إدارة المخاطر في شركات الصناعات النسيجية بحلب باستخدام تقنية التدرج الهرمي التحليلي AHP*

د. بشرى سماقية**
أ. بتول شاكر تعتاع***

* تاريخ التسليم: ٢٤/ ٧/ ٢٠١٣م، تاريخ القبول: ٢٥/ ٩/ ٢٠١٣م.
** كلية الاقتصاد/ جامعة حلب/ سوريا.
*** كلية الاقتصاد/ جامعة حلب/ سوريا.

ملخص:

تواجه جميع المشروعات العديد من المخاطرالمتمثلة بالأحداث والظروف غير المتوقعة التي إذا حدثت يكون لها تأثير إيجابي أو سلبي على أحد أهداف المشروع على الأقل، وهنا تظهر أهمية إدارة المخاطر حيث تكون مهمتها المساعدة في مواجهة المخاطر بشكل فعال، سواءً الأخطار التي تهدد المشروع أو الناجمة عن ضياع فرص كان من الممكن استغلالها ولم يتم ذلك، هذا النوع من المخاطر الإيجابية (الفرص) هو خارج نطاق بحثنا، سوف نتعامل مع المخاطر بالمعنى التقليدي للكلمة، حيث إن المخاطر تنطوي على إمكانية الخسارة.

ولذلك فإن الهدف من هذه الدراسة تحديد أهم المخاطر المحتملة في المشروعات، وتحديد أفضل الاستراتيجيات لمواجهتها، حيث وزعت استبانة أُعدت لهذا الغرض على صناع القرار في شركة هاي تكس للصناعات النسيجية بمدينة حلب.

وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة هي أن عملية التدرج الهرمي التحليلي AHP ذات فائدة كبيرة لمساعدة الإدارة في اتخاذ القرار، وترتيب أولويات المخاطر وطرق الاستجابة لها، حيث إن أكثر العوامل خطورة في شركة هاي تكس للصناعات النسيجية هي: المخاطر التقنية يليها المخاطر الخارجية، ومن ثم المخاطر التنظيمية، وفي النهاية مخاطر إدارة المشاريع، وأن أفضل الاستراتيجيات لمواجهتها حسب أولوياتها هي: استراتيجية التجنب، ومن ثم استراتيجية القبول، يليها استراتيجية التخفيف، وفي النهاية استراتيجية النقل.

الكلمات المفتاحية: إدارة المخاطر، تقنية التدرج الهرمي التحليلي AHP، الصناعات النسيجية.

Risk management in companies of industrial textile in Aleppo using Analytical hierarchy process AHP

Abstract:

All projects face many risks, which is a juvenile and unforeseen circumstances that if there were a positive or a negative impact on one of the objectives of the project, or, at least, to show the importance of risk management, in which the mission is to help manage project risk effectively. These threats are either to the project itself or threats resulting from the loss of jobs that could have been exploited.This type of positive risks (opportunities) is beyond the scope of our research.The researcher will deal with the risks in the traditional sense of the word, that is, the potential risk of loss.

The objective of this study is to identify the most important risks in projects, and determine the best strategies to address them.To fulfill the aims of this paper, the researcher distributed a questionnaire prepared for this purpose on the decision- makers in the Hi- Tex Company for Textile Industries in Aleppo.

The main findings of this study are that that the process hierarchy analytical AHP is of great benefit to assist management in decision- making and prioritizing risks and ways to respond to them.The most dangerous factor facing the company (Hi- Tex Textile Industries) is a technical risk, followed by external risks, organizational risk, and finally by project management risks.The best strategy to face those risks is to avoid risk strategy and then to accept them if occurred, followed by the mitigation strategy and finally the transport strategy.

Key words: *Risk management, Analytic hierarchy process AHP, Textile industries.*

المقدمة:

حلب أم الصناعات النسيجية عبرالتاريخ، وقد تطورت هذه الصناعة وانتشرت في كثير من الأسواق المحلية والعربية والأجنبية، ويرجع تاريخ زراعة القطن التي تعد المادة الرئيسة في الصناعات النسيجية إلى عام ١٨٣٠ حيث أدخلت إلى سورية مع دخول إبراهيم باشا المصري، مما ساعد على تنامي هذه الزراعة ليقوم الناس العاديون بعدها، ولاسيما النساء بغزل كميات من القطن الخام يدوياً وتحويله إلى خيوط ليصنع منه داخل البلاد على الأنوال اليدوية. وفي عام ١٩٢٨بلغ عدد الأنوال النسيجية القطنية بحلب وحدها ٣٥٠٠ نول لتصنيع القماش القطني يدوياً أمافي عام ١٩٣٠ ومع وصول الطاقة الكهربائية لحلب بدأ أصحاب معامل النسيج باستعمالها لتحريك الآلات وتشغيلها، مما أدى إلى زيادة الطاقة الإنتاجية وتحقيق المزيد من الأرباح.ولكن هذه الصناعة تراجعت الآن بفعل الأعمال الإرهابية التخريبية التي عرقلت عمل المصانع في حلب.

ولما كان الهدف من إدارة المخاطر هو التأكد من مستويات المخاطر وحالات عدم التأكد وذلك لإدارتها بشكل جيد بحيث يضمن إتمام المشروع بنجاح.من خلال السماح للمشاركين من الخبراء وصناع القرار بتحديد المخاطر المحتملة وتقويمها وترتيبها حسب أهميتها، وتحديد الاستراتيجيات اللازمة للتخفيف منها [١].كان لابد من استخدام أسلوب يعتمد البناء الكمي لعملية اتخاذ القرار باستخدام المعايير المتعددة لانتقاء البديل الأمثل، لذلك فقد تمَّ اختيار عملية التدرج الهرمي التحليلي AHP كإحدى الأدوات الكمية المهمة التي توَّظف في كثير من الدراسات التي تناولت عمليات المقارنة[٢]، حيث تقوم فكرة التدرج الهرمي التحليلي على أن متخذ القرار يقدم تقديراته وأحكامه حول الأهمية النسبية لكل معيار، ويحدد تفضيلاته لكل قرار بديل على كل معيار، وتحول هذه التقديرات إلى قيم رقمية، وتشكل مخرجات التدرج الهرمي التحليلي الأساس في ترتيب الأولويات التي تؤشر إلى التفضيل العام لكل بدائل القرار[٣].

مشكلة البحث:

إن إهمال المخاطر وتجاهلها وعدم القدرة على إدارتها بالشكل المناسب والوقت المناسب يؤدي إلى زيادة التكلفة والوقت، وبما أن الأساليب التقليدية للتنبؤ بالمخاطر تعتمد على الإحساس والبديهة، كان لابد من استخدام أساليب متطورة وأكثر فعالية لمساعدة الإدارة على مواجهة المخاطر المحتملة في المشروعات.وارتكازاً على ذلك تجسدت

مشكلة البحث في الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١. ما المخاطر المحتملة التي يعتقد المعنيون بإدارة المشاريع في شركات الصناعات النسيجية أنها ستواجههم في أثناء تنفيذ المشروع؟ وما الاستراتيجيات الملائمة لمواجهتها؟

٢. ما الأهمية النسبية لهذه المخاطر؟ ولماذا تحظى بعض هذه المخاطر بأولوية متقدمة عن غيرها؟

٣. ما فوائد استخدام تقنية التدرج الهرمي التحليلي في إدارة المخاطر؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الجوانب الآتية:

١. تسليط الضوء على أهمية إدارة المخاطر في المشروعات، وما يمكن أن توفره من وقت وجهد وتكلفة.

٢. يُتوقع من هذه الدراسة أن تساهم في تطوير مهارات الإداريين وصناع القرار في شركات الصناعات النسيجية وقدراتهم في كيفية تقويم المخاطر المحتملة وتصنيفها حسب أهميتها، ووضع الحلول المناسبة لها.

٣. دراسة جدوى استخدام أسلوب التدرج الهرمي التحليلي في إدارة المخاطر في المشروعات.

أهداف البحث:

تسعى الباحثة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. التعرف إلى ماهيةالمخاطر التي قد تواجه المشاريع.

٢. تحديد أهم المخاطر المحتملة في المشروعات التي تقود إلى نمو تكلفة المشروع بصورة كبيرة، وتحديد أفضل الاستراتيجيات لمواجهتها.

٣. استخدام أسلوب التدرج الهرمي التحليلي أداة لاتخاذ القرار في ظل المعايير المتعددة وتطبيقه على شركات الصناعات النسيجية بحلب.

فروض البحث:

لا يسعى هذا البحث إلى اختبار أية فروض مسبقة، لأن وجود فروض مسبقة مغاير للأسلوب المستخدم في هذا البحث، فالباحثة تسعى إلى دراسة دور إدارة المخاطر في

مواجهة المخاطر المحتملة، وذلك من خلال استخدام أحد الأساليب الكمية لتحليل المخاطر التي تواجه هذه المشروعات، من أجل تطوير أسلوب متقدم يساعد في عملية اتخاذ القرار في إدارة المشاريع.

منهاج البحث:

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى أهدافه المحددة، **ويقوم هذا المنهج على الجمع بين الدراسة المكتبية والدراسة التطبيقية كما يأتي:**

١. **الجانب النظري**: تم التطرق في هذا الجانب إلى ما يأتي:

دراسة لبعض الأدبيات المتعلقة بموضوع إدارة المخاطر، وذلك من خلال الاستعانة بالمصادر المختلفة من كتب ودوريات وأبحاث متخصصة في هذا المجال.

٢. **الجانب العملي**: اختيرت عملية التدرج الهرمي التحليلي، لأنها أسلوب كمي وموضوعي، ويستطيع المشاركون الإدلاء بأحكامهم حول الأهمية النسبية للمخاطر المحتملة، وكذلك الاستراتيجيات المناسبة لمواجهتها، ثم يُحسب المتوسط الحسابي لأحكام جميع المشاركين وبذلك نضمن الدقة والموضوعية وعدم التحيز في تلك الأحكام.وستوزع استبانة على خمسة من صناع القرار في شركة هاي تكس للصناعات النسيجية بمدينة حلب، ومن ثم ستحلل النتائج باستخدام تقنية AHP.

الدراسات السابقة:

دراسة **(prasanta, 2002)** [٤]بعنوان: "إدارة مخاطر المشروع: باستخدام أسلوبي التدرج الهرمي التحليلي وشجرة القرارات» حيث استخدم AHP لتحليل المخاطر في مشروع خط أنابيب البترول عبر البلاد في الهند، وحُدّد مدى احتمال كل عامل من عوامل المخاطرة وشدته من خلال المشاركة النشطة للأشخاص ذوي الخبرة.واستخدمت شجرة القرارات (Decision Tree Approach) DTAلاختيار الاستجابات المناسبة للمخاطر المختلفة المحددة مسبقاً، وحدِّدت التكاليف المترتبة على هذه البدائل، وأكدت الدراسة فعالية AHP و DTA في إدارة المخاطر في هذه المشاريع، حيث إنها ساعدت في اتخاذ القرارات المناسبة وبموضوعية، من خلال إشراك أصحاب الصلة في المشروع.

دراسة **(Saaty, 2008)** [٥]بعنوان: "اتخاذ القرارات باستخدام التدرج الهرمي التحليلي" وهدفت هذه الدراسة إلى تشجيع استخدام عملية التحليل الهرمي من خلال توضيح مدى انتشار AHP في اتخاذ القرارات وفي مختلف المجالات:

ففي عام ١٩٨٦ في معهد الدراسات الاستراتيجية في بريتوريا، وهي منظمة تدعمها الحكومة، استخدمت تقنية AHP لتحليل الصراع في جنوب أفريقيا والإجراءات الموصى بها بدءاً من الإفراج عن نيلسون مانديلا وانتهاءً بإزالة الفصل العنصري ومنح المواطنة الكاملة والمساواة في الحقوق إلى الأغلبية السوداء، حيث نُفذت كل هذه الإجراءات الموصى بها وبسرعة.

و في عام ١٩٩٩، استخدمت شركة فورد للسيارات AHP لترتيب أولويات المعايير التي تساعد في تحسين رضا العملاء.وقدمت شركة فورد جائزة التميز لبرنامج الاختيار الخبير لمساعدته الشركة على تحقيق المزيد من النجاح مع عملائها.

وقد استخدمت دول أخرى AHP في قبول الطلاب، والعسكريين والترقيات وقرارات التوظيف.

دراسة **(Labib, 2009)** [٦]وهي بعنوان: "عملية التدرج الهرمي التحليلي وبرنامج الاختيار الخبير: محددات ومنافع "وقد وضحت هذه الدراسة أن استخدام AHP وعلى نطاق واسع ضروري بالتأكيد نظراً لسهولة التطبيق وهيكل AHP الذي يتبع طريقة هرمية ومبسطة في حل المشكلات التي تواجه المديرين.هذا بالإضافة لوجود برنامج داعم وسهل الاستخدام، وهو برنامج اختيار الخبير، الذي ساهم إلى حد كبير في نجاح هذه الطريقة.

دراسة **(Vargas, 2010)** [٧]وهي بعنوان: " استخدام AHP في اختيار أولويات المشاريع وتحديدها في المحفظة " وكان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم فعالية تطبيق مبادئ عملية التحليل الهرمي (AHP) في تحديد أولويات اختيار المشاريع.وحددت هذه الدراسة بعض المعايير المهمة لتحديد أولويات المشاريع، وتم تطبيق خطوات AHP بالتفصيل، وتم عرض الأولويات الناتجة عنها، وتم تحديد عدم التناسق الممكنة.وقد أكدت هذه الدراسة أن AHP هي واحدة من النماذج الرياضية الرئيسية المتاحة لدعم نظرية القرار، حيث أن هذه الطريقة لا تدعم القرارات فحسب، بل وتتيح أيضا لصناع القرار تبرير خياراتهم، وكذلك محاكاة النتائج الممكنة.

دراسة **(Makhani, et al, 2010)** [٨]وهي بعنوان: " إدارة المخاطر في المشاريع باستخدام تحليل الحساسية « الهدف من هذه الدراسة دراسة تأثير المخاطر المحتملة على المشروع ككل، وتطوير الاستراتيجيات للحد من هذه المخاطر.حيث إنه من الشائع في صناعة البرمجيات استخدام الأساليب التي تنطوي على كثير من التنبؤ كخطوة أولى في بداية المشروع، ولذلك استخدم تحليل الحساسية أسلوباً لدراسة تأثير عامل واحد من العوامل على المشروع ككل، وقد اعتبر هذا الأسلوب إجراءً تحليلياً مفيداً عندما يتعلق الأمر

بتقييم المشروع للسيطرة على عناصر المخاطرة فيه، وأكدت الدراسة أن مدير المشروع هو المسؤول عن تنفيذ المشروع، لذلك عليه أن يقوم بتسليط الضوء على المخاطر وتحليلها في بداية المشروع.

دراسة **(Longo.et al, 2011)** [٩]وهي بعنوان: " دراسة مشاكل إدارة المخزون باستخدام أسلوبي التدرج الهرمي التحليلي والمحاكاة "هدفت هذه الدراسة إلى اقتراح منهجية جديدة لتقويم تطبيق أفضل استراتيجية للمخزون من خلال استخدام منهج متكامل يعتمد على عملية التدرج الهرمي التحليلي والمحاكاة.حيث أُجريت دراسة شاملة لنظم الجرد على طول سلسلة التوريد تحت أنماط الطلب المختلفة والقيود المتعددة، وإن مشكلة إدارة المخزون على طول سلسلة التوريد تتمثل عادة بكثافة الطلب والتقلبات وتجاوزات المخاوف المالية.وأثبتت الدراسة أن تطبيق AHP مفيد يوفر وسيلة للجمع بين معايير عدة لجعل النتائج أكثر سهولة، وكذلك فإن استخدام AHP يمكن أن يكون داعماً قوياً في عملية وضع السياسات بما في ذلك التكاليف والعلاقات التجارية، واتخاذ القرارات الحاسمة فيما يتعلق بمشكلة المخزون.

وإن أهم ما يميز هذا البحث عن غيره من الدراسات السابقة موضحة بالنقاط الآتية:

١. ندرة الدراسات العربية التي استخدمت تقنية AHP أسلوباً من الأساليب الكمية المستخدمة في ظل المعايير المتعددة.

٢. إن العديد من الدراسات السابقة في مجال إدارة المخاطر ربطت إدارة المخاطر بأساليب أخرى كتحليل الحساسية والمحاكاة وشجرة القرارات.

٣. إن معظم الدراسات السابقة التي استخدمت AHP في إدارة المخاطر، استخدمتها في مرحلة واحدة من مراحل إدارة المخاطر، وغالباً ما كانت مرحلة تقويم المخاطر، بينما الدراسة الحالية استخدمتها في مرحلتي تقويم المخاطر واختيار أفضل الاستراتيجيات لمواجهتها.

الإطار النظري للبحث:

إن إدارة المخاطر Risk Management هي إجراء منتظم ومتسلسل من التخطيط والتحليل والمواجهة والمراقبة المستمرة للمخاطر في المشروع وتتضمن مختلف الإجراءات والأساليب والطرق التي تساعد مدير المشروع على رفع احتمال تحقق الأحداث التي تؤثر بشكل إيجابي على أهداف المشروع وفي الوقت نفسه تخفيض الأحداث ذات الآثار السلبية.

