



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

قسم هندسة الحواسيب والأتمتة

أهمية إدارة المخاطر على نجاح الأنظمة والمشاريع

أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في هندسة البرمجة ونظم التشغيل

إعداد الطالب

المهندس محمد مازن المصطفى

المشرف

الدكتور المهندس أكرم مسوح

المشرف المشارك

الدكتور وديع شاهين

العام الدراسي

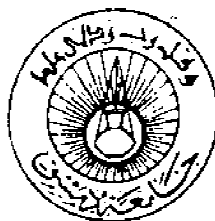
2014-2013

إهداء

إلى والدتي الغالية ووالدي الحبيب اللذان لم يتوقفا أبداً عن تشجيعي لتحقيق حلمي.
إلى أسرتي الجميلة.
إلى معلمي الدكتور أكرم مسوح والدكتور وديع شاهين اللذين أكن لهما كل الحب والعرفان.
إلى أصدقائي وزملائي.
إلى جامعتي.
إلى كل من شجعني أو مد لي يد العون لإنجاح هذا البحث.
إلى بلدي سوريا، أمل أن يكون هذا البحث خطوة صغيرة نحو مزيدٍ من التقدم والتحضر
لبلدنا العظيم.

تم قبول هذا البحث من قبل لجنة الحكم المشكلة بقرار
مجلس البحث العلمي رقم /563/ المتخذ بالجلسة رقم /4/
تاريخ 2013/11/25 المؤلفة من:

- د. م. سالم مرزوق الأستاذ المساعد في قسم هندسة الحواسيب والأتمتة
- د. م. أكرم مسوح المدرس في قسم هندسة الحواسيب والأتمتة
- د. أغيد القطعان المدرس في قسم هندسة الحواسيب والأتمتة



الرقم : ٧٣ / ص

تاريخ : ٢٠١٤/١/١٩

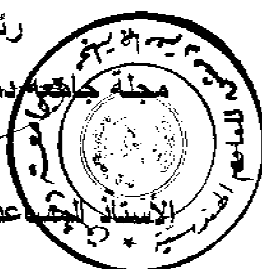
السيد الأستاذ الدكتور نائب رئيس جامعة دمشق لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

تقدم السيد محمد مازن المصطفى طالب الماجستير في كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
ببحث للنشر في مجلة جامعة دمشق بعنوان:

« أهمية إدارة المخاطر على نجاح الأنظمة والمشاريع »

بإشراف الدكتور أكرم مسوح ومشاركة الدكتور وديع شاهين
وتم تحكيمه وقبوله للنشر كبحت أصيل.

رئيس تحرير
مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية
الأستاذ المساعد الدكتور زهير مرمز



الملخص – Abstract

لا تزال تعاني مشاريع البرمجيات الكثير من الإخفاقات والتحديات كتجاوز الزمن والميزانية المحددة. بالإضافة إلى ذلك، تعاني المشاريع البرمجية من مشاكل في الجودة كنقص في المتطلبات الوظيفية أو نقص في معايير الجودة في المنتج النهائي. ولقد انبرى الباحثون للتصدي لهذه الإخفاقات والتحديات من خلال أبحاث متخصصة في إدارة المخاطر. اعتمد الباحثون أسلوبين في إدارة المخاطر. يعتمد الأسلوب الأول على منهج التقييم لإدارة المخاطر كحجر أساس لتحديد المخاطر العامة وبالتالي إمكانية تجنبها. فيما اعتمد الأسلوب الثاني على منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر كأفضل وسيلة لمعالجة المخاطر وتحقيق مشاريع ناجحة. يهدف هذا البحث إلى معرفة تأثير منهج التقييم ومنهج الإدارة على نجاح المشاريع بشكل عام والمشاريع البرمجية بشكل خاص. وذلك من خلال دراسة نموذج البحث المبني على العوامل الثلاثة: منهج التقييم لإدارة المخاطر، منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر ومعايير نجاح المشاريع. لقد اعتمد البحث على بيانات تم استقاؤها من مدراء المشاريع والعاملين في حقل البرمجيات. وتم تحليل هذه البيانات بواسطة المعالجات الإحصائية وفق نماذج متعددة أهمها نموذج المعادلة الهيكلية (SEM) Structural Equation Modeling .

أظهرت النتائج اعتماد شركات البرمجة في السوق السورية على منهج التقييم للتعامل مع المخاطر دون منهج الإدارة. وأظهرت النتائج أيضاً أن الشركات التي تطبق معايير تكامل نموذج نضج القدرات Capability Maturity Model Integration (CMMI) تعتمد منهج التقييم و منهج الإدارة لإدارة المخاطر.

جـدول المحتويات

1	1. الفصل الأول مقدمة
2	1.1 تمهيد
3	2.1 طرح المشكلة
4	3.1 الهدف من البحث
5	4.1 منهجية العمل METHODOLOGY
6	5.1 بنية الأطروحة
6	6.1 نتيجة
8	2. الفصل الثاني إدارة المخاطر ومنهجياتها وتأثيرها على نجاح المشاريع البرمجية
9	1.2 مقدمة
9	2.2 المخاطر وإدارتها
11	3.2 أنواع المخاطر
11	4.2 منهج التقييم
12	1.4.2 إستراتيجية ومراحل منهج التقييم لإدارة مخاطر المشروع
13	2.4.2 علاقة إستراتيجية منهج التقييم بدورة حياة إدارة المعرفة
15	3.4.2 أهم الانتقادات لمنهج التقييم
15	5.2 منهج الإدارة
16	1.5.2 مراحل المنهج الإداري
21	6.2 معايير نجاح المشاريع البرمجية
21	1.6.2 جودة المنتج
23	2.6.2 التكلفة والزمن
24	7.2 الدراسات السابقة EARLIER STUDIES
32	8.2 أهمية البحث
33	9.2 نتيجة
34	3. الفصل الثالث نموذج البحث والمنهجية المتبعة
35	1.3 مقدمة
35	2.3 نموذج البحث وعناصره
36	1.2.3 بنية منهج التقييم (EA)
36	2.2.3 بنية منهج الإدارة (MA)
36	3.2.3 بنية معايير نجاح المشاريع البرمجية (PS)
36	4.2.3 بنية معايير الجودة (QS)
37	3.3 فرضيات البحث

38.....	METHODOLOGY المنهجية 4.3
38.....	QUESTIONNAIRE الاستبيان 1.4.3
39.....	2.4.3 تصميم الاستبيان
40.....	PILOT TEST اختبار تجريبي 3.4.3
40.....	4.4.3 بنية الاستبيان
41.....	5.4.3 الأسئلة
41.....	SAMPLE العينة 6.4.3
42.....	7.4.3 الصحة والموثوقية
43.....	5.3 نموذج المعادلة الهيكلية (SEM)
44.....	6.3 قضايا هامة
44.....	1.6.3 تمييز القيم المتطرفة المؤثرة (OUTLIERS)
44.....	2.6.3 حجم العينة
45.....	Estimation Procedure إجرائية التقدير 3.6.3
45.....	7.3 نتيجة
46	4. الفصل الرابع تحليل النتائج
47.....	1.4 مقدمة
47.....	2.4 صحة نموذج البحث
47.....	3.4 اختبارات التوزيع الطبيعي للمتغيرات المقاسة
48.....	1.3.4 اختبارات منهج الإدارة
50.....	2.3.4 اختبارات منهج التقييم
51.....	3.3.4 اختبارات مقاييس نجاح المشروع البرمجي
52.....	4.3.4 اختبارات معيار الجودة
52.....	4.4 تحليل العامل التوكيدي (CFA)
52.....	1.4.4 FIT STATISTICS إحصائيات المطابقة
60.....	5.4 تفسير التحليل الإحصائي
62.....	6.4 نتيجة
63	5. الفصل الخامس حالة الشركات البرمجية السورية التي طبقت CMMI
64.....	1.5 مقدمة
64.....	2.5 اختبارات التوزيع الطبيعي لعينة CMMI
64.....	1.2.5 اختبارات منهج الإدارة
66.....	2.2.5 اختبارات منهج التقييم
67.....	3.2.5 اختبارات مقاييس نجاح المشروع البرمجي
68.....	4.2.5 اختبارات معيار الجودة

69.....	3.5 اختبار النموذج التوكيدي CONFIRMATORY MODEL TESTING
72.....	4.5 تفسير التحليل الإحصائي لعينة CMMI
74.....	5.5 مقارنة النتائج
76.....	6.5 نتيجة
77	6. الفصل السادس النتائج و التوصيات
78.....	1.6 مقدمة
78.....	2.6 النتائج
79.....	3.6 التوصيات
80	7. المراجع
85	8. الملحق أ الاستبيان
99	9. الملحق ب عمليات SPSS على العينة

قائمة الأشكال

- الشكل (1-1) ملخص تقارير THE STANDISH GROUP خلال 14 عاماً 3
- الشكل (1-2) منهج التقييم لمشروع إدارة المخاطر (مأخوذة عن [12]) 12
- الشكل (2-2) دورة حياة منهج التقييم لمشروع إدارة المخاطر 13
- الشكل (3-2) دورة حياة إدارة المعرفة (مأخوذة عن [24]) 14
- الشكل (4-2) منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر 16
- الشكل (5-2) المراحل الرئيسية لإدارة المخاطر 17
- الشكل (6-2) المراحل والنشاطات الرئيسية في منهج الإدارة (مأخوذة عن [27]) 17
- الشكل (7-2) مرحلة المراجعة والمراقبة لمنهج الإدارة (مأخوذة عن [1]) 19
- الشكل (8-2) علاقة سجل المخاطر بمنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر (مأخوذ عن [25]) 20
- الشكل (9-2) المعرفة المكتسبة والمعلومات المتراكمة يتم استخدامها في المرحلة التالية والمشروع التالي 20
- الشكل (10-2) أثر التعرض للمخاطر - الغير معالجة (مأخوذة عن [42]) 31
- الشكل (11-2) أثر التعرض للمخاطر - المعالجة (مأخوذة عن [42]) 32
- الشكل (1-3) نموذج البحث 35
- الشكل (1-4) يظهر SEM و عليه قيم B باستخدام EQS 6.1 59

قائمة الجداول

الجدول (1-2) المشاريع الناجحة وفقاً لاستخدام إدارة المخاطر في سوريا (مأخوذ عن [21])	27
الجدول (2-2) خصائص مقالات إدارة المخاطر المنشورة ما بين 1997 و 2009 (مأخوذة عن [12])	30
الجدول (1-3) فرضيات البحث	37
الجدول (1-4) اختبار التوزيع الطبيعي للدعائم المقاسة	48
الجدول (2-4) قياسات المطابقة المطلقة	54
الجدول (3-4) نتائج تحليل نماذج القياس	56
الجدول (4-4) نتائج الاختبارات الإحصائية للنموذج البنوي	58
الجدول (5-4) نتائج اختبارات افتراضات البحث	61
الجدول (1-5) اختبار التوزيع الطبيعي لعينة CMMI	65
الجدول (2-5) اختبارات β لنماذج القياس لعينة CMMI	69
الجدول (3-5) نتائج الاختبارات الإحصائية للنموذج الهيكلي	71
الجدول (4-5) نتائج اختبارات افتراضات البحث لعينة CMMI	73
الجدول (6-5) مقارنة المعادلات	75

مصطلحات البحث (Glossary)	
English	عربي
Adaptability	تكيف
Adjusted Goodness of fit index (Joreskog-Sorbom's Fit Index) (AGFI)	جودة دليل الملائمة المعدل
Analyzability	قابلية التحليل
Anecdotal	قصصي
Bentler-Bonett Non-Normed Fit Index (NNFI)	دليل الملائمة غير المعياري
Bentler-Bonett Normed Fit Index (NFI)	دليل الملائمة المعياري
Bollen's Fit Index (IFI)	دليل الملائمة لبولين
Business	عمل تجاري
Capability Maturity Model Integration(CMMI)	تكامل نموذج نضج القدرات
Case study	دراسة حالة
Checklist	قائمة التدقيق
CHI Square	مربع كاي
Closed ended Questions	أسئلة مغلقة
Comparative Fit Index (CFI)	دليل الملائمة المقارن
Confirmatory Factor Analysis	تحليل عامل التأكيد
Conformance	توافق
Correlation	ارتباط
Danger	خطر
Database application	تطبيق قواعد البيانات
Degree of freedom (X^2)	درجة الحرية
Dilemma	معضلة
Earlier Studies	الدراسات السابقة
Efficiency	كفاءة
Empirical Knowledge	معرفة تجريبية
Estimation Procedure	إجرائية التقدير

Evaluation Approach	منهج التقييم
Experiment	تجربة
Fitting	ملائمة
Forecasting	تنبؤ
Friendly	ودّي
Functionality	وظيفة
Goodness of fit index (Joreskog-Sorbom's Fit Index) (GFI)	جودة دليل الملائمة
Harm	ضرر
Hazard	الخطر
Indicator	مؤشر
Information	معلومات
Installability	قابلية التثبيت
Integrity	سلامة
Knowledge	معرفة
Latent Variables	متغيرات مستترة
Learnability	قابلية التعلم
Maintainability	قابلية الصيانة
Management Approach	منهج الإدارة
Maximum Likelihood Estimation (MLE)	تقدير الاحتمال الأقصى
Measurement Model	نموذج قياس
Methodology	منهجية
Mischance	سوء الحظ
Mobile application	التطبيقات المحمولة
Obstacles	عوائق، عقبات
Opened ended Questions	أسئلة مفتوحة
Operability	قابلية العمل
Outliers	قيم متطرفة
Parameter	معامل
Performance	أداء

Peril	خطر، يخطر
Pillars	دعائم
Pilot Test	اختبار تجريبي
Portability	قابلية النقل
Probability	احتمال
Productivity	إنتاجية
Qualitative Research	البحث النوعي
Quality	جودة
Quantitative Research	البحث الكمي
Questionnaires	استبيانات
Reference	مرجع
Regression	انحدار
Reliability	موثوقية
Replaceability	قابلية الاستبدال
Risk Factors	عوامل خطر
Sample	عينة
Self-administered questionnaire	استبيان مدار ذاتياً
SEM (Structural Equation Modeling)	نموذج المعادلة الهيكلية
Software Engineering Institute (SEI)	معهد هندسة البرمجيات
Stakeholders	أصحاب المصلحة
Standish Group	مجموعة ستانديش (شركة استشارية لتكنولوجيا المعلومات في الولايات المتحدة الأمريكية)
Structural Model	النموذج الهيكلي
Survey	مسح
Testability	قابلية الاختبار
Umbrella Activity	نشاط مظلة (النشاط المستمر طوال الإجرائية أو مراحل العمل)
Understandability	قابلية الفهم

Usability	سهولة الاستخدام
Validity	صحة
Venture	مغامرة
Web Application	تطبيق ويب

الفصل الأول

مقدمة

مقدمة

1.1 تمهيد

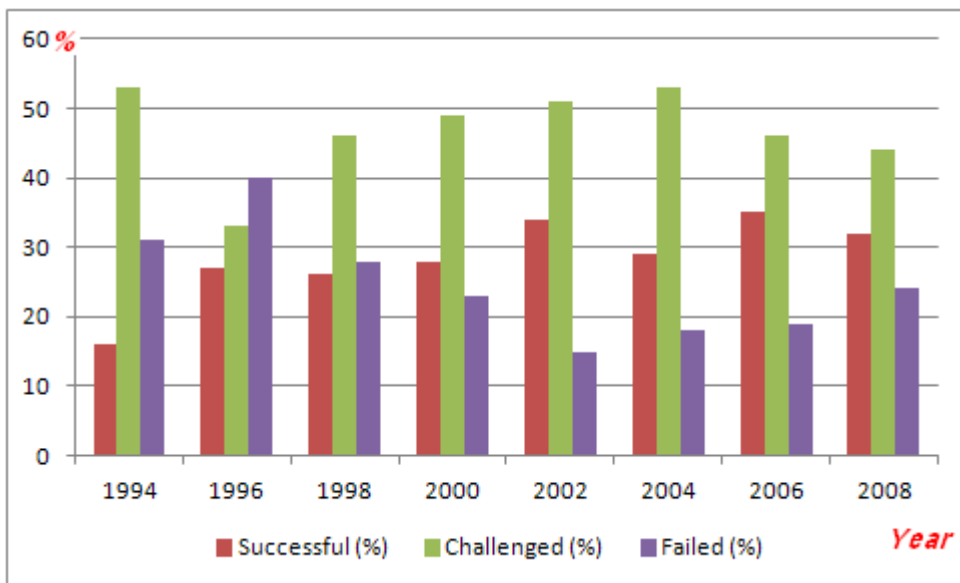
لقد ركز الباحثون على فشل المشاريع المعلوماتية بشكل عام والمشاريع البرمجية بشكل خاص على اعتباره واحداً من أهم مخاوف مدراء المشاريع البرمجية خلال العقود الماضية. فقد ذكر Liu وآخرون عام 2009 أنه لا تزال نظم المعلومات تعاني العديد من المشاكل والمخاطر مثل تجاوز الجدول الزمني والتكلفة و عدم تحقيق شروط جودة المنتج [1]، [2]. في حين اعتبر Peng Yong بأن المشاريع البرمجية غالباً ما تفشل [3]، وذلك لأن المشروع البرمجي هو منتج فكري وغير ملموس وبالتالي من الصعب قياس مدى التقدم أو التقصير بالمشروع. بالإضافة إلى أن المشاريع البرمجية غالباً ما تكون معقدة مما يؤدي إلى كثرة المشاكل والصعوبات والمخاطر التي تحيق بالمشروع نفسه. كما أن مخاطر البرمجيات متعددة الوجوه ولذلك يصعب قياسها. مع العلم أن كثيراً من المشاريع الفاشلة باهظة التكاليف فعلى سبيل المثال بلغت تكلفة المشاريع الفاشلة في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1998 - 85 مليار دولار [4]. ولهذا يُعتبر بحث إدارة المخاطر للمشاريع البرمجية هو من الأبحاث المهمة في هندسة البرمجيات.

ولقد أوضح Addison أن معظم المشاريع قد عانت العديد من المشاكل والصعوبات [5]. ومع أن هذه الصعوبات والمخاطر كانت متوقعة مسبقاً من قبل أصحاب المصلحة بالمشروع والعاملين فيه (Stakeholders)، إلا أن التنبؤ بالمخاطر وحده لا يكفي لتجنب المخاطر. ولا بد من تدابير وإجراءات لإدارتها. بالإضافة إلى احتمال خطأ هذه التنبؤات نفسها، لأنها بدائية وغير مبنية على مؤشرات دقيقة بل تعتمد الحماسة لبناء المشروع بدلاً من التقييم الموضوعي لهذه المؤشرات. لذلك ينصح كثير من العلماء والباحثين مطوري ومدراء المشاريع بضرورة إتباع منهجيات وتقنيات التنبؤ بالمخاطر ومن ثم إدارة هذه المخاطر من خلال منهجيات معروفة ومجربة. فمعرفة المخاطر والتنبؤ بها هي الحجر الأساس الذي تعتمد عليه إدارة المخاطر من أجل تجنب المخاطر والمشاكل أو التخفيف من تأثيره لأن كثيراً من المخاطر والمشاكل قد تسبب تحديات أو فشل للمشاريع.

بدأت الدعوات إلى ضرورة تحديد المخاطر وإتباع إجراءات مناسبة لإدارتها منذ السبعينات من القرن الماضي. فلقد ذكر Alter و Ginzberg بأن احتمال نجاح المشاريع تزداد بتطبيق منهجيات إدارة المخاطر [6]. واعتبر Pressman أن العامل الأساسي لتحقيق مشروع برمجي ناجح هو فهم واضح للمخاطر. هذا الفهم سيساعد في تجنب المخاطر أو تخفيف آثارها أو إدارتها بما يناسب المشروع [7]. وهذا ما حضت عليه إرشادات تابعة لمؤسسات إدارة المخاطر مثل [8] و [9].

2.1 طرح المشكلة

على الرغم من أن إدارة المخاطر وأدوات تطوير البرمجيات التي تم تطويرها فيما يزيد عن ثلاثة عقود، وعلى الرغم من أنها معروفة لدى معظم المطورين فإن معدل فشل المشاريع البرمجية عال جداً. وهذا ما أوضحه سلسلة التقارير الدورية التي نشرتها Standish Group حول المشاريع البرمجية ومشاريع تكنولوجيا المعلومات خلال العقدين الماضيين، وهي شركة استشارية لتكنولوجيا المعلومات في الولايات المتحدة الأمريكية. حيث كانت نتائج هذه التقارير متقاربة من حيث المشاريع البرمجية الناجحة أو الفاشلة أو التي عانت من مشاكل وتحديات. فلا يظهر تحسناً في نسبة نجاح المشاريع البرمجية خلال الفترة الزمنية المدروسة، بينما نسبة المشاريع التي فشلت أو أنها خضعت لتحديات مازالت عالية بشكل واضح كما هو مبين في الشكل (1-1).



الشكل (1-1) ملخص تقارير THE STANDISH GROUP خلال 14 عاماً

كما يبين الشكل 1-1 أيضاً أن متوسط المشاريع التي عانت من تحدياتٍ (مثل زيادة التكلفة أو زيادة الجدول الزمني المخصص للمشروع) بلغت حوالي 50% على مدى الأعوام المشمولة بالدراسة. فضلاً على أن معدل المشاريع الفاشلة (مثلاً توقف المشروع بشكل كامل لعدم توفر التكنولوجيات اللازمة لبنائه) بلغت حوالي 30%. وهذه النسبة لا شك أنها كبيرة ومكلفة وتشير إلى نقص واضح في العوامل المؤثرة بنجاح المشاريع.

كما تشير سلسلة تقارير Standish Group التي تم نشرها ضمن نفس الفترة المدروسة أن الولايات المتحدة الأمريكية أنفقت المليارات من الدولارات في تطوير المشاريع البرمجية كل عام [10]. فمثلاً نسبة المشاريع التي أُلغيت قبل أن تنتهي في عام 1995 بلغت 31% من مجموع المشاريع، وأن أكثر من نصف المشاريع قد كلفت 189% من تقدير كلفة المشروع الإجمالية. وأن مجموع ما تتكبده الولايات المتحدة الأمريكية على المشاريع الفاشلة أو المشاريع التي تجاوزت التكلفة المحددة بلغت 250 ملياراً سنوياً [11].

3.1 الهدف من البحث

يحاول هذا البحث أن يجيب عن بعض الأسئلة الرئيسية حول أهم العوامل المؤثرة في نجاح المشاريع البرمجية.

السؤال المحوري: ما أهمية إدارة المخاطر لنجاح الأنظمة والمشاريع البرمجية؟

أو بكلماتٍ أخرى هل تساهم إدارة المخاطر في نجاح المشاريع البرمجية؟

إن الإجابة عن هذا السؤال سيسمح لنا بمعرفة نوع العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع البرمجية، والتحقق من صحة الافتراضات التي تعتبر إدارة المخاطر هي الأساس لتجنب العواقب الكارثية الناتجة عن فشل الأنظمة البرمجية. بالإضافة إلى إمكانية تبرير الجدوى من التكلفة العالية التي تُصرف على إدارة المخاطر.

سيتم الإجابة عن سؤال البحث اعتماداً على الأبحاث السابقة وإكمالاً لها وبالأخص بحث de Bakker وآخرون في عام 2010 والذين ميّزوا بين منهجين أساسيين في إدارة المخاطر [12] وهما:

– منهج التقييم (The evaluation approach)

– منهج الإدارة (The management approach)

قاد de Bakker في نهاية بحثه إلى اتجاهاتٍ جديدةٍ للبحث في العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع وأوضح ضرورة المتابعة في هذا البحث. من هنا سيقوم هذا البحث بالإجابة على السؤال المحوري بشكل غير مباشرٍ من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال الأول: ما تأثير منهج التقييم لإدارة المخاطر على نجاح المشاريع والأنظمة البرمجية؟
السؤال الثاني: ما تأثير منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر على نجاح المشاريع والأنظمة البرمجية؟

السؤال الثالث: في حال تم إثبات العلاقاتين السابقتين فأَي العلاقاتين أقوى؟
نتيجةً لما سبق، سيقدم البحث النموذج الأفضل لإجراءات إدارة المخاطر وفق المعايير العالمية من أجل رفع نسبة نجاح تنفيذ المشاريع. واستخدام هذا النموذج لتحليل واقع تنفيذ المشاريع في سوريا. وأخيراً سوف يسهم البحث في استكمال الإجراءات العامة لتنفيذ أنظمةٍ ومشاريعٍ ناجحةٍ. بالإضافة إلى التقادي المبكر للسير في تنفيذ أنظمةٍ ومشاريعٍ غير قابلةٍ للنجاح.

4.1 منهجية العمل Methodology

في هذه الأطروحة سوف نستخدم الخطوات التالية لإيجاد العلاقة بين منهج التقييم ومنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر مع نجاح المشاريع

1. ابتداءً من الدراسة المرجعية وتحليل الدراسات السابقة والحالية (Literature Analysis) لإثبات حقيقة العلاقة بين العوامل الثلاثة نظرياً وهي المنهج الإداري للمخاطر والمنهج التقييم للمخاطر ونجاح المشاريع.
2. بناء النموذج المقترح المطلوب إثباته وفق نموذج المعادلة الهيكلية (Structural Modeling Equation) ومن الآن ولاحقاً سوف نرمز له (SEM)
3. التحقق من صحة النموذج المقترح بتقييمها من قبل المحترفين والممارسين لصناعة البرمجيات. تم الحصول على معظم هذه التقييمات عن طريق الأدوات المعروفة وهي الاستبيانات Questionnaires.
4. تحليل النتائج حسب نموذج (SEM).
5. دراسة حالة الشركات التي تعمل في الحقل البرمجي والتي تطبق معايير CMMI.

5.1 بنية الأطروحة

نقدم في هذه الفقرة إسهامات هذا البحث على الشكل التالي:

- طرح الفصل الأول مقدمةً عامةً مهّدت فيه لسؤال البحث المحوري وهو أهمية إدارة المخاطر على نجاح المشاريع البرمجية. دل هذا السؤال بدوره إلى ضرورة التعرف إلى أهمية منهجي إدارة المخاطر (التقييم والإدارة) على نجاح المشاريع البرمجية.
- اهتم الفصل الثاني "الدراسة المرجعية وتحليل الدراسات السابقة" بمنهج بالدراسة المرجعية حول منهج التقييم ومنهج الإدارة ومنهج قياس نجاح المشاريع بهدف الاستفادة منها في بناء نموذج البحث. ومن ثم تم مراجعة ومناقشة أهم الأبحاث السابقة والتي تتمحور حول أسئلة البحث. وأوضح الفصل أهمية البحث الحالي من خلال اهتمام البحث بالمشاريع البرمجية بشكل خاص. وجمع المعلومات من مدراء المشاريع والعاملين بحقل البرمجيات. والعمل على أن يكون حجم العينة مناسباً، وذلك ليتم الوصول إلى نتائج تحليلية دقيقة باستخدام نموذج المعادلة الهيكلية SEM.
- في الفصل الثالث "منهجية البحث" تم شرح نموذج البحث وافتراضات البحث والمنهج المتبع للتحقق من فرضيات البحث.
- خُصص الفصل الرابع "تحليل النتائج" لمناقشة النتائج المستنتجة من المعطيات التي تم جمعها من عينة الشركات السورية التي تعمل في حقل البرمجة.
- كما خُصص الفصل الخامس "دراسة حالة الشركات التي طبقت CMMI" لمناقشة النتائج المستنتجة من المعطيات التي تم الحصول عليها من الشركات السورية التي تعمل في حقل البرمجة والتي تطبق معايير CMMI .
- في الفصل السادس والأخير "النتائج التوصيات" تم مقارنة النتائج ومن ثم مناقشة المساهمات التي شارك بها البحث. وأخيراً تم طرح التوصيات المقترحة.

