تفاعل الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة وتأثيرهما في هندسة القيمة: بحث تطبيقي في شركة ديالى العامة

حيدر شاكر نوري، أ. م. د. سهير عادل حامد

قسم الإدارة العامة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

المستخلص

يختبر البحث علاقة تفاعل المتغيرين التفسيريين الهندسة البشرية بأربعة أبعاد: الهندسة البشرية: (المادية، والبيئية، والتنظيمية، والمعرفية)، مع إدارة الجودة الشاملة بستة أبعاد: (نظام إدارة الجودة، والتزام القيادة الإدارية، واندماج العاملين وتدريبهم، والتخطيط الاستراتيجي للجودة، وإدارة العمليات الإنتاجية، والتحسين المستمر للجودة)، وتأثير تفاعلهما في المتغير المستجيب أحادي البعد هندسة القيمة، فضلًا عن اختبار علاقات الارتباط والتأثير المباشرة بين المتغيرات عن طريق اختبار أربع فرضيات رئيسة في شركة ديالى العامة بوصفها موقعًا لإجراء البحث، وقد جمعت البيانات من 271 فردًا مثلوا عينة البحث تم اختيارهم عشوائيًا، وتنوعوا ما بين موظفين ومسؤولي وحدات ومدراء أقسام. وقد اعتمد البحث على الاستبانة بوصفها أداة القياس الرئيسة، كما استخدمت الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية للإجابة عن المشكلة، واختبار الفرضيات وتفسير نتائجها، وقد توصلنا إلى وجود علاقة معنوية بين المتغيرين المستقلين، الأمر الذي انعكس في زيادة قيمة التأثير الكلية لكلٍ منهما في هندسة القيمة، وجاءت التوصيات بضرورة تبني إنموذج البحث في الشركة لما يحدثه من تأثير في هندسة قيمة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية.

كلمات مفتاحية: الهندسة البشرية، إدارة الجودة الشاملة، هندسة القيمة، شركة ديالى العامة.

المقدمة

يعد الإنسان أهم عناصر الإنتاج في المنظمات. وإزاء الاهتمام به على نطاق عالمي فقد نمى علم يختص بملائمة الإنسان مع محيطه الذي يعمل فيه، عُرف بالهندسة البشرية. والتي أثارت اهتمام الباحثين على الجانبين التطبيقي والأكاديمي. كما تتسابق المنظمات اليوم بأنواعها من أجل استيفاء متطلبات الجودة الشاملة ومواكبة تطوراتها، حتى أصبح الالتزام بها ركيزة لتحقيق أهدافها، وتعزيز مكانتها في السوق لمواكبة البيئة العالمية المعقدة وسريعة التغير. كما وأصبحت العناية بهندسة القيمة مطلبًا ملحًا حتى غدت هي الأخرى مثار اهتمام المسؤولين في مختلف المنظمات. إذ أن تجاهل التصميمات الخاصة بالعمليات والبيئات مع القدرات المعرفية والحركية للأشخاص يمكن مواجهتها عن طريق أنظمة تتبنى تقنيات تهدف إلى تحقيق التصميمات عالية الأداء وبتكلفة جيدة، الأمر الذي يشير إلى ارتباط الهندسة البشرية مع إدارة الجودة الشاملة وانعكاس ذلك على تحقيق هندسة القيمة. ولغرض تحقيق هذه الغاية فقد وزعت مادت البحث على أربعة مباحث، تناول الأول منهجية الدراسة الميدانية، في حين تأطر المضمون النظري بالمبحث الثاني، وجاء المبحث الثالث ليستعرض الجانب التطبيقي. كما خصصنا المبحث الأخير لنتائج البحث.

Access this article online	DOI: https://doi.org/10.21928/uhdicearnc/24
Corresponding author's e-mail:	dr.suhairadel@coadec.uobaghdad.edu.iq, aliali12121979@Gmail.com

Copyright © 2022 Hayder SH. Noory and Suhair Adil Hamed.

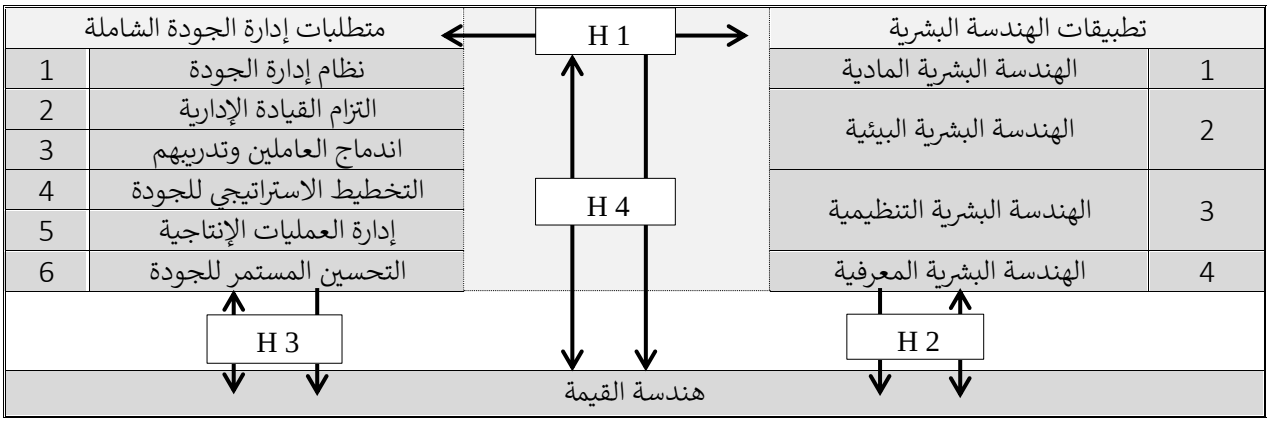
المبحث الأول: منهجية البحث وبعض الدراسات السابقة

1. **بعض الدراسات سابقة**

- **بحث (Robb & Miller, 2012):** Human factors engineering in oil and gas- a review of industry guidance وتوصل إلى أنه لا يزال تطبيق HFE غير متسق لوجود بعض العوائق تحول دون تنفيذه. ومع ذلك فهناك زيادة اهتمام تنظيمي به لضرورة الحاجة إلى دعم الأداء البشري. وقد يحرز مزيدًا من التطبيق في مشاريع النفط والغاز.
- **بحث (Alsulami, 2014):** Faculty Attitudes toward Deming's Fourteen Principles of Total Quality Management in Higher Education at the King Abdul-Aziz University College of Education إذ بين أن مواقف أعضاء هيئة التدريس المستهدفين تجاه مبادئ دمينغ الأربعة عشر-إيجابية بشكل عام. كما أظهر أن المتغيرات المستقلة لم تؤثر إحصائيًا على مواقف أعضاء هيئة التدريس تجاه مبادئ دمينغ الأربعة عشر.
- **بحث (Santos et al, 2015):** Lean Manufacturing and ergonomic working conditions in the automotive industry وأظهر انخفاضًا في نسبة التغيب عن العمل بسبب التحسينات التي تم إجراؤها وتنفيذها في المكاتب ومحطات العمل، وتتمتع بظروف عمل أفضل ومن ثم تحسين دخل الموظفين لأداء العمليات وتحسين الجودة.
- **بحث (Abbas, 2019):** Impact of total quality management on corporate sustainability through the mediating effect of knowledge management وأشار إلى أن TQM لها تأثير إيجابي على علوم الكمبيوتر وأبعاده وأعطى دليلًا يوضح أن إدارة المعرفة تتوسط جزئيًا في العلاقة بين TQM و علوم الكمبيوتر.

2. **الإطار العام للبحث وإجراءاته الميدانية**

- **مشكلة البحث:** إن توفير قدرات الأفراد الجسمية والعقلية يفرض على القائمين تهيئة بيئة عمل مثالية لهم، الأمر الذي يشكل تحديًا يمكن مواجهته باستعمال الهندسة البشرية التي تركز في كل جوانب بيئة العمل، والتي لابد أن تكون متوافقة مع إدارة الجودة الشاملة التي تنشد الجودة في كل إجراءات العمل، وذلك لارتباطهما معًا بفاعلية في المنظمة، ليؤثرا معًا في قيمة نتائج المنظمة، وبرزت هذه المشكلة في شركة ديالى العامة، الأمر الذي يفرض الحاجة إلى توظيف مخطط يحقق بيئة عمل تناسب العاملين وتحقق قيمة لمنتجات الشركة وعملياتها الإنتاجية، وعلى إثر ما تقدم تتحدد المشكلة في التساؤل الآتي: "هل يؤثر تفاعل الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة في هندسة قيمة شركة ديالى العامة".
- **أهمية البحث:** يتفق البحث الحالي مع الجهود السابقة التي أشارت إلى ضرورة بحث المتغيرات الحالية في بيئات مختلفة. وبذلك فهي مكملة لهذه الدراسات من خلال تناول المتغيرات معًا في مخطط واحد. إذ إن تهيئة بيئة عمل مثالية على كافة المستويات سينعكس على أداء المورد البشري وتأثير ذلك في زيادة فاعليته وكفاءته وإنتاجيته. وهذا سيعزز قوة الشركة في معالجة المشاكل في تصميم بيئة عملها. فضلًا عن المساهمة في التأثير على هندسة القيمة لجودة منتجاتها وعملياتها.
- **هدف البحث:** يهدف البحث إلى توجيه عناية شركة ديالى العامة إلى أهمية الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة للإفادة من تفاعلهما وتأثير ذلك على قيمة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية، لخلق تصور واضح لديها لتعي تمامًا أهمية تأثيرهما في أداءها بشكلٍ عام عن طريق التحقق من علاقات الارتباط والتأثير التي يتضمنها المخطط، بغية اعتماده من قبل الشركة ليكون قاعدة مرجعية عند تصميم بيئة العمل في الشركة.
- **المخطط الإجرائي للبحث:** يوضح المخطط الإجرائي طبيعة العلاقات، والتأثير بين متغيراته كما في الشكل الآتي:



شكل (1)

مخطط البحث الإجرائي (المتغيرات الرئيسة والفرعية والفرضيات).

- **فرضيات البحث:** يسعى البحث إلى إثبات الآتي: (يوجد علاقة ارتباط معنوية بين الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة في شركة ديالى العامة). (يوجد علاقة ارتباط وتأثير معنويين بين الهندسة البشرية وهندسة القيمة في شركة ديالى العامة). (يوجد علاقة ارتباط وتأثير معنويين بين إدارة الجودة الشاملة وهندسة القيمة في شركة ديالى العامة). (يوجد علاقة تأثير معنوية لتفاعل تطبيقات الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة معًا في وهندسة القيمة في شركة ديالى العامة).
- **مجتمع البحث وعينته:** تم اختيار شركة ديالى العامة موقعًا لإجراء البحث، بناءً على متطلبات مخطط البحث، بسبب قلة الدراسات التي تحاول تفسير العلاقات بين المتغيرات الحالية، ولأن الشركة تتميز بموظفين مؤهلين للقيام بأعمالها ودعم نموها، بلغت العينة 271 شخصًا بنسبة 14% من المجتمع الأصلي، وتعد نسبة مقبولة احصائيًا لتمثيل المجتمع.
- **جمع البيانات وطريقة التحليل:** تم جمع بيانات البحث الثانوية عن طريق الأدبيات المتوافرة بأنواعها، أما البيانات الأولية فجمعت عن طريق الاستبانة، وقد صممت لخدمة أهداف البحث والإجابة عن تساؤلاته، ولاختبار الفرضيات اعتمدنا مؤشرات تمثلت باختبارات الوصف الإحصائي واختبارات الارتباط والتأثير والمبينة في الجانب التطبيقي.

المبحث الثاني: الإطار النظري للبحث

أولًا: الهندسة البشرية وتطبيقاتها

1. **مفهوم الهندسة البشرية:** يعد المورد البشري من أهم مرتكزات تطور المجتمعات. إذ أنه أغلى الموارد التي تحتاجها الإدارة، لأنه يمثل قلب المنظمة النابض وضميرها الحي، بل أنه الثروة الحقيقية لأية منظمة ومحور اهتمامها الرئيس لأن نجاح المنظمة ونموها أو فشلها يتوقف عليه، ومع ذلك فقد يكون عرضة لمجموعة عوامل في بيئة العمل يمكن أن تضعف أداءه (Österman, 2007: 11)، ولذلك فإن من الواجب على المنظمات أن توافر بيئة عمل تناسب إمكاناته وقدراته ومعرفته بشكل مثالي، بهدف جعل البيئة الإنتاجية التي تحيط به أكثر أمنًا وسلامةً وملائمةً. وإن المصطلح الأول (الأقدم) للهندسة البشرية والمتعارف عليه عالميًا (ergonomics) يتضمن مصطلحين يونانيين هما: (ergon: وتعني العمل) و(nomos: وتعني التنظيم أو المهارة أو القواعد)، وقد ذهب Holden (et al, 2020: 3) إلى أن مصطلح nomics مستعارة من علم الاقتصاد، ولكنها تُنسب أحيانًا إلى (nomos) أي القوانين أو القواعد باليونانية. ويوجد تعريفات تختلف في جوهرها وربما في معناها الرسمي، وسنورد بعضها تجنبًا للإطالة، إذ أنها "مفهوم مرتبط بتحسين الإنتاجية وسلامة أماكن العمل وتصميمها، والتعليمات ومحطات العمل والمعدات، بحسب قابليات الفرد الفسلجية " (Evans & Collier, 2007: 331). أو أنها "علم يهتم بفهم التفاعلات بين البشر وعناصر النظام الأخرى بغية تحسين رفاهية الإنسان وأداء النظام بشكل عام. (Dul & Neumann, 2009: 745). أو "دراسة التفاعل البشري مع الآلات وبيئته المحيطة Heizer & Render, (2011: 421). أو أنها "نظام عمل يقوم فيه الأشخاص مع الآلات بتنفيذ العمليات باستعمال المعلومات والموارد لإنتاج منتجات للزبائن الداخليين والخارجيين (Zink & Fischer, 2014: 349). وأخيرًا يرى (Zunjic, 2017: 5) بأنها "علم متعدد التخصصات يهدف إلى دراسة تأثير وسائل العمل وظروفه وعملياته والمنتجات كنتائج للعمل على البشر من الجوانب النفسية والفسيولوجية والميكانيكية والاجتماعية والتنظيمية والفيزيائية من خلال تطبيق أساليب البحث الكمي والنوعي، وتكييف تصميم عناصر النظام مع البشر، بهدف تحسين الراحة والأمان والكفاءة والرضا". ولتعريف الهندسة البشرية يجب أن نراعي أنها علم يرتبط بعلوم مختلفة. وتهدف لمعالجة مشاكل الأفراد في بيئة العمل. وتمارس وفق أسس علمية وقواعد موضوعية وحقائق كمية ونوعية. لتقدم حلول محسنة لبيئة العمل. وأنها تقع تحت مسؤولية إدارة العمليات في المنظمة. وفي ضوء ذلك نعرفها بأنها: "مجال معرفي ذو تخصصات متنوعة، يختص بدراسة التفاعل ما بين الأفراد والعناصر المادية والفنية والفيزيائية المشتركة معه في بيئة العمل الإنتاجية ويستند إلى المعلومات النوعية والكمية لخلق التوافق بين قواعد تصميم الوظائف والمعدات والمهام والأنشطة والمنتجات والأنظمة الإنتاجية مع قدرات الأفراد الجسمية ومهاراتهم الفنية وإمكانياتهم المعرفية ومتطلباتهم عملهم لتعطي فهمًا كاملًا عن خصائصهم في تصميم الأدوات والآلات والأنظمة والأعمال بغية تأمين بيئة عمل أكثر أمانًا وراحة للأفراد من جهة، وأكثر كفاءة وفاعلية ممكنتين لتحسين الأداء العام للمنظمة من جهة أخرى".
2. **تطبيقات الهندسة البشرية:** ذكر (Burnham, 2009: 53) مقولة عالم النفس في جامعة أكسفورد (Vernon) في أوائل القرن العشرين "بأن الحوادث تعتمد بشكل رئيسي على إهمال العمال وقلة انتباههم". إذ كان يُنظر إلى العامل البشري في ذلك الوقت على أنه عيوب جسدية أو عقلية أو أخلاقية تجعل بعض الأشخاص عرضة للحوادث. ونؤكد أن هذه النظرة كانت سائدة فعلًا في البحث عن المصدر الرئيس للمخاطر على سلامة الأشخاص في أماكن العمل والتحجج بأن العامل لم يمتثل، أو أنه خاطر، أو لم ينتبه. ومن ثم ربط هذه السلوكيات بأوجه قصور جسدية وعقلية وأخلاقية للأفراد. وإن العامل البشري يمثل مشكلة يجب السيطرة عليها. ومع إننا لا ننفي أن البشر قد يكونون مسببًا فعليًا في حدوث المخاطر كما ينقل

(Sirett & Sutcliffe, 2010: 130) مقالًا من مجلة وزارة الدفاع البريطانية أن الأدلة تُظهر أن أكثر من نصف حوادث الجيش البريطاني تعود إلى البشر إلا أن الاهتمام بالأفراد في بيئة العمل ما بعد الحربين العالميتين قلب هذا الإنموذج رأسًا على عقب. فالأمراض التي يتعرض لها العاملون ناتجة عن سوء تصميم مكان العمل وبيئته المادية والتنظيمية. ولأن البشر يمتلكون قدرات استثنائية فرض على مدير العمليات بناء نظام يربطهم مع البيئة والآلات يسعى إلى تحسين أداءهم. ما أدى إلى تطور تطبيقات الهندسة البشرية لتركز على الجوانب البدنية والنفسية والعقلية للإنسان، وتتضمن البحث عن حلول في المجالين التقني والتنظيمي (Alves et al, 2019: 245). مع إن الباحثين لم يتفقوا على تبويب موحد أو مشترك لتصنيف ممارساتها. وعلى أي حال نرى أن معظمها يندرج في أربعة تقسيمات نتبناها في بحثنا الحالي بالاتفاق مع إنموذج (Helali, 2008: 18) لأنه يستوفي تطبيقات الهندسة البشرية بشكلٍ مجملٍ ويمكن بيانها كالآتي:

- **الهندسة البشرية المادية:** وتسمى بتصميم الهندسة البشرية لمكان العمل. والتي تعتني بشكل إجمالي بالجوانب الفسيولوجية لتصميم الوظيفة، أي بجسم الإنسان وتكيفه مع محيطه. وهذا ينطوي على فهم كيفية تفاعل الشخص مع الجانب المادي لمكان عمله، إذ يتضمن مكان العمل الطاولات والكراسي والمكاتب والآلات وأجهزة الكمبيوتر ومعدات التشغيل... (Slack et al 2010: 238)، ولذلك تتضمن الموقف والحركات والإمكانات البدنية ومحطات العمل والأسطح والآلات...، وتؤدي دورًا في الحد من عوامل الخطر الجسدية لدى العاملين في محطات العمل والمكاتب على السواء. ويضع خبراء الهندسة البشرية طريقتين لتفادي ذلك، تتمثل الأولى بطريقة المشاركة غير المباشرة: أي يشارك ممثلون منتخبين بشكل مباشر عن الموظفين؛ وطريقة المشاركة المباشرة: أي يشارك الموظفون بأنفسهم في تقييم المخاطر (Baydur et al, 2016: 2). لذلك يعتمد تصميم الأدوات ومكان العمل على دراسة الأشخاص لتحديد ما يمكنهم وما لا يمكنهم فعله. عن طريق جمع بيانات رئيسة لتسهيل التصميم. ولتجعل مكان العمل أسهل، فضلًا عن ذلك يمكن استخدام النمذجة الحاسوبية في تحليل الحركات والأنشطة والجهود البشرية.
- **الهندسة البشرية البيئية:** وتتضمن كل أجواء العمل المتعلقة بعوامل الإضاءة والضوضاء والحرارة والرطوبة... وتأثيرها على أداء الأفراد، فالهندسة البشرية تعطي معنى العوامل الطبيعية ومحدداتها (Christy, 2019: 106) لأن تأثيرها على أداء العامل وكفاءته وإنتاجيته يكون بسبب تأثيرها على أعضاء الجسم وحواسه أيضًا. مع أن تأثيرها يكون في اتجاهين: سلبي وايجابي (Trebu & Petriková, 2017: 1)، لأنها تحتك بكل أجواء العمل ومحيطه الفرد، فعلى سبيل المثال يتطلب إنتاج الرقائق الدقيقة بيئة مغلقة ونظيفة للغاية يتم التحكم فيها مناخيًا. وتتطلب أعمال النقش أو الخياطة إضاءة مناسبة؛ وتتطلب عمليات النسيج التي تخلف الغبار والأتربة إلى تهوية مناسبة. وتتطلب وظائف أخرى مساحة حول منطقة العمل... وهكذا. ويرى (Peters & D'Penna, 2020: 2) أن المستجدات العالمية للوضع الصحي العالمي (جائحة كورونا COVID-19) زادت من القلق العالمي حول البيئات الداخلية في المنظمات، وتركز العمل على إنشاء بيئة تعزز الصحة النفسية والبدنية في مكان تفاعل العاملين أو المستفيدين من الخدمات، إذ أكدت الدراسات أن هناك فوائد صحية ونفسية للبيئات التي تتضمن المستويات الأعلى من ضوء النهار المطلوبة، والنوافذ الموضوعة بعناية لتطل على المناظر الخارجية، والتنوع المناسب في مستويات الإضاءة، واستخدام المواد الطبيعية، ومحاكاة الطبيعة الخضراء داخل المنظمة، كما يرى (Dekker, 2015: 21) أنها تسهم في الحفاظ على العاملين من الحوادث والمشاكل عن طريق التدخل المباشر في تصميم بيئة ملائمة لهم.
- **الهندسة البشرية التنظيمية:** وتعني تصميم العمل وتنظيم العمليات الإنتاجية، إذ تطور تصميم الوظيفة منذ دراسات الهوثورن بإضافة خصائص المكونات النفسية. إذ أقترح الباحثون مجموعة لتصميم الوظائف، تتمثل في **المهارات:** إذ تتطلب من العامل استخدام مجموعة متنوعة من المهارات والمواهب. **وهوية الوظيفة:** وتسمح للعامل بإدراك الوظيفة بشك كلي. **وأهمية الوظيفة:** ليعطي إحساسًا بأن الوظيفة لها تأثير على المنظمة والمجتمع. **والاستقلالية:** لتعطي الحرية الكاملة للعاملين بالتصرف. **والتغذية العكسية:** لتقديم معلومات الأداء في الوقت المناسب. إن تصميم العمليات هي الوسيلة التي يتم بواسطتها إنتاج السلعة أو الخدمة، وبذلك تسعى إلى تحسين الأنظمة التقنية والاجتماعية من حيث الهياكل التنظيمية والسياسات والعمليات (Gualtieri et al, 2021: 11). فضلًا عن الاستفادة من هيكل المنظمة وسياساتها وعملياتها. بغية تطوير نظام متكامل يجمع ظروف العمل ومهارات العامل الشخصية من جهة، مع القيود الجسدية والنفسية وكفاءة نظام الإنتاج من جهةٍ أخرى (Santos et al, 2015: 5950). ويرى خبراء الهندسة البشرية ومديري الإنتاج والعمليات أن تصميم الوظيفة يجب ألا تحد أبدًا من قدرات الموظف أو تعرض صحته الجسدية والعقلية للخطر بسبب التصميم السيئ للوظيفة (Russell & Taylor, 2010: 334)، لذلك تهدف الهندسة البشرية التنظيمية إلى زيادة الكفاءة التنظيمية والإنتاجية، وسلامة العمال وصحتهم، وتقليل المخاطر ومنع الأخطاء والحوادث، وتحليل المواقف وحركات الجسم، والمعدات المستخدمة والأدوات والآلات والأثاث، وتصحيح المشكلات التي يتم تحديدها والتدريب على أفضل أساليب تنفيذ المهام (Santos et al, 2015: 5950). كما تشير إلى تحسين الأنظمة التقنية والاجتماعية من حيث الهياكل التنظيمية والسياسات والعمليات.

- **الهندسة البشرية المعرفية:** ويطلق عليها أحيانًا بالهندسة البشرية الذهنية لأنها تتعلق بالوظائف الذهنية، أو الهندسة البشرية الإدراكية أي الهندسة التي ترتبط بالقدرات الفكرية والعقلية للأشخاص (Helali, 2008: 18)، ويؤيد (Stevenson, 2018: 301) هذا التوجه، إذ يرى أن الهندسة البشرية الإدراكية تمثل أعباء العمل العقلي واتخاذ القرارات المرتبطة بها، فضلًا عن التفاعل بين الإنسان ومحيط العمل، وضغوط العمل... وتتعلق بطريقة تفكير الأفراد ودوافعهم لتصميم البرامج الملائمة لقابلياتهم الذهنية والعقلية وهي بهذا المعنى مجال يستخدم المعرفة العلمية حول السلوك البشري في مكان العمل، بهدف تحسين كفاءة النظام عن طريق تقليل الخطأ البشري، وكذلك تخفيض الضغط أو عدم الراحة النفسية التي يمكن حدوثها للمشغلين أثناء مشاركة مساحة العمل من خلال مبادئ الهندسة البشرية المعرفية (Gualtieri et al, 2021: 11). وتركز الهندسة البشرية المعرفية أيضًا على فهم الموقف وصنع القرار وتشكيل مهارات التعلم والجوانب المعرفية للجهد العقلي (khayal, 2019: 3)، ويمكن للباحثين في العوامل البشرية المساهمة في صنع الأدوار التحليلية المتميزة لتحليل ذكاء الأفراد وفطنتهم. إذ تقدم العديد من الاحتمالات لدراسة تطور الكفاءة والتفكير النقدي والمهارات الإدراكية والعمليات المعرفية الأخرى، وتفترض الهندسة البشرية المعرفية بأن كل تحليلات الذكاء يمكن تسميتها بتحليل المصادر كلها. إذ يعتمد التفاعل بين الإنسان والآلة كما يرى (Bridger, 2003: 329) على تبادل ثنائي الاتجاه للمعلومات بين المشغل والنظام. وهذا التبادل يتم من خلال توظيف الإنسان لقدراته الحسية والعقلية، فالحواس تستقبل المعلومات، والعقل يفسرها ثم يخزنها لاسترجاعها وقت الحاجة. وعلى وفق ذلك فإن المصممين لا بد أن يأخذوا في الحسبان ليس فقط الحدود الفيزيائية للإنسان المستخدم في عمليات التصميم المختلفة، بل القدرات الإدراكية أو العقلية لذلك المستخدم، فعند تعامل الإنسان مع أي منتج أو بيئة أو نظام عمل يحدث نوعان من الأداء هما الأداء الفيزيائي والأداء الإدراكي أو العقلي.

ثانيًا: إدارة الجودة الشاملة

1. **مفهوم إدارة الجودة الشاملة:** برز مفهوم TQM بسبب ارتباطها بوظائف المنظمة وليس بالمنتجات (السلع والخدمات) فقط بوصفه امتدادًا طبيعيًا لمفهوم الجودة ونظام الجودة، ولهذا عُدت من أكثر الموضوعات الفكرية الفلسفية حظًا، إذ نالت نصيبًا كبيرًا من اهتمام الباحثين، وتحولت من مفهوم بسيط إلى مدخل شامل للعمليات، ومن التركيز على المنتجات إلى التركيز على العمليات أيضًا (Slack & Lewis, 2008: 266) وللإحاطة بالمفهوم بمعناه الشامل يتطلب فهم مفرداته، وهي: **Management:** وتعني علم وفن التحكم والتوجيه (Hussain, 2011: 16) وأن المديرين التنفيذيين في الإدارة ملتزمون بهذا تمامًا (Abdul Aziz, 2014: 13)، وبسبب الهيكل المعقد للمنظمات فإن المسؤوليات المتعلقة بالجودة تقع على عاتق الكل في مستويات المنظمة وليس الإدارة العليا فقط (Kumar & Suresh, 2009: 132). **Quality:** مصطلح لاتيني Qualitas وتعني طبيعة الشيء ودرجة صلاحيته، أو "تلبية متطلبات الزبائن أو تتجاوزها الآن وفي المستقبل" (Schroeder & Goldstein, 2018: 140). **Total:** وتعني "المجموع أو الشيء الكلي" وإن فلسفة كلمة الشاملة تؤكد أن أجزاء المنظمة يجب أن تعمل معًا. أي يجب إشراك كل الوظائف في الجودة وتوسيع حلقة الاشتراك لتتضمن الزبائن والموردين. وتبوب تعريفات TQM في فئات رئيسة منها: **1. نظام عمل:** إذ أنها "نظام إداري يركز على الأفراد، ويهدف إلى الزيادة المستمرة في رضا الزبون بأقل تكلفة ممكنة" (Evans & Dean, 2003: 16). **2. فلسفة عمل:** إذ أنها "فلسفة عمل للمنظمة تركز على جودة المنتج ورضا الزبون كاستراتيجية لتحقيق أهداف المنظمة طويلة الأمد". (Russell & Taylor, 2010: 46) **3. ثورة أو ثقافة تنظيمية:** إذ أنها "ثقافة تعكس موقفًا جديدًا تمامًا تجاه الجودة. وبذلك فهي تتعلق بثقافة المنظمة". (Stevenson, 2018: 392) **4. منهج عمل:** إذ أنها "منهج لتحسين الجودة يشمل كل مجالات المنظمة، بما في ذلك المبيعات والهندسة والتصنيع والشراء. (Hill, 2012: 362) **5. أخرى:** إذ تعرفها منظمة (ISO:9001:2014) بأنها "عُرف متأصل وشامل في أسلوب القيادة والتشغيل لأي منظمة، بهدف التحسين المستمر في الأداء على الأمد البعيد من خلال التركيز على توقعات الزبون مع عدم إغفال رغبات المساهمين وأصحاب المصالح". ومن هذا المنطلق يجب أن نراعي في تعريفنا أنها فلسفة وثقافة عمل تطبقها المنظمات لتحقيق أهدافها. وأنها نظام يركز على تحسين أساليب عمل المنظمة يتسم بالشمولية، إذ تطبق في كل الأنشطة والمستويات الإدارية. وأنها مسؤولية جماعية وتتطلب تغيرات في ثقافة المنظمة كما تتطلب رؤية استراتيجية وخطط طويلة الأمد تتصف باستمرارية التحسين والتطوير، وفي ضوء ذلك نعرف TQM بأنها "نظام تكاملي، وعقيدة متأصلة، وأداة إدارية، وفلسفة عمل، وثقافة تنظيمية، ذات توجه استراتيجي تهدف إلى تحقيق الجودة في كل أعمال المنظمة ومنتجاتها وعلى المدى البعيد ابتداءً من المجهز وانتهاءً بالزبون بغية إسعاده، وتحقيق أهداف المنظمة عن طريق الجهود المشتركة بين الإدارة والعاملين".
2. **متطلبات إدارة الجودة الشاملة ومبادئها:** إن TQM تعد مسؤولية الكل بدءً من الموردين ومرورًا بالمنظمة وانتهاءً بالزبائن، الأمر الذي جعلها مطلبًا فنيًا وإداريًا استراتيجيًا، وذلك لضرورة تطبيقها على العمليات والأنشطة الوظيفية وأجزاء المنظمة كافة، ونرى أن كل المتطلبات تندرج تحت خمس فئات رئيسة هي:

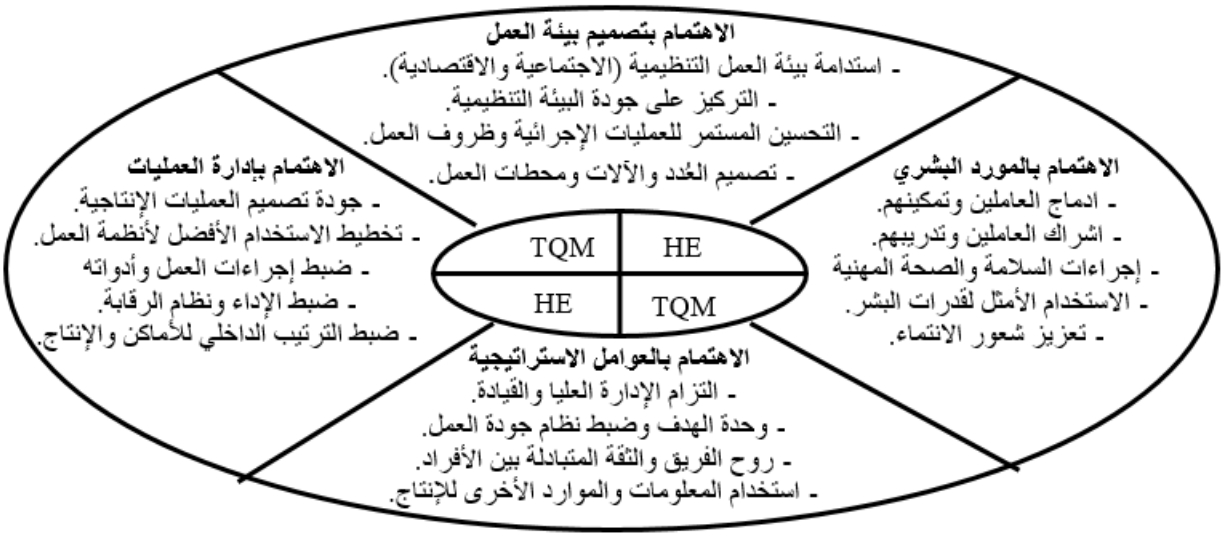
- **المتطلبات الإجرائية:** وتتضمن التحسين المستمر للمنتجات والعمليات والأداء ونتائج الجودة وإدارة العمليات وحرية الرقابة...

- **المتطلبات البشرية:** وتتضمن إشراك العاملين وتمكينهم ورضاهم وتدريبهم وتعليمهم ودوافعهم وحوافزهم ومكافآتهم...
- **المتطلبات الاستراتيجية:** وتتضمن التزام الإدارة العليا والتخطيط الاستراتيجي ووحدة الأهداف والبيانات والتقارير...
- **المتطلبات تنظيمية:** وتتضمن جودة العمل والمعلومات والاتصالات ونظام الجودة والمناخ التنظيمي وثقافة المنظمة...
- **المتطلبات الظرفية:** وتتضمن التركيز على الزبائن والتركيز على المجهزين وعلاقات الزبائن والمجهزين...

وبناءً على ما تقدم يتبنى بحثنا الحالي ستة متطلبات فقط وكالآتي:

1. **نظام إدارة الجودة:** إذ يتطلب كما يرى (Kaynak, 2003: 407) استقلالية قسم الجودة. وارتباطه بالإدارة العليا مباشرةً. واستخدام موظفين أكفاء للاستشارة والإفادة من خبراتهم. فضلًا عن التنسيق بين إدارة الجودة والإدارات الأخرى. ويعتني هذا المتطلب أيضًا بنتائج جودة العمليات، أي الأهداف الرئيسة لمتطلبات إدارة الجودة بغية تحسين مستوى الجودة والقدرة التنافسية التنظيمية (Lee et al, 2003: 2007).
2. **التزام القيادة الإدارية:** إن نجاح TQM يتوقف كثيرًا على التزام الإدارة ودعمها لأنشاء ثقافة الجودة وتطبيقها، ولهذا يُقال أن الالتزام يجب أن يكون الخطوة الأولى في تحفيز التطبيق (JANTJIES, 2008: 30)، والإدارة العليا مهمة لأنها المسؤولة المباشرة عن تحديد أهداف الجودة والاستراتيجيات والموارد اللازمة للتنفيذ (Shahin, 2011: 106).
3. **اندماج العاملين وتدريبهم:** وتعني إشراكهم في العمل وفقاً لمتطلباته لأن شعار TQM هو أن الجودة مسؤولية الكل بسبب فلسفتها الشمولية، فالموظفين بحاجة إلى التدريب لإظهار كيفية إعادة تخصيص وقتهم وطاقتهم لعملياتهم، والبحث عن المشاكل ومعالجة أسبابها. فالتعليم والتدريب يمثلان أفضل طريقة لتطوير الأفراد (Oakland, 2014: 32).
4. **التخطيط الاستراتيجي للجودة:** يرى (Goestch & Davis, 2016: 7) أن تطبيق TQM يتطلب وضع خطة استراتيجية تتوضح فيها رؤية المنظمة وقيمها ورسالتها وأهدافها والأنشطة التي تحقق هذه المتطلبات، وتمتاز هذه الخطة الاستراتيجية بالوضوح أنها طويلة المدى (BOON, 2013: 58)، كما يجب أن تكون منسجمة مع البيئة ومرنة ويمكن تعديلها بغية التنافس والبقاء في بيئة الأعمال التنافسية السريعة التغير (Pambreni et al, 2019: 1399).
5. **إدارة العمليات الإنتاجية:** وتعنى استراتيجية الإنتاج الكلية، إذ تحتاج المنظمات التي ترغب في تحسين جودة المنتجات إلى التركيز على العمليات ولا سيما المستوى التشغيلي (Modgil & Sharma, 2017: 365)، الأمر الذي يتطلب تطوير هذه الأنظمة الإنتاجية تطويرًا مستمرًا، ويعد هذا المتطلب هدف رئيس في إعداد برامج TQM .
6. **التحسين المستمر للجودة:** مجموعة إجراءات تساعد المنظمة على تحسين الأداء، ولا سيما العمليات التي تعد أحد أهم المؤشرات المستخدمة في هذا المجال (Pambreni et al, 2019: 1399)، كما يرى (Heizer et al, 2017: 220) أنها عملية لا تنتهي أبدًا، بل أنها عملية تختص بتحسين كل شيء من أفراد ومعدات ومجهزين ومواد وإجراءات عمل...

وترى (Stephens, 2020: 21) إلى أن حوالي 80٪ من مشاكل الهندسة البشرية في المنظمة يتم تحديدها على أنها مشاكل جودة، ويوثق هذا العلاقة الارتباطية بين الهندسة البشرية HE و TQM ويمكن توضيحها في الشكل الآتي:



شكل (2)

العلاقة التكاملية التفاعلية بين تطبيقات HE ومتطلبات TQM

ثالثًا: هندسة القيمة: إن تغيرات البيئة حاليًا ومستقبلًا، دفعت المنظمات إلى تغيير فلسفتها ورؤيتها وسياساتها وأنظمة عملها، فضلًا عن الأدوات والأساليب المستعملة في بيئاتها الإنتاجية، وإن عمليات الإنتاج وتصميمها يسيران معًا بشكل تناغمي، فالمنتجات لكي تُنتج وتطور فإنها تحتاج إلى تقنيات لإنتاجها، ولهذا فإن التقنيات تمثل عاملًا محددًا على المنتجات التي يتم أو يمكن إنتاجها، ما يستلزم تطوير هذه التقنيات لتحسين كل ما يتعلق بها من عمليات إدارية (Hill, 2012: 242). ونعني بالقيمة كلُ ما له قدر وثمن، والشي القيم لا يوجد مثله بالصفات، ويرى (Abdullah, 2017: 10) أن القيمة هي الوظيفية، وتزداد القيمة بزيادة إشباع الحاجات وانخفاض التكلفة, أي تعظيم قيمة المنتج تعني تعظيم النسبة بين إشباع الحاجات وبين تكلفة المنتج. وتبوب تعريفات هندسة القيمة في فئات كثيرة، إذ هي: **1. منهج:** "منهج عمل يركز على تحقيق هدف الأداء الأمثل بتكلفة أقل" (Miles, 1989: 3). **2. برنامج:** "برامج عمل ينفذ من قبل فريق من المصممين والمتخصصين في الشراء ومديري العمليات والمحللين الماليين... لمحاولة خفض التكاليف ومنعها قبل إنتاج المنتج عن طريق القضاء على أي وظيفة لا تسهم في قيمة المنتج وأداءه" (Slack et al, 2013 :140). **3. نظام:** "نظام متكامل لتحديد العوامل التي لا تسهم بجهد أو تكلفة في المنتجات أو العمليات، وهذا النظام يستعمل التكنولوجيا والمعرفة والمهارات المتوافرة للتحديد التكاليف والجهود التي لا تسهم في الإيفاء باحتياجات الزبون أو إشباعها" (Miles, 1989: 21). **4. عملية:** "عملية توضيح الوظيفية التي يتطلبها العمل أو أجزاء المشروع بتكلفة مناسبة أثناء التصميم والبناء" (Jeyakumar, 2013: 6). **5. تقنية:** "تقنية تُستخدمها فرق التصميم متعددة الوظائف لتحديد الوظائف الأساسية للمنتج أو لعمليات التكل" Russell & Taylor, 2010: (169) **7. طريقة:** "طريقة منهجية مبنية على الإبداع والعمل الجماعي لحل المشكلة وتخفيض التكاليف وتحسين جودة المنتج والعمليات والمشروع " (Rad & Yamini, 2016: 262). وبناءً على ما تقدم يجب أن نراعي في تعريف هندسة القيمة أنها تهتم بوظائف المنتج والعمليات الإنتاجية وتحسين مواصفاتهما وتخفيض تكاليفهما. أي أنها تعمل على الموازنة بين الجودة والأداء والتكلفة. وبذلك فهي أداة للتحسين المستمر للمنتجات والعمليات. وأنها تقع ضمن مسؤوليات إدارة الإنتاج والعمليات وينفذها فريق متعدد التخصصات. وفي ضوء ذلك نعرف هندسة القيمة بأنها تقنية تستعمل في تصميم المنتجات والعمليات الإنتاجية، تهدف إلى تخفيض التكاليف إلى أقل ما يمكن من خلال إقصاء الأجزاء أو الوظائف أو العمليات التي لا تعطي قيمة من جهة، وتحسين جودة المنتجات والعمليات من جهة أخرى، والحفاظ على وتيرة الأداء العالي من جهة ثالثة، ويقوم بتنفيذها فريق متخصص تحت إشراف إدارة العمليات ومسؤوليتها المباشرة.

المبحث الثالث: تحليل بيانات الجانب التطبيقي ومناقشتها

1. **قياس متغيرات الدراسة:** ندرج عرضًا لمتغيرات البحث بحسب تحليل إجابات العينة، والذي يظهره الجدول الآتي:

جدول (1)

وصف عام لإجابة العينة عن متغيرات الدراسة الثلاثة (n = 271).

ت	متغيرات	الأبعاد الفرعية	وسط حسابي	انحراف معياري	معامل اختلاف	أهمية نسبية	نتيجة التطبيق	ترتيب
1	HE	الهندسة البشرية المادية	3.99	0.83	0.20	0.79	مرتفع	2
		الهندسة البشرية البيئية	3.70	0.87	0.23	0.74	مرتفع	4
		الهندسة البشرية التنظيمية	4.02	0.80	0.19	0.80	مرتفع	1
		الهندسة البشرية المعرفية	3.82	0.80	0.20	0.76	مرتفع	3
	معدل أبعاد متغير HE		3.89	0.64	0.16	0.77	مرتفع	ثانيًا
2	TQM	نظام إدارة الجودة	4.21	0.82	0.19	0.84	مرتفع جدًا	1
		التزام القيادة الإدارية	4.03	0.88	0.21	0.80	مرتفع	3
		اندماج العاملين وتدريبهم	3.80	0.90	0.23	0.76	مرتفع	5
		التخطيط الاستراتيجي للجودة	3.94	0.79	0.20	0.78	مرتفع	2
		إدارة العمليات الإنتاجية	3.90	0.92	0.23	0.78	مرتفع	4
		التحسين المستمر للجودة	4.01	0.99	0.24	0.80	مرتفع	6
	معدل أبعاد متغير TQM		3.98	0.81	0.20	0.79	مرتفع	ثالثاً
3	متغير VE		3.94	0.60	0.15	0.78	مرتفع	أولاً
	المعدل العام للمتغيرات وأبعادها		3.93	0.60	15.0	78.6	مرتفع	-

بينت النتائج الإحصائية للتحليل الوصفي في الشركة إن المتوسط العام للمتغيرات وأبعادها 3.93 وأهمية نسبية 78.6% وبمستوى تطبيق مرتفع، الأمر الذي يعني توافر المتغيرات في الشركة بمستويات مرتفعة وبنسب متفاوتة، وتتشابه نتيجة HE هذه النتيجة مع نتيجة (Santos et al, 2015) إذ أشاروا إلى إمكانية إنتاج نفس المنتجات بعدد أقل من الموظفين، فضلًا عن تحقيق السرعة في الإنجاز والدقة في التوقيتات علاوة على تحقيق جودة المنتجات، الأمر الذي نتفق معه تمامًا. أما متطلبات TQM فأثبتت أن الشركة تطبق الجودة الشاملة بمستويات مرتفعة، الأمر الذي يدل على أن TQM ما هي إلا عمليات تحتاج إلى اشتراك كل الأفراد والمستويات الإدارية وبجهود حثيثة ومتواصلة لتركيز الإجراءات وأساليب العمل وتقنياته للوصول إلى تحسين جودة المنتجات والعمليات الإنتاجية وبيئة المنظمة، أما فيما يخص مستوى VE في الشركة فكان مرتفعًا أيضًا، إذ أشارت كل الدراسات إلى أن هذه التقنية تعمل على تبسيط الإجراءات وزيادة جودة المنتجات، وهذا ما نتفق معه.

2. اختبار الفرضيات

الفرضية الأولى: (يوجد علاقة ارتباط معنوية بين تطبيقات HE ومتطلبات TQM في شركة ديالى العامة):

جدول (2)

ارتباط كل تطبيقات HE مع كل متطلبات TQM (N=271).

علاقة ارتباط تطبيقات HE مع متطلبات TQM		نظام إدارة الجودة	التزام القيادة الإدارية	اندماج العاملين وتدريبهم	التخطيط الاستراتيجي للجودة	إدارة العمليات الإنتاجية	التحسين المستمر للجودة
الهندسة البشرية المادية	Pearson	0.501**	0.577**	0.573**	0.579**	0.593**	0.62**
	Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
الهندسة البشرية البيئية	Pearson	0.537**	0.596**	0.557**	0.581**	0.592**	0.622**
	Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
الهندسة البشرية التنظيمية	Pearson	0.559**	0.600**	0.602**	0.604**	0.623**	0.638**
	Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
الهندسة البشرية المعرفية	Pearson	0.563**	0.605**	0.579**	0.610**	0.618**	0.646**
	Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
العلاقة الكلية بين المتغيرين	Pearson	0.934**					
	Sig.	0.000					

يتضح من (الجدول، 2):

- يوجد علاقة ارتباط معنوية وإيجابية قوية بين الهندسة البشرية المادية مع متطلبات TQM كلها، لأن قيمة الارتباط بينهما معنوية (0.000) وتنسجم هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Alsulami, 2014) في أن TQM تحافظ على مستوى الجودة المطلوب في المنتجات والعمليات اعتمادًا على المواد والأدوات والآلات وظروف العمل المادية وما يتعلق بها.
- يوجد علاقة ارتباط معنوية وإيجابية قوية بين الهندسة البشرية البيئية مع طلبات TQM كلها، لأن قيمة الارتباط بينهما معنوية (0.000) وتتفق هذه النتيجة جزئيًا مع ما أشار إليه (Robb & Miller, 2012) في وجود علاقة ارتباط بين الهندسة البشرية البيئية والتحسين المستمر، وكذلك ارتباط التزام الإدارة وادماج العاملين وتمكينهم وتدريبهم.
- يوجد علاقة ارتباط معنوية وإيجابية قوية بين الهندسة البشرية التنظيمية مع متطلبات TQM كلها، لأن قيمة الارتباط بينهما معنوية (0.000) وهذه النتيجة تتماشى مع نتيجة Abbas, (2019) في أن لإدارة الجودة الشاملة ارتباط مع استدامة البيئة التنظيمية والاجتماعية.
- يوجد علاقة ارتباط معنوية وإيجابية قوية بين الهندسة البشرية المعرفية مع متطلبات TQM كلها، لأن قيمة الارتباط بينهما معنوية (0.000) وهي تتفق مع الكثير من الأدبيات التي تشير إلى أن HE تطرقت وبحسب المواصفات العالمية إلى مفردات البيئة المعرفية والتي تتضمن كل شيء معرفي يسهم في تسهيل العمليات الإنتاجية لارتباطها الوثيق بها.

الفرضية الثانية: (يوجد علاقة ارتباط وتأثير معنويين بين تطبيقات HE و VE في شركة ديالى العامة):

جدول (3)
علاقات الارتباط بين تطبيقات HE بشكل منفرد مع VE مجتمعةً.

المتغيرات	المادية	البيئية	التنظيمية	المعرفية	HE	
معامل Pearson	.390**	.479**	.432**	.414**	.553**	VE
Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N	271	271	271	271	271	
** الارتباط معنوي وقوي عند مستوى 0.01 . (2-tailed)						

يتضح من (الجدول، 3) وجود علاقات ارتباط معنوية قوية بين HE و VE بمقدار (0.553)، وعلى مستوى الأبعاد أيضًا لأن قيمتها الاحتمالية (0.000) وأن الارتباطات متوسطة وبهذه النتيجة يتحقق الجزء الأول من الفرضية الثانية.

جدول (4)
اختبار تأثير تطبيقات HE بشكل منفرد في VE مجتمعةً.

تطبيقات HE	α	β	C.R.	S.E.	P. value	اتجاه التأثير	Sig.	
الهندسة البشرية المادية	1.186	.104	1.987	.052	.047	←----	معنوي	VE
الهندسة البشرية البيئية		.233	4.643	.050	.000	←----	معنوي	
الهندسة البشرية التنظيمية		.177	3.160	.056	.002	←----	معنوي	
الهندسة البشرية المعرفية		.099	1.688	.058	.091	←----	غير معنوي	

وتشير نتائج (الجدول، 4) إلى الآتي:

1. معنوية تأثير الهندسة البشرية المادية في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.047) أقل من 0.05 وأن C.R) (1.987 = أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على معنوية التأثير. وأن قيمة التأثير وسطية (0.104) وبخطأ معياري (0.052)، ويعني أن زيادة متغير الهندسة البشرية المادية وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة VE في الشركة بما يعادل 10.4% من وحدة الانحراف المعياري. أما قيمة الثابت (1.186) فتدل على وجود VE بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود الهندسة البشرية المادية، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.
2. معنوية تأثير الهندسة البشرية البيئية في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.000) أقل من 0.05 وأن C.R) (4.643 = أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على معنوية التأثير. وأن قيمة التأثير وسطية (0.233) وبخطأ معياري (0.05)، ويعني أن زيادة متغير الهندسة البشرية البيئية وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة VE في الشركة بما يعادل 23.3% من وحدة الانحراف المعياري. أما قيمة الثابت (1.186) فتدل على وجود VE بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود الهندسة البشرية البيئية، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.
3. معنوية تأثير الهندسة البشرية التنظيمية في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.002) أقل من 0.05 وأن C.R) (3.16 = أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على معنوية التأثير. وأن قيمة التأثير وسطية (0.177) وبخطأ معياري (0.056)، ويعني أن زيادة متغير الهندسة البشرية التنظيمية وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة VE في الشركة بما يعادل 17.7% من وحدة الانحراف المعياري. أما قيمة الثابت (1.186) فتدل على وجود VE بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود الهندسة البشرية التنظيمية، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.
4. عدم معنوية تأثير الهندسة البشرية المعرفية في VE في شركة ديالى العامة، لأن الدلالة (0.091) أكبر من 0.05 وأن C.R = (1.688 أقل من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على عدم معنوية التأثير ضمن حدود بحثنا الحالي. وأن قيمة التأثير ضعيفة (β = 0.099) وتدعم هذه النتيجة ما أشارت إليه الأدبيات في أن الضعف في الهندسة البشرية المعرفية يؤدي إلى الضعف في إنجاز الأعمال، ونعزو ذلك إلى تلكؤ الشركة في متابعة تطورات المواصفات المتعلقة بالهندسة البشرية المعرفية وخصوصًا (ISO10075:2020).

وإن علاقة التأثير المقدرة وقيمها الإحصائية بعد استبعاد التأثيرات غير المعنوية يمكن أن نضعها في المعادلة الآتية:

VE = 1.186 +.104 (HEP) + .233 (HEE) + .177 (HEO)

الفرضـــية الثالثة: (يوجد علاقة ارتباط وتأثير معنويين بين متطلبات TQM مع VE في شركة ديالى العامة). وتشـير نتائج (الجدول، 5) إلى وجود علاقـات ارتبـاط معنويـة قويـة بين TQM و VE بمقـدار (0.516)، أما على مستوى الأبعاد فبينت النتائج أن متطلبات TQM ترتبط كلها مع VE في العينة قيد الدراســة, إذ كانت قيمة معامل

الارتباط تتراوح ما بين المتوسطة والقوية، وهي معنوية كلها، لأنها تقع ضمن منطقة القبول، وذلك لأن القيمة المعنوية لها كلا كانت (0.000) وبذلك يتحقق وجود علاقة ارتباط معنوية وإيجابية بين متطلبات TQM مع VE مجتمعةً، وهي تدعم تحقق الفرضية الثالثة.

جدول (5)
علاقات الارتباط بين متطلبات TQM بشكل منفرد مع VE مجتمعةً.

المتغيرات	نظام إدارة الجودة	التزام القيادة الادارية	اندماج العاملين وتدريبهم	التخطيط الاستراتيجي للجودة	ادارة العمليات الانتاجية	التحسين المستمر للجودة	TQM	VE
معامل ارتباط Pearson	.422**	.477**	.432**	.509**	.518**	.447**	.516**	
Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N	271	271	271	271	271	271	271	
** الارتباط معنوي وقوي عند مستوى 0.01 . (2-tailed)								

أما الجزء الثاني من الفرضية الثالثة فتظهر في الجدول الآتي:

جدول (6)
اختبار تأثير متطلبات TQM في VE بأبعادها كافة.

متطلبات TQM	α	β	C.R.	S.E.	P	اتجاه التأثير	Sig.	VE
نظام إدارة الجودة	0.931	.064	1.237	.051	.216	←----	غير معنوي	
التزام القيادة الإدارية		.116	2.291	.051	.022	←----	معنوي	
اندماج العاملين وتدريبهم		.068	1.436	.048	.151	←----	غير معنوي	
التخطيط الاستراتيجي للجودة		.163	2.790	.058	.005	←----	معنوي	
إدارة العمليات الإنتاجية		.188	4.077	.046	.000	←----	معنوي	
التحسين المستمر للجودة		.091	1.998	.043	.048	←----	معنوي	

وتشير نتائج (الجدول، 6) إلى:

1. عدم معنوية تأثير نظام إدارة الجودة في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.216) أكبر من 0.05 كما أن (C.R = 1.237) أصغر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96)، لتدل على عدم معنوية التأثير ضمن حدود بحثنا الحالي. وأن قيمة التأثير محدودة وغير معنوية (0.064).
2. معنوية تأثير التزام القيادة الإدارية في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.022) أقل من 0.05 وأن قيمة التأثير وسطية (0.116)، وبخطأ معياري (0.051)، ويعني أن زيادة متغير التزام القيادة الإدارية وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة VE بما يعادل 11.6% من وحدة الانحراف المعياري. وأن (C.R = 2.291) أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على معنوية التأثير. أما قيمة الثابت (0.931) فتدل على وجود هندسة القيمة بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود التزام للقيادة الإدارية بالجودة الشاملة، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.
3. عدم معنوية تأثير اندماج العاملين وتدريبهم في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.151) أكبر من 0.05 كما أن (C.R = 1.436) أقل من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لتدل على عدم معنوية تأثير ضمن حدود بحثنا. وأن قيمة التأثير ضعيفة وغير معنوية بلغت (0.068).
4. معنوية تأثير التخطيط الاستراتيجي للجودة في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.005) أقل من 0.05 وأن قيمة التأثير وسطية (0.163) وبخطأ معياري (0.058) ويعني أن زيادة متغير التخطيط الاستراتيجي للجودة وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة VE بما يعادل 16.3% من وحدة الانحراف المعياري. وأن (C.R = 2.79) أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على معنوية التأثير. أما قيمة الثابت (0.931) فتدل على وجود VE بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود التخطيط الاستراتيجي للجودة، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.
5. معنوية تأثير إدارة العمليات الإنتاجية في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.000) أقل من 0.05 وأن قيمة التأثير وسطية بلغت (0.188) وبخطأ معياري (0.046)، ويعني أن زيادة متغير إدارة العمليات الإنتاجية وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة VE بما يعادل 18.8% من وحدة الانحراف المعياري. وأن (C.R = 4.077) أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل

بذلك على معنوية التأثير. أما قيمة الثابت (0.931) فتدل على وجود هندسة القيمة بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود إدارة العمليات الإنتاجية، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.

6. معنوية تأثير عمليات التحسين المستمر للجودة في VE في شركة ديالى العامة، لأن مستوى الدلالة (0.048) أقل من 0.05 وأن قيمة التأثير وسطية (0.091) وبخطأ معياري (0.043)، ويعني أن زيادة متغير التحسين المستمر للجودة وحدة واحدة سيؤدي الى زيادة هندسة القيمة بما يعادل 9.1% من وحدة الانحراف المعياري. وأن (C.R = 1.998) أكبر من المعيار المحدد لقبولها (C.R. > 1.96) لنستدل بذلك على معنوية التأثير. أما قيمة الثابت (0.931) فتدل على وجود هندسة قيمة ببعديها معًا بهذا المقدار في الشركة حتى عند عدم وجود عمليات التحسين المستمر، وإن وجودها سيزيد من قيمتها حتمًا.

وإن علاقة التأثير المقدرة وقيمها الإحصائية بعد استبعاد التأثيرات غير المعنوية يمكن أن نضعها في المعادلة الآتية:

VE =.931 + .116 (MLC) + .163 (SPQ) + .188 (POM) + .091 (CQI)

الفرضـــية الرابعة: (يوجد علاقة تأثير معنوية لتفاعل تطبيقات الهندسة البشرية ومتطلبات إدارة الجودة الشاملة معًا في هندسة القيمة في شركة ديالى العامة).

جدول (7)

تأثير تفاعل تطبيقات الهندسة البشرية مع متطلبات TQM في هندسة القيمة.

المتغيرات	المتغير التابع (هندسة القيمة)							النتيجة
	β	S.E	Tβ	Tα	Sig	α	Durbin-Watson	
HE × TQM	.117	.010	12.039	20.495	.000	1.908	1.764	معنوي
مصدر التباين	SS	DF	MS	F	R^2	p		
الانحدار	48.415	1	48.415	144.948	0.350	0.000		
الخطأ	89.850	269	.334					
المجموع	138.265	270						

يتضح من (الجدول، 7) الأهمية النسبية لتفاعل المتغيرين المستقلين معًا واستجابة متغير VE لتفاعلهما، وكما تؤكده قيمة Tα (20.495 = المحسوبة، أي إمكانية قياس تأثير التفاعل في VE كما تشير النتائج إلى أن قيمة التأثير (β = 0.117) وهي قيمة متوسطة نسبيًا ولا يمكن تجاهل أهميتها لأنها دالة إحصائيًا (Sig = 000) وبخطأ معياري (S.E = 0.005)، وقيمة (Tβ = 12.039)، أي أن زيادة تفاعل (HE × TQM) وحدة واحدة سيؤدي إلى زيادة VE بما يعادل 11.7% أما قيمة الثابت (α = 1.908) فتدل على وجود VE بهذا المقدار في أعمال الشركة وبيئتها حتى عند عدم وجود المتغيرين المستقلين معًا، وإن وجود هذين المتغيرين معًا مؤداه الزيادة في هندسة قيمة منتجات الشركة وعملياتها الإنتاجية حتمًا. كما تشير النتائج إلى وجود تأثير للتفاعل في VE إذ بلغت قيمة (F = 144.948) المحتسبة وهي أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية 0.01 كما أن قيمة (R^2 = 0.35) تدل على أن تفاعل المتغيرين المستقلين يفسر ما نسبته 35% من التغيرات التي تطرأ على VE في الشركة، فيما يعزى ما تبقى من نسبة 65% إلى متغيرات أخرى لم تختبر في هذا الإنموذج، وإن علاقة التأثير وقيم مؤشراتها الإحصائية المحسوبة للمتغيرين المستقلين يمكن أن نضعها في معادلة انحدار خطية، وكالآتي:

VE = 1.908 + .117 (HE × TQM)

ونظرًا لوجود تأثير لتفاعل المتغيرين المستقلين بمستوى قريب من المتوسط، إذن يمكن حساب التأثير الكلي للمتغيرين المستقلين من خلال النتائج المتقدمة للفرضيتين الرئيستين الثانية والثالثة ذات التأثيرين المباشرين، والرئيسة الرابعة ذات تأثير التفاعلي، وبحسب المعادلة التي ذكرها (Frost, 2019: 120) وكالآتي:

التأثير الكلي للمتغير المستقل = التأثير المباشر للمتغير المستقل + تأثير التفاعل. أي:

تأثير $[X_1 = [X_1 + (X_1 \times X_2)]$ أو تأثير $[X_2 = [X_2 + (X_2 \times X_1)]$

X_2 أي أن:

تأثير HE الكلي = (0.117 + 0.616) = 0.733 / تأثير TQM الكلي = (0.117 + 0.456) = 0.573

وبناءً على كل ما تقدم تقبل الفرضية الرابعة، ويمكننا القول أن HE تؤثر في VE بالاعتماد على TQM كما أن TQM تؤثر في VE بالاعتماد على HE وتنسجم هذه النتيجة مع ما أكدته الأدبيات السابقة في أن تحقيق جودة حياة العمل بكل تفاصيلها يأتي عن طريق تفاعل (HE × TQM).

المبحث الرابع: الاطار الختامي للبحث

1. الاستنتاجات

(1) أشرت شركة ديالى العامة إجمالًا مستوى تطبيق مرتفع لتطبيقات HE الأمر الذي عكس تصورًا واضحًا وسعيًا جادًا في الارتقاء ببيئة الشركة إلى المستوى المرغوب فيه، ويعود ذلك إلى الأبعاد الفرعية المكونة للهندسة البشرية.

(2) أشرت شركة ديالى العامة إجمالًا مستوى تطبيق مرتفع لإدارة الجودة الشاملة ليفسر سعيها الجاد في الارتقاء أكثر بأدائها، والذي يعطي مؤشرًا على الجودة العالية لمنتجاتها، ويعود ذلك إلى الأبعاد الفرعية المكونة لإدارة الجودة الشاملة.

(3) أشرت الشركة إجمالاً مستوى تطبيق مرتفع لهندسة القيمة، الأمر الذي يعني السعي الجاد لتطبيقها لمحاولة الارتقاء ببيئة الشركة إلى المستوى المطلوب والمرغوب فيه.

(4) أكدت نتائج الارتباط أنه كلما سعت الشركة لتطبيق الهندسة البشرية واهتمت بأبعادها سيحقق لها قيمة كبيرة في جودة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية أيضًا.

(5) أكدت نتائج الارتباط أنه كلما سعت الشركة لتطبيق إدارة الجودة الشاملة واهتمت بأبعادها سيحقق لها قيمة في جودة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية أيضًا.

(6) أكدت نتائج علاقات التفاعل إمكانية الشركة من زيادة هندسة قيمة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية عند تطبيق أبعاد الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة سواءً أكانت بشكل مجمل أو منفرد ولكليهما. وأنها في حال تطبيقهما معًا بمحاذاة واحدة سيزيد من هذه القيمة حتمًا.

(7) أكدت نتائج التأثير أن اهتمام الشركة بتطبيقات الهندسة البشرية سيؤثر ايجابيًا في هندسة القيمة لتضيف بذلك قيمة لمنتجاتها وأعمالها تنعكس على بيئة الشركة بالمجمل.

(8) أكدت نتائج التأثير أن سعي الشركة في تطبيق إدارة الجودة الشاملة سيؤثر ايجابيًا في هندسة القيمة لتضيف بذلك قيمة لأعمالها ومنتجاتها تنعكس على بيئتها بالمجمل.

(9) أكدت نتائج التأثير أن الشركة إذا طبقت الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة معًا سيؤثر ايجابيًا في هندسة القيمة، الأمر الذي يعني إضافة قيمة كبيرة لأعمالها ومنتجاتها.

(10) إن توافر الهندسة البشرية وإدارة الجودة الشاملة معًا في الشركة يؤثر في قيمة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية بشكل مباشر لكلٍ منهما كما أنهما يؤثران بشكل أكبر أي يعطيان تأثيرًا أكبر من تأثير كل متغير بمعزل عن الآخر.

2. التوصيات

(1) الاهتمام بالهندسة البشرية المادية التي تراعي الخصائص البدنية للعاملين في الشركة، من حيث تهيئة الأدوات والمعدات والتكنولوجيا المستديمة لتسهيل إنجاز الأنشطة والأعمال بكل وضعيات الجسم، وتقليل ضغط الإجهاد في العمل.

(2) تعزيز الهندسة البشرية البيئية في الشركة وإزالة كل مؤثراتها السلبية، وذلك لدورها الكبير في زيادة أداء العاملين وكفاءتهم الإنتاجية، فضلًا عن تقليل ضغوط الإجهاد الذي قد يسببه الضعف في هذا الجانب.

(3) التركيز على الهندسة البشرية التنظيمية وتبني مواصفات معيارية عند تصميم عمليات الإنتاجية وتنظيمها، بغية تحقيق السلامة المهنية وتجنب مخاطر العمل، وتحقيق الرضا الوظيفي.

(4) ضرورة مراعاة قدرات الفرد المعرفية مع متطلبات الوظيفة التي يشغلها حتى لو تطلب الأمر إعادة تصميم الوظائف، الأمر الذي يشعرهم بالانتماء إلى بيئة عملهم والذي ينعكس على تحملهم للمسؤوليات وتقبلها، وتقليل ضغط الإرهاق.

(5) تغيير الثقافة التنظيمية السائدة إلى ثقافة قائمة على متطلبات TQM وأن يأخذ قسم الجودة في الشركة دوره الحقيقي في تهيئة الانتقال هذه، لأنه الأكثر ارتباطًا بها والأقدر على نشر ثقافتها، ومراجعة عمليات التطبيق في كل أجزاء الشركة.

(6) تعزيز التزام الإدارات العليا بدعم تطبيق TQM وإشاعة أن الجودة مسؤولية الكل وتعزيزها في نفوس العاملين، وتهيئة الموارد والأدوات اللازمة، وتخويل القرارات وتقبل آراء العاملين ليكون لديهم القدرة على التنفيذ بفاعلية.

(7) التأكيد على العاملين في مختلف المستويات الإدارية على تقبل TQM والاندماج في الجهود الرامية لتحقيقها، وتدريبهم بشكل مكثف على ذلك، لأنهم الأساس الذي يبنى عليه نجاح تطبيقها، ويقع عليهم مسؤولية التعاون مع الإدارة في ذلك.

(8) وضع خطة شاملة تنبع من رؤية الشركة ورسالتها، وتهتم بالانتقال من نظام الجودة إلى TQM وتربط أهدافها بهذه الخطة، وتمكن العاملين فعليًا في وضعها، بهدف زيادة قدرة الشركة على المنافسة ومواجهة التغيرات على المدى البعيد.

(9) على الشركة السعي لامتلاك تكنولوجيا أكثر تطورًا لتسهيل عمليات الإنتاج، واستغلال مساحات العمل بشكل أمثل، ومنح العاملين فرصة المشاركة الفعلية في إجراء التغييرات لأنهم الاستثمار الحقيقي لضمان تحقيق التصميم المثالي.

(10) استمرار الشركة في تحسين جودة منتجاتها وعملياتها الإنتاجية دون توقف، وإشاعة ثقافة التطوير والمطالبة بالأفضل وعدم الاكتفاء بالحد الأدنى، مع اعتماد الإجراءات العلمية في القياس ومطابقتهما للمواصفات المرغوبة.

المصادر

Administration, University of Malaya, Kualalumpur.

8. Bridger R.S. (2003). "**Introduction to Ergonomics**". First ed, British Library Cataloguing in Publication Data, Taylor & Francis e-Library. London. UK.
9. Burnham, J. C. (2009). **"Accident prone: A history of technology, psychology and misfits of the machine age"**. Chicago, The University of Chicago Press.
10. Christy, Veena. (2019). **"Ergonomics And Employee Engagement"**. International Journal of Mechanical Engineering and Technology, Vol.10, Iss.02, PP105-109.
11. Dekker, Sidney W. A. (2015). **"Ergonomics, Accountability And Complexity"**. Safety Science Innovation Lab, Griffith University, Brisbane, Australia.
12. Dul, Jan. & Neumann, W. Patrick. (2009). **"Ergonomics contributions to company strategies"**. journal homepage: www.elsVEier.com/locate/apergo, Applied Ergonomics 40 (2009) 745–752.
13. Evans, James R. & D, A. Collier. (2007). **"Operation Management: An In Targeted goods & Services Approach"**. 6th Ed, Thomson South Western, China.
14. Evans, James R. & Dean, J James. (2003). **"Total Quality Management: Organization And Strategy"**. 3th ed, Thomson.
15. Frost, Jim. (2019). "Regression Analysis: An Intuitive Guide for Using Interpreting Liner Models". statisticsbyjim.com .
16. Goetsch, David L. & Davis, Stanley B. (2014). "**Quality Management for organizational excellence introduction to total Quality"**. 7th Ed, Pearson Education Limited. England and Associated Companies throughout the world.
17. Goetsch, David L. & Davis, Stanley B. (2016). "**Quality Management for organizational excellence introduction to total Quality"**. 8th Ed, New Jersey: USA, Prentice Hall.

1. Abbas, Jawad. (2019). **"Impact of total quality management on corporate sustainability through the mediating effect of knowledge management"**. Journal of Cleaner Production, Published by ElsVEier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118806.
2. Abdul Aziz, Mohd Hamizan. (2014). **"The Impact Of Total Quality Management (TQM) Practices On Innovation Performance"**. Master thesis of Management (Technology). Faculty of Management, University Technology Malaysia.
3. Abdullah, Ainul Farahin. (2017). **"The Implementation Of Functional Analysis Using Value Analysis Value Engineering (VAVE) Approach During New Product Development (NPD) Phase"**. Master of Science (Manufacturing Engineering) thesis, Kulliyyah of Engineering International Islamic University Malaysia
4. Alsulami, Abdulrahman B. (2014). **"Faculty Attitudes toward Deming's Fourteen Principles of Total Quality Management in Higher Education at the King Abdulaziz University College of Education"**. Doctor of Philosophy thesis, College of Education of Ohio University.
5. Alves, Anabela Carvalho. Et al. (2019). "**symbiotic relationship between Lean Production and Ergonomics: insights from Industrial Engineering final year projects".** International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM), Vol.10 No 4, 2019, pp. 243-256.
6. Baydur, Hakan. Ergör, Alp. Demiral, Yücel. & Akalın, Elif. (2016). **"Effect Of Participatory Ergonomic Intervention On The Development Of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders And Disability In Office Employees Using A Computer".** Celal Bayar University School of Health, Manisa, Turkey.
7. BOON, OOI KENG. (2013). **"Total Quality Management And Knowledge Management In Malaysian Manufacturing And Service Firms: A Structural Equation Modeling Approach"**. Doctor Of Philosophy thesis, Faculty Of Economics And

Culture For Eden District Municipality". Magister in Business Administration thesis, NMMU Business School.

27. Jeyakumar, Ratnam. (2013). "The Implementation and Effectiveness of Value Engineering in the United Arab Emirates". Doctor of Philosophy thesis, Faculty of Advanced Technology University of Glamorgan.
28. Kaynak, Hale. (2003). "The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance". Journal of Operations Management 21. P: 405–435.
29. Khayal, osama Mohammed. (2019). "Human factors and ergonomics". www.researchgate.net/publication/334458657.
30. Kumar, S. Anil. & Suresh, N. (2009). "Production & Operations Management: With Skill DVEelopment, Case lets & Cases". Second ed, Published by New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi.
31. Laulu, Alva S. (2015). "The Implementation Of Total Quality Management And Six Sigma For LBJ Tropical Medical Center In American Samoa To Help Improve Medicare And Medicaid Survey Outcomes". Master of Science In Quality Assurance. California State University Dominguez Hills .
32. Lee SM. Rho BH. Lee SG. (2003). "Impact of Malcolm Baldrige National Quality Award criteria on organizational quality performance". Int J Prod Res ;41(9).
33. Miles, Lawrence D. (1989). "Techniques of Value Analysis and Engineering". 3rd edition, McGraw-Hill, New York, USA.
34. Modgil, Sachin. and Sharma, Sanjay. (2017). "Total productive maintenance, total quality management and operational performance: An empirical study of Indian pharmaceutical industry". Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 27 Iss 5 p: 353-377.
35. Oakland, John S. (2014). "Total Quality Management and Operational Excellence: Text with cases". 4th ed, Taylor & Francis group. LONDON AND NEW YORK.
18. Gualtieri, Luca. Rauch, Erwin. Vidoni, Renato. (2021). "Emerging research fields in safety and ergonomics in industrial collaborative robotics: A systematic literature review". Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license, Industrial Engineering and Automation (IEA), Faculty of Science and Technology, Free University of Bolzano, Piazza Università 5, 39100 Bolzano, Italy.
19. Heizer, Jay and Render, Barry.(2011). "Operation Management". Global edition, 10th ed. Texas Lutheran University, Upper Sadale River. New Jersey.
20. Heizer, Jay. Render, Barry. & Munson, Chuck. (2017). "Operation Management: Sustainability and Supply Chain Management". 12th ed. Pearson Education, Inc.
21. Helali, Faramarz. (2008). "Developing an Ergonomics Intervention Technique Model to Support the Participatory Ergonomics Process for Improving Work Systems in Organizations in an Industrially Developing Country and its 'Meta-Reflection'". Doctoral thesis, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden.
22. Hill, Arthur V. (2012). "The Encyclopedia of Operations Management: A Field Manual and Glossary of Operations Management Terms and Concepts". Published by Pearson Education, Inc, New Jersey.
23. Holden, Richard J. Cornet, Victor P. & Valdez, Rupa S. (2020). "Patient ergonomics: 10-year mapping rVEiew of patient-centered human factors". Contents lists available at Science Direct, Applied Ergonomics. journal homepage: http://www.elsVEier.com/locate/apergo.
24. Hussain, Farzana. (2011). "The implementation of total quality management at a tertiary education institution". Master in Business Administration thesis, Faculty of Economic and Management Sciences, North-West University.
25. ISO. ISO/DIS 9001. (2014). "Quality management systems-Requirements". GenVEa: International Organization for Standardization.
26. JANTJIES, XAVIER. (2008). "The Development Of A Total Quality Management Organizational

Industrial Corporation". International Journal of Business and Social Science Vol. 2 No. 15.

45. Sirett, Paul & Sutcliffe, Jenny. (2010). "**Barriers To Successful Human Factors Integration Within The Military Domain"**. Systems Consultants Services Ltd (SCS), Taylor & Francis.
46. Slack, N. & Lewis, M. (2008). **"Operations Strategy"**. 2nd edition. Pearson Education.
47. Slack, Nigel. Chambers, Stuart. & Johnston, Robert. (2010). **"Operation Management"**. 6th ed, Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, Essex CM20 2JE. British Library Cataloguing-in-Publication Data. England
48. Slack, Nigle. Chambers, Stuart. Johnston, Ropert. (2013). **"Operation Management"**. 7th ed. British library cataiogning –in – publication Data.
49. Stephens, Derek. (2020). **"Tools for Ergonomic Intervention: The DVEelopment and Analysis of a Cost Calculator"**. Master of Science, College of Engineering and Technology of Ohio University.
50. Stevenson, William J. (2018). **"Operations Management"**. 13th ed, Rochester Institute of Technology, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. New York USA.
51. Trebu, P. & Petriková, A. (2017). **"Influence of Physical Factors of Working Environment on Worker"**. â€TM S Performance From Ergonomic Point of View, 1-9.
52. Zhang, Xueqing. Mao, Xiaming. & Abourizk, Simaan. (2009). **"DVEeloping a knowledge management system for improved value engineering practices in the construction industry"**. ElsVEier journal Hong Kong, university of science and technology, Hong Kong.
53. Zink, Klaus J. & Fischer, Klaus. (2014). "**Do we need sustainability as a new approach in human factors and ergonomics?"**. This article was downloaded by: [University of Sussex Library] On: 03 September 2014, At: 01:27, Publisher: Taylor & Francis
54. Zunjic, Aleksandar. (2017). **"A new definition of ergonomics**". IETI Transactions on Ergonomics and Safety. Volume 1, Issue 1, http://ieti.net/TES/.
36. Österman, Cecilia. (2007). **"Cost-benefit of Ergonomics in Shipping"**. Master Thesis, Department of Management and Engineering, Division of Industrial Ergonomics, LINKÖPING UNIVERSITY.
37. Pambreni, Yuni. Khatibi, Ali. Azam, S. M. Ferdous. and Tham, Jacquline. (2019). "**The influence of total quality management toward organization performance**". Management Science Letters, licensee Growing Science, Canada.
38. Peters, Terri and D'Penna, Kristen. (2020). **" Biophilic Design for Restorative University Learning Environments: A Critical Review of Literature and Design Recommendations"**. Article Department of Architectural Science, Ryerson University, Toronto, ON M5B 2K3, Canada.
39. Rad, Miladi Kaveh. and Yamini, Omid Aminoroayaie. (2016). **"The Methodology of Using Value Engineering in Construction Projects Management"**. Civil Engineering Journal V0l 2, No (6).
40. Robb, Martin and Miller, Gerald (2012). **"Human factors engineering in oil and gas - a rVEiew of industry guidance"**. DOI: 10.3233/WOR-2012-0236-752, IOS Press, Work 41 (2012) 752-762. E_mail: martin.robb@atkinsglobal.com
41. Russell, Roberta S. & Taylor, Bernard W. (2010). **"Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain"**. 7TH ed, John Wiley & Sons, Inc. Printed in the United States of America.
42. Santos, Zélio Geraldo dos. Vieira, Leandro. & Balbinottic, Giles. (2015). **"Lean Manufacturing and ergonomic working conditions in the automotive industry"**. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license, Peer-review under responsibility of AHFE Conference.
43. Schroeder, Roger G. & Goldstein, Susan M. (2018). **"Operations Management in the Supply Chain: Decisions and Cases".** 7th ed, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. United States.
44. Shahin, Arash. (2011). **"An Investigation on the Influence of Total Quality Management on Financial Performance the Case of Boutan**