13-3	خصائص المطورين: عقود العمل والموقع الوظيفي	101
14-3	خصائص المطورين: الأجور	102
15-3	جدوى الدراسات الأكاديمية	104
16-3	المحاور الرئيسية لمعرفة واقع عمليات تطوير الأنظمة مع فقرات كل محور	105

3-17	التوزيع النسبي لمحور عقود العمل	107
3-18	التوزيع النسبي لمحور أساليب التطوير	108
3-19	التوزيع النسبي لمحور متطلبات العملاء	110
3-20	التوزيع النسبي لمحور تكوين فريق التطوير	111
3-21	التوزيع النسبي لمحور التواصل مع المستخدمين	112
3-22	التوزيع النسبي لمحور التواصل بين فريق التطوير	114
3-23	التوزيع النسبي لمحور التوثيق	115
3-24	التوزيع النسبي لمحور التسليم النهائي	116
3-25	ملخص لنتائج واقع تطوير الأنظمة وفقاً لشركات البرمجيات	122
3-26	مستوى معرفة المطورين لمنهجيات التطوير والعمل بها في شركات البرمجيات	123
3-27	ماهية المنهجية المناسبة للتطوير في السودان	125
3-28	مدى الحاجة لوجود منهجية محلية للتطوير في السودان	126
3-29	أهمية عناصر تطوير الأنظمة	126
3-30	المحاور الأساسية للقضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات مع فقرات كل محور	128
3-31	التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بالمطورين	130
3-32	التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بالمستخدمين	131
3-33	التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بتنفيذ المشروع	133
3-34	التوزيع النسبي لمدى أهمية القضايا المتعلقة بطبيعة المشروع	134
3-35	ملخص للنتائج المتعلقة بأهمية القضايا المرتبطة بتطوير الأنظمة وفقاً لشركات البرمجيات	138
3-36	درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات في السودان حسب عينة الدراسة	140

37-3	درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات في السودان حسب نوع الشركة	141
1-4	عملية مرحلة التهيئة والتجهيز	151
2-4	عمليات مرحلة التطوير	154
3-4	عمليات المرحلة الانتقالية	155
4-4	عمليات مرحلة التشغيل	156
5-4	ممارسات المنهجية المحلية والمنهجيَّات العالمية	157
6-4	عناصر تقييم الأداة	172
7=4	عناصر تقييم أثر تطبيق الأداة	172
8-4	نتائج تقييم الاداة	173
9-4	نتائج تقييم أثر تطبيق إطار العمل على أداء الشركة	175

فهرس الاشكال والمخططات

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1-2	مخطط توضيحي لكيفية سير المنهجيَّات التقليدية	10
2-2	نموذج الشلال	12
3-2	مخطط توضيحي لأهمّ عمليات المنهجيَّات السَّريعة	14
4-2	مراحل البرمجة القصوى(XP)	18
5-2	طريقة الاسكرم Scrum	19
6-2	المراحل التي يتبعها أسلوب تطوير النظم الديناميكية	21
7-2	مناطق التحديات السبعة	42
8-2	الارتباط الوثيق بين مختلف تحديات تطوير البرمجيات	57
9-2	نموذج PIASK	62
10-2	نموذج حزمة الدعم	66
11-2	فئات تحليل السياق لمنهجية LACASA	67
12-2	منهجية DRAMATICS	70
13-2	نموذج السياق	74
14-2	النموذج السياقي لتعليم هندسة البرمجيات	76
15-2	إطار عمل تطوير صناعة البرمجيات المحلية وهندسة البرمجيات	80
1-3	رأي مدراء الشركات حول نوع العملاء حسب نوع الشركة	88
2-3	رأي مدراء الشركات حول مجالات التطوير حسب نوع الشركة	90
3-3	رأي المدراء حول تطوير الأنظمة حسب نوع الشركة	96
4-3	توزيع المواقع الوظيفية للمطورين حسب نوع الشركة	102
5-3	مدى رضى المطورين على الأجور حسب نوع الشركة	103
6-3	درجة موافقة المطورين على طبيعة عقود العمل حسب نوع الشركة	107
7-3	درجة موافقة المطورين على طبيعة أساليب التطوير حسب نوع الشركة	109
8-3	درجة موافقة المطورين على طبيعة متطلبات العملاء حسب نوع الشركة	111
9-3	درجة موافقة المطورين على طبيعة تكوين فريق التطوير حسب نوع الشركة	112
10-3	درجة موافقة المطورين على طبيعة التواصل مع المستخدمين حسب نوع الشركة	113

3-11	درجة موافقة المطورين على طبيعة التواصل بين فريق التطوير حسب نوع الشركة	115
3-12	درجة موافقة المطورين على طبيعة التوثيق حسب نوع الشركة	116
3-13	درجة موافقة المطورين على طبيعة التسليم النهائي حسب نوع الشركة	117
3-14	درجة الموافقة على محاور واقع تطوير الأنظمة حسب نوع عينة الدراسة	119
3-15	درجة موافقة المطورين على محاور واقع تطوير الأنظمة حسب نوع الشركة	119
3-16	رأي المطورين حول أهمية عناصر التطوير حسب نوع الشركة	127
3-17	درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بالمطورين حسب نوع الشركة	130
3-18	درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بالمستخدمين حسب نوع الشركة	133
3-19	درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بتنفيذ المشروع حسب نوع الشركة	134
3-20	درجة موافقة المطورين على أهمية القضايا المرتبطة بطبيعة المشروع حسب نوع الشركة	135
3-21	أهمية القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات حسب نوع عينة الدراسة	136
3-22	درجة موافقة المطورين حول أهمية القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات حسب نوع الشركة	137
3-23	درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات حسب نوع عينة الدراسة	140
3-24	رأي المطورون حول درجة تأثير معوقات صناعة البرمجيات حسب نوع الشركة	141
4-1	مراحل وعمليات المنهجية المحلية	150
4-2	شكل توضيحي لأهمّ قضايا تدعيم المنهجية المحلية	160
4-3	إطار عمل تحسين عمليات التطوير	166
4-4	إطار عمل تعزيز عمليات التطوير وتحسين الاداء مع الأدوات المختارة للتجربة	170
4-5	نسبة تحقيق الأداة لمجموعة الخصائص	174
4-6	أثر تطبيق إطار العمل على أداء الشركة	176

المساهمات العلمية

1. العمدي، صالح ورشا عثمان، "واقع صناعة البرمجيات في السودان: دراسة وصفية تحليلية"، مجلة العلوم الهندسية والحاسوب بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، ابريل 2017م.

2. Alamdy, S., & Osman, R. (2017). *Industry Practice in Africa: Case Study Sudan*. Paper presented at the IEEE computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC 2017), Turin, Italy.

1-1 المقدمة

في الوقت الذي تشهد فيه الكثير من البلدان على مستوى العالم اهتماماً متزايداً بصناعة البرمجيات، باعتبارها في العصر الحاضر – والمستقبل– من الصناعات الهامة والأساسيّة لنهضة البلدان وخصوصاً على المستوى الاقتصادي، وكذلك لما لها من تأثير كبير وملموس على كافة المجالات الإدارية والتعليمية والصحية وغيرها [1, 2] . في المقابل نجد أنّ البلدان النامية لم تولي هذه الصناعة حقها من الاهتمام والرعاية والاستفادة والتوظيف الصحيح في مختلف القطاعات، لذا مازالت محرومة من تحقيق العوائد المجزية الناتجة منها. كما تشهد هذه البلدان تدنياً كبيراً في هذه الصناعة لاسيما في الدول العربية والإفريقية[4, 5]. فالدول المتقدمة مازالت تستأثر بمعظم حصة الإنفاق على البرمجيات والخدمات الحاسوبية.

في السياق نفسه يستمر العمل على تطوير منهجيَّات هندسة البرمجيات لمواجهة مجموعة التحديات التقنية والمعلوماتية، إلا أن تحديات هندسة البرمجيات ليست تقنية فقط [6]، بل هناك تحديات ذات طابع اقتصادي واجتماعي وثقافي يتميز به كل بلد عن الآخر. ويرى في هذا السياق عدد من الخبراء السودانيين أهمية توطين صناعة البرمجيات بشكل يتلاءم مع الواقع المحلي للسودان وخصوصياته[3, 7] والتوجه الجاد لتنفيذ ذلك [100، 101، 102]. كما أصبح تطوير صناعة البرمجيات في البلدان النامية يتوقف على مدى استيعاب وتوظيف هذه الصناعة بشكل يُلبّي المتطلبات والاحتياجات المحلية، ووفقاً للموارد والإمكانيات والقدرات المتاحة في هذه البلدان [8–11].

وتتوافق هذه الدعوة مع بعض الدراسات الإفريقية –دول جنوب الصحراء الإفريقية– التَّي أكدت على أهمية دراسة البيئة المحلية لوضع الحلول العلمية والواقعية لتطوير صناعة البرمجيات المحلية [12–18]. كما أوصى تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية UNCTAD إنّه على البلدان النامية التوجه بتطوير صناعة البرمجيات المحلية من خلال إنتاج البرمجيات التَّي تلبي الاحتياجات والقدرات المحلية، لكي تصبح وسيلة لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية [19].

وعلى الرغم من ذلك تبين ندرة الدراسات والأبحاث التَّي اهتمت بهذا المجال، سواءً على المستوى المحلي أو على مستوى البلدان النامية –خاصة البلدان العربية والإفريقية–، وكذلك ضعف حضور هذا المجال وتناوله في المؤتمرات والمجلات العلمية المتخصصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ومن هذا المنطلق، تأتي هذه الدراسة كخطوة عملية لتقييم الوضع الحالي لصناعة البرمجيات في السودان، لتُعطي صورة واقعية عن هذه الصناعة تبرز من خلالها الأولويات والقضايا ذات الصلة، وإيجاد الحلول والمعالجات، وتطبيقها على واقع الشركات العاملة في هذه الصناعة للنهوض بها. بالإضافة إلى فتح المجال أمام الباحثين والمهتمين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات المستقبلية في تطوير صناعة البرمجيات المحلية. أمَّا على المستوى الخارجي إمكانية الاستفادة من هذه الدراسة في الدول العربية والافريقية نظراً لقرب الواقع الثقافي والاقتصادي والبيئي.

1-2 أهداف الدراسة

في إطار الهدف العام للدراسة بتطوير صناعة البرمجيات المحلية، تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

1. دراسة واقع صناعة البرمجيات في السودان
2. الخروج بمنهجية محلية لتطوير البرمجيات، تعكس الممارسات الفعلية وانشطة التطوير من واقع الشركات المحلية.
3. تعزيز عمل المنهجية المحلية وتحسين أداء الشركات، من خلال إطار عمل مقترح كأحد الحلول المساهمة في تحقيق ذلك.
4. التطبيق العملي (التجربة) للإطار المقترح في واقع الشركات، وتقييم هذه التجربة والخروج بالدروس المستفادة منها.

1-3 أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من أهمية صناعة البرمجيات ودورها الكبير في عملية التنمية والنهضة. وتساهم هذه الدراسة بشكل مباشر في خلق إطار معرفي محلي عن صناعة البرمجيات المحلية في السودان، وتُساهم نتائجها والمعلومات التَّي تُوفرها، والتجارب التَّي قامت بها في تطوير هذه الصناعة من خلال:

1. تشخيص نقاط الضعف والقصور في صناعة البرمجيات المحلية، واقتراح الحلول والمعالجات على ضوء هذه الإشكاليات. حيث تُعد هذه الدراسة من بين أوائل الدراسات لحصر وتحليل الواقع المحلي لصناعة البرمجيات في السودان.

2. تقديم الحلول (العملية) والمعالجات وتطبيقها على واقع الشركات لتحسين أداءها وزيادة قدرتها وانتاجيتها.
3. توفير دليل معرفي وقاعدة بيانات لصنّاع القرار في القطاعين الصناعي والتعليمي وكذلك الرسمي للنهوض بهذه الصناعة كلٌ حسب مسؤولياته.
4. تعزيز العلاقة بين شركات البرمجيات (القطاع الصناعي) والمؤسسات التعليمية المختصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (القطاع التعليمي) للتقليل من الفجوة الموجودة بينهما.
5. اثراء مكتبة هندسة البرمجيات بما يتعلق بمجال تطوير البرمجيات في البلدان النامية، وإمكانية الاستفادة من هذه الدراسة بتطبيقها على مستوى افريقيا نظراً لقرب الواقع.
6. فتح المجال أمام الباحثين والمهتمين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات المستقبلية في تطوير صناعة البرمجيات المحلية.

علاوةً على ذلك، حرصت الدراسة على استخدام المنهج العلمي في البحث والتحليل والنزول الميداني المباشر لقراءة الواقع المحلي، والتطبيق العملي (التجربة)، بالإضافة إلى إشراك الخبراء الأكاديميين والعاملين في القطاعات المتخصصة والاهتمام بآرائهم وتجاربهم، وهي بذلك تساهم في رسم المسار الصحيح للوصول إلى صناعة برمجيات محلية ووطنية تفرض نفسها محلياً وتنافس غيرها عالمياً.

1-4 منهجية الدراسة

استخدمت الدراسة لتحقيق أهدافها أكثر من منهج علمي. حيث استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لدراسة الواقع المحلي لصناعة البرمجيات، والمنهج التطبيقي (التجربة) في تطبيق الإطار المقترح لتحسين أداء الشركات. وكذلك الاستفادة من الزيارات والمقابلات المباشرة والملاحظة التَّي رافقت النزول الميداني فترة التجربة، بالإضافة إلى مراجعة الأدبيات السابقة واستعراض الأوراق العلمية والبحوث المتصلة بموضوع الدراسة.

1-5 فصول الدراسة

تتكون الدراسة من سبعة فصول أساسية، يتضمن **الفصل الأول** خطة البحث والتَّي تحتوي على مدخل تمهيدي للدراسة والمشكلة التَّي تحاول الدراسة معالجتها في هذا البحث، ومن ثَمّ أهداف الدراسة وأهميتها والمنهجية التَّي اتبعتها هذه الدراسة في التنفيذ لتحقيق أهدافها، ويختتم الفصل باستعراض المساهمات العلمية للدراسة.

أمَّا **الفصل الثاني** يتكون من جزئين أساسيين، الجزء الأول فيستعرض الإطار النظري والمواضيع ذات الصلة بالدراسة، بدأ نتناول منهجيَّات تطوير البرمجيات العالمية، ونستعرض مميزاتها وعيوبها وبعض الطرق الخاصة بها. ومن ثَمّ نتطرق إلى أهمّ الطرق والأساليب المستخدمة في مشاريع Information and Communication Technologies for Development (ICT4D) الخاصة بالبلدان النامية، ونختتم الفصل بعمل مقارنة بين المنهجيَّات العالمية والطرق والأساليب المستخدمة في هذه المشاريع بغرض معرفة ما يتناسب معها من ممارسات عند

تطوير البرمجيات. ومن ثَمّ نتطرق إلى تحديات هذه الصناعة في البلدان النامية من خلال استعراض نماذج عامة ناقشت هذه التحديات، بالإضافة الى دراسات الحالة لبعض البلدان النامية، كذلك استعراض الاثار الثقافية والاقتصادية والسياسية.

والجزء الثاني من الفصل الثاني يستعرض الدراسات السابقة، والتَّي تم تناولها من خلال ثلاث اقسام رئيسية حسب المواضيع المتصلة: تطوير البرمجيات وخصوصية البيئة والسياق في البلدان النامية، واقع منهجيَّات التطوير المستخدمة وابتكار منهجيَّات جديدة، وكذلك الدراسات التَّي تناولت تطوير تعليم هندسة البرمجيات في البلدان النامية كمجالات ذات صلة. ونختم الفصل باقتراح إطار عمل بحثي لكيفية تطوير البرمجيات المحلية ومناهج هندسة البرمجيات في التعليم والعلاقة المتبادلة بينهما.

ويحتوي **الفصل الثالث** على نتائج الدراسة الميدانية عن واقع صناعة البرمجيات في السودان، والتَّي جاءت كإحدى المتطلبات الأساسية لهذه الدراسة. حيث يستعرض منهجية الدراسة وإجراءات تنفيذها، ومن ثم نتائجها بدء من خصائص الشركات المحلية العاملة في صناعة البرمجيات، أهمّ خصائص العاملين في هذه الشركات، الممارسات العلمية لعملية تطوير الأنظمة داخل هذه الشركات ومنهجيَّات التطوير التي تستخدمها، وأبرز القضايا التَّي لابد من مراعاتها لتطوير هذه الصناعة، والتحديات التَّي تعيق تطوير هذه الصناعة، ويختم بخلاصة عامة عن الدراسة وأهم استنتاجاتها.

أمَّا **الفصل الرابع يتكون من جزئين أساسيين، الجزء الأول** يحتوي على المنهجية المحلية والتَّي تعكس الممارسات الفعلية لعمليات وأنشطة التطوير داخل الشركات المحلية انطلاقاً من المبررات والدواعي من إخراجها وتوثيقها، ومرورا باستعراض مكوناتها وأهمّ العمليات الخاصة بها، ومن ثَمّ مقارنتها مع المنهجيَّات العالمية (التقليدية والسَّريعة) ومعرفة نقاط القوة والضعف التَّي ظهرت من خلال هذه المقارنة، ونختم الفصل بمجموعة من المتطلبات الأساسية لتحسين عمل المنهجية المحلية كمقترحات عملية بحاجة إلى تفعيلها على الواقع العملي في الشركات المحلية.

والجزء الثاني من الفصل الرابع يتضمن حلولاً لتعزيز عمليات التطوير وتحسين أداء الشركات، من خلال اقتراح إطار عمل يقوم على أساس أتمته عمليات التطوير وبالتركيز كخطوة أولى على عمليات إدارة المشاريع وتوثيقها. حيث تم تطبيقه على عدد من الشركات المحلية لتقييمه والخروج بعدد من النتائج والدراسات المستفادة والتَّي تم عرضها بشكل مفصل في نهاية الفصل.

أمَّا **الفصل الخامس** فيتكون من النتائج العامة للدراسة، والمقترحات والتوصيات، وكذلك الأبحاث والأعمال المستقبلية والتَّي يأمل الباحث القيام بها بهدف تطوير صناعة البرمجيات المحلية. كما يتضمن المراجع والملاحق والتَّي تتضمن الدراسة الميدانية كاملة.

2- الإطار النظري

يتكون هذا الفصل من ثلاثة مباحث أساسية تضم أهم المواضيع التي تتصل بدراستنا وهي: منهجيات تطوير البرمجيات، وتحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية، ونختم الفصل بالدراسات السابقة المتصلة بالدراسة والإطار البحثي المقترح من خلالها والذي سيتم تطبيقه في الدراسة.

يضم الجزء الخاص بالمنهجيات: منهجيَّات تطوير البرمجيات التقليدية Traditional Software Development Methodologies (TSDM) والسَّريعة Agile Software Development Methodologies (ASDM)، ومن ثَمّ أهمّ الطرق والأساليب المستخدمة في مشاريع ICT4D، ومقارنة المنهجيَّات مع هذه الأساليب والطرق لمعرفة ما يتناسب منها مع مشاريع ICT4D.

والجزء الخاص بالتحديات يشمل أبرز تحديات تطوير البرمجيات في البلدان النامية والأثار الثقافية والاقتصادية والسياسية، واما الدراسات السابقة فتشمل الدراسات الخاصة بتطوير البرمجيات وخصوصية البيئة في البلدان النامية، وواقع منهجيات التطوير وابتكار منهجيات جديد، ويليه إطار العمل البحثي الذي ستتبعه الدراسة في تحقيق أهدافها.

2-1 منهجيَّات تطوير البرمجيات

Software Development Methodologies

المنهجيَّة عبارة عن أسلوب منظم لتطوير البرمجيات. حيث شهدت منهجيَّات تطوير البرمجيات ثلاثة أجيال Paradigms لتطويرها: تطوير البرمجيات كحرفه Craft، وتطوير البرمجيات بالطرق الهندسية Engineering، وتطوير البرمجيات بالطرق السَّريعة Agile [20]. وخلال السنوات الأخيرة أصبحت تتجه نحو أساليب التنمية والتّي تعتمد على المشاركة وكسر الحواجز بين المطورين والمشغلين للأنظمة [2].

في هذا القسم نستعرض نوعين من منهجيَّات تطوير البرمجيات المعروفة والتّي يتم استخدامها على نطاق واسع[21]. النوع الأول: منهجيَّات تطوير البرمجيات التقليدية Traditional Software Development Methodologies (TSDM)، والمعروفة بمنهجيَّات الوزن الثقيل Heavyweight. والنوع الثاني: منهجيَّات التطوير السَّريعة Agile Software Development Methodologies (ASDM) والمعروفة بمنهجيَّات الوزن الخفيف Lightweight. ثم سنقوم بمناقشة هذه المنهجيَّات مع مشاريع ICT4D.

2-1-1 المنهجيَّات التقليدية لتطوير البرمجيات

Traditional Software Development Methodologies (TSDM)

تتم فيها عملية التطوير على شكل سلسلة متتابعة من المراحل (العمليات)، تعريف المتطلبات والتصميم والتنفيذ والاختبار وتسليم النظام وصيانته كما في الشكل (2-1). تعرف هذه الخطوات بدوره حياه المشروع Software Development Life Cycle. وتعتمد هذه الاساليب على التخطيط المسبق لمراحل

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

5-1 النتائج العامة للدراسة

بعد أن تمّ تحقيق أهداف الدراسة بدءاً من القيام بالمسح الميداني عن واقع صناعة البرمجيات في السودان، والخروج بمنهجية محلية لتطوير البرمجيات تعكس الممارسات الفعلية وانشطة التطوير من واقع الشركات المحلية، واقتراح إطار عمل لتعزيز عمل المنهجية المحلية وتحسين أداء الشركات، ومن ثَمّ القيام بالتطبيق العملي (التجربة) للإطار المقترح في واقع هذه الشركات. توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج تم عرضها مفصلة في الفصول السابقة، وفي النقاط التالية نستعرض أهمّ هذه النتائج:

1. معظم شركات البرمجيات في السودان شركات محلية صغيرة الحجم ذات قدرات محدودة كما أنّ أغلبها شركات خاصة لا تتجاوز أعمارها الثلاث سنوات منذ التأسيس.
2. يمثل القطاع المصرفي والقطاع المالي والإداري فيها المستفيد الأكبر من صناعة البرمجيات. وبالنسبة للعملاء فيختلفون باختلاف نوع الشركة، فالشركات الحكومية تكاد تستحوذ على مشاريع القطاع العام، والشركات الخاصة على القطاع الخاص، وشبه الحكومية على مشاريع القطاع المختلط، وهذا قد يؤدي إلى ضعف البيئة التنافسية، وتدني الاهتمام بالإبداع والابتكارات وتقديم الأفضل بين الشركات.
3. ترتكز صناعة البرمجيات في السودان على عدد قليل من المطورين، ففي عينة الدراسة بلغ عددهم (158) موزعاً على (16) شركة. ومعظمهم من ذوي الخبرات البسيطة (لا تتجاوز 3 سنوات). وبالرغم -ايضاً- من الأعداد

الكبيرة للخريجين من مختلف الكليات المتخصصة بالحاسوب وتقانة المعلومات، وقد يعود ذلك لمحدودية قدرات هذه الشركات لاستيعاب هذه الاعداد لاسيما وأن عدد الشركات محدود. ومن ناحية أخرى قد يشير ذلك إلى عدم توفر الكوادر المؤهلة لتغطية سوق العمل واحتياجات الشركات في ظل هجرت الكثير من العقول المبدعة إلى الخارج.

4. من أبرز خصائص العاملين في هذه الشركات مديرون ومطورون ما يلي:

أ. نسبة المطورين من الذكور (58%) ومعظمهم من فئة الشباب يحملون شهادة البكالوريوس وهم في الغالب خريجو جامعات حكومية. كما لا يمتلك العديد منهم شهادات احترافية (مهنية).

ب. الموقع الوظيفي لمعظم العاملين في الشركات هو مبرمج، بينما يتواجد المحللون والمصممون في الشركات الخاصة فقط وبنسبة ضئيلة جداً.

ج. غالبية المطورين يعملون بعقود ثابتة ويتقاضون أمَّا راتباً فقط أو راتباً مع بدلات شهرية (بنسب متساوية). كما أن الأكثرية منهم غير راضية عمّا يتقاضونه (خصوصاً في الشركات الحكومية)، بالإضافة إلى أنهم لا يقومون بأعمال أخرى إلى جانب عملهم في هذه الشركات.

د. جميع مديري الشركات من الذكور يفوق أعمارهم (35) سنة، ولديهم خبرات في مجال التطوير لا تقل عن (9) سنوات. كما أن أغلبهم حاصلون على مؤهلات عليا من جامعات حكومية سودانية، وهناك عدد منهم ليس بالقليل حصلوا عليها من جامعات أجنبية.

5. تضم بعض الشركات المحلية عدداً قليلاً جداً من المطورين مقارنةً بعدد الموظفين في هذه الشركات، ويبدو من ذلك أنّ هذه الشركات أمًا شركات تسويقية –في المقام الأول– لأنظمة جاهزة لديها، أو عبارة عن وكيل لشركات اجنبية او إقليميه.
6. لا تحرص معظم الشركات المحلية على تطبيق المعايير الدولية، أو الحصول على الشهادات العالمية (بما في ذلك الخاصة منها). ولكن جميعها أبدت حرصها على تنمية قدرات ومهارات العاملين فيها وبشكل رئيسي على الجوانب التقنية والفنية، بينما تهمل الاهتمام بتنمية القدرات الذاتية والسلوكية. ويعد اهتمام هذه الشركات بالجانب التقني والفني للمطورين فقط، من أحد المعوقات لتطوير البرمجيات في هذه الشركات باعتبار ان عملية التطوير تتطلب جميع المهارات والقدرات الذاتية لنجاحها وتحسين أداء هذه الشركات.
7. تطوير الأنظمة داخل هذه الشركات في الغالب يتم عن طريق تكييف أنظمة سابقة لها مع متطلبات المشاريع الجديدة. وهناك نسبة ملحوظة من الأنظمة يتم تطويرها بالتعاون مع شركات أجنبية (خاصة في الشركات الحكومية وشبه الحكومية).
8. تفتقر شركات البرمجيات إلى وجود آليات وطرق محددة تلتزم بها في عمليات التطوير، وقد يعود السبب في ذلك لعدم جدوى الطرق والوسائل الحالية فمعظمها مستوردة من الخارج.
9. تتفق جميع الشركات على ضرورة وجود منهجية محلية للتطوير، بينما هي لا تعتبر البحث عن طرق مناسبة للتطوير ذي أهمية. ويشير ذلك إلى أن

إيجاد منهجية محلية، وطرق وأساليب وسائل مناسبة للتطوير مازال يُعتبر أُمنية بالنسبة لهذه الشركات لم تتمكن من تحقيقها على الواقع. وقد يعود ذلك لقدراتها المحدودة، أو لعدم جديتها في القيام بذلك.

10. يستخدِم المطورون المنهجيَّات التقليدية والسَّريعة في تطوير الأنظمة للمشاريع الصغيرة (بنسب متقاربة) من الناحية العملية. أمَّا معرفياً فالمنهجيَّات التقليدية هي الشائعة لدى المطورين. وبالنسبة للشركات وُجد أن أغلبها تلتزم منهجية محددة في تطوير الأنظمة، وهي في الغالب من المنهجيَّات السَّريعة (حسب ما ذكره المطورون). وتبين للدراسة ان الشركات تستخدم منهجية هجينة من ممارسات كلتا المنهجيتين (التقليدية والسَّريعة) وذلك حسب ما تراه مناسباً لطبيعة عملها والمشاريع التَّي تقوم بتنفيذها.

11. يوجد إجماع من الخبراء والعاملين في الشركات على أهمية وضع منهجية محلية لتطوير البرمجيات لتتناسب مع السودان. وعن ماهيتها، يرى معظمهم أن المنهجية الهجينة (التقليدية السَّريعة) هي الأنسب كونها الأقدر على التعامل بمرونة مع طبيعة المشاريع وبيئة العمل. إلا أنّه تبين للدراسة من خلال الواقع وتحليله صعوبة إيجاد منهجية واحدة للتطوير– عملياً– تلبّي رغبات واحتياجات جميع الشركات، وبما يتناسب مع طبيعة التطوير لكل منها.

12. توثيق الممارسات الفعلية للتطوير – المنهجية المحلية– بدلاً من تطوير منهجية جديدة –بشكل كامل– يبدو انه الخيار الأنسب في هذه المرحلة من مراحل تطوير صناعة البرمجيات المحلية، وكخطوة ضرورية لتحويل

الممارسات والعمليات من شكلها الحالي كمعرفة ضمنية معروفة داخل إطار هذه الشركات، واخراجها على شكل منهجية واضحة المراحل والعمليات يمكن الاستفادة منها لتحسينها وتطويرها.

13. تأخذ المنهجية المحلية ممارساتها وانشطتها من كلتا المنهجيتين السَّريعة والتقليدية، لاسيما أن ملامح المنهجية التقليدية أكبر من السَّريعة. لذا فالمنهجية المحلية منهجية هجينة جاءت لتتناسب مع حجم الشركة وطبيعة المشاريع التَّي تقوم بتنفيذها، وهذا يوكد ما ذكرناه سابقا في النقطة 10.

14. حاجة الشركات المحلية لوجود بيئة تطوير (مؤتمته) متكاملة تساعدها في أداء مهامها وتسهيل عمليات التطوير فيها، والقيام بتنفيذها بشكل أفضل، ولكن قد يتم الأمر بشكل تدريجي بأتمتة بعض العمليات ذات الأهمية من وجهه نظر الشركة.

15. بالرغم من إدراك الشركات أهمية تشجيع المطورين على الابتكار والإبداع، كشفت الدراسة ضعف كبير حول اهتمام هذه الشركات بقطاع البحث والتطوير، وكذلك ابتكار طرق وأساليب جديدة مناسبة لعمليات التطوير، حيث أنها لا تخصص إلا نسبة ضئيلة جداً من ميزانيتها لذلك مقارنة بالقطاعات الأخرى داخل الشركات.

16. يتفق جميع العاملين في الشركات مع الخبراء حول أهمية مراعاة جميع القضايا المرتبطة بتطوير البرمجيات والتَّي جاءت في مقدمتها القضايا الخاصة بالمطورين والمستخدمين، ومن ثَمّ قضايا تنفيذ المشروع (الأدوات والأساليب)، وأخيراً القضايا المرتبطة بالبيئة المحيطة بالتطوير. وتعتبر

الدراسة هذه النتائج إيجابية إلا أنها لم تلمس لها وجوداً كتطبيق عملي على أرض الواقع. فالبرغم من استشعار الشركات (مطورون ومديرين) لأهميتها مازالت مجرد (أماني) ولم تُترجم إلى (الواقع العملي) في بيئة التطوير ممّا يؤكد ضرورة العمل على تفعيلها بشكل يضمن تحقيقها.

17. القضايا المتصلة بالبيئة المحيطة جاءت في آخر اهتمام الشركات مقارنة ببقية القضايا الاخرى، كما اتضح أن العوامل الثقافية والاجتماعية جاءت ضمن المعوقات الأقل تأثيراً. وتعتبر الدراسة انها نتائج غير مُرضِية، ومن الأولى أن تكون بدرجة أكبر من الأهمية لدى الشركات لما لها تأثير كبير على نجاح مشاريع البرمجيات المحلية، كما لها أهمية في توطين صناعة البرمجيات في السودان.

18. تعتبر العوامل السياسية والاقتصادية وضعف دعم المبادرات المحلية في مقدمة التحديات لتطوير صناعة البرمجيات. وعلية يتبين أن عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي يأتي في مقدمة التحديات المؤثرة على صناعة البرمجيات المحلية، وليست التحديات التقنية والفنية كما تعتقد الجهات الرسمية (وغير الرسمية) المسؤولة عن تطوير صناعة البرمجيات في السودان.

19. بالرغم من ان الشركات أبدَت حرصها على التوثيق الشامل واعتباره جزءاً أساسياً في عملياتها، إلا أن عملية التوثيق فيها –غالباً– تتم بالطريقة التَّي يراها المطورون مناسبة. وبالتالي يتضح عدم وجود آلية محددة لدى هذه الشركات (نموذج قياسي) لإجراءات التوثيق يلتزم بها المطورون مما يتناقض مع حرصها على التوثيق الشامل.

20. تعاني صناعة البرمجيات في السودان من التحديات نفسها التَّي تعيق تطوير صناعة البرمجيات في البلدان النامية، وذلك بتطابق نتائج دراستنا مع ما توصلت إليه دراسات سابقة حول الموضوع.
21. يعتبر معظم العاملين في الشركات أن ما تلقوه أثناء التعليم الأكاديمي من مناهج الحاسوب وتقانة المعلومات ذا جدوى مقبولة، إلا أن الجميع متفقون على ضرورة إعادة مراجعتها بشكل يتناسب مع الواقع المحلي، وتفعيل الجانب العملي فيها بما يخدم سوق العمل في صناعة البرمجيات.
22. مازال استخدام بحوث هندسة البرمجيات والتَّي تعتمد على التطبيق والتجربة والدراسة في الواقع العملي ضعيف جداً، نظراً لعدد من التحديات والتَّي من أهمها عدم التعاون والتفاعل المطلوب لنجاحها من قبل الشركات. لذا لابد من إيجاد حلول ومعالجات لتفعيل هذا النوع من البحوث لأهميتها في تطوير صناعة البرمجيات المحلية

5-2 المقترحات والتوصيات

1. ضرورة إنشاء كيان لتنظيم وضبط مهنة تطوير البرمجيات.
2. وضع معايير محلية لضبط تطوير البرمجيات تتوافق مع المعايير الدولية للتطوير.
3. إنشاء مكتبات برمجية بمثابة أرشيف ليضم الخبرات والتجارب السابقة لمشاريع البرمجيات المحلية.
4. تهيئة سوق العمل الخاص بصناعة البرمجيات بشكل يحفز الشركات على التنافس والإبداع.

5. تعزيز الثقة بالمنتج المحلي ودعم المبادرات المحلية، ووضع سياسات عامة لتحفيز التطوير محلياً.
6. تشكيل مراكز معرفة للمجالات التطبيقية المهمة، لتكون بمثابة مرجع عن تطوير الأنظمة.
7. إيجاد وتوفير اساليب وطرق لعمليات التطوير تتناسب مع الواقع المحلي أو توفير موجهات لاختيارها
8. تقديم بدائل وحلول لمعالجة قلة عدد المطورين والخبرة البسيطة لديهم في الشركات المحلية.
9. إيجاد طرق وآليات للتواصل الفعال مع العملاء تراعي فيه قلة معرفتهم بالتكنولوجيا
10. تعزيز القيم والمبادئ المهنية والاخلاقية لدى المطورين.
11. توفير البيئة المناسبة للمطورين، وتنمية مهاراتهم وقدراتهم، وتشجيعهم على الابتكار.
12. دعم وتشجيع رؤية المؤسسات الحكومية والخاصة للقطاع التقني
13. تحفيز وتشجيع رؤوس الأموال للاستثمار في صناعة البرمجيات وتقديم التسهيلات اللازمة لهم
14. إعادة مراجعة وصياغة مناهج علوم الحاسوب وتقنية المعلومات بما يتناسب مع الواقع المحلي، وتفعيل الجانب العملي فيها بما يخدم سوق العمل في صناعة البرمجيات.

15. تشجيع الباحثين للقيام بالمزيد من الأبحاث والدراسات نحو توطين صناعة البرمجيات، بما يلبي المتطلبات والاحتياجات المحلية، وكذلك يراعي الإمكانات والقدرات والفرص المتاحة.
16. تفعيل قطاع البحث والتطوير داخل شركات البرمجيات، ورفع الوعي لديها عن أهمية البحث والابتكار لتطوير عمل الشركة وتحسين أدائها.
17. تعزيز العلاقة بين القطاع الصناعي والأكاديمي، من خلال الدراسات الميدانية من الواقع والتجارب التطبيقية التَّي تقدم حلول عملية لتحسين أداء الشركات وانتاجيتها.

5-3 الدراسات والاعمال المستقبلية

تعتبر هذه الدراسة بمثابة قاعدة معرفية تفتح المجال للمزيد من الدراسات والأبحاث في إطار تحقيق الهدف العام وهو تطوير صناعة البرمجيات المحلية، ومن هذه الدراسات ما يلي:

1. الدراسة الميدانية عن واقع صناعة البرمجيات بحاجة لمزيد من الدراسات الميدانية التفصيلية والتَّي تركز كلَّ منها على جزء واحد – محدد– من مجموعة الأجزاء التَّي تناولته دراستنا بشكل عام، وذلك للخروج بنتائج أكثر دقه وتوصيات ومقترحات حول الموضوع المحدد.
2. مقارنة المنهجية المحلية بشكل تفصيلي ودقيق مع كل نوع من المنهجيَّات الشائعة، وكذلك المنهجيَّات الخاصة بالشركات الصغيرة والمتوسطة. فما تم في هذه الدراسة مقارنة عامه مع مبادئ وممارسات المنهجيَّات التقليدية والسَّريعة.

3. تقييم الدراسة التطبيقية (التجربة) ومقارنتها مع تجارب مشابهة في البلدان الأخرى.
4. البحث عن أدوات مساعدة لعمليات التطوير تتناسب مع الشركات المحلية لتحسين الاداء، وتطبيقها عملياً في واقعها.
5. انشاء/ابتكار بيئة عمل للتطوير متكاملة (مؤتمتة) تتناسب مع الشركات المحلية وتلبي الاحتياجات الأساسية عند تنفيذ مشاريع البرمجيات.
6. تقييم إطار العمل البحثي المقترح، وتناوله بشكل تفصيلي، واثرائه بشكل واسع ليساهم في مساعدة الباحثين والمهتمين بهندسة البرمجيات في البلدان النامية.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

المراجع

المراجع الإنجليزية

Primary Sources

Secondary Sources

Uncategorized References

[1] R. Chapman and T. Slaymaker, "ICTs and Rural Development: Review of the Literature, Current," Overseas Development Institute, London2002.

[2] R. Heeks, "ICT4D 2.0: The Next Phase of Applying ICT for International Development," *Computer,* vol. 41, pp. 2.2008 ,33-6

[3] A. H. Ahmed, "The Computer and Priorities of Application in Sudan Development," *Bulletin of Sudanese Studies,* vol. 9, 1989.

[4] "Measuring the Information Society Report," International Telecommunication Union, Geneva, Switzerland2014.

[5] .(2010)*Digital Planet 2010, "The Global Information Economy"*. Available: http://www.witsa.org/v2/media_center/pdf/DP2010_ExecSumm_Final_LoRes.pdf

[6] B. Boehm, "A view of 20th and 21st century software engineering," in *Proceedings of the 28th international conference on Software engineering*, 2006, pp. 12-29.

[7] A. H. Ahmed, "Status of Computer Technology in Sudan," *Bulletin of Sudanese studies,* vol. 7, 1985.

[8] R. Osman, "Teaching Software Engineering in Developing Countries: A Position Paper," in *36th Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2012)*, Izmir, Turkey, 2012, pp. 648-653.

[9] R. Heeks, "Information systems and developing countries: Failure, success, and local improvisations," *The information society* ,vol. 18, pp. 101-112, 2002.

[10] "The Software Industry and Developing Countries," United Nations Conference on Trade and Development2012.

[11] M. Tedre, E. Sutinen, E. Kähkönen, and P. Kommers, "Ethnocomputing: ICT in cultural and social context," *Communications of the ACM,* vol. 49, pp. 126-130, 2006.

[12] E. Blake and W. Tucker, "Socially aware software engineering for the developing world," in *Proceedings of IST-Africa 2006*, Pretoria, South Africa, 2006.

[13] T. Tiihonen, M. Vesisenaho, and E. Sutinen" ,Concept on Context: IS Meeting Context in Developing Countries," in *TEDC 2008 Proceedings-Technology for Innovation and Education in Developing Countries: 978-0-620-43087*, Kampala, Uganda, 2008.

[14] E. Blake, "Software engineering in developing communities," in *Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering*, Cape Town, South Africa, 2010, pp. 1-4.

[15] J. Fendler and H. Winschiers-Theophilus, "Towards contextualised software engineering education: an African perspective," in *Proceedings of the 32nd ACM/IEEE International Conference on Software Engineering-Volume 1*, Cape Town, 2010, pp. 599-607.

[16] W. D. Tucker and E. H. Blake, "Abstractions for designing and evaluating communication bridges for people in developing regions," in *Proceedings of the First ACM Symposium on Computing for Development*, London, United Kingdom, 2010, p. 8.

[17] H. Winschiers-Theophilus, S. Chivuno-Kuria, G. K. Kapuire, N. J. Bidwell, and E. Blake, "Being participated: a community approach," in *Proceedings of the 11th Biennial Participatory Design Conference*, Sydney, Australia, 2010, pp. 1-10.

[18] A. Cyriaano and R. Osman, "Fitting a Generic Computer Science Curriculum into Context: The African Case," in *Proceedings of the 4th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2011)*, Madrid, Spain, 2011, pp. 5705-5712.

[19] U. N. C. o. T. a. Development, "Information Economy Report, The Software Industry and DevelopingCountries," 2012.

[20] A. Moniruzzaman and D. S. A. Hossain, "Comparative Study on Agile software development methodologies," *arXiv preprint arXiv:1307.3356,* 2013.

[21] I. Sommerville, *Software Engineering*: Addison-Wesley, 2007.

[22] M. Kamel, I. Bediwi, and M. Al-Rashoud, "Planned Methodologies vs. Agile Methodologies under the Pressure of Dynamic Market".

[23] B. oehm and R. Turner, "Using risk to balance agile and plan-driven methods," *Computer,* vol. 36, pp. 57-66, 2003.

[24] A. Fruhling and G.-J. D. Vreede, "Field experiences with eXtreme programming: developing an emergency response system," *Journal of Management Information Systems,* vol. 22, pp. 39-68, 2006.

[25] A. H. Mohammad and T. Alwada'n, "Agile Software Methodologies: Strength and Weakness," *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST),* 2013.

[26] A. Aitken and V. Ilango, "A Comparative Analysis of Traditional Software Engineering and Agile Software Development," in *System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on*, 2013, pp. 4751-4760.

[27] M. Awad, "A comparison between agile and traditional software development methodologies," *University of Western Australia,* 2005.

[28] W. W. Royce, "Managing the development of large software systems," in *proceedings of IEEE WESCON*, 1970.

[29] D. Cohen, M .Lindvall, and P. Costa, "An introduction to agile methods," *Advances in computers,* vol. 62, pp. 1-66, 2004.

[30] J. Newkirk, "Introduction to agile processes and extreme programming," in *Proceedings of the 24th international conference on Software engineering*, 2002, pp. 695-696.

[31] T. M. f. A. S. Development. (2001). Available: http://agilemanifesto.org/

[32] M. Matt Haikin, "Reflections on applying iterative and incremental software development methodologies (Agile, RAD etc.) to aid and development work in developing countries," 2013.

[33] P. Rodríguez, J. Markkula, M. Oivo, and K. Turula, "Survey on agile and lean usage in finnish software industry," in *Proceedings of the ACM-*

IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement, 2012, pp. 139-148.

[34] R. Hoda, P. Kruchten, J. Noble, and S. Marshall, "Agility in context," in *ACM Sigplan Notices*, 2010, pp. 74-88.

[35] T. Dybå and T. Dingsøyr, "Empirical studies of agile software development: A systematic review," *Information and software technology,* vol. 50, pp. 833-859, 2008.

[36] S. Nerur, R. Mahapatra, and G. Mangalaraj, "Challenges of migrating to agile methodologies," *Communications of the ACM,* vol. 48, pp. 72-78, 2005.

[37] B. Boehm and R. Turner, "Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations," *Software, ieee,* vol. 22, pp. 30-39, 2005.

[38] Y. Dubinsky and O. Hazzan, "Roles in agile software development teams," in *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering*, ed: Springer, 2004, pp. 157-165.

[39] K. Beck, *Extreme programming explained: embrace change*: Addison-Wesley Professional, 2000.

[40] M. Cohn, *Succeeding with agile: software development using Scrum*: Pearson Education, 2010.

[41] A. Cockburn, *Crystal clear: a human-powered methodology for small teams*: Pearson Education, 2004.

[42] J. Highsmith, *Adaptive software development: a collaborative approach to managing complex systems*: Addison-Wesley, 2013.

[43] J. Stapleton, "Dynamic Systems Development Method (DSDM)–The Method in Practice," 1997.

[44] S. R. Palmer and M. Felsing, *A practical guide to feature-driven development*: Pearson Education, 2001.

[45] K. Beck, "Embracing change with extreme programming," *Computer,* vol. 32, pp. 70-77, 1999.

[46] K .Schwaber, *Agile project management with Scrum* vol. 7: Microsoft press Redmond, 2004.

[47] J. Stapleton, "Dsdm: Dynamic systems development method," in *Technology of Object-Oriented Languages and Systems, 1999. Proceedings of*, 1999, pp. 406-406.

[48] T .Dyba and T. Dingsoyr, "What do we know about agile software development?," *Software, IEEE,* vol. 26, pp. 6-9, 2009.

[49] F. Kensing and J. Blomberg, "Participatory design: Issues and concerns," *Computer Supported Cooperative Work (CSCW),* vol. 7, pp. 167-18.1998 ,5

[50] A. Dearden and H. Rizvi, "Participatory IT design and participatory development: A comparative review," in *Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design 2008*, 2008, pp. 81-91.

[51] L. McLeod and S. G. MacDonell, "Factors that affect software systems development project outcomes: A survey of research," *ACM Computing Surveys (CSUR),* vol. 43, p. 24, 2011.

[52] R. Heeks, "The tyranny of participation in information systems: Learning from development projects," ed: Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, 1999.

[53] J. Doerflinger and A. Dearden, "Evolving a Software Development Methodology for Commercial ICTD Projects," *Information Technologies & International Development,* vol. 9, pp. pp. 43-60, 2013.

[54] R. Heeks, "The ICT4D 2.0 Manifesto: Where next for ICTs and international development?," 2009.

[55] A. Mursu, H. A. Soriyan, K. Olufokunbi, and M. Korpela, "Information systems development in a developing country: Theoretical analysis of special requirements in Nigeria and Africa," in *System Sciences, 2000. Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on*, 2000, p. 10 pp. vol. 2.

[56] H. C. Kimaro and O. H. Titlestad, "Challenges of user participation in the design of a computer based system: The possibility of participatory customisation in low income countries," *Journal of Health Informatics in Developing Countries,* vol. 2, 2008.

[57] A. Dearden, H. Rizvi, and S. Gupta, "Roles and responsibilities in agile ICT for development," in *Electronic Workshops in Computing*, 2010, pp. 1-12.

[58] L. Mayoux, "Participatory methods," *EDIAIS Application Guidance Note,* 2001.

[59] A. Dearden and H. Rizvi, "Adapting participatory and agile software methods to participatory rural development," in *Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design 2008*, 2008, pp. 221-225.