6.1 نتيجة

يهدف البحث للتحقق من تأثير إدارة المخاطر على نجاح المشاريع المعلوماتية بشكل عام والمشاريع البرمجية بشكل خاص وأي من منهجي إدارة المخاطر ذو تأثير أكبر على نجاح

المشاريع البرمجية، منهج التقييم أم منهج الإدارة. وذلك من خلال تحديد العلاقات بين العوامل الثلاث لنموذج البحث: منهج التقييم لإدارة المخاطر ومنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر ومعايير نجاح المشاريع. سيتم استخدام منهجية عينة المسح (Survey) لمدرء المشاريع والعاملين في حقل البرمجيات من خلال الاستبيان ومن ثم تحليل البيانات وفق نموذج المعادلة الهيكلية (SEM) .

الفصل الثاني

إدارة المخاطر

ومنها جياتها وتأثيرها على

نجاح المشاريع البرمجية

إدارة المخاطر و منهجياتها وتأثيرها على نجاح المشاريع البرمجية

1.2 مقدمة

تتعامل مشاريع تطوير البرمجيات مع المخاطر العامة والخاصة لتحقيق مشروع ناجح [13]. مما دعا أبحاث إدارة المخاطر إلى الاهتمام بهذين النوعين من المخاطر عن طريق منهجين متكاملين وهما منهج التقييم ومنهج الإدارة. يرى منهج تقييم إدارة المخاطر باعتبارها عملية تهدف إلى تحديد عوامل المخاطر العامة وأسبابها، بينما يتعامل منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر الخاصة بالمشروع وإدارتها بهدف التخفيف من آثارها أو تحاشيها أو قبول آثارها. يعتمد منهج التقييم دورة حياة إدارة المعرفة كأساس بينما يعتمد منهج الإدارة سلسلة نشاطات للتعامل مع المخاطر.

يهدف هذا الفصل إلى تسليط الضوء على منهج التقييم ومنهج الإدارة التابعين لإدارة المخاطر، بالإضافة إلى اختيار مجموعة معايير لقياس نجاح المشاريع وذلك تمهيداً لتوضيح العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع البرمجية. ومن ثم نقوم في هذا الفصل بسرد وتحليل أهم الأبحاث التي قامت بتحليل العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. حيث يقوم بتلخيص النقاط الأساسية لكل بحثٍ ومقارنتها مع البحث الحالي موضعاً النقاط التي تميز بها هذا البحث.

2.2 المخاطر وإدارتها

يمكن تعريف المخاطر (Risk) طبقاً لقاموس أكسفورد OXFORD:

- إمكانية أو فرصة حدوث خطر (Danger).
- احتمال حدوث شيء ما غير سار.

بينما عرف Canfora و Troiano المخاطر بالخطر (danger, hazard, peril) أو العوائق (obstacles) أو سوء الحظ (mischance) أو ضرر (harm) أو مغامرة (venture) أو معضلة (dilemma) [14].

في حين عرف آخر المخاطر بنقاط الضعف والتهديدات التي تسبب خسارة ملموسة أو غير ملموسة للمشروع [15]. حيث أن نقاط الضعف هي عوامل من داخل المشروع تؤدي إلى

إخفاقات وتحديات للمشروع مثل قلة خبرة فريق العمل في تكنولوجيا المشروع المراد. بينما التهديدات هي عوامل من خارج المشروع كالظروف السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية التي تؤدي أيضاً إلى تحديات أو فشل للمشروع. لذا فالخطوة الأولى لاتخاذ قرار صائب هو فهم المخاطر والتهديدات في أي عمل أو مشروع مقترح. تتميز المخاطر بأنها شيء قد يحدث في المستقبل ويؤثر على سلامة المشروع. ولذا يتم العمل على توقع هذه المخاطر ووضع الخطط للتعامل معها بشكل فعال.

مما سبق يمكن تعريف إدارة المخاطر بسلسلة النشاطات التي تهدف إلى جمع معلومات حول الحالات التي قد تحدث في مشروع معين [16]. بينما عرف LU و آخرون إدارة المخاطر بأنها تحديد العيوب وتتبعها ابتداءً من اكتشاف المخاطر إلى اتخاذ القرار لمعالجتها والتحقق من صحة هذا القرار [17]. ورأى Addison أن إدارة المخاطر هي مجموعة من الأساليب والتقنيات التي تهدف إلى التقليل أو الحد من آثار فشل المشروع [18]. كما عرف Crossland و آخرون إدارة المخاطر بأنها أنشطة منسقة لتوجيه ومراقبة منظمة للمخاطر [19].

إن تطبيق نظام إدارة المخاطر هي واحدة من أهم التحديات التي قد تواجه منظمات الأعمال في هذا العالم المتغير والسريع من أجل تحديد وتحليل ومنع تعرض الأعمال التجارية للمخاطر. لذلك اعتبر كثير من الباحثين أن إدارة المخاطر حاسمة لبقاء المنظمات اليوم [20]. فإدارة المخاطر فوائد كثيرة منها: إعطاء تحذيرات في مراحل مبكرة جداً لتجنب الخسارة، أو لاقتناص فرص المستقبل وصنع قرارات أفضل. ونظراً لأهمية مجال إدارة المخاطر، هناك الكثير من المعايير العالمية التي تتعامل مع إدارة المخاطر، بعض هذه المعايير تتعامل مع إدارة المخاطر فقط مثل ISO 17799 و AS/NZS 4360، والبعض الآخر تتعامل مع إدارة المخاطر كجزء من معيار إدارة المشاريع أو كجزء من معيار تطوير منهجية نظم المعلومات كما في CMMI [21].

3.2 أنواع المخاطر

هناك نوعين من المخاطر:

- المخاطر العامة وتضم نقاط الضعف والتهديدات المحتملة للتطبيقات البرمجية بشكل عام أو للتطبيقات البرمجية في مجال معين (Domain). على سبيل المثال تطبيقات برمجيات الإنترنت (Web Application) وكذلك تطبيقات برمجيات الجولات (Mobile application) أو تطبيقات قواعد البيانات (Database Application). فكل مجال من هذه المجالات لها مخاطر عامة خاصة بها.
- المخاطر الخاصة المتعلقة بالمشروع يمكن أن تُحدد فقط عن طريق فهم واضح للتكنولوجيا والناس والبيئة المتعلقة ببناء مشروع برمجي معين [7].

بينما صنف Dwaikat وآخرون المخاطر ثلاثة أصناف: مخاطر المشروع: مثل الموارد البشرية والمالية للمشروع أو تحديد بداية ونهاية المشروع، المخاطر التقنية: عندما يكون المشروع لا يفي بواحد أو أكثر من احتياجاته الوظيفية، ومخاطر على مراحل تنفيذ المشروع والتي تنشئ تحديات تواجه المشروع وقد تؤدي إلى انهياره [15]. أضاف Pressman صنف رابع للمخاطر التي تتعلق بالشركة التجارية التي يُبنى لها المشروع [7].

4.2 منهج التقييم

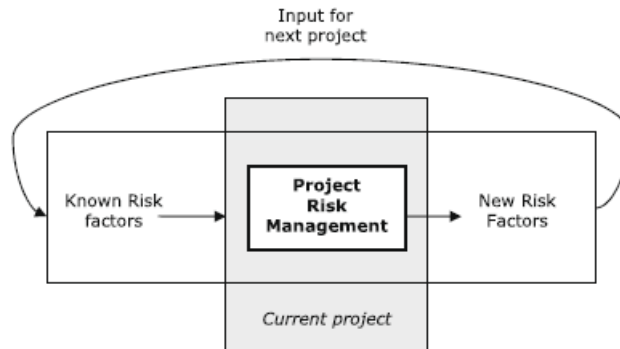
اعتاد أنصار منهج التقييم النظر إلى إدارة المخاطر على أنها عملية التقييم اللاحق للمشروع وللمخاطر في المقام الأول [12]. وذلك بهدف بناء قاعدة معرفية (Knowledge) للمخاطر العامة والتي تساهم في تراكم الخبرات من خلال فهم أو دراسة المخاطر العامة للمشروع الحالي مما يؤدي إلى زيادة الخبرات والمهارات لدى مدراء المشاريع. هذه المهارات والخبرات المتراكمة لدى المدراء والعاملين يمكن أن تنعكس إيجاباً على إمكانية تحديد المخاطر أو التنبؤ الدقيق بها، وبالتالي تجنب الآثار السلبية المستقبلية لهذه المخاطر مما يؤدي إلى تحقيق النجاح في المشروع. لذلك قام كثير من الباحثين في محاولة تحديد المخاطر العامة ومنهم Bohem، والذي يُعتبر مؤسس إدارة المخاطر، حيث نشر عام 1991 قائمة بالمخاطر العامة التي يمكن أن تهدد أي مشروع [22]. إلا أن المخاطر العامة وأسبابها كثيرة، وبناء المعرفة والخبرات تراكمي ناتج عن معرفة تجريبية (Empirical Knowledge)، لذلك فإن

الإدارة الناجحة للمشاريع تحتاج إلى إستراتيجية عامة ومراحل للتعامل مع المخاطر العامة كمنهج التقييم.

1.4.2 إستراتيجية ومراحل منهج التقييم لإدارة مخاطر المشروع

قدم منهج التقييم رؤية جديدة وقيمة حول عوامل المخاطر العامة وطريقة معالجتها والتي يمكن أن تؤثر على نجاح مشاريع تكنولوجيا المعلومات. منهج تقييم إدارة المخاطر هو عملية تحليل تهدف إلى تحديد قائمة للمخاطر ومعرفة عوامل الخطر (Risk Factors) في المشاريع البرمجية. ثم ترتيب هذه العوامل حسب الأهمية في قائمة التدقيق (checklist) ليتسنى استخدام هذه المعلومات (Information) في تحديد المخاطر للمشروع المقبل من أجل منع أو تجنب هذه المخاطر [12].

ولذلك يساهم منهج التقييم بشكل غير مباشر (عن طريق بناء قاعدة معرفية) في إدارة المخاطر لتحقيق نجاح المشاريع. يوضح الشكل (1-2) إستراتيجية هذا المنهج.



الشكل (1-2) منهج التقييم لمشروع إدارة المخاطر (مأخوذة عن [12])

يبين الشكل 1-2 المراحل الإستراتيجية لمنهج التقييم والتي تتألف من ثلاثة مراحل معيارية:

- 1) تكون عوامل المخاطر العامة المعروفة مسبقاً مدخلات لمشروع جديد ليتم الاستفادة منها في هذا المشروع
- 2) تقوم عملية إدارة مخاطر المشروع بجمع معلومات حول مخاطر عامة جديدة. ويتم تصنيفها وتحليلها. تساعد هذه المعلومات بدورها التنبؤ بعوامل مخاطر جديدة.
- 3) يتم إضافة هذه العوامل الجديدة إلى قائمة المخاطر المعروفة لتشكل مدخلات من أجل المشروع المقبل

وبالتالي هذا المنهج يمثل دورة حياة يمكن تمثيلها كما في الشكل (2-2).



الشكل (2-2) دورة حياة منهج التقييم لمشروع إدارة المخاطر

2.4.2 علاقة إستراتيجية منهج التقييم بدورة حياة إدارة المعرفة

المعرفة هي الفهم المكتسب من الخبرة والدراسة [23]، والمعرفة المتعلقة بالمخاطر تشغل حيزاً مهماً من المعرفة اللازمة لإدارة المشروع [22]. ويُعتبر إدارة المعرفة التخصص الذي يركز على تطوير المعارف [24] ومن أهمها معرفة إدارة المخاطر. يوضح الشكل 2-3 دورة حياة إنشاء المعرفة.

يتضح من الشكلين 2-2 و 3-2 أوجه تشابه بين منهج التقييم ودورة حياة إدارة المعرفة. ويتجلى هذا التشابه في النقاط التالية:

1) اكتشاف المخاطر العامة: ففي هذه المرحلة يتم اكتشاف المخاطر العامة وعواملها وتحديداتها وجمعها وهي تشابه مرحلة تجميع واستحواذ المعرفة لدورة حياة إدارة المعرفة. ففي هذه المرحلة يقارن المسؤول عن المخاطر وفريق إدارة المخاطر بين ظروف وبيئة وطبيعة المشروع الحالي مع المشاريع السابقة للتنبؤ بالمخاطر الجديدة. كما يتم الاستفادة من نتائج إدارة مخاطر المشاريع السابقة في توقع مخاطر المشاريع الحالية. ومن المفيد الاستفادة من آراء فريق العمل وخبرات مدراء مشاريع أخرى، الذين من المحتمل أنهم قد صادفوا مثل هذه المشاريع في السابق [25]، لأن عوامل المخاطر العامة وسياق المشاريع السابقة تساعد بشكل فعلي بالتنبؤ بمخاطر المشروع الحالي.



الشكل (3-2) دورة حياة إدارة المعرفة (مأخوذة عن [24])

(2) تحليل المخاطر العامة: ويتم في هذه المرحلة تحديد آثار المخاطر وتصنيفها حسب أنواع المشاريع وأصناف المخاطر. حيث أن لكل نوع من أنواع المشاريع مخاطر عامة خاصة به. هذه المرحلة تشابه مرحلة تنظيم المعرفة في إدارة المعرفة. ففي هذه المرحلة يعتمد الفريق على خبراته السابقة في تصنيف المخاطر. كما يقارن أعضاء الفريق المخاطر العامة مع المخاطر المتوقعة لإيجاد التشابه في كيفية التعامل معها. ثم يراجع ويلخص أعضاء الفريق المخاطر.

(3) إضافة عوامل الخطر الجديدة إلى قائمة مراجعة: وفي هذه المرحلة يتم كتابة المخاطر وترتيبها وحذف المتكرر منها وربط بعض المخاطر المتداخلة والمتداخلة وهي مرحلة صقل المعرفة. في هذه المرحلة يتم مراجعة المخاطر وإضافتها إلى قائمة المخاطر وبالتالي تزداد القاعدة المعرفية والخبرات اللازمة للتعامل مع المخاطر بعد انتهاء كل مشروع.

(4) استخدام قائمة التدقيق الجديدة في المشروع القادم: وفي هذه المرحلة يتم تبني هذه المخاطر وعواملها ومن ثم نشرها بين فريق إدارة المخاطر وفريق العمل بشكل عام لتكون لديهم ثقافة التحسس من هذه المخاطر والخبرة اللازمة لاستخدامها في المشاريع القادمة، وهي مرحلة استخدام المعرفة ونشرها. في هذه المرحلة تُنقل خبرات معرفة المخاطر الجديدة لكل أعضاء المشروع البرمجي. حيث يجتمع

أعضاء فريق المشروع بشكلٍ متكررٍ لتبادل خبرات التعامل مع المخاطر. لكي يتم استخدام هذه المعرفة بالإضافة إلى ابتكار طرق وصفية وإبداعية أخرى لتحديد المخاطر الجديدة في المشاريع المستقبلية.

قوائم التدقيق المستخدمة خلال تحديد المخاطر هي قوائم تراكمية، توضع على أساس المعلومات والخبرات السابقة لفريق المشروع [26]. وتتميز قوائم التدقيق بسرعة الاستخدام وتوفر أدلة مفيدة لمنظمات الأعمال التي لديها عمق تجربة في مجالات محددة، ولا سيما في المشاريع ذات الطبيعة المعيارية والروتينية.

3.4.2 أهم الانتقادات لمنهج التقييم

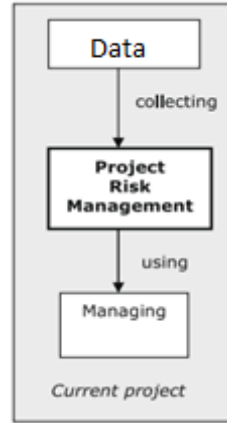
رأى الباحثون أن التنبؤ بالمخاطر في منهج التقييم له العديد من النقاط الإيجابية. على سبيل المثال: التزام الإدارة العليا بالتعامل مع المخاطر، مشاركة كامل الفريق في تحديد المخاطر، والالتزام المستخدم جنباً إلى جنب مع الفريق في اكتشاف المتطلبات غير الصحيحة أو الناقصة أو التعامل مع تغيير المتطلبات. ولكن من جهة أخرى، فإن التنبؤ بالمخاطر يكون في بداية المشروع فقط. فهل التنبؤ بتكلفة المشروع ومدة المشروع والوظائف التي يقوم بها المشروع تكون دائماً صحيحةً وواضحةً ودقيقةً؟ في بداية المشروع يكون أصحاب المصلحة بالمشروع متحمسين ويغلبون فوائد المشروع ويقللون من أخطاره، علاوة على ذلك كثير من مدراء المشاريع لا يعترفون بالمخاطر أصلاً. ومن جهة أخرى هل يكفي تحديد المخاطر والتنبؤ بها لتحديد ما إذا كان المشروع سيكون ناجحاً أم لا؟ هذا البحث يحاول أن يجيب عن هذا السؤال من خلال المنهجية المتبعة فيه.

5.2 منهج الإدارة

ينظر منهج الإدارة إلى إدارة المخاطر على أنها أداة يتم من خلالها جمع البيانات وتحليلها لدعم عملية صنع القرار في مشروع معين. وبالتالي يهدف منهج الإدارة الإجابة على السؤال التالي: ما هي وسائل التعامل مع المخاطر؟

يعتني منهج الإدارة بالمخاطر التي لها صلة في المشروع المعني. وتتدرج هذه المخاطر تحت الأصناف الثلاثة التالية مخاطر المشروع والتي تهدد خطة المشروع مثل انحدار في

الجدول الزمني أو زيادة في التكاليف، مخاطر تقنية وتهدد نوعية المنتج والوقت المتفق على تسليمه، ومخاطر العمل التجاري (Business) والتي تهدد قابلية نجاح هيكلية المشروع [7]. يساهم منهج الإدارة بشكل مباشر (عن طريق مجموعة مراحل ونشاطات) في إدارة المخاطر لتحقيق نجاح المشاريع. يوضح الشكل (4-2) إستراتيجية هذا المنهج.



الشكل (4-2) منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر

يبين الشكل 4-2 المراحل الإستراتيجية للمنهج الإداري والتي تتألف من ثلاثة مراحل معيارية:

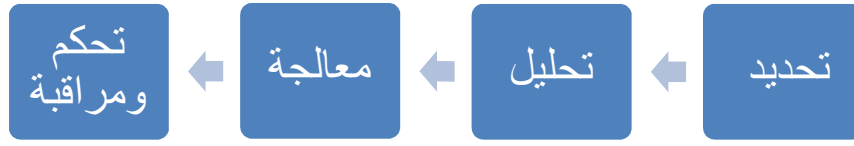
- 1) المدخلات: هي بيانات عن المخاطر ذات الصلة بالمشروع الحالي
- 2) تستخدم إدارة مخاطر المشروع المدخلات لوضع خطة لإدارة هذه المخاطر والتحكم بها.
- 3) يتم تطبيق هذه الخطة على المشروع الحالي.

1.5.2 مراحل المنهج الإداري

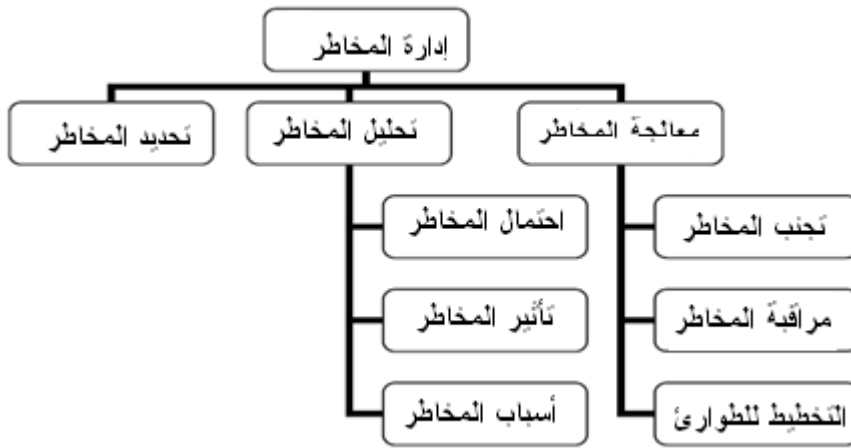
بالاعتماد على فرضية Ward و Chapman كلما كانت البيانات المتوفرة أفضل كلما كان تقدير الزمن والمال اللازم للمشروع أدق وكان فهم متطلبات المشروع أوضح [16]. وبالتالي يمكن افتراض أنه كلما كانت البيانات التي تم جمعها خلال نشاطات المنهج الإداري أدق كلما أدى ذلك إلى نجاح المشاريع البرمجية.

معظم المعايير العالمية تتفق تقريبا على أربع مراحل لمنهج الإدارة [19]. المراحل الثلاثة الأولى هي مراحل أساسية وهي تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، معالجة

المخاطر بينما تشكل المرحلة الرابعة، وهي مرحلة التحكم والمراقبة، النشاط المستمر عبر المراحل الثلاثة لإدارة المخاطر [27].



الشكل (5-2) المراحل الرئيسية لإدارة المخاطر



الشكل (6-2) المراحل والنشاطات الرئيسية في منهج الإدارة (مأخوذة عن [27])

تحتوي كل مرحلة مجموعة من النشاطات كما في الشكل (6-2) والتي سيتم توضيحها فيما يلي

1) تحديد المخاطر

وفقاً لـ PMBOK فإن تحديد المخاطر هو عملية اكتشاف المخاطر التي قد تؤثر على المشروع وتوثيق خصائصها. هذه المرحلة مخصصة لتحديد المخاطر المحتملة وتعيين امتداداتها ونوع الضرر الذي يمكن أن تسببها تلك المخاطر. في هذه المرحلة يستخدم المدراء وسائل موصوفة (معروفة مسبقاً) أو مبنية على استنتاجات معتمدة على مؤشرات للتعامل مع تحديد المخاطر.

عادةً ما يعتمد تحديد المخاطر على الخبرة والمعرفة السابقة لدى فريق العمل. إلا أن هذا المنهج لا يتعارض مع وسائل جديدة مستنبطة من مؤشرات للتعامل مع هذه المخاطر. يجب على هاتين الطريقتين أن يتكاملان فقد يكون الخطر يحدث لأول مرة.

في هذه المرحلة، يجب علينا الإجابة على سؤالين حول كل خطر:

- ماذا يمكن أن يحدث؟

- كيف يمكن أن يحدث ذلك؟

(2) تحليل المخاطر

تحليل المخاطر هو تحديد وفهم مختلف أنواع المخاطر التي قد تواجه المشاريع في أي مرحلة من مراحل إنجاز المشروع. نتائج هذه المرحلة هي مجموعة أولية من المخاطر وأهمية كل منها واحتمال وقوع المخاطر وتأثيرها على المشروع وأسبابها. ويتم مراجعة هذه النتائج في المرحلة المقبلة. فمن المحتمل أن يكون عدداً كبيراً من المخاطر غير مهمة ويمكن إزالتها من الإجرائية العامة.

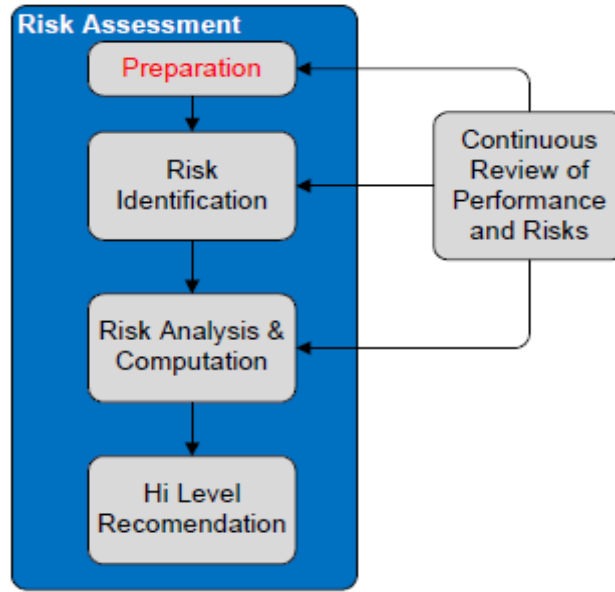
(3) معالجة المخاطر

ويتم معالجة المخاطر من خلال تحديد ما سيتم القيام به لإدارة المخاطر وتعديل الخطط الأساسية للمشروع إذا لزم الأمر. أفضل وسيلة لعلاج المخاطر هو اعتماد إستراتيجية بديلة لتجنب المخاطر، أو التقليل من آثارها أو قبولها. وهذا يعني أن معالجة المخاطر هي عملية اختيار وتنفيذ تدابير لتخفيض المخاطر.

(4) المراقبة والتحكم

يجب أن تبقى مخرجات المراحل الثلاث السابقة قيد المراجعة على مدار زمن الإنجاز. فقد تحدث تغيرات في البيئة أو يتم اكتشاف معلومات أو بيانات أفضل تجعل التقييم السابق للمخاطر غير مجدٍ. لذلك يجب مراقبة عملية إدارة المخاطر والتحكم بالخطوة المنفذة لضمان إدارة المخاطر بفعالية. كذلك دعا Dareshuri لمرحلة مراجعة ومراقبة مستمرة لأداء ومخاطر المشروع وبالتالي يمكن اعتبار نشاطات هذه المرحلة مستمرة على كامل منهج الإدارة، كما في الشكل 2-7.

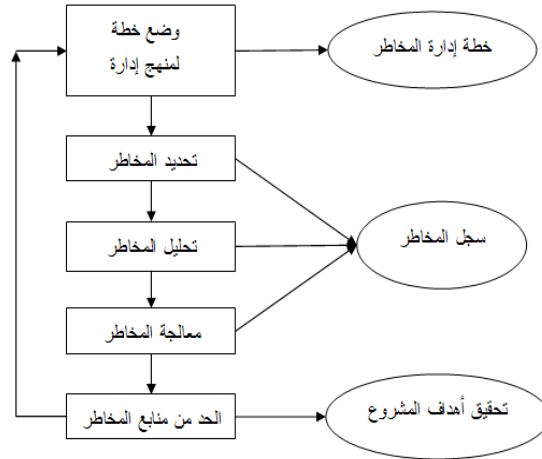
كذلك دعا pressman [7] لبناء جدول للمخاطر لتتبع وتسجيل معلومات المخاطر خلال المشروع. يمكن أن يتم إنجاز جدول المخاطر باستخدام صفحة إكسل أو أي أداة برمجية أخرى وذلك لتسهيل عملية تتبع المخاطر ومعالجتها وفرزها ومن ثم ترتيبها حسب احتمال حدوثها وتأثيرها واهتمام الإدارة بها.