وتكون إدارة المخاطر في المشروع أكثر كفاءة عند التحضير لها منذ بداية المشروع وهي مسؤولية مستمرة طيلة دورة حياة المشروع.ولترتيب المخاطر المحتملة والاستراتيجيات اللازمة لمواجهتها سيتم تطبيق AHP كمدخل علمي لمساعدة الإدارة على حل المشكلات المعقدة التي تحوي معايير متعددة في مجالات التطبيق.

أولاً- مفهوم المخاطر:

تعريف مخاطر المشروع (MSF,2002) [١٠] هي: "أيُّ حالة أو حدث يكون لها تأثير إيجابي أو سلبي على مخرجات المشروع".

الخطر (Prasanta,2002) [١١]هو: " إمكانية التعرض إلى خسارة اقتصادية أو مالية أو تحقيق مكاسب (الفرص) ، أو حدوث تأخير نتيجة لحالة عدم التأكد المرتبطة بمسار العمل."

وعرّف (David ,2004) [١٢] المخاطر بأنها: "احتمال حدوث عرقلة غير مرغوب فيها بالمشروع، والاحتمال هو كلمة مهمة في التعريف لأن الخطر دوماً مرتبط بحالة من عدم التأكد".

وقد عرف الدليل المعرفي لإدارة المشاريع (PMBOK,2008) [١٣] الخطر على أنه: "احتمال حدوث حدث، يكون له في حال حدوثه تأثير إيجابي أو سلبي على هدف واحد على الأقل من أهداف المشروع، مثل الزمن أو الكلفة أو الجودة، لا تعدُّ المخاطر كلها سلبية، ولكن معظمها يظهر كتهديد على المشروع".

ثانياً- إدارة المخاطر:

إن الهدف من إدارة المخاطر هو تقاسم مسؤولية المخاطر وعبئها والعمل على تخفيف أثرها و بشكل فعال، من خلال تعاون الجهات المعنية كلها [١٤].

حيث عرّف (David,2004) [١٥] إدارة المخاطر بأنها: "مجموعة من التقنيات والأساليب للتحكم بحالات عدم التأكد في المشروع".

أما إدارة المخاطر برأي (Marom,2010) [١٦] فهي " عملية متكررة، فالمخاطر يمكن أن تتصل بكل مظاهر المشروع سواء في التكلفة أم الجدولة أم النوعية، والهدف من إدارة المخاطر هو تحديد المخاطر في المشروع بصورة مبكرة، وتطوير الخطط لمواجهة هذه المخاطر، وذلك من خلال معرفة احتمال حدوثها وقياس أثرها على المشروع، وهذا يعرف بعمليات التحليل الكمي للمخاطر، حيث إن تصنيف أولويات هذه المخاطر بالقوية أو المنخفضة يعتمد على احتمال حدوثها، ومقدار تأثيرها على المشروع".

فإذا تمت إدارة المخاطر بشكل مسبق، ومن خلال صياغة مدروسة جيداً لاستراتيجيات التخفيف وخطط الطوارئ، سيكون من الممكن التقليل من تأثيرها السلبي على نجاح المشروع.حيث إن فريق المشروع سيحصل على تقييم أكثر دقة عن المخاطر الممكنة، وبالتالي تكون لديه القدرة المناسبة لمواجهة المخاطر، وبالتالي سيكون هناك زيادة عامة في قيمة المشروع[١٧].

ثالثاً- عمليات إدارة المخاطر[١٨]:

وهي تتضمن العمليات اللازمة لتخطيط إدارة المخاطر وتحديدها وتحليلها نوعياً وكمياً وتخطيط الاستجابة لها ومراقبتها والتحكم بها في المشروع، فهي تهدف إلى زيادة احتمال وتأثير الأحداث الإيجابية مقابل تخفيض احتمال وتأثير الأحداث السلبية في المشروع، **وتتألف إدارة مخاطر المشروع من العمليات الآتية**:

- **تخطيط إدارة المخاطر Plan risk management**:

وهي العملية التي يتم فيها تعريف كيفية تنفيذ أنشطة إدارة المخاطر في المشروع. حيث يقوم فريق المشروع بعقد اجتماعات التخطيط لتطوير خطة إدارة المخاطر، ويتضمن حاضرو هذه الاجتماعات مدير المشروع، أعضاء فريق المشروع المختارون والأطراف ذات الصلة، المسؤولون في المنظمة عن تخطيط المخاطر وأنشطة التنفيذ، وآخرون حسب الحاجة.

- **تحديد المخاطر Identify risks**: هي العملية التي تحدَّد فيها المخاطر التي يمكن أن تؤثر على المشروع وتوثق مواصفاتها.

- **التحليل النوعي للمخاطر Perform qualitative risk analysis**[١٩]:

هي العملية التي ترتب فيها المخاطر حسب الأولوية من أجل المزيد من التحليلات والأفعال عن طريق تقويم ودمج احتمالات حدوثها وتأثيرها.إن التحليل النوعي للمخاطر وسيلة سريعة وقليلة الكلفة لوضع أولوية لتخطيط الاستجابة للمخاطر ووضع الأساس للتحليل الكمي لها،يتم تقويم مستوى الاحتمالية Likelihood لكل خطر على حدة وتأثيره Impact على كل هدف من أهداف المشروع عن طريق إجراء المقابلات أو توزيع الاستبانات أو عقد الاجتماعات مع الأعضاء المشاركين بالمشروع لمعرفتهم بفئات المخاطر المحددة مسبقاً، كما يمكن الاستعانة بخبراء من خارج المشروع أحياناً.

- **التحليل الكمي للمخاطر Perform quantitative risk analysis**:

هي العملية التي يتم فيها التحليل الرقمي للمخاطر التي تمت دراستها في التحليل النوعي في المرحلة السابقة، حيث تقوم عملية التحليل الكمي للمخاطر بتقويم احتمالية

الحدوث وتأثير تلك المخاطر على كل هدف من أهداف المشروع رقمياً، وبالتالي يتم تحديد عامل الخطر لكل هدف من أهداف المشروع من خلال حاصل ضرب نسبة احتمال حدوث الخطر (likelihood) بنسبة تأثيره على أهداف المشروع في ما لو حدثت (Impact) كما في العلاقة التالية: Risk = likelihood x Impact

يوجد عدد كبير من النظريات والتقنيات والنماذج والأدوات والبرامج المطورة للمساعدة في إجراء التحليل الكمي وإيجاد التوزيعات الاحتمالية وتأثيرات المخاطر على أهداف المشروع وإنجاز التحليلات الاحصائية والمحاكاة ونذكرمنها) شجرة القرارات Decision Tree، تحليل الحساسية Sensitivity analysis، تقنية مونت كارلو للمحاكاة Monte Carlo Simulation، برنامج MS- Project، برنامج Primavera ، الأداة البرمجية لإدارة المخاطر RISK@ ، وغيرها)

- **تخطيط الاستجابة للمخاطر Plan risk responses**: وهي العملية التي يتم فيها تطوير خيارات وأفعال لتحسين فرص إنجاح أهداف المشروع وإنقاص فرص تهديداته.وتتضمن هذه العملية تعيين الأطراف المسؤولة عن كل استجابة من استجابات المخاطر المتفق عليها، ويجب أن تكون هذه الاستجابات المخططة للمخاطر مناسبة لأهمية المخاطر، وذا تتكلفة اقتصادية مقبولة ومحددة بزمن مناسب، ومتفق عليها من قبل كافة الأطراف المشاركين بالمشروع.

سنذكر استراتيجيات المخاطر السلبية أو التهديدات Strategies for negative risks or threats وهي كالتالي [٢٠]:

- **التجنب Avoid**: وهي أداة مهمة للتعامل مع المخاطر الشديدة وغير المرغوب فيها في العديد من الظروف من خلال إيجاد طرق لإزالة المخاطر بالكامل، ويتم تجنب المخاطر بتغيير خطة إدارة المشروع لحذف التهديد بشكل نهائي، ويمكن تجنب بعض المخاطر التي تظهر في وقت مبكر من المشروع عن طريق اكتساب الخبرة أو تطوير الاتصالات والحصول على المعلومات المطلوبة وتوضيح المتطلبات.وفي بعض الحالات مثل حالة احتواء المشروع على مخاطر شديدة الخطورة يرفض التقديم على مثل هذا المشروع من البداية.

