تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق(SMED) في تخفيض شدة عبء العمل
دراسة ميدانية بالتطبيق على صناعة الحلويات بمحافظة الدقهلية

إعداد

أمل عمرو عبد المنعم فهمي الحسيني
باحثة ماجستير
كلية التجارة-جامعة المنصورة

أ.د أحمد محمد السيد غنيم
أستاذ إدارة الإنتاج والعمليات
كلية التجارة-جامعة المنصورة

مجلة راية الدولية للعلوم التجارية
دورية علمية محكمة
المجلد (٣) ـ العدد (١٠) ـ يوليو ٢٠٢٤
https://www.rijcs.org/

الناشر
معهد راية العالي للإدارة والتجارة الخارجية بدمياط الجديدة
المنشأ بقرار وزير التعليم العالي رقم ٤٨٩٠ بتاريخ ٢٢ أكتوبر ٢٠١٨ بجمهورية مصر العربية

تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) في تخفيض شدة عبء العمل

دراسة ميدانية بالتطبيق على صناعة الحلويات بمحافظة الدقهلية

إعداد

أمل عمرو عبد المنعم فهمي الحسيني
باحثة ماجستير
كلية التجارة-جامعة المنصورة

أ.د أحمد محمد السيد غنيم
أستاذ إدارة الإنتاج والعمليات
كلية التجارة-جامعة المنصورة

المستخلص

استهدف هذا البحث معرفة تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

وفي ضوء مراجعة الدراسات السابقة تم استخلاص إطار مفاهيمي لأبعاد هذا البحث، حيث تضمن متغيرين أساسيين، وهما المتغير المستقل ويتمثل في أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) وتتمثل اساسيات بناء أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق في تطبيق ثلاث مراحل أساسية:

المرحلة الأولى: الفصل بين عمليات الاعداد الداخلي وعمليات الاعداد الخارجي للآلة.

المرحلة الثانية: تحويل الاعداد الداخلي الى اعداد خارجي.

المرحلة الثالثة: تحسين عمليات الاعداد الداخلية والخارجية.

والمتغير التابع ويتمثل في شدة عبء العمل وتم تحديد مجتمع الدراسة لهذا البحث من خلال تحديد قطاع صناعة الحلويات بمحافظة الدقهلية كما استخدم الباحثان مجموعة من البيانات الثانوية، تم الحصول عليها من الكتب والمقالات والدوريات والرسائل العلمية، وتم تحليل البيانات باستخدام اختبار (ت) واختبار ANOVA، وتشير نتائج البحث الى وجود تأثير معنوي وايجابي لأسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق (SMED) في تخفيض شدة عبء العمل، كما قدم البحث مجموعة من التوصيات التي تلقي الضوء على أهمية أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق (SMED).

الكلمات المفتاحية: أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED)-شدة عبء العمل

Abstract:

This research aimed to determine the effect of using the Single Minute Exchange of Die (SMED) method.

Two dimensions (internal preparation operations, external preparation operations) on the intensity of the workload. In light of the review of previous studies, a conceptual framework was drawn for the dimensions of this research, which included two basic variables, the independent variable, which is the method of Single Minute Exchange of Die (SMED). The basics of building the method of Single Minute Exchange of Die are represented in the application of three basic stages: .

The first stage: Separating the internal preparation operations from the external preparation operations of the machine.

The second stage: converting the internal setting to an external setting.

The third stage: improving internal and external preparation processes.

The dependent variable is the intensity of the workload. The study population for this research was determined by identifying the confectionery industry sector in Dakahlia Governorate. The researchers also used a set of secondary data, obtained from books, articles, periodicals, and scientific dissertations. The data was analyzed using the T-test and the ANOVA test. The results of the research indicate that there is a significant and positive effect of the method Single Minute Exchange of Die (SMED) in reducing the intensity of the workload. The research also presented a set of recommendations that shed light on the importance of the method of Single Minute Exchange of Die (SMED).

Keywords: Single Minute Exchange of Die (SMED) method - workload intensity.

تمهيد:

يشير أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)** إلى الطريقة الأكثر استخداما لتسريع عملية التغيير (**Farwaha, et al, 2024**). كما يشير أيضا الى النظرية والتقنيات المستخدمة لتقليل أوقات إعداد المعدات **(**Nagare & Sabale, 2021**)**. ويهدف أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق الى تقليل أوقات الاعداد وخفض تكاليف التشغيل وزيادة الإنتاجية (**Vidal, et al, 2024**).

وأسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق هو أسلوب منهجي منظم يتم من خلاله البحث عن تخفيض وقت تغيير القالب وهذا الوقت يتم حسابه بالدقائق وبرقم يكون أقل من ١٠ دقائق أي رقم (١) الى رقم (٩) دقائق (غنيم، ٢٠٢١).

هذا وقد تم إطلاق العديد من المسميات على أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق، من أهمها تخفيض وقت الاعداد أو وقت التجهيز، وتقصير وقت التغيير، والاعداد السريع أو التغيير السريع للآلات، وكل هذه المسميات تؤكد مضمون هذا الأسلوب بأنه تقنية عرفت باللغة الإنجليزية بأنها تقنية **S.M.E.D** وهي تتمثل في الحروف الأولى من الكلمات الأربعة الأساسية التي

تتكون منها الجملة الإنجليزية التالية: **Single Minute Exchange Of Die** وتعني هذه الجملة باللغة العربية تغيير القالب في أقل من عشر دقائق فقط (غنيم، ٢٠٢١).

تتمثل شدة عبء العمل في عدم وضوح الحدود بين وقت العمل ووقت الفراغ، وقلة الوقت بالنسبة لإنجاز العمل، والشعور بالتعب والتوتر، والمواقف السلبية تجاه مكان العمل، والشعور بفقدان السيطرة في العمل (Oplatka, 2019) .

وفي ضوء ما تقدم، لفت نظر الباحثين أنه من الممكن استخدام أسلوب تغير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)** من أجل تخفيض مخاطر شدة عبء العمل. حيث عند تخفيض وقت الإعداد يتم تقليل مخاطر شدة عبء العمل وتقليل إرهاق العضلات والضغوط النفسية وغيرها من المخاطر.

أولا: مصطلحات البحث:

تناول هذا البحث متغيرين يتمثل الأول منهما في أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)**، أما المتغير الثاني فيتمثل في شدة عبء العمل، وسيتم بإيجاز عرض مفهوم كل متغير من هذين المتغيرين وأبعادهم الأساسية، والدراسات السابقة الخاصة بتلك المتغيرات، وذلك على النحو التالي:

- **المتغير المستقل: أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED):**

أ-مفهوم أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED:

عرف (٢٠٢٣) **Toki, et al** أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق **SMED** أنه احدى طرق تحقيق تقليل وقت تغيير الاعداد وذلك من خلال تغيير القالب في أقل من عشر دقائق وتتمثل **SMED** اختصار لمصطلح **Single Minute Exchange Of Die**.

وعرف **Nagare & Sabale (2021)** أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)** إلى النظرية والتقنيات المستخدمة لتقليل أوقات إعداد المعدات.

بينما عرف **غنيم (٢٠٢١)** أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق أنه أسلوب منهجي منظم يتم من خلاله البحث عن تخفيض وقت تغيير القالب وهذا الوقت يتم حسابه بالدقائق وبرقم يكون أقل من ١٠ دقائق أي رقم (١) الى رقم (٩) دقائق.

كما عرف **Kose,Y, et al (٢٠٢٢)** أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **SMED** أنه أحد أهم الأدوات الخالية من الهدر والتي تقلل من الوقت المطلوب لعمليات الاعداد.

هذا وقد عرف **غنيم (٢٠٢١)** أنه تم إطلاق العديد من المسميات على أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق، من أهمها تخفيض وقت الاعداد أو وقت التجهيز، وتقصير وقت التغيير، والاعداد السريع أو التغيير السريع للآلات، وكل هذه المسميات تؤكد مضمون هذا الأسلوب بأنه تقنية عرفت باللغة الإنجليزية بأنها تقنية **S.M.E.D** وهي تتمثل في الحروف الأولى من الكلمات الأربعة الأساسية التي تتكون منها الجملة الإنجليزية التالية: **Single Minute Exchange Of Die** وتعني هذه الجملة باللغة العربية تغيير القالب في أقل من عشر دقائق فقط.

بينما عرف **El Ghalya Laaroussi, et al (٢٠٢٢)**، الإعداد **Single Minute** باسم **SMED** النظام، **SMED** هو اختصارا ل **Single Minute Exchange Of Die**، و يشير المصطلح إلى النظرية والتقنيات لإجراء عمليات الإعداد في أقل من عشر دقائق على الرغم من أنه لا يمكن إكمال كل إعداد حرفياً في دقائق من رقم واحد، فإن هذا هو هدف النظام. حتى في حالة عدم تمكنه، لا يزال التخفيض ممكناً والنتائج في تحسن هائل.

وأشار (٢٠٢٢) **Herlambang, et al** الى أن أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق **SMED** هو أداة تصنيع بسيطة يمكنها تقصير أنشطة التغيير عن طريق تحويل الوقت الداخلي الى الوقت الخارجي.

وعرف (٢٠٢٢) **Alfatah, et al** أن أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق هو مفهوم واحد في التصنيع الخالي من الهدر يهدف الى توفير تبادل أكثر فاعلية وكفاءة لعملية استبدال القالب بحيث يمكن تقليل وقت تعطل الماكينة.

كما عرف (٢٠٢٢) **Linda, et al** أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق انه طريقة لتحقيق التصنيع الخالي من الهدر لتقليل الفاقد في عملية الإنتاج، وتؤكد الطريقة على أنه يمكن استخدام وقت الاعداد كرقم مكون من رقم واحد مما يعني أن وقت الاعداد يتم الاحتفاظ به الى الحد الأدنى من خلال تحليل الاعداد الداخلي و أنشطة الاعداد الخارجية.

وعرف (٢٠٢٣) **Mughits, et al** أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **SMED** هي تقنية تستخدم لتقليل خسائر وقت التوقف التشغيلي للإعداد والتغيير في عملية الإنتاج.

ويتم تحقيق ذلك من خلال مراقبة وتحديد الأجزاء المختلفة من العملية وفصل الأجزاء الداخلية (الأجزاء التي يجب إجراؤها أثناء استمرار تشغيل الماكينة) عن الأجزاء الخارجية (الأجزاء التي يمكن إجراؤها أثناء استمرار تشغيل الجهاز (٢٠٢٣ **Mughits, et al**).

ب-أساسيات بناء أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED:

تتمثل الأساسيات الرئيسية لبناء أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **SMED** في تطبيق ثلاث مراحل أساسية وهم:

المرحلة الأولى: الفصل بين عمليات الاعداد الداخلي وعمليات الاعداد الخارجي للآلة.

المرحلة الثانية: تحويل الاعداد الداخلي الى اعداد خارجي.

المرحلة الثالثة: تحسين عمليات الاعداد الداخلية والخارجية.

يتم توضيح كل مرحلة منها بإيجاز فيما يلي:

المرحلة الأولى: الفصل بين عمليات الاعداد الداخلي وعمليات الاعداد الخارجي للآلة:

يتم تحقيق ذلك خلال إجراء تحليل دقيق لهذه العمليات بشكل أفضل، وتتمثل هذه العمليات في:

١-(عمليات الاعداد الداخلية) ويتم توضيح ماهيتها كما يلي:

تعد الأنشطة الداخلية هي الأنشطة التي يتم إجراؤها أثناء عدم اتصال الجهاز أو إيقاف تشغيله والتي تؤدي الى إبطاء الإنتاج وتتمثل في الأجزاء الداخلية (الأجزاء التي يجب إجراؤها أثناء استمرار تشغيل الجهاز) **(Sabale & Nagare,2021)**.

وعرفها (٢٠٢١) غنيم بأنها هي تلك العمليات التي يمكن إجراؤها فقط عندما تكون الآلة في حالة توقف مثل تركيب القوالب وإزالتها ومن أهم هذه العمليات التشحيم والتزييت والتعديلات الأساسية في الآلة، وممكن ان تتمثل هذه العمليات في فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الآلة، تجفيف أجزاء الآلة، تشحيم وتزييت أجزاء الآلة قبل التشغيل، إعادة تركيب الأجزاء المتحركة بالآلة، التأكد من صلاحية أجزاء الآلة للتشغيل، تعقيم أجزاء الآلة بالمطهرات، التأكد من قوة تثبيت الآلة قبل التشغيل وغير ذلك من الأنشطة الداخلية.

وعرف **Gökler, et al (2021)** أنشطة الاعداد الداخلية أنها هي الأنشطة التي لا يمكن إجراؤها إلا عند إيقاف تشغيل الجهاز.

كما عرف **Majid, et al** (٢٠٢٢) تعد عمليات الإعداد الداخلي جزءاً من عملية الإعداد عندما لا يكون الجهاز قيد التشغيل.

كما أوضح (٢٠١٩) **Silva&Godinho**أن عمليات الإعداد الداخلية هي العمليات التي لا يمكن إجراؤها الا عند توقف النظام مثل التشحيم والتزيت والتعديلات الأساسية في الآلة.

و الإعداد الداخلي هو عملية الإعداد هذه والتي لا تعمل الا عند إيقاف تشغيل الجهاز على سبيل المثال، إرفاق أو إزالة القوالب والنشاط الداخلي هو نشاط يتم تنفيذه عندما يكون المحرك متوقفاً عن العمل (لا يعمل) **(Desai, et al, 2019)**.

وأنشطة الاعداد الداخلية هذه هي الأنشطة التي يمكن القيام بها عندما لا يعمل الجهاز. على سبيل المثال، إزالة التجهيزات وغير ذلك **(Parwani, et al, 2021)**.

٢- (عمليات الاعداد الخارجية) ويتم توضيح ماهيتها كما يلي:

أشار **Sabale&Nagare**(٢٠٢١) إلى مفهوم عمليات الإعداد الخارجية بأنها العمليات التي يمكن القيام بها دون توقف الآلة. وتتمثل في الأجزاء الخارجية (الأجزاء التي يمكن إجراؤها أثناء استمرار تشغيل الجهاز.

وعرف (٢٠٢١) غنيم عمليات الإعداد الخارجية بأنها العميات التي يمكن إجراؤها عندما تكون الآلة في حالة تشغيل مثل نقل القوالب من أو إلى التخزين، ويتم إنجاز هذه العمليات في وقت يعرف بالوقت الخفي، وهي تتطلب بالتحديد تقريب المواد الأولية من الآلات، وتحضير القطع التي سوف يتم استبدالها أو المعدات المطلوبة لعملية تغيير القالب.

وعرف **Parwani, et al (2021)** أنشطة الاعداد الخارجية هي الأنشطة التي لا يمكن القيام بها إلا عندما لا يزال الجهاز قيد التشغيل. تتضمن أمثلة هذه الأنشطة إحضار القالب التالي أو التركيب عندما لا تزال الماكينة تساهم في الأنشطة ذات القيمة المضافة. تضيف هذه الأنشطة قيمة إلى عنصر من منظور العميل. تعمل هذه الأنشطة بشكل أساسي على تغيير المواد الخام إلى سلع أو خدمات.

وبالتالي فانه يتم إجراء هذه العمليات الخارجية قبل أو بعد إيقاف تشغيل الآلة، وممكن أن تتمثل هذه الأنشطة في تحضير القطع الجديدة المطلوب تركيبها في الآلة، تنظيف مكان العمل حول الآلة، تجهيز وتقريب الخامات من الآلة، تفريغ الآلة من منتجات المنتج الحالي، التأكيد من تثبيت الآلة أثناء التشغيل وغير ذلك من الأنشطة الخارجية (غنيم، ٢٠٢١).

وعرف **Majid, et al (2022)** عمليات الإعداد الخارجي أنها جزءاً من الإعداد عندما يكون الجهاز على وشك العمل.

وأوضح **Gökler, et al (2021)** أنه يمكن تنفيذ الأنشطة الخارجية أثناء التشغيل العادي للآلة قبل إيقاف تشغيل الجهاز.

وتمثل أنشطة الإعداد الخارجية الأنشطة التي يمكن تنفيذها أثناء تشغيل النظام ويمكن إجراؤها قبل إيقاف تشغيل الجهاز أو بعده **(silva & Godinho,2019)**.

وأوضح **Desai, et al** (٢٠١٩) ان عمليات الإعداد الخارجي هذه والتي يتم اجراؤها عند تشغيل الجهاز، يمكن إجرائها إما قبل إيقاف تشغيل الجهاز أو بعده. على سبيل المثال، تجهيز المعدات لعملية الإعداد قبل إيقاف تشغيل الجهاز.

والنشاط الخارجي هو نشاط الإعداد التشغيلي الذي يتم تنفيذه أثناء تشغيل المحرك وهو نشاط يتم تنفيذه قبل أو بعد تغيير القالب **(Desai, et al, 2019)**.

هذا ويفضل في هذه الحالة استخدام تسجيلات الفيديو لمراقبة هذه العمليات مرارا وتكرارا، وعمل قوائم فحص لجميع الأجزاء، وظروف التشغيل، وتحديد الخطوات التي يجب إتباعها عندما تكون الآلات في حالة تشغيل، وبالتالي فإنه يتم التمييز بين العناصر المختلفة لهذه العمليات، حيث يتم فصلها إلى عناصر فرعية مثل العمليات الداخلية والعمليات الخارجية، وأوقات الخمول، والأوقات الضائعة (غنيم، ٢٠٢١).

يتم فصل سلسلة من مراحل عملية الإعداد إلى جزأين، عملية الإعداد الداخلي وعملية الإعداد الخارجية حيث يتم بتوثيق وتسجيل جميع الأنشطة في عملية النشاط في شكل قائمة مراجعة

الإعداد **(Majid, et al, 2022)**.

يتم فصل أنشطة الإعداد على أنها أنشطة داخلية وخارجية، في هذه الخطوة، يتم توفير المعدات والموظفين والأدوات والقالب المتضمن في عملية التغيير قبل العملية ويتم فحص إعدادات الآلات والأدوات **(Gokler, et al, 2021)**.

وفى ضوء ذلك فقد أمكن الفصل بسهولة بين بعض العمليات الخارجية للإعداد والعمليات الأخرى الداخلية له، وكأمثلة لذلك فإنه يمكن تجهيز المواد والأدوات للمهمة التالية قبل إيقاف

تشغيل الآلة بينما لا تزال المهمة السابقة تحت التنفيذ، كما يمكن أيضا أن يتم إعادة ضبط الأدوات ومكونات المنتج بعد اكتمال الاعداد وخلال تشغيل المهمة الجديدة، هذا وقد تبين أن فصل هذه المهام وأدائها خارجيا بدلا من أدائها داخليا يؤدي الى تخفيض الاعداد لنسب تتراوح بين ٣٠% و٥٠% (غنيم، ٢٠٢١).

في هذه المرحلة، يركز SMED على فصل وتصنيف أنشطة الإعداد الخارجية والداخلية (SAHIN, et al, 2021).

المرحلة الثانية: تحويل الاعداد الداخلي الى اعداد خارجي:

يتم في هذه المرحلة تحويل عمليات الإعداد الداخلية إلى عمليات إعداد خارجية، وذلك بغية تحويل الأوقات الخاصة بالإعداد الداخلي إلى أوقات خاصة بالإعداد الخارجي ويمكن تحقيق ذلك من خلال الإعداد المسبق لظروف التشغيل، وتوحيد الوظائف باستخدام العديد من الوسائل(غنيم، ٢٠٢١).

وذلك بالتركيز بشكل أساسي على المهام المتعلقة بالتعامل مع كل من جمع المعلومات والمنتجات والمواد، والتنظيف، والصيانة، والضبط والتحكم في الحالة الحالية، وتصميم نظام مناولة المواد بإدخال نظام آخر مثل الروافع المختلفة لتخفيض أوقات النقل، ومن ثم فإنه يتم تغيير آليات تمركز القوالب بعد توقف الآلة عن التشغيل (غنيم، ٢٠٢١).

ويتم تحديد مراحل عملية التحضير لإعداد التعبئة للآلة ككل وعزل العمليات التي لا تتعلق مباشرة بإعداد الجهاز. نقل الخطوات الداخلية التي يمكن تنفيذها خارج عملية الإعداد إلى الإعداد الخارجي.

(Majid, et al, 2022).

تحويل عمليات الإعداد الداخلية إلى عمليات إعداد خارجية من أجل تحويل الأنشطة الداخلية إلى أنشطة خارجية، يجب فحص الإعداد كما لو كانت المرة الأولى وفحص جميع

الأنشطة والغرض من هذه الأنشطة، يمكن استخدام الإعداد المتقدم لظروف التشغيل وتوحيد الوظائف لتحويل الأنشطة الداخلية إلى خارجية (SAHIN, et al, 2021).

وتتضمن المرحلة الثانية مفهومين مهمين: إعادة فحص العمليات لمعرفة ما إذا كان يفُترض خطأإن تكون أي خطوات داخلية أو إيجاد طرق لتحويل هذه الخطوات إلى إعداد خارجي.

(Viverosa, et al, 2021).

يتم تحويل الأنشطة الداخلية إلى أنشطة خارجية. لهذا، يتم توحيد الأنشطة قدر الإمكان باستخدام عمليات مثل التجميع والتثبيت والتمركز، ويتم إعداد الشروط مسبقاً لتقليل أوقات الانتظار.

(Gokler, et al, 2021).

يتم التحويل من الإعداد الداخلي إلى الإعداد الخارجي. في هذه المرحلة، يتم أيضاً الإعداد الأولي للآلة قبل تشغيل الماكينة وتوحيد العمل في عملية الإعداد، يتم تطبيق إنترنت الأشياء في هذه المرحلة لإنشاء خطوط اتصال متكاملة بين عدة أقسام بحيث يمكن لجميع الأقسام الحصول على معلومات في الوقت الفعلي (Rimo, et al, 2021).

المرحلة الثالثة: تحسين عمليات الاعداد الداخلية والخارجية:

تختص هذه المرحلة بفحص واختبار جميع جوانب عمليات الإعداد الداخلية والخارجية، وذلك بغية تحسين كل منها (غنيم، ٢٠٢١).

حيث يمكن تحسين عمليات الإعداد الداخلية عن طريق إجراء التعديلات المختلفة فيها من خلال تنفيذ العمليات المتوازية لكل منها في نفس الوقت، أو إزالة التعديلات غير الضرورية فيها والتي تسبب خسارة في الوقت ولا تؤثر على عملية إعداد أو تهيئة العمليات الإنتاجية (غنيم، ٢٠٢١).

ويتم تبسيط جميع مراحل العملية، من خلال جعل عملية الإعداد الداخلية فعالة عن طريق التحسين بهدف تبسيط وقت الإعداد الداخلي بحيث يمكن تشغيل الجهاز على النحو الأمثل (Majid, et al, 2022).

كما يتم تبسيط جميع أنواع الإعداد. يمكن تبسيط الإعداد الخارجي من خلال تحسين إجراءات إعداد المشغل بالإضافة إلى التخلص من الإجراءات غير الضرورية وضمان وجود الأدوات والآلات وحالتها. يمكن إجراء تحسينات الإعداد الداخلي من خلال القيام بعمل متوازي في عملية الإعداد ومحاولة تجنب ضبط الجهاز أثناء توقف الجهاز(**Rimo, et al, 2021**).

ويتم تحسين عمليات الإعداد الخارجية عن طريق مراجعة الأجزاء والأدوات ونقلها، وتخزينها، وتطبيق السينات الخمس لإعادة تنظيم أماكن العمل بالمنظمة بالإضافة إلى ضرورة إعادة جدولة العمل، فضلا عن ضرورة اختبار وفحص الشروط الواجب توافرها عند استخدام الأدوات بشكل مستمر ودائم لتخفيض ما يحدث فيها من الاضطرابات المختلفة التي تنتج عن إصلاحها (غنيم، ٢٠٢١).

ويمكن أن تؤدي أدوات إعادة الفحص وإعادة التصميم، وتحسين تخزين الأدوات والنقل إلى تعزيز أنشطة الإعداد الخارجية، حيث يجب فحص حالة الأدوات باستمرار لتقليل الانقطاع الناجم عن الإصلاحات ومن ناحية أخرى، يمكن إدارة إعادة تنظيم الإعداد الداخلي من خلال تطبيق عمليات متوازية أو إزالة التعديلات غير الضرورية (**SAHIN, et al, 2021**).

هذا بالإضافة إلى ضرورة تبسيط طرق التثبيت المستخدمة، وتحديد وإسناد المسئوليات المختلفة المطلوبة لتحقيق ذلك، ووضع الخطوات القياسية لعملية التغيير المطلوب اتباعها، وتحديد الجدولة الزمنية الخاصة بذلك أيضا، وتنفيذ العمليات المخططة لها، وملاحظة وقت الدورة لكل عناصرها المختلفة، وتشغيل الموارد البشرية الماهرة، وكل ذلك ولا شك يتم تطبيقه بغية التخلص من الأوقات الضائعة (غنيم، ٢٠٢١).

يتم تطوير الأنشطة التصحيحية لتقصير وقت الإعداد من خلال النظر في الأنشطة الداخلية والخارجية ويتم إنشاء خطط العمل لإزالة الأسباب التي تسبب تمديد الوقت في الأنشطة

المخطط لتحسينها. يتم توثيق الإجراءات من خلال اتخاذ قرار مشترك مع الموظفين المشاركين في العملية

(Gokler, et al, 2021).

- **المتغير التابع: شدة عبء العمل:**

أ-مفهوم شدة عبء العمل:

تتمثل شدة عبء العمل في، عدم وضوح الحدود بين وقت العمل ووقت الفراغ، وقلة الوقت بالنسبة لإنجاز العمل، والشعور بالتعب والتوتر، والمواقف السلبية تجاه مكان العمل، والشعور بفقدان السيطرة في العمل (Oplatka, 2019) .

وعرفه **Garcia,Herrero (2019)** بأنه يتمثل في القلق وأعراض الإجهاد وهو إنتاج الموقف والقوة، على سبيل المثال قوة الإنتاج أثناء الرفع والدفع والسحب. مثلاً يتعرض العاملين في الصناعات التي تتطلب استخدام الآلات والأدوات مثل البناء أو النقل لخطر حوادث الآلات والأدوات، في معظم الأوقات وتكون هذه الحوادث بسبب استخدام معدات معيبة أو نقص المعرفة الكافية أو عيوب المنتج أو الإهمال في احتياطات السلامة التي يجب اتباعها.

ومن الأمثلة الشائعة لحوادث الآلات والأدوات في مكان العمل هي: حرق ناتج عن عطل سخان في المصنع، السقوط من سلم معيب أو سقالات مهتزة، قطع من الأدوات المكسورة أو حواف الأدوات الحادة، الإصابات الناجمة عن استخدام أداة خاطئة، فقدان السمع نتيجة العمل في المصنع بدون غطاء للأذنين، التمزقات أو البتر نتيجة استخدام معدات بدون آليات أمان، إصابات السحق بسبب تشابك الآلة. (**https://www.almrsal.com**)

وأوضح(٢٠١٨) **Andreas & Johansson** أن شدة عبء العمل عبارة عن حالة تنتج عن التفاعل بين الفرد والبيئة بحيث تضع الفرد أمام مطالب أو عوائق أو فرص، وتتمثل في زيادة حجم المهام وكثرتها مما يتعذر إنجازها في الوقت المحدد، وإن هذه المهام تتطلب مهارات عالية لا يمتلكها الفرد مما يتسبب في شعوره بالضغط.

وهي الحالة التي تصيب العامل نتيجة عدم توافقه مع بيئة عمله نتيجة تعرضه لأعمال مختلفة تفوق طاقته، وينتج عنها مجموعة من الآثار النفسية والفسيولوجية والسلوكية والتي تؤثر على أدائه لعمله **(Burgos,2020)**.

ثانيا: الخلفية النظرية والدراسات السابقة:

تم تصنيف الدراسات السابقة التي أتيحت للباحثة الى ثلاث مجموعات أساسية، يمكن توضيح كل منها فيما يلي:

المجموعة الأولى: الدراسات التي تناولت أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق.

جدول (١) نظرة عامة على الدراسات السابقة حول أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED)

الدراسة	المتغيرات ذات الصلة /هدف الدراسة	المنهجية	سياق وعينة الدراسة
Sabale& Nagare (2021)	أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED لتقليل وقت الإعداد	دراسة كمية	وتم تطبيقها في وحدة تصنيع مسحوق الطلاء
Silva & Filho (2019)	مراجعة لأحدث الأدبيات بما في ذلك ١٣٠ مقالة تتعلق بأسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق	مراجعة منهجية ونظرية	تسمح الدراسة بنشر المعرفة المكتسبة من الأدبيات حول أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق
Desai &Loya (٢٠١٩)	أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED في الصناعات الهندية ومراجعة الأدبيات	دراسة كمية	وتم تطبيقها في الصناعات الهندية والتطبيقات المختلفة لـ SMED في متجر آلات الضغط، وصناعة السيارات وغير ذلك
Winatie, et al (2019)	أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) وزيادة الكفاءة الزمنية للتغيير على المنتج الصلب	دراسة كمية	وتم تطبيقها في صناعة الادوية والمستحضرات الصيدلانية، وغرفة التحبيب الرطب لتطبيق طريقة SMED

تابع جدول ١:

Tekin,et al (٢٠١٩)	تطبيق SMED وJIDOKAفي الإنتاج الخالي من الهدروتم استخدام أسلوبين	دراسة كمية	وتم تطبيقها على المسماة "كرة فالس" في مصنع الدقيق الذي يعمل في أكبر ٥٠٠ شركة صناعية في تركيا
Zasadzien ,et al (2018)	موضوع تحسين كفاءة عملية الإنتاج باستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED	مراجعة منهجية ونظرية	وتم تطبيقها في شركة لتبسيط عمل الآلات المستخدمة في خط الإنتاج
Karam, et al (2018)	مساهمة أدوات التصنيع الخالي من الهدر في تغيير الوقت في صناعة الأدوية بتطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED	دراسة كمية	وتم تطبيقها في صناعة الأدوية
Sabadka&Fedorko (2017)	أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED لتحسين عملية الإنتاج	دراسة كمية	وتم تطبيقها في شركة تصنيع رمح مختارة تم التحقق من القواعد النظرية في جزء عملي يصف التحليل وتحسين التصميم للوقت غير الإنتاجي في آلة شحذ التغيير
Stadnicka (2015)	موضوع الجمع بين أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED والأدوات الأخرى	دراسة كمية	وتم تطبيقها في شركات الإنتاج حيث يتم تنفيذ التجهيزات
bin Che Ani, et al (2014)	موضوع أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED لتحسين الإنتاجية	دراسة كمية	يستخدم النطاق والقيود منهجيةSMED ونهج PDCA لتلبية الأهداف والتركيز على عملية التصنيع باستخدام الحاسب الآلي
Bajpai (2014)	موضوع أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED في تصنيع الملابس	دراسة كمية	وتم تطبيقها في تصنيع الملابس

تابع جدول ١:

Adanna&Shantharam (2013)	موضوع تحسين وقت الاعداد ومخرجات الإنتاج باستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED	دراسة كمية	تم تطبيقها في مؤسسة تصنيع معدات السيارات واختيار مساحة أرضية المحل للتجريب والتنفيذ
Costa,et al (2013)	موضوع تطبيق صناعي لأسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED وأدوات الإنتاج الأخرى	دراسة كمية	تم تطبيقها في سياق أطروحة ماجستير لدورة الماجستير في الهندسة الصناعية والإدارة في جامعة منهو
Ulutas (2011)	تناولت الدراسة موضوع تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) بشكل أساسي على التعرف على الأنشطة الداخلية والخارجية	مراجعة منهجية ونظرية	التحقق من صحة الطريقة والإجراءات من خلال تطبيق عملية تصنيع الستايروفوم حيث تكون أوقات الإعداد حاسمة لتقليل الوقت

المصدر: من اعداد الباحثة استنادا على الدراسات السابقة.

المجموعة الثانية: الدراسات التي تناولت شدة عبء العمل:

جدول (٢) نظرة عامة على الدراسات السابقة حول شدة عبء العمل

الدراسة	المتغيرات ذات صلة / هدف الدراسة	المنهجية	سياق وعينة الدراسة
Burgos (2020)	عوامل الخطر المختلفة في بيئة العمل	مراجعة منهجية ونظرية	وتم تطبيقها في منطقة المخارط في شركة في قطاع المعادن
Garcia,et al (2019)	الظروف النفسية والاجتماعية والمخاطر في بيئة العمل	مراجعة منهجية ونظرية	وتم تطبيقها استنادا للبيانات المقدمة من المسح الوطني لظروف العمل (ENCT VII) الذي نشر في عام ٢٠١٢ من قبل المعهد الوطني للسلامة والصحة المهنية
Hochdörffer, et al (2018)	جدولة الموظفين في بيئات التناوب الوظيفي مع مراعاة مخاطر بيئة العمل والحفاظ على المؤهلات	مراجعة منهجية ونظرية	تم تطبيقها في خط التجميع النهائي لشركة تصنيع سيارات ألمانية

تابع جدول ٢:

Digiesi,et al (2018)	موضوع التقليل إلى الحد الأدنى وموازنة المخاطر في بيئة العمل للعاملين في خط التجميع حسب التناوب الوظيفي	مراجعة منهجية ونظرية	تم تطبيقها في الأشخاص الذين يبلغون عن مشكلة صحية متعلقة بالعمل في الاتحاد الأوروبي حسب نوع المشكلة والمملكة المتحدة من ٢٠٠١ الى ٢٠١٧
Espin& Sanchez (2018)	موضوع تقييم عوامل المخاطر البيئية و أثرها على صحة العمال	مراجعة منهجية ونظرية	تم تطبيقها في ورشة صيانة محركات الاحتراق الداخلي التابعة لشركة خدمات النفط
Otto & Battaia (2017)	موضوع تقليل المخاطر المادية في بيئة العمل في خطوط التجميع عن طريق موازنة الخط وتناوب الوظائف	مراجعة منهجية ونظرية	وتم تطبيقها في قواعد البيانات من عام ١٩٤٥
Pavlovic-Veselinovic,et al (2016)	موضوع نظام خبير لتقييم مخاطر الاضطرابات العضلية الهيكلية المرتبطة بالعمل	مراجعة منهجية ونظرية	تم تطبيقها وذلك تم تحديد أربع مجموعات من المتطلبات العامة لتطوير نظام خبير مربح: متطلبات الأجهزة، ومتطلبات البرامج، ومتطلبات قاعدة المعرفة
Huckvale,et al (2015)	موضوع مخاطر مرتبطة بأعراض العضلات والعظام في الموظفين،	مراجعة منهجية ونظرية	وتم تطبيقها في طاقم التمريض في عيادة على ساحل المحيط الأطلسي

المصدر: من اعداد الباحثة استنادا على الدراسات السابقة.

المجموعة الثالثة: الدراسات السابقة التي تناولت المتغيرين: أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) وشدة عبء العمل:

أشارت دراسة: **(Boran&Ekincioglu,2017)** إلى أن تقييم المخاطر في بيئة العمل الداخلية يتم تطبيقه في أنشطة الإعداد واستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)** ولكن ليس هذا فقط المحور الرئيسي للدراسة وانما يكون جزء منها فقط، حيث تم تطبيق طريقة **SMED** في هذه الدراسة بناءعلى طريقة تقييم إجهاد العضلات في مصنع ينتج مقاطع ألومنيوم.

- **التعقيب على الدراسات السابقة:**

من خلال الدراسة المتأنية والمتعمقة للبحوث والدراسات السابقة التي تناولت متغيري البحث –والتي أتيحت للباحثين-فقد توصل الباحثان الى ما يلي:

١- كشفت الدراسات السابقة عن أبعاد المتغير المستقل أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)** والتي تمثلت في كل من: (عمليات الإعداد الداخلية، عمليات الإعداد الخارجية).

٢- عدم وجود دراسات عربية بصفة عامة أو مصرية بصفة خاصة – وذلك في حدود علم الباحثة –تناولت أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **SMED**.

٣- كشفت دراسة **(Fonda&Meneghetti,2022)** عن التمحور حول العنصر البشري حيث يعد **SMED** المرتكز على الانسان ويسمى **(H-SMED)**.

٤- اعتمدت الدراسات السابقة على العديد من الأساليب التالية: **(ANOVA**، تحليل باريتو، التحليل الإحصائي، FMEA، تحليل JPH، تحليل تخطيط تدفق القيمة، الأعمال القياسية، ٧، **Minitab**، تحليل السبب الجذري، الانحراف المعياري).

في ضوء ذلك رأى الباحثان ضرورة اعداد دراسة علمية تسعى الى اقتراح إطار متكامل لمعرفة أثر استخدام أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق(SMED) في تخفيض شدة عبء العمل، سواء كان ذلك في ظل تحقيق كل أهداف أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق **(SMED)**، أو في ظل تحقيق بعض هذه الأهداف.

ثالثا: تساؤلات البحث:

من خلال الدراسة المتأنية، والمتعمقة للبحوث والدراسات السابقة التي أتيحت للباحثين، والتي تناولت موضوع البحث، فقد توصل الباحثان الى التساؤلات التالية:

١- هل يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة؟

٢- هل يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)** ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

رابعا: أهداف البحث:

سعت هذه الدراسة إلى تحقيق هدفين رئيسيين ومجموعة من الأهداف الفرعية التي تنبثق منها، ويمكن توضيح هذه الأهداف فيما يلي:

١-**الهدف الرئيسي الأول A1:** تحديد ما إذا كان يوجد وفر بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى المصانع موضع الدراسة.

الهدف الفرعي الأول **A1a**: تحديد ما إذا كان يوجد وفر بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع الشلقامي.

الهدف الفرعي الثاني **A1b**: تحديد ما إذا كان يوجد وفر بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع البارون.

الهدف الفرعي الثالث **A1c**: تحديد ما إذا كان يوجد وفر بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع الديواني.

الهدف الفرعي الرابع **A1d**: تحديد ما إذا كان يوجد وفر بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع محمد أحمد.

٢-**الهدف الرئيسي الثاني A2:** تحديد ما إذا كان يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

الهدف الفرعي الأول **A2a** تحديد ما إذا كان يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع الشلقامي.

الهدف الفرعي الثاني **A2b** تحديد ما إذا كان يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع البارون.

الهدف الفرعي الثالث **A2c** تحديد ما إذا كان يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع الديواني.

الهدف الفرعي الرابع **A2d** تحديد ما إذا كان يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع محمد أحمد.

خامسا: فروض البحث:

-الفرض الرئيسي الأول H1: لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الرئيسي الأول.

الفرض الفرعي الأول **H1a**: لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع الشلقامي.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الأول المنبثق من الهدف الرئيسي الأول.

الفرض الفرعي الثاني **H1b**: لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع البارون.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الثاني المنبثق من الهدف الرئيسي الأول.

الفرض الفرعي الثالث **H1c**: لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع الديواني.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الثالث المنبثق من الهدف الرئيسي الأول.

الفرض الفرعي الرابع **H1d**: لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع محمد أحمد.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الرابع المنبثق من الهدف الرئيسي الأول.

٢-**<u>الفرض الرئيسي الثاني H2:</u>** لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الرئيسي الثاني.

الفرض الفرعي الأول **H2a**: لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع الشلقامي.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الأول المنبثق من الهدف الرئيسي الثاني.

الفرض الفرعي الثاني **H2b** لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع البارون.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الثاني المنبثق من الهدف الرئيسي الثاني.

الفرض الفرعي الثالث **H2c** لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع الديواني.

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الثالث المنبثق من الهدف الرئيسي الثاني.

الفرض الفرعي الرابع **H2d** لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع محمد أحمد

ويفيد اختبار صحة هذا الفرض في تحقيق الهدف الفرعي الرابع المنبثق من الهدف الرئيسي الثاني.

سادسا: أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

١- الأهمية العلمية:

تتضح أهمية هذا البحث من الناحية العلمية باعتباره يعد بمثابة إضافة علمية جديدة إلى التراث الأدبي لإدارة الإنتاج والعمليات حيث تناول موضوع أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED في تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية.

٢- الأهمية التطبيقية:

إن أهمية هذه الدراسة تمتد الى النواحي التطبيقية حيث تساعد القائمين على إدارة المنظمات بصفة عامة والمصانع بصفة خاصة –وذلك بما توفره من بيانات ومعلومات-على بيان أثر استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED في تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية، الأمر الذي يرشد من قرارات مديري الإنتاج والعمليات عند معالجتهم لمشكلات تغيير القالب وما يؤثر عليها من مخاطر بيئية.

سابعا: منهجية البحث:

أولا مجتمع الدراسة:

تم تحديد مجتمع الدراسة من خلال تحديد قطاع صناعة الحلويات بمحافظة الدقهلية وقد تم اختيار عدد(٤) من المصانع وذلك بالاعتماد على أسلوب الحصر الشامل لمفردات المجتمع، عددهم(86) مفردة بواقع عدد (٣٦) مفردة في مصنع الشلقامي، و (٢٢) مفردة في مصنع البارون، و(١٧) مفردة في مصنع الديواني، و (١١) مفردة في مصنع محمد أحمد.

ثامنا: أسلوب البحث:

وقد اختار الباحثان لتطبيق الأسلوب "نظرا لخصوصيته" عشر خبراء من كل مصنع، تم اختيارهم من المتخصصين في العملية الانتاجية وتشغيل آلة الخفق والعجن موضع الدراسة.

اعتمد الباحثان في تجميع بيانات الدراسة الميدانية من مصادرها الأولية على تصميم قائمة استبيان والتي تم الحصول على هذه البيانات من الخبراء موضع الدراسة، ومن خلال تصميم قائمة استبيان مكونة من جزأين تم اعدادها خصيصا لهذا الغرض، وذلك في ضوء نتائج البحوث والدراسات العلمية السابقة، حيث يستهدف الجزء الأول منها أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق **(SMED)**، بينما يستهدف الجزء الثاني شدة عبء العمل.

تاسعا: حدود البحث:

تحتاج الدراسة الى بيانات خاصة تتمثل في نوعين من البيانات، يمكن توضيح كل نوع منهما وبيان مصادره فيما يلي:

النوع الأول: البيانات الأولية: تم الحصول على هذه البيانات من الخبراء موضع الدراسة، ومن خلال تصميم قائمة استبيان مكونة من جزأين تم اعدادها خصيصا لهذا الغرض، وذلك في ضوء نتائج البحوث والدراسات العلمية السابقة.

النوع الثاني: البيانات الثانوية: تتعلق هذه البيانات بالأصول العلمية والفكرية لكل من أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED وأساسيات بناء الأسلوب، ومخاطر بيئة العمل الداخلية أبعادها، وقد حصل الباحثان على هذه البيانات من الكتب والبحوث والدراسات العلمية العربية والأجنبية، ومن أجل الحصول على هذه البيانات فقد قامت الباحثة بالرجوع الى المكتبات العلمية المتخصصة في الموضوعات ذات الصلة بالدراسة، بالإضافة الى تحديد عدد المصانع موضع الدراسة وعدد المديرين والعاملين بكل مصنع من المصانع.

- **تصميم أداة تجميع بيانات الدراسة الميدانية:**

نظرا لقلة توافر البيانات اللازمة في استخدام أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق(SMED)، وذلك لمعرفة تأثير استخدامه في تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية بالتطبيق على صناعة الحلويات، الأمر الذي تطلب ضرورة اعداد واستخدام أداة مناسبة لتجميع هذه البيانات.

وقد تمثلت أداة الدراسة في شكلها النهائي في ثلاث قوائم أساسية: تضمنت القائمة الأولى منها تحديد الوضع الحالي لعمليات الإعداد لآلة الخفق والعجن بكل مصنع، وتتضمن القائمة الثانية تحديد الوضع المقترح لعمليات الإعداد لآلة الخفق والعجن بكل مصنع، واشتملت القائمة الثالثة على معرفة مدى تأثير الوفورات التي تتحقق نتيجة تطبيق أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق (SMED) على تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية بكل مصنع.

- **طريقة تجميع بيانات الدراسة الميدانية:**

نظرا لقلة توافر بيانات عن طبيعة البحث وخاصة تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق(SMED) وذلك لمعرفة مدي تأثير الأسلوب في تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية بالتطبيق في مصانع الحلويات، لذا فقد استخدم الباحثان طريقة دلفاي لتجميع وتوفير واعداد هذه البيانات لاختبار مدى صحة فروض الدراسة وتحقيق أهدافها.

ولا شك أن طريقة دلفاي أحد أشهر الأساليب التنبئية، وتنطلق من خلال تجميع البيانات في جولتين أو ثلاث جولات، باستخدام المتوسط الحسابي لتلك الجولات.

عاشرا: تحليل البيانات واختبار الفروض:

وذلك من خلال اختبار مدى صحة الفروض التي بني هذا البحث عليها، وبيان تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) في تخفيض شدة عبء العمل، وذلك ما يسفر عنه اختبار مدى صحة هذه الفروض من النتائج.

يمكن للباحثين تناول هذا بالتفصيل على النحو التالي:

أولا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (الشلقامي).

ثانيا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (البارون).

ثالثا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (الديو اني).

رابعا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (محمد أحمد).

أولا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (الشلقامي):

١-الفرض الرئيسي الأول (**H1**): "**لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الأول (**H1a**) المنبثق من الفرض الرئيسي الأول (**H1**) والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:

"لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع الشلقامي".

ويتبين ذلك من الجدول التالي بناء على تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED):

جدول (٣/1)

(الوفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع الشلقامي)

رقم العملية	عمليات الإعداد	وقت الوضع الحالي بالدقيقة	وقت الوضع المقترح بالدقيقة	الوفر في الوقت	نسبة ربح الوقت المتوفر
**	عمليات الإعداد الداخلية:				
3	تنظيف وعاء التعبئة من بواقي العجين السابقة	15.767	5.200	10.567	67.02%
12	فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الآلة	17.233	5.533	11.700	67.89%
13	تجفيف أجزاء الآلة	12.367	3.200	9.167	74.12%
14	تعقيم أجزاء الآلة بالمطهرات	13.567	2.533	11.033	81.33%
10	تركيب قالب جديد للجهاز	22.767	4.667	18.100	79.50%
7	إعادة تركيب القوالب الجديدة بآلة الخفق والعجن	21.100	4.600	16.500	78.20%
8	التأكد من صلاحية أجزاء	35.333	3.333	32.000	90.57%

رقم العملية	عمليات الإعداد	وقت الوضع الحالي بالدقيقة	وقت الوضع المقترح بالدقيقة	الوفر في الوقت	نسبة ربح الوقت المتوفر
	الآلة للتشغيل				
٩	التأكد من قوة تثبيت الآلة أثناء التشغيل	15.867	2.733	13.133	82.77%
**	عمليات الإعداد الخارجية:				
1	تشغيل آلة الخفق والعجن	24.267	6.000	18.267	75.27%
2	وزن المواد الخام مثل (الدقيق، الزبدة..)	22.067	5.133	16.933	76.74%
4	تنظيف مكان العمل حول آلة الخفق والعجن	16.700	4.467	12.233	73.25%
5	تعديل واضافة مواد خام جديدة	17.500	3.933	13.567	77.52%
6	توفير الأدوات قبل الحاجة مباشرة (القوالب)	33.500	4.600	28.900	86.27%
11	تفريغ الآلة من محتويات المنتج الحالي	16.100	3.933	12.167	75.57%

المصدر: إعداد الباحثان وفقا للدراسة الميدانية.

ولاختبار مدى صحة هذا الفرض الفرعي الأول **(H1a)** المنبثق من الفرض الرئيسي الأول **(H1)** استخدم الباحثان اختبار (ت) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك لتحديد ما إذا كانت توجد اختلافات معنوية بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع **"الشلقامي"**.

ويوضح الجدول التالي قيم (ت) المحسوبة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS للمقارنة بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع **"الشلقامي"** وبيان مدى معنويتها:

جدول (٣/٢)

(نتائج تحليل الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع الشلقامي)

		Mean	N	Std. Dev.	Std. Error Mean	diff (Mean)	Std. Dev.	Std. Error Mean	T	Df	Sig. (2-tailed)
مصنع الشلقامي	الوضع الحالي	20.295	14	6.918	1.849						
	الوضع المقترح	4.276	14	1.047	0.280	16.019	6.768	1.809	8.856	13	0.000

المصدر: إعداد الباحثة وفقا للتحليل الاحصائي.

يتضح للباحثة من العرض السابق مجموعة من الملاحظات التي يمكن بيانها فيما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية بين متوسطات التوقيت في كلٍ من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد وتشغيل آلة الخفق والعجن على مستوى مصنع **"الشلقامي"**، حيث أن قيم

(t = 8.856; Sig. = 0.000 < 0.05)، وهو ما يشير الى أن الوضع المقترح يسهم في تحسين وضع اعداد وتشغيل الآلات.

- بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثة التوصل الى وجود فروق جوهرية بين التوقيت اللازم لإعداد وتشغيل آلة الخفق والعجن على الوضع الحالي، والتوقيت اللازم لإعدادها على الوضع المقترح، ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الأول H1a المنبثق من الفرض الرئيسي الأول H1 لهذه الدراسة.

٢-الفرض الرئيسي الثاني (H2): **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الأول **(H2a)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:" **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع الشلقامي.**

ولأغراض مدى صحة هذا الفرض، فقد تم تجميع بيانات من مفردات عينة الدراسة من أهم العمال والمسؤولين في مصنع (الشلقامي) وذلك لمعرفة مدى تأثير أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل والتي يمكن توضيحها بالتفصيل في الجدول التالي:

جدول (٣/٣)

توزيع متوسط درجات مفردات عينة الدراسة لبعد (شدة عبء العمل) وفقا لمستويات تطبيق أسلوب تغير القالب في أقل من عشر دقائق SMED

رقم	بيان / العبارات	أقل من ١	(١-٣)			(٣-٥)						(٧-٩)	أقل من ١٠
			ع٣	ع٩	مجموع	ع٢	ع٤	ع٥	ع٦	ع٨	مجموع			ع١	ع٧	ع١٠	مجموع		
١	تُمكن الوفورات العامل من تحريك أوزان ثقيلة أقل في مكان العمل	.....	٥....	٤....	٩....	٤....	٤....	٥....	٤....	٥....	٢٢....	.....	.....	٥....	٥....	٤....	١٤....	.....	.....
٢	تُقلل الوفورات من الجهد البدني للعامل نتيجة للعمل المستمر	.....	٣....	٤....	٧....	٥....	٥....	٤....	٥....	٣....	٢٢....	.....	.....	٥....	٤....	٤....	١٣....	.....	.....
٣	تُسهل الوفورات معايرة المواد الخام أثناء تشغيل الآلة	.....	٥....	٤....	٩....	٤....	٥....	٥....	٣....	٤....	٢١....	.....	.....	٤....	٤....	٤....	١٢....	.....	.....
٤	تُقلل الوفورات من تأثير الرطوبة في مكان العمل	.....	٥....	٤....	٩....	٤....	٤....	٤....	٤....	٥....	٢١....	.....	.....	٤....	٥....	٤....	١٣....	.....	.....
٥	تعمل الوفورات على تخفيض وقت العمل في الطقس شديد	.....	٤....	٤....	٨....	٤....	٤....	٤....	٤....	٤....	٢٠....	.....	.....	٤....	٥....	٤....	١٣....	.....	.....

	الحرارة الذي يؤدي الى زيادة الحمل العضلي للعامل																	
٦	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على عظام العامل	٠.٠٠٠	٣.٠٠٠	٤.٠٠٠	٧.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	١٨.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	١٢.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
٧	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على أعصاب العامل	٠.٠٠٠	٤.٠٠٠	٣.٠٠٠	٧.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٩.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٥.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٣.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	
٨	تُقلل الوفورات ضغوط العمل التي تؤثر على عواطف العامل	٠.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٨.٠٠٠	٣.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	٤.٠٠٠	١٩.٠٠٠	٤.٠٠٠	٥.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٢.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠		

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية

ولاختبار مدى صحة هذا الفرض الفرعي الأول **(H2a)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** استخدم الباحثان اختبار (ANOVA) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك للتعرف على دور أسلوب SMED في التأثير على الاستجابات لمتغيرات البحث بشكل عام نحو بعد **شدة عبء العمل**، والتعرف على الفروض متعددة الأوجه باعتباره أحد الاختبارات المعملية التي توضح أهمية الفروق الجوهرية وأخذها في الحسبان لضمان حيادية النتائج، وقد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي عن الجدول التالي:

جدول (٣/٤)

نتائج تحليل اختبارات الفروق الجوهرية لتأثير أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل باستخدام اختبار (ANOVA)

		Sum of Squares	Df	Mean Square		F	Sig.
المجاميع	Between Groups	610.333	2	305.167		256.340	.000
	Within Groups	25.000	21	1.190			
	Total	635.333	23				

يتضح للباحثة من العرض السابق ما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية للمجاميع عند تطبيق أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق SMED في تأثيرها على بعد شدة عبء العمل حيث أن:

قيم (F = 256.340; Sig. = 0.000 > 0.05) وهي معنوية، ومن ثم يوجد تأثير معنوي لتطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) على بعد شدة عبء العمل وذلك باستخدام المجاميع.

بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود تأثير لتطبيق أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل كأحد أبعاد تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية على مستوى المجاميع ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الأول H2a المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني H2 لهذه الدراسة.

ثانيا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (البارون):

١-الفرض الرئيسي الأول (**H1**): "**لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثاني **(H1b)** المنبثق من الفرض الرئيسي الأول **(H1)** والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:

"لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع البارون".

ويتبين ذلك من الجدول التالي بناء على تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED):

جدول (٤/١)

(الوفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع البارون)

رقم العملية	عمليات الاعداد	وقت الوضع الحالي بالدقيقة	وقت الوضع المقترح بالدقيقة	الوفر في الوقت	نسبة ربح الوقت المتوفر
**	**عمليات الاعداد الداخلية:**				
3	تنظيف وعاء التعبئة من بواقي العجين السابقة	18.300	5.733	12.567	68.67%
12	فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الالة	15.500	4.400	11.100	71.61%
13	تجفيف أجزاء الالة	14.067	3.267	10.800	76.78%
14	تعقيم أجزاء الالة بالمطهرات	17.200	3.467	13.733	79.84%
10	تركيب قالب جديد للجهاز	42.700	4.667	38.033	89.07%
7	إعادة تركيب القوالب الجديدة بالة الخفق والعجن	28.667	3.800	24.867	86.74%
8	التأكد من صلاحية أجزاء الالة للتشغيل	17.067	4.200	12.867	75.39%
٩	التأكد من قوة تثبيت الالة أثناء التشغيل	16.533	3.067	13.467	81.45%
	عمليات الاعداد الخارجية:				
1	تشغيل الة الخفق والعجن	23.633	4.067	19.567	82.79%
2	وزن المواد الخام مثل (الدقيق، الزبدة..)	20.700	4.000	16.700	80.68%
4	تنظيف مكان العمل حول الة الخفق والعجن	21.633	4.333	17.300	79.97%

تابع جدول(4/1)

5	تعديل واضافة مواد خام جديدة	16.333	4.133	12.200	74.69%
6	توفير الأدوات قبل الحاجة مباشرة (القوالب)	16.833	5.067	11.767	69.90%
11	تفريغ الالة من محتويات المنتج الحالي	15.300	3.200	12.100	79.08%

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية.

وقد استخدم الباحثان اختبار (ت) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك لتحديد ما إذا كانت توجد اختلافات معنوية بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "البارون".

ويوضح الجدول التالي قيم (ت) المحسوبة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS للمقارنة بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "البارون" وبيان مدى معنويتها:

جدول رقم (4/2)

(نتائج تحليل الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع البارون)

		Mean	N	Std. Dev.	Std. Error Mean	diff (Mean)	Std. Dev.	Std. Error Mean	T	Df	Sig. (2-tailed)
مصنع البارون	الوضع الحالي	20.319	14	7.533	2.013						
	الوضع المقترح	4.100	14	0.742	0.198	16.219	7.391	1.975	8.211	13	0.000

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للتحليل الاحصائي.

يتضح للباحثين من العرض السابق مجموعة من الملاحظات التي يمكن بيانها فيما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية بين متوسطات التوقيت في كلٍ من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد وتشغيل الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "**البارون**"، حيث أن قيم

  (t = 8.211; Sig. = 0.000 < 0.05)، وهو ما يشير الى أن الوضع المقترح يسهم في تحسين وضع اعداد وتشغيل الآلات.

- بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود فروق جوهرية بين التوقيت اللازم لإعداد وتشغيل الة الخفق والعجن على الوضع الحالي، والتوقيت اللازم لإعدادها على الوضع المقترح، ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثاني H1b المنبثق من الفرض الرئيسي الأول H1 لهذه الدراسة.

٢-الفرض الرئيسي الثاني (H2): **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثاني **(H2b)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:" **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع البارون.**

ولأغراض مدى صحة هذا الفرض، فقد تم تجميع بيانات من مفردات عينة الدراسة من أهم العمال والمسؤولين في مصنع (البارون) وذلك لمعرفة مدى تأثير أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل والتي يمكن توضيحها بالتفصيل في الجدول التالي:

جدول (4/3)

توزيع متوسط درجات مفردات عينة الدراسة لبعد (شدة عبء العمل) وفقا لمستويات تطبيق أسلوب تغير القالب في أقل من عشر دقائق SMED

رقم	بيان العبارات	أقل من 1	(3-1)					(5-3)				(7-5)				(9-7)	أقل من 10
			ع2	ع3	ع8	ع01	مجوع	ع1	ع4	ع7	مجموع	ع5	ع6	ع9	مجموع		
1	تُمكن الوفورات العامل من تحريك أوزان ثقيلة أقل في مكان العمل	0.000	4.000	5.000	4.000	5.000	18.000	5.000	5.000	5.000	15.000	0.000	4.000	5.000	9.000	0.000	0.000
2	تؤدي الجهد البدني للعامل إلى زيادة تُقلل الوفورات من العمل المستمر	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	16.000	4.000	4.000	4.000	12.000	0.000	4.000	4.000	8.000	0.000	0.000
3	تُسهل الوفورات معايرة المواد الخام أثناء تشغيل الآلة	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	16.000	4.000	4.000	4.000	12.000	0.000	4.000	4.000	8.000	0.000	0.000
4	تُقلل الوفورات من تأثير الرطوبة في مكان العمل	0.000	4.000	4.000	3.000	4.000	15.000	4.000	4.000	4.000	12.000	0.000	4.000	5.000	9.000	0.000	0.000
5	تعمل الوفورات على تخفيض وقت العمل في الطقس الى زيادة الجهد العضلي شديد الحرارة الذي يؤدي العامل	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	16.000	4.000	4.000	3.000	11.000	0.000	4.000	4.000	8.000	0.000	0.000
6	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على عظام العامل	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	16.000	4.000	5.000	4.000	13.000	4.000	5.000	0.000	9.000	0.000	0.000

7	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤدي إلى زيادة العمل المستمر على أعصاب العامل	0.000	4.000	4.000	4.000	16.000	4.000	4.000	3.000	11.000	4.000	3.000	0.000	7.000	0.000
8	تُقلل الوفