



منهجية الهندسة الحرة وعلاقتها بإستدامة الأداء الآمن في ظل القيادة الهندسية

دراسة حالة في معمل أسمنت الكوفة الجديد

أ.م.د. ليث علي يوسف الحكيم **أ.م.د. عمار عبد الأمير علي زوين** **وائل حاتم ناصر الإبراهيمي** **عصام عليوي صاحب العبيدي**
كلية الإدارة والاقتصاد - جامعة الكوفة

المستخلص

إن البحث الحالي يسعى إلى معرفة طبيعة العلاقة بين منهجية الهندسة المرنة والقيادة الهندسية والأداء الآمن في معمل أسمنت الكوفة الجديد. وتتمثل أهمية البحث الحالي في محاولته لردم الفجوة المعرفية العلاقة بين هذه المتغيرات. فضلاً عن محاولته وضع الأسس الصحيحة والمناسبة لمعالجة مشكلة تنظيمية لها دورها المؤثر بصورة مباشرة على الصناعة العراقية. ولقد وزع الباحثون بإستخدام طريقة العينة العشوائية (300) إستبانته على عدد من العاملين في المعمل المذكور. وكان عدد الاستبانات المسترجعة (225) إستبانة وبمعدل استجابة بلغ (75%) وكانت عدد الاستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي قد بلغت (208) إستبانة وبمعدل (92%). وأظهرت النتائج النظرية وجود فجوة معرفية لتفسير طبيعة العلاقة بين متغيرات البحث الحالي في المنظمات بشكل عام، كما أظهرت النتائج العملية وجود نوعين من التأثير بين متغيرات البحث، وهو وجود تأثير مباشر للهندسة المرنة في الأداء الآمن، وكذلك هنالك تأثير للقيادة الهندسية في العلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن.

الكلمات الرئيسية: الهندسة المرنة، القيادة الهندسية، الأداء الآمن، معمل أسمنت الكوفة الجديد.

Abstract

The purpose of this research is to investigate the relationships among resilience engineering, engineering leadership, and safety performance in a new Al-Kufa cement factory. The importance of research is coming from a rare of studies that investigated the relationships among variables of current research. Furthermore, the current research trays to discover a reality problem, which has a significant effect on Iraqi manufacturing sector. Based on the random sampling, (300) questionnaires were distributed to employees working in a new Al-Kufa cement factory. Only (225) questionnaires were returned into a response rate of (75%). Out of which (208) questionnaires were usable resulting into a response rate of (92%). The theoretical results show the knowledge gap related to identification the nature of the relationships variables of current research. The practical results show of affect relationship between research variables. The direct relationship between engineering leadership and safety performance.

Keywords: Resilience Engineering, Engineering leadership, Safety Performance, New Al-Kufa Cement Factory.



أولاً: مشكلة البحث:

إن السلامة في العمل توصف على إنها ظاهرة معقدة (Sawacha et al., 1999, p.309)، وذلك نتيجة للتطورات الهائلة الحاصلة في القرن 21 وفي شتى المجالات، وإن رحلة العالم نحو التحديث لا تزال تتواجه العديد من العقبات؛ كما إن النمو السريع في الصناعات يثير القلق فيما يتعلق بقضايا الصحة والسلامة في مكان العمل، بوصف وقوع الحوادث المهنية ناشئ عن ممارسات في مكان العمل ينتج عنها إصابات غير مميتة أو مميتة، التي أخذت تنصدر عناوين الأخبار والصحف العالمية (Khdair et al., 2011, p.85)، لذا يذكر (Prasad & Reghunath (2011, p.2 في هذا المجال أن 88% من الحوادث هي نتيجة العمل غير الآمن، و 15% بسبب ظروف العمل غير الآمنة، و 2% يعود للأحداث غير المتوقعة.

ونتيجةً لما تقدم، أجتذبت الهندسة المرنة في السنوات الأخيرة إهتماماً واسعاً في الأوساط الأكاديمية بوصفها طريقة جديدة في التفكير حول السلامة والحوادث (Steen & Aven, 2011, p.292; Saurin & Júnior, 2011, p.355)، إذ إنها تسعى إلى تقديم نهج جديد لأنظمة متفاعلة للتعامل مع بيئة ديناميكية ومعقدة، بعيداً عن الروتين اليومي غير الكافي، إذ لا بد من أن تكون القدرة المرتبطة بالنظام تتكيف للعمل قبل وأثناء الإضطرابات، وأن يستمر النشاط بعد حادث مؤثر أو مع وجود ضغوطات مستمرة (Shirali et al., 2013, p.88).

وتجدر إشارة هنا، إلى إن منهجية الهندسة المرنة، التي تسعى إلى تحقيق الأداء الآمن لا يمكن أن تحظى بالقبول أو التطبيق من دون إيمان الإدارة العليا فيها. لذا فإن هذا الأمر يدفع المنظمات بإتجاه تبني نمط قيادي معين يساعدها في تبني هذه منهجية. وفي هذا الصدد يشير (Sidhu, 2012, p. 2) إلى ظهور نمط قيادي جديد يطلق عليه القيادة الهندسية يهتم بهندسة المنظمات، وخاصة وإنها في الوقت المعاصر تواجه تحديات كبيرة نتيجةً للتقدم التكنولوجي وزيادة حدة المنافسة، التي تدفعها إلى أتباع مثل هذا النمط القيادي، الذي يساعدها على أرتفاع معدلات الأداء الآمن وفي كافة المستويات التي يمر بها عمل المنظمة والأفراد العاملين، من خلال إدخال الأساليب الفنية والتقنية المناسبة، بالإضافة إلى الابتكار والإختراع وجعل أفرادها أكثر وعياً وحرصاً وتركيزاً في العمل. وفي حالة عدم السعي بإتجاه تبني هذا النمط فإن المنظمات سوف تتعرض إلى الكثير من المشاكل منها الترددي التنظيمي وإنخفاض معدلات الإنتاجية، ويجعلها تتبع إستراتيجيات تكنولوجية فقيرة غير ملبية للطموح.

إن إستعراض الحقائق في أعلاه، الذي يمثل أبرز الطروحات النظرية والفكرية السابقة في مجالات الهندسة المرنة والاداء الآمن والقيادة الهندسية. يقدم دليلاً على أهميتها مجتمعةً في المنظمات المعاصر،



ثانياً: أسئلة البحث:

وهي:

- ### ثالثاً: أهداف البحث:

رابعاً: أهمية البحث:

أ- الأهمية النظرية: وتتضمن:

- 149

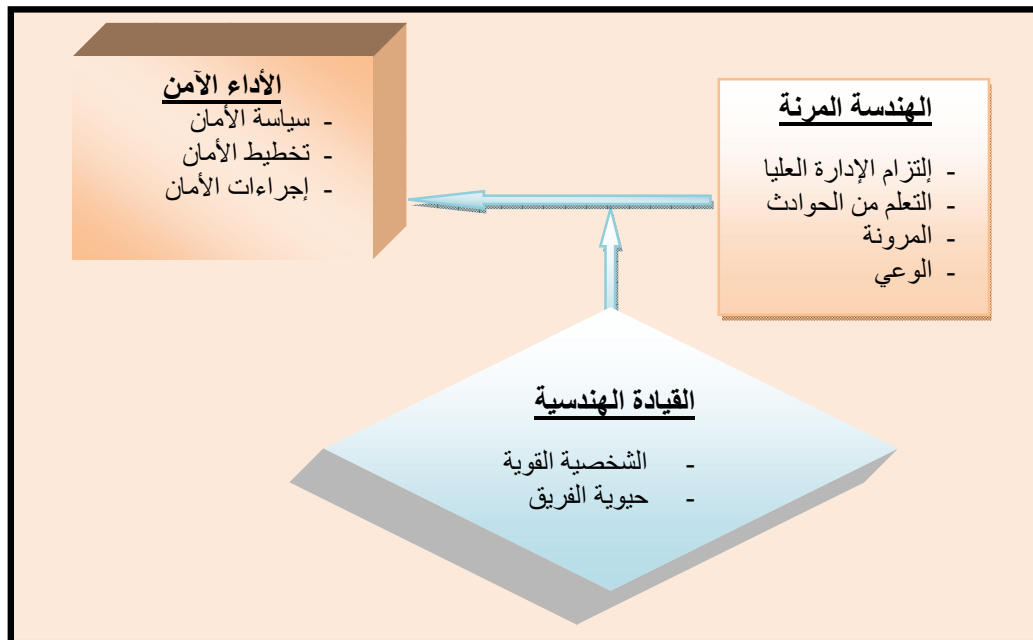


ب - الأهمية التطبيقية: وتتضمن:

- 1- تفتقر البيئة المحلية للشركات العراقية لتطبيقات وإجراءات عمل تهتم بتفعيل منهجية الهندسة المرنة ونمط القيادة الهندسية وأساليب الأداء الآمن.
- 2- يقدم البحث الحالي مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات، التي يمكن أن تغير واقع معمل أسمنت الكوفة الجديد.
- 3- يعد البحث الحالي نقطة الارتكاز الأولى باتجاه تقديم عدد من المقترحات للبحث المستقبلية المهمة بهذا المجال.

خامساً: مخطط البحث الفرضي:

إن مخطط البحث الفرضي وضع ليجمع بين ثلاثة متغيرات رئيسية، كما يظهر من الشكل (1) في أدناه.



الشكل (1) مخطط البحث الفرضي

يظهر من الشكل (1) في أعلاه، متغير الهندسة المرنة بوصفه متغيراً مستقلاً، يتألف من أربع أبعاد تتمثل في (الالتزام الإدارة العليا، التعلم من الحوادث، المرونة، والوعي)، ومتغير الأداء الآمن بوصفه متغيراً تابعاً يتضمن ثلاثة أبعاد تضم كلاً من (سياسة الأمان، تخطيط الأمان، وإجراءات الأمان)، وأخيراً متغير القيادة الهندسية بوصفه متغيراً معدل (المُحسن للعلاقة) يتألف من ثلاثة أبعاد تتمثل في (الشخصية القوية، حيوية الفريق، والتقنية).

سادساً: فرضيات البحث:

إن عملية الإجابة عن تساؤلات البحث الحالي وتحقيق أهدافه تتطلب وضع بعض الفرضيات، التي تتسجم معها وكما يأتي:

- الفرضية الرئيسية الأولى: تنص على: "إن الهندسة المرنة لها علاقة ارتباط معنوية وطردية مع الأداء الآمن".



الفرضية الرئيسية الثانية: تنص على: "إن الهندسة المرنة لها علاقة إرتباط معنوية وطردية مع القيادة الهندسية".

الفرضية الرئيسية الثالثة: تنص على: "إن القيادة الهندسية لها علاقة إرتباط معنوية وطردية مع الأداء الآمن".

الفرضية الرئيسية الرابعة: تنص على: "إن القيادة الهندسية لها تأثير معنوي وموجب في العلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن".

سابعاً: مقياس البحث:

تم إعداد مقياس البحث الحالي والمكون من (38) فقرة لقياس ثلاثة متغيرات هي: (الهندسة المرنة، القيادة الهندسية، الأداء الآمن)، عبر تبني مقياس (Costella et al. (2009) والمؤلف من (11) فقرة لقياس متغير الهندسة المرنة والمكون من أربع أبعاد تمثلت بـ (إلتزام الإدارة العليا، التعلم من الحوادث، المرونة، الوعي)، وكذلك تبني مقياس (Paul & Fall (2015) لقياس متغير القيادة الهندسية والمؤلف من ثلاثة أبعاد تتألف من (الشخصية القوية، حيوية الفريق، التقنية)، في حين تم تبني مقياس (Ndife (2014) المؤلف من (12) فقرات لقياس متغير الأداء الآمن والمكون من ثلاثة أبعاد تتضمن (سياسة الأمان، تخطيط الأمان، إجراءات الأمان). وكما مبين في الجدول (1) في أدناه.

الجدول (1) مقياس البحث الحالي

المتغير	البعد	عدد الفقرات	المقياس المعتمد
الهندسة المرنة	إلتزام الإدارة العليا	2	تم تبني مقياس: (Costella et al. (2009)
	التعلم من الحوادث	3	
	المرونة	3	
	الوعي	3	
القيادة الهندسية	الشخصية القوية	4	تم تبني مقياس: (Paul & Fall (2015)
	حيوية الفريق	4	
	التقنية	4	
الأداء الآمن	سياسة الأمان	5	تم تبني مقياس: (Ndife (2014)
	تخطيط الأمان	5	
	إجراءات الأمان	5	

المصدر: إعداد الباحثين بالاعتماد على عددٍ من الأدبيات السابقة.

ثامناً: أداة البحث:

صمم الباحثين إستبانة عل شكل كتيب Booklet، وزعت بصورة عشوائية ومباشرة Face to Face للمدة من (1-6-2015) إلى (15-6-2015) على عدد من العاملين في معمل أسمنت الكوفة الجديد. وقد قسمت الإستبانة على جزئين أساسيين، تألف الأول من المعلومات العامة عن بعض المتغيرات الديموغرافية لعبئة البحث وتشمل (الجنس والحالة الاجتماعية والعمر ومستوى التعليم وعدد سنوات الخبرة). أما الثاني فيتألف من (24) فقرة ذات إجابات مقيدة على وفق مقياس ليكرت ذي التدرج الخماسي Five-Point Likert (لا أتفق تماماً، لا أتفق، محايد، اتفق، اتفق تماماً)، مقسمة على ثلاثة محاور (الأول



يتعلق بالهندسة المرنة ويتألف من (11)، والثاني يتعلق بالقيادة الهندسية ويتألف من (12) فقرة، أما الثالث فيتعلق بالأداء الآمن ويتألف من (15) فقرة.

تاسعاً: مجتمع البحث وعينته:

في أدناه بيان مفصل لمجتمع وعينة البحث الحالي وكما يأتي:

أ. مجتمع البحث:

لإتمام متطلبات البحث الحالي، قام الباحثين بالاستعانة بآراء العاملين في معمل أسمنت الكوفة الجديد، وذلك لدرائتهم وإدراكهم للعوامل والمتغيرات، التي قد تؤثر في بيئة عملهم بصورة عامة، ومتغيرات البحث الحالي بصورة خاصة. لذا فإن مجتمع البحث الحالي يتكون من جميع العاملين في المعمل المذكور.