الشكل (7-2) مرحلة المراجعة والمراقبة لمنهج الإدارة (مأخوذة عن [1])

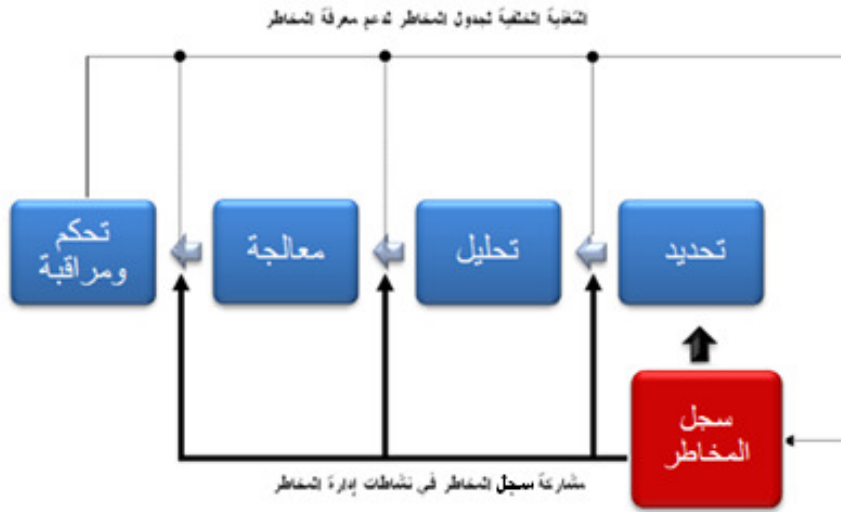
في حين اقترح Cadle سجلاً لمخاطر كما في الشكل 2-8. سجل المخاطر هو سجل تراكمي يتم فيه تجميع معلومات عن المخاطر بعد كل مرحلة من مراحل منهج الإدارة. ويقوم السجل بدور مستودع مركزي للبيانات و المعلومات المكتسبة من المخاطر [25]. كمثال عن هذه البيانات والمعلومات مايلي:

- المرجع (Reference): كل خطر يحتاج إلى مفتاح أساسي وحيد يكون مرتبطاً بالمرحلة أو المهمة أو المنتج الذي قد يؤثر عليه.
- عنوان ووصف لكل خطر.
- الحالة الراهنة للخطر (تمت معالجته، لم تتم معالجته)
- التأثيرات المحتملة لكل خطر
- من المسؤول عن معالجة ومتابعة كل خطر
- كيف ستتم معالجة كل خطر (تفادي المخاطر، التخفيف من أثره، قبول أثره، نقل المعالجة لجهة ثانية مثل التأمين عن الحريق)
- سجل خطوات المعالجة وهو سجل للتقدم المحرز في أثناء تنفيذ إجراءات خطر.



الشكل (8-2) علاقة سجل المخاطر بمنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر (مأخوذ عن [25])

ونقترح في هذا البحث تعميم هذا السجل ليشمل المخاطر العامة أيضاً وبالتالي يتم الاستفادة من هذه البيانات و المعلومات في كل مرحلة سواء في المشروع الحالي أو المشروع المقبل كما في الشكل (2-9).



الشكل (9-2) المعرفة المكتسبة والمعلومات المتراكمة يتم استخدامها في المرحلة التالية والمشروع التالي

إن خرج أي مرحلة من مراحل الشكل 2-9 يخضع لمراجعة دقيقة وذلك للحصول معلومات صحيحة يجري استخدامها في المراحل القادمة. كما أن هذه البيانات و المعلومات المنقحة تُسجل في سجل المخاطر بغية الاستفادة منها في المشاريع المستقبلية. والجدير بالذكر أن هذه المراجعة تتم على كل من المخاطر الخاصة والعامة.

6.2 معايير نجاح المشاريع البرمجية

اعتمد معظم الباحثين معايير تقليدية لنجاح المشاريع والتي اعتمدتها مجموعة ستانديش (Standish Group) في تقاريرها وهي الزمن والتكلفة وتحقيق المتطلبات (الوظيفية وغير الوظيفية). بينما ذهب بعضهم لاعتبار جودة (Quality) المنتج النهائي هي المعيار الأساسي للنجاح. واعتبر آخرون الأداء (Performance) هو معيار النجاح الحقيقي للمشاريع. كذلك اعتبر الأكاديميون والممارسون المعيار العام للنجاح هو إرضاء العملاء [28] و [7]. ولقد صاغ Glass معادلة لجعل الزبون سعيداً مع البرنامج على النحو التالي:

إرضاء المستخدم = توافق المنتج مع المتطلبات + جودة جيدة + التسليم ضمن الميزانية المتفق عليها + التسليم ضمن الجدول الزمني المتفق عليه [29].

بينما اعتبر Shan وآخرون مشروع البرمجيات ناجحاً إذا تم إنجاز كل متطلبات العميل في الوقت المحدد والميزانية المحددة [30]. حيث أن المتطلبات هي المتطلبات الوظيفية والمتطلبات غير وظيفية وتسمى أحياناً متطلبات الجودة [31]. يرى الباحث أن جميع المعايير السابقة تشير إلى المفهوم نفسه. فعلى سبيل المثال عندما يكون أداء سير العمل عالٍ فهذا يعني أن المنتج أنتج ضمن الزمن والتكلفة المحددين بجودة عالية. وتم تسليم كامل متطلبات المنتج الوظيفية والغير وظيفية بجودة عالية. إن نجاح المشاريع يعتمد على عاملين اثنين الإنتاجية (productivity) و الجودة (Quality). تتعلق الإنتاجية بالإدارة الجيدة للمشروع ويشتمل ذلك على الالتزام بكل من الجدول الزمني والتكلفة المقدرة للمشروع. بينما تشتمل الجودة على المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية [31].

1.6.2 جودة المنتج

(1) المتطلبات الوظيفية

تُعتبر المتطلبات الوظيفية هي أساس كل مشروع وأي نقص في هذه المتطلبات سيؤدي حتماً إلى عدم رضا الزبون. ولذلك اعتبرها الباحثون من أهم المعايير التقليدية. وسمى بعض الباحثين المتطلبات الوظيفية بأهداف المشروع لأهميتها [32]. لخص Pressman و ISO 9126 المتطلبات الوظيفية (Functionality) بتوفر

جميع الخدمات المتفق عليها مع الزبون كحدٍ أدنى. ويجب أن تعطي الخدمة النتائج كما هو متوقع منها. على سبيل المثال نتائج تنفيذ خدمة معينة يجب أن تكون دقيقة وملائمة وواضحة [7]، [33].

(2) المتطلبات غير الوظيفية

عرف Pressman الجودة بالتوافق على متطلبات الأداء والمتطلبات الوظيفية المكتوبة بشكل واضح، بالإضافة إلى الخصائص الضمنية المتوقعة لكل البرمجيات المطورة بشكل محترف. لخص Pressman [7] و ISO 9126 [33] خصائص الجودة على النحو التالي:

- الموثوقية (Reliability): وتعني أن الخدمة لا تتأثر بالحالات الطارئة لبيئة التشغيل. على سبيل المثال عند توقف الخدمة بسبب انقطاع التيار الكهربائي فإن حالة النظام السابقة يمكن أن تستعاد بسهولة.
- سهولة الاستخدام (Usability): الدرجة التي تضمن المنتج البرمجي أن يكون ودوداً (Friendly) وسهل الاستخدام. هذه الخاصية شاملة ومقاسة بالخواص الثانوية التالية: قابل للتعليم (Learnability)، مفهوم (Understandability)، قابل للعمل (Operability).
- الكفاءة (Efficiency): درجة استخدام مصادر النظام والزمن بشكل مثالي
- قابل للصيانة (Maintainability): سهل الإصلاح، وهذه الخاصية شاملة ومقاسة بالخواص الثانوية التالية: سهل التحليل (Analyzability)، مستقر، قابل للتغيير، قابل للفحص (Testability)
- السلامة (Integrity): السيطرة على المستخدمين غير المخول بالدخول إلى البرامج أو التحكم بتاريخ الدخول.
- قابل للنقل (Portability): سهل لنقل المنتج بين البيئات المختلفة. هذه الخاصية شاملة ومقاسة بالخواص الثانوية التالية: التكيف (Adaptability)، سهولة التثبيت (Installability)، التوافق (Conformance)، قابلية الاستبدال (Replaceability).

2.6.2 التكلفة والزمن

يُعد الزمن والتكلفة معيارين مهمين جداً لنجاح المشروع. لأن عدم الالتزام بزمان التنفيذ قد يؤدي إلى فرض غراماتٍ تزيد من تكلفة المشروع. كما أن عدم الالتزام بالتكلفة التقديرية يؤدي إلى نقصٍ في جودة المنتج. وبالتالي يرتبط منطقياً بعدم تجاوز التكلفة التقديرية وعدم تجاوز الزمن المتفق عليه لتسليم المشروع [34].

إلا أن بعض الباحثين يرون أن التكلفة والزمن هي مجرد تحدياتٍ تواجه المشروع وأن متطلبات الزبون أكثر أهميةً ولو كان على حساب الزمن والتكلفة [24]. وقد أيد Beatty هذا التوجه بحجة أن التركيز على الزمن والتكلفة أدى في العديد من المشاريع إلى التنازل عن بعض المتطلبات مما انعكس سلباً على جودة المنتج النهائي [35].

من جهةٍ أخرى، يعتبر Lacerd وآخرون أن معايير الزمن والتكلفة والجودة هي معايير ناقصةٍ وتحتاج إلى معايير إضافيةٍ مثل الفعالية (Efficiency) والأداء (Performance) وقابلية الاستخدام (Usability) والصيانة (Maintenance) [36]. لكن في الحقيقة، أن المعايير التي يقترحها Lacerd هي جزءٌ أصيلٌ من معايير [37].

لقد قام de Bakker بسبر جميع الانتقادات للمعايير الثلاثة ولخصها بالنقاط التالية:

- يتم عادةً تعيين الزمن والتكلفة ومتطلبات المشروع في بداية مشاريع البرمجيات. فهل التنبؤ بتكلفة المشروع ومدة المشروع تكون دائماً صحيحةً وواضحةً ودقيقةً؟

- معايير نجاح المشروع هو نفسه بالنسبة لكل أصحاب المصلحة في المشروع (Stakeholders). وهذا غير دقيق لأن وجهة نظر أصحاب المصلحة بالمشروع مختلفةٌ بالنسبة للنجاح حسب طريقة تعاملهم مع المشروع.

- تحكم هذه المعايير على نجاح أو فشل المشروع فقط عندما يكون المشروع قد انتهى.

في الواقع هذه الانتقادات تتضمن شيئاً من المنطقية ولكن يعوزها بعض الدقة.

(1) إن تحقيق متطلبات المشروع كاملةً هو الشرط الأول لإرضاء الزبون [7].

- (2) إن عملية الحصول على المتطلبات تخضع لإجراءات محددة وطرائق منهجية للتأكد من سلامتها. وأي تغيير سيكون مقنناً وتحت إشراف دقيق من إدارة التغيير. هذه المتطلبات "الدقيقة" تساعد على تقييم عملي لكل من التكلفة والزمن.
 - (3) يعمل مدراء المشاريع بشكل عام على إضافة هامش أمان على التكلفة والجدول الزمني المقدرين.
 - (4) يتم تحديد نجاح المشروع عادةً من قبل أصحاب المصلحة الأساسيين.
 - (5) تساهم عملية التقييم المستمر لأداء المشروع إلى لحظ ومعالجة أي خلل يطرأ على سير المشروع.
 - (6) يمثل الوقت والتكلفة موارد مكلفة ومحدودة ولا يمكن الحصول عليها مرة أخرى عند خسارتها [38]، ولذلك يزيد هذان العاملان من تحديات المشروع وأحياناً قد يؤديان إلى فشله.
 - (7) كثير من المعايير التي اقترحها بعض الباحثين هي محتواة ضمن هذه المعايير مثل الأداء والجودة والفعالية هي محتواة ضمن المتطلبات غير الوظيفية للمشروع.
- علاوة على ذلك، هذه المعايير متفق عليها وواضحة ولا يتصل منها أحد من الباحثين. ولذلك تعتبرها Standish Group معايير أساسية لنجاح المشاريع.

7.2 الدراسات السابقة Earlier Studies

سعى العديد من الباحثين خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضي وإلى الآن بالتعرف على نوع العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح أو فشل المشاريع. وأصبح السؤال التالي ملحاً: هل تسهم إدارة المخاطر إيجابياً في نجاح الأنظمة والمشاريع البرمجية؟ وما هي أهمية إدارة المخاطر في نجاح الأنظمة والمشاريع؟ وخاصةً بعد ازدياد نسبة فشل المشاريع بالرغم من شيوع المعرفة بعمليات ومناهج وإجراءات إدارة المشاريع والتي تحتوي ضمناً إجراءات إدارة المخاطر. إلا أنه لا توجد أدلة تجريبية وافية تدل على استخدام هذه المعرفة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات والمشاريع البرمجية [12].

ففي عام 2000 نشر Yetton وآخرون دراسةً ساهمت في إعادة صياغة أسس إدارة مشروع نظم المعلومات بشكلٍ ناجحٍ. حيث ربط ازدياد نسبة أداء (Performance) المشروع بما يلي :

– قلة التباينات بين تقدير الجدول الزمني والميزانية

– إنهاء المشروع بشكلٍ كاملٍ

وقد حدد أربع مؤثراتٍ رئيسيةٍ على أداء المشروع وهي:

(1) إدارة فعالة للمخاطر.

(2) تمتع فريق العمل بالخبرة العالية والتعاون.

(3) دعم الإدارة العليا.

(4) مشاركة المستخدم الفعالة لتطوير المشاريع.

وقد برهن افتراضاته عن طريق جمع بيانات من مدراء مشاريع باستخدام استبيانٍ أُجري في كلٍ من المملكة المتحدة ونيوزيلندا لشركاتٍ متوسطةٍ وكبيرة الحجم [39].

لقد دعم بحث Yetton علاقة إدارة المشاريع بنجاح المشاريع ولكن كان بحثه عاماً من حيث نوع المشاريع فهي لنظم المعلومات ولم تُحدد المشاريع البرمجية بشكلٍ خاصٍ. وهو عامٌ من حيث إدارة المشاريع ولم يخصص إدارة المخاطر بل أشار إليها كأداةٍ من أدوات المشاريع. فضلاً عن أنه لم يشير إلى نهجي إدارة المخاطر. بالإضافة إلى أنه اعتبر الأداء هو معيار النجاح الأساسي. بالرغم من أن مؤسسة standish group ومعظم الباحثين يعتمد معيار الزمن والكلفة وتلبية المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية مقياساً أساسياً لنجاح المشاريع. بل يعتبر كثيرٌ من الباحثين أداء المشروع هو جزءاً من متطلبات المشروع غير الوظيفية. بالإضافة إلى أن هذه النتائج قد تكون غير دقيقة بالنسبة للمجتمعات التي دخلت لها تكنولوجيا المعلومات حديثاً.

نشر Schwalbe في كتابه عام 2004 دراسةً استطلاعيةً أجرتها شركة استشارية كبيرة تدعى KPMG. كشفت الدراسة أن 55% من المشاريع عانت من تحدياتٍ كبيرة (تجاوز التكاليف أو تجاوز الجدول الزمني) حيث لم تستخدم إدارة المخاطر في هذه المشاريع على الإطلاق. بينما استخدمت 38% من المشاريع بعضاً من إدارة المخاطر. تقريباً نصف هذه المشاريع (أي 18%) لم تطبق إجراءات إدارة المخاطر في أثناء تنفيذ المشروع. في حين لا يُعرف في

7% من المشاريع فيما إذا تم استخدام إدارة المخاطر أم لا. دلت هذه الدراسة على أنه يتوجب على إدارة المشاريع أن تطبق إدارة المخاطر في أثناء تنفيذ المشروع وذلك لتحسين احتمالات نجاح المشروع وللتغلب على التحديات التي يمكن أن تواجه المشاريع [40].

لقد استطاع Schwalbe أن يقدم لمحة عامة عن العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. ولكنه اعتمد على الأساليب الإحصائية البسيطة لاستقراء نتائجه دون الإشارة إلى قوة العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. ودون الإشارة إلى مقياس النجاح المتبع لقياس نجاح المشاريع. ولم يشر إلى منهجي إدارة المخاطر. ولا نعلم صحة انعكاس هذه النسب على المشاريع البرمجية أو على السوق السورية.

استطلع Verner وآخرون عام 2005 عدد من محترفي البرمجة والعاملين في حقل البرمجيات في أستراليا من أجل فهم ما الممارسات المستخدمة لتطوير البرمجيات في مشاريعهم البرمجية. كان اهتمام البحث هو اكتشاف أهم الممارسات الإدارية للمشاريع البرمجية الشائعة في أستراليا بالإضافة إلى العلاقة بين هذه الممارسات ونجاح المشاريع البرمجية. فقد تم تحليل أسباب نجاح بعض المشاريع وفشل الأخرى. وكان من الأسباب المهمة لفشل المشاريع هو عدم اعتبار تقييم المخاطر جزءاً أساسياً من عملية التطوير. بالإضافة إلى أن العاملون في الشركات البرمجية لا يتعلمون من الدروس المستفادة (نجاح وعثرات) وبالأخص بعد الانتهاء من المشروع. تميل الشركات عادةً لمراجعة المشاريع الناجحة أكثر من مراجعة المشاريع الفاشلة وأسباب فشلها. فقد تبين أنه قد أُجري لأكثر من 50% من المشاريع الناجحة مراجعات بعد انتهائها بهدف معرفة ما هي الأساليب والإجراءات الصحية التي تم إتباعها في المشروع للاستفادة منها في المشاريع القادمة. بينما تم إجراء مراجعة فقط لـ 7% من المشاريع الفاشلة بعد انتهائها. عادةً يكون التعلم من أخطاء المشاريع الفاشلة محدوداً وذلك بسبب عدم اعتراف مدار المشاريع بأخطائهم أو عدم سعيهم للتحقق من أسباب فشل المشاريع وهذا ما يرجح استمرارية فشل المشاريع في المستقبل [41].

لقد توجه Verner للمشاريع البرمجية وأوضح أهمية إدارة المخاطر وأهمية التعلم من الأخطاء. ولكنه لم يحدد ما هو المعيار المتبع لتحديد نجاح المشاريع. واتباع أساليب إحصائية بسيطة والتي لا تتيح التعرف على قوة العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. بالإضافة

إلى أنه اعتمد في بحثه على منهج التقييم لإدارة المخاطر دون الإشارة إلى دور المنهج الإداري. وكان مختصاً بالسوق الأسترالية.

كان عوير وآخرون من الباحثين الذين حاولوا التعرف على تأثير إدارة المخاطر على نجاح مشاريع نظم المعلومات. نُشر بحثه بالمؤتمر الدولي الثالث لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTTA) وهو أحد مؤتمرات IEEE الذي أُقيم في دمشق عام 2008. حيث قام بجمع العينات من سوق تكنولوجيا المعلومات السورية. تألفت العينة من 63 مشاركاً، 36% من العينة هم مدراء نظم معلومات و24% هم مطوري برمجيات. كما أن 78% من المشاركين يعملون في شركات القطاع الخاص

وكانت نتائج الدراسة أن معظم الشركات السورية:

- (1) ليس لديها شخصٌ مسؤولٌ عن إدارة المخاطر.
- (2) لا تُستخدم إجراءات إدارة المخاطر بشكلٍ رسمي.
- (3) التعامل مع المخاطر يتم بعملٍ فرديٍّ أو مجموعة أفرادٍ عند حدوث المشكلة.
- (4) لا يتم تقييم المخاطر.

مع ذلك فإن نسبة المشاريع الناجحة عالٍ في سوريا كما هي موضحةً في الجدول 2-1.

وعلى عوير النتيجة بأن الشركات السورية ومنظمات الأعمال تستخدم موارد إضافية كبيرة لتجنب الفشل. هذه الإستراتيجية شائعة في المشاريع الحكومية وهي الإستراتيجية الوحيدة في العديد من المشاريع الخاصة والحكومية. وهناك سببٌ آخر يؤدي إلى ارتفاع معدل النجاح في معظم المشاريع السورية والمشروعات الصغيرة وهو أن المعايير التي تستخدم لتحديد نجاح أو فشل مشاريع مختلفة بين الدول وفقاً لثقافة المخاطر. ففي سوريا لا تعتبر الشركات المشاريع فاشلة عندما تتجاوز التكلفة والمدة الزمنية بينما الأبحاث العالمية تعتبر تتجاوز الزمن والتكلفة من التحديات الكبيرة التي تؤثر على المشروع وعلى أدائه [21].

الجدول (2-1) المشاريع الناجحة وفقاً لاستخدام إدارة المخاطر في سوريا (مأخوذ عن [21])

مع إدارة المخاطر	من غير إدارة المخاطر	
9%	20%	المشاريع الفاشلة
27%	30%	المشاريع التي تعاني من تحديات
64%	50%	المشاريع الناجحة

لقد كان بحث عوير من أهم الأبحاث العربية التي سعت لتحديد العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. وأخذت العينة أيضاً من السوق السورية. ولكن كانت النتائج بعيدة قليلاً عن نتائج الأبحاث الأخرى التي أجريت في مجتمعات أخرى. بالإضافة أن الاستبيان لم يحدد معيار نجاح المشاريع ليلتزم بها أفراد العينة في تعبيرهم عن المشاريع الناجحة. واتباع أساليب إحصائية بسيطة لاستنتاجاته. لذلك لم يستطع تحديد قوة العلاقة بين إدارة المخاطر وزيادة نجاح المشاريع. وكان عدد عناصر العينة صغيراً نوعاً ما. وكانت العينة المدروسة تعمل في تكنولوجيا المعلومات بشكل عام ولم يخصص المشاريع البرمجية. أخيراً لم يشر إلى منهجي إدارة المخاطر.

نشر de Bakker وآخرون في عام 2009 بحثاً عنوانه "هل تسهم إدارة المخاطر في نجاح مشروع تكنولوجيا المعلومات؟ [12] ويُعتبر هذا البحث من أهم الأبحاث التي حاولت أن تُحدد العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. اعتمد de Bakker في تحليله للنتائج على الأدلة التجريبية. فلقد قام باختيار الأبحاث المنشورة ما بين 1997 و 2009 معتمداً على الأدوات الإلكترونية المتوفرة على الإنترنت للبحث واختيار المنشورات ومستخدمها أهم المجالات العالمية. وتم تصنيف الأبحاث التي تعاملت مع المخاطر إلى ثلاث أصناف:

(1) الأبحاث التي تعاملت مع المخاطر من خلال منهج التقييم

(2) الأبحاث التي تعاملت مع المخاطر من خلال منهج الإدارة

(3) الأبحاث التي تعاملت مع المخاطر من خلال المصادفة

كما تطرق لمعايير نجاح مشاريع تكنولوجيا المعلومات في دراسته للأبحاث، كما أشار إلى الأدلة التي ساقها الباحثون لعلاقة نجاح المشاريع بإدارة المخاطر وخصائص كل بحثٍ ولخص ذلك بالجدول 2-2 .

يوضح الجدول 2-2 الأبحاث المنشورة ضمن المدة المدروسة. حيث يظهر العمود الأول أسماء الباحثين حسب تاريخ النشر. في حين يظهر العمود الثاني تصنيف الأبحاث حسب منهجي إدارة المخاطر من جهة وهما منهج التقييم ومنهج الإدارة أو منهج المصادفة من جهة أخرى. بينما يظهر العمود الثالث المنهج الذي تم إتباعه في قياس نجاح المشاريع ضمن البحث المذكور في العمود الأول. ويمكن تصنيف معايير النجاح المتبعة إلى المعيار التقليدي (الزمن، التكلفة، وتحقيق المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية)

وهو المعيار الأكثر استخداماً أو معيار الأداء أو معيار الجودة أو معيار الزمن أو معيار إمكانية توسيع المشروع. والعمود الرابع يظهر طريقة استخراج النتائج ضمن البحث المذكور في العمود الأول نفسه. فبعض الأبحاث اعتمدت الطرق الإحصائية وهي الأغلب، أو الطرق القصصية (Anecdotal) لحالات حدثت لمشاريع وتم تناقلها كحكم بين الناس. والعمود الأخير يوصف منهجية البحث المذكور في العمود الأول. فبعضهم اعتمد على الاستبيان لجمع معلومات أكثر وبالتالي الوصول لاتخاذ نتائج أقرب للصواب، وهذا ملائم لطريقة استنتاج النتائج الموجودة في العمود الثالث وهو الأسلوب الإحصائي. وبعضهم اعتمد الحالة الدراسية (Case study). وبعضهم اعتمد منهج المقابلات والبعض اتخذ ورشة عمل لجمع المتطلبات.

وقد استنتج de Bakker النتائج التالية:

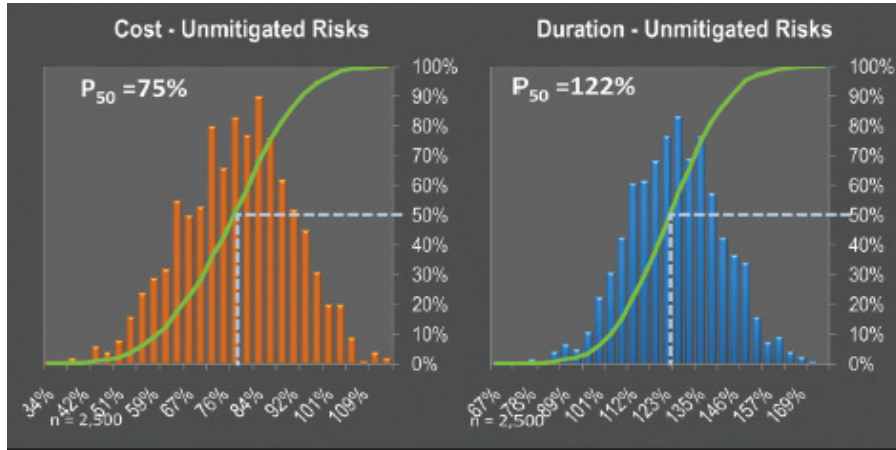
(1) إن مساهمة منهج التقييم لنجاح المشروع لا يزال غير واضح. لذلك تشير الدراسات السابقة إلى أن معرفة المخاطر وحدها لا تكفي للمساهمة في نجاح المشروع.

(2) كذلك لم تدل الأبحاث إلى أن منهج الإدارة يساهم بشكل حاسم في نجاح المشاريع اتباع de Bakker طريقة تصنيف المنشورات حسب المناهج المتبعة لإدارة المخاطر ولكنه لم يعطي الجواب الصريح عن نوع العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع. بالإضافة إلى أنه ترك الباب مفتوحاً بالنسبة لمنهج التقييم واعتبر أن البحث يحتاج إلى متابعة للتحقق أكثر من علاقة منهجي التقييم والإدارة بزيادة نجاح المشاريع. وأخيراً فقد عالج المشاريع المعلوماتية بشكل عام ولم يخصص المشاريع البرمجية التي هي موضوع البحث الحالي.

الجدول (2-2) خصائص مقالات إدارة المخاطر المنشورة ما بين 1997 و 2009 (مأخوذة عن [12])

	Publication	Project risk management approach	Project success approach	Risk management and project success evidence	Research characteristics
1	Conrow and Shishido (1997)	Management	Traditional (T, C, R)	Anecdotal	1 Case
2	Gemmer (1997)	Management	Performance	Anecdotal	1 Case
3	Ropponen and Lyytinen (1997)	Management	Extended	Statistical	Survey, 83 respondents
4	Keil et al. (1998)	Evaluation	Traditional (T, C, R)	Statistical	Delphi, 45 respondents
5	Jiang and Klein (1999)	Contingency	Extended	Statistical	Survey, 86 respondents
6	Whittaker (1999)	Evaluation	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 186 respondents
7	Jiang et al. (2000)	Management	Extended	Statistical	Survey, 106 respondents
8	McGrew and Bilotta (2000)	Management	Time	Anecdotal	2 Cases
9	Ropponen and Lyytinen (2000)	Management	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 83 respondents
10	Barki et al. (2001)	Contingency	Traditional (T, C, R)	Statistical	Case/survey, 75 projects
11	Akkermans and van Helden (2002)	Evaluation	Performance	Anecdotal	1 Case
12	Aladwani (2002)	Management	Extended	Statistical	Survey, 42 respondents
13	Maguire (2002)	Evaluation	Quality of deliverables	No	1 Case
14	Procaccino et al. (2002)	Evaluation	Extended	Statistical	Survey, 21 respondents
15	Scott and Vessey (2002)	Evaluation	Traditional (T, C, R)	Anecdotal	2 Cases
16	Baccarini et al. (2004)	Management	Traditional (T, C, R)	No	Interviews, 18 respondents
17	Lassudrie and Gulla-Menez (2004)	Management	Traditional (T, C, R)	Anecdotal	1 Case
18	Wallace and Keil (2004)	Evaluation	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 500 respondents
19	Wallace et al. (2004a)	Evaluation	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 500 respondents
20	Wallace et al. (2004b)	evaluation	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 500 respondents
21	Ehie and Madsen (2005)	Evaluation	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 36 respondents
22	Kutsch and Hall (2005)	Management	Traditional (T, C, R)	Anecdotal	Interview, 20 respondents
23	Zafropoulos et al. (2005)	Management	Traditional (T, C, R)	No	1 Case
24	Dey et al. (2007)	Management	Traditional (T, C, R)	No	1 Case
25	Han and Huang (2007)	Evaluation	Extended	Statistical	Survey, 115 respondents
26	Sauer et al. (2007)	Contingency	Traditional (T, C, R)	Statistical	Survey, 412 respondents
27	Tesch et al. (2007)	Management	Traditional (T, C, R)	No	Workshop, 23 respondents
28	Huang and Han (2008)	Evaluation	Time	Statistical	Survey, 98 respondents
29	Bannerman (2008)	Management	Traditional (T, C, R)	No	17 Cases, 23 respondents

بينما اعتبر Schroeder وآخرون أن الدور الإيجابي لإدارة المخاطر في نجاح المشاريع غير معروفة جيداً. لذلك نشر بحثاً في عام 2011 ناقش فيه كيف يمكن أن تساعد إدارة المخاطر في نجاح المشاريع. حيث بين أنه لا يكفي تحديد المخاطر بشكل جيد، وإنما يجب وضع خطة و إتباع منهجية عامة للتخفيف من آثار المخاطر. وأوضح ذلك من خلال دراسة حالة معينة (Case study). تتبع في الدراسة أثر المخاطر على التكلفة والجدول الزمني للمشروع. وأظهرت الدراسة الفرق بين أثر التعرض للمخاطر قبل وبعد تنفيذ خطة معدة مسبقاً للتخفيف من أثر المخاطر. وتم تحليل التوزيع التكراري للتعرض للمخاطر باستخدام تحليل مونت كارلو (Monte Carlo) وكانت النتائج كالتالي: أدى التعرض للمخاطر إلى زيادة تكلفة المشروع بمقدار 75% على التكلفة الحالية المقدرة، وزادت مدة المشروع بمقدار 122% على مدة المشروع المقدرة وذلك واضح بالشكل (2-10).

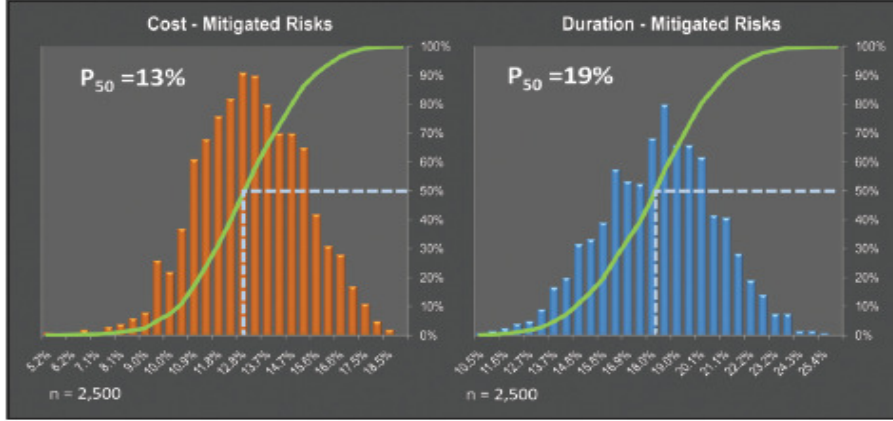


الشكل (2-10) أثر التعرض للمخاطر - الغير معالجة (مأخوذة عن [42])

بينما أدت نتائج التعرض للمخاطر المتبقية بعد التخفيف من أثر المخاطر الرئيسية إلى زيادة تكلفة المشروع بمقدار 13% فقط، وأدت إلى زيادة الجدول الزمني بمقدار 19% فقط، كما هو واضح بالشكل (2-11) [42].

لقد استطاع Schroeder أن يقوم بتحليل حالة دراسية باستخدام تحليل مونت كارلو وأعطى نتائج دقيقة. وأظهر علاقة جيدة بين زيادة المخاطر مع زيادة تحديات المشروع كزيادة التكلفة والمدة المتتبا بها. ولكن نتائج حالة دراسية واحدة لا يمكن تعميمها على

كافة المشاريع وبالأخص المشاريع البرمجية لما لها من حالات خاصة كثيرة. بالإضافة إلى أنه اهتم بمنهج الإدارة وتجاهل منهج التقييم وبالتالي لم يهتم بتأثير المخاطر العامة.



الشكل (11-2) أثر التعرض للمخاطر - المعالجة (مأخوذة عن [42])

8.2 أهمية البحث

من خلال الدراسة المرجعية السابقة تبرز أهمية البحث الحالي، والذي يسعى للاهتمام بتحديد درجة العلاقة بين إدارة المخاطر بمنهجيته (التقييم والإدارة) ونجاح المشاريع. وسيتم تخصيص المشاريع البرمجية بشكل خاص وذلك لكثرة أنواعها ومخاطرها وتعقيداتها. وسيتم جمع البيانات والمعلومات من مدراء المشاريع والعاملين بحقل البرمجيات. وسيتم العمل على أن يكون حجم العينة كبيراً نوعاً ما، وذلك ليتم الوصول إلى نتائج تحليلية دقيقة باستخدام نموذج SEM والذي يُعتبر الجيل الثاني في عالم الإحصاء بالإضافة إلى طرق إحصائية أخرى. وسيتم أخذ العينة بشكل عام من السوق السوري لأنه سوق جديد بتكنولوجيا المعلومات وبالأخص السوق البرمجي. بالإضافة إلى أن مؤسسات كبيرة تُعنى بإدارة المخاطر بدأت تدخل السوق السوري لمنح شهادات جودة المنتج والمعروفة بتكامل نموذج نضج القدرات Maturity Model Integration Capability واختصاراً بـ (CMMI). فهل المدة الزمنية اللازمة للتدريب والجهد والنفقات المطلوبة لنيل شهادة CMMI مبررة.

9.2 نتيجة

ينقسم إدارة المخاطر إلى منهج التقييم ومنهج الإدارة.

منهج تقييم إدارة المخاطر هو عملية تحليل تهدف إلى تحديد قائمة للمخاطر ومعرفة أسباب الفشل للمشاريع البرمجية. ومن ثم ترتيب هذه الأسباب والعوامل حسب الأهمية في قوائم تدقيق ليتسنى استخدام هذه البيانات والمعلومات في تحديد المخاطر للمشروع المقبل من أجل منع أو تجنب هذه المخاطر. وتعتمد دورة حياة منهج التقييم لمشروع على أربعة مراحل: اكتشاف المخاطر العامة، تحليل المخاطر، إضافة عوامل المخاطر الجديدة إلى القائمة، استخدام القائمة الجديدة في المشروع المقبل.

منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر هو الأداة التي يتم من خلالها جمع المعلومات وتحليلها لدعم عملية صنع القرار في مشروع معين. ويعتمد منهج الإدارة على أربعة مراحل: تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، معالجة المخاطر، التحكم ومراقبة المخاطر. ويعتبر الزمن والتكلفة وتحقيق المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية كمعايير نجاح للمشاريع البرمجية.

وتبرز أهمية البحث الحالي من خلال اهتمام البحث بالمشاريع البرمجية بشكل خاص. وتأثير منهجي إدارة المخاطر على نجاح المشاريع. وجمع البيانات والمعلومات من مدراء المشاريع والعاملين بحقل البرمجيات. والعمل على أن يكون حجم العينة مناسباً، وذلك ليتم الوصول إلى نتائج تحليلية دقيقة باستخدام نموذج المعادلة البنوية SEM.

الفصل الثالث

نموذج البحث

والمنهجية المتبعة

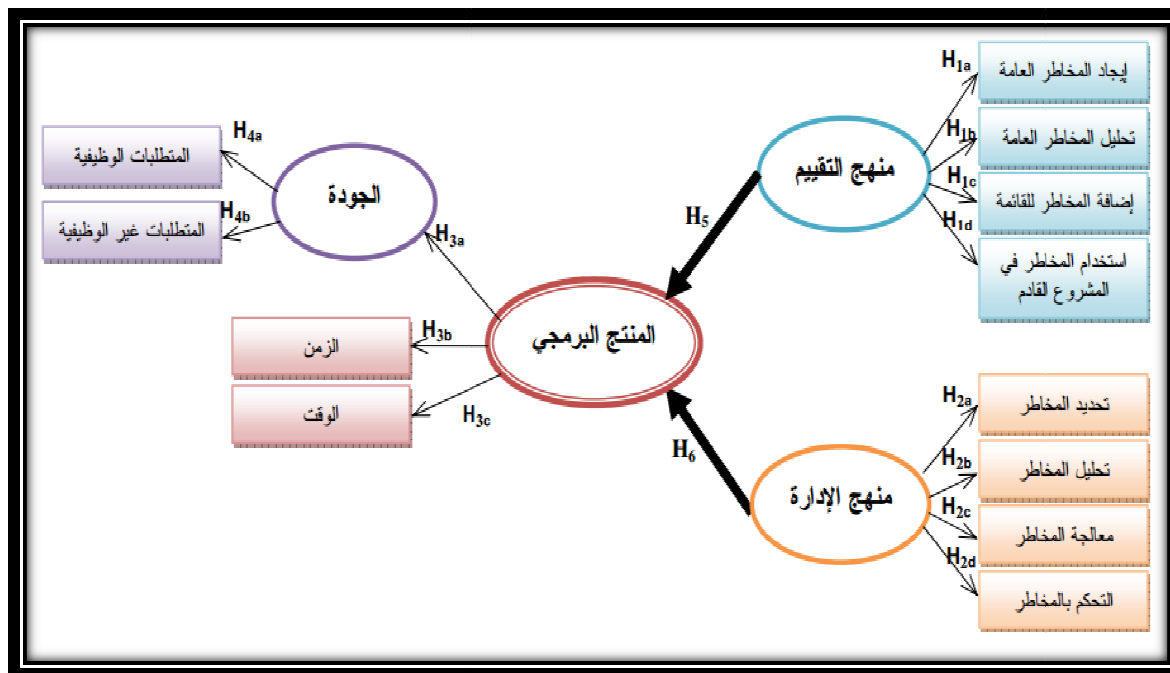
نموذج البحث والمنهجية المتبعة The Methodology

1.3 مقدمة

يقدم الفصل نموذج البحث والفرضيات الرئيسية في النموذج والتي تربط بين البنى الثلاث منهج التقييم ومنهج الإدارة ونجاح المشاريع. وأخيراً يشرح الفصل المنهجية المتبعة للتحقق من الفرضيات الممثلة ضمن نموذج البحث.

2.3 نموذج البحث وعناصره

يتألف نموذج البحث المبين في الشكل 3-1 من أربعة عوامل مستترة (Latent factors) أساسية والتي يمكن التنبؤ بقيمها عن طريق العوامل الفرعية أو الدعامات القابلة للقياس. كما يظهر الشكل ست فرضيات للبحث.



الشكل (3-1) نموذج البحث

ويمكن تفصيل العوامل الأساسية الأربعة للبحث كما يلي:

1.2.3 بنية منهج التقييم (EA)

يشمل عامل منهج التقييم على أربع دعائم (Pillars) مستقلة وهي بنى فرعية قابلة للقياس وهي:

- 1) الدعامة الأولى وهي إيجاد المخاطر العامة (Find)
- 2) الدعامة الثانية وهي تحليل وصقل المخاطر العامة (Refine)
- 3) الدعامة الثالثة وهي إضافة المخاطر العامة إلى القائمة (Checklist)
- 4) الدعامة الرابعة وهي استخدام المخاطر في المشروع المقبل (Reuse)

2.2.3 بنية منهج الإدارة (MA)

يشمل عامل منهج الإدارة على أربعة دعائم مستقلة قابلة للقياس وهي:

- 1) الدعامة الأولى وهي تحديد المخاطر (Identification)
- 2) الدعامة الثانية وهي تحليل المخاطر (Analysis)
- 3) الدعامة الثالثة وهي معالجة المخاطر (Treatment)
- 4) الدعامة الرابعة وهي التحكم بالمخاطر (Control)

3.2.3 بنية معايير نجاح المشاريع البرمجية (PS)

يشمل عامل معايير نجاح المشاريع البرمجية على ثلاث دعائم مستقلة قابلة للقياس وهي:

- 1) الدعامة الأولى وهو جودة المنتج (Quality)
- 2) الدعامة الثانية وهي الزمن (Time)
- 3) الدعامة الثالثة وهي التكلفة (Cost)

4.2.3 بنية معايير الجودة (QS)

يشمل عامل معايير الجودة داعميتين مستقلتين قابلتين للقياس وهي:

- 1) الدعامة الأولى وهي المتطلبات الوظيفية (Functionality)
- 2) الدعامة الثانية وهي المتطلبات غير الوظيفية (Non-functionality)

ويظهر الشكل 3-1 أيضاً أن العوامل المستقلة (Independent Factors) هي منهج التقييم ومنهج الإدارة وعامل الجودة، بينما يُعتبر عامل نجاح المشاريع البرمجية هو عامل تابع (Dependent Factor).

3.3 فرضيات البحث

وفقاً للمعلومات النظرية التي تم طرحها في سابقاً، هناك ستة فرضيات:

أربع منها تمثل علاقة كل عامل مع مكوناته (دعائم قابلة للقياس):

وفرضيتان تنتبأن بعلاقة العوامل الثلاثة مع بعضها وتعتبران هما الفرضيتان الرئيسيتان للبحث. تم تمثيل الفرضيات الستة على النموذج 3-1، ويمكن شرح هذه الفرضيات الستة في

الجدول 3-1.

الجدول (3-1) فرضيات البحث

H_{1a}: يؤثر اكتشاف المخاطر العامة بشكل إيجابي بمنهج التقييم لإدارة المخاطر.	فرضية 1 (H₁): هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين منهج التقييم لإدارة المخاطر ومكوناته (اكتشاف المخاطر العامة، وتحليل المخاطر، إضافة المخاطر إلى قائمة المخاطر، استخدامها في المشاريع المستقبلية).
H_{1b}: يؤثر تحليل المخاطر العامة بشكل إيجابي بمنهج التقييم لإدارة المخاطر.	
H_{1c}: تؤثر إضافة المخاطر العامة إلى قائمة إيجابي بمنهج التقييم لإدارة المخاطر.	
H_{1d}: يؤثر استخدام المخاطر العامة الجديدة في المشاريع المستقبلية بشكل إيجابي بمنهج التقييم لإدارة المخاطر.	
H_{2a}: يؤثر تحديد المخاطر بشكل إيجابي بمنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر.	فرضية 2 (H₂): هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين منهج إدارة المخاطر ومكوناته (تحديد المخاطر وتحليل المخاطر ومعالجة المخاطر والتحكم بالمخاطر).
H_{2b}: يؤثر تحليل المخاطر المتعلقة بالمشروع بشكل إيجابي بمنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر.	
H_{2c}: تؤثر معالجة المخاطر بشكل إيجابي بمنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر.	
H_{2d}: يؤثر التحكم بالمخاطر بشكل إيجابي بمنهج الإدارة للتحكم بالمخاطر.	

H_{3a}: تؤثر جودة المنتج البرمجي بشكلٍ إيجابيٍ بنجاح المشروع.	فرضية 3 (H₃): هناك علاقةٌ ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين نجاح المشاريع ومكوناته (جودة المنتج، الزمن، التكلفة)
H_{3b}: يؤثر زمن إنتاج المنتج البرمجي بشكلٍ إيجابيٍ بنجاح المشروع.	
H_{3c}: تؤثر كلفة المنتج البرمجي بشكلٍ إيجابيٍ بنجاح المشروع.	
H_{4a}: تؤثر المتطلبات الوظيفية للمنتج البرمجي بشكلٍ إيجابيٍ بجودة المنتج.	فرضية 4 (H₄): هناك علاقةٌ ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين جودة المنتج ومكوناته (المتطلبات الوظيفية والمتطلبات غير الوظيفية)
H_{4b}: تؤثر المتطلبات غير الوظيفية للمنتج البرمجي بشكلٍ إيجابيٍ بجودة المنتج	
فرضية 5 (H₅): يؤثر منهج التقييم تأثيراً إيجابياً في نجاح المشروع البرمجي.	
فرضية 6 (H₆): يؤثر منهج الإدارة تأثيراً إيجابياً في نجاح المشروع البرمجي.	

4.3 المنهجية Methodology

يعتمد هذا البحث على المنهج الكمي (Quantitative Research) لتفسير الافتراضات السابقة، حيث أن الهدف الرئيسي من البحث الكمي هو تطوير واستخدام النماذج الرياضية والنظريات والفرضيات المستخدمة في التصويت الإلكتروني والمسائل التقنية والاجتماعية. تحدد إستراتيجية البحث الأسلوب والأدوات التي ينبغي استخدامها لتحقيق هدف البحث. هناك عدة وسائل للتحقق من الفرضيات منها التجربة (Experiment) وعينة المسح (Survey) ودراسة حالة (Case Study) والتنبؤ (Forecasting) [43].

يعتمد البحث على جزأين للتحقق من الافتراضات المذكورة أعلاه، الجزء الأول هو استعراض الدراسة المرجعية (الفصل الأول)، والجزء الثاني هو عينة المسح. حيث تم الاعتماد على الاستبيان (Questionnaire) للحصول على عينة المسح.

1.4.3 الاستبيان Questionnaire

الاستبيان بشكل عام هو عبارة عن مجموعة من الأسئلة تُوزع على عينة من الناس بهدف جمع المعلومات حول مواقف الناس وسلوكهم ومعتقداتهم وغيرها للتحقق من

موضوع معين [44]. لذلك تم تصميم استبيان وتوزيعه على نخبة من المختصين في مجال تطوير البرمجيات. الهدف من الاستبيان هو التحقق من دور منهج التقييم ودور منهج الإدارة التابعة لإدارة المخاطر في عملية تطوير البرمجيات وآثارها في تحقيق نجاح المشاريع البرمجية.

هناك أنواع مختلفة من الاستبيانات. يستخدم هذا البحث أحد هذه الأنواع والمسمى الاستبيان المُدار ذاتياً (self-administered questionnaire) [45].

للاستبيان فوائد عديدة نلخصها في النقاط التالية:

- انخفاض التكلفة.
 - حماية خصوصية المُستطلعين.
 - يمكن أن تشمل العينة عدداً كبيراً من العناصر.
 - يعتمد على التحليل الإحصائي الذي يؤدي إلى سهولة المقارنة بين النتائج.
- يحتاج التصميم الجيد للاستبيان إلى الوقت والخبرة وذلك لتكون الأسئلة واضحة ومختصرة وهادفة لكي يستطيع عناصر العينة الإجابة عليها بموضوعية ودقة [45].

2.4.3 تصميم الاستبيان

هناك نوعان من الأسئلة: أسئلة مفتوحة (Opened ended Questions) وأسئلة مغلقة ضمن اختيارات (Closed ended Questions). تمكّن الأسئلة المفتوحة المستطلعين الإجابة بحرية وإسهاب من دون قيود. ولكن هذا النوع من الأسئلة من الصعب تصنيفها أو تحليلها. بينما الأسئلة المغلقة تؤدي إلى أجوبة محددة ودقيقة يسهل تحليلها وتصنيفها. لذلك يستخدم الباحث الأسئلة المغلقة في الاستبيان المعتبر لكي يتم الرد عليها من قبل عدد كبير من عناصر العينة، ومن ثم تحليل إجاباتهم وتعميم النتائج على مجتمعات أخرى [45]. تم اختيار الأسئلة بدقة وتم اختيار الكلمات والعبارات لتكون قريبة ومشابهة للغة التي يستخدمها عادةً عناصر العينة. بالإضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار عند اختيار هذه الأسئلة توافقتها للتعريفات المستخدمة في الدراسة المراجعة. ولقد أضاف الباحث شرحاً موجزاً لأهم التعريفات قبل البدء بالاستبيان. ينقسم الاستبيان إلى عدة أقسام: يتضمن القسم الأول بيانات شخصية عن أفراد العينة مثل الجنس والعمر والمستوى التعليمي

وسنوات الخبرة ودرجة المسؤولية في المؤسسة. يحتوي القسم الثاني على أسئلة حول منهج الإدارة للتحكم بالمخاطر في الشركات البرمجية. ويحتوي القسم الثالث على أسئلة حول منهج التقييم لإدارة المخاطر في الشركات البرمجية. ويحتوي القسم الأخير أسئلة حول معايير المشاريع البرمجية الناجحة.

3.4.3 اختبار تجريبي Pilot Test

يجب إجراء اختبار تجريبي قبل أن يتم توزيع الاستبيان لجمع البيانات [45]. يهدف هذا الاختبار إلى تنقيح الاستبيان لكي لا يجد عناصر العينة أي مشكلة أو غموض في الإجابة على الأسئلة، ولجعل عملية تسجيل البيانات سهلة للغاية. يساعد الاختبار التجريبي في تحسين خطط جمع البيانات والإجراءات الواجب إتباعها. ولقد أُجري اختبار تجريبي لاستبيان البحث، فقد تم توزيع الاستبيان لحوالي 20 من المشاركين من مختلف الشركات وذلك لمعرفة فيما إذا كانت الأسئلة واضحة وسهلة الإجابة. وفيما إذا كان الوقت المحدد للرد معقولاً. ولقد كانت النتيجة كما يلي: حوالي 14 من أصل 20 من المشاركين قد أكملوا الاستبيان وأعادوه ضمن المدة المحددة (أي حوالي 70% من المشاركين). تم تحليل الإجابات وتعديل الأسئلة لشكل الاستبيان النهائي وذلك وفقاً للاستجابات الواردة عن الاختبار التجريبي.

4.4.3 بنية الاستبيان

يحتوي الشكل النهائي لبنية الاستبيان الأجزاء التالية:

- **الصفحة الأولى (Covering Page):** وتتضمن عنوان الدراسة والهدف من الاستبيان والمستطلعين الذين تم اختيارهم للإجابة على الاستبيان. كذلك تم تزويد المستطلعين بالبريد الإلكتروني ورقم الجوال للباحث للاتصال به لأي ملاحظة. وتم إضافة تنويه يبين أنه سيتم استخدام جميع البيانات للدراسة العلمية فقط.
- **أسئلة ديموغرافية (Demographic Questions):** يحتوي هذا القسم على معلومات حول نوع جنس المُستطلع وعمره والمستوى التعليمي له وسنوات الخبرة لديه.

- **تعليمات وتعريفات رئيسية:** وهي وصفٌ لكيفية الإجابة على الأسئلة وأهم التعريفات الرئيسية التي قد يحتاج المستطلع لمعرفةً لكي يستطيع الإجابة.
- **الأسئلة:** وهي أسئلةٌ مرتبطةٌ بفرضيات ونموذج البحث ومبنيةٌ على أساس القسم النظري الذي تم تفصيله في الفصل الثالث.
- **تعليقات أخرى:** وهو قسمٌ في آخر الاستبيان مخصصٌ لملاحظات إضافية قد تكون لدى بعض المشاركين.
- **شكرٌ من الباحث على وقت المشارك الثمين** الذي قدمه لإملاء الاستبيان.

5.4.3 الأسئلة

يشمل الاستبيان النهائي على 34 سؤالاً مغلقاً (closed-ended question). فقد تم تبني تقييس ليكيرت (Likert scale) لطريقة تصميم الأسئلة. وهي طريقةٌ تسمح بالإجابة على مستوى واحدٍ فقط من خمسة مستوياتٍ (1: غير موافق بشدة، 2: غير موافق، 3: غير متأكد، 4: موافق، 5: موافق بشدة). يسمح تنسيق ليكيرت إلى تحويل الإجابات التي تم الحصول عليها إلى كميات. بحيث يسهل فيما بعد تصنيفها وقياسها وتحليلها إحصائياً.

6.4.3 العينة Sample

إن مجتمع الدراسة في هذا البحث هم مدراء المشاريع البرمجية والمبرمجين من الشركات التي تعمل في بيئة الأعمال السورية. وتم جمع المعلومات البيانات من مصدرين:

- مصدر رئيسي وهو الاستبيان للحصول على الموارد الأولية.
- مصدر ثانوي: من خلال الكتب والأوراق العلمية المعنية والمرتبطة بموضوع الدراسة.

يجب الأخذ بالاعتبار بعض العوامل عند اختيار حجم العينة [37]:

- (1) المجموعات الأساسية والمجموعات الفرعية التي يجب أن تمثل في العينة.
- (2) درجة الدقة المطلوبة بين العينة ومجتمع الدراسة المستهدف.
- (3) تكلفة العينة
- (4) إمكانية تغيير المجتمع

7.4.3 الصحة والموثوقية

تعتمد درجة جودة أي بحث على درجة الصحة والموثوقية المعتمدة في البحث. فقد عرف Winter الصحة والموثوقية بأنها هي أدوات لنظرية المعرفة الأساسية [46].