[60] C. Stephanidis, D. Akoumianakis, M. Sfyrakis, and A. Paramythis, "Universal accessibility in HCI: Process-oriented design guidelines and tool requirements," in *Proceedings of the 4th ERCIM Workshop on User Interfaces for all, Stockholm, Sweden*, 1998, pp. 19-21.

[61] A. Maunder, G. Marsden, D. Gruijters, and E. Blake, "Designing interactive systems for the developing world-reflections on user-centred design," in *Information and Communication Technologies and Development, 2007. ICTD 2007. International Conference on*, 2007, pp. 1-8.

[62] A. Dearden, A. Light, S. Dray, J. Thomas, M. Best, C. Buckhalter*, et al.*, "User centered design and international development," in *CHI'07 extended abstracts on Human factors in computing systems*, 2007, pp. 2825-2828.

[63] R. Heeks, "Failure, success and improvisation of information systems projects in developing countries," 2002.

[64] P. Checkland and S. Holwell, "Action research: its nature and validity," *Systemic Practice and Action Research,* vol. 11, pp. 9-21, 1998.

[65] P. S. M. d. Santos and G. H. Travassos, "Action research use in software engineering: An initial survey," in *Proceedings of the 2009 3rd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 2009, pp. 414-417.

[66] R. Mugwanya, G. Marsden, D. Ng'ambi, and J. Traxler, "Using a Participatory Action Research Approach to Design a Lecture Podcasting System," *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL),* vol. 4, pp. 67-86, 2012.

[67] R. Baskerville and M. D. Myers, "Special issue on action research in information systems: making is research relevant to practice--foreword," *Mis Quarterly,* vol. 28, pp. 329-335, 2.004

[68] L. Dodson, S. R. Sterling, and J. K. Bennett, "Considering failure: Eight years of ITID research," *Information Technologies & International Development,* vol. 9, pp. pp. 19-34, 2013.

[69] a. E. I. f. I. Development. Available: http://www.aptivate.org

[70] J. Doerflinger, A. Dearden, and T. Gross, "A software development methodology for sustainable ICTD solutions," in *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2013, pp. 2371-2374.

[71] S. Strover, "Rural internet connectivity ",*Telecommunications policy,* vol. 25, pp. 331-347, 2001.

[72] R. Huggins and H. Izushi, "The digital divide and ICT learning in rural communities: examples of good practice service delivery," *Local Economy,* vol. 17, pp. 111-122, 2002.

[73] L. Dalvit, H .Muyingi, A. Terzoli, and M. Thinyane, "The deployment of an e-commerce platform and related projects in a rural area in South Africa," *Strengthening the Role of ICT in Development,* p. 27, 2007.

[74] M. Thinyane and A. Terzoli, "Universal digital inclusion :Beyond connectivity, affordability and capability," in *Innovations for Digital Inclusions, 2009. K-IDI 2009. ITU-T Kaleidoscope:*, 2009, pp. 1-8.

[75] R. Kuhr, K. Otto, R. Sosa, N. Raghunath, and K. Hölttä-Otto, "Design with the developing world: A model with seven challenges for the future," presented at the 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Seoul, Korea, 2013.

[76] H. A. Soriyan, A. S. Mursu, A. D. Akinde, and M. J. Korpela, "Information systems development in Nigerian software companies: Research methodology and assessment from the healthcare sector's perspective," *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries,* vol. 5, 2001.

[77] I. F. Da Silva, P. A. d. M. S. Neto, P. O'Leary, E. S. De Almeida, and S. R. de Lemos Meira, "Software product line scoping and requirements engineering in a small and medium-sized enterprise: An industrial case study," *Journal of Systems and Software,* vol. 88, pp. 189-206, 2014.

[78] G. K. Winley and S. K. Lau, "The Adoption and Use of ICT in Thailand and Vietnam," *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries,* vol. 54, 2012.

[79] M. A. Alnuem, A. Ahmad, and H. Khan, "Requirements Understanding: A Challenge in Global Software Development, Industrial Surveys in Kingdom of Saudi Arabia," in *Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2012 IEEE 36th Annual*, 2012, pp. 297-306.

[80] A. Touray, A. Salminen, and A. Mursu, "ICT Barriers and Critical Success Factors in Developing Countries," *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries,* vol. 56, pp. 1-17, 2013.

[81] S. Pedell, T. Miller, F. Vetere, L. Sterling, and S. Howard, "Socially-Oriented Requirements Engineering: Software Engineering Meets Ethnography," in *Perspectives on Culture and Agent-based Simulations*, ed: Springer, 2014, pp. 191-210.

[82] S. A. Vannoy and P. Palvia, "The social influence model of technology adoption," *Communications of the ACM,* vol. 53, pp. 149-153, 2010.

[83] B. R. Agle, "A study of the cultural effects of industry and career systems on top executive perceptions of ethical problems," *International Journal of Value-Based Management,* vol. 11, pp. 73-91, 1998.

[84] B. Mock, "Implementing ICT's in Third World Countries," 2009.

[85] P. Beynon-Davies, "Ethnography and information systems development: Ethnography of, for and within is development," *Information and software technology,* vol. 39, pp. 531-540, 1997.

[86] A. Prasad, "Understanding successful use of technology in organisations in developing countries: A structurational perspective," *EJISDC: The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries,* p. 3, 2009.

[87] M. Tedre, J. Kemppainen, and F. Ngumbuke, "What IT professionals should know about IT work in developing countries," in *IST-Africa Conference Proceedings, 2011*, 2011, pp. 1-11.

[88] R. Osman and A. C. Dias-Neto, "(Re)Evaluating the Influence of Contextualized Examples in Teaching an Introductory Software Engineering Course in Brazil," presented at the Software Engineering Education Forum (FEES 2015), Brazil, 2015.

[89] R. Osman and A. C. Dias-Neto, "Motivating by examples: An empirical study of teaching an introductory software engineering course in Brazil," in *38th Annual IEEE International Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)*, Västerås, Sweden, 2014, pp. 245-250.

[90] R. Heeks, *Reinventing government in the information age: International practice in IT-enabled public sector reform*: Routledge, 2002.

[91] C. Foster and R. Heeks, "Researching ICT Micro-Enterprise in Developing Countries: Themes, Wider Concepts and Future Directions," *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries,* vol. 43, 2010.

[92] R. B. Heeks, "International perspectives: software strategies in developing countries," *Communications of the ACM,* vol. 42, pp. 15-20, 1999.

[93] T. Tiihonen, *Information systems in context*: University of Eastern Finland, 2011.

[94] W. Maalej, Z. Kurtanović, and A. Felfernig, "What stakeholders need to know about requirements," in *2014 IEEE 4th International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE)*, 2014, pp. 64-71.

[95] L. R. Vijayasarathy and C. W. Butler, "Choice of Software Development Methodologies: Do Organizational, Project, and Team Characteristics Matter?," *IEEE Software,* vol. 33, pp. 86-94, 2016.

[96] M. Kuhrmann and D. M. Fernández, "Systematic software development: A state of the practice report from germany," in *Global Software Engineering (ICGSE), 2015 IEEE 10th International Conference on*, 2015 ,pp. 51-60.

[97] K. Toyama, "Human–Computer Interaction and Global Development," *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction,* vol. 4, pp. 1-79, 2010.

[98] C. Foster and R. Heeks, "Conceptualising Inclusive Innovation: Modifying Systems of Innovation Frameworks to Understand Diffusion of New Technology to Low-Income Consumers," *European Journal of Development Research,* vol. 25, pp. 333-355, 2013.

[99] E. Luoma. (2014). *Software industry survey 2014* [Curvey]. Available: www.softwareindustrysurvey.fi.

المراجع العربية

100 – المركز القومي للمعلومات (2004). " واقع، وخصائص، وأفاق وسمات السوق السوداني للمعلومات". المركز القومي للمعلومات، الخرطوم، السودان.

101 - عبدالمجيد نمر. (2011). " صناعة البرمجيات في السودان-الواقع والتحديات". في ندوة: صناعة البرمجيات في السودان (المؤسسة الشبابية لتقانة المعلومات)، الخرطوم، السودان.

102 - عزالدين كامل. (2013). " توطين تقانة المعلومات في البلاد (2): لماذا وماهي التحديات أمامها؟ صناعة البرمجيات ". http://bit.ly/1r2I6hH.

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الملحق (أ)

قائمة شركات البرمجيات المشاركة في الدراسة الميدانية والتجربة (التطبيق)

قائمة شركات البرمجيات المشاركة في الدراسة الميدانية والتجربة (التطبيق)

(ترتيب القائمة غير مربوط بالإحصائيات الموجودة داخل الدراسة الميدانية حفاظاً على الخصوصية)

1. النيل للأبحاث
2. شركة FBS
3. شركة Guard
4. شركة كوشايت
5. شركة المد تك
6. شركة اوميكو
7. شركة يمن سوفت *
8. شركة EBS
9. شركة ريلينس *
10. شركة الحلول الذكية *
11. شركة سوفت اكت
12. شركة بنان الحاسوب
13. شركة فيجن فالي
14. شركة رواق للخدمات التعليمية
15. شركة دايموند
16. شركة ميتروبزنس

***الشركات التي شاركت في التجربة العملية**

الملحق (ب)

نماذج الاستبيانات الخاصة بالدراسة الميدانية

ب-1 نموذج المطورين

ب-2 نموذج مدراء الشركات

ب-3 نموذج الخبراء

إستبيان لدراسة واقع شركات صناعة البرمجيات في السودان (المطورين)

هذا الإستبان جزء من دراسة بحثية لنيل درجة الدكتوراه في هندسة البرمجيات من خلال مشاركتك الكريمة ستنستفيد في وضع منهجية محلية لتطوير البرمجيات في الســـودان بما يلبي الإحتياجات المحلية. الرجاء تعبئة النموذج بإختيار أقرب الإجابات التي تعكس الواقع. نؤكد على سرية المعلومات، وإستخدامها لغرض البحث العلمي فقط.

القسم الاول: معلـومات عـامـه

النوع: ☐ ذكر ☐ انثى

العمر:
☐ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ من 46 واكثر

أعلى مستوى تعليمي:
☐ ثانوية ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس
☐ ماجستير ☐ دكتوراه ☐ غير ذلك: .....

الجـامعـة التي حصـــلـت منهـا على أعلى مؤهـل:
.....

التخصص: ☐ علوم حاسوب ☐ تقانة المعلومات
☐ نظم المعلومات ☐ هندسة البرمجيات
☐ غير ذلك: .....

هل لديك شهادات إحترافيه مهنيه: ☐ نعم ☐ لا
اذا كـانـت الإجـابـه " بنعم" الرجـاء إذكرهـا:
.....

موقعك الوظيفي الحالي في الشركه:
☐ مبرمج/مطور ☐ محلل ☐ مصمم
☐ مهندس برمجيات ☐ مدير مشروع ☐ استشاري
☐ غير ذلك: .....

عدد سنوات الخبره في مجال عملك:
☐ 1-3 ☐ 4-6 ☐ 7-9 ☐ اكثر من 9 سنة

عدد سنوات العمل داخل الشركة الحاليه:
☐ 1-3 ☐ 4-6 ☐ 7-9 ☐ اكثر من 9 سنة

طبيعة عقد عملك مع الشركه:
☐ عقد ثابت ☐ عقد مؤقت ☐ متعاون
☐ غير ذلك: .....

الأجر الذي تتقاضاه من الشركة:
☐ راتب فقط ☐ راتب مع نسب ☐ راتب مع بدلات إضافيه ☐ اخرى:.....

هل تعتبر ما تتقاضاه من الشركه كافي:
☐ نعم ☐ لا

إذا كـانـت الإجـابـه " لا " الرجـاء ذكر الســـبـب :
.....
.....

هل لديك عمل إضافي أخر غير عملك في الشركه:
☐ نعم ☐ لا

القسم الثاني: معلومات عن منهجيات التطوير

مامدى جدوى ما تلقيته في دراستك الجامعية/فوق الجامعية وآثرها في ما تمارسة من عمل ؟
☐ لاجدوى منها ☐ جدوى ضئيلة جداً ☐ جدوى ضئيلة
☐ ذات جدوى مقبوله ☐ ذات جدوى كبيرة
لماذا ترى ذلك:
.....

معرفتك بمنهجيات تطوير البرمجيات التقليدية [1]:
☐ لم اسمع بها ☐ سمعت بها ☐ درستها فقط
☐ طبقتها بشكل بسيط/مشاريع صغيره ☐ استخدمها دائما في تطوير الانظمة

معرفتك بمنهجيات تطوير البرمجيات السريعة [2]:
☐ لم اسمع بها ☐ سمعت بها ☐ درستها فقط
☐ طبقتها بشكل بسيط/مشاريع صغيره ☐ استخدمها دائما في تطوير الانظمة

من وجهة نظرك ماهي المنهجية المناسبة للتطوير في السودان:
☐ التقليدية ☐ السريعة ☐ كلاهما مناسب ☐ اختيار ماينا سب من كليهما (هجين)
☐ لا رأي ☐ اخرى(اذكرها):.....
لماذا ترى أن اختيارك هو الافضل :
.....

هل لدى الشركة التي تعمل فيها منهجيه معينه للتطوير : ☐ نعم ☐ لا
(إذا كانت الإجابه " بنعم" يرجى تحديدها):
.....

ما مدى الحاجه لوجود منهجية محلية لتطوير البرمجيات تتناسب مع واقع السودان:
☐ ضروري جداً ☐ ضروري ☐ لا يفرق ذلك ☐ غير ضروية ☐ لا ادري

في رأيك مانسبة أهمية العناصر التاليه في عمليه التطوير :

المستخدمين End Users.....	%
المطورين Developers	%
عمليات وادوات التطوير Processes & Tools	%
البيئه المحيطة Environment	%
ضبط عقد العمل Contracts.....	%
	%100

عند التسليم النهائي للنظام يعطى العملاء فترة سماح لإجراء التعديلات اللازمه:
☐ لايوجد، فجميع الإختبارات تم إجراؤها
☐ 1-3 اسابيع ☐ 1- 5 اشهر ☐ 6 شهور فاكثر

هل تقوم الشركة بتطوير وتنمية القدرات والمهارات لديكم؟ ☐ نعم ☐ لا
(إذا كانت الاجابه " بنعم" يرجى تحديد نسبة ماتخصصه الشركه من ميزانيتها لكل:

تنمية المهارات الفنيه/ التقنيه.....	%
تنمية القدرات الذاتيه	%
تنمية السلوك المهني والإخلاقي.....	%

(1)المنهجيات التقليدية Traditional Methodologies: تعتمد في تطويرها للبرمجيات على استخدام نماذج دورة حياة النظام (تحليل-تصميم-بناء) مثل: نموذج الشلال Waterfall

(2)المنهجيات السريعة Agile Methodologies: تعتمد على الدورات القصيرة والتكرارية، والمعرفه الضمنيه بين فريق التطور اكثر من التوثيق مثل: البرمجة القصوى Extreme Programming