ب. عينة البحث:

لضمان الحصول على نتائج دقيقة للبحث الحالي، قام الباحثين بتوزيع (300) إستبانة على عدد من العاملين في معمل أسمنت الكوفة الجديد وبصورة عشوائية.

عاشراً: أساليب التحليل الإحصائي:

لتحليل البيانات التي تم جمعها لأكمال متطلبات البحث الحالي، تمت الإستعانة بعدد من الإختبارات الإحصائية والمتمثلة بـ(المتوسط والخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين وكذلك معامل ألفا كرونباخ والتوزيع الطبيعي وأوزان الإنحدار المعياري)، والموجودة في البرنامجين الإحصائيين AMOS v.20 و SPSS v.20 . وذلك من أجل معرفة ما يأتي:

- أ- مدى ملائمة مقياس البحث.
- ب- مستوى إنتشار متغيرات البحث.
- ت- تناسق وإنسجام إجابات عينة البحث.
- ث- صحة فرضيات البحث.

المبحث الثاني: الأسس الفلسفية والنظرية لمتغيرات البحث

أولاً: منهجية الهندسة المرنة:

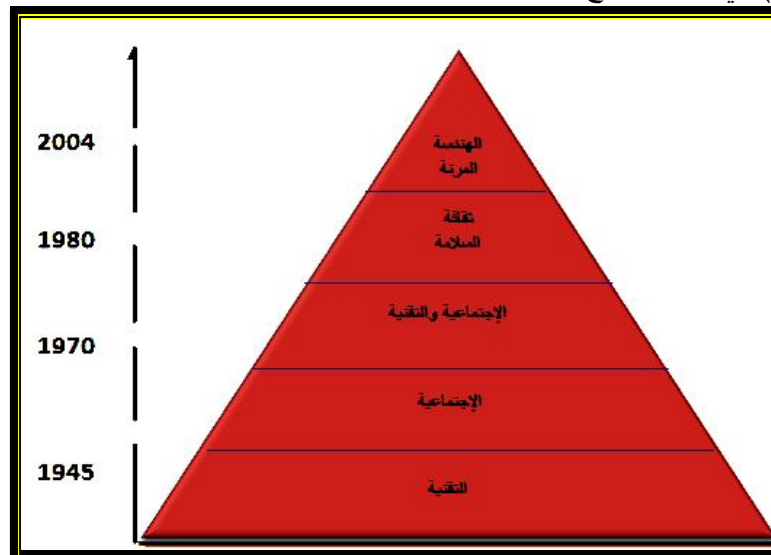
1: الجذور المعرفية لمنهجية الهندسة المرنة:

قد أستمع مصطلح الهندسة المرنة **Resilience Engineering** في عدد من التخصصات مثل العلوم الاجتماعية والبيئية والنفسية، والتقنية، ليدخل حديثاً في النطاق التنظيمي (Shirali et al., 2013, p.89)، ليشكل مجال هام في فهم وإدارة السلامة في النظم التقنية والاجتماعية لمكان العمل (Azadeh et al., 2013, p.3). والسبب في ذلك يعود إلى التطور السريع والتعقيد للنظم التكنولوجية والاجتماعية التي أدت إلى زيادة معدل الكوارث التي تحدث في بعض منظمات الأعمال (Shirali et al., 2013, p.88). ولعل هذا ما أدركته منظمة ناسا لعلوم الفضاء عندما أعربت عن الحاجة لعمليات إدارة السلامة الإستباقية في أعقاب أول سلسلة إخفاقات في استكشاف المريخ سنة 1998م وما تبعه من حادثة مكوك الفضاء Columbia سنة 2003م (Woods, 2006, p.1)، هذه وغيرها من الحوادث دفعت القائمين على رقابة الطاقة النووية وإدارة الطيران المدني في السويد سنة 2004م إلى إقامة مؤتمر في مدينة



Söderköping حول هذا المجال (Hollnagel et al., 2006, p.447)، وفي سنة 2006م حاول Hollnagel et al. ترجمة ما جيء في المؤتمر من أفكار من خلال كتاب يعرف "بمنظور ومفهوم الهندسة المرنة" (Johnson et al., 2011, p.2; Leena, 2012, p.327)، ليعلن عند بداية مرحلة جديدة في إدارة الصحة والسلامة Healthy and Safety Management مرتكزة على الهندسة المرنة Resilience Engineering لغرض مواجهة الاضطرابات والتقلبات البيئية، وتكون مكملة للطرق التقليدية الأخرى في كيفية التعامل مع المخاطر (Steen & Aven, 2011, p.292).

فضلاً عن ما تقدم، أكد (Pillay et al. (2010, p.129 على إن مفهوم السلامة مر بخمسة مراحل، المرحلة الأولى في القرن التاسع عشر حتى نهاية حرب العالمية الثانية، التي تعرف بالمرحلة التقنية، والمرحلة الثاني، التي أمتدت من نهاية حرب العالمية الثانية إلى سنة 1970م، التي تعرف بمرحلة الأخطاء البشرية، والمرحلة الثالثة بين سنة 1970م إلى سنة 1980م، التي تعرف بالمرحلة الإجتماعية التقنية، والمرحلة الرابعة بثقافة السلامة، والطور الخامس وهو ما نشهده من مرحلة السلامة وهي الهندسة المرنة، والشكل (2) في أدناه يوضح ذلك.



الشكل (2) مراحل تطور مفهوم إدارة السلامة
المصدر: إعداد الباحثين.

وبشكل عام، إن وقوع الحوادث والإبلاغ عنها من ثم تحليل الخطأ الناتج عنها؛ كما في النماذج التقليدية من إدارة السلامة بحد ذاتها تكون غير كافية في التعامل مع الأنظمة المعقدة والبيئة ذات المخاطر العالية لذا كان من الواجب البحث عنها للتعرف على نظم مختلفة لإدارة السلامة يركز على الجوانب الإستباقية للظروف البيئية بدلاً من ردود الفعل فقط (Shirali et al., 2013, p.89; Azadeh et al., 2013, p.1)، بمعنى آخر إن المعالجة للمخاطر على أساس احتمال وقوع الأحداث تكون ضعيفة ويعود السبب في ذلك إلى السعي لمطابقة البرامج النصية مع الأعراض الظرفية (Huber et al., 2009, p.90; Steen & Aven, 2013, p.292)، ويضيف (Johnson & Wolff 2011, p.1) إلى إن تحليل المواقف الفردية تجاه السلامة أو القيم التي يتم الإعراب عنها ليست كافية كما في النماذج



التقليدية في إدارة السلامة وتحديداً ثقافة السلامة، وبـل هناك حاجة إلى تحليل الإدراك المشترك والهيكل الإدارية والموارد التي تدعم التفاهم التنظيمي والممارسات المتعلقة بإدارة الخطر.

على أساس ما تقدم، يرى (Costella et al. (2009, p.1058 إن هذا الإختلاف لا يعني عدم وجود مطابقة للهندسة المرنة مع النماذج التقليدية لإدارة السلامة بل مع مبادئ الإدارة العامة مثل التزام الإدارة العليا، ومع ثقافة السلامة من إذ ثقافة الإبلاغ والتعلم وثقافة المرونة، كما يشير Steen & (2011, p.292) إلى إن تقلب الأداء بغض النظر عن نوعه يعد تهديداً لذا يجب استخدام الوسائل التي تقيده، وبالمقارنة مع الهندسة المرنة فإن تقلب الأداء هو حالة طبيعية لذا من الضروري تعزيز الأداء الذي يؤدي إلى السلوك الإيجابي وتقليل التقلبات في السلوك الذي يؤدي إلى نتائج سلبية، ويضيف (Azadeh et al. (2013, p.2) تستند النماذج التقليدية لإدارة السلامة على أساس الشكوك القائمة على المعرفة المتاحة وهو ما يعرف بالإحتمالية مقارنة مع الهندسة المرنة ويؤكد هذا المفهوم على إن تقييم المخاطر يحتاج إلى رؤية ما وراء الإحتمالات المحسوسة وهو ما يعرف بعدم اليقين لذا يجب أن يكون من المبادئ الأساسية، من خلال ذلك يمكن إيجاز ما تقدم بالجدول (2) الذي يوضح أوجه الإختلاف والتشابه بين الهندسة المرنة مع النماذج التقليدية الأخرى.

الجدول (2) أوجه الاختلاف والتشابه بين الهندسة المرنة مع النماذج التقليدية الأخرى

ت	الهندسة المرنة	النماذج التقليدية في إدارة السلامة
1	المعالجة الإستباقية للمخاطر البيئية.	المعالجة كردود فعل للمخاطر البيئية.
2	تحليل المواقف الفردية والقيم تجاه السلامة.	تحليل الإدراك المشترك والهياكل الإدارية والموارد التي تدعم التفاهم التنظيمي.
3	إلتزام الإدارة العليا وثقافة الإبلاغ والتعلم	إلتزام الإدارة العليا وثقافة التعلم وثقافة الإبلاغ
4	إن تقلب الأداء حالة طبيعية من الضروري استغلالها.	إن تقلب الأداء يؤدي إلى الإضرار بالمنظمة لذا يجب تقييده.
5	تقييم المخاطر على أساس عدم اليقين.	تقييم المخاطر على أساس الإحتمالية.

المصدر: من إعداد الباحثين.

2: مفهوم الهندسة المرنة:

في الوقت الحاضر تواجه منظمات الاعمال العديد من المخاطر، ولعل أسبابها تعود إلى خصائص النظام المعقدة في العصر الحديث، والناجمة عن الآتي (Costella et al., 2009, p.1057):

- أ- درجة عالية من الاتصال بين مكونات النظام.
ب- التقلبات البيئية السريعة وحالة عدم اليقين.

إذ يذكر (Azadeh et al. (2013, p.1) إن الهندسة المرنة مفهوم يعبر عن قدرة المنظمة للتوقع والتكيف مع احتمالية الفشل المفاجأة أو قدرة المنظمة (النظام) على الحفاظ والاستعادة وبسرعة حالة الاستقرار، والسماح بمواصلة العملية بعد وقوع الحادث أو الضغوط المستمرة، ويراها Woods (2006, p.1) هي فن لإدارة ما هو غير متوقع أو كيف يمكن لفريق أو منظمة من أن تكون على استعداد لمواجهة ما هو مفاجئ، ويشير (Pillay et al. (2010, p.133 إلى أنها المرونة السياقية مبنية على أساس توفير شبكة من التفاعلات والموارد اللازمة لغرض استعداد المنظمة لمواجهة الظروف التخريبية غير



محتملة، كذلك تطرق (Johnson et al., 2011, p.2; Leena, 2012, p.326) إلى مفهوم الهندسة المرنة عندما يذكر إنها القدرة الذاتية للنظام على ضبط أدائه قبل وأثناء وبعد التغيرات والإضطرابات بحيث يمكن الحفاظ على العمليات المطلوبة سواء في ظل الظروف المتوقعة وغير متوقعة، ويؤكد Costella (2009, p.1057) et al. على أن الهندسة المرنة هي قدرة المنظمة المحافظة على وضعها الحالي أو التعافي السريع أو السماح للنظام بمواصلة العمليات أثناء وبعد الأحداث المؤثرة والضغوط المستمرة، هو حقل ناشئ من التركيز على الخصائص النظامية الأساسية التي تمكن من الأداء الامن والفاعل في ظل الظروف المتوقعة وغير متوقعة أو هو نموذج للسلامة في النظم الاجتماعية والتقنية المعقدة (Granzky, 2013, p.1)، كذلك تطرق (Steen & Aven (2011, p.292 إلى هذا الموضوع عندما يشير إلى إنها تعزيز قدرة المنظمة على الصمود بمعنى الإستعداد للتكيف واستيعاب الاختلافات والاضطرابات المحتملة والمفاجئة.

فضلاً عن ما تقدم، يذكر (Saurin et al. (2011, p.356 هناك ثلاث مستويات من المرونة يمكن هندستها هو المستوى الفردي والجماعي والتنظيمي، والغرض من الهندسة المرنة في هذه المستويات هو الآتي:

- القدرة على منع الأخطار من وقوعها.
 - القدرة على تقليل التكاليف من خلال الحد من تأثير المخاطر.
 - محاولة العودة للحالة الطبيعية.
- ولغرض تحقيق الأهداف المذكورة في أعلاه، يشير (Hollnagel et al. 2006, p.17) إلى إن بشكل عام يسعى مفهوم الهندسة المرنة إلى تطوير الأساليب والأدوات من خلال ما يأتي:
- رصد وتحليل وقياس قدرة المنظمة في بيئة الأعمال.
 - تحسين مرونة المنظمة وجهاً لوجه مع البيئة.
 - بناء نموذج يسعى لفهم تأثير القرارات الإدارية طويل الأجل وقصير الأجل على المرونة والأخطار البيئية.

3: خصائص الهندسة المرنة وأهدافها:

تجدر الإشارة إلى إن الهندسة المرنة تختلف عن التكيف إذ إنها تصف قدرة المنظمة السلوكية والمعرفية على مواجهة الاضطرابات والتغيرات غير المتوقعة، في حين إن عملية التكيف تهدف إلى معرفة القدرة السلوكي للمنظمة لمواجهة مثل هكذا تغيرات وإضطرابات، وتسعى للتحسين المستمر للنظام بدل من قياس القدرة على مواجهة الاضطرابات، كذلك لا تعتمد على ردود الفعل (Pillay et al., 2010, p.134) وبالنتيجة هي عملية اوسع من عملية التكيف، فضلاً عن ما تقدم يمكن توضيح ما تقدم في الجدول (3) وكالاتي:



الجدول (3) مقارنة بين الهندسة المرنة وعملية التكيف

ت	الهندسة المرنة	عملية التكيف
1	عملية سلوكية معرفية	عملية سلوكية
2	تحسن النظام للتعامل مع الاضطرابات والتغيرات	القدرة على مواجهة الاضطرابات
3	غير مبنية على اساس ردود الفعل	مبنية على اساس ردود الفعل
4	عملية اوسع من التكيف	عملية اقل شمولاً

المصدر: من إعداد الباحثين.