- **النقل Transfer**: يتطلب نقل المخاطر إزاحة بعض التأثير السلبيأو كله، أو التهديد مع مسؤولية الاستجابة لتلك المخاطر إلى طرف ثالث.إن نقل المخاطر يعطي ببساطة المسؤولية إلى طرف ثالث لإدارة تلك المخاطر فهو لا يحذفها.يتطلب نقل المخاطر غالباً غرامة مالية للطرف الذي سيتحمل مسؤولية تلك المخاطر، ويمكن أن تختلف أدوات نقل المخاطر وتتضمن: استخدام التأمين، وضمانات الأداء، والتأمينات والكفالات...

♦ **التخفيف Mitigate** : تخفيف المخاطر هو تخفيض احتمال وتأثير فعالية المخاطر لتصبح ضمن الحدود المسموحة.إن اتخاذ فعل مبكر لتخفيض احتمال وتأثير حدوث المخاطر على المشروع غالباً ما يكون أكثر فعالية من محاولة إصلاح الأضرار بعد حدوث تلك المخاطر.وحيث إن كل مشروع يكون متفرداً بظروفه، لذا فإن تقليل المخاطر يكون حسب ظروف كل مشروع على حدة.ويتم عادةً تخفيف المخاطر من خلال اتخاذ إجراءات عدة كتدريب العاملين وتوعيتهم بالمشروع لزيادة الاهتمام بالمخاطر المحتملة الحدوث، كما أن التخطيط المناسب لتنفيذ أعمال المشروع باتباع عمليات أقل تعقيداً، وإجراء المزيد من الاختبارات، وتخصيص الموارد المؤهلة علمياً وتقنياً، وزيادة التنسيق والاتصال بين العاملين بالمشروع والاهتمام بتطبيق إجراءات الوقاية هي الطرق الأكثر فعالية لتقليل المخاطر.

♦ **القبول Accept**: يتم تبني هذه الاستراتيجية لأنه من النادر أن يتم حذف جميع التهديدات من المشروع، وتُقبل هذه المخاطر ذات التأثيرات السلبية نتيجة عدم قدرة فريق المشروع على تغيير خطة إدارة المشروع، أو تحديد أي استراتيجية استجابة أخرى كالتجنب أو النقل أو التخفيف.

- **مراقبة المخاطر والتحكم بها Monitor and control risks**: وهي العملية التي تُنفذ فيها خطط الاستجابة للمخاطر، وتتبع المخاطر المحددة، ومراقبة المخاطر المتبقية، وتحديد مخاطر جديدة، وتقويم فعالية المخاطر خلال المشروع.وهي عملية مستمرة خلال دورة حياة المشروع.

رابعاً- فئات المخاطر:

قد تشترك معظم المشاريع بأعراض مشتركة للمخاطرة وعدم التأكد إلا أن كل مشروع يتميز ببعض المشكلات الخاصة به وحده، وسنذكر رأي الباحثين في تصنيف عناصر المخاطرة وعدم التيقن للمشاريع المختلفة التي تؤخر التنفيذ أو تزيد كلفة المشروع أو التي تؤثر على النوعية والجودة للأعمال المنفذة.

حيث صنف (Mustafa, Al Bahr,1991) [٢١]المخاطرالتي تتعرض لها مشاريع البناء من خلال دراسته التي طبقها على مشروع بناء جسر في بنغلاديش إلى ستة عوامل هي: المخاطر الطبيعية كالكوارث والفيضانات، المخاطر الفيزيائية، المخاطر المالية والاقتصادية، المخاطر السياسية، ومخاطر التصميم، والمخاطر الوظيفية.

أمامشاريع تكنولوجيا المعلومات فمن وجهة نظر (New, Leong, 1994) [٢٢] تمت الدراسة على نظام التداول الالكتروني للبيانات TradeNet في سنغافورة وهي أربعة أصناف رئيسية: مخاطر وظيفية، ومخاطر تنظيمية، ومخاطر تكنولوجية، ومخاطر تسويقية.

أما (Jones ,1998) [٢٣] فقد حدد ثلاثة عوامل لمخاطر البرمجيات من وجهة نظر كل من المديرين التنفيذيين ومديري البرمجيات وهي: مخاطر مرتبطة بالتقدير والتخطيط غير الدقيق للجدولة الزمنية، ومخاطر مرتبطة بالتقارير غير الصحيحة والمتفائلة، ومخاطر مرتبطة بالضغوط الخارجية المحيطة بمشاريع البرمجيات.

بينما (prasanta, 2001) [٢٤] في دراسته في مشاريع البناء وبالتحديد مشروع خط أنابيب البترول عبر الهند، صنف المخاطر إلى: مخاطر الكوارث، والمخاطر التقنية، والمخاطر التنظيمية، والمخاطر السياسية والاقتصادية، والمخاطر القانونية، وأخيراً المخاطر التنظيمية المالية.وبالنسبة (Robert,2007) [٢٥] فقد صنف مخاطرالمشاريع بشكل عام إلى ٤ أصناف رئيسة (تم اعتمادها في البحث الحالي) وهي: مخاطر تقنية، ومخاطر إدارة المشاريع، ومخاطر تنظيمية، ومخاطر خارجية.

خامساً- تعريف عملية التدرج الهرمي التحليلي AHP:

إن عمليةالتدرج الهرمي التحليلي AHP صُممت وطورت لحل المشكلات المعقدة التي تنطوي على معايير متعددة، وفيما يأتي عرض لأهم التعاريف التي وضعها الباحثون:

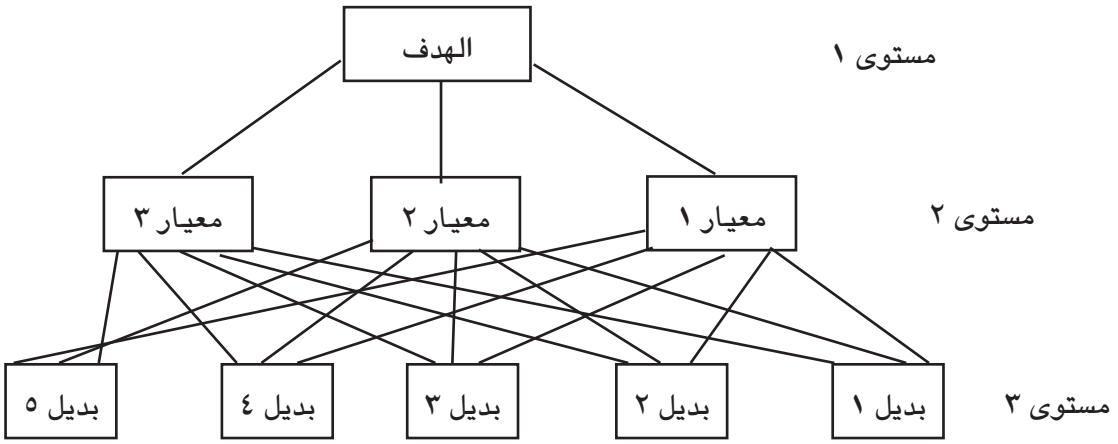
حيث عرفها (Saaty,1980) [٢٦]بأنها: "إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية وغير الموضوعية، وبين المقارنات الزوجية القائمة على أساس مقياس نسبي". في حين عرفها[٢٧] (Domonski,1998) بأنها: "طريقة لدعم عملية اتخاذ القرار من خلال انتقاء البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة وفق مجموعة متعددة من المعايير".وحسب رأي (Warren,2004) [٢٨] عرفها بأنها: "عملية تجميع لأوزان الأولويات المستمدة من المقارنات الزوجية لصناع القرار وفق سلم المقياس النسبي لترجيح البدائل في المستوى الأدنى وفقاً لعوامل أو معايير القرار في المستوى الأعلى».ويتفق (Davidsson&etal 2004,) [٢٩]مع ذلك إذ يعرفها: "بأنها أسلوب رياضي لتقويم مجموعة من البدائل بالاعتماد على مجموعة متداخلة من المعايير".أما (Smojver ,2011) [٣٠]فقد عرفها أنها: " طريقة تحديد الأهمية النسبية للمعايير وتحديد التفضيلات لكل قرار بديل وفق سلم القياس، من خلال مجموعة من المقارنات الزوجية، مع إمكانية تجزئة المعيار لمجموعة من المعايير الفرعية".