(1) معيار الصحة Validity

قدمت Joppe عام 2000 شرحاً عن أهمية استخدام معيار الصحة في أبحاث الكمية. حيث يجيب معيار الصحة عن الأسئلة التالية:

– هل الأدوات المستخدمة في البحث تقيس حقاً ما هو مطلوب من البحث قياسه؟

– ما هي درجة صدقية نتائج البحث؟

وبتعبير آخر، هل أدوات البحث تسمح أن تحقق الهدف من البحث؟

يسأل الباحثون عادةً مجموعة من الأسئلة لتحديد صحة البحث ومن ثم يقارنون الأجوبة مع أبحاث سابقة لباحثين آخرين [47].

وقد تم تعريف معيار الصحة المتعلقة بالاستبيانات بقدرة الاستبيان لقياس ما هو المقصود من قياسه، من خلال الإشارة إلى ثلاثة معايير محددة هي: صحة المحتوى وصحة التنبؤ وصحة البناء. [45]

في حين عرف Wainer معيار الصحة للبحث الكمي بمقدار صحة نموذج البحث. حيث أن نموذج البحث هو مفهوم مبكر أو فكرة أو سؤال أو فرضية. يحدد هذا النموذج أي المعطيات التي يجب أن تجمع وكم من المعطيات سيجمع. يؤثر الباحثون عادةً على التفاعل بين نموذج البحث والمعطيات لكي يتحققوا من أبحاثهم وذلك بتطبيق اختبار أو إجراء آخر [48]. يشير معيار الصحة فيما إذا كانت الأسئلة تبدو ملائمة أو ليست ملائمة ضمن سياق الدراسة. [45]

(2) معيار الموثوقية Reliability

نقلت Golafshani تعريف الموثوقية عن Joppe 2000 ببقاء النتائج ثابتة ومتناسقة وممثلة بدقة لكامل عناصر العينة المدروسة. وتعتبر أدوات البحث موثوقة إذا أمكن

إعادة استنتاج نفس النتائج فيما إذا تم استخدام نفس المنهجية [47]. ويستخدم معيار الموثوقية لتقليل الخطأ أو التحيز في الدراسة. كما تشير الموثوقية إلى درجة اعتمادية نتائج المستخرجة من استخدام لتقنيات جمع البيانات أو إجراءات تحليل معينة [45]. ويصنف البحث الكمي الموثوقية إلى ثلاثة أنواع:

(1) الدرجة التي يبقى فيها القياس نفسه مع تكرار عملية القياس.

(2) استقرار القياس مع مرور الوقت.

(3) تشابه القياسات خلال فترة زمنية معينة.

وتُعتبر Cronbach's alpha واحدةً من الطرائق التي تُستخدم لقياس موثوقية النتائج [45]. وتعد نتائج البحث موثوقةً إذا كانت قيمة Cronbach's alpha أكبر أو يساوي 0.95 .

5.3 نموذج المعادلة الهيكلية (SEM)

سيتم تحليل النتائج وفق نموذج المعادلة الهيكلية (SEM) والتي تُعتبر الجيل الثاني لمناهج تحليل البيانات. يُستخدم نموذج المعادلة الهيكلية لاختبار صحة الاستنتاج الإحصائي أي اختبار درجة المطابقة بين الأبحاث وبين المعايير المعترف بها من أجل تحليل إحصائي ذو جودة عالية [49]. إن نموذج المعادلة الهيكلية أفضل من الأساليب الإحصائية للجيل الأول مثل الانحدار (Regression) . فيمكن للانحدار أن يدرس مستواً واحداً فقط من العلاقات بين المتغيرات المستقلة وغير المستقلة. بينما لدى SEM القدرة على تصميم ودراسة نموذج العلاقات بين عوامل متعددة مستقلة وغير مستقلة في نفس الوقت. بالإضافة إلى ذلك يستطيع نموذج المعادلة النموذجية أن يعالج الحالة التي يكون فيها المتغير تابعاً في المعادلة الأولى ومستقلاً في معادلة أخرى. وبالتالي يساعد SEM الإجابة على مجموعة من الأسئلة البحثية المترابطة في تحليل واحدٍ شاملٍ ومنهجي.

يستطيع نموذج المعادلة الهيكلية تقييم نموذج القياس ويُسهل تحليل أخطاء القياس في المتغيرات المعتمدة كجزءٍ من النموذج. ويجمع أيضاً بين تحليل العامل مع اختبار الفرضيات في التحليل نفسه. والنتيجة يقدم نموذج المعادلة البنوية تحليلاً أكثر دقةً ووسائل تقييم منهجية أفضل لنموذج البحث المقترح.

بالإضافة إلى ذلك تقدم أساليب SEM معلومات أفضل من أساليب الانحدار عن الدرجة التي تدعم فيها المعطيات التي تم جمعها مع نموذج البحث.

يتكون نموذج المعادلة الهيكلية من عنصرين هما:

(1) نموذج القياس (Measurement Model): تمثل تحميل المتغيرات المقاسة على

العوامل المتوقعة (الكامنة). يدعى هذا النموذج بتحليل العامل التوكيدي

(Confirmatory Factor Analysis). وهو أسلوب متعدد المتغيرات المستخدمة للتأكد

من بنية العلاقة المفترضة بين العناصر والعوامل.

(2) النموذج الهيكلي (Structural Model): نموذج يستخدم المتغيرات المستترة (Latent

Variables) لتوقع متغيرات مستترة أخرى (أي أن النموذج الهيكلي يبحث في

العلاقات بين المتغيرات الملحوظة والمستترة) [49].

6.3 قضايا هامة

1.6.3 تمييز القيم المتطرفة المؤثرة (Outliers)

عرف Hair وآخرون القيم المتطرفة بأنها نقاط البيانات المتطرفة (الملحوظات) التي هي

بعيدة عن بقية البيانات [50]. ويمكن أن تؤثر هذه القيم على نتائج التحليل الإحصائي.

ولذلك يجب حذف هذه القيم المتطرفة لتجنب هذا التأثير على نتائج SEM.

2.6.3 حجم العينة

يلعب حجم العينة دوراً هاماً في تقدير العوامل والنماذج وتفسير النتائج. وذكر Hair

وآخرون أن تحديد حجم مناسب للعينة أمر مهم للغاية للحصول على نتائج مناسبة.

بالرغم من أنه لا يوجد عامل وحيد يشير إلى الحجم الصحيح المطلوب للعينة [50].

هناك عدد من العوامل التي تؤثر في تحديد حجم العينة وهي:

- حجم النموذج وتعقيده

- الابتعاد عن التوزيع الطبيعي للبيانات

- إجرائية التقدير التي تأخذ بعين الاعتبار حجم نموذج

ويجب أن يكون الحد الأدنى لحجم العينة على الأقل أكبر من عدد التباين (Covariance)

في مصفوفة المدخلات. ويفضل أن تحقق العينة خمسة ملاحظات لكل معامل مقدر

(Estimated Parameter) كحدٍ أدنى. وبالتالي زيادة تعقيد النموذج أو الابتعاد عن الحالة الطبيعية تؤدي إلى زيادة هذه النسبة (أي زيادة حجم العينة).

تقدم إجرائية تقدير الاحتمال الأقصى (MLE) تقديراتٍ صحيحةٍ مع حجم عينةٍ صغير جداً مثل 50 ملاحظة. مع العلم أن هذا الحجم صغيرٌ وغير مستحسنٍ. حجم العينة الأدنى المقبول عموماً بالنسبة لإجرائية MLE هو 100 ملاحظةٍ للحصول على نتائج يمكن الاعتماد عليها. بينما يتراوح حجم العينة الأفضل بين 100-200

3.6.3 إجرائية التقدير Estimation Procedure

تُعتبر إجرائية تقدير الاحتمال الأقصى (MLE) الإجرائية الأكثر استخداماً. وهي المنهج الإحصائي الافتراضي في معظم البرمجيات التي تستخدم نموذج تحليل SEM. تُستخدم MLE لتقدير درجة مطابقة (Fitting) النموذج الرياضي لبعض البيانات. وبتعبيرٍ آخر، يُعد MLE أسلوب تقدير يزود بتقديرات كفاءةٍ للبيانات التي تخضع للتوزيع الطبيعي المتعدد العوامل.

7.3 نتيجة

تم افتراض ست فرضياتٍ تمثل نموذج البحث. سيتم التحقق من صحة هذه الفرضيات من خلال منهجية مسح العينة وسيتم استخدام أداة الاستبيان لتحقيق ذلك. تم تصميم الاستبيان وفق تقييس ليكيرت (Likert scale) لطريقة تصميم الأسئلة. وهي طريقة تسمح بالإجابة على مستوى واحدٍ فقط من خمسة مستويات. ليسهل تحويلها إلى كمياتٍ يمكن تحليلها إحصائياً. وسيتم تحليل النتائج وفق نموذج المعادلات البنوية.

الفصل الرابع

تحليل النتائج

تحليل النتائج Results

1.4 مقدمة

يُطبق هذا الفصل التقنيات المنهجية المستخدمة في الفصل السابق للتحقق من النموذج المقترح من خلال تحليل ورصد الفرضيات التي تم وصفها في الفصل الرابع. تم جمع المعطيات من 200 شخص يعمل في شركات برمجية أو في الحقل البرمجي. سيتم تحليل البيانات السابقة وفق مرحلتين: المرحلة الأولى سيتم تحليل البيانات تحليلًا وصفيًا باستخدام برنامج SPSS الإصدار 19. وفي المرحلة الثانية سيتم التحقق من فرضيات البحث من خلال تحليل المعطيات باستخدام برنامج EQS 6.1.

2.4 صحة نموذج البحث

تم التحقق من صحة نموذج البحث من خلال ثلاثة مقاييس وهي: صحة المحتوى وصحة التقارب وصحة التميز.

- (1) صحة المحتوى: وهو معيارٌ يضمن التماسق والارتباط ما بين البنود المقاسة والدراسة المرجعية. وهذا تم التحقق منه باختبار pilot.
- (2) صحة التقارب: تم التأكد منها من خلال اختبار الثقة المركبة ومتوسط التباين المستخرجة من المقاييس [50].
- (3) صحة التميز: تأكد الباحث من صحة التميز للاستبيان بالتدقيق بجذر التربيع لمتوسط

التباين المستخرجة من المقاييس كما أوصى بذلك Fornell وآخرون. [51]

3.4 اختبارات التوزيع الطبيعي للمتغيرات المقاسة

تتنبأ الإحصاءات الوصفية (Descriptive Statistics) بدلائل تفسيرية ولكنها غير قطعية. بالإضافة إلى أنها تعطي معلومات مهمة عن شكل توزيع المعطيات. وفيما يلي أهم الاستنتاجات التي يمكن استقراؤها من جدول 4-1 والذي يحوي الإحصاءات الوصفية للعوامل المقاسة للعينة [52].

1.3.4 اختبارات منهج الإدارة

(1) اختبارات تحديد المخاطر

تظهر المعلومات الإحصائية أنه لا يوجد اهتمام بتحديد المخاطر في الشركات البرمجية السورية من خلال استقراء ردود عناصر العينة. حيث أن المتوسط الحسابي 2.6683 وهو أقل من 3. وهذا يشير إلى عدم وجود وعي كافٍ بمفهوم تحديد المخاطر. أما الانحراف المعياري فقيمته تساوي 0.83025 وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "غير موافق" و"لا أعلم". في حين تقترب قياسات العينة للمتغير تحديد المخاطر من شروط التوزيع الطبيعي. حيث أن الالتواء صغير (0.126) ومعيار التفلطح ليس بأكبر (-0.789).

الجدول (1-4) اختبار التوزيع الطبيعي للدرجات المقاسة

الدعائم المقاسة		عدد	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف		التفلطح	
		N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
		إحصائي	إحصائي	إحصائي	إحصائي	إحصائي	إحصائي	خطأ	إحصائي	خطأ
منهج الإدارة	1	200	1	5	2.6683	.83025	.126	.172	-.789	.342
	2	200	1	5	2.8067	.84065	.424	.172	-.562	.342
	3	200	1	5	2.9066	.80427	.265	.172	-.466	.342
	4	200	1	5	2.5200	.88160	.301	.172	-.530	.342
منهج التقييم	5	200	1	5	3.8517	.78049	-.795	.172	-.335	.342
	6	200	1	5	3.8733	.73768	-.565	.172	-.377	.342
	7	200	1	5	3.8703	.78662	-.074	.172	-.561	.342
	8	200	1	5	3.6217	.85685	-.103	.172	-.795	.342
نجاح المشروع	9	200	1	5	3.7394	.86244	-.079	.172	-.655	.342
	10	200	1	5	3.7083	.69129	-.106	.172	-.305	.342
	11	200	1	5	3.9057	.75211	-.129	.172	-.147	.342
الجودة	12	200	1	5	3.8500	.95321	-.124	.172	-.466	.342
	13	200	1	5	3.7338	.75442	-.361	.172	.342	.342

(2) اختبارات تحليل المخاطر

بما أن تحليل المخاطر مرتبطٌ باكتشاف المخاطر أصلاً، فقد جاءت النتائج قريبة من نتائج دعامة "تحديد المخاطر". حيث أن المتوسط الحسابي 2.8067 أقل من 3. ولكن هناك زيادة في الوعي لدى الشركات البرمجية السورية لتحليل المخاطر. وذلك واضح من الانحراف المعياري (0.84065). وهذا يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "غير موافق" و"لا أعلم" و"موافق". يمكن قبول قياسات العينة لدعامة "تحليل المخاطر" على اعتبار أن الالتواء صغيراً نوعاً ما (0.424) ومعيار التفلطح في حدود المقبول (-0.562).

(3) اختبارات معالجة المخاطر

لا يوجد بشكلٍ عام إدراك لدى عناصر العينة لأهمية معالجة المخاطر ووضع الخطط لتجنبها. فقد جاء المتوسط الحسابي بقيمة 2.9066 وهي أقل بقليل من 3. ولكن هناك زيادة في الوعي لدى الشركات البرمجية السورية لتحليل المخاطر. وذلك واضح من الانحراف المعياري (0.80427). وهذا يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "غير موافق" و"لا أعلم" و"موافق". في حين يمكن قبول قياسات العينة للمتغير "معالجة المخاطر" على اعتبار أن الالتواء صغيراً (0.265) ومعيار التفلطح ليس بكبير (-0.466).

(4) اختبارات التحكم بالمخاطر

تتنبأ قيم معايير الإحصاء الوصفي للمتغير "التحكم بالمخاطر" بأنه الأقل أهمية لدى عناصر العينة من أي متغير آخر تابع لعامل منهج الإدارة. فبلغ المتوسط الحسابي 2.5200 فقط. وهذا يشير إلى عدم وجود وعي كافٍ بمفهوم التحكم بالمخاطر. أما الانحراف المعياري فقيمته تساوي 0.88160. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "غير موافق" و"لا أعلم". ويمكن قبول قياسات العينة للمتغير "التحكم بالمخاطر" على اعتبار أن الالتواء صغيراً نوعاً ما (0.301) لمنحني التوزيع ومعيار التفلطح في حدود المقبول (-0.530).

2.3.4 اختبارات منهج التقييم

(1) اختبارات اكتشاف المخاطر العامة

هناك توافقٌ عامٌ بين المشاركين حول أهمية اكتشاف المخاطر العامة للشركات البرمجية. فقد بلغ المتوسط الحسابي 3.8517 والانحراف المعياري 78049. وهذا يشير إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات المجموعة من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.795، التفلطح = 0.335).

(2) اختبارات تصنيف وتحليل المخاطر العامة

هناك توافقٌ عامٌ بين المشاركين حول أهمية تصنيف المخاطر العامة وتحليلها في الشركات البرمجية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.8733 والانحراف المعياري = 0.73768. وهذا يشير إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات المجموعة من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.565، التفلطح = 0.377).

(3) اختبارات إضافة المخاطر لقائمة المخاطر

هناك توافقٌ عامٌ بين المشاركين حول أهمية إضافة المخاطر لقائمة المخاطر العامة ليتسنى استخدامه مستقبلاً في مشاريع مستقبلية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.8703 والانحراف المعياري = 0.73768. وهذا يشير إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات المجموعة من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.565، التفلطح = 0.377).

(4) اختبارات استخدام القائمة في المشاريع المقبلة

هناك توافقٌ عامٌ بين المشاركين حول أهمية استخدام القائمة في المشاريع المقبلة. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.8733 والانحراف المعياري = 0.73768. وهذا يخبرنا إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم".

ويمكننا أن نستنتج أيضا أنه تتوفر في القياسات التي تم جمعها من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.079، التفلطح = 0.377).

3.3.4 اختبارات مقاييس نجاح المشروع البرمجي

(1) اختبارات جودة المنتج

تظهر نتائج الإحصاء الوصفي توافق المشاركين على معايير جودة المنتج. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.7394 والانحراف المعياري = 0.95321. وهذا يخبرنا إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضا أنه تتوفر في القياسات شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.565، التفلطح = 0.655).

(2) اختبارات الزمن

تظهر نتائج الإحصاء الوصفي توافقاً أقل لدى المشتركين على أهمية معيار الزمن لإنتاج المنتج. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.7083 والانحراف المعياري = 0.69129. وهذا يخبرنا إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضا أنه تتوفر في القياسات شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.106، التفلطح = 0.342).

(3) اختبارات التكلفة

كذلك هناك توافق بين المشاركين على معيار التكلفة أكثر من الزمن. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.9057 والانحراف المعياري = 0.75211. وهذا يخبرنا إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضا أنه تتوفر في القياسات شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.129، التفلطح = 0.342).

4.3.4 اختبارات معيار الجودة

(1) اختبارات المتطلبات الوظيفية

هناك توافقٌ عامٌ بين المشاركين حول أهمية تصنيف المتطلبات الوظيفية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.8500 والانحراف المعياري = 0.95321. وهذا يدل إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافقٌ بشدةٍ" و"موافقٌ" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات التي تم جمعها من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.124، التفلطح = 0.342).

(2) اختبارات المتطلبات غير الوظيفية

هناك توافقٌ أقل لدى المشاركين حول المتطلبات غير الوظيفية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.7338 والانحراف المعياري = 0.75442. وهذا يدل إلى أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافقٌ" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات التي تم جمعها من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.361، التفلطح = 0.342).

4.4 تحليل العامل التوكيدي (CFA)

يعد تحليل العامل التوكيدي معيار قياسٍ في نموذج المعادلة البنوية. وهو أسلوبٌ متعدد العوامل يُستخدم عادةً للتأكد من مدى مطابقة المعطيات لنموذج البحث الذي تم تحديده مسبقاً كطبيعة العوامل، المتغيرات المقاسة والتي تشير إلى عاملٍ معينٍ والعلاقة بين العوامل.

1.4.4 إحصائيات المطابقة Fit statistics

يقيس جودة المطابقة (Goodness of fit) درجة التطابق بين مصفوفة الدخل الفعلية والمصفوفة المتوقعة وتصنف مقاييس جودة المطابقة إلى ثلاثة أنواع:

(1) مقاييس المطابقة المطلقة Absolute fit measures:

تقيم هذه المقاييس مطابقة النموذج بشكلٍ عامٍ. وتشمل المقاييس التالية:

- مربع كاي Chi-square (X^2) : ويقترن دائماً بدرجة الحرية للنموذج واحتماله. يقارن مربع كاي النموذج المقترح بالنموذج المشبع (المثالي). وبكلماتٍ أخرى هل يطابق نموذج المعطيات عندما يكون الاحتمال (P) أكبر أو يساوي 0.5
- جودة مؤشر المطابقة Goodness-of-fit index (GFI): يقارن النموذج المقترح بعدم وجوده أصلاً. ويتراوح قيمته بين 0 - 1.0. وتعتبر المطابقة جيدة إذا كانت قيمته فوق 0.90.
- خطأ الجذر المتوسط المربع للتقريب (RMSEA) : وهو مؤشر يقدر التناقض لكل درجة حرية في النموذج. ويوصى أن تكون قيمته أقل من 0.08.

(2) مقاييس المطابقة التزايدية Incremental fit measures

تسمح هذه المقاييس بمقارنة النموذج المقترح بالنماذج المتنافسة. يستعمل لتقييم المطابقة التزايدية للنموذج فيما إذا قورن بعدمه. تشتمل هذه المقاييس على:

- مؤشر Tucker-Lewis (TLI).
 - مؤشر مطابقة المقارن Comparative Fit (CFI).
 - مؤشر المطابقة التزايدية Incremental Fit (IFI).
- يجب أن تكون قيمة هذه المقاييس الثلاثة أكبر من 0.9 لكي تشير إلى مطابقة جيدة.

(3) مقاييس المطابقة المقتصدة Parsimonious Fit Measures

تقارن مقاييس المطابقة المقتصدة بين نماذج ذات أعدادٍ مختلفةٍ من المعاملات المقدرة. بحيث يمكن أن تحدد درجة المطابقة لكل معاملٍ متنبأ به. تحتوي هذه المقاييس مؤشر المطابقة المعياري (X^2/df) وهو تعديل قيمة مربع كاي بتقسيمها على درجة الحرية. وله ثلاثة مجالات:

- لا يتطابق النموذج المقترح مع المعطيات إذا كانت قيمة $X^2/df > 5$
- يمكن أن يتطابق النموذج المقترح مع المعطيات إذا كانت قيمة X^2/df بين 2-5
- تكون المعطيات مناسبة للنموذج المقترح إذا كانت قيمة $X^2/df < 2$

يبين الجدول 4-2 المؤشرات التي يستخدمها برنامج EQS والمستوى المقبول لكل مؤشر والقيمة المقابلة للنموذج المقترح والقيمة المقابلة بعد حذف القيم الشاذة.

الجدول 4-2 قياسات المطابقة المطلقة

اسم المؤشر	اسم المؤشر بالإنكليزي	الاختصار	مستوى القبول	القيمة المحسوبة للنموذج المقترح	القيمة المحسوبة بعد حذف القيم الشاذة
مربع كاي	CHI Square	X^2	-	113.44	47.287
درجة الحرية	Degree of freedom	Df	-	45	36
	X^2/df	X^2/df	-	2.521	1.314
الاحتمال	Probability	P	$0.05 \leq P$	.00000	.05014
مؤشر المطابقة المعياري	Bentler-Bonett Normed Fit Index	NFI	$0.9 \leq NFI$	.917	.956
مؤشر المطابقة غير المعياري	Bentler-Bonett Non-Normed Fit Index	NNFI	$0.9 \leq NNFI$	.926	.942
مؤشر المطابقة النسبي	Comparative Fit Index	CFI	$0.9 \leq CFI$	.945	.989
مؤشر مطابقة ليولين	Bollen's Fit Index	IFI	0 إلى 1	.94	.991
جودة مؤشر المطابقة	Goodness of fit index (Joreskog-Sorbom's Fit Index)	GFI	$0.9 \leq GFI$	.819	.952
جودة مؤشر مطابقة المعدل	Adjusted Goodness of fit index (Joreskog-Sorbom's Fit Index)	AGFI	$0.9 \leq AGFI$	.844	.91
متبقي جذر المربع المتوسط	Root Mean-Square Residual	RMR	يقترّب من 0	.029	.020
متبقي جذر المربع المتوسط المعياري	Standardized RMR	SRMR	$0.05 \geq SRMR$	.044	.034
خطأ الجذر المتوسط المربع للتقريب	Root Mean-Square Error Of Approximation	RMSEA	$\geq RMSEA$ 0.1	.118	.049

يبين الجدول 4-2 قيم مؤشرات مطابقة النموذج. لكنه يظهر أيضاً القيم المستمدة من

نموذج البحث. فقيمة مربع كاي X^2 هي ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة:

$$(X^2 = 47.287, df = 36, P = 0.05)$$

بالإضافة إلى أن جميع مقاييس المطابقة الأخرى تشير إلى أنه يمكن قبول النموذج بعد حذف النقاط الشاذة مثل $GFI = 0.951$ ، $RMSEA = 0.049$ ، $IFI = 0.991$ ، $CFI = 0.949$ ، $X^2/df = 1.312$. ولذلك، تم قبول النموذج المنقح وتم اعتماده لاختبار فرضيات هذا البحث.

(4) اختبار النموذج التوكيدي Confirmatory Model Testing

تستخدم عدة تقنيات لتقييم فرضيات للنموذج:

– الأسلوب الأول: باستخدام معامل التعيين الإجمالي وهو الجذر التربيعي (R Square) لقياس المعادلة البنوية الكلية. فإذا كانت قيمة R Square تقترب من 1.0 فهذا يدل على أنه تم حساب النموذج بعد الأخذ بالحسبان كل التباينات للمتغيرات المحددة في النموذج. وإذا كان الجذر التربيعي هو 0.0، فهذا يدل أن العامل الأول لا يساعدك أن تعرف العوامل الأخرى.

– الأسلوب الثاني: باستخدام معامل التقدير المعياري بيتا (β). يمكن لقيمة بيتا أن تقرب مقدار التأثير مباشرة، فعندما تقترب قيمة بيتا من الصفر فهذا يعني أن العلاقة ضعيفة. ولكن عندما تزداد قيمة بيتا فهذا يعني أن العلاقة قوية. ويبين الجدول 3-4 نتائج اختبار تقييم المعطيات المستخدمة في بناء نموذج البحث

(5) نموذج القياس الأول

يناقش نموذج القياس الأول وجود دلالة إحصائية بين منهج التقييم ودعاماته (Pillars) (إيجاد المخاطر العامة، تحليل وتصنيف المخاطر، إضافة المخاطر إلى القائمة، استخدام القائمة في المشروع المقبل). ولقد تم استعمال مؤشر بيتا لاختبار فرضيات وجود علاقات ومباشرة بين الدعامات الأربعة ومنهج التقييم. وبالعودة إلى جدول 4-3 نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين منهج التقييم وكل من دعاماته المقاسة الأربعة. إن قيمة اختبار B للدعامات الأربعة تشير بأنها جزء من منهج التقييم.

وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الأول من خلال قيم B

$$EA = 0.276 Find + 0.264 Refine + 0.306 checklist + 0.269 Reuse + 0.4$$

Evaluation Approach

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.4$

6) نموذج القياس الثاني

يناقش نموذج القياس الثاني وجود دلالة إحصائية بين منهج الإدارة ودعاماته (Pillars) (تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، معالجة المخاطر، التحكم بالمخاطر). ولقد تم استعمال مؤشر بيتا لاختبار فرضيات وجود علاقات مباشرة بين الدعامات الأربعة ومنهج الإدارة. وبالعودة إلى جدول 3-4 نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين منهج الإدارة وكل من دعاماته المقاسة الأربعة. إن قيمة اختبار β للدعائم الأربعة تشير بأنها جزء من منهج الإدارة .

وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الثاني من خلال قيم β

$$MA = 0.281 Identification + 0.257 Analysis + 0.274 Treatment + 0.304 Control + 0.8$$

MA: Management Approach

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.8$

الجدول (3-4) نتائج تحليل نماذج القياس

نموذج القياس الأول					
مسار الانحدار (Regression)		المعامل	بيتا المعيارية (β)	R²	دلالة إحصائية عند 0.5
إيجاد المخاطر العامة	Find	منهج التقييم Evaluation Approach	0.276	0.657	مقبول
تحليل وتصنيف المخاطر	Refine		0.264	0.648	مقبول
إضافة المخاطر إلى القائمة	checklist		0.306	0.765	مقبول
استخدام القائمة في المشروع المقبل	Reuse		0.269	0.595	مقبول
نموذج القياس الثاني					
تحديد المخاطر	Identification	منهج الإدارة Management Approach	0.281	0.687	مقبول
تحليل المخاطر	Analysis		0.257	0.641	مقبول
إدارة المخاطر	Treatment		0.274	0.622	مقبول
التحكم بالمخاطر	Control		0.304	0.757	مقبول

نموذج القياس الثالث					
مقبول	0.776	0.477	نجاح المشاريع Project Success	Quality	الجودة
مقبول	0.838	0.382		Time	الزمن
مقبول	0.838	0.416		Cost	التكلفة
نموذج القياس الرابع					
مقبول	0.732	0.657	الجودة Quality	Functionality	المتطلبات الوظيفية
مقبول	0.829	0.554		Non-Functionality	المتطلبات غير الوظيفية

(7) نموذج القياس الثالث

يناقش نموذج القياس الثالث وجود دلالة إحصائية بين نجاح المشاريع ودعماته (Pillars) (الجودة، الزمن، الكلفة). ولقد تم استعمال مؤشر بيتا لاختبار فيما إذا هناك وجود علاقات هامة ومباشرة بين الدعامات الثلاثة ونجاح المشاريع. وبالعودة إلى جدول 3-4 نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين نجاح المشاريع وكل من دعماته المقاسة الثلاثة. إن قيمة اختبار B للدعائم الثلاثة تشير بأنها جزء من نجاح المشاريع .

وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الثالث من خلال قيم B

$$PS = 0.477 \text{ Quality} + 0.382 \text{ Time} + 0.416 \text{ Cost} + 0.78$$

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.78$

(8) نموذج القياس الرابع

يناقش نموذج القياس الرابع وجود دلالة إحصائية بين جودة المنتج ودعماته (Pillars) (المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية). وباستخدام مؤشر بيتا لاختبار فرضيات وجود علاقات هامة ومباشرة بين الجودة ودعماته. وبالعودة إلى جدول 3-4 نجد أن هناك علاقات هامة إيجابية بين جودة المنتج وكل من دعماته المقاسة. إن قيمة اختبار B للدعامتين تشير بأنها جزء من جودة المنتج.

وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الرابع من خلال قيم β

$$Quality = 0.657 Functionality + 0.554 NonFunctionality + 0.47$$

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.47$

(9) تحليل النموذج البنيوي

يتألف نموذج البحث من جزأين:

الجزء الأول يجب عن السؤال الأول الرئيسي للبحث والذي يناقش تأثير "منهج

التقييم" لإدارة المخاطر على نجاح المشاريع والأنظمة البرمجية.

تم استخدام مؤشر β لاختبار هل هناك دلالة إحصائية هامة ومباشرة بين البنيتين

(منهج التقييم ونجاح المشاريع)؟ وبالنظر إلى الجدول 4-4 نجد أن قيمة $\beta = 0.694$

وبالتالي هناك دلالة إحصائية مهمة بين منهج التقييم ونجاح المشاريع.

الجزء الثاني يجب عن السؤال الثاني الرئيسي للبحث والذي يناقش تأثير "المنهج

الإداري" للتحكم بالمخاطر على نجاح المشاريع والأنظمة البرمجية.

تم استخدام مؤشر β لاختبار هل هناك دلالة إحصائية هامة ومباشرة بين البنيتين

(منهج الإدارة ونجاح المشاريع)؟ وبالنظر إلى الجدول 4-4 نجد أن قيمة $\beta =$

0.032. وهي قيمة صغيرة ولا يوجد دلالة إحصائية تشير لأهمية العلاقة. وبالتالي

تعتبر العلاقة بين منهج الإدارة ونجاح المشاريع غير مهمة (مهملة).

الجدول (4-4) نتائج الاختبارات الإحصائية للنموذج البنيوي

الفرضيات	مسار الانحدار (Regression)	القيمة المعيارية لبيتا (β)	دلالة إحصائية عند 0.5	
H ₅	EA	PS	0.694	مقبول
H ₆	MA	PS	0.032	غير مقبول

ويمكن استنباط المعادلة التي تمثل علاقة منهج التقييم ومنهج الإدارة بنجاح المشاريع كما يلي:

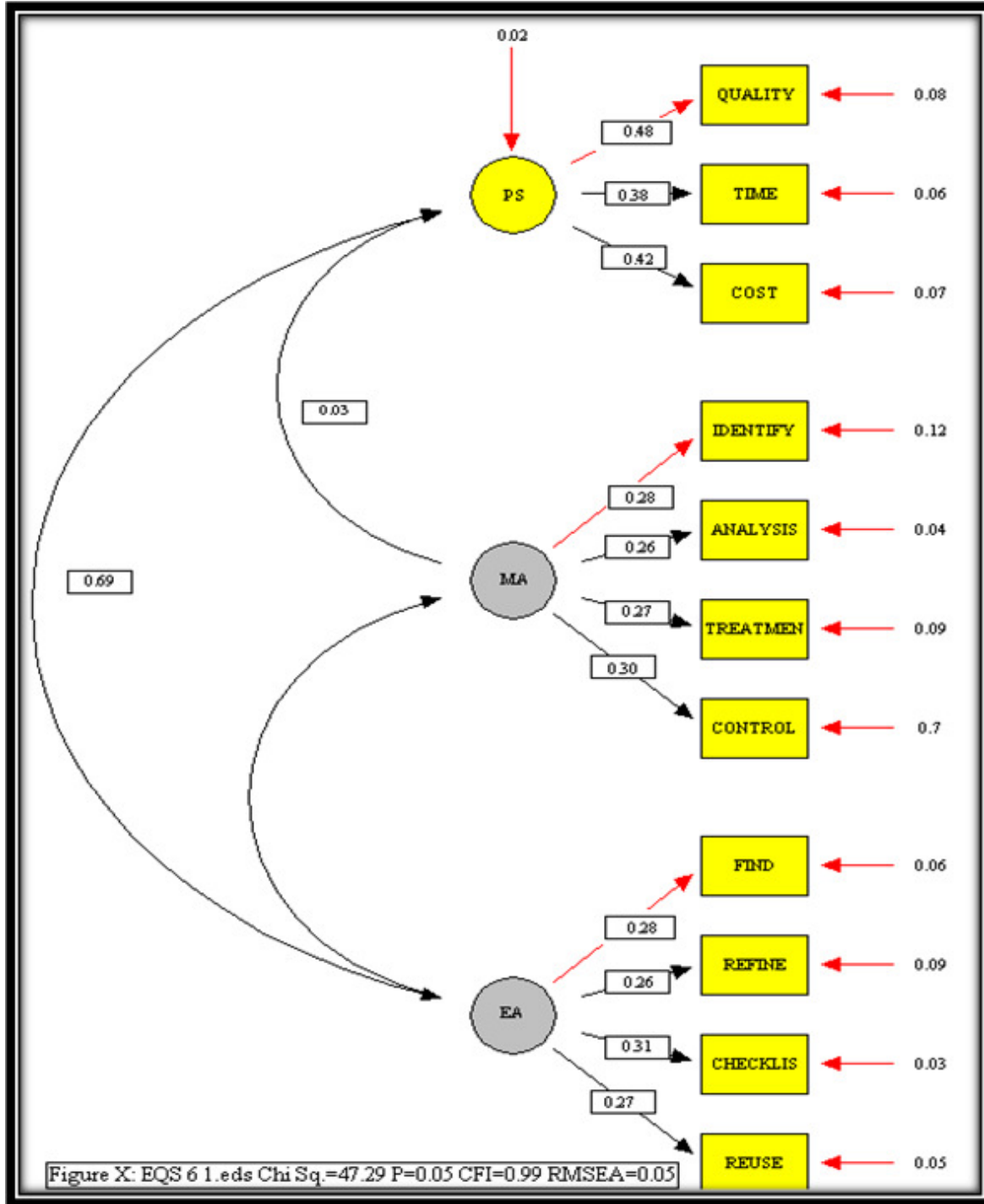
$$PS = 0.694 EA + 0.032 MA + 1.971$$

PS: Project success

EA: Evaluation Approach

MA: Management Approach

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 1.97$



الشكل (1-4) يظهر SEM وعليه قيم β باستخدام EQS 6.1

يظهر الشكل 1-4 نموذج البحث (مبني ببرنامج EQS 6.1). يظهر على الشكل قيم β للعلاقات التي تم مناقشتها آنفاً (وهي القيم الموجودة ضمن المربعات)، بالإضافة إلى قيمة الخطأ لكل علاقة (القيم الموجودة قبل كل سهم أحمر) وهي قيمٌ صغيرةٌ مقبولة.

5.4 تفسير التحليل الإحصائي

(1) نتائج بنية منهج التقييم

لقد تم افتراض أربع فرضيات فرعية متعلقة بمنهج التقييم . كل واحدة من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط (Parameters) المستقلة. هذه الوسائط هي تحديد المخاطر العامة، تصنيف المخاطر العامة وتحليلها ، إضافة المخاطر إلى القائمة واستخدام المخاطر في المشروع المقبل. لقد تم افتراض أن هناك علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع "منهج الإدارة". وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الرابع) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع

(2) نتائج بنية منهج الإدارة

لقد تم افتراض أربع فرضيات فرعية متعلقة بمنهج الإدارة. كل واحد من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، معالجة المخاطر والتحكم بالمخاطر. لقد تم افتراض أن هناك علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع "منهج الإدارة". وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الرابع) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع

(3) نتائج بنية نجاح المشاريع

لقد تم افتراض ثلاث فرضيات فرعية متعلقة بنجاح المشاريع. كل واحد من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي جودة المنتج، الزمن والتكلفة. لقد تم افتراض علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع "نجاح المشاريع". وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الرابع) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع.

(4) بنية الجودة

لقد تم افتراض فرضيتين فرعيتين متعلقتين بنجاح المشاريع. كل واحدة من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي المتطلبات الوظيفية والمتطلبات غير الوظيفية. لقد تم افتراض علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع الجودة. وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الرابع) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع.

(5) هناك دلالة إحصائية تشير إلى علاقة قوية وهامة بين نجاح المشاريع ومنهج التقييم.

(6) لا يوجد دلالة إحصائية تشير إلى العلاقة بين نجاح المشاريع ومنهج الإدارة وذلك ضمن الشركات البرمجية العامة.

ويمكن تلخيص نتائج اختبار الافتراضات في الجدول 4-5

الجدول (4-5) نتائج اختبارات افتراضات البحث

الفرضية	المعامل	النتيجة
H _{1a}	تحديد المخاطر العامة	مقبول
H _{1b}	تصنيف المخاطر العامة وتحليلها	مقبول
H _{1c}	إضافة المخاطر إلى القائمة	مقبول
H _{1a}	استخدام المخاطر في المشروع المقبل	مقبول
H ₁	منهج التقييم	مقبول
H _{2a}	تحديد المخاطر	مقبول
H _{2b}	تحليل المخاطر	مقبول
H _{2c}	معالجة المخاطر	مقبول
H _{2d}	التحكم بالمخاطر	مقبول
H ₂	منهج الإدارة	مقبول

<u>الفرضية</u>	<u>المعامل</u>	<u>النتيجة</u>
H _{3a}	جودة المنتج	مقبول
H _{3b}	الزمن	مقبول
H _{3c}	التكلفة	مقبول
H ₃	نجاح المشاريع	مقبول
H _{4a}	المتطلبات الوظيفية	مقبول
H _{4b}	المتطلبات غير الوظيفية	مقبول
H ₄	الجودة	مقبول
H ₅	منهج التقييم - نجاح المشاريع	مقبول
H ₆	منهج الإدارة - نجاح المشاريع	غير مقبول

6.4 نتيجة

تعتمد الشركات البرمجية السورية على منهج التقييم. ولقد دلت النتائج على وجود دلالة إحصائية مهمة لتأثير منهج التقييم على نجاح المشاريع البرمجية. ويمكن تفسير ذلك بسبب اعتماد الشركات البرمجية السورية على المعرفة وتبادل الخبرات والمهارات. ولكن لم يثبت في السوق السورية أن هناك تأثيراً مهماً لمنهج الإدارة على نجاح المشاريع. وهذا متطابق مع اختبارات التوزيع الطبيعي في أول الفصل. ويمكن تحليل هذه النتيجة بالنسبة للبيئة السورية حيث أنه لا يوجد ثقافة إدارة المشاريع بشكل عام وإدارة المخاطر بشكل خاص بين الشركات البرمجية.

وهذا يجيب على السؤال الرئيسي الثالث والذي يناقش أي العلاقتين أقوى تأثيراً، منهج التقييم على نجاح المشاريع أم منهج الإدارة على نجاح المشاريع.

الفصل الخامس

حالة الشركات البرمجية

السورية التي طبقت

CMMI

حالة الشركات البرمجية السورية التي طبقت CMMI

1.5 مقدمة

بدأت مؤسسات كبيرة تُعنى بإدارة المخاطر تدخل السوق السوري لمنح شهادات جودة المنتج البرمجي والمعروفة بتكامل نموذج النضوج والقدرة Maturity Model Capability Integration واختصاراً بـ (CMMI). هذه الشهادة تصدر عن جهة عالمية وحيدة وهي معهد صناعة البرمجيات الأمريكي Software Engineering Institute (SEI). وذلك للاعتماد على معايير عالمية والتي تقسم شركات صناعة البرمجيات لعدة مستويات، وهي خمس مستويات عالمية، وذلك لدعم صناعة البرمجيات في سوريا وإنتاج مشاريع برمجية ناجحة. هذه المستويات الخمسة تتعامل أيضاً مع معايير عالمية لإدارة المخاطر وبالأخص المستوى الثاني والثالث والذي تسعى الشركات السورية للحصول عليها. كل مستوى يحتاج إلى جهد كبير ونفقات باهظة ومدة زمنية للتدريب طويلة. هل سيحسن هذا الجهد وهذه النفقات نسبة نجاح المشاريع.

هناك ثلاثة شركات سورية حصلت على المستوى الثالث في CMMI وشركة واحدة حصلت على المستوى الثاني في CMMI. ولقد تم توزيع الاستبيان عليهم بشكل شخصي وتم دراسة هذه العينات بشكل مستقل.

2.5 اختبارات التوزيع الطبيعي لعينة CMMI

فيما يلي أهم الاستنتاجات التي يمكن استقراؤها من جدول 5-1 والذي يحوي الإحصاءات الوصفية للدعائم المقاسة لعينة CMMI.

1.2.5 اختبارات منهج الإدارة

(1) اختبارات تحديد المخاطر

تظهر المعلومات الإحصائية اهتماماً كبيراً بتحديد المخاطر في الشركات التي نالت شهادة CMMI من خلال استقراء ردود عناصر العينة. حيث أن المتوسط الحسابي 4.1667 وهو أكبر من 3. والانحراف المعياري أقل من الواحد (0.50308).

وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق". في حين تقترب قياسات العينة للمتغير تحديد المخاطر من شروط التوزيع الطبيعي. حيث أن الالتواء مقبول (0.606) ومعياري التفلطح ليس كبير (0.609).

الجدول (1-5) اختبار التوزيع الطبيعي لعينة CMMI

المتغيرات المقاسة		عدد	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف		التفلطح	
		N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
		إحصائي	إحصائي	إحصائي	إحصائي	إحصائي	إحصائي	خطأ	إحصائي	خطأ
مناهج الإدارة	1	10	4	5	4.1667	.50308	.606	.232	.609	.354
	2	10	4	5	4.4000	.53978	-.204	.232	-.695	.354
	3	10	3	5	4.0000	.73598	-.196	.232	-.574	.354
	4	10	3	5	4.0000	.81600	.020	.232	-.393	.354
	5	10	3	5	4.1000	.49814	.360	.232	-.152	.354
مناهج التقييم	6	10	3	5	4.1000	.45947	-.546	.232	.334	.354
	7	10	3	5	4.0000	.81650	.191	.232	-.761	.354
	8	10	2	5	3.5000	.81650	-.574	.232	-.288	.354
	9	10	3	5	3.9000	0.7010	-.613	.232	.193	.354
أبعاد المشروع	10	10	3	5	3.8500	.74722	-.765	.232	.666	.354
	11	10	3	5	3.8750	.78395	-.764	.232	.291	.354
	12	10	3	5	3.9000	.56765	-.661	.232	-.709	.354
الجودة	13	10	3	5	4.100	.738	-.166	.172	-.734	.354

(2) اختبارات تحليل المخاطر:

جاءت النتائج قريبة من نتائج المتغير "تحديد المخاطر". حيث أن المتوسط الحسابي 4.4. كما أن الانحراف المعياري أقل من الواحد (0.53978). وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق". يمكن قبول قياسات العينة للمتغير "تحليل المخاطر" على اعتبار أن الالتواء صغير (-0.204) ومعياري التفلطح في حدود المقبول (-0.695).

(3) اختبارات معالجة المخاطر:

تظهر النتائج أهمية معالجة المخاطر. فقد جاء المتوسط الحسابي بقيمة 4. كما أن الانحراف المعياري أقل من الواحد (0.73598). وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق". في حين يمكن قبول قياسات العينة للمتغير "معالجة المخاطر" على اعتبار أن الالتواء صغير (0.196) ومعيار التفلطح ليس بكبير (-0.574).

(4) اختبارات التحكم بالمخاطر

تدل قيم معايير الإحصاء الوصفي للمتغير "التحكم بالمخاطر" بأنه الأقل أهمية لدى عناصر العينة من أي متغير آخر تابع لعامل منهج الإدارة. فبلغ المتوسط الحسابي 4.000 فقط. كما كانت قيمة الانحراف المعياري 0.81600 وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و "لا أعلم". ويمكن قبول قياسات العينة للمتغير "التحكم بالمخاطر" على اعتبار أن الالتواء صغير جداً لمنحني التوزيع (0.020) ومعيار التفلطح في حدود المقبول (-0.393).

2.2.5 اختبارات منهج التقييم

(1) اختبارات اكتشاف المخاطر العامة

هناك توافق بين الشركات التي نالت شهادة CMMI حول أهمية اكتشاف المخاطر العامة للشركات البرمجية. فقد بلغ المتوسط الحسابي 4.1 والانحراف المعياري 0.49814. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات المجموعة من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = 0.360، التفلطح = -0.152).

(2) اختبارات تصنيف وتحليل المخاطر العامة

هناك توافق عام بين الشركات التي نالت شهادة CMMI حول أهمية تصنيف المخاطر العامة وتحليلها في الشركات البرمجية. فقد بلغ المتوسط الحسابي 4.1 والانحراف المعياري = 0.45947. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين

"موافقٌ بشدةٍ" و"موافقٌ". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات المجموعة من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.546، التقلطح = 0.334).

(3) اختبارات إضافة المخاطر لقائمة المخاطر

هناك توافقٌ عامٌ بين الشركات التي نالت شهادة CMMI حول أهمية إضافة المخاطر لقائمة المخاطر العامة ليتسنى استخدامه مستقبلاً في مشاريع مستقبلية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 4 والانحراف المعياري = 0.8165. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافقٌ بشدةٍ" و"موافقٌ" و "لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات المجموعة من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.191، التقلطح = 0.761).

(4) اختبارات استخدام القائمة في المشاريع المقبلة

هناك توافقٌ عامٌ بين الشركات التي نالت شهادة CMMI حول أهمية استخدام القائمة في المشاريع المقبلة. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.5 والانحراف المعياري = 0.8165. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافقٌ" و "لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات التي تم جمعها من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.574، التقلطح = 0.288).

3.2.5 اختبارات مقاييس نجاح المشروع البرمجي

(1) اختبارات جودة المنتج:

تظهر نتائج الإحصاء الوصفي توافق عناصر العينة على معايير جودة المنتج. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.9 والانحراف المعياري = 0.7010. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافقٌ بشدةٍ" و"موافقٌ" و "لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.613، التقلطح = 0.193).

(2) اختبارات الزمن

تظهر نتائج الإحصاء الوصفي توافقاً بين الشركات التي نالت شهادة CMMI على أهمية معيار الزمن. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.85 والانحراف المعياري = 0.74722. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.765 ، التفلطح = 0.666).

(3) اختبارات التكلفة

كذلك هناك توافقاً بين الشركات التي نالت شهادة CMMI على معيار التكلفة. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.8750 والانحراف المعياري = 0.78395. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.764 ، التفلطح = 0.291).

4.2.5 اختبارات معيار الجودة

(1) اختبارات المتطلبات الوظيفية

هناك توافقاً عامّاً بين الشركات التي نالت شهادة CMMI حول أهمية المتطلبات الوظيفية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 3.9 والانحراف المعياري = 0.56765. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات التي تم جمعها من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.661 ، التفلطح = -0.709).

(2) اختبارات المتطلبات غير الوظيفية

هناك توافقاً أيضاً بين الشركات التي نالت شهادة CMMI حول المتطلبات غير الوظيفية. فقد بلغ المتوسط الحسابي = 4.1 والانحراف المعياري = 0.738. وهو يؤكد أن معظم الإجابات تراوحت بين "موافق بشدة" و"موافق" و"لا أعلم". ويمكننا أن

نستنتج أيضاً أنه تتوفر في القياسات التي تم جمعها من العينة شروط التوزيع الطبيعي (الالتواء = -0.166، التفلطح = -0.734).

3.5 اختبار النموذج التوكيدي Confirmatory Model Testing

(1) نموذج القياس الأول:

لقد تم استخدام مؤشر بيتا لاختبار فرضية وجود علاقات هامة ومباشرة بين الدعامات الأربعة ومنهج التقييم. بالعودة إلى جدول 5-2 نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين منهج التقييم وكل من دعاماته المقاسة الأربعة.

وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الأول من خلال قيم β

$$EA = 0.355 Find + 0.327 Refine + 0.201 checklist + 0.581 Reuse + 0.23$$

EA: Evaluation Approach

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.23$

الجدول (5-2) اختبارات β لنماذج القياس لعينة CMMI

مسار الانحدار (Regression)	المعامل	بيتا المعيارية (β)	دلالة إحصائية عند 0.5
إيجاد المخاطر العامة	Find	0.355	مقبول
تحليل وتصنيف المخاطر	Refine	0.327	مقبول
إضافة المخاطر إلى القائمة	checklist	0.201	مقبول
استخدام القائمة في المشروع المقبل	Reuse	0.581	مقبول
تحديد المخاطر	Identification	0.361	مقبول
تحليل المخاطر	Analysis	0.387	مقبول
إدارة المخاطر	Treatment	0.528	مقبول
التحكم بالمخاطر	Control	0.201	مقبول
الجودة	Quality	0.720	مقبول
الزمن	Time	0.677	مقبول
التكلفة	Cost	0.223	مقبول
مسار الانحدار (Regression)	المعامل	بيتا المعيارية (β)	دلالة إحصائية عند 0.5

مقبول	0.702	Quality الجودة	Functionality	المتطلبات الوظيفية
مقبول	0.477		Non-Functionality	المتطلبات غير الوظيفية

(2) نموذج القياس الثاني

لقد تم استعمال مؤشر بيتا لاختبار فرضيات وجود علاقات هامة ومباشرة بين الدعامات الأربعة ومنهج الإدارة. وبالعودة إلى جدول 5-2 نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين منهج الإدارة وكل من دعاماته المقاسة الأربعة. وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الثاني من خلال قيم β

$$MA = 0.361 \text{ Identification} + 0.387 \text{ analysis} + 0.528 \text{ Treatment} + 0.201 \text{ control} + 0.67$$

MA: Management Approach

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.67$

(3) نموذج القياس الثالث

باستخدام مؤشر بيتا لاختبار فيما إذا هناك وجود علاقات هامة ومباشرة بين الدعامات الثلاثة ونجاح المشاريع. نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين نجاح المشاريع وكل من دعاماته المقاسة الثلاثة وذلك بالعودة إلى جدول 5-2. وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الثالث من خلال قيم β

$$PS = 0.720 \text{ Quality} + 0.677 \text{ Time} + 0.223 \text{ Cost} + 0.62$$

PS: Project success

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.62$

(4) نموذج القياس الرابع

بالعودة إلى جدول 5-2 نجد أن هناك علاقة هامة إيجابية بين جودة المنتج وكل من دعاماته المقاسة الاثنين. إن قيمة اختبار β للدعائم الاثنين تشير بأنها جزء من جودة المنتج، وبالتالي يمكن استنتاج العلاقة الرياضية التي تمثل النموذج الرابع من خلال قيم β

$$Quality = 0.702 \text{ Functionality} + 0.477 \text{ NonFunctionality} + 0.36$$

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.36$

(5) تحليل النموذج البنيوي:

يتألف نموذج البحث من جزأين:

الجزء الأول يجيب عن السؤال الرئيسي الأول للبحث والذي يناقش تأثير “منهج التقييم” لإدارة المخاطر على نجاح المشاريع والأنظمة البرمجية.

تم استخدام مؤشر β لاختبار هل هناك دلالة إحصائية هامة ومباشرة بين البنيتين (منهج التقييم ونجاح المشاريع)؟ وبالنظر إلى الجدول 3-5 نجد أن قيمة $\beta = 0.694$ وبالتالي هناك دلالة إحصائية مهمة بين منهج التقييم ونجاح المشاريع.

الجزء الثاني يجيب عن السؤال الثاني الرئيسي للبحث والذي يناقش تأثير “منهج الإدارة” لإدارة المخاطر على نجاح المشاريع والأنظمة البرمجية.

تم استخدام مؤشر β لاختبار قوة العلاقة بين العاملين (منهج الإدارة ونجاح المشاريع)؟ وبالنظر إلى الجدول 3-5 نجد أن قيمة $\beta = 0.149$ وبالتالي هناك علاقة مهمة بين منهج الإدارة ونجاح المشاريع.

الجدول (3-5) نتائج الاختبارات الإحصائية للنموذج البنيوي

الفرضيات	مسار الانحدار (Regression)	القيمة المعيارية لبيتا (β)	دلالة إحصائية عند 0.5
H ₅	EA PS	0.543	مقبول
H ₆	MA PS	0.149	مقبول

ويمكن استنباط المعادلة التي تمثل علاقة منهج التقييم ومنهج الإدارة بنجاح المشاريع كما يلي:

$$PS = 0.543 EA + 0.149 MA + 0.371$$

PS: Project success

EA: Evaluation Approach

MA: Management Approach

موجودة في جدول الانحدار $\alpha : 0.371$

4.5 تفسير التحليل الإحصائي لعينة CMMI

(1) نتائج بنية منهج التقييم:

لقد تم افتراض أربع فرضيات متعلقة بمنهج التقييم . كل واحد من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي تحديد المخاطر العامة، تصنيف المخاطر العامة وتحليلها ، إضافة المخاطر إلى القائمة استخدام المخاطر في المشروع المقبل. لقد تم افتراض أن هناك علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع منهج الإدارة. وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الخامس) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع

(2) نتائج بنية منهج الإدارة:

لقد تم افتراض أربعة فرضيات متعلقة بمنهج الإدارة . كل واحد من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، معالجة المخاطر والتحكم بالمخاطر. لقد تم افتراض أن هناك علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع منهج الإدارة. وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الخامس) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع

(3) نتائج بنية نجاح المشاريع

لقد تم افتراض ثلاث فرضيات متعلقة بنجاح المشاريع. كل واحد من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي جودة المنتج والزمّن والتكلفة. لقد تم افتراض علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع نجاح المشاريع. وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الخامس) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع.