وفي ضوء ما تقدم، يمكن إدراج مجموعة من أهداف الهندسة المرنة فيما يأتي:

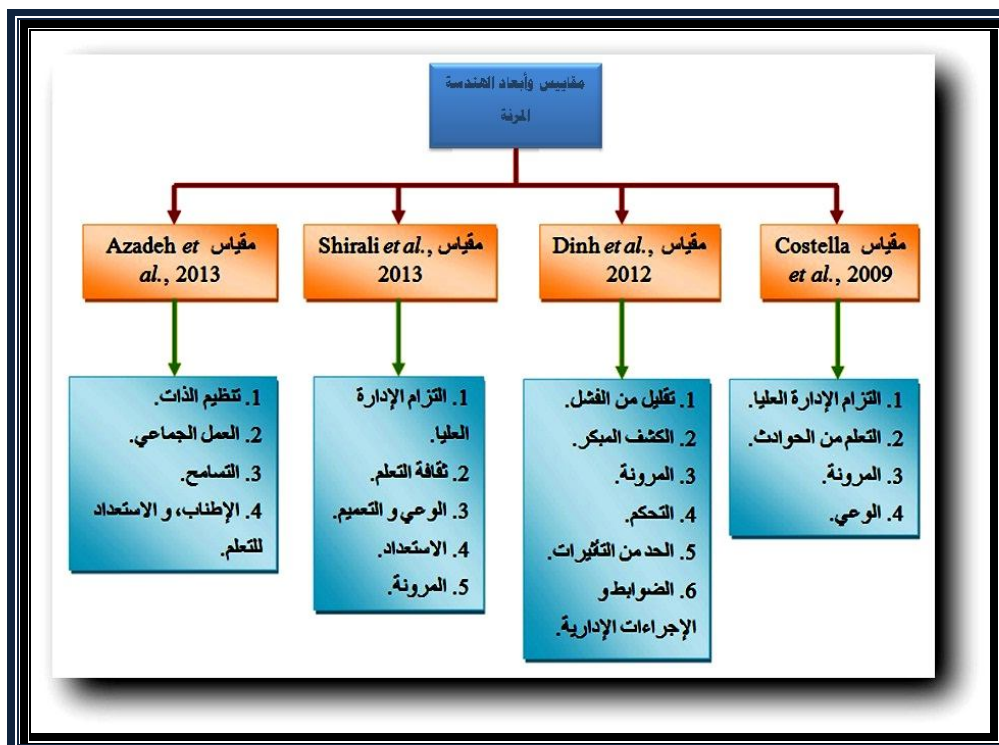
أ- وضع استراتيجية للوقاية ومعالجة النظم المعقدة والديناميكية وغير مستقرة (Saurin et al., 2007, p.1).

ب-وضع استراتيجية لهندسة المواقف الفردية (Costella et al., 2009, p.1058).

ج-تعزيز مفهوم السلامة ليس على المستوى التشغيلي بل يمتد إلى مستوى الإدارة العليا (Rozzi, 2012, p.2).

4. قياس و أبعاد الهندسة المرنة:

حاول الباحثين قياس الهندسة المرنة معتمدين على عدد من الأبعاد، التي يمكن توضيحها في الشكل (3) في أدناه.



الشكل (3) مقاييس وإبعاد الهندسة المرنة

المصدر: من إعداد الباحثين.



من خلال الشكل (3) في أعلاه، ونتيجة لاختلاف الباحثين في الأبعاد المطلوبة لقياس الهندسة المرنة؛ فإن هذا البحث أعتمد على مقياس Costella et al., 2009 المؤلف من 11 فقرة، كونه الأكثر استخداماً في الدراسات السابقة ويتوافق مع توجهات البحث الحالي.

ثانياً: القيادة الهندسية:

1: الجذور المعرفية للقيادة الهندسية:

لقد أطلقت جامعة (NOTRE DAME) ضمن برنامجها الخاص بالقيادة لعام (2015, p.1) ما يسمى بالقيادة الهندسية **Engineering Leadership**، والذي أكدت من خلاله بأن القادة في بعض المنظمات التقنية والإنتاجية تعاني من ضعف في الأساليب القيادية، التي تجعل قراراتهم غير واقعية وضعيفة، وعليه تم إستحداث هذا النمط، الذي يمكن أن يساعدها على زيادة معدلات الأداء لدى العاملين وشعورهم بالأمان والانتماء للعمل والمنظمة، بالإضافة أن مثل هكذا قيادات يمكن أن تطبق في مختلف المنظمات سواء كانت خدمة أم إنتاجية كذلك في ورشات التدريب والتنمية العملية كانت أم النظرية وزيادة وعيهم بضرورة مواجهة الصعاب والتحديات التي تواجه المنظمة والأفراد العاملين.

ويذكر معهد (Fung) للقيادة الهندسية (Fung Institute for engineering leadership) بأنه من الممكن أن نطلق على القيادة الهندسية بأنها مدخل هندسة المنظمات (Engineering organizations)، وتأتي أهميتها في الوقت الراهن نتيجة لما تواجهه المنظمات من تحديات كبيرة بسبب التقدم التكنولوجي وزيادة حدة المنافسة، التي تدفعها إلى اتباع مثل هذا النمط القيادي الذي يساعدها في إرتفاع معدلات الأداء الآمن وفي كافة المستويات التنظيمية، وإن عدم السعي في هندسة هذه المنظمات فإنها ستعرض إلى العديد من المشاكل، التي قد تتمثل في التردّي التنظيمي وإنخفاض معدلات الإنتاجية واتباع إستراتيجيات تكنولوجية دون المستوى ولا تلبّي الطموح (Sidhu, 2012, p. 2).

مما تقدم، يتبين إن القيادة الهندسية تعد من الأنماط الحديثة نسبياً، التي يكون إرتباطها بالأمر الفني والتقني، التي تساعد المنظمة على تلبية إحتياجات الأفراد العاملين لما يتناسب مع عواطفهم وشعورهم بالأمان وتيسر أعمالهم من جهة، وتلبية وتوفير ما يحتاجه المجتمع من جهة أخرى، إلا إن هذا النمط القيادي لم يأخذ الحيز المناسب من قبل الباحثين وتوضيح مفرداته وأبعاد مفهومه، وهذا ما دفع الباحثين في هذا البحث للخوض في ميادين هذا المجال من أجل توضيحه بالشكل الذي يخدم المنظمات المحلية في الوقت الحاضر والمستقبل.

2: مفهوم القيادة الهندسية:

لقد عُرفت القيادة الهندسية من قبل معهد (MIT) Massachusetts للتكنولوجيا بأنها القيادة الفنية، التي تسعى إلى التغيير والإبتكار وإختراع منتجات وتقنيات تمكن المنظمة من توفير وتلبية إحتياجات الأفراد العاملين والمجتمع، كذلك عُرفت من قبل جمعية المهندسين المحترفين (NSPE) ضمن تقريرها لعام (2010, p.1) بأن القيادة الهندسية هي عبارة عن تنفيذ المبادئ الأساسية للقيادة من خلال تقييمها للمخاطر والاعتماد على مبدأ المبادرة مع اتخاذ القرارات في الوقت المناسب، الذي يساعد المنظمة على مواجهة الصعاب والتحديات مع السعي لزيادة معدلات الولاء لدى الأفراد العاملين من خلال التواصل معهم (Paul & Fall, 2015, p.3).



ومن وجهة نظر كل من (Bayless et al. 2009, p.1) فإن القيادة الهندسية يمكنها أن ترتبط بالجوانب العاطفية للأفراد العاملين كونه النمط الذي يعزز مفاهيم الذكاء العاطفي، وأساسيات السمات الشخصية والذات وبناء الفريق الناجح.

وفي السياق ذاته، هناك الكثير من الباحثين يعتقدون بأن هذا النمط لا يمكن أن يطبق ألا في الأقسام الهندسية أو التقنية ولا يمكن أن تطبق في الأقسام أخرى، ويرى الباحثين بأن هذا بعيد عن أساسيات القيادة ومبادئها كون القيادة يكون تأثيرها على جميع أقسام ومهام المنظمة ولا يمكن أن تقتصر على قسم دون آخر داخل المنظمة أو منظمة دون أخرى لأن القيادة ومبادئها يمكن أن تنفذ في جميع مرافق الحياة وهذا ما تم إثباته من خلال عرض المفاهيم الأساسية للدراسات المبينة في أعلاه.

وبناءً على ما تقدم يمكن أن يعرف الباحثين القيادة الهندسية على إنها القيادة الفنية والتقنية والتصميمية التي تسعى إلى تلبية احتياجات وطلبات الأفراد العاملين والزبائن بالطريقة التي تراعي عواطفهم وأحاسيسهم ومشاعرهم من أجل تجنب المخاطر والتحديات التي تواجه المنظمة من قبل البيئة الداخلية أو الخارجية لها.

3: أهمية القيادة الهندسية:

للقيادة الهندسية الأهمية البالغة في مراعاة الطلبات واحتياجات الأفراد العاملين من جهة والمجتمع من جهة أخرى، وخاصة وأنها ترتبط بالأمور التقنية والهندسية والتصميمية للمنتجات والخدمات المقدمة، التي يمكن أن نوضحها عبر الفقرات الآتية:

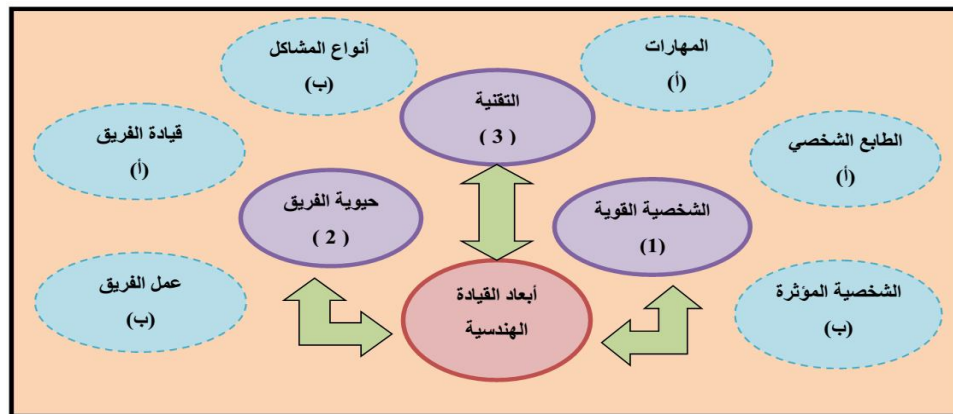
- تساعد الأفراد على تطوير المهارات الفنية والتكنولوجية، التي يمكنها من تسهيل عملية تلبية الاحتياجات وتحقيق الأهداف المخطط لها.
- تساعد الأفراد على تطوير وإدامة العلاقات والتعامل مع الآخرين، التي من شأنها تحسين الأداء الفني والتنظيمي.

- تساعد الأفراد على رسم الخطط المستقبلية، التي يمكن تحقيقها بالوقت المناسب.
- ويؤكد (2012, p. 6) Sidhu مقترح معهد (Fung) بان القيادة الهندسية يمكنها أن تزيد من مهارات المنظمة والأفراد العاملين عبر الآتي:

- تطوير الأساليب التكنولوجية بما يتناسب مع التطور العلمي في الوقت الحاضر.
- تطوير وتحسين مهارات الاتصال ما بين المنظمة والأفراد العاملين.
- زيادة الوعي بأهمية العامل الجماعي.
- تطوير المهارات الفنية والتنظيمية اللازمة من أجل تنفيذ القرارات على النحو المطلوب.

ثالثا: قياس وأبعاد القيادة الهندسية :

بسبب حداثة مفهوم القيادة الهندسية وندرۃ الدراسات، التي سلطت الضوء على أهم مجالاته وتطبيقاتها وبعد اطلاع الباحثين على مجموعة من الدراسات والأدبيات السابقة لم يتم العثور ألا على دراسة واحدة، التي حددت مقياس وأهم أبعاد هذا النمط الحيوي، الذي يمكن أن يؤدي الدور الفاعل والمؤثر في قيادة المنظمات، إذ وضع (Paul & Fall (2015, p. 6 مقياس مكون من ثلاثة أبعاد تتضمن 12 فقرة لقياسه، التي يمكن عبرها قياس هذا النمط القيادي المهم وكما يظهر من الشكل (4) في أدناه.



८५॥

أ: الشخصية القوية:

أما الشخصية القوية تعني القدرة على الاختيار السليم والتمييز بين الخير والشر والصواب والخطأ وإدراك واقع الحاضر وتوقع المستقبل أي أن النمو والتطوير شرطان أساسيان لكي تكون الشخصية قوية ومثمرة في نفس الوقت، كذلك أنها الشخصية التي تستطيع أن تتصرف بنجاح في المواقف المختلفة (الفقيه، 2012، ص. 1).

وبناء على ما تقدم، يرى الباحثين بأن الشخصية القوية هي من أهم المعايير والشروط التي يجب أن تتوفر في القادة من اجل يصح لهم حمل مثل هكذا صفة (الصفة القيادية) يمكنها أن تؤثر ولا تتأثر بالآخرين

ويمكن للشخصية القوية أن تظهر من خلال قسمين أساسيين هما:

✓ **الطابع الشخصي:** أو ما يسمى بالصفات الشخصية للقائد، التي تظهر في عدة صفات يمكنها من تحدد شخصية القائد سواء كانت تلك الشخصية قوية أو ضعيفة فمثلا نشاهد في بعض لقادة صفات الصبر، الصدق، الحزم والمرونة، حل الصراعات، الود والتعاطف المتزن، ولحماس، وهذه الصفات، التي تجعل من صاحبها (القائد) أن يكون قوي وان يوف بصاحب الشخصية القوية، Smith, 2011, (p.1)). وبالإمكان أن يوصف بأنه قدرة القائد على اتخاذ الإجراءات المناسبة وبحسب قناعته وطابعه الشخصي حول الأنشطة والمواقف التي تهدده وذلك من خلال مجموعة من الصفات الشخصية التي



يتمتع بها القائد سواء كانت هذه الصفات ايجابية أو سلبية، التي تكون معتمدة اعتماداً كاملاً على البيئة التي يعيش بها أو من خلال الثقافة السائدة، التي بنيت على أساسها طبائع وصفات ذلك القائد (Kurtus, 2013, p.1).