القسم الثالث: واقع تطوير الأنظمة

مامدى إلتزامكم بالآتي خلال تطوير البرمجيات في الشركة التي تعمل فيها؟		الرجاء وضع علامة (√) امام الخيار المناسب				
		موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماماً
عقود العمل	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل تفصيلي قبل البدء بالمشروع					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام مع ترك مجال للتغييرات والتي يتم الإتفاق عليها لاحقاً					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام ولا نضع اي إعتبارات للتغييرات بإعتبارها غير ملزمه					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام، وعند حدوث تغييرات تكون بمقابل مادي					
أساليب التطوير	لدينا أساليب ومنهجيات معينه للتطوير علينا الإلتزام بها					
	يترك لفريق التطوير الحريه في إختيار ما يناسبه من طرق وأساليب					
	لا نركز على الخطط والالتزامات المتفق عليها في عمليات التطوير					
	نركز على تلبية إحتياجات العملاء بدلاً من الإلتزام بالخطط المتفق عليها مسبقاً					
	تعاون العملاء ومشاركتهم شئ اساسي في التطوير كشرط واجب					
	اشراك العملاء فقط عند الحاجه وبشكل بسيط					
متطلبات العملاء	ننفق الكثير من الجهد والوقت لمعرفة إحتياجات العملاء					
	يتم تنفيذ تطوير النظام وفق الأهداف والخطة المتفق عليها مع العملاء					
	امكانية تغيير الخطه والأهداف اثناء التطوير تلبية لإحتياجات العملاء					
	نقيم أنظمتنا وما نقدمه من خدمات مقابل إحتياجات العملاء بإستمرار					
	لدى الشركة القدرة على تلبية الإحتياجات المتجدده للعملاء					
تكوين فريق التطوير	يتم إختيارهم وفقاً لخبرتهم وقدراتهم بما يتناسب مع المهام المختلفه					
	يتم إختيار مهامهم وفقاً لملفهم الوظيفي من قبل المدراء					
	نفس الفريق يقوم بجميع المهام ولكل المشاريع(لايوجد عدد كافي من المطورين)					
	لا يعمل عضو الفريق في أكثر من مشروع على التوازي					
	كل عضو في الفريق له دور واحد فقط في تطوير النظم					
التواصل مع المستخدمين End Users	يتم التعامل معهم بصورة رسمية من خلال الإجراءات والجداول الزمنيه المتفق عليها					
	نتعامل معهم بصوره غير رسمية عند الحاجه اليهم					
	المطور/مدير المشروع هو المسؤول عن التعامل معهم					
	يوجد وسيط من الجهة المستفيده من النظام يتم عبره التواصل					
التواصل بين فريق التطوير	لدينا طرق رسمية للتواصل داخل الشركه					
	لفريق التطوير الحريه في إختيار الطرق المناسبه لهم					
	كل الفريق على علم بآخر المستجدات حول المشروع الحالي					
	على كل عضو في الفريق متابعة المستجدات بنفسه					
التوثيق *	التوثيق الشامل أمر أساسي في عملياتنا وجزء من واجباتنا					
	يقوم المطورين/ المبرمجين بتوثيق النظام بمايرونه مناسب					
	لا يتضمن اي عقد عمل تسليم توثيق كامل للنظام					
التسليم النهائي	لا نحرص على تسليم النظام مع التوثيق الشامل					
	نستجيب لتغييرات العملاء بعد التسليم النهائي وضمن العقد الاصلي					
	عادةً لا نتوقع وجود تغييرات من العملاء بعد التسليم النهائي					
	يتم تسليم النظام بشكل كامل دفعه واحده					
	يتم تسليم النظام من خلال مجموعه من التسليمات					

التوثيق : المستندات الملحقة بالنظام سواء كانت الكترونية أو ورقية.

القسم الرابع: قضايا مرتبطة بتطويرالبرمجيات

حسب خبرتك ما أهمية مراعاة القضايا التالية على تطوير صناعة البرمجيات في السودان ؟		الرجاء وضع علامة (√) أمام الخيار المناسب				
		مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا ادري
المطورين	زيادة قدرات المطورين وتأهيلهم					
	تحفيزهم وتنمية الدافع الذاتي لديهم					
	تنمية مهارات الإتصال والتعامل مع الآخرين					
	إعطائهم الحريه لإختيار مايرونه مناسب من الأساليب والطرق					
	تشجيعهم على الإبتكار والإبداع					
	المعرفة الجيده للمطورين بالبيئة المحيطة ومجال التطبيق					
	تنمية روح العمل الجماعي وثقافه التعاون بينهم					
	تنمية قدراتهم على كيفية الإستجابه للتغييرات					
المستخدمين	مراعاة مستوى فهم التكنولوجيا وعمليات التطوير لدى المستخدمين					
	تحفيز المستخدمين للمشاركة وزيادة التفاعل مع المشروع					
	تعزيز الدافع الذاتي لدى المشاركين					
	بحث ومعالجة مخاوف المستخدمين نحو النظام					
	مراعاة مواقف وتوقعات المستخدمين نحو النظام					
	تأهيل وتنمية قدرات المستخدمين قبل إشراكهم في عملية التطوير					
	تمكين المستخدمين من المشاركة في صنع القرار ووضع خطط تنفيذ المشروع					
تنفيذ المشروع	التقليل من الرسميات (البساطة) في التواصل والمشاركة مع المستخدمين					
	التركيزعلى الإتصال المباشرة (وجهاً لوجه)					
	البحث عن الطرق المناسبة للتطوير بدلاً من التقيد بالطرق والمنهجيات القياسية					
	تعيين الأدوار والمسؤوليات بشكل يتناسب مع طبيعة المشروع					
	إبتكار وإستخدام وسائل مناسبه وفعاله في عملية المشاركة					
	الإستفادة من التجارب والخبرات السابقة					
	تعزيز الإحترام المتبادل والثقة والتعاون بين جميع الأطراف لتطوير المشروع					
	تعزيز الدور المحلي في التطوير في حالة وجود مشاركين خارجيين لتطوير المشروع					
طبيعة المشروع	الإتجاه نحو تطوير نظم لمعالجة القضايا الإجتماعية والثقافية					
	مراعاة المعتقدات والعادات المحلية عند تطوير النظم					
	الإهتمام بالأثر التنموي للمشروع في خدمة المجتمع (مثل : تحسين المعيشه)					
	إختيار التكنولوجيا المتوفره والمناسبه للمستخدم					
	مراعاة قدرات وإمكانيات المستخدم النهائي(عدم توفر الإنترنت، إنقطاع الكهرباء....الخ)					
	الحرص على تطوير المشروع بشكل يضمن له الإستدامه مستقبلاً					

إختياري 1

من وجهة نظرك ما أهم المقومات التي يجب أن تتوفر في منهجية Methodology لتطويرالبرمجيات تتناسب مع واقع صناعة البرمجيات المحلي؟

.....

.....

.....

.....

.....

..... (لإضافة المزيد المواصلة بالصفحة الاخيره)

القسم الخامس: معوقات صناعة البرمجيات

رتب (من 1 الى 13) بحسب تأثير كل من المعوقات التالية على تطوير صناعة البرمجيات في السودان؟(مثلاً: 1 أعلى تأثير)

البنية التحتية (الإتصالات، الكهرباء.....الخ) ..... ( )

العوامل السياسية (الفساد، الإحتكار، عدم الإستقرار السياسي ...الخ) ..... ( )

الظروف الإقتصادية (إنخفاض الدخل، قلة الإستثمارات ....الخ) ..... ( )

ضعف رأس المال..... ( )

عدم وجود هيكل واضح لإجراءات سير العمل (العمليات) في المؤسسة المراد تطوير النظام لها..... ( )

غياب المنهج العلمى والمناسب لإدارة مشاريع تطوير البرمجيات..... ( )

تجاهل القضايا الثقافية والإجتماعية في تطوير التكنولوجيا/ البرمجيات..... ( )

عدم وجود منهجيات وأدوات تطوير تتناسب مع الواقع المحلي..... ( )

ضعف دعم وتشجيع المبادرات المحلية والإعتماد المتزايد على الحلول والخبرات الأجنبية..... ( )

محدودية قدرة الشركات الموجوده على التطوير والتوسع..... ( )

بُعد مناهج تعليم الحاسوب عن الواقع العملي ..... ( )

ضعف إستخدام التكنولوجيا في المجتمع وصعوبة التعامل معها..... ( )

إختياري 2

ماهي العوائق التي قد تؤدي الى فشل منهجية محلية Methodology لتطوير البرمجيات؟

.....

.....

.....

..... **(لإضافة المزيد المواصلة بالصفحة الاخيره)**

إختياري

ملاحظات من وجهة نظركم قد تساعدنا في تحسين الاستبيان:

.....

.....

هل تعلم أشخاص أو شركات يمكن أن تساهم في ملء هذا الاستبيان؟ (حتى لو كان اسم الشركة فقط)

الاسم	اسم الشركة	رقم الهاتف	البريد الالكتروني

الشكر الجزيل على ملء الإستبيان. وكل الإجابات محل تقدير وذات قيمة لدراستنا.

مساحة إضافية إختياري 1

مساحة إضافية إختياري 2

إستبيان لدراسة واقع شركات صناعة البرمجيات في السودان (مدير الشركة)

هذا الإستبان جزء من دراسة بحثية لنيل درجة الدكتوراه في هندسة البرمجيات من خلال مشاركتك الكريمة ستنستفيد في وضع منهجية محلية لتطوير البرمجيات في السودان بما يلبي الاحتياجات المحلية. الرجاء تعبئة النموذج بإختيار أقرب الإجابات التي تعكس الواقع. نؤكد على سرية المعلومات، واستخدامها لغرض البحث العلمي فقط.

القسم الاول: معلومات عامه

النوع: ☐ ذكر ☐ انثى

العمر:
☐ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ من 46 واكثر

أعلى مستوى تعليمي:
☐ ثانوية ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير
☐ دكتوراه ☐ غير ذلك: .....

الجامعة التي حصلت منها على أعلى مؤهل:
.....

التخصص: ☐ علوم حاسوب ☐ تقانة المعلومات ☐ نظم المعلومات ☐ هندسة البرمجيات ☐ غير ذلك: .....

هل لديك شهادات إحترافيه مهنيه: ☐ نعم ☐ لا
اذا كانت الإجابه " بنعم" الرجاء إذكرها:
.....

عدد سنوات الخبره في مجال عملك:
☐ 1-3 ☐ 4-6 ☐ 7-9 ☐ اكثر من 9 سنة

عدد سنوات العمل داخل الشركة الحاليه:
☐ 1-3 ☐ 4-6 ☐ 7-9 ☐ اكثر من 9 سنة

القسم الثاني: معلومات عامة عن الشركة

الشركة تتبع القطاع: ☐ العام ☐ الخاص

الشركة: ☐ محليه ☐ قوميه ☐ إقليمية ☐ عالمية

عمر الشركة منذ تاسيسها: ..... سنه

هل لدى الشركة شهادات عالمية: ☐ نعم ☐ لا
(اذا كانت الاجابه " بنعم" يرجى إذكرها):
.....

متوسط الدخل السنوي للشركة :..... جنيه سوداني (..... دولار)

عدد الموظفين في الشركة:.....

عدد موظفي تطوير الأنظمة :
ذكور (.....) **اناث** (.....)

مانسبة ما تخصصه شركتكم من ميزانيتها للمهام التالية:
تطوير الانظمة..... %
التدريب والتاهيل..... %
البحوث ..... %
المبيعات والتسويق..... %

طبيعة تطوير الأنظمة في شركتكم(بالنسبه):
تطوير النظم بشكل كامل ..... %
تكييف أنظمة طورت سابقاً داخل الشركه..... %
إعادة تسويق أنظمة بالتعاون مع شركات محلية..... %
إعادة تسويق أنظمة بالتعاون مع شركات أجنبية..... %
وكيل لنظم شركات عربية ..... %
وكيل لنظم شركات أجنبية ..... %
%100

هل تحرص الشركة على تطبيق المعايير والمقاييس الدوليه في تطوير الأنظمة: ☐ نعم ☐ لا

نوع عملاء الشركة(بالنسبه):
قطاع عام ..... %
قطاع خاص..... %
قطاع مختلط (عام مع شركات خاصه) ..... %
أفراد..... %
اخرى..... %
%100

مجال تطوير النظم في شركتكم(بالنسبة):
مصرفي..... %
مالي وإداري ..... %
تطبيقات انترنت..... %
تطبيقات موبايل..... %
نظم متخصصه ..... %
اخرى..... %
%100

هل تقوم الشركة بتطوير وتنمية القدرات والمهارات للعاملين لديها؟
☐ نعم ☐ لا
إذا كانت الاجابه " بنعم" يرجى تحديد نسبة ماتخصصه شركتكم من ميزانيتها لكل من:
تنمية المهارات الفنيه/ التقنية..... %
تنمية القدرات الذاتيه ..... %
تنمية السلوك المهني والإخلاقي..... %

مامدى توفر العناصر التالية في مقر شركتكم(بالنسبة):
مقر ثابت..... %
المبنى يتناسب مع حجم الشركه..... %
المقر مؤثث ..... %
شبكه داخليه للاتصالات..... %
شبكة خاصه بالشركه..... %
انترنت مجاني للعاملين..... %
جهاز خاص لكل مبرمج/موظف..... %
ترحيل للعاملين..... %
معامل خاصه بالتطوير..... %
استراحة للمطورين..... %
خدمات ترفيه..... %
قاعات اجتماعات..... %
تامين مقر الشركه..... %

(مثلاً 0% اذا كانت غير متوفره، 100% متوفره بالكامل، أوإذا كانت الى حد ما حدد النسبة الذي تراها مناسبة)

القسم الثالث: العمل اليومي بالشركة

مارايك في وصف العبارات التالية لشركتكم؟		الرجاء وضع علامة (√) امام الخيار المناسب				
		موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماماً
طبيعة عمل الشركه	انظمتنا تم تطويرها لتتناسب مع كل العملاء					
	نقدم حلول كامله للعملاء					
	انظمتنا ذات معيار واحد					
	اسعار انظمتنا واحده لكل العملاء					
	انظمتنا تعمل على اكثر من بيئه عمل(ويندوز- لينكس Linux- موبايل....الخ)					
	لا نحرص كثيراً على تطبيق المعايير والمقاييس الدوليه					
	تكييف انظمتنا لتتناسب مع الاسواق الجديده مكلف جداً					
	خبرات مطورينا تمكنا من تكييف انظمتنا بسهوله لتلبية المتغيرات					
	توفير خبرات جديده مكلف جداً لشركتنا					
	لدينا القدره على انتاج انظمة جديده وبشكل سريع					
الاداره و الإستراتيجه	التخطيط الإستراتيجي شئ اساسي ويتم بشكل دوري ومنتظم					
	لدينا هيكل إداري واضح ومهام واضحه					
	لدينا تحليل رسمي ببيئة العمل، ويتم تحديثه بشكل دوري					
	لدينا تحليل رسمي بالشركات المنافسه بسوق العمل					
	يتم وضع الاستراتيجية بشكل دوري بإشراك مختلف العاملين في الشركه					
	العاملين في الشركه لديهم قدرة التاثير على قرارات الشركة					
	نولي إهتمام كبير بالعوامل الإجتماعيه والثقافيه للمستخدمين					
النظام الداخلي	معظم عمليات ووظائف التطوير تتم داخل الشركه					
	تتمسك الشركة بالكفاءات القديمه					
	تعمل الشركة على إستثمار وإيجاد كفاءات جديده					
	الشركة مكتفية بأنظمتها وعملائها الحاليين					
	تركز الشركه على نوع واحد من الاعمال					
	يوجد لدى الشركة استراتيجيات متعدده لتطوير عملها ونموها					
	لدينا خبرات متنوعه لمجموعه من الاعمال					
عقود العمل	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل تفصيلي قبل البدء بالمشروع					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام مع ترك مجال للتغييرات والتي يتم الإتفاق عليها لاحقاً					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام ولا نضع اي إعتبارات للتغييرات بإعتبارها غير ملزمه					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام، وعند حدوث تغييرات تكون بمقابل مادي					
أساليب التطوير	لدينا أساليب ومنهجيات معينه للتطوير علينا الإلتزام بها					
	يترك لفريق التطوير الحريه في إختيار ما يناسبه من طرق وأساليب					
	لا نركز على الخطط والالتزامات المتفق عليها في عمليات التطوير					
	نركز على تلبية إحتياجات العملاء بدلاً من الإلتزام بالخطط المتفق عليها مسبقاً					
	تعاون العملاء ومشاركتهم شئ اساسي في التطوير كشرط واجب					
	اشراك العملاء فقط عند الحاجه وبشكل بسيط					
متطلبات العملاء	ننفق الكثير من الجهد والوقت لمعرفة إحتياجات العملاء					
	يتم تنفيذ تطوير النظام وفق الأهداف والخطة المتفق عليها مع العملاء					
	إمكانية تغيير الخطه والأهداف اثناء التطوير تلبية لإحتياجات العملاء					
	نقيم أنظمتنا وما نقدمه من خدمات مقابل إحتياجات العملاء بإستمرار					
	لدى الشركة القدرة على تلبية الإحتياجات المتجدده للعملاء					

تكوين فريق التطوير	يتم إختيارهم وفقاً لخبرتهم وقدراتهم بما يتناسب مع المهام المختلفه						
	يتم إختيار مهامهم وفقاً لملفهم الوظيفي من قبل المدراء						
	نفس الفريق يقوم بجميع المهام ولكل المشاريع(لايوجد عدد كافي من المطورين)						
	لا يعمل عضو الفريق في أكثر من مشروع على التوازي						
	كل عضو في الفريق له دور واحد فقط في تطوير النظم						
التواصل مع المستخدمين End Users	يتم التعامل معهم بصورة رسمية من خلال الإجراءات والجداول الزمنيه المتفق عليها						
	نتعامل معهم بصوره غير رسمية عند الحاجه اليهم						
	المطور/مدير المشروع هو المسؤول عن التعامل معهم						
	يوجد وسيط من الجهة المستفيده من النظام يتم عبره التواصل						
التواصل بين فريق التطوير	لدينا طرق رسمية للتواصل داخل الشركه						
	لفريق التطوير الحريه في إختيار الطرق المناسبه لهم						
	كل الفريق على علم بآخر المستجدات حول المشروع الحالي						
	على كل عضو في الفريق متابعة المستجدات بنفسه						
التوثيق *	التوثيق الشامل أمر أساسي في عملياتنا وجزء من واجباتنا						
	يقوم المطورين/ المبرمجين بتوثيق النظام بمايرونه مناسب						
	لا يتضمن اي عقد عمل تسليم توثيق كامل للنظام						
التسليم النهائي	لا نحرص على تسليم النظام مع التوثيق الشامل						
	نستجيب لتغييرات العملاء بعد التسليم النهائي وضمن العقد الاصلي						
	عادةً لا نتوقع وجود تغييرات من العملاء بعد التسليم النهائي						
	يتم تسليم النظام بشكل كامل دفعه واحده						
	يتم تسليم النظام من خلال مجموعه من التسليمات						

التوثيق : المستندات الملحقة بالنظام سواء كانت الكترونية أو ورقية.

القسم الرابع: قضايا مرتبطة بتطويرالبرمجيات

حسب خبرتك ما أهمية مراعاة القضايا التالية على تطوير صناعة البرمجيات في السودان ؟		الرجاء وضع علامة (√) أمام الخيار المناسب				
		مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا ادري
المطورين	زيادة قدرات المطورين وتأهيلهم					
	تحفيزهم وتنمية الدافع الذاتي لديهم					
	تنمية مهارات الإتصال والتعامل مع الآخرين					
	إعطائهم الحريه لإختيار مايرونه مناسب من الأساليب والطرق					
	تشجيعهم على الإبتكار والإبداع					
	المعرفة الجيده للمطورين بالبيئة المحيطة ومجال التطبيق					
	تنمية روح العمل الجماعي وثقافه التعاون بينهم					
	تنمية قدراتهم على كيفية الإستجابه للتغييرات					
المستخدمين	مراعاة مستوى فهم التكنولوجيا وعمليات التطوير لدى المستخدمين					
	تحفيز المستخدمين للمشاركة وزيادة التفاعل مع المشروع					
	تعزيز الدافع الذاتي لدى المشاركين					
	بحث ومعالجة مخاوف المستخدمين نحو النظام					
	مراعاة مواقف وتوقعات المستخدمين نحو النظام					
	تأهيل وتنمية قدرات المستخدمين قبل إشراكهم في عملية التطوير					
	تمكين المستخدمين من المشاركة في صنع القرار ووضع خطط تنفيذ المشروع					
تنفيذ المشروع	التقليل من الرسميات (البساطة) في التواصل والمشاركة مع المستخدمين					
	التركيزعلى الإتصال المباشرة (وجهاً لوجه)					
	البحث عن الطرق المناسبة للتطوير بدلاً من التقيد بالطرق والمنهجيات القياسية					
	تعيين الأدوار والمسؤوليات بشكل يتناسب مع طبيعة المشروع					
	إبتكار وإستخدام وسائل مناسبه وفعاله في عملية المشاركة					
	الإستفادة من التجارب والخبرات السابقة					
	تعزيز الإحترام المتبادل والثقة والتعاون بين جميع الأطراف لتطوير المشروع					
	تعزيز الدور المحلي في التطوير في حالة وجود مشاركين خارجيين لتطوير المشروع					
طبيعة المشروع	الإتجاه نحو تطوير نظم لمعالجة القضايا الإجتماعية والثقافية					
	مراعاة المعتقدات والعادات المحلية عند تطوير النظم					
	الإهتمام بالأثر التنموي للمشروع في خدمة المجتمع (مثل : تحسين المعيشه)					
	إختيار التكنولوجيا المتوفره والمناسبه للمستخدم					
	مراعاة قدرات وإمكانيات المستخدم النهائي(عدم توفر الإنترنت، إنقطاع الكهرباء....الخ)					
	الحرص على تطوير المشروع بشكل يضمن له الإستدامه مستقبلاً					

إختياري 1

من وجهة نظرك ما أهم المقومات التي يجب أن تتوفر في منهجية Methodology لتطوير البرمجيات تتناسب مع واقع صناعة البرمجيات المحلي؟

.....

.....

.....

.....

..... (لإضافة المزيد المواصلة بالصفحة الاخيره)

القسم الخامس: معوقات صناعة البرمجيات

رتب (من 1 الى 13) بحسب تأثير كل من المعوقات التالية على تطوير صناعة البرمجيات في السودان؟(مثلاً: 1 أعلى تأثير)

البنية التحتية (الإتصالات، الكهرباء.....الخ) ..... ( )

العوامل السياسية (الفساد، الإحتكار، عدم الإستقرار السياسي ...الخ) ..... ( )

الظروف الإقتصادية (إنخفاض الدخل، قلة الإستثمارات ....الخ) ..... ( )

ضعف رأس المال..... ( )

عدم وجود هيكل واضح لإجراءات سير العمل (العمليات) في المؤسسة المراد تطوير النظام لها..... ( )

غياب المنهج العلمى والمناسب لإدارة مشاريع تطوير البرمجيات..... ( )

تجاهل القضايا الثقافية والإجتماعية في تطوير التكنولوجيا/ البرمجيات..... ( )

عدم وجود منهجيات وأدوات تطوير تتناسب مع الواقع المحلي..... ( )

ضعف دعم وتشجيع المبادرات المحلية والإعتماد المتزايد على الحلول والخبرات الأجنبية..... ( )

محدودية قدرة الشركات الموجوده على التطوير والتوسع..... ( )

بُعد مناهج تعليم الحاسوب عن الواقع العملي ..... ( )

ضعف إستخدام التكنولوجيا في المجتمع وصعوبة التعامل معها..... ( )

إختياري 2

ماهي العوائق التي قد تؤدي الى فشل منهجية محلية Methodology لتطوير البرمجيات؟

.....

.....

.....

..... **(لإضافة المزيد المواصلة بالصفحة الاخيره)**

إختياري

ملاحظات من وجهة نظركم قد تساعدنا في تحسين الاستبيان:

.....

.....

هل تعلم أشخاص أو شركات يمكن أن تساهم في ملء هذا الاستبيان؟ (حتى لو كان اسم الشركة فقط)

الاسم	اسم الشركة	رقم الهاتف	البريد الالكتروني

الشكر الجزيل على ملء الإستبيان. وكل الإجابات محل تقدير وذات قيمة لدراستنا.

مساحة إضافية إختياري 1

مساحة إضافية إختياري 2

إستبيان لدراسة واقع شركات صناعة البرمجيات في السودان (شخصيات)

هذا الإستبان جزء من دراسة بحثية لنيل درجة الدكتوراه في هندسة البرمجيات، من خلال مشاركتك الكريمة ستنستفيد في وضع منهجية محلية لتطوير البرمجيات في السودان بما يلبي الاحتياجات المحلية. الرجاء تعبئة النموذج بإختيار أقرب الإجابات التي تعكس الواقع. نؤكد على سرية المعلومات، وإستخدامها لغرض البحث العلمي فقط.

القسم الاول: معلـومات عامـه

النوع: ☐ ذكر ☐ انثى

العمر:

☐ 25-35 ☐36-46 ☐من 47 واكثر

أعلى مستوى تعليمي:

☐ ثانوية ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجســتير

☐ دكتوراه ☐غير ذلك: .....

الجامعة التي حصلت منها على أعلى مؤهل:

.....

التخصص:

☐علوم حاسوب ☐ تقانة المعلومات

☐نظم المعلومات ☐هندسة البرمجيات

☐غير ذلك: .....

المؤسسة التي تعمل فيها حالياً؟

(مثلاً: التعليم، الصحه، ماليه، مصرفيه.....الخ)

.....

عدد سنوات الخبره في مجال عملك:.....

عدد سنوات العمل في المؤسسه الحاليه: .....

القسم الثاني: معلومات عامة عن تطوير البرمجيات في الشركات السودانيه

مامدى جدوى ما يتلقاه الطلاب في دراستهم الجامعية/فوق الجامعية وآثرها في سوق العمل ؟

☐لاجدوى منها ☐ جدوى ضئيلة جداً ☐ جدوى ضئيلة

☐ ذات جدوى مقبوله ☐ ذات جدوى كبيرة

لماذا ترى ذلك:

.....

.....

.....

حسب خبرتك ماهي المنهجية المناسبة للتطوير في السودان:

☐ التقليدية[1] ☐ السـريعة[2] ☐ كلاهما مناسـب

☐ اختيار مايناسب من كليهما (هجين) ☐لارأي

☐ اخرى(اذكرها):.....

لماذا ترى أن اختيارك هو الافضل :

.....

.....

.....

ما مدى الحاجه لوجود منهجية محلية لتطوير البرمجيات تتناسب مع واقع السودان:

☐ ضروري جداً ☐ ضروري ☐ لا يفرق ذلك ☐غير ضروية ☐ لا ادري

لماذا ترى ذلك:

.....

.....

ماهي طبيعة تطوير الأنظمة في السودان (بالنسبه):

تطوير النظم بشكل كامل ..... %

تكييف أنظمة طورت سابقاً داخل الشركه..... %

إعادة تسويق أنظمة بالتعاون مع شركات محلية..... %

إعادة تسويق أنظمة بالتعاون مع شركات أجنبية..... %

وكيل لنظم شركات عربية ..... %

وكيل لنظم شركات أجنبية ..... %

%100

في رأيك تحرص الشركات على تطبيق المعايير والمقاييس الدوليه في تطوير الأنظمة بشكل:

☐ كبير ☐ مقبول ☐ ضعيف ☐ ضعيف جداً ☐ لاتحرص عليها مطلقاً

ما حجم المستفيدين(العملاء) من قطاع صناعة البرمجيات في السودان :

قطاع عـام ..... %

قطاع خاص..... %

قطاع مختلط (مؤسسات شبه حكومية) ..... %

أفراد..... %

اخرى..... %

%100

ماهي مجالات تطوير النظم في السودان (بالنسبة):

مصرفي..... %

مالي وإداري ..... %

تطبيقات انترنت..... %

تطبيقات موبايل..... %

نظم متخصصه ..... %

اخرى..... %

%100

في رأيك تحرص الشركات على تطوير وتنمية القدرات والمهارات للعاملين لديها بشكل:

☐ كبير ☐ مقبول ☐ضعيف ☐ضعيف جداً ☐لاتحرص عليها مطلقاً

في رأيك مانسبة أهمية العناصر التاليه في عمليه التطوير :

المستخدمين End Users..... %

المطورينDevelopers ..... %

عمليات وادوات التطويرProcesses & Tools ..... %

البيئه المحيطة Environment ..... %

ضبط عقد العمل Contracts..... %

(1)المنهجيات التقليدية Traditional Methodologies: تعتمد في تطويرها للبرمجيات على استخدام نماذج دورة حياة النظام (تحليل-تصميم-بناء) مثل: نموذج الشلال Waterfall

(2)المنهجيات السريعة Agile Methodologies: تعتمد على الدورات القصيرة والتكرارية، والمعرفه الضمنيه بين فريق التطور اكثر من التوثيق مثل: البرمجة القصوى Extreme Programming

القسم الثالث: واقع تطوير الأنظمة في الشركات السودانيه

	حسب خبرتك مامدى إلتزام الشركات بالآتي في تطوير البرمجيات ؟	الرجاء وضع علامة (√) امام الخيار المناسب				
		موافق تماماً	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق تماماً
عقود العمل	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل تفصيلي قبل بدءها بتنفيذ المشروع					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام وتترك مجال للتغييرات والتي يتم الإتفاق عليها لاحقاً					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام ولا تضع اي إعتبارات للتغييرات بإعتبارها غير ملزمه					
	يتم الإتفاق على الأهداف بشكل عام، وعند حدوث تغييرات تكون بمقابل مادي					
أساليب التطوير	لديها أساليب ومنهجيات معينه للتطوير عليها الإلتزام بها					
	تترك لفريق التطوير الحريه في إختيار ما يناسبه من طرق وأساليب					
	لا تركز على الخطط والالتزامات المتفق عليها في عمليات التطوير					
	تركز على تلبية إحتياجات العملاء بدلاً من الإلتزام بالخطط المتفق عليها مسبقاً					
	تعتبر تعاون العملاء ومشاركتهم شئ اساسي في التطوير كشرط واجب					
	تعمل على إشراك العملاء فقط عند الحاجه وبشكل بسيط					
متطلبات العملاء	تنفق الكثير من الجهد والوقت لمعرفة إحتياجات عملائها					
	تعمل على تنفيذ تطوير النظام وفق الأهداف والخطة المتفق عليها مع العملاء					
	لديها امكانية تغيير الخطه والأهداف اثناء التطوير تلبية لإحتياجات العملاء					
	تحرص على تقيم أنظمتها وما تقدمه من خدمات مقابل إحتياجات العملاء بإستمرار					
	لدى الشركات القدرة على تلبية الإحتياجات المتجدده للعملاء					
تكوين فريق التطوير	يتم إختيارهم وفقاً لخبرتهم وقدراتهم بما يتناسب مع المهام المختلفه					
	يتم إختيار مهامهم وفقاً لملفهم الوظيفي من قبل المدراء					
	نفس الفريق فيها يقوم بجميع المهام ولكل المشاريع(لايوجد عدد كافي من المطورين)					
	لا يعمل عضو الفريق في أكثر من مشروع على التوازي					
	كل عضو في الفريق له دور واحد فقط في تطوير النظم					
التواصل مع المستخدمين End Users	يتم التعامل معهم بصورة رسمية من خلال الإجراءات والجداول الزمنيه المتفق عليها					
	يتم التعامل معهم بصوره غير رسمية عند الحاجه اليهم					
	المطور/مدير المشروع هو المسؤول فيها عن التعامل معهم					
	يوجد وسيط من الجهة المستفيده من النظام يتم عبره التواصل					
التواصل بين فريق التطوير	لدى الشركة طرق رسمية للتواصل داخل الشركه					
	تترك لفريق التطوير الحريه في إختيار الطرق المناسبه لهم					
	كل الفريق على علم بآخر المستجدات حول المشروع الحالي					
	على كل عضو في الفريق متابعة المستجدات بنفسه					
التوثيق *	تعتبر التوثيق الشامل أمر أساسي في عملياتها وجزء من واجباتها					
	يقوم المطورين/ المبرمجين فيها بتوثيق النظام بمايرونه مناسب					
	لا تتضمن عقود العمل فيها تسليم توثيق كامل للنظام					
الشركات	لا تحرص على تسليم النظام مع التوثيق الشامل					
	تستجيب لتغييرات العملاء بعد التسليم النهائي وضمن العقد الاصلي					
	يتم تسليم النظام فيها بشكل كامل دفعه واحده					
	يتم تسليم النظام فيها من خلال مجموعه من التسليمات					

التوثيق : المستندات الملحقة بالنظام سواء كانت الكترونية أو ورقية.

القسم الرابع: قضايا مرتبطة بتطويرالبرمجيات

حسب خبرتك ما أهمية مراعاة القضايا التالية على تطوير صناعة البرمجيات في السودان ؟		الرجاء وضع علامة (√) أمام الخيار المناسب				
		مهم جداً	مهم	عادي	غير مهم	لا ادري
المطورين	زيادة قدرات المطورين وتأهيلهم					
	تحفيزهم وتنمية الدافع الذاتي لديهم					
	تنمية مهارات الإتصال والتعامل مع الآخرين					
	إعطائهم الحريه لإختيار مايرونه مناسب من الأساليب والطرق					
	تشجيعهم على الإبتكار والإبداع					
	المعرفة الجيده للمطورين بالبيئة المحيطة ومجال التطبيق					
	تنمية روح العمل الجماعي وثقافه التعاون بينهم					
	تنمية قدراتهم على كيفية الإستجابه للتغييرات					
المستخدمين	مراعاة مستوى فهم التكنولوجيا وعمليات التطوير لدى المستخدمين					
	تحفيز المستخدمين للمشاركة وزيادة التفاعل مع المشروع					
	تعزيز الدافع الذاتي لدى المشاركين					
	بحث ومعالجة مخاوف المستخدمين نحو النظام					
	مراعاة مواقف وتوقعات المستخدمين نحو النظام					
	تأهيل وتنمية قدرات المستخدمين قبل إشراكهم في عملية التطوير					
	تمكين المستخدمين من المشاركة في صنع القرار ووضع خطط تنفيذ المشروع					
تنفيذ المشروع	التقليل من الرسميات (البساطة) في التواصل والمشاركة مع المستخدمين					
	التركيزعلى الإتصال المباشرة (وجهاً لوجه)					
	البحث عن الطرق المناسبة للتطوير بدلاً من التقيد بالطرق والمنهجيات القياسية					
	تعيين الأدوار والمسؤوليات بشكل يتناسب مع طبيعة المشروع					
	إبتكار وإستخدام وسائل مناسبه وفعاله في عملية المشاركة					
	الإستفادة من التجارب والخبرات السابقة					
	تعزيز الإحترام المتبادل والثقة والتعاون بين جميع الأطراف لتطوير المشروع					
	تعزيز الدور المحلي في التطوير في حالة وجود مشاركين خارجيين لتطوير المشروع					
طبيعة المشروع	الإتجاه نحو تطوير نظم لمعالجة القضايا الإجتماعية والثقافية					
	مراعاة المعتقدات والعادات المحلية عند تطوير النظم					
	الإهتمام بالأثر التنموي للمشروع في خدمة المجتمع (مثل : تحسين المعيشه)					
	إختيار التكنولوجيا المتوفره والمناسبه للمستخدم					
	مراعاة قدرات وإمكانيات المستخدم النهائي(عدم توفر الإنترنت، إنقطاع الكهرباء....الخ)					
	الحرص على تطوير المشروع بشكل يضمن له الإستدامه مستقبلاً					

إختياري 1

من وجهة نظرك ما أهم المقومات التي يجب أن تتوفر في منهجية Methodology لتطوير البرمجيات تتناسب مع واقع صناعة البرمجيات المحلي؟

.....

.....

.....

.....

..... (لإضافة المزيد المواصلة بالصفحة الاخيره)

القسم الخامس: معوقات صناعة البرمجيات

رتب (من 1 الى 13) بحسب تأثير كل من المعوقات التالية على تطوير صناعة البرمجيات في السودان؟(مثلاً: 1 أعلى تأثير)

البنية التحتية (الإتصالات، الكهرباء.....الخ) ..... ( )

العوامل السياسية (الفساد، الإحتكار، عدم الإستقرار السياسي ...الخ) ..... ( )

الظروف الإقتصادية (إنخفاض الدخل، قلة الإستثمارات ....الخ) ..... ( )

ضعف رأس المال..... ( )

عدم وجود هيكل واضح لإجراءات سير العمل (العمليات) في المؤسسة المراد تطوير النظام لها..... ( )

غياب المنهج العلمى والمناسب لإدارة مشاريع تطوير البرمجيات..... ( )

تجاهل القضايا الثقافية والإجتماعية في تطوير التكنولوجيا/ البرمجيات..... ( )

عدم وجود منهجيات وأدوات تطوير تتناسب مع الواقع المحلي..... ( )

ضعف دعم وتشجيع المبادرات المحلية والإعتماد المتزايد على الحلول والخبرات الأجنبية..... ( )

محدودية قدرة الشركات الموجوده على التطوير والتوسع..... ( )

بُعد مناهج تعليم الحاسوب عن الواقع العملي ..... ( )

ضعف إستخدام التكنولوجيا في المجتمع وصعوبة التعامل معها..... ( )

إختياري 2

ماهي العوائق التي قد تؤدي الى فشل منهجية محلية Methodology لتطوير البرمجيات؟

.....

.....

.....

..... **(لإضافة المزيد المواصلة بالصفحة الاخيره)**

إختياري

ملاحظات من وجهة نظركم قد تساعدنا في تحسين الاستبيان:

.....

.....

هل تعلم أشخاص أو شركات يمكن أن تساهم في ملء هذا الاستبيان؟ (حتى لو كان اسم الشركة فقط)

الاسم	اسم الشركة	رقم الهاتف	البريد الالكتروني

الشكر الجزيل على ملء الإستبيان. وكل الإجابات محل تقدير وذات قيمة لدراستنا.

مساحة إضافية إختياري 1

مساحة إضافية إختياري 2

الملحق (ج)

نتائج اختبار التباين بين مجموعات عينة الدراسة

جدول (1): نتائج اختبار التباين بين مجموعات عينة الدراسة: واقع تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات

(ذات دلالة إحصائية (Sig. < 0.05))

المحاور		المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	تحليل التباين (ANOVA)					
					مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية (DF)	متوسط المربعات	قيمة ف لتحليل التباين	الدلالة الإحصائية (Sig.)
متطلبات العملاء	المطورين	4.0	0.6	0.1	بين المجموعات	6.66	2	3.328	6.574	.002
	المدراء	4.0	0.7	0.2	داخل المجموعات	49.11	97	.506		
	الخبراء	3.3	1.0	0.2	الكلي	55.77	99			
التواصل مع فريق التطوير	المطورين	3.6	0.8	0.1	بين المجموعات	3.05	2	1.527	3.195	.045
	المدراء	3.5	0.5	0.1	داخل المجموعات	46.34	97	.478		
	الخبراء	3.2	0.6	0.1	الكلي	49.40	99			

جدول (2): نتائج الاختبار البعدي (اختبار Scheffe): واقع تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات

(ذات دلالة إحصائية (Sig. < 0.05))

المحاور	الاختبار البعدي (Post Hoc Tests)			
	مجموعات الدراسة		متوسط الفرق	الخطأ المعياري	الدلالة الإحصائية (Sig.)
متطلبات العملاء	المطورين	مدير شركه	.02323	.20325	.993
		الخبراء	.67546*	.18890	.002
	مدير شركه	المطورين	-.02323	.20325	.993
		الخبراء	.65222*	.24876	.036
	الخبراء	المطورين	-.67546*	.18890	.002
		مدير شركه	-.65222*	.24876	.036
التواصل بين فريق التطوير	المطورين	مدير شركه	.11095	.19744	.854
		الخبراء	0.46372	.18350	.045
	مدير شركه	المطورين	-.11095	.19744	.854
		الخبراء	0.35278	.24164	.348
	الخبراء	المطورين	-0.46372	.18350	.045
		مدير شركه	-0.35278	.24164	.348

جدول (3): نتائج اختبار التباين بين الشركات: واقع تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات

(ذات دلالة إحصائية (Sig. < 0.05))

		المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	تحليل التباين (ANOVA)					
					مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية (DF)	متوسط المربعات	قيمة ف لتحليل التباين	الدلالة الإحصائية (Sig.)
عقود العمل	الحكومية	3.4	0.7	0.2	بين المجموعات	3.16	2	1.578	3.807	.026
	شبه الحكومية	4.0	0.5	0.1	داخل المجموعات	32.33	78	.414		
	الخاصة	3.8	0.7	0.1	الكلي	35.48	80			
متطلبات العملاء	الحكومية	3.5	0.5	0.1	بين المجموعات	5.82	2	2.911	8.439	.000
	شبه الحكومية	4.3	0.5	0.1	داخل المجموعات	27.25	79	.345		
	الخاصة	4.0	0.7	0.1	الكلي	33.07	81			
التواصل مع فريق التطوير	الحكومية	3.3	0.5	0.1	بين المجموعات	4.49	2	2.244	4.805	.011
	شبه الحكومية	4.0	0.5	0.1	داخل المجموعات	36.90	79	.467		
	الخاصة	3.6	0.8	0.1	الكلي	41.39	81			
التوثيق	الحكومية	2.9	0.7	0.2	بين المجموعات	6.87	2	3.437	4.374	.016
	شبه الحكومية	3.8	0.7	0.2	داخل المجموعات	61.29	78	.786		
	الخاصة	3.6	1.0	0.1	الكلي	68.17	80			

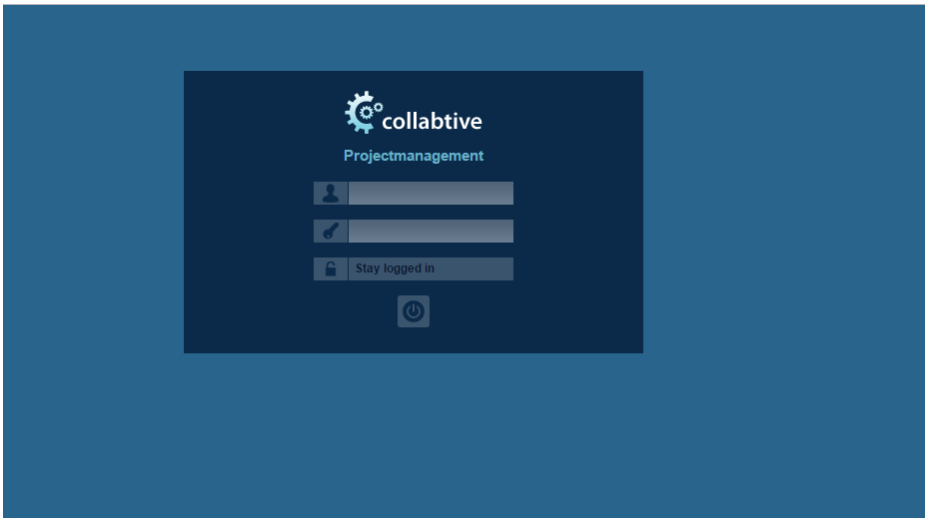
جدول (4): نتائج الاختبار البعدي (اختبار Scheffe): واقع تطوير الأنظمة في شركات البرمجيات

((Sig. < 0.05 ذات دلالة إحصائية (

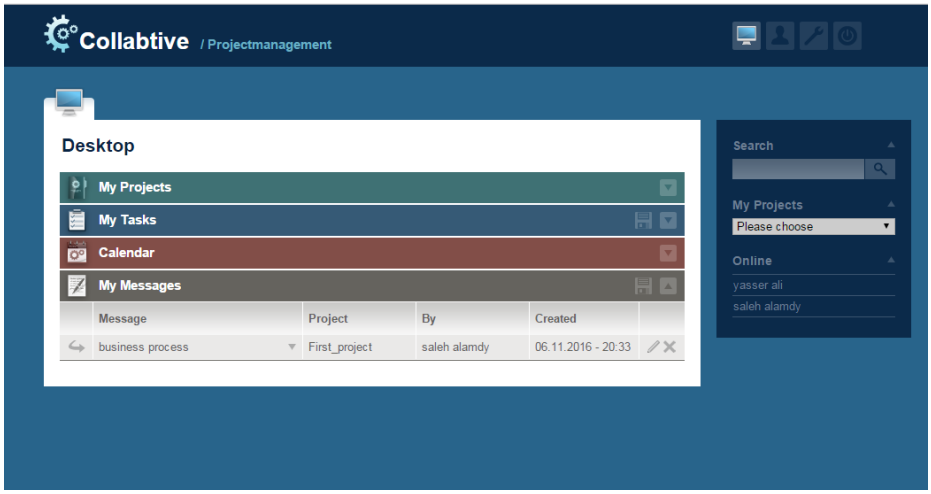
المحاور	الاختبار البعدي (Post Hoc Tests)				
	نوع الشركة		متوسط الفرق	الخطأ المعياري	الدلالة الإحصائية (.Sig)
عقود العمل	الحكومية	شبه الحكومية	-.61428	.22424	.028
		الخاصة	-0.36458	.18584	.153
	شبه الحكومية	الحكومية	.61428	.22424	.028
		الخاصة	0.24969	.18170	.393
	الخاصة	الحكومية	0.36458	.18584	.153
		شبه الحكومية	-0.24969	.18170	.393
متطلبات العملاء	الحكومية	شبه الحكومية	-.79020	.20145	.001
		الخاصة	-0.55582	.16576	.005
	شبه الحكومية	الحكومية	.79020	.20145	.001
		الخاصة	0.23438	.16576	.373
	الخاصة	الحكومية	0.55582	.16576	.005
		شبه الحكومية	-0.23438	.16576	.373
التواصل بين فريق التطوير	الحكومية	شبه الحكومية	-.72549	.23443	.011
		الخاصة	-0.39032	.19290	.136
	شبه الحكومية	الحكومية	.72549	.23443	.011
		الخاصة	0.33517	.19290	.227
	الخاصة	الحكومية	0.39032	.19290	.136
		شبه الحكومية	-0.33517	.19290	.227
التوثيق	الحكومية	شبه الحكومية	-.85049	.30877	.027
		الخاصة	-0.62827	.25019	.048
	شبه الحكومية	الحكومية	.85049	.30877	.027
		الخاصة	0.22222	.25590	.687
	الخاصة	الحكومية	0.62827	.25019	.048
		شبه الحكومية	-0.22222	.25590	.687

الملحق (د)

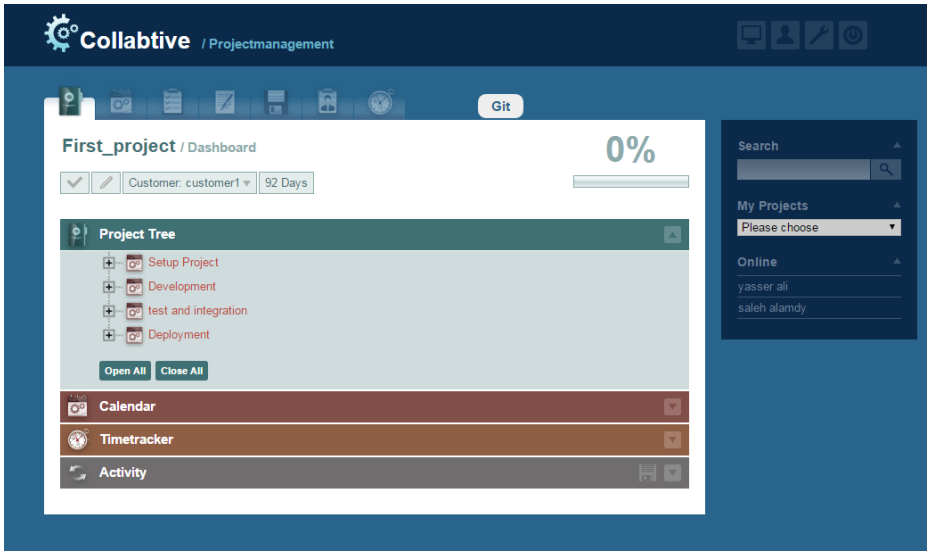
شاشات نظام إدارة المشاريع المطبق على الشركات المحلية



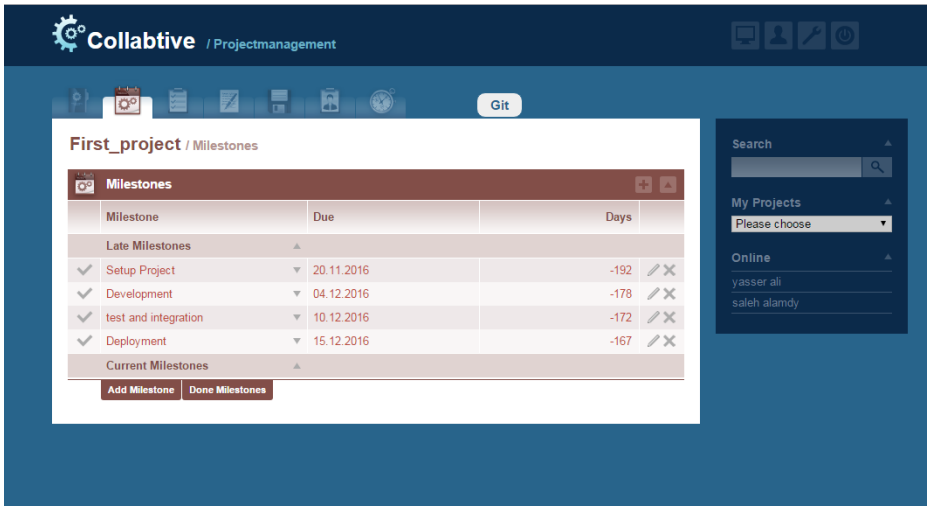
الشاشة الرئيسية للدخول للنظام



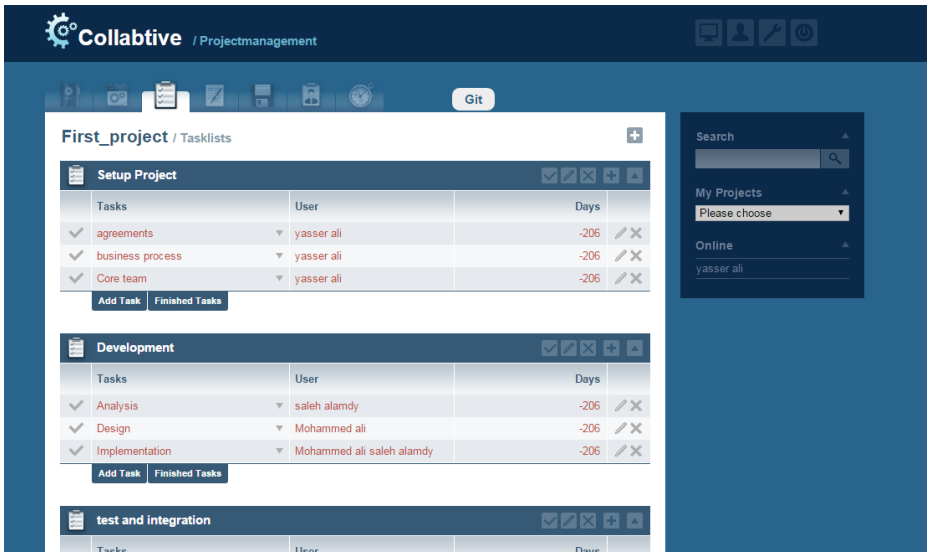
شاشة البداية: لعرض مشاريع العضو ومهامه والرسائل الخاصة به



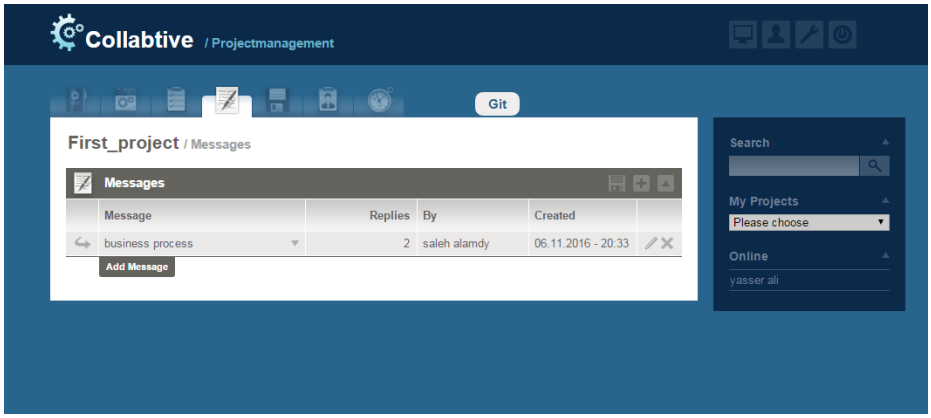
شاشة ادارة المشروع: عرض مراحل المشروع والتقويم والرسائل الخاصة به



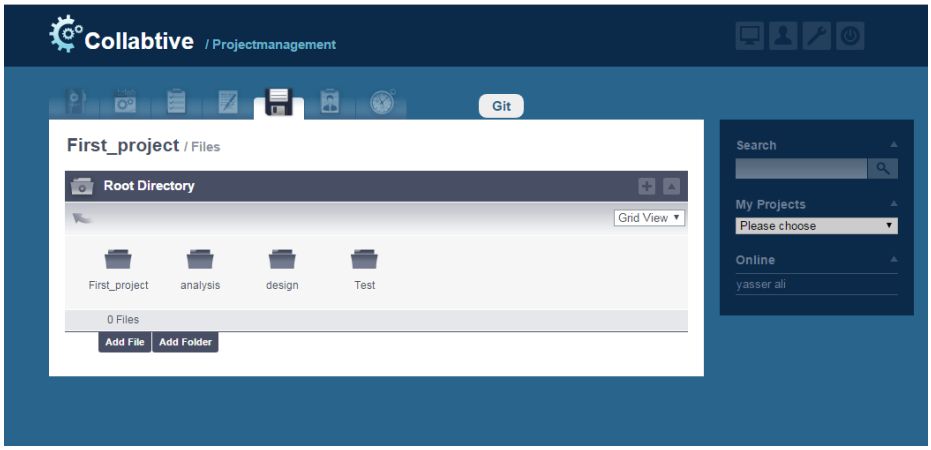
شاشة ادارة المشروع: إضافة وتعديل مراحل المشروع وتفاصيل تنفيذها



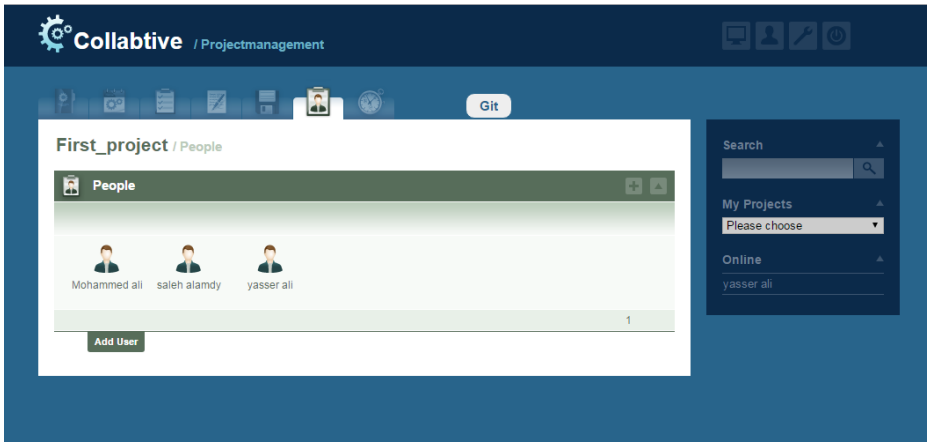
شاشة ادارة المشروع: إضافة وتعديل مهام مراحل المشروع وتفاصيل تنفيذها



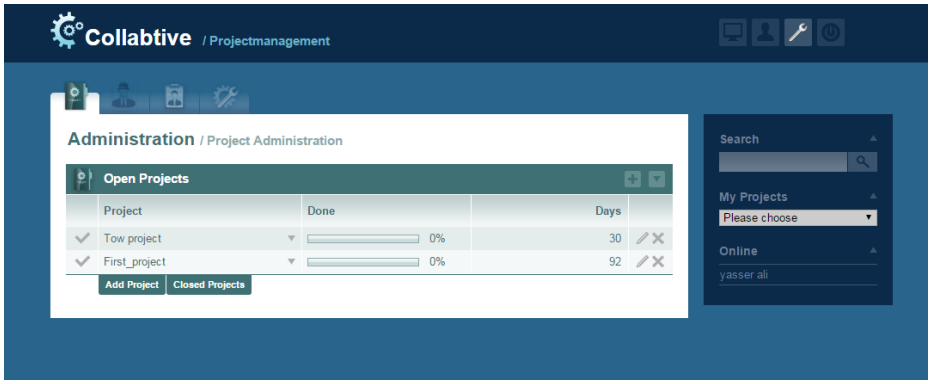
شاشة ادارة المشروع: بريد الرسائل الخاص بالعضو ضمن المشروع الواحد



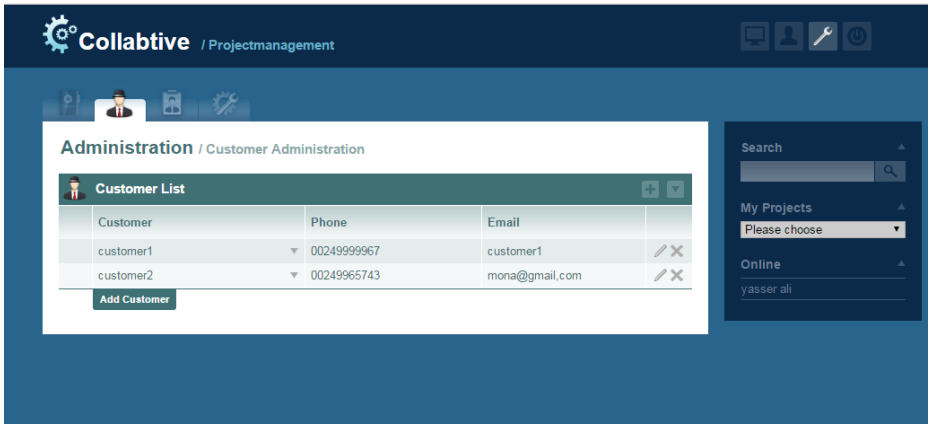
شاشة ادارة المشروع: المجلدات والملفات (المستندات) الخاصة بالمشروع



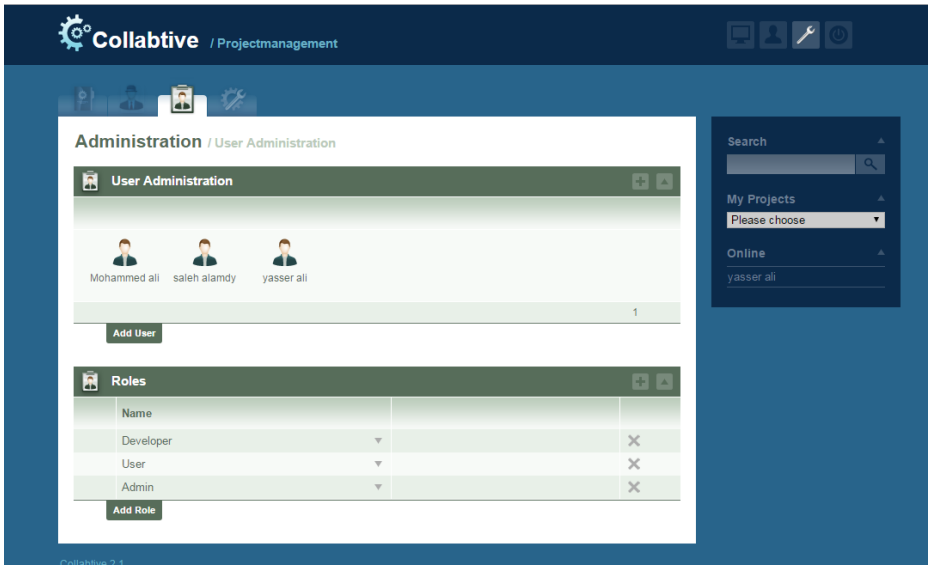
شاشة ادارة المشروع: أعضاء فريق التطوير المكون للمشروع



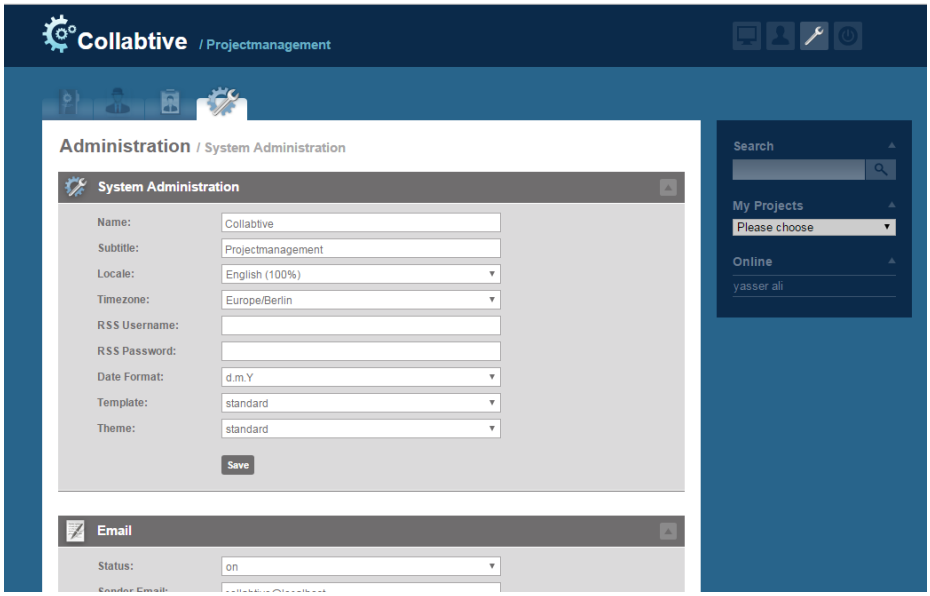
شاشة إدارة النظام: مشاريع الشركة



شاشة إدارة النظام: بيانات عملاء الشركة



شاشة إدارة النظام: إضافة المستخدمين وتعيين الأدوار والصلاحيات



شاشة إدارة النظام: الاعدادات العامة واللغة

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية: السودان دراسة حالة
المؤلف الرئيسي:	العمدي، صالح صالح عبدالعليم
مؤلفين آخرين:	عثمان، رشا عزالدين محمد، عثمان، عزالدين محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2017
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 196
رقم MD:	841708
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة البرمجيات، الدول النامية، السودان، التهجين، صناعة البرمجيات
رابط:	https://search.mandumah.com/Record/841708

© 2019 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة النيلين

كلية الدراسات العليا

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في تقانة المعلومات بعنوان:

تصميم منهجية هجين لهندسة البرمجيات في الدول النامية

(السودان دراسة حالة)

Design Hybrid Software Engineering Methodology for Developing Countries: Case Study of Sudan

مقدمة من الطالب

صالح صالح عبدالعليم العمدي

المشرف

البروفسير/ عـزالدين محمد عثمان

المشرف المعاون

الدكتورة/ رشـا عزالدين محمد عثمان

2017