(4) بنية الجودة:

لقد تم افتراض فرضيتان فرعيتان متعلقتان بنجاح المشاريع. كل واحد من هذه الفرضيات لها عدد من الوسائط المستقلة. هذه الوسائط هي المتطلبات الوظيفية

والمطلوبات غير الوظيفية. لقد تم افتراض علاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع الجودة. وتم اختبار هذه العلاقات في ما سبق (الفصل الخامس) وتبين أن هناك دلائل إحصائية تشير إلى أهمية العلاقات بين هذه الوسائط والمعامل التابع.

(5) هناك دلالة إحصائية تشير إلى علاقة قوية وهامة بين نجاح المشاريع ومنهج التقييم.

(6) يوجد دلالة إحصائية تشير إلى العلاقة بين نجاح المشاريع ومنهج الإدارة.

ويمكن تلخيص نتائج اختبار الافتراضات في الجدول 4-5

الجدول (4-5) نتائج اختبارات افتراضات البحث لعينة CMMI

النتيجة	المعامل	الفرضية
مقبول	تحديد المخاطر العامة	H _{1a}
مقبول	تصنيف المخاطر العامة وتحليلها	H _{1b}
مقبول	إضافة المخاطر إلى القائمة	H _{1c}
مقبول	استخدام المخاطر في المشروع المقبل	H _{1a}
مقبول	منهج التقييم	H ₁
مقبول	تحديد المخاطر	H _{2a}
مقبول	تحليل المخاطر	H _{2b}
مقبول	معالجة المخاطر	H _{2c}
مقبول	التحكم بالمخاطر	H _{2d}
مقبول	منهج الإدارة	H ₂

الفرضية	المعامل	النتيجة
H _{3a}	جودة المنتج	مقبول
H _{3b}	الزمن	مقبول
H _{3c}	التكلفة	مقبول
H ₃	نجاح المشاريع	مقبول
H _{4a}	المتطلبات الوظيفية	مقبول
H _{4b}	المتطلبات غير الوظيفية	مقبول
H ₄	الجودة	مقبول
H ₅	منهج التقييم - نجاح المشاريع	مقبول
H ₆	منهج الإدارة - نجاح المشاريع	مقبول

5.5 مقارنة النتائج

يظهر الجدول 5-6 مجموعة المعادلات المستنتجة من النتائج الإحصائية لعينة الشركات العامة. بالإضافة إلى مجموعة المعادلات المستنتجة من النتائج الإحصائية لحالة الشركات التي طبقت CMMI .

وبالمقارنة بين مجموعتي المعادلات الموجودة في جدول 6-1 نستنتج ما يلي:

(1) إن قيمة β في معادلات حالة الشركات التي تطبق CMMI أكبر بشكل عام من قيمة β في معادلات العينة العامة. وهذا دليل إحصائي على أن دعائم (Pillars) كل معامل تمثل معاملها بشكل أكبر في عينة شركات CMMI .

(2) إن قيمة α في مجموعة معادلات حالة الشركات التي تطبق CMMI أصغر بشكل عام من قيمة α في مجموعة معادلات العينة العامة. وهذا يدل إحصائياً أن مجمل المعادلات لحالة الشركات التي تطبق CMMI تمثل النموذج المقترح أكثر من مجمل المعادلات التابعة للعينة العامة

الجدول (5-6) مقارنة المعادلات

معادلات العينة العامة	
$EA = 0.276 Find + 0.264 Refine + 0.306 Checklist + 0.269 Reuse + 0.4$	1
$MA = 0.281 Identification + 0.257 Analysis + 0.274 Treatment + 0.304 Control + 0.8$	2
$PS = 0.477 Quality + 0.382 Time + 0.416 Cost + 0.78$	3
$Quality = 0.657 Functionality + 0.554 NonFunctionality + 0.47$	4
$PS = 0.694 EA + 0.032 MA + 1.971$	5
معادلات حالة الشركات التي تطبق CMMI	
$EA = 0.355 Find + 0.327 Refine + 0.201 Checklist + 0.581 Reuse + 0.23$	1
$MA = 0.361 Identification + 0.387 Analysis + 0.528 Treatment + 0.201 Control + 0.67$	2
$PS = 0.720 Quality + 0.677 Time + 0.223 Cost + 0.62$	3
$Quality = 0.702 Functionality + 0.477 NonFunctionality + 0.36$	4
$PS = 0.543 EA + 0.149 MA + 0.371$	5

حيث أن:

PS: Project success.

EA: Evaluation Approach.

MA: Management Approach.

(3) بالنظر إلى معادلة PS الأخيرة في كل مجموعة (رقم 5 من كل مجموعة) والذين

يُمثلان الفرضية H5 و H6 والذين يجيبان بدورهما عن أسئلة البحث الأساسية نجد:

– قيمة β التابعة لمنهج التقييم في معادلة العينة العامة أكبر من قيمة β التابعة

لمنهج التقييم في معادلة حالة الشركات التي تطبق CMMI وهذا يدل على أن

شريحة الشركات البرمجية بشكل عام تعتمد أكثر على منهج التقييم. وذلك

بسبب اعتمادها على مهارات الموظفين وتبادل خبراتهم أكثر من اعتمادها

على إجراءات عامة تضبط المخاطر. وهذا يدل على اهتمام الشركات

البرمجية في السوق السورية بالمخاطر العامة أكثر من المخاطر الخاصة.

– قيمة β التابعة لمنهج الإدارة في معادلة العينة العامة صغيراً وليس لها دلالة

إحصائية. ويمكن تعليل هذه النتيجة بالنسبة للبيئة السورية حيث أنه لا يوجد

ثقافة إدارة المشاريع بشكل عام .

– قيمة β التابعة لمنهج الإدارة في معادلة حالة الشركات التي تطبق CMMI.

أكبر بكثير من قيمة β التابعة لمنهج الإدارة في معادلة العينة العامة. وهذا

يؤكد دور CMMI بتنشيط إجراءات إدارة المخاطر لدى الشركات ودعم ثقافة

إدارة المخاطر لديها. وكذلك يؤكد دور منهج الإدارة في نجاح المشاريع.

- نلاحظ أن تأثير منهج التقييم في إدارة المخاطر كبيراً في نجاح المشاريع البرمجية في السوق السورية، وذلك واضحاً في المعادلة 5 من المجموعة الأولى ولا يوجد تأثير يذكر بالنسبة لمنهج الإدارة.
- بينما يشترك منهج التقييم ومنهج الإدارة في زيادة نسبة نجاح المشاريع وذلك في الشركات التي تطبق CMMI مع أن تأثير المنهج التقييم أكبر لدى هذه الشركات.
- تعطي النتائج انطباعاً بأنه لدى الشركات التي تطبق معايير CMMI القدرة على إدارة المخاطر العامة والخاصة أكثر من الشركات العامة التقليدية.

6.5 نتيجة

تعتمد الشركات البرمجية السورية والتي تطبق CMMI على منهج التقييم. ولقد دلت النتائج على وجود دلالة إحصائية مهمة لتأثير منهج التقييم على نجاح المشاريع البرمجية. كما دلت النتائج أن هناك تأثير مهم أيضاً لمنهج الإدارة على نجاح المشاريع ولكنه أقل من منهج التقييم ويمكن تفسير ذلك بعدة عوامل:

- (1) إن إجراءات CMMI تدعم دورة حياة منهج التقييم بالإضافة لدعمها لمنهج الإدارة
- (2) مازالت الشركات التي تطبق CMMI حديثة العهد بإجراءات CMMI. بالأخص أن المستوى الذي يدعم إدارة المخاطر هو المستوى الثالث.
- (3) بالإضافة إلى تأثير ثقافة إدارة المخاطر للشركات البرمجية السورية الأخرى عليها بشكل عام.

وهذا يجيب على السؤال الرئيسي الثالث والذي يناقش أي العلاقتين أقوى تأثيراً، منهج التقييم على نجاح المشاريع أم منهج الإدارة على نجاح المشاريع.

الفصل السادس

النتائج و التوصيات

النتائج والتوصيات

1.6 مقدمة

سيتم في هذا الفصل مقارنة نتائج الفصل الرابع مع نتائج الفصل الخامس واستنتاج نقاط مهمة من البحث. ومن ثم الانتقال إلى المساهمات التي قدمها هذا البحث. وأخيراً يلقي البحث الضوء على أبحاثٍ مستقبلية.

2.6 النتائج

إن لمنهج التقييم دورٌ مهمٌ في تتبع الأخطاء العامة. لذلك على الشركات البرمجية الاهتمام أكثر بمنهج التقييم. وذلك بأن يكون لدى سياسة الشركة إجراءاتٍ محددة تشجع على توليد معرفة التعامل مع المخاطر العامة وتسجيلها ومن ثم الاستفادة منها في مشاريع مستقبلية. ويتم ذلك بإتباع دورة حياة إدارة المخاطر العامة المذكورة بالفصل الثاني. وليس بالاعتماد فقط على مهارات الفريق وخبراته في التعامل مع المخاطر والذي قد يتغير أي من أعضائه.

يلعب منهج الإدارة دوراً أساسياً في تحديد مخاطر المشروع وتحليلها ومعالجتها. لذلك على الشركات البرمجية التسريع في تطبيق إجراءات إدارة المخاطر الموصوفة في المعايير العالمية مثل ISO 9126 و CMMI. فإن التكلفة المطلوبة والوقت اللازم للتدريب على هذه الإجراءات يُعتبر صغيراً فيما لو قورن بالأثر الكبير لهذه الإجراءات على نجاح المشاريع البرمجية.

إن منهج التقييم ومنهج الإدارة دعامتين أساسيتين للهيمنة على المخاطر العامة والخاصة للمشاريع البرمجية. وإن تحقيق التوازن بينهما يؤدي إلى ضمان ورفع نسبة نجاح المشاريع البرمجية بشكل أكبر. بالإضافة إلى التفادي المبكر للسير في تنفيذ أنظمة ومشاريع غير قابلة للنجاح.

إن نجاح المشاريع يعتمد على عاملين اثنين الإنتاجية والجودة، حيث تتعلق الإنتاجية بالإدارة الجيدة للمشروع ويشمل ذلك على الالتزام بكل من الجدول الزمني والتكلفة المقدرة للمشروع. بينما تشتمل الجودة على المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية. فعلى الشركات البرمجية الاهتمام بتحقيق جودة المنتج ضمن الزمن والتكلفة المتفق عليه وذلك لضمان إرضاء الزبون وكسب ولاءه.

3.6 التوصيات

1. يسعى هذا البحث لإبراز أثر إدارة المخاطر بمنهجيته على نجاح المشاريع البرمجية. وأهمية إدارة المخاطر في تطوير أداء الشركات البرمجية السورية . و بناءً عليه أوصي بما يلي:
1. بتنفيذ دراساتٍ أخرى على عيناتٍ أوسع من مجتمع الشركات السورية والتي تعمل في حقل البرمجة. والتحقق فيما إذا كان هناك ارتباط (Correlation) بين منهج التقييم ومنهج الإدارة.
2. أيضاً بتنفيذ دراساتٍ أخرى على عيناتٍ في مجتمعاتٍ متقدمة لإجراء مقارناتٍ أكبر على عيناتٍ أوسع لضمان صحة تعميم النتائج.
3. ببناء نموذجٍ لمنهج تطوير البرمجيات (Software Development Process) يكون أحد دعائمه الأساسية إدارة المخاطر.

المراجع

Reference

المراجع

- [1] Ali Farhang Dareshuri, Elnaz Farhang Darehshori, Amir Hatami Hardoroudi, and Haslina Md. Sarkan, "Implementing Corrective and Preventive Actions in Risk Assessment Software," in *Proceedings of the Open Systems Conference*, Langkawi, Malaysia, 2011, pp. 327-331.
- [2] D. Liu, Q. Wang, and J. Xiao, "The Role of Software Process Simulation Modeling in Software Risk Management: a Systematic Review," in *proceeding of the third International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, Lake Buena Vista, FL, 2009, pp. 302-311.
- [3] Y. S.-Q. Peng Yong, "The Relation between Risk and Return of Portfolio based on Standard Finance and Behavioral Finance," in *Control and Automation*, Guangzhou, 2007, pp. 518-522.
- [4] Kevin Sullivan, Mary Shaw, Barry Boehm, David Notkin, and Warren Harrison, "Third International Workshop on Economics-Driven Software Engineering Research," , 2001, p. 770.
- [5] Barry Boehm, "Anchoring the Software Process," *IEEE Software*, vol. 13, no. 4, pp. 73-82, 1996.
- [6] S., Ginzberg, M. Alter, "Managing uncertainty in MIS implementation," *MIT Sloan Management Review (Fall)*, pp. 23, 31, 1978.
- [7] Roger S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill, 2005.
- [8] Association for Project Management, *APM Body of Knowledge*.: APM, 2006.
- [9] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2004.
- [10] The Standish Group. [Online]. <http://www.standishgroup.com>
- [11] Yifan Wang, "Why Are Software Projects Behind Schedule and Over Budget? An Alternative Look Through Development Contract," in *preceding of the 2011 International Conference on E -Business and E -Government (ICEE)*, , Shanghai, China, 2011, pp. 1- 4.
- [12] Karel de Bakker, Albert Boonstra, and Hans Wortmann, "Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence," *International Journal of Project Management*, pp. 493-503, 2010.
- [13] Shareeful Islam and Siv Hilde Houmb, "Integrating Risk Management Activities into Requirements Engineering," in *Proceeding in the Fourth International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*, Nice, France, 2010, pp. 299 - 310.

- [14] Gerardo Canfora and Luigi Troiano, "The Importance of Dealing with Uncertainty in the Evaluation of Software Engineering Methods and Tools," in *the international conference on Software engineering and knowledge engineering*, Ischia, Italy., 2002, pp. 691-698.
- [15] Zaid Dwaikat and Francesco Parisi-Presicce, "Risky Trust: Risk-Based Analysis of Software Systems," in *Software Engineering for Secure Systems-Building Trustworthy*, St. Louis, Missouri, USA., 2005, pp. 1-7.
- [16] C.B., Ward, S. Chapman, *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*. New York: Wiley, 1997.
- [17] Yikun Lu and Timo Käkölä, "An Information Systems Design Product Theory for Integrated Requirements, An Information Systems Design Product Theory for Integrated Requirements," in *Proceeding of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2012, pp. 5516-5525.
- [18] vallabh Addison, "Controlling Software Project Risks – an Empirical Study of Methods used by Experienced Project Managers.," *SAICSIT*, pp. 128 – 140, 2002.
- [19] R Crossland, J Sims Williams, and C McMahon, "The Practical Application Of Design Risk Assessment Models," *Proc. Instn. Engrs*, vol. 217 part B: J. Engineering Manufacture, pp. 277-233, 2003.
- [20] M. M. Almustafa and D. Alkhalidi, "Business Intelligence and Agile Methodologies for Knowledge-Based Organizations: Cross-Disciplinary Applications," in *Business Intelligence and Agile Methodology for Risk Management in Knowledge-Based Organizations.*: IGI, 2012, ch. ch012, pp. 240-267.
- [21] Youssef Ewer and Muhammad Mazen Mustafa, "The Impact of Risk Management on IS Projects Success in Syria," in *International Conference on Information & Communication Technologies: From Theory to Applications*, Damascus, Syria., 2008, pp. 1 - 6.
- [22] B. Boehm, "Software risk management: principles and practices," no. 32–41, 1991.
- [23] M.A. ve Ghaziri, H.M. Awad, *Knowledge Management. Upper Saddle River, New Jersey.*: Pearson Education, Prentice Hall, 2004.
- [24] Sangeeta Bharadwaj Shah and Kul Bhushan C. Saxena, "Impacting the Processes of Global Software Teams: A Communication Technology Perspective," *The Journal of Business Perspective*, vol. 10, no. 4, pp. 63-75, 2006.
- [25] J. Cadle and D. Yeates, *Project management for Information Systems*. New Jersey: Prentice Hall, 2004.
- [26] K. Heldman, *Project Management Professional Study Guide*. Alameda: Sybex Inc. , 2002.

- [27] Farah Naaz Raza, "Artificial Intelligence Techniques in Software Engineering (AITSE)," in *the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, vol. vol I, Hong Kong, 2009, pp. 1-3.
- [28] Megan Florent Tchidi and Zhen He, "The Requirements Engineering Process Model Based on Design for Six," in *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Information Management and Engineering*, Chengdu, 2010, pp. 287 - 290.
- [29] Robert L. Glass, "defining quality intuitively," *Software, IEEE*, vol. 15, no. 3, pp. 103- 104, 107, 1998.
- [30] Xiaohong Shan, GuoRui Jiang, and Tiyun Huang, "A framework of estimating software project success potential based on association rule mining," in *Proceedings of the International Conference on Management and Service Science, MASS '09.*, Wuhan, 2009, pp. 1- 4.
- [31] Annlizé Marnewick, Jan-Harm Pretorius, and Leon Pretorius, "A Perspective on Human Factors Contributing to Quality Requirements: a Cross-case Analysis," in *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, Singapore, 2011, pp. 389-393.
- [32] A.H. Yousef, A. Gamal, A. Warda, and M. Mahmoud, "Software Projects Success Factors Identification using Data Mining," , 2006, pp. 447-453.
- [33] ISO. (2001, June) ISO/IEC 9126 Standard. [Online]. http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749
- [34] Anand Prasadi, Juzer Arsiwala, and Praval Pratap Singh, "Estimating and Improving the Probability of Success of a Software Project by Analysing the Factors Involved Using Data Mining," , 2010, pp. 391-391.
- [35] Joy Beatty, "If you build It, Will They Use It? Leveraging Business Objectives to Deliver Successful Projects," in *Proceedings of the 18th IEEE International Requirements Engineering Conference*, Sydney, NSW, 2010, pp. 413-414.
- [36] Rogério T.O. Lacerda, Leonardo Ensslin, and Sandra R. Ensslin, "A Study Case about a Software Project Management Success Metrics," in *Proceedings of the 33rd Annual IEEE Software Engineering Workshop*, 2009, pp. 45-.
- [37] T. Mbikwana, *Strategic Consolidation of Black Economic Empowerment Initiatives.*: Telkom SA (Pty) Ltd. MBA., 2001.
- [38] J.M. McQuighan and R.J. Hammell, "Scope as a Leading Indicator for Managing Software Development," in *Proceedings of the Ninth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications*, Baltimore, MD, 2011, pp. 235-241.

- [39] Philip Yetton, Andrew Martin, Rajeev Sharma, and Kim Johnston, "A model of Information Systems Development Project Performance," *Information Systems Journal*, pp. 263-209, 2000.
- [40] Kathy Schwalbe, *Information technology project management*. USA: Thompson learning, 2004.
- [41] J. M. Verner and N. Cerpa, "Australian Software Development: What Software Project Management Practices Lead to Success?," in *Proceedings of the 2005 Australian Software Engineering Conference*, Brisbane, Australia, 2005, pp. 70-77.
- [42] Brett Schroeder, John Alkemade, and Gordon Lawrence, "Risk Management - A key Requirement for Project Success," *Pharmaceutical Engineering*, pp. 1-6, 2011.
- [43] G. Vreede, *Facilitating Organizational Change : The Participative Application of Dynamic Modelling, Dissertation.*: Delf University of Technology, 1995.
- [44] Beth Lanthier. (2002, Mar.) Northern Virginia Community College. [Online].
<http://www.nvcc.edu/home/elanthier/methods/questionnaire.htm>
- [45] M. Saunders, A. Thornhill, and P. Lewis, *Research Methods for Business Students*, 4th ed.: Prentice Hall, 2007.
- [46] Glyn Winter. (2000, March) The Qualitative Report. [Online].
<http://www.nova.edu/ssss/QR/QR4-3/winter.html>
- [47] Nahid Golafshani, "Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research," *The Qualitative Report* , vol. 8, no. 4, pp. 597-607, December 2003.
- [48] H. Wainer and H. I. Braun, *Test validity*. Hilldale, new jersey: Lawrence Earlbaum Associates, 1988.
- [49] D., Straub, D. W., and Boudreau, M.-C Gefen, "Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice," *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 4, no. 7, pp. 1-70, 2000.
- [50] J.F. Hair, R.E. Anderson, R.L. Tatham, and W.C. Black, *Multivariate data analysis with readings*. Englewood Cliffs, Bergen, New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- [51] C. Fornell and Larcker, "Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Errors," *journal of Marketing Research*, pp. 39-50, 1981.
- [52] Muhammad J. Muhammad, *Informatics Data Analysis*, 1st ed. Damascus: Damascus University, 2011.

الحق أ

الاستبيان



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

قسم هندسة الحواسيب والأتمتة

المهندس محمد مازن المصطفى بحث علمي

مرشح لنيل درجة الماجستير في هندسة البرمجة ونظم التشغيل، دبلوم في هندسة البرمجة ونظم التشغيل من قسم هندسة الحواسيب والأتمتة، بكالوريوس في هندسة الإلكترونيات من قسم هندسة الإلكترونيات في كلية الهندسة

Damascus – Syria, Tel: 00963-944-754598 - E-mail: Mazen_Mustafa@yahoo.com

Dear Sir / Madam:	سيدي / سيدتي العزيز(ة):
I'm Currently implementing this research project in Damascus University. The main focus of this research is based on the study and how to strengthen risk management in software projects.	أنفذ حالياً هذا المشروع البحثي في جامعة دمشق. المحور الرئيسي لهذا البحث يقوم على تعزيز أهمية إدارة المخاطر في المشاريع البرمجية.
The findings of the research should give great value to your organization as a whole. This questionnaire is intended for software companies and each person working the software field.	إن النتائج التي ستنتج عن البحث ستعطي قيمة كبيرة لمؤسستكم ككل. هذا الاستبيان موجة للشركات البرمجية ولكل شخص يعمل بالحقل البرمجي.
I can assure you of complete confidentiality. No individual or company name will be revealed to any source under any circumstance. Research findings will be written in summary and any one organization could not be identified from other.	يمكنني أن أؤكد لكم السرية التامة للمعلومات المقدمة ولن يتم الكشف عن أي معلومات إلى أي مصدر تحت أي ظرف من الظروف. وسوف تكون النتائج مكتوبة في ملخص ولا يمكن تحديد أي مؤسسة من غيرها من خلال نتائج البحث.
I hope the above proposal will is interesting, and you will feel that the research will benefit your organization.	أمل أن يكون التوضيح المذكور أعلاه مثيراً للاهتمام كما أرجو أن يتواجد شعور لديكم بأن هذا البحث سوف يعود بالنفع على مؤسستكم
Thanks again for your time in considering this research. I will contact you later to hear from you. A copy of the survey instrument is included for your review.	شكراً مرة أخرى على وقتك المصروف في النظر في هذا البحث. سأكون على اتصال معكم في وقت لاحق لأحصل منكم على إجاباتكم على أسئلة الاستبيان أو عبر البريد الإلكتروني أو عبر شبكة الانترنت.
Your efforts are greatly appreciated Muhammad Mazen Al Mustafa	وتفضلوا بقبول فائق التقدير. محمد مازن المصطفى

الاستبيان

SURVEY INSTRUMENT

محتويات هذا المسح هي سرية تماماً. ولن يتم الكشف عن المعلومات وتحديد المدعى عليه تحت أي ظرف من الظروف. فمن الضروري جداً أن تقوم بتعبئة هذا الاستبيان.

Name			الاسم
Organization Name			اسم المؤسسة
*Your Division			*اسم القسم
*Your current position			*المنصب الإداري
Age			العمر
*How long have you been in your current position?	_____ Years _____ Months.	سنة _____ شهر _____	*العمر الوظيفي المنصب
What is your level of education? (mark one)	High School Bachelor's Degree Postgraduate degree or equivalent	شهادة ثانوية أو معهد إجازة جامعية دراسات ما بعد الإجازة الجامعية	المستوى التعليمي (خيار واحد)
*There is an enterprise system (ERP) used in my organization:	Yes No	نعم لا	*يوجد نظام معلومات مستخدم داخل المؤسسة ولو على نطاق ضيق
*There is an IT department or IT staff in my organization	Yes No	نعم لا	*هناك قسم لتكنولوجيا المعلومات في مؤسستي
Email			البريد الإلكتروني
Mobile			رقم الجوال
*country			*البلد
*Organization Size			*عدد أفراد المؤسسة

Part I: Definitions

الجزء الأول: تعريفات هامة

يرجى قراءة التعريفات التالية قبل المتابعة بتعبئة الاستبيان

Please read the following explanatory note carefully before you proceed answering the questionnaire

Risk management process (In general)	Risk identification , risk analysis, risk treatment and risk control and monitor	تحديد المخاطر وتحليل المخاطر ومعالجة المخاطر و التحكم بها	عملية إدارة المخاطر بشكل عام،
Customer satisfaction	= compliant product + good quality + delivery within budget and schedule	= المنتجات المتوافقة + نوعية جيدة + التسليم ضمن الميزانية والجدول الزمني	رضا العملاء أو الزبائن
Software Product quality	the overall features and characteristics of product or service that affect its ability, which must be met, whether stated explicitly or implicitly	الميزات والخصائص الكلية لمنتج أو خدمة التي تؤثر على قدرتها والتي يجب تلبيتها سواء ذكرت صراحة أو ضمنا	جودة منتج برمجي
quality characteristics	Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability and Portability	الوظيفية والموثوقية وسهولة الاستخدام والكفاءة وقابلية الصيانة وقابلية التحرك أو المطابقة مع البيئات الأخرى	خصائص الجودة
Non functional requirements	are often called qualities of a system or qualities attributes	غالبا ما تسمى جودة النظام أو سمات الجودة	المتطلبات الغير وظيفية
Risk management	a collection of methods or techniques that aims to minimize or reduce the effects of project failure	مجموعة من الأساليب أو التقنيات التي تهدف إلى تقليل أو الحد من آثار فشل المشروع	إدارة المخاطر
Successful project	The project that meets customer needs within budget and schedule	المشروع الذي يلبي احتياجات العملاء ضمن ميزانية وجدول الزمني محدد	المشروع الناجح

Please indicate to what extent you agree with the following assertions.	Strongly disagree	1	غير موافق بشدة	يرجى الإشارة إلى أي مدى أنت متفق مع التعابير التالية
	Disagree	2	غير موافق	
	Uncertain	3	غير متأكد	
	Agree	4	موافق	
	Strongly agree	5	موافق بشدة	

الجزء الثاني: دراسة مفصلة عن مرحلة منهج الإدارة في إدارة المخاطر

Part II: A detailed study on the phase of management approach in the risk management

1.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها ، يقوم الفريق البرمجي بتحديد مخاطر المشروع البرمجي عند بدء العمل به	Identifying risk	1	2	3	4	5
	In my organization, the software staff interest to identify risk at the beginning of the software project		☐	☐	☐	☐	☐
2.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، هناك آلية لتحديد مخاطر أي مشروع برمجي جديد	Identifying risk	1	2	3	4	5
	In my organization, for any new software application project, there in an identification mechanism.		☐	☐	☐	☐	☐
3.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يستخدم الفريق البرمجي أدوات لتحديد المخاطر	Identifying risk	1	2	3	4	5
	In my organization, the staff use tool to identify risk.		☐	☐	☐	☐	☐
4.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يقيم المسؤول عن المخاطر آثار المخاطر التي قد تواجه المشاريع في أي مرحلة من مراحل التنفيذ الخاصة بالمشاريع	risk analysis	1	2	3	4	5
	In my organization, the charge of risk evaluate risk effects that might face projects at any phase of their implementations		☐	☐	☐	☐	☐
5.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، هناك إجراءات منهجية واضحة لكيفية تحليل وتقدير آثار مخاطر المشروع البرمجي.	risk analysis	1	2	3	4	5
	In my organization, there in a clear systematic procedures how to analyze software project risks.		☐	☐	☐	☐	☐

6.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يقوم مدير المخاطر بتصنيف وترتيب مخاطر المشروع البرمجي عند بدء العمل به	risk analysis	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, the charge of risk sorts and arranges software project risks						
7.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يقوم مدير المخاطر بتجنب مخاطر المشروع البرمجي كخطوة أولى في التعامل مع مخاطر المشروع البرمجي	risk treatment	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, the charge of risk is trying to avoid software project risks as a first step to treat with software project risks.						
8.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، هناك إجراءات منهجية واضحة لكيفية معالجة مخاطر المشروع البرمجي	risk treatment	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, there in a clear systematic procedures how to treat software project risks.						
9.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، هناك عملية اختيار وتنفيذ تدابير للتخفيف من مخاطر أي مشروع برمجي	risk treatment	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, there is a process of selection and implementation of measures to mitigate risk.						
10.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يقوم مدير المخاطر بنقل مسؤولية أحد المخاطر إلى جهة أخرى (مثل التأمين على حياة الفريق البرمجي نفسه) أو يقبل المخاطر إذا كانت تكلفة علاج المخاطر أكبر من تأثيرها	risk treatment	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, the charge of risk transfers responsibility of risk to a third party (such as insurance on the life of the development team itself), or accept the risk if the cost of this risk is greater than its effects						

11.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، هناك إجراءات منهجية واضحة للتحكم ومراقبة مخاطر المشروع البرمجي	Control	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, there in a clear systematic procedures how to control and monitor software project risks.						