✓ الشخصية المؤثرة: يذكر عمارة (2003، ص. 14) أن الشخصية المؤثرة هي الشخصية الناجحة والمؤثرة في كل أعمالها وعلاقاتها، الذي يتمثل نجاحها بمصداقيتها وصراحتها وسلوكها الذي يستطيع أن يؤثر بالآخرين، ولهذا نجد مثل هكذا شخصيات في ميادين العمل لما تتميز من مهارات عالية في عمليات التواصل الاجتماعي، التي تجعل القائد صاحب هذه الشخصية في موضع المثل الأعلى للآخرين من خلال مجموعة من العناصر، التي تعد بمثابة السحر الذي يؤثر بالآخرين (سحر الشخصية المؤثرة) ويمكن أن نحدده من خلال الآتي:

- ☒ العنصر الحيوي (البيولوجي).
☒ عنصر المظهر الخارجي (المظهر الجسماني، الصوت، الهدوء، النظرة، ألخ).
☒ العنصر النفسي القائم على الأساس العقلي والعاطفي والروحي.
☒ عنصر التوازن والانسجام الناشئ عن الاستقامة والبلل الأخلاقي.

ب: حيوية الفريق:

يشير (Luthans 2011, p. 340) بأن أول ظهور لهذا المصطلح كان في عام 1930، الذي كان يعرف **(حركة المجموعات البشرية)**، كذلك بعملية تنظيم الفرق والجماعات بالشكل الديمقراطي والجماعي المشارك من خلال مجموعة من التقنيات والأساليب الجماعية مثل أسلوب العصف الذهني وتدريب الحساسية وأسلوب العلاج الجماعي، ولهذا أن جميع المنظمات في مختلف دول العالم تسعى إلى أن تكون فرق عملها ذات حيوية عالية من أجل مساعدتها على تحقيق ما يسمى بالفاعلية التنظيمية التي تؤدي إلى زيادة القوة في أعداد الأفكار والمهارات وتحسين عملية صنع القرار والسيطرة، مع توفير الاستقرار التنظيمي، وهذا ما أكده علماء علم النفس الاجتماعي حول ايجابية عمل الفرق المنسجمة والمتسمة بالحيوية والنشاط وهذا ما يعطي القوة والجرأة للقيادة في المضي في تحقيق الأهداف المخطط لها.

ومن وجهة نظر (Schermerhorn et al. (2010, p.180) فإن حيوية الفريق هي صورة من صور المسؤولية الجماعية التي تسعى نحو تحقيق الأهداف المرجوة بمساعدة المهارات القيادية التي تسهل عمل الفرق في مكان العمل في مواجهة المشاكل والصراعات والخلافات.

وفي السياق ذاته يؤكد كل من Griffin & Moorhead (2014, p. 264) بان أول تنفيذ رسمي لمفهوم الفريق الحيوي كان من قبل معهد Tavistock وذلك عام 1940، الذي سعى من خلاله لتوضيح أهم المعالجات الجذرية لتردي عمل الأفراد العاملين في بعض الشركات مثل شركة (General Motors, General Mills, Hewlett–Packard) والعمل على زيادة معدلات الإنتاج والاحتفاظ بالأفراد العاملين وعدم التفريط بهم من خلال مشاركتهم بعملية صنع القرار من خلال الفرق المنظمة وجعلها أكثر حيوية، وخاصة وان هذه الفرق قد أثبتت قدرتها على تنظيم العمل ومساعدة المنظمات على تخطي الصعاب والتحديات في الوقت الحاضر والمستقبل.



ويرى الباحثين بان حيوية الفريق تعد من المعايير الأساسية التي يمكن من خلالها تقييم أداء الفريق ومدى انسجام أعضائه وحرصهم الحقيقي على انجاز الأعمال الموكلة أليهم بالوقت المخطط له مسبقا.

ويمكن للفريق الحيوي أن يظهر عبر شكلين أساسيين هما:

✓ **قيادة الفريق:** يذكر كل من (Zaccaro et al. (2001, p. 452) بان أي فريق لا يمكنه أن يحقق نجاحه من دون قيادة تستطيع من تحديد وتوزيع الأدوار على أفراد الفريق، أي دمج القدرات والإمكانات الفردية وجعلها تتسم بالعمل الجماعي المتكامل والمتناسق والمنسجم بين جميع الأطراف المشاركة من اجل الوصول إلى الهدف الذي يسعى إليه الفريق ومواجهة التحديات التي تواجه أعضاء الفريق والمنظمة من قبل البيئات المعقدة وخاصة عندما تكون هناك قيادة فعالة تحدد مسار عمل الفريق وهيكله أعماله وتسهيل عملية انجاز المهام الموكلة إليه بالوقت المناسب، ويمكن لقيادة الفريق أن تقوم بعملها القيادي من خلال:

✓ البحث عن المعلومات وتصنيفها وهيكلتها.

✓ استخدام المعلومات في حل المشاكل وفض النزاعات.

✓ توفير الاحتياجات الأساسية للموارد البشرية

✓ توفير الموارد المالية لانجاز الأعمال التنظيمية.

يؤدي العمل بأسلوب الفريق إلى تحقيق التعاون بين أعضاء المجموعة وهذه هي الفائدة الأساسية، إذ يرغب الأعضاء في العمل معاً، ومساندة بعضهم البعض لأنهم يتوحدون في فريق ويريدون له النجاح مما يقلل من المنافسة الفردية. كما يتيح أسلوب قيادة وبناء فريق العمل بفعالية وتبادل فرص المعلومات المطلوبة بحرية وبطريقة انسيابية إذ تتدفق المعلومات بسهولة من أسفل إلى أعلى) ن الأعضاء إلى القيادة) ومن أعلى إلى أسفل (من القيادة إلى الأعضاء) (لأن الأفراد يدركون بان العمل بفريق فعالة له أهمية بالغة في تبادل المعلومات المطلوبة والمشاركة بفعالية في تحقيق أهداف الفريق والمنظمة (السديري، 2010، ص 14).

✓ **عمل الفريق:** إن الهدف الأساسي لعمل أي فريق يكون نابعا من هدفين أساسيين يتمثلان في (التنسيق أو الابتكار)، فنلاحظ أن الغرض من بناء أي فريق عمل هو أحداث التنسيق والانسجام بين أعضاء الفريق الواحد، كذلك أن الفريق وعمله هو عبارة عن أداة فاعلة من أدوات الابتكار، أي يمكن أن يمارس الابتكار في كل مجالات عمل الفريق، فوجود فريقا للعمل سوف يجعل الأفراد العاملين أكثر تيقظا وأكثر تفكيراً وتبصراً، وهذا ما تم تأكيده من قبل الدراسات الاجتماعية النفسية في أواخر القرن التاسع عشر فاعلية العمل ضمن الفرق الواحد يحسن عمل الفرد ويرفع من كفاءته (Nurmi, 1996, p. 2).

ج: التقنية:

هناك العديد من التقنيات، التي يستخدمها القادة من أجل أنجاح عملهم ودورهم القيادي في المنظمة، فمثلا يعد التواصل بين الأفراد والجماعات احد التقنيات الأساسية والمهمة والحيوية في جميع المنظمات، الذي يعد بمثابة النظام العصبي البشري للمنبهات وتنسيق الاستجابات عن طريق إرسال الرسائل إلى أجزاء



مختلفة من الجسم، بتنسيق الاتصالات والإجراءات في أجزاء المنظمة (Griffin & Moorhead, 2014, p.293).

ينقل (Anonyme, 2014, p.1) مجموعة من القيم الأساسية للتقنيات الحديثة في تقييم المهارات والحد من المشكلات وهي كما يأتي:

أثارة الاهتمام التقني في العمل لدى الأفراد حتى تتوفر الدافعية في كل النشاط

احترام حرية الابتكار والمبادرة لدى الأفراد.

الاهتمام بالعناصر النفسية والاجتماعية في تطور الأشخاص وزيادة قابلياتهم.

ويرى الباحثين بأن التقنيات هي بمثابة الأدوات التي تمكن القائد من تحقيق الخطط الموضوعة والسعي إلى أنجاحها بشرط قدرته على استعمالها بالشكل الصحيح وبالوقت المناسب.

ويمكن للتقنيات أن تظهر عبر شكلين أساسيين هما:

✓ **المهارات:** ينقل عبد الله (2011، ص. 3) بأنه لا شك أن كل قائد يجب أن يتميز بصفات أو مهارات تساعد على التأثير في سلوك تابعيه وتحقيق أهداف الإدارة التي يعملون فيها، ولكي يستطيع القائد تفهم الأطراف الثلاثة لعملية القيادة وهي (القائد – التابعون – الموقف) فلا بد أن يحوز أو يكتسب أربع مهارات وذلك لكي يبلغ أهداف العمل ويرفع الإنتاجية من ناحية، ويحقق أهداف الأفراد ويرفع درجة رضاهم من ناحية أخرى، وهذه المهارات هي :

• **المهارة الفنية:** وهي أن يكون القائد مجيدا لعمله متقنا إياه، ملما بأعمال الأفراد العاملين معه من ناحية طبيعة الأعمال التي يؤديونها، عارفا لمراحلها وعلاقاتها ومتطلباتها، كذلك أن يكون بإمكانه استعمال المعلومات وتحليلها ومدركا وعارفا للطرق والوسائل المتاحة والكفيلة بإنجاز العمل.

• **المهارة الإنسانية:** تتعلق المهارات الإنسانية بالطريقة التي يستطيع بها القائد التعامل بنجاح مع الآخرين ويجعلهم يتعاونون معه، ويخلصون في العمل، ويزيد من قدرتهم على الإنتاج والعطاء، وتتضمن المهارات الإنسانية مدى كفاءة رجل الإدارة في التعرف على متطلبات العمل مع الناس كأفراد ومجموعات. إن المهارات الإنسانية الجيدة تحترم شخصية الآخرين، وتدفعهم إلى العمل بحماس وقوة دون قهر أو إجبار، وهي التي تستطيع أن تبني الروح المعنوية للمجموعة، وتحقق لهم الرضا النفسي، وتولد بينهم الثقة.

• **المهارة التنظيمية:** وهي أن ينظر القائد للمنظمة على أساس أنها نظام متكامل، ويفهم أهدافها وأنظمتها وخططها، ويجيد أعمال السلطة والصلاحيات، وكذا تنظيم العمل وتوزيع الواجبات وتنسيق الجهود ويدرك جميع اللوائح والأنظمة. وتعني كذلك قدرة القائد على رؤية التنظيم الذي يقوده، وفهمه للترابط بين أجزائه ونشاطاته وأثر التغيرات، التي قد تحدث في أي جزء منه على بقية أجزائه وقدرته على تصور وفهم علاقات الموظف بالمنظمة وعلاقة المنظمة ككل بالمجتمع الذي يعمل فيه، ومن الضرورة أن يمتلك المدير خصائص مهنية تمثل جوهر العمل الإداري، وهي خصائص تميز المدير الذي يتخذ من مركزه الوظيفي مهنة يؤمن بها، وينتمي إليها.

• **المهارة الفكرية:** وهي أن يتمتع القائد بالقدرة على الدراسة والتحليل والاستنتاج بالمقارنة، وكذلك تعني المرونة والاستعداد الذهني لتقبل أفكار الآخرين.



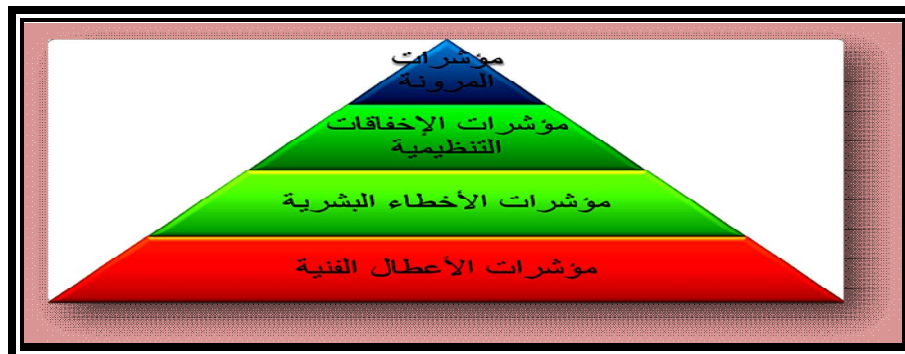
✓ **أنواع المشكلة:** لا بد من أن هناك مجموعة من الحلول والتقنيات، التي تساعد القيادة على حل المشاكل بأنواعها وهذا يكون راجعا أصلا إلى قدرة ومهارة القائد في مواجهة هذه المشكلات بغض النظر عن نوعها أو حجمها. إذ يذكر موسى (2011، ص. 7) بأن الإنسان كائن اجتماعي بطبعه وهذا ما يجعله يعيش ويتعايش مع مجموعات كثيرة من البشر وهذه العلاقات لا يمكن أن تنتهي دون حدوث خلافات ومشاكل وصراعات اجتماعية، وأحيانا يكون القائد هو السبب الرئيسي في حدوث مثل هكذا مشاكل بسبب النمط الذي يمارسه تجاه الأفراد الآخرين والعاملين معه، وأحيانا أخرى يكون هو السبب الفاعل في حل هذه المشاكل.

ثالثاً: الأداء الآمن:

1: الجذور المعرفية للأداء الآمن:

تشكل السلامة في مكان العمل واحدة من الاحتياجات الأساسية للموظف؛ على وفق نظرية Abraham Maslow للتسلسل الهرمي للاحتياجات، لذا سعت أغلب المنظمات إلى توفير مناخ مادي ونفسي بوصفه عامل مهم لتحقيق الرضا الوظيفي (Akpan, 2011, p.159)، إذ كانت هناك آراء عديدة فيما يتعلق بإدارة السلامة، التي تمثل خزيناً من الآراء يمكن استخلاص منها الأفكار لغرض تحقيق الأداء الآمن (Herrera, 2012, p.27).