سادساً- مراحل عملية التدرج الهرمي التحليلي:

إن قوة هذا الأسلوب تكمن في كونه يوفر حلاً منظماً، وإن كان بسيط نسبياً لمشكلات صنع القرار، وذلك من خلال تجزئة المشكلة بطريقة منطقية إلى الأجزاء المكونة لها من

الأكبر إلى الأصغر بشكل تنازلي، ومن ثم تنظم هذه الأجزاء في مستويات حسب أهميتها، والهدف من هذه العملية تحديد جميع مكونات القرار، وتحديد العلاقة فيما بينهما، مما يجعل من المقارنة عملية بسيطة، علماً أن تحكيم صناع القرار يعتمد على الخبرة والمعرفة[٣١]. وإن عملية التحليل الهرمي لها ثلاثة مستويات على الأقل هي: الهدف، والمعايير، والبدائل، كما في المخطط الآتي:

مستوى عمليات التحليل الهرمي



بالإضافة إلى إمكانية إعطاء أوزان لمكونات مشكلة القرار من خلال استخدام المقارنات الثنائية، والتي تبدأ من المستوى الثاني من عملية التحليل الهرمي، وذلك باستخدام مقياس من ١– ٩ درجة كما في الجدول الآتي:

الجدول (١)

المقياس المستخدم في عملية التحليل الهرمي

درجة الأهمية	التعريف	التفسير
١	متساوية الأهمية	نشاطان يساهمان بشكل متساو في تحقيق الهدف
٣	أهمية متوسطة	تفضيل أحد النشاطين على الآخر بشكل بسيط
٥	أهمية قوية	تفضيل أحد النشاطين على الآخر بشكل قوي
٧	أهمية قوية جداً	تفضيل أحد النشاطين على الآخر بشكل كبير جداً
٩	أهمية قصوى	تفضيل النشاط بشكل كامل
٢– ٤– ٦– ٨		هي أوزان ما بين الأوزان المذكورة أعلاه

لاتخاذ قرار بشكل منظم، ولتحديد الأولويات، علينا أن نحلل القرار وفق الخطوات الآتية (saaty,2008) [٣٢]:

١. تعريف المشكلة وتحديد هدفها.

٢. بناء هيكل القرار على شكل هرم يبدأ من القمة التي يحتلها الهدف العام، والمعايير في المستويات المتوسطة، وتأتي البدائل في أسفل الهرم.

٣. إنشاء مجموعة من مصفوفات المقارنة الزوجية.يستخدم كل عنصر في المستوى العلوي للمقارنة بين العناصر في المستوى الأقل منه مباشرة، والمقياس الذي تُحدد على أساسه الأوزان مبين في الجدول (٢) ، وتأخذ المقارنة الشكل الآتي: ما مدى أهمية العنصر ١ عندما يقارن بالعنصر٢.

٤. بعد إجراء جميع المقارنات الزوجية، يُحدد معامل الثبات باستخدام معامل التحول الخطي λ_{max} لحساب مؤشر الثبات، CI كما يلي: CI= $\frac{\lambda max - \lambda max -}{n-1 \quad n-1}$، حيث n هو حجم المصفوفة.ومن ثم حساب معامل الثبات Consistency Ratio CR = $\frac{CI}{RI}$، حيث إن قيمة RI مؤشر الثبات العشوائي تؤخذ من القيمة المناسبة لها في الجدول (٢) .ويُقصد بمعامل الثبات قدرة متخذ القرار على تحديد أهمية كل عنصر من عناصر المصفوفة على نحو متقن، وهنا لا بد من إجراء فحص دقيق للأحكام الصادرة لتحديد الأهمية النسبية للعوامل، علماً أن التناقض مسموح به في AHP طالما أنها لا تتجاوز نسبة من حوالي (٠,١٠) ولكنه يعتبر دليل على أن الإدارة لم تتفق تماماً [٣٢]، بمعنى أنه إذا كانت قيمة معامل الثبات مساوية أو أقل من المعيار الموضوع، المحدد ب (٠,١٠) فذلك دليل على أن التقويم في المصفوفة مقبول أو يؤشر إلى مستوى جيد من التناسق في تقديرات المقارنة الممثلة في المصفوفة، وإذا حدث العكس، وكانت قيمة التناسق أكبر من المستوى المقبول، فإن عدم التناسق قد يقع في المصفوفة، وبالتالي يجب إعادة النظر بالتقديرات، ويتعين عندها إعادة تقدير أهمية العناصر من المُشارك الذي وقعت عليه هذه المشكلة حتى تصل إلى درجة جيدة من الثبات ضمن المعيار المذكور آنفاً.

الجدول (٢)

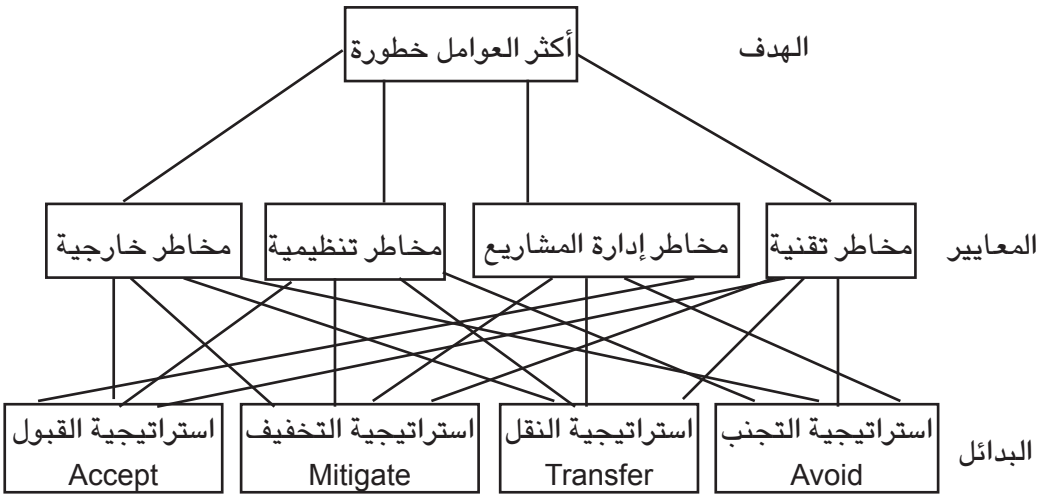
مؤشر الثبات العشوائي (RI)

حجم المصفوفة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
مؤشر الثبات العشوائي	٠	٠	٠,٥٨	٠,٩	١,١٢	١,٢٤	١,٣٢	١,٤١	١,٤٥	١,٤٩

سابعاً- مثال تطبيقي:

لتوضيح إمكانية استخدام تقنية التدرج الهرمي التحليلي في إدارة المخاطر بشركات الصناعاتالنسيجية، وزِّعت استبانة معدة لهذا الغرض على عدد من الخبراء وصناع القرار في شركة هاي تكس للصناعات النسيجية بمدينة حلب، **وسنذكر أهم المخاطر التي تتعرض لها مثل هذه المشاريع وذلك حسب تصنيف (Robert, 2007)** :

- المخاطر التقنية (مدى ملاءمة التكنولوجيا ومعايير الجودة)
- مخاطر إدارة المشاريع (عدم خبرة الموارد، وسوء استخدام مبادئ الإدارة)
- المخاطر التنظيمية (عدم كفاية التمويل أو توقفه، وعدم كفاية الموارد)
- المخاطر الخارجية (مخاطر الانهيار الاقتصادي، والحصار الاقتصادي، القوى التنافسية) .وفي مثالنا هذا سنكتفي بتطبيق عملية التدرج الهرمي التحليلي على المخاطر الرئيسية فقط دون التطرق للمخاطر الفرعية، كما أنه يمكننا تطبيق هذه العملية لترتيب المخاطر حسب أهميتها، كذلك فإننا نستطيع استخدام هذه العملية في ترتيب أفضل الاستراتيجيات لمواجهتها، والشكل (١) يوضح البناء الهرمي للمشكلة.



ومن الخطوة رقم ٣ الموضحة في فقرة مراحل عملية التدرج الهرمي التحليلي، يحدد صانع القرار التفضيلات للبدائل وفق كل معيار كما هو الحال في الجدول (٣) .

الجدول (٣)

مصفوفة المقارنة الزوجية للبدائل وفق معيارالمخاطر التقنية:

المخاطر التقنية	التجنب	النقل	التخفيف	القبول
التجنب	١	٢	٥	٧
النقل	٠,٥	١	٣	٦
التخفيف	٠,٢٥	٠,٣٤	١	٤
القبول	٠,١٤٣	٠,٢	٠,١٦٧	١
المجموع الكلي (sum)	١,٨٩٣	٣,٥٤	٩,١٦٧	١٨

وسيتم شرح العمليات الحسابية على الشكل الآتي:

أولاً- اشتقاق مصفوفة المعايرة NormalizationMatrix لمصفوفة المقارنات الزوجية (Pairwise comparison Matrix) :

تُشتق مصفوفة المعايرة من خلال تقسيم كل عنصر من عناصر مصفوفة المقارنة الزوجية للبدائل وفق معيارالمخاطر التقنية على مجموع العمود الخاصبه، على سبيل المثال، يتم الحصول على قيمة (٠,٥٣) في الجدول (٤) بقسمة الرقم ١ (من الجدول ٣) على مجموع عناصر العمود وهو (١,٨٩) ، حيث إن مجموع عناصر العمود الأول (عمود استراتيجية التجنب) في الجدول٣ (١+٠,٥+٠,٢٥+٠,١٤٣) =١,٨٩.وهكذا بالنسبة لبقية الأعمدة (النقل، والتخفيف، والقبول) .

ثانياً- حساب متوسط الأوزان النسبية لكل صف في المصفوفة (المتجه الذاتي Eigen vector):

حساب متوسط كل صف عن طريق جمع قيم الصف وقسمتها على عددها ويجب أن نحصل على القيمة ١ عند جمع العمود الأخير.على سبيل المثال، في الجدول (٤) يُحسب متوسط الأوزان النسبية للاستراتيجيات فيما يتعلق «بالمخاطر التقنية» وذلك عن طريق قسمةمجموع الصفوف (٠,٥٣+٠,٥٦٦+٠,٥٤+٠,٣٩) على ٤، وهي عدد طرق الاستجابة لهذه المخاطر (عدد الأعمدة) ، من أجل الحصول على قيمة (٠,٥٠٧) .

الجدول (٤)

مصفوفة المعايرة لمصفوفة المقارنات الزوجية وفق المخاطر التقنية:

المخاطر التقنية	التجنب	النقل	التخفيف	القبول	المتجه الذاتي
التجنب	٠,٥٣	٠,٥٦	٠,٥٤	٠,٣٩	٠,٥٠٧
النقل	٠,٢٦	٠,٢٨	٠,٣٢٧	٠,٣٤	٠,٣٠٢
التخفيف	٠,١٣٢	٠,٠٩	٠,١٠٩	٠,٢٣	٠,١٣٩
القبول	٠,٠٧٥	٠,٠٥٦	٠,٠١٨	٠,٠٥٦	٠,٠٥١

CR = 0.067 < 0:1 OK. $\sum$=1.00, RI = 0.90, CI = 0.06, λ_{max}= 4.182

ثالثاً- نقوم بحساب المتوسط الحسابي الأعظمي (معامل التحول الخطي) (λ_{max}) :

في هذه الخطوة تحسب القيمة الذاتية Eigen value التي يرمز لها λ_{max} وذلك باستخدام المتجه الذاتي Eigen vector، من خلال حاصل ضربمتوسطالأوزانالنسبيةلك لصففيمصفوفة المعايرة N (عمود Eigen vector) بمجموع كل عمود (Sum) في مصفوفة المقارنات الزوجية A.

Maximum Eigen value (λ_{max}) = Eigen vector1*sum+Eigen vector2*sum+...

الجدول (٥)

المتوسط الحسابي الأعظمي (معامل التحول الخطي) :

المتجه الذاتي	٠,٥٠٧	٠,٣٠٢	٠,١٣٩	٠,٠٥١
المجموع (sum)	١,٨٩	٣,٥٤	٩,١٦٧	١٨
المتوسط الحسابي الأعظمي (λ_{max})	(١,٨٩×٠,٥٠٧) + (٣,٥٤×٠,٣٠٢) + (٩,١٦٧×٠,١٣٩) + (١٨×٠,٠٥١) = ٤,٢١٩			

رابعاً- حساب قيمة نسبة تجانس مصفوفة المقارنات وفق المعادلة التالية:

ولحساب قيمة نسبة تجانس مصفوفة المقارنات (درجة الاتساق أو معامل الثبات) نقوم بحساب مؤشر الثبات CI (Consistency Index)، الذي يُقاس وفق المعادلة الآتية:

$$CI = \frac{\lambda max - n}{n-1}$$ حيث n هو حجم المصفوفة، وباختيار القيمة المناسبة لمؤشر الثبات

العشوائي RI (Random Consistency Index) من الجدول (٢) ، وفي مثالنا فإن مؤشر الثبات CI هو:

$$CI = \frac{\lambda max - n}{n-1} = \frac{4.219-4}{4-1} = ٠,٠٧٣$$

وباختيار القيمة المناسبة لمؤشر الثبات العشوائي RI، نسبة لحجم المصفوفة المكونة من أربعة باستخدام الجدول (٢) وهي RI=0.90.نقوم بحساب معامل الثبات CR على النحو الآتي:

$$CR=\frac{CI}{RI}=\frac{0.073}{0.90}=0.081$$

حيث بلغت قيمة CR=0.081<0.1، وبالتالي فإن التقويم بالمصفوفة مقبول أو يؤشر إلى مستوى جيد من التناسق في تقديرات المقارنة الممثلة في المصفوفة.وبالطريقة نفسها يمكن العثور على مصفوفات المقارنة الزوجية، ومتوسطات الأوزان النسبية حتى حساب معامل الثبات بالنسبة للمعايير المتبقية كما هو موضح في الجداول ٦، ٧، ٨، على التوالي.

الجدول (٦)

مصفوفة المقارنة الزوجية للبدائل وفق معيار مخاطر إدارة المشاريع:

مخاطر إدارة المشروع	التجنب	النقل	التخفيف	القبول	المتجه الذاتي
التجنب	١	٣	٥	٧	٠,٥٦
النقل	٠,٣٤	١	٢	٦	٠,٢٥
التخفيف	٠,٢	٠,٥	١	٤	٠,١٤
القبول	٠,١٤٣	٠,١٦٧	٠,٢٥	١	٠,٠٥
المجموع (sum)	١,٦٧٦	٤,٦٧	٨,٢٥	١٨	١

λ_{max}= 4.16, CI = 0.052, RI = 0.90 , CR = 0.057 < 0.1 OK.

الجدول (٧)

مصفوفة المقارنة الزوجية للبدائل وفق معيارالمخاطر التنظيمية:

المخاطر التنظيمية	التجنب	النقل	التخفيف	القبول	المتجه الذاتي
التجنب	١	٣	٥	٩	٠,٥٤
النقل	٠,٣٣	١	٦	٧	٠,٣٢

المتجه الذاتي	القبول	التخفيف	النقل	التجنب	المخاطر التنظيمية
٠,٠٨٦	٢	١	٠,١٦٧	٠,٢	التخفيف
٠,٠٤٨	١	٠,٥	٠,١٤٣	٠,١١	القبول
١	١٩	١٢,٥	٤,٣٠٩	١,٦٤	المجموع (sum)

λ_{max}= 4.24, CI = 0.082, RI = 0.90 , CR = 0.092< 0: 1 OK.

الجدول (٨)

مصفوفة المقارنة الزوجية للبدائل وفق معيارالمخاطر الخارجية:

المتجه الذاتي	القبول	التخفيف	النقل	التجنب	المخاطر الخارجية
٠,٦٣	٩	٦	٥	١	التجنب
٠,٢١٤	٥	٣	١	٠,٢	النقل
٠,١٠٦	٣	١	٠,٣٣	٠,١٦٧	التخفيف
٠,٠٤	١	٠,٣٣	٠,٢	٠,١١	القبول
١	١٨	١٠,٣٣	٦,٥٣	١,٤٧	المجموع (sum)

λ_{max}= 4.24, CI = 0.08, RI = 0.90 , CR = 0.089< 0: 1 OK.

بالإضافة إلى مصفوفات المقارنة الزوجية لبدائل القرار، نقوم أيضاًباستخدام الإجراء نفسه للمقارنة الزوجية لتحديد أولويات المعاييرالأربعة من حيث أهمية كل منها في المساهمة في تحقيق الهدف النهائي.وفي الجدول (٩) توضيح لمصفوفة المقارنة الزوجية للمعايير الأربعة:

الجدول (٩)

مصفوفة المقارنة الزوجية للمعايير الأربعة:

المتجه الذاتي	المخاطر الخارجية	المخاطر التنظيمية	مخاطر إدارة المشروع	المخاطر التقنية	
٠,٥٢	٨	٦	٢	١	المخاطر التقنية
٠,٢٩	٦	٣	١	٠,٥	مخاطر إدارة المشروع
٠,١٣	٥	١	٠,٣٤	٠,١٦٧	المخاطر التنظيمية
٠,٠٤٦	١	٠,٢	٠,١٦٧	٠,١٢٥	المخاطر الخارجية
١	٢٠	١٠,٢	٣,٥	١,٧٩	المجموع (sum)

λ_{max}= 4.19 , CI = 0.065 , RI = 0.90 , CR = 0.072< 0: 1 OK.

نلاحظ من الجدول (٩) أن المخاطر التقنية تأتي بالمرتبة الأولى من المخاطر المحتملة وتتبعها مخاطر إدارة المشاريع ومن ثم المخاطر التنظيمية، وفي المرتبة الأخيرة كانت المخاطر الخارجية، علماً أن كل المقارنات الثنائية والعمليات الحسابية السابقة هي خاصة بالخبير الأول، والجدول (١٠) يوضح ترتيب المخاطر حسب أهميتها بالنسبة لجميع الخبراء.

الجدول (١٠)

أولويات المخاطر بالنسبة لجميع الخبراء

	المتجه الذاتي الخبير الاول	المتجه الذاتي الخبير الثاني	المتجه الذاتي الخبير الثالث	المتجه الذاتي الخبير الرابع	المتجه الذاتي الخبير الخامس
المخاطر التقنية	٠,٥٢	٠,١٩	٠,٤٨	٠,١٢	٠,١٥
مخاطر إدارة المشاريع	٠,٢٩	٠,٣٣	٠,١٨	٠,٠٨	٠,١٧
المخاطر التنظيمية	٠,١٣	٠,٣٧	٠,٠٩	٠,٣٢	٠,٢٩
المخاطر الخارجية	٠,٠٤٦	٠,١١	٠,٢٥	٠,٤٨	٠,٣٩

ونظراً لأن رأي وقوة تأثير كل خبير من الخبراء التي جرت فيها الدراسة يكون مساوياً للآخرين، ولدينا خمسة خبراء فإن العمليات الحسابية تمت على أساس أن قوة كل خبير هي ١/ ٥ وظهرت النتائج بالشكل الآتي:

Technical Risks (المخاطر التقنية) =

١/ ٥ (٠,٥٢) +١/ ٥ (٠,١٩) +١/ ٥ (٠,٤٨) +١/ ٥ (٠,١٢) +١/ ٥ (٠,١٥٥) = ٠,٢٩

Project Management Risks (مخاطر إدارة المشاريع) =

١/ ٥ (٠,٥٢) +١/ ٥ (٠,١٩) +١/ ٥ (٠,٤٨) +١/ ٥ (٠,١٢) +١/ ٥ (٠,١٥٥) =٠,٢١

Organizational Risks (مخاطر تنظيمية) =

١/ ٥ (٠,٥٢) +١/ ٥ (٠,١٩) +١/ ٥ (٠,٤٨) +١/ ٥ (٠,١٢) +١/ ٥ (٠,١٥٥) =٠,٢٤

External Risks (مخاطر خارجية) =

١/ ٥ (٠,٥٢) +١/ ٥ (٠,١٩) +١/ ٥ (٠,٤٨) +١/ ٥ (٠,١٢) +١/ ٥ (٠,١٥٥) =٠,٢٥٥

وبالتالي فإن ترتيب المخاطر حسب أولويات حدوثها، وبعد تحديد قوة تأثير كل فرد من صناع القرار هي كالآتي: المخاطر التقنية يليها المخاطر الخارجية، ومن ثم المخاطر التنظيمية وفي النهاية مخاطر إدارة المشاريع.

والخطوة الأخيرة في تقنية AHP هي تصميم المصفوفة النهائية (المصفوفة ذات الأولوية) حيث إن كل الحسابات السابقة هي من أجل الحصول على ترتيب لأولويات المخاطر وترتيب طرق الاستجابة لهذه المخاطر، وفيما يأتي توضيح للأولويات النهائية للاستراتيجيات اللازم اتباعها بالنسبة للمخاطر المحتملة، وذلك من خلال الجمع بين معيار أولويات كل بديل بالنسبة لكل معيار من أجل تطوير المستوى العام لأولويات بدائل القرار.

الجدول (١١)

مصفوفة الأولويات النهائية حسب رأي الخبير الاول

	المخاطر التقنية (٠,٥٣)	مخاطر إدارة المشروع (٠,٢٩)	المخاطر التنظيمية (٠,١٣)	المخاطر الخارجية (٠,٠٤٦)	الأولوية الكلي
التجنب	٠,٥٠٧	٠,٥٦	٠,٥٤	٠,٦٣	٠,٥٢٩
النقل	٠,٣٠٢	٠,٢٥	٠,٣٢	٠,٢١٤	٠,٢٨٣
التخفيف	٠,١٣٩	٠,١٤	٠,٠٨٦	٠,١٠٧	٠,١٢٩
القبول	٠,٠٥١	٠,٠٥	٠,٠٤٨	٠,٠٤٨	٠,٠٤٩

الأولوية الكلية لاستراتيجية التجنب:

٠,٥٢٩= (٠,٦٣) ٠,٠٤٦+ (٠,٥٤) ٠,١٣+ (٠,٥٦) ٠,٢٩+ (٠,٥٠٧) ٠,٥٣ =

الأولوية الكلية لاستراتيجية النقل:

٠,٢٨٣= (٠,٢١٤) ٠,٠٤٦+ (٠,٣٢) ٠,١٣+ (٠,٢٥) ٠,٢٩+ (٠,٣٠٢) ٠,٥٣ =

الأولوية الكلية لاستراتيجية التخفيف:

٠,١٢٩= (٠,١٠٧) ٠,٠٤٦+ (٠,٠٨٦) ٠,١٣+ (٠,١٤) ٠,٢٩+ (٠,١٣٩) ٠,٥٣ =

الأولوية الكلية لاستراتيجية القبول:

٠,٠٤٩= (٠,٠٤٨) ٠,٠٤٦+ (٠,٠٤٨) ٠,١٣+ (٠,٠٥) ٠,٢٩+ (٠,٠٥١) ٠,٥٣ =

ترتَّب استراتيجيات الاستجابة للمخاطر وفقاً لأولوياتها على النحو الآتي:

استراتيجية التجنب، ومن ثم النقل ويليها استراتيجية التخفيف، وفي النهاية استراتيجية القبول، مشيراً إلى أن استراتيجية التجنب هي أفضل استراتيجية لمواجهة مخاطر المشروع حسب رأي الخبير الأول.

الجدول (١٢)

أولويات استراتيجيات الاستجابة للمخاطر بالنسبة لجميع الخبراء

	الأولوية الكلية للخبير الأول	الأولوية الكلية للخبير الثاني	الأولوية الكلية للخبير الثالث	الأولوية الكلية للخبير الرابع	الأولوية الكلية للخبير الخامس
التجنب	٠,٥٢٩	٠,٤٢	٠,٣٣	٠,١٨	٠,٢٧
النقل	٠,٢٨٣	٠,١٣	٠,٢٥	٠,٠٢	٠,١٥
التخفيف	٠,١٢٩	٠,٠٩	٠,٢٩	٠,٤٣	٠,٢٦
القبول	٠,٠٤٩	٠,٣٦	٠,١٣	٠,٣٧	٠,٣٢

ونظراً لأن رأي وقوة تأثير كل خبير من الخبراء هو ١/ ٥ فإن العمليات الحسابية هي كالآتي:

Avoid التجنب = ١/ ٥ (٠,٥٢٩) +١/ ٥ (٠,٤٢) +١/ ٥ (٠,٣٣) +١/ ٥ (٠,١٨) +١/ ٥ (٠,٢٧) = ٠,٣٤

Transfer النقل = ١/ ٥ (٠,٢٨٣) +١/ ٥ (٠,١٣) +١/ ٥ (٠,٢٥) +١/ ٥ (٠,٠٢) +١/ ٥ (٠,١٥) =٠,١٦٧

Mitigate التخفيف = ١/ ٥ (٠,١٢٩) +١/ ٥ (٠,٠٩) +١/ ٥ (٠,٢٩) +١/ ٥ (٠,٤٣) +١/ ٥ (٠,٢٦) =٠,٢٣٩

Accept القبول= ١/ ٥ (٠,٠٤٩) +١/ ٥ (٠,٣٦) +١/ ٥ (٠,١٣) +١/ ٥ (٠,٣٧) +١/ ٥ (٠,٣٢) = ٠,٢٤٥

وبالتالي فإن ترتيب الاستراتيجيات اللازمة لمواجهة المخاطر حسب أولوياتها، وبعد تحديد قوة تأثير كل فرد من صناع القرار هي كالآتي: استراتيجية التجنب، ومن ثم استراتيجية القبول تليها استراتيجية التخفيف وفي النهاية استراتيجية النقل.

ومن الجدير بالذكر أنه من الممكن الاستعاضة عن الخطوات السابقة التي نُفذت يدوياً، وذلك باستخدام برنامج الاختيار الخبير الذي طوّر من قبل EH فورمان و T.L.ساعاتي

(فورمان، ساعاتي، ١٩٨٣) ، وقد صُمم هذا البرنامج لتسهيل استخدام عملية التحليل الهرمي[٣٤].حيث إن برنامج اختيار الخبير Expert Choice هو برنامج مساعد وسهل الاستعمال، يساعد على استخلاص النتائج بطريقة مبسطة وفعالة، ويسمح بإجراء تحليل الحساسية، الأمر الذي ساهم– وإلى حد كبير– في نجاح هذه الطريقة.

الخاتمة والنتائج:

إن المشاريع بشكل عام تتضمن قدراً كبيراً من المخاطر وعدم التأكد ومن ثم فإن اتخاذ قرار في ظل عدم التأكد لا يمكن أن يتخذ عن طريق التخمين ولا بد من وجود أسلوب علمي يعتمد على الدقة والموضوعية في اتخاذ القرار، ولاحظنا من خلال الاستبانة التي وزعت على صناع القرار في شركة هاي تكس للصناعات النسيجية، **وكانت أهم النتائج التي توصل إليها**:

١. أن أكثر العوامل خطورة في المشروعالتي رُتّبت باستخدام تقنية التدرج الهرمي التحليلي هي المخاطر التقنية ويليها المخاطر الخارجية، ومن ثم المخاطر التنظيمية، وفي النهاية تأتي مخاطر إدارة المشاريع.

٢. إن أفضل الاستراتيجيات اللازم تطبيقها لمواجهة هذه المخاطر والتي رُتبت من خلال تطبيق تقنية التدرج الهرمي التحليلي كانت كما يأتي: استراتيجية التجنب، ومن ثم استراتيجية القبول، يليها استراتيجية التخفيف، وفي النهاية استراتيجية النقل.

٣. إن تحديد المخاطر المحتملة في أثناء تنفيذ المشروع خلال مرحلة التخطيط للمشروع أي في المراحل المبكرة من دورة حياة المشروع، يساعد في جعل طرق الاستجابة مناسبة وأكثر فاعلية لإدارة المخاطر في المشاريع.حيث إن فعالية الإجراءات المقترحة للتعامل مع المخاطر تتناسب طرداً كلما كان تطبيقها في مراحل مبكرة من المشروع.

٤. إن استخدام AHP أسلوباً كمياً ساعد على ترتيب المخاطر المحتملة حسب أولوياتها، وكذلك ترتيب الاستراتيجيات اللازمة لمواجهتها حسب أهميتها وهو أسلوب مرن وسهل الفهم والتطبيق.

التوصيات:

وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها نوصي بما يأتي:

١. إن تحديد المخاطر المحتملة في المراحل المبكرة من دورة حياة المشروع، يساعد في جعل طرق الاستجابة مناسبة وأكثر فاعلية لإدارة المخاطر في المشاريع.حيث إن فعالية الإجراءات المقترحة للتعامل مع المخاطر تتناسب طرداً كلما كان تطبيقها في مراحل مبكرة من المشروع.

٢. إن نجاح تنفيذ عمليات إدارة المخاطر بشكل فعال يكون من خلال تحفيز الأفراد العاملين فيها، والتأكيد على المسؤولية الجماعية لإدارة المخاطر.

٣. ضرورة اعتماد الأساليب الكمية الحديثة في اتخاذ القرارات لدى شركات الصناعات النسيجية، كأسلوب التدرج الهرمي التحليلي، والعمل على تدريب الموظفين والمديرين على هذه الأساليب، حتى يتمكنوا من اتخاذ القرارات بمنهج علمي سليم، مما سيؤدي بدوره إلى رفع مستوى الأداء في تلك الشركات.

٤. إن استخدام أسلوب AHP يوفر طريقة مرنة وسهلة الفهم لترتيبالمخاطرالمحتملة، وكذلك ترتيب طرق الاستجابة اللازمة لمواجهتها، ويسمح للإدارة باتخاذ القرارات وبموضوعية.

المصادروالمراجع:

أولاً- المراجع العربية:

١. الراشد، أحمد علي أحمد (٢٠١١) ، تقييم فرص مشاركة القطاع الخاص في انجاز وتطوير عمليات أعمال موانئ العراق باستخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) دراسة ميدانية في الشركة العامة للموانئ العراقية، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد٢٨، المجلد السابع، ص١١٣.

٢. دريفش جبار، عبد العظيم (٢٠٠٩) ، تحديد التحديات التي تواجه إدارة أنظمة المعلومات باستخدام التحليل الهرمي– دراسة تحليلية في عينة من المنظمات الصناعية في الناصرية، المجلة العراقية للعلوم الإدارية، العدد٢٣، ص٢٨.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

1. *Tasmanian Government Project Management Framework, Project Management Fact Sheet, (2008) Developing a Risk Management Plan, Version: 1. 4, p2.*
2. *Prasanta Kumar Dey (2002) , Project Risk Management: A Combined Analytic Hierarchy Process and Decision Tree Approach, Technical article, Cost Engineering Vol. 44/ No. 3.*
3. *Saaty,Thomas L. , (2008) , Decision making with the Analytical Hierarchy Process , International Journal of Services Sciences, vol. 1, No. 1. , Inder science Enterprises Ltd.*
4. *Ishizaka Alessio, Labib Ashraf, (2009) Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations, ORInsight, 22 (4 (.*
5. *Vargas, Ricardo (2010) , Publications Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) to Select and Prioritize Projects in a Portfolio, PMI Global Congress North America, Washington.*
6. *Makhani, Shenila, Khan, Abdul Hafeez, Soomro, Safeeullah (2010) , Project Management Risk Sensitivity Analysis, Journal of Information & Communication Technology, Vol. 4, No. 1,*
7. *Longo, Francesco, et al (2011) An application methodology based on AHP and simulation to study inventory management problems, University of Cassino Faculty of Engineering, ITALY.*
8. *http:/ / www. microsoft. com/ msf, Microsoft Solutions Framework, MSF*

Risk Management Discipline v. 1. 1, White Paper, Published: June 2002, p5.

9. *Prasanta Kumar Dey (2002) , Project Risk Management: A Combined Analytic Hierarchy Process and Decision Tree Approach, TECHNICAL ARTICLE, Cost Engineering Vol. 44/ No. 3, p14.*
10. *David I. Cleland, (2004) , Field Guide to Project Management, Second Edition, p202.*
11. *Project Management Institute, (2008) , A Guide To The Project Management Body of Knowledge, Fourth Edition, P275.*
12. *Y. H. Kwak a, J. Stoddard (2004) , Project risk management: lessons learned from software development environment, Tec novation,p917.*
13. *David I. Cleland, (2004) , op, cite. p202.*
14. *Marom shim (2010) , Project Risk Management and the application of Monte Carlo Simulation, p1.*
15. *Pinto, et al (2008) , Cost and Value Management in Projects, p181.*
16. *Project Management Institute, (2008) , op. cite, P275- 312.*
17. *Miler Jakub (2005) , PHD, A Method of Software Project Risk Identification and Analysis, p13- 14.*
18. *Project Management Institute, (2008) , op. cite, P275- 312.*
19. *Mohammad A. Mustafa, Jamal F. Al- Bahar (1991) Project Risk Assessment Using the Analytic Hierarchy Process, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 38, No. I, p30- 31.*
20. *Boon Siong Neo Kwong Sin Leong (1994) , Managing Risks in Information Technology Projects: A Case Study of TradeNet, Journal of Information Technology Management, Volume V, Number 3,P31.*
21. *Jones, C. , (1998) . Minimizing the risks of software development. Cutter IT Journal 11 (6) , P13–21.*
22. *Prasantakumardey (2001) decision support system for risk management: a case study, university of the West Indies.*
23. *Robert K. Wysocki, Ph. D (2007) , Effective Project Management, Traditional, Adaptive, Extreme, Fourth Edition.*
24. *Saaty,Thomas L. , (1980) , The Analytical Hierarchy Process: Planning priority Setting , Resource Allocation, McGrawHill ,New York ,p5.*
25. *Domanski,Czeslaw&kondrasink, (1998) , Analytical Hierarchy process in Banking , University of Lodz Management Review,Poland, P1.*
26. *Warren, Lewis (2004) Uncertainties in the Analytic Hierarchy Process,*

DSTO Information Sciences Laboratory, Commonwealth of Australia, P3.

27. *Davidsson,paul, Johansson,Stefan&Svahnbery,Mikael , (2004) Using the Analytical Hierarchy Process for Evaluating Multi- Agent System Architecture Candidates, Blekinge Institute of Technology,Sweden.*
28. *SmojverSlaven (2011) , Selection of Information Security Risk Management Method Using Analytic Hierarchy Process (AHP) , Croatian National Bank Trghrvatskihvelikana 3, 10002 Zagreb, Croatia,p3.*
29. *Al- Harbi, Kamal M. Al- Subhi (2001) , Application of the AHP in project management, International Journal of Project Management, p 19.*
30. *Saaty, Thomas L. , (2008) op. cite, p 85.*
31. *Mohammad A. Mustafa, Jamal F. Al- Bahar (1991) , op. cite p49.*
32. *Forman, E. H. and T. L. Saaty. (1983) Expert Choice Expert Choice, Pittsburgh, PA.*