الجزء الثالث: دراسة مفصلة عن مرحلة منهج التقييم في إدارة المخاطر

Part III: a detailed study of phase evaluation approach in risk management

12.	يقارن المسؤول عن المخاطر ظروف وبيئة وطبيعة المشروع الحالي مع المشاريع السابقة للتنبؤ بالمخاطر الجديدة.	Find/capture	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	the charge of risk compares circumstances, nature and environment of current project with previous projects to predict new risks.						
13.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يتم الاستفادة من نتائج إدارة مخاطر المشاريع السابقة في توقع المشاريع الحالية	Find/capture	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, there is a direct use of the result of the previous risk managements in current software application.						
14.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، المخاطر العامة السابقة تساعد بشكل فعلي التنبؤ بمخاطر المشروع الحالي	Find/capture	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, Previous generic risks actually help predict the risk of the current project						

15.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يستشهد الفريق من خبراتهم السابقة في التعامل مع المخاطر	Analyze /refine	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, our staff use their experience as reference for dealing with risks						
16.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يراجع ويلخص أعضاء الفريق المخاطر	Analyze /refine	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, team members refine and summarize risks.						
17.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يقارن أعضاء الفريق المخاطر العامة مع المخاطر المتوقعة لإيجاد التشابه في كيفية التعامل معها	Analyze /refine	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, team members compare generic risks with predicted risks to find similarities of how to deal with them.						
18.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، تزداد قدرات الفريق البرمجي في التعامل مع المخاطر بعد انتهاء كل مشروع	Organizing /gathering/c hecklist	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, our software team's capabilities for dealing with risks are increasing due to previous software projects risks.						
19.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، تضاف أي مخاطر عامة جديدة إلى قائمة المخاطر السابقة	Organizing /checklist	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, any new generic risk is added to the previous risk checklist.						

20.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، تضاف أي طريقة تعامل مع مخاطر عامة جديدة لجدول إدارة المخاطر	Organizing /checklist	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, any new generic risk treatment is added to the risk management table						
21.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يستخدم المسؤول عن المخاطر طرق وصفية وإبداعية ليحدد المخاطر اعتماداً على خبرات ومعرفة سابقة	Transfer/re use	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, the charge of risk uses prescriptive and creative ways to address risk depending on past experiences and knowledge						
22.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، تنتقل خبرات إدارة المخاطر السابقة لكل أعضاء مشروع برمجي جديد.	Transfer/re use	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, the past risk management practices are delivered automatically to new software project members						
23.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يجتمع أعضاء فريق المشروع بشكل متكرر لتبادل خبرات التعامل مع المخاطر	Transfer/re use	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
	In my organization, project team members meet frequently to share their risk experience.						

الجزء الرابع: دراسة مفصلة عن مرحلة صفات المشروع البرمجي الناجح

Part IV: a detailed study of phase characteristics of a successful software project

24.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يتم تلبية جميع المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية لأي مشروع برمجي	Functionality	1	2	3	4	5
	In my organization, all functional and nonfunctional requirements are met for customer needs.		☐	☐	☐	☐	☐
25.	تعمل المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، ليكون الناتج من مشاريعها دقيق وخالي من الأخطاء	Reliability	1	2	3	4	5
	my organization is working on its products to be the output of its projects accurate and free from bugs		☐	☐	☐	☐	☐
26.	تعمل المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، ليكون المشروع مألوف وبسيط وسهل الاستخدام	Usability	1	2	3	4	5
	My organization is working on its software products to be friendly, simple and easy to use		☐	☐	☐	☐	☐
27.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، تخطط ليكون المشروع قابل للصيانة	Maintainability	1	2	3	4	5
	My organization is planning for its software products to be easy to maintain them		☐	☐	☐	☐	☐
28.	المؤسسة البرمجية التي أعمل بها تخطط لتكون منتجاتها البرمجية ذات كفاءة عالية من حيث سرعة التنفيذ والاقتصاد في استهلاك الموارد مثل الذاكرة ، والشبكات، والاتصالات، إلخ.....	Efficiency	1	2	3	4	5
	My organization is planning for its software products to be highly efficient in terms of execution speed and economy in the consumption of resources like RAM, networks, communications and so on		☐	☐	☐	☐	☐

29.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، يعتبر مدير المشروع هامش زمني إضافي لمدة المشروع قبل أن يوقع العقد	Time	1	2	3	4	5
	In my organization, project manager conceder acceptable time margin before he signs the contract		☐	☐	☐	☐	☐
30.	تعتبر المؤسسة البرمجية التي أعمل بها المشاريع التي تجاوزت مدة الزمن مشاريع تعاني من تحديات ومشاكل.	Time	1	2	3	4	5
	My organization considers the projects that exceed the time duration projects suffer from problems and challenges.		☐	☐	☐	☐	☐
31.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، المشاريع لها مدة محددة	Time	1	2	3	4	5
	In my organization, projects have limited time		☐	☐	☐	☐	☐
32.	في المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، المشاريع لها ميزانية محددة	Cost	1	2	3	4	5
	In my organization, projects limited budget		☐	☐	☐	☐	☐
33.	تعتبر المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، المشاريع التي تجاوزت الميزانية مشاريع تعاني من تحديات ومشاكل.	Cost	1	2	3	4	5
	My organization considers the projects that exceeded the budget projects suffer from problems and challenges.		☐	☐	☐	☐	☐
34.	تعمل المؤسسة البرمجية التي أعمل بها، على إنجاز متطلبات الزبون ضمن الميزانية المتعاقد عليها	Cost	1	2	3	4	5
	My organization fulfills the requirements of the customer within the contracted budget.		☐	☐	☐	☐	☐

Please include

[illegible]

Thank you for your valuable time.

الرد إلى :

P. O. Box 31415 - Damascus – Syria		ص.ب 31415 دمشق - سوريا
Mob.		هاتف جوال
E-mail		ريد الالكتروني

المحقق بـ

عملیات SPSS

على العينة

Descriptives

[DataSet1] C:\MasterThesis\200samples.sav

Descriptive Statistics									
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Identification_A	200	1	5	2.87	1.289	-.153	.172	-.374	.342
Identification_B	200	1	5	2.60	1.190	.094	.172	-.333	.342
Identification_C	200	1	5	2.53	1.056	.321	.172	-.750	.342
analysis_A	200	1	5	2.96	1.088	.340	.172	-.670	.342
analysis_B	200	1	5	2.49	1.012	.731	.172	-.215	.342
analysis_C	200	1	5	2.98	1.049	.156	.172	-.480	.342
Treatment_A	200	1	5	2.98	1.103	-.256	.172	-.831	.342
Treatment_B	200	1	5	2.77	1.224	.326	.172	-.809	.342
Treatment_C	200	1	5	2.97	1.114	.292	.172	-.939	.342
Treatment_D	200	1	5	2.46	1.263	.586	.172	-.751	.342
Control	200	1	5	2.52	1.116	.301	.172	-.730	.342
Find_A	200	1	5	3.25	.932	-.433	.172	-.430	.342
Find_B	200	1	5	3.52	1.102	-.541	.172	-.599	.342
Find_C	200	1	5	3.59	1.135	-.504	.172	-.669	.342
refine_A	200	1	5	3.79	1.059	-.673	.172	-.064	.342
refine_B	200	1	5	3.46	1.133	-.567	.172	-.512	.342
refine_C	200	1	4	3.18	1.000	-.815	.172	-.657	.342
checklist_A	200	1	5	3.74	1.020	-.597	.172	-.055	.342
checklist_B	200	1	5	3.37	1.277	-.123	.172	-.130	.342
checklist_C	200	1	5	3.32	1.258	-.033	.172	-.076	.342
reuse_A	200	1	5	2.86	1.085	-.100	.172	-.143	.342
Reuse_B	200	1	5	2.76	1.043	-.122	.172	-.075	.342
Reuse_C	200	1	5	2.84	1.028	.119	.172	-.723	.342
Time_A	200	1	5	3.44	.960	.086	.172	-.780	.342
Time_B	200	1	5	3.60	.750	-.292	.172	.224	.342
Time_C	200	1	5	3.48	.956	-.709	.172	.650	.342
Cost_A	200	1	5	3.75	.960	-.752	.172	.652	.342
Cost_B	200	1	5	3.61	.843	.014	.172	-.136	.342
Cost_C	200	1	5	3.76	.859	-.464	.172	-.080	.342
Valid N (listwise)	200								

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.589
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	314.386
	df	3
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		Identification_A	Identification_B	Identification_C
Anti-image Covariance	Identification_A	.393	-.225-	.076
	Identification_B	-.225-	.257	-.217-
	Identification_C	.076	-.217-	.502
Anti-image Correlation	Identification_A	.602 ^a	-.709-	.172
	Identification_B	-.709-	.554 ^a	-.605-
	Identification_C	.172	-.605-	.637 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Identification_A	1.000	.731
Identification_B	1.000	.899
Identification_C	1.000	.661

Extraction Method: Principal Component

Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.291	76.382	76.382	2.291	76.382	76.382
2	.546	18.214	94.596			
3	.162	5.404	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Identification_A	.855
Identification_B	.948
Identification_C	.813

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Identification =MEAN (Identification_A, Identification_B, Identification_C) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.729
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	315.725
	df	3
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		analysis_A	analysis_B	analysis_C
Anti-image Covariance	analysis_A	.353	-.159-	-.211-
	analysis_B	-.159-	.487	-.119-
	analysis_C	-.211-	-.119-	.383
Anti-image Correlation	analysis_A	.690 ^a	-.384-	-.574-
	analysis_B	-.384-	.802 ^a	-.275-
	analysis_C	-.574-	-.275-	.715 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
analysis_A	1.000	.838
analysis_B	1.000	.754
analysis_C	1.000	.814

Extraction Method: Principal Component

Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	80.225	80.225	2.407	80.225	80.225
2	.362	12.050	92.275			
3	.232	7.725	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
analysis_A	.916
analysis_B	.868
analysis_C	.902

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Analysis=MEAN (analysis_A, analysis_B, analysis_C) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.740
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	407.423
	df	6
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		Treatment_A	Treatment_B	Treatment_C	Treatment_D
Anti-image Covariance	Treatment_A	.665	-.120-	-.041-	.060
	Treatment_B	-.120-	.244	-.184-	-.096-
	Treatment_C	-.041-	-.184-	.273	-.069-
	Treatment_D	.060	-.096-	-.069-	.668
Anti-image Correlation	Treatment_A	.862 ^a	-.299-	-.096-	.089
	Treatment_B	-.299-	.674 ^a	-.714-	-.238-
	Treatment_C	-.096-	-.714-	.701 ^a	-.162-
	Treatment_D	.089	-.238-	-.162-	.881 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Treatment_A	1.000	.497
Treatment_B	1.000	.862
Treatment_C	1.000	.827
Treatment_D	1.000	.502

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.688	67.209	67.209	2.688	67.209	67.209
2	.734	18.355	85.564			
3	.428	10.702	96.266			
4	.149	3.734	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Treatment_A	.705
Treatment_B	.928
Treatment_C	.910
Treatment_D	.709

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Treatment =MEAN(Treatment_A, Treatment_B, Treatment_C, Treatment_D) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.809
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	782.332
	df
	6
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Identification	analysis	Treatment	Control
Anti-image Covariance	Identification	.143	-.086-	-.037-	.031
	analysis	-.086-	.106	-.063-	-.075-
	Treatment	-.037-	-.063-	.220	-.037-
	Control	.031	-.075-	-.037-	.560
Anti-image Correlation	Identification	.777 ^a	-.698-	-.211-	.110
	analysis	-.698-	.731 ^a	-.411-	-.309-
	Treatment	-.211-	-.411-	.892 ^a	-.105-
	Control	.110	-.309-	-.105-	.905 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Identification	1.000	.877
analysis	1.000	.930
Treatment	1.000	.864
Control	1.000	.589

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.261	81.520	81.520	3.261	81.520	81.520
2	.507	12.666	94.185			
3	.163	4.067	98.252			
4	.070	1.748	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Identification	.937
analysis	.965
Treatment	.929
Control	.768

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE ManagementApproach =MEAN (Identification, analysis, Treatment, Control) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.699
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	529.170
	df
	3
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Find_A	Find_B	Find_C
Anti-image Covariance	Find_A	.477	-.044-	-.058-
	Find_B	-.044-	.139	-.117-
	Find_C	-.058-	-.117-	.136
Anti-image Correlation	Find_A	.927 ^a	-.169-	-.226-
	Find_B	-.169-	.643 ^a	-.850-
	Find_C	-.226-	-.850-	.638 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Find_A	1.000	.746
Find_B	1.000	.908
Find_C	1.000	.914

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.568	85.591	85.591	2.568	85.591	85.591
2	.358	11.933	97.523			
3	.074	2.477	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Find_A	.864
Find_B	.953
Find_C	.956

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Find =**MEAN**(Find_A, Find_B, Find_C) .

EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.654
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	315.386
	df
	3
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		refine A	refine B	refine C
Anti-image Covariance	refine_A	.537	.005	-.195-
	refine_B	.005	.376	-.224-
	refine_C	-.195-	-.224-	.282
Anti-image Correlation	refine_A	.748 ^a	.012	-.501-
	refine_B	.012	.656 ^a	-.689-
	refine_C	-.501-	-.689-	.599 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
refine_A	1.000	.683
refine_B	1.000	.776
refine_C	1.000	.881

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.340	78.015	78.015	2.340	78.015	78.015
2	.480	15.987	94.002			
3	.180	5.998	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component	
	1	
refine_A		.826
refine_B		.881
refine_C		.939

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE refine =**MEAN** (refine _A, refine _B, refine _C) .

EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.667
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	515.434
	df	3
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		checklist_A	checklist_B	checklist_C
Anti-image Covariance	checklist_A	.547	-.009-	-.075-
	checklist_B	-.009-	.134	-.113-
	checklist_C	-.075-	-.113-	.123
Anti-image Correlation	checklist_A	.911 ^a	-.035-	-.287-
	checklist_B	-.035-	.620 ^a	-.881-
	checklist_C	-.287-	-.881-	.606 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
checklist_A	1.000	.688
checklist_B	1.000	.894
checklist_C	1.000	.918

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.500	83.347	83.347	2.500	83.347	83.347
2	.432	14.392	97.739			
3	.068	2.261	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
checklist_A	.830
checklist_B	.946
checklist_C	.958

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE checklist =MEAN (checklist_A, checklist_B, checklist_C) .

EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.748
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	356.921
	df	3
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		reuse_A	Reuse_B	Reuse_C
Anti-image Covariance	reuse_A	.344	-.181-	-.140-
	Reuse_B	-.181-	.344	-.141-
	Reuse_C	-.140-	-.141-	.408
Anti-image Correlation	reuse_A	.730 ^a	-.525-	-.374-
	Reuse_B	-.525-	.730 ^a	-.375-
	Reuse_C	-.374-	-.375-	.789 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
reuse_A	1.000	.840
Reuse_B	1.000	.840
Reuse_C	1.000	.802

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.482	82.743	82.743	2.482	82.743	82.743
2	.292	9.730	92.474			
3	.226	7.526	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
reuse_A	.916
Reuse_B	.917
Reuse_C	.896

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE reuse =**MEAN** (reuse_A, reuse_B, reuse_C) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.806
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	656.292
	df
	6
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Find	Refine	checklist	Reuse
Anti-image Covariance	Find	.225	-.130-	-.018-	-.041-
	Refine	-.130-	.169	-.100-	-.018-
	checklist	-.018-	-.100-	.274	-.127-
	Reuse	-.041-	-.018-	-.127-	.495
Anti-image Correlation	Find	.790 ^a	-.665-	-.074-	-.123-
	Refine	-.665-	.740 ^a	-.463-	-.063-
	checklist	-.074-	-.463-	.837 ^a	-.345-
	Reuse	-.123-	-.063-	-.345-	.904 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Find	1.000	.835
Refine	1.000	.883
checklist	1.000	.838
Reuse	1.000	.668

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.224	80.605	80.605	3.224	80.605	80.605
2	.434	10.846	91.451			
3	.232	5.806	97.257			
4	.110	2.743	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Find	.914
Refine	.940
checklist	.915
Reuse	.818

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE EvaluationApproach =**MEAN** (Find , Refine , checklist, Reuse) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.783
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	509.543
	df
	6
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Reliability	Usability	Maintainability	Efficiency
Anti-image Covariance	Reliability	.620	-.122-	-.015-	-.017-
	Usability	-.122-	.230	-.152-	-.044-
	Maintainability	-.015-	-.152-	.224	-.123-
	Efficiency	-.017-	-.044-	-.123-	.459
Anti-image Correlation	Reliability	.891 ^a	-.324-	-.041-	-.031-
	Usability	-.324-	.733 ^a	-.670-	-.135-
	Maintainability	-.041-	-.670-	.724 ^a	-.384-
	Efficiency	-.031-	-.135-	-.384-	.877 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Reliability	1.000	.548
Usability	1.000	.859
Maintainability	1.000	.855
Efficiency	1.000	.695

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.957	73.930	73.930	2.957	73.930	73.930
2	.585	14.615	88.545			
3	.324	8.104	96.649			
4	.134	3.351	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Reliability	.741
Usability	.927
Maintainability	.924
Efficiency	.834

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE NonFunctionality =MEAN (Reliability, Usability, Maintainability, Efficiency) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	27.773
	df
	1
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Nonfunctionality	Functionality
Anti-image Covariance	Nonfunctionality	.869	-.315-
	Functionality	-.315-	.869
Anti-image Correlation	Nonfunctionality	.500 ^a	-.362-
	Functionality	-.362-	.500 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Nonfunctionality	1.000	.681
Functionality	1.000	.681

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.362	68.110	68.110	1.362	68.110	68.110
2	.638	31.890	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Nonfunctionality	.825
Functionality	.825

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Quality =MEAN (Functionality, NonFunctionality) .

EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.663
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	87.201
	df
	3
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Time_A	Time_B	Time_C
Anti-image Covariance	Time_A	.759	-.221-	-.233-
	Time_B	-.221-	.776	-.208-
	Time_C	-.233-	-.208-	.768
Anti-image Correlation	Time_A	.656 ^a	-.288-	-.305-
	Time_B	-.288-	.670 ^a	-.270-
	Time_C	-.305-	-.270-	.663 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Time_A	1.000	.614
Time_B	1.000	.591
Time_C	1.000	.602

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.807	60.236	60.236	1.807	60.236	60.236
2	.610	20.320	80.557			
3	.583	19.443	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Time_A	.783
Time_B	.769
Time_C	.776

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Time =**MEAN** (Time_A, Time_B, Time_C) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.681
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	201.501
	df
	3
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Cost A	Cost B	Cost C
Anti-image Covariance	Cost_A	.539	-.095-	-.274-
	Cost_B	-.095-	.650	-.215-
	Cost_C	-.274-	-.215-	.469
Anti-image Correlation	Cost_A	.678 ^a	-.160-	-.545-
	Cost_B	-.160-	.761 ^a	-.390-
	Cost_C	-.545-	-.390-	.634 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Cost_A	1.000	.722
Cost_B	1.000	.640
Cost_C	1.000	.794

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.155	71.838	71.838	2.155	71.838	71.838
2	.529	17.649	89.487			
3	.315	10.513	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Cost_A	.850
Cost_B	.800
Cost_C	.891

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE Cost=MEAN (Cost_A, Cost_B, Cost_C) .
EXECUTE .

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.540
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	138.993
	df
	3
	Sig.
	.000

Anti-image Matrices

		Quality	Time	Cost
Anti-image Covariance	Quality	.634	-.332-	.067
	Time	-.332-	.518	-.276-
	Cost	.067	-.276-	.772
Anti-image Correlation	Quality	.541 ^a	-.579-	.095
	Time	-.579-	.525 ^a	-.436-
	Cost	.095	-.436-	.572 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Quality	1.000	.612
Time	1.000	.808
Cost	1.000	.455

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.875	62.496	62.496	1.875	62.496	62.496
2	.793	26.420	88.916			
3	.333	11.084	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Quality	.782
Time	.899
Cost	.675

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

COMPUTE ProjectSuccess=MEAN (Quality, Time, Cost) .
EXECUTE .

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
ProjectSuccess	3.5848	.60278	200
ManagementApproach	2.7242	.91693	200
EvaluationApproach	3.3050	.88867	200

Correlations

		ProjectSuccess	ManagementApproach	EvaluationApproach
Pearson Correlation	ProjectSuccess	1.000	.347	.708
	ManagementApproach	.347	1.000	.454
	EvaluationApproach	.708	.454	1.000
Sig. (1-tailed)	ProjectSuccess	.	.000	.000
	ManagementApproach	.000	.	.000
	EvaluationApproach	.000	.000	.
N	ProjectSuccess	200	200	200
	ManagementApproach	200	200	200
	EvaluationApproach	200	200	200

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	EvaluationApproach, ManagementApproach	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ProjectSuccess

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.709 ^a	.502	.497	.42739	1.178

a. Predictors: (Constant), EvaluationApproach, ManagementApproach

b. Dependent Variable: ProjectSuccess

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	36.321	2	18.160	99.420	.000 ^a
	Residual	35.985	197	.183		
	Total	72.305	199			

a. Predictors: (Constant), EvaluationApproach, ManagementApproach

b. Dependent Variable: ProjectSuccess

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Identification	200	1	5	2.6683	.83025	.126	.172	-.789	.342
analysis	200	1	5	2.8067	.84065	.424	.172	-.562	.342
Treatment	200	1	5	2.9067	.80427	.265	.172	-.466	.342
Control	200	1	5	2.5200	.88160	.301	.172	-.530	.342
Find	200	1	5	3.8517	.78049	-.795	.172	-.335	.342
Refine	200	1	5	3.8733	.73768	-.565	.172	-.377	.342
checklist	200	1	5	3.8703	.78662	-.074	.172	-.561	.342
Reuse	200	1	5	3.6217	.85685	-.103	.172	-.795	.342
Quality	200	1	5	3.7394	.86244	-.079	.172	-.655	.342
Time	200	1	5	3.7083	.69129	-.106	.172	-.305	.342
Cost	200	1	5	3.9067	.75211	-.129	.172	-.147	.342
Functionality	200	1	5	3.8500	.95321	-.124	.172	-.466	.342
Nonfunctionalit	200	1	5	3.7338	.75442	-.361	.172	.342	.342
y									
Valid N	200								
(listwise)									

Regression

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	0.4	.000		.000
	Find	.250	.000	.276	.000
	Refine	.250	.000	.264	.000
	checklist	.250	.000	.306	.000
	Reuse	.250	.000	.269	.000

a. Dependent Variable: EvaluationApproach

Regression

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	0.8	.000		.000
	Identification	.250	.000	.281	.000
	analysis	.250	.000	.256	.000
	Treatment	.250	.000	.274	.000
	Control	.250	.000	.304	.000

a. Dependent Variable: ManagementApproach

Regression

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	0.78	.000		.000
	Quality	.333	.000	.477	.000
	Time	.333	.000	.382	.000
	Cost	.333	.000	.416	.000

a. Dependent Variable: ProjectSuccess

Regression

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	0.47	.000		.000
	Functionality	.500	.000	.657	.000
	Nonfunctionality	.500	.000	.553	.000

a. Dependent Variable: Quality

Abstract

Software projects suffer a lot of failures and challenges, such as exceeding the time or the budget that allocated to them. In addition, software projects suffer from quality problems such as lack in functional requirements or lack in quality standards in their final product. Researchers have worked hard to address these failures and challenges through many researches that specialise in risk management. They described two approaches for risk management. The first approach is the evaluation approach, which is a cornerstone to determine the generic risks, while the second approach is the management approach that is considered as the best way to manage risks of a particular project.

This research aims to determine the impact of the evaluation approach and the management approach on the success of software projects. The researcher used a survey to collect data from project managers and the members of teams who work in the software field. The data were analysed by statistical models, especially the structural equation model (SEM).

The results showed that software companies in the Syrian market adopt the evaluation approach for dealing with risks. The results also showed that companies that apply CMMI standards rely on management approach and the evaluation approach to manage risks.

**Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Mechanical & Electrical Engineering
Department of Computers and automation**



The Importance of Risk Management on the Success of Systems and Projects

**Thesis Prepared for Master's Degree in Engineering of
Programming and Operating Systems**

By Student

Eng. Muhammad Mazen Almustafa

**Supervised by
Dr. Eng. Akram Massouh**

**Co-Supervised by
Dr. Wadih Shaheen**

**Academic Year
2013-2014**