فضلاً عن ما تقدم، يذكر (Herrera 2012, p.27) أخذت المؤشرات، التي تعتمد عليها الإدارة العليا لقياس الأداء الآمن تتطور يوماً بعد يوم، لغرض الوصول إلى مؤشرات تمكن المنظمة من التنبؤ بالأداء الأكثر أماناً، والشكل (5) في أدناه يوضح ذلك.



الشكل (5) مراحل تطور إدارة السلامة والأداء الآمن

المصدر: من إعداد الباحثين.

على أساس ما تقدم، فإن الشكل (5) الظاهر في أعلاه، يشير إلى أن إدارة السلامة سعت إلى تقليل معدل الحوادث من خلال الاعتماد على مؤشرات كانت تعتمد على الأعطال الفنية، والمدة اللاحقة من مرحلة التطور كان من الضروري أخذ الأخطاء البشرية بنظر الاعتبار في حسابات السلامة المهنية، ومع ذلك كان من الضروري أن يكون التوجه للسلامة مبنى على أساس إهتمام الإدارة العليا من خلال التخطيط والتدريب والتنسيق والصيانة لغرض تجنب الإخفاقات التنظيمية وهي المرحلة الثالثة، واخيراً كانت المرحلة الرابعة تتعلق بالمرونة لمواجهة تغيرات وضغوطات غير المتوقعة من قبل المنظمة.



2: مفهوم الأداء الآمن:

وفي إطار تكوين مفهوم متكامل للأداء الآمن ومعرفة أهم المكونات والعوامل، التي يركز عليها. يذكر كل من (Ahmad, (2000, p.56); Venkataraman, (2008, p.282) إن مؤشرات الأداء الآمن تعكس الخسارة المتوقعة أن تتحملها المنظمة في المستقبل، ويشير (Akpan (2011, p.159 إلى أن مؤشرات الأداء الآمن تشير لحالة تسعى لتوفير القدرة الجسدية والعاطفية والعقلية والاجتماعية للموظف للتعامل مع بيئته، كما يرى (Herrera, 2012, p.17) إلى أنه يمثل جميع المؤشرات الكمية والنوعية للسلامة في مكان العمل، وأخيراً يضيف (Lee & Yang (2013, p.12) إن مؤشرات الأداء الآمن تشير إلى تقييم عملية السلامة لسلوك الموظف، ومن جانب آخر يؤكد (Herrera (2012, p.17) إلى أن الأداء الآمن يركز على عاملين أساسيين هما:

- يهدف إلى مراقبة مستوى السلامة في النظام.
- ويسعى إلى إتخاذ الإجراءات اللازمة في الوقت المناسب.
- تحفيز الموظفين لإتخاذ التدابير اللازمة للسلامة في مكان العمل.

3: خصائص مؤشرات الأداء الآمن ومزاياها:

- تتميز مؤشرات الأداء الآمن بمجموعة من الخصائص والمميزات وهي كالآتي:
- ✓ نتيجة لأهمية السلامة وضعت مؤشرات من قبل منظمات عالمية منها (Akaateba, 2012, p.31):
- أ- مؤشر التنمية البشرية والتكنولوجية المعتمد من قبل الأمم المتحدة.
- ب- مؤشر نظام الصحي من قبل منظمة الصحة العالمية.
- ج- مؤشر البيئة المستدامة من قبل منتدى الإقتصاد العالمي.
- ✓ تعد من الشروط الأساسية الواجب لتحقيق الأداء الآمن بشكل إستباقي، وهي كالآتي:
- (Ahmad, 2000, p.71)
- أ- الآلات والمعدات المناسبة.
- ب- موظفين متخصصين.

✓ الغرض من هذه المؤشرات هو لتحديد المشاكل واتخاذ القرارات المناسبة (Ahmad, 2000, p.65). فضلاً عن ما تقدم، هناك مزايا لمؤشرات الأداء الآمن يمكن إيجازها في الجدول (4) في أدناه.

الجدول (4) مميزات مؤشرات الأداء الآمن

ت	المتغير	نوع العلاقة مع مؤشر الأداء الآمن		الباحث والسنة
		إيجابية	سلبية	
1	التكاليف		❖	(Farooqui, 2008, p.75; Prasad & Reghunath, 2011, p.1; Akaateba, 2012, p.31)
2	تقييم برامج الوقاية	❖		(Prasad & Reghunath, 2011, p.1)
3	التدريب	❖		(Khdair et al., 2011, p.86; Agumba & Haupt, 2012, p.546)
4	دوران العمل		❖	(Farooqui, 2008, p.75)

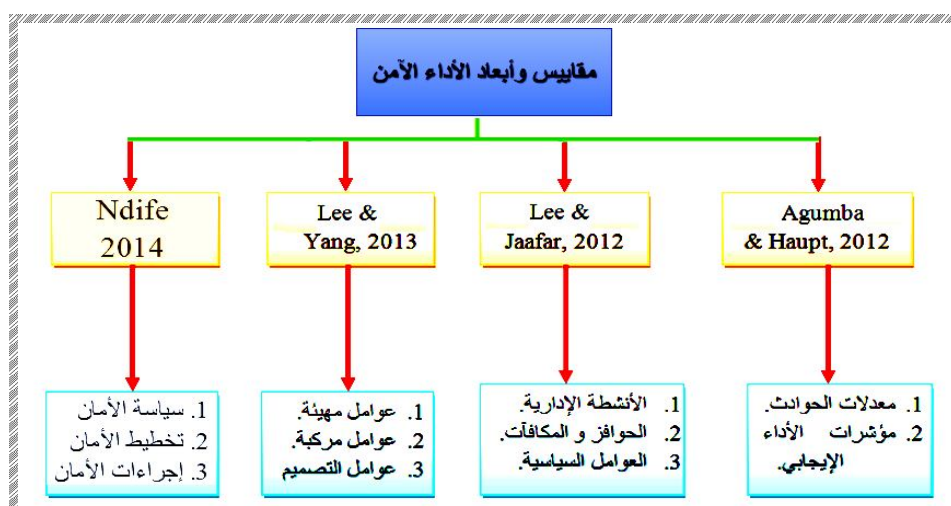


5	الميزة تنافسية	✿	(Farooqui, 2008, p.75)
6	تدفق المعلومات	✿	(Agumba & Haupt, 2012, p.546)
7	السمات الشخصية السلبية	✿	(Lee & Yang, 2013, p.12)
8	القيادة	✿	(Khdaier et al., 2011, p.85)
9	الإلتزام التنظيمي	✿	(Lee & Yang, 2013, p.12)
10	المناخ التنظيمي	✿	(Lee & Yang, 2013, p.12)

المصدر: من إعداد الباحثين.

4: مقاييس الأداء الآمن:

أختلف الباحثين في تحديد الأبعاد، التي يمكن إعتماها لغرض قياس الأداء الآمن، والشكل (6) في أدناه يظهر أهم هذه المقاييس مع أبعادها.



الشكل (6) مؤشرات الأداء الآمن

المصدر: من اعداد الباحثين بالاستناد لعدد من الدراسات السابقة.

يوضح الشكل (6) في أعلاه، محاول عدد من الباحثين قياس الأداء الآمن من خلال مجموعة من المقاييس، التي تتضمن عدد من الأبعاد، إلا إن البحث الحالي سيتبنى مقياس (Ndife (2014) لإعتماده على ثلاثة أبعاد مكونة من 15 فقرة، تتوافق مع توجهاته الرئيسة.

المبحث الثالث: التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج

أولاً: ترميز فقرات مقاييس البحث:

إن البحث الحالي يهدف بشكل رئيس لتحديد طبيعة العلاقة بين متغيرين رئيسين هما الهندسة المرنة والأداء الآمن، ولكل منهما له مقياسه الخاص به، لذا ومن أجل تحقيق الدقة والسهولة في عملية تحليل البيانات واختبار الفرضيات، تم ترميز فقرات كل مقياس وكما مبين في الجدول (5) في أدناه.



السنة الثالثة عشر - المجلد الأول - العدد (٣٧) ٢٠١٦م

المصدر: من إعداد الباحثين.

بعد أن وزع الباحثين بصورة عشوائية ومباشرة (300) إستبانة على عدد من العاملين في معمل اسمنت الكوفة الجديد للمدة (من 2015/6/1 ولغاية 2015/6/15)، كان عدد الإستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي (208) إستبانة وبمعدل بلغ (92%) ، وكما موضح في الجدول (6) في أدناه.

النسبة المئوية %	العدد	الحالة
100	300	عدد الإستبانات الموزعة
25	75	عدد الإستبانات غير المسترجعة
75	225	عدد الإستبانات المسترجعة
8	17	عدد الإستبانات التي لم تملء بالكامل
92	208	عدد الإستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي

المصدر: إعداد الباحثين.

إن وصف عينة المستجيبين يعد من الأمور المهمة للإطلاع على ما تتمتع به من قابليات تسهم في تحقيق متطلبات البحث، لذا فإن هذا الوصف سيتضمن تحليل المعلومات العامة والمتعلقة بـ(الجنس والحالة الاجتماعية والعمر ومستوى التعليم وعدد سنوات الخبرة)، التي ظهرت في الجزء الأول من الإستبانة. لمعرفة ما هي الخصائص، التي يتمتع بها عينة المستجيبين في البحث الحالي، ويظهر الجدول (7) في أدناه نتائج التحليل في هذه الفقرة.



الجدول (7) وصف عينة المستجيبين

المتغير	التصنيف	عدد المستجيبين	النسبة المئوية للمستجيبين %
الجنس	ذكر	200	0.961538
	أنثى	8	0.038462
المجموع الكلي		208	100
الحالة الاجتماعية	متزوج	140	0.673077
	غير متزوج	40	0.192308
	غير ذلك	28	0.134615
المجموع الكلي		208	100
العمر	25 - 18	28	0.134615
	33 - 26	32	0.153846
	41 - 34	41	0.197115
	49 - 42	42	0.201923
	50 فأكثر	65	0.3125
	المجموع الكلي		208
مستوى التعليم	متوسطة	80	0.384615
	إعدادية	48	0.230769
	دبلوم	60	0.288462
	بكالوريوس	20	0.096154
المجموع الكلي		208	100
عدد سنوات الخبرة	اقل من سنة	9	0.043269
	5 - 1	25	0.120192
	10 - 6	55	0.264423
	15 - 11	45	0.216346
	20 - 16	30	0.144231
	21 فأكثر	44	0.211538
المجموع الكلي		208	100

المصدر: من إعداد الباحثين بالإستعانة بنتائج برنامج SPSS v.20.

من الجدول (7) في أعلاه، يظهر إن نتائج تحليل المعلومات العامة المتعلقة بالمستجيبين، تظهر تمتعهم بالإدراك الكافي لواقع المعمل قيد البحث، وهذا ما يمكنهم من الإجابة على فقرات الإستبانة بصورة دقيقة.

رابعاً: اختبار جودة مطابقة أداة المقياس:

يعد اختبار جودة مطابقة أداة المقياس لأي بحث خطوة سابقة للقيام بالتحليلات الإحصائية اللازمة لتحديد مستوى إنتشار المتغيرات أو اختبار الفرضيات وغيرها، وفي أدناه توضيح مفصل لهذا الإختبار.

1. الصدق الظاهري:

تم عرض مقياس البحث (الإستبانة) بصيغتها الأولية بعد أن تحويلها من اللغة الأنكليزية إلى اللغة العربية على (10) محكمين، من ذوي الخبرة والإختصاص في مجال إدارة الأعمال، وبناءً على ما عرضه



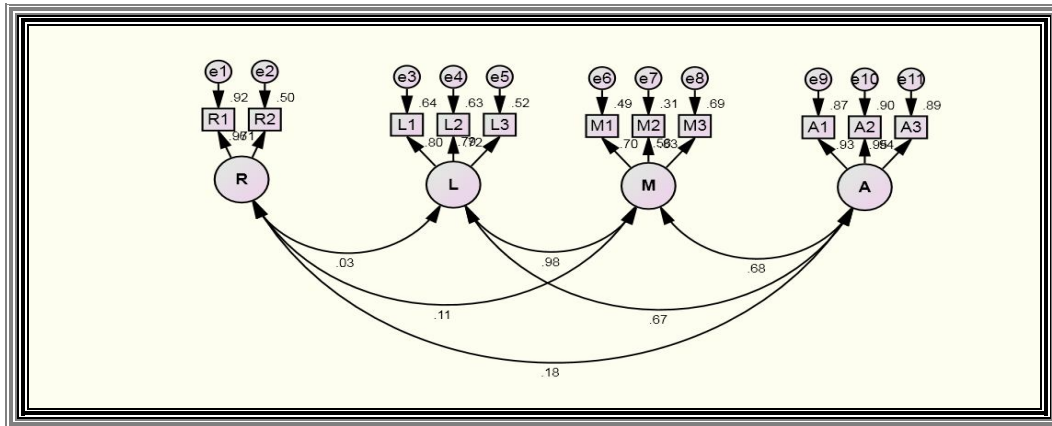
من مقترحات وآراء تتعلق بصيغتها النهائية، أعاد الباحثون صياغة بعض فقراته لتصبح أكثر دقة ووضوحاً للمستجيبين.

2. صدق البناء (المفهوم):

لمعرفة فيما إذا كانت فقرات مقياس البحث الحالي تتمتع بصدق البناء (المفهوم)، تم إجراء التحليل العاملي التوكيدي **Confirmatory Factor Analysis**، بإستعمال بالبرنامج الإحصائي المتقدم Amos v.20، وكما يظهر فيما يأتي:

أ. تحليل العاملي التوكيدي للمتغير المستقل الهندسة المرنة:

إن التحليل العاملي التوكيدي للهندسة المرنة والمكون من (11) فقرة، يظهر في الشكل (7) في أدناه.



الشكل (7) أنموذج متغير الهندسة المرنة

من الشكل (7) في أعلاه، يتبين إن النتائج الخاصة بالتحليل العاملي التوكيدي للمتغير المستقل الهندسة المرنة جميعها أعلى من الحدود الدنيا للقبول، وهذا ما يتوافق تماماً مع الإمتداد النظري والمعرفي للدراسات السابقة فيما يتعلق بهذا المتغير، فضلاً على إنها معنوية (أنظر الجدول 8) في أدناه.

الجدول (8) نتائج تحليل Regression Weights لمتغير الهندسة المرنة

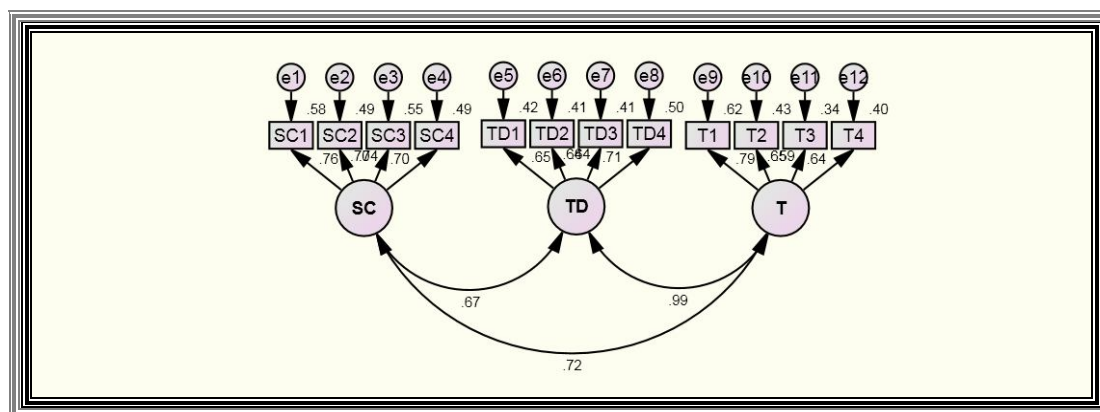
Item	Estimate	S.E.	C.R.	P
R1	.959	.107	5.473	***
R2	.711	.115	8.838	***
L1	.801	.065	7.596	***
L2	.792	.061	7.696	***
L3	.722	.075	8.760	***
M1	.698	.070	8.869	***
M2	.556	.108	9.486	***
M3	.829	.055	6.592	***
A1	.933	.022	6.937	***
A2	.947	.022	6.189	***
A3	.945	.021	6.478	***

المصدر: نتائج برنامج. AMOS v.20.



إن البيانات المتعلقة بمتغير الهندسة المرنة ملائمة لإجراء التحليلات الإحصائية اللاحقة، إذ إن نتائج الجدول (8) في أعلاه، والخاصة بقيم **Regression Weights**، أظهرت إنها متوافقة تماماً مع قاعدة (Hair et al. (2010)، التي حددت الشرط الرئيس لقبول قيم هذا التحليل في أن تكون (≤ 0.50) .

ب - تحليل العامل التوكيدي للمتغير المعدل (المُحسن للعلاقة) القيادة الهندسية:
إن التحليل العامل التوكيدي للقيادة الهندسية والمكون من (12) فقرة. يظهر في الشكل (8) في أدناه.



الشكل (8) أنموذج متغير القيادة الهندسية

من الشكل (8) في أعلاه، يتبين إن النتائج الخاصة بالتحليل العاملي التوكيدي للمتغير المعدل (المُحسن للعلاقة) القيادة الهندسية جميعها أعلى من الحدود الدنيا للقبول، وهذا ما يتوافق تماماً مع الإمتداد النظري والمعرفي للدراسات السابقة فيما يتعلق بهذا المتغير، فضلاً على إنها معنوية (أنظر الجدول 9) في أدناه.

الجدول (9) تقديرات أنموذج القيادة الهندسية

Item	Estimate	S.E.	C.R.	P
SC1	.759	.042	7.411	***
SC2	.699	.050	8.239	***
SC3	.739	.037	7.742	***
SC4	.696	.039	8.244	***
TD1	.652	.077	8.869	***
TD2	.641	.083	8.962	***
TD3	.637	.071	9.015	***
TD4	.710	.056	8.461	***
T1	.789	.044	7.708	***
T2	.654	.060	8.978	***
T3	.586	.054	9.430	***
T4	.635	.064	9.098	***

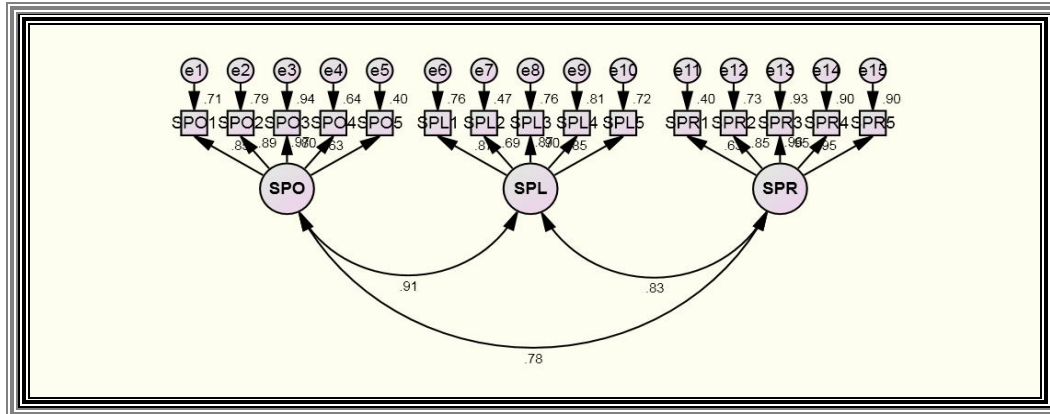
المصدر: نتائج برنامج .AMOS v.20.



إن البيانات المتعلقة بمتغير القيادة الهندسية ملائمة لإجراء التحليلات الإحصائية اللاحقة، إذ إن نتائج الجدول (9) في أعلاه، والخاصة بقيم **Regression Weights**، أظهرت إنها متوافقة تماماً مع قاعدة (Hair et al. (2010)، التي حددت الشرط الرئيس لقبول قيم هذا التحليل في أن تكون (≤ 0.50) .

ج- تحليل العامل التوكيدي للمتغير التابع الأداء الآمن:

إن التحليل العاملي التوكيدي للأداء الآمن والمكون من (15) فقرة. يظهر في الشكل (9) في أدناه.



الشكل (9) أنموذج متغير الأداء الآمن

من الشكل (9) في أعلاه، يتبين إن النتائج الخاصة بالتحليل العاملي التوكيدي للمتغير التابع الأداء الآمن جميعها أعلى من الحدود الدنيا للقبول، وهذا ما يتوافق تماماً مع الإمتداد النظري والمعرفي للدراسات السابقة فيما يتعلق بهذا المتغير، فضلاً على إنها معنوية (أنظر الجدول 10) في أدناه.

الجدول (10) تقديرات أنموذج الأداء الآمن

Item	Estimate	S.E.	C.R.	P
SPO1	.845	.063	8.335	***
SPO2	.890	.034	7.742	***
SPO3	.968	.016	3.637	***
SPO4	.802	.034	9.074	***
SPO5	.634	.065	9.590	***
SPL1	.871	.036	8.176	***
SPL2	.688	.054	9.273	***
SPL3	.870	.042	7.595	***
SPL4	.897	.020	7.250	***
SPL5	.851	.046	8.082	***
SPR1	.630	.059	9.894	***
SPR2	.852	.035	8.199	***
SPR3	.965	.015	4.695	***
SPR4	.946	.022	6.073	***
SPR5	.948	.021	6.437	***

المصدر: نتائج برنامج. AMOS v.20.



إن البيانات المتعلقة بمتغير الأداء الآمن ملائمة لإجراء التحليلات الإحصائية اللاحقة، إذ إن نتائج الجدول (10) في أعلاه، والخاصة بـ **Regression Weights**، أظهرت إنها متوافقة تماماً مع قاعدة (Hair et al. (2010)، التي حددت الشرط الرئيس لقبول قيم هذا التحليل في أن تكون (≤ 0.50) .

3. ثبات المقياس:

للتأكد من إن فقرات مقياس البحث الحالي تتميز بالثبات والاتساق الداخلي لفقرات، قام الباحثين بقياس معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha، وكما يظهر من الجدول (11) في أدناه.

الجدول (11) ثبات المقياس

المتغير	البعد	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
الهندسة المرنة RE	إلتزام الإدارة العليا R	2	.73
	التعلم من الحوادث L	3	.77
	المرونة M	3	.74
	الوعي A	3	.73
القيادة الهندسية EL	الشخصية القوية SC	4	.81
	حيوية الفريق TD	4	.81
	التقنية T	4	.76
الأداء الآمن SP	سياسة الأمان SPO	5	.85
	تخطيط الأمان SPL	5	.88
	إجراءات الأمان SPR	5	.82

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة بنتائج برنامج SPSS v.20.

تشير نتائج الجدول (11) في أعلاه، إلى إن فقرات مقياس البحث الحالي تمتلك الثبات والاتساق إذ إن قيم معامل ألفا كرونباخ لها تراوحت بين (0.73-0.88)، وهذا ينسجم مع قاعدة Sekaran & Bougie (2010) التي أكدت على ضرورة أن تكون قيمة هذا المعامل (≥ 0.70)، للدلالة على توافر الثبات والاتساق الداخلي لفقرات أى مقياس.

خامساً: مستوى إنتشار متغيرات البحث الحالي:

لتحديد مستوى إنتشار متغيرات البحث الحالي، تمت مقارنة نتائج تحليل آراء مجموعة من المستجيبين المشاركين في البحث الحالي والبالغ عددهم (208) مستجيب بإستعمال إختبارات (المتوسط، الخطأ المعياري، الإنحراف المعياري، التباين)، وكما مبين في الجدول (12) أدناه، مع الوسط الحسابي الفرضي البالغ (3) لمقياس ليكرت الخماسي **Likert Five Point**.



الجدول (12) التحليل الإحصائي الوصفي لمتغير الهندسة المرنة

المتغير	البعد	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	التباين
الهندسة المرنة RE	إلتزام الإدارة العليا R	2.58	.071	1.442	1.201
	التعلم من الحوادث L	2.62	.062	1.610	1.269
	المرونة M	2.24	.095	1.379	1.174
	الوعي A	2.68	.042	1.273	1.128
المعدل العام		2.53	0.0675	1.426	1.193
القيادة الهندسية EL	الشخصية القوية SC	2.51	.044	1.376	1.173
	حيوية الفريق TD	2.88	.023	1.209	1.099
	التقنية T	2.75	.067	1.492	1.221
المعدل العام		2.6675	0.050375	1.37575	1.18225
الأداء الآمن SP	سياسة الأمان SPO	2.34	.088	1.171	1.082
	تخطيط الأمان SPL	2.92	.054	1.178	1.085
	إجراءات الأمان SPR	2.35	.067	1.318	1.148
المعدل العام		2.569375	0.064844	1.260688	1.105

المصدر: نتائج برنامج SPSS v.20.

إن الجدول (12) في أعلاه، يظهر إن إختبارات التحليل الإحصائي الوصفي تشير إلى عدم إنتشار تطبيقات متغيرات البحث الحالي في المعمل قيد البحث بالشكل المسموح به، إذ قد حققت جميع المتغيرات أوساطاً حسابية أقل من الوسط الفرضي البالغة قيمته (3) على وفق آراء عدد من العاملين، وتعد هذه النتائج متجانسة لإنخفاض الخطأ المعياري، وكذلك إنخفاض كلاً من الإنحرافات والأوزان الحسابية، التي تشير نتائجها على إنخفاض نشئت إجاباتهم حول الوسط الحسابي.

سادساً: اختيار فرضيات البحث:

إن إختبار فرضيات البحث تم كما يأتي:

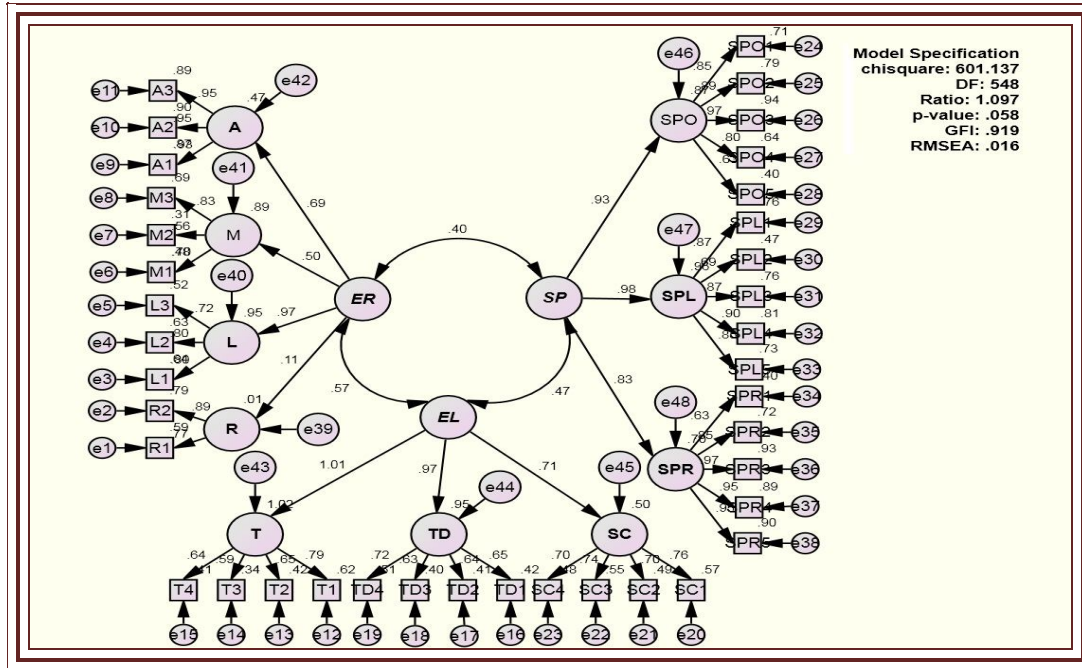
أ. إختبار فرضيات الارتباط: نصت فرضيات الارتباط على ما يأتي:

- الفرضية الرئيسة الأولى: تنص على "إن الهندسة المرنة لها علاقة ارتباط مغنوية وطردية مع الأداء الآمن".

- الفرضية الرئيسية الثانية: تنص على "إن الهندسة المرنة لها علاقة ارتباط معنوية وطردية مع القيادة الهندسية".

- الفرضية الرئيسة الثالثة: تنص على "إن القيادة الهندسية لها علاقة ارتباط معنوية وطردية مع الأداء الآمن".

لإختبار الفرضيات في أعلاه، تم بناء أنموذج المعادلات الهيكلية لعلاقات الارتباط بين الهندسة المرنة ER والقيادة الهندسية EL والأداء الآمن SP، والمكون من (38) فقرة. وكما مبين في الشكل (10) في أدناه.



الشكل (10) أنموذج علاقات الارتباط بين متغيرات البحث الحالي

المصدر: نتائج برنامج AMOS v.20.

إن الشكل (10) في أعلاه، يظهر أنموذج إختبار علاقات الارتباط، الذي تم بناؤه على وفق مؤشرات جودة المطابقة، إذ إن (Ratio هي أقل من 3، و P-value هي أكبر من 0.05، و GFI هي أكبر من 0.90، و RMSEA هي أقل من 0.05)، يؤكد وجود علاقة ارتباط معنوية وطردية بين الهندسة المرنة والقيادة الهندسية إذ بلغ معامل الارتباط لها (0.402)، كذلك يؤكد وجود علاقة ارتباط معنوية وطردية بين الهندسة المرنة والقيادة الهندسية إذ بلغ معامل الارتباط لها (0.571)، وأيضاً يؤكد وجود علاقة ارتباط معنوية وطردية بين القيادة الهندسية والأداء الآمن إذ بلغ معامل الارتباط لها (0.472)، فإن هذا يعني ثبوت صحة الفرضيات (1، 2، 3)، وكما مبين في الجدول (13) في أدناه.

الجدول (13) علاقات الارتباط بين متغيرات البحث

Path	Estimate	S.E.	C.R.	P
ER <--> SP	.402	.043	4.856	***
ER <--> EL	.571	.048	3.694	***
EL <--> SP	.472	.050	4.651	***

المصدر: نتائج برنامج AMOS v.20.

أضف إلى ما تقدم، فإن جميع التشعبات العاملية لفقرات أنموذج علاقات الارتباط بين متغيرات البحث الحالي، تؤكد قبول الفرضيات (1، 2، 3)، إذ إنها أكبر من الحدود الدنيا للقبول، التي حددها Hair et al. (2010) بـ $\alpha \leq 0.50$ لقيم تحليل **Regression Weights**. وهي تحت مستوى معنوية 0.001 < p، وما يؤكد ذلك إن قيم C.R. هي أكبر من 1.96، وكما مبين في الجدول (14) في أدناه.



الجدول (14) تقديرات أنموذج إختبار فرضيات الإرتباط

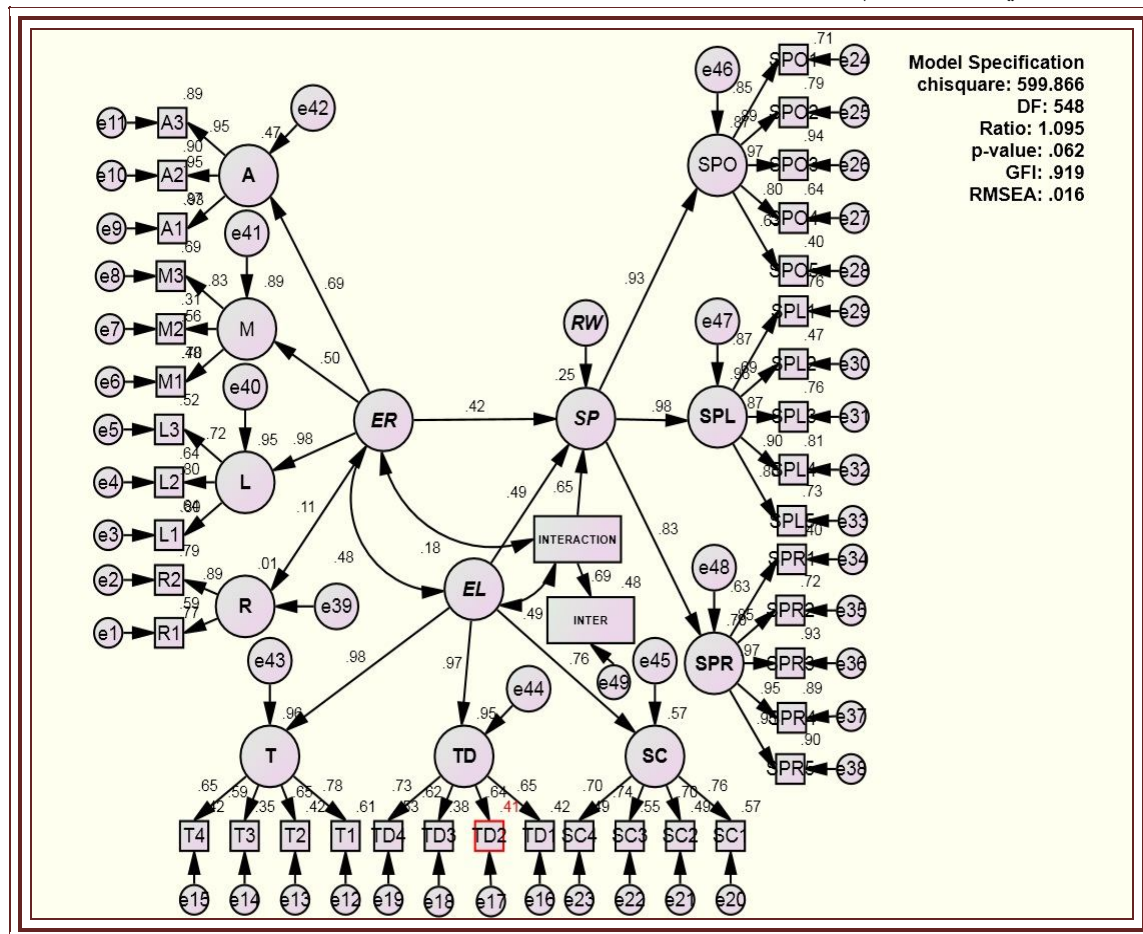
Item	Estimate	S.E.	C.R.	P
R1	.766	.563	7.055	***
R2	.890	.846	8.393	***
L1	.799	.065	7.609	***
L2	.797	.061	7.612	***
L3	.720	.075	8.750	***
M1	.696	.070	8.890	***
M2	.555	.108	9.489	***
M3	.832	.055	6.518	***
A1	.933	.022	6.909	***
A2	.947	.022	6.212	***
A3	.945	.021	6.461	***
T1	.787	.044	7.723	***
T2	.650	.061	8.995	***
T3	.587	.054	9.428	***
T4	.641	.063	9.062	***
TD1	.651	.077	8.913	***
TD2	.640	.083	9.003	***
TD3	.630	.072	9.069	***
TD4	.717	.055	8.454	***
SC1	.757	.042	7.446	***
SC2	.700	.050	8.238	***
SC3	.741	.037	7.731	***
SC4	.696	.039	8.263	***
SPO1	.845	.063	8.379	***
SPO2	.890	.034	7.809	***
SPO3	.968	.016	3.741	***
SPO4	.803	.034	9.090	***
SPO5	.635	.065	9.606	***
SPL1	.869	.037	8.237	***
SPL2	.688	.054	9.281	***
SPL3	.871	.042	7.588	***
SPL4	.897	.020	7.278	***
SPL5	.852	.046	8.083	***
R1	.629	.060	9.897	***
R2	.851	.035	8.240	***
L1	.966	.015	4.684	***
L2	.946	.023	6.126	***
L3	.948	.020	6.466	***

المصدر: نتائج برنامج AMOS v.20.

ب. إختبار فرضية المتغير المعدل (المُحسن للعلاقة): نصت هذه الفرضية على:

"إن القيادة الهندسية لها تأثير معنوي وموجب في العلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن".

لإختبار هذه الفرضية تم بناء أنموذج المعادلات الهيكلية لعلاقة تأثير القيادة الهندسية في العلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن والمكون من (38) فقرة، مع وجود متغير التفاعل Interaction Variable، على وفق مؤشرات جودة المطابقة، فلقد أظهرت النتائج التابعة لهذا الأنموذج والمبينة في الشكل (11) في أدناه إن (Ratio هي أقل من 3، و P-value هي أكبر من 0.05، و GFI هي أكبر من 0.90، و RMSEA هي أقل من 0.05).



الشكل (11) نموذج القيادة الهندسية بوصفها متغيراً معديلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن
المصدر: نتائج برنامج AMOS v.20.

من الشكل (11) في أعلاه، يظهر إن أنموذج إختبار فرضية المتغير المعدل (المُحسن للعلاقة)، الذي تم بناؤه على وفق مؤشرات جودة المطابقة، يؤكد وجود تأثير للقيادة الهندسية بوصفها متغيراً معدلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن، وكما مبين في الجدول (15) في أدناه.

الجدول (15) نتائج القيادة الهندسية بوصفها متغيراً معديلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن

Path			Estimate	S.E.	C.R.	P
EL	<-->	INTERACTION	.492	.025	4.908	***

المصدر: نتائج برنامج AMOS v.20.



من النتائج الظاهرة في الجدول (15) في أعلاه، يتضح وجود إرتباط معنوي وطردى بين القيادة الهندسية ومتغير التفاعل بلغ (492)، وبما أن قيمة معامل Parameter Value متغير التفاعل البالغة (654)، هي قيمة معنوية كما يظهر من الجدول (15) في أعلاه، فإن هذا يعني ثبوت صحة الفرضية الفرعية الرئيسة الرابعة. وما يؤكد قبول هذه الفرضية النتائج الظاهرة في الجدول (16) في أدناه.

الجدول (16) تقديرات أنموذج القيادة الهندسية بوصفها متغيراً معدلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن

Item	Estimate	S.E.	C.R.	P
R1	.769	.040	4.436	***
R2	.887	.048	3.679	***
L1	.799	.065	7.624	***
L2	.797	.061	7.604	***
L3	.720	.075	8.759	***
M1	.696	.070	8.871	***
M2	.557	.108	9.478	***
M3	.831	.055	6.506	***
A1	.933	.022	6.902	***
A2	.947	.022	6.218	***
A3	.945	.021	6.465	***
T1	.780	.046	7.662	***
T2	.650	.061	8.925	***
T3	.588	.055	9.364	***
T4	.651	.063	8.920	***
TD1	.651	.077	8.884	***
TD2	.637	.083	8.982	***
TD3	.618	.073	9.083	***
TD4	.728	.054	8.300	***
SC1	.755	.042	7.564	***
SC2	.701	.049	8.298	***
SC3	.740	.037	7.830	***
SC4	.697	.039	8.314	***
SPO1	.845	.063	8.380	***
SPO2	.890	.034	7.809	***
SPO3	.968	.016	3.745	***
SPO4	.803	.034	9.090	***
SPO5	.635	.065	9.606	***
SPL1	.869	.037	8.238	***
SPL2	.689	.054	9.281	***



SPL3	.870	.042	7.589	***
SPL4	.897	.020	7.276	***
SPL5	.852	.046	8.084	***
SPR1	.629	.060	9.897	***
SPR2	.851	.035	8.241	***
SPR3	.966	.015	4.684	***
SPR4	.946	.023	6.128	***
SPR5	.948	.020	6.467	***

إن جميع قيم التشبعات العملية لفقرات أنموذج القيادة الهندسية بوصفها متغيراً معدلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن الظاهرة في الجدول (16) في أعلاه، هي أكبر من الحدود الدنيا للقبول، التي حددها (Hair et al. 2010) بـ (≤ 0.50) لقيم تحليل Regression Weights. وهي تحت مستوى معنوية $p < 0.001$ ، وما يؤكد ذلك إن قيم C.R. هي أكبر من 1.96.

في ضوء ما أظهره الجدول (48) في أعلاه، فإن الباحثين قد أجابوا عن تساؤلات الحث الحالي وحققوا أهدافه. إذ قد أشارت النتائج في أعلاه، إلى إن الهندسة المرنة ترتبط معنوياً وطردياً بالأداء الآمن، وهذا يشير إلى إن المعمل قيد البحث عليه تفعيل طرق وأدوات الهندسة المرنة بإتجاه إستدامة الأداء الآمن هذا من جانب. أما من جانب آخر فقد أظهرت النتائج إن المتغير المعدل (المُحسن للعلاقة) القيادة الهندسية من الممكن أن يكون معدلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن، أي أنه يمكن أن يدفع Push باتجاه زيادة التأثير الإيجابي للهندسة المرنة باتجاه الأداء الآمن.

المبحث الرابع: الإستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات :

إن الإستنتاجات التي توصل لها البحث الحالي من الممكن وضعها بالآتي:

أ. الاستنتاجات المعرفية:

أظهر الجانب النظري مجموعة من الاستنتاجات المعرفية التي يمكن صياغتها كالآتي:

المحور الأول: الاستنتاجات الخاصة بمتغير الهندسة المرنة: وتتضمن:

1. شحة الدراسات والبحوث، التي سعت إلى تحليل العلاقة وتفسيرها بين (الهندسة المرنة، القيادة الهندسية، والأداء الآمن) بصورة مجتمعة مع أبعاد كلٍ منها في مخطط فرضي واحد.
2. الهندسة المرنة يمكن قياسه عبر مجموعة من الأبعاد المتمثلة بـ(التزام الإدارة العليا، التعلم من الحوادث، المرونة، الوعي)، التي يمكن أن يتم إستعمالها لقياسه في أي منظمة.
3. إن منهجية الهندسة المرنة تقتقر إلى وضع السبل الكفيلة بتطبيقها في كافة المنظمات.

المحور الثاني: الاستنتاجات المتعلقة بمتغير القيادة الهندسية: وتتضمن:

1. الإستعراض النظري والفكري لعدد من الدراسات السابقة كشف عن إن القيادة الهندسية تتكون من ثلاثة أبعاد تتمثل بـ (الشخصية القوية، وحيوية الفريق، والتقنية).



2. إن القيادة الهندسية تعد من الأنماط القيادية المعاصرة لا بد من أن تظهر تطبيقاتها في مختلف المنظمات الصناعية والخدمية على حدٍ سواء.
3. إن نمط القيادة الهندسية ما زال بحاجة إلى التأسيس والفكري، لإتاحة الفرصة ليكون منهجاً للتطبيق من قبل كافة مدرء المنظمات.
- المحور الثالث: الإستنتاجات المتعلقة بمتغير الأداء الآمن: وتتضمن:**
1. الإطار النظري والفكري لعدد من الدراسات السابقة أظهر إن الأداء الآمن يتكون من ثلاثة أبعاد تتمثل بـ (سياسات الأمان، تخطيط الأمان، وإجراءات الأمان).
2. إن الأداء الآمن يعد من العوامل المهمة، التي تخلق الدافعية للعاملين بإتجاه تقديم الاداء الأفضل.
3. إن غياب الأداء الآمن في أي منظمة يؤدي إلى إنهيارها تنظيمياً.
- ب. الإستنتاجات التطبيقية:**
- أظهرت نتائج التحليل الإحصائي على وفق آراء عدد من العاملين مجموعة من الإستنتاجات التطبيقية المتمثلة بما يأتي:
1. إن إختبارات التحليل الإحصائي الوصفي لمتغير الهندسة المرنة أشارت إلى عدم تداول خطواته في المعمل قيد البحث بالشكل المطلوب، إذ قد حقق وسطاً فرضياً أقل من الوسط الفرضي البالغة قيمته (3)، وهذا ما يدل على عدم إهتمام المعمل قيد البحث بتنفيذ منهجية هذا المتغير.
2. إن إختبارات التحليل الإحصائي الوصفي لمتغير القيادة الهندسية تدلل على عدم شيوع تطبيقاته في المعمل قيد البحث بالشكل المرغوب به، إذ قد حقق وسطاً فرضياً أقل من الوسط الفرضي البالغة قيمته (3)، وهذا ما يدل على عدم إهتمام المعمل قيد البحث بتطبيق هذا المتغير.
3. إن إختبارات التحليل الإحصائي الوصفي لمتغير الأداء الآمن دلت على عدم إنتشار إجراءاته في المعمل قيد البحث بالشكل المرغوب به، إذ قد حقق وسطاً فرضياً أقل من الوسط الفرضي البالغة قيمته (3)، وهذا ما يدل على عدم حرص المعمل قيد البحث بتطبيق هذا المتغير.
4. إن الهندسة المرنة ترتبط معنوياً وطردياً بالأداء الآمن، وهذا يدل على إن المعمل قيد البحث عليه تنشيط طرق وأدوات الهندسة المرنة، التي تقود إلى إستدامة الأداء الآمن.
5. إن المتغير المعدل (المُحسن للعلاقة) القيادة الهندسية من الممكن أن يكون معدلاً للعلاقة بين الهندسة المرنة والأداء الآمن، أي أنه يمكن أن يدفع **Push** بإتجاه زيادة التأثير الإيجابي للهندسة المرنة بإتجاه إستدامة الأداء الآمن.

ثانياً: التوصيات:

تشتمل توصيات البحث الحالي على ما يأتي:

1. ضرورة إلزام الإدارة العليا للمعمل قيد البحث، بتطبيق منهجية الهندسة المرنة.
2. ضرورة العمل على إقامة الندوات والمؤتمرات، التي تعرف بخطر حوادث العمل وطرق الوقاية منها.
3. ضرورة تبني خطط وأساليب عمل تتسم بالمرونة، أي يمكن تكيفها مع التغيرات البيئة الداخلية والخارجية للمعمل قيد البحث.



4. ضرورة إيجاد السبل الكفيلة بزيادة وعي العاملين بأساليب وإجراءات العمل، لتقليل من الحوادث التي قد تظهر بصورة مفاجئة.
5. ضرورة تبني نمط قيادي في المعمل قيد البحث، يؤمن بأهمية العامل، وأن تحقيق أهداف العمل لا يتم إلا عن طريق المزج بين الأمور الفنية والعاطفية.
6. ضرورة الإيمان بأهمية دور فرق العمل في تحقيق الأهداف الثانوية والرئيسية، والإيمان أيضاً بأنها لا تتمكن من تحقيقها إلا إذا كانت حيوية ومتماصة.
7. ضرورة إستخدام تقنية متقدمة في العمل تسهم في تقليل الحوادث.
8. ضرورة نشر مبادئ السلامة المهنية، وذلك لضمان إنخفاض عدد الحوادث في المعمل قيد البحث.
9. ضرورة التخطيط لخلق بيئة عمل آمنة، وجعلها من ضمن الرؤيا الإستراتيجية، التي يسعى إلى تحقيقها المعمل قيد البحث.
10. ضرورة تبني الإجراءات المناسبة، التي تقود إلى إستدامة الأداء الآمن في المعمل قيد البحث.

المصادر:

أولاً: المصادر باللغة العربية:

1. السديري، احمد محمد، (2010). أراء العاملين في القطاع الخاص في سلطنة عمان عن مهارات مدراهم في قيادة فريق العمل. رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في (إدارة الأعمال) الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي المملكة المتحدة .
2. عمار، عاطف، (2003) . أسرار الشخصية المؤثرة . سلسلة المكتبة السيكولوجية 2، منتدى سور الأزيكية، الحرية للنشر والتوزيع .
3. العيد، محمد، (2005). الشخصية القيادية ودورها في تنمية المجتمع. أطروحة دكتوراه في العلوم الاجتماعية والإنسانية، مقدمة إلى جامعة باجي مختار، الجمهورية الجزائرية .
4. موسى، يحيى عبد الله، (2011). الأنماط القيادية وعلاقتها بإدارة الصراع التنظيمي بالمنظمات الخاص . رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في (إدارة الأعمال)، تخصص الإدارة التنظيمية . الجامعة الافتراضية، المملكة المتحدة البريطانية.

ثانياً: المصادر باللغة الأنكليزية:

1. Agumba, J. N. & Haupt, T. C. (2012). "Identification of Health and Safety Performance Improvement Indicators for Small and Medium Construction Enterprises: A Delphi Consensus Study". Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol. 3, No. 3, P. 545-557.
2. Ahmad, R. K. (2000). "Developing a Proactive Safety Performance Measurement Tool (SPMT) for Construction Sites". Doctor of Philosophy, Loughborough University.
3. Akaateba, M. A. (2012). "Comparing Road Safety Performance of Selected Eu and African Countries Using a Composite Road Safety Performance Index". Journal of Natural Sciences Research, Vol. 2, No. 8, P. 31-36.



4. Akpan, E. I. (2011). "Effective Safety and Health Management Policy for Improved Performance of Organizations in Africa". International Journal of Business and Management, Vol. 6, No. 3, P. 159-165.
5. Azadeh, A., Salehi, V., Ashjari, B. & Saberi, M. (2013). "Performance evaluation of integrated resilience engineering factors by data envelopment analysis: The case of a petrochemical plant". Process Safety and Environmental Protection, Vol. 1, P. 1-11.
6. Bayless, D. J., Mitchell, J., Richard, T. R. (2009) . **Engineering Leadership Studies and the Robe Leadership Institute Model in the Russ College of Engineering and Technology at Ohio University** . Session M1F, ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference .
7. Costella, M. F., Saurin, T. A. & Guimarães, L. B. D. M. (2009). "A method for assessing health and safety management systems from the resilience engineering perspective". Safety Science, Vol. 47, P. 1056–1067.
8. Dinh, L. T. T., Pasman, H., Gao, X. & Mannan, M. S. (2012). "Resilience engineering of industrial processes: Principles and contributing factors". Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 25, P. 233e241.
9. Farooqui, R. U., Arif, F. & Rafeeqi, S.F.A. (2008). "Safety Performance in Construction Industry of Pakistan". First International Conference on Construction In Developing Countries, Vol. 1, P. 74-87.
10. Griffin, R. W., & Moorhead, G., (2014). **Organizational Behavior: Managing People and Organizations**. South-Western, Cengage Learning, 11th Edition.
11. Hair, Jr. J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). "Multivariate data analysis: A global perspective". London: Pearson.
12. Herrera, A. I. (2012). "Proactive safety performance indicators". Philosophiae Doctor, Norwegian University of Science and Technology.
13. Hollnagel, E. & Woods, D. D. & Leveson, N. (2006). "Resilience Engineering Concepts and Precepts". Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, U.S.A.
14. Huber, S., Wijgerden, I. V., Witt, A. D. & Dekker, S. W. A. (2009). "Learning From Organizational Incidents: Resilience Engineering for High-Risk Process Environments". Process Safety Progress, Vol. 1, No. 1, P. 90-95.
15. Johnson, C. W., Herd, A., Wolff, M. (2011). "The Application of Resilience Engineering to Human Space Flight". Last accessed February, Vol. 1, P. 1-9.
16. Khdair, W. A., Shamsudin, F. M. & Subramanim, C. (2011). "Improving Safety Performance by Understanding Relationship Between Management Practices and Leadership Behavior in The Oil and Gas Industry In Iraq: A Proposed Model". International Conference on Management and Artificial Intelligence, Vol. 6, P. 85-93.
17. Lee, Y. H. & Yang, C. C. (2013). "A Multi-Level of Patient Safety Culture Effect on Safety Performance-The Case of Nurse". Global Journal of Management and Business Research, Vol. 13, No. 1, P. 10-20.



18. Leena, N. (2012). "Analysis of work practices from the resilience engineering perspective". Nuclear Safety and Simulation, Vol. 3, No. 4, P. 325-335.
19. Luthans, F., (2011). **Organizational Behavior An Evidence-Based Approach**. McGraw-Hill/Irwin, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Twelfth Edition.
20. Ndife, C. (2014). **Safety Management and Organizational Sustainability: A Study of Selected Pharmaceutical Companies in Anambra State, Nigeria**. AFRREV Multidisciplinary Journal, VOL 8(4), p.153-165.
21. Paul, R., & Fall, C. L., (2015). **Perspectives on Defining Engineering Leadership**. Proceedings of the 11th International CDIO Conference, Chengdu University of Information Technology.
22. Pillay, M., Borys, D., Else, D. & Tuck, M. (2010). "Safety Culture and Resilience Engineering – Exploring Theory and Application in Improving Gold Mining Safety". GRAVITY GOLD CONFERENCE, Vol. 21, P. 129-140.
23. Prasad, S. V. S. R. & Reghunath, K. P. (2011). "Evaluation of Safety Performance in a Construction Organization in India: A Study". International Scholarly Research Network, Vol. 6, P. 1-7.
24. Robbins, S. P., Judge, T. A., (2013). **Organizational Behavior**. Pearson Education, fifteenth edition.
25. Rozzi, S. (2012). "Applying the Resilience Engineering and Management Perspective to Problems of Human Alarm Interaction in ATM". SESAR Innovation, Vol. 1, 1-8.
26. Saurin, T. A. & Costella, M. F. & Guimarães, L. B. D. M. (2008). "A Method for Assessing Health and Safety Management Systems from the Resilience Engineering Perspective". Burlington: Ashgate, Vol. 7, P. 1-7.
27. Saurin, T. A. & Júnior, G. C. C. (2011). "Evaluation and improvement of a method for assessing HSMS from the resilience engineering perspective: A case study of an electricity distributor". Safety Science, Vol. 49, P. 355–368.
28. Sawacha, E., Naoum, S. & Fong, D. (1999). "Factors affecting safety performance on construction sites". International Journal of Project Management, Vol. 17, No. 5, P. 309-315.
29. Schermerhorn, J. R., Hunt, J. G., Osborn, R. N., (2010). **Organizational Behavior**. ISBN 13 978-0-470-29441-3 978-0-470-55672-6, Printed in the United States of America.
30. Sekaran, U., & Bougie, R. (2010). **Research methods for business: A skill building approach (5th ed.)**. UK: John Wiley & Sons.
31. Shirali, G. A., Mohammadfam. I. & Ebrahimipour, V. (2013). "A new method for quantitative assessment of resilience engineering By PCA and NT approach: A case study in a process industry". Reliability Engineering and System Safety, Vol. 119, P. 88-94.
32. Sidhu, I., (2012). **A Model for Global Engineering Leadership, Rebalancing Engineering Leadership with Business Leadership**. fang institute for engineering leadership.



33. Steen, R. & Aven, T. (2011). **"A risk perspective suitable for resilience engineering"**. Safety Science, Vol. 49, P. 292-297.
34. University Notre Dame., (2015) . **Engineering Leadership – becoming a more effective leader** . Stayer center for executive education .
35. Venkataraman, N. (2008). **"Safety Performance Factor"**. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, Vol. 14, No. 3, P. 327–331.
36. Woods, D. D. (2006). **"Resilience Engineering: Redefining the Culture of Safety and Risk Management"**. HFES BULLETIN, Vol. 49, No. 12, P. 1-8.
37. Zaccaro, S. J., Rittman, A. L., Marks, M. A., (2001) . **Team leadership** . The Leadership Quarterly 12 .

ثالثاً: مواقع الانترنت :
أ. المواقع باللغة العربية:

1. الفقي، إبراهيم، (2012)، مفهوم الشخصية القوية وكيفية بنائها <http://rad1b.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>
2. عبد الله، محمد، (2011)، المهارات القيادية، <http://www.hrdiscussion.com/hr25986.html>

ب. المواقع باللغة الأنكليزية:

1. Granzyk, T. (2013). "Resilience Engineering: a Novel Approach to Keeping Patients Safe". Tdwi thedoctorweighsin, 2013/ 10/ 4/ 7-03 am.
<http://www.thedoctorweighsin.com/resilience-engineering-a-novel-approach-to-keeping-patients-safe/>.
2. Kurtus, R., (2013) . Personal Character Traits.
<http://www.school-for-champions.com/character/personal-traits.html> .VdeB2Zw72DA .
3. Smith, L, B., (2011) . Personal qualities,
<http://a4esl.org/q/h/employ/persqual.htm>
4. Anonyme, H., (2014) . groups, <http://www.startimes.com/f.aspx?t=33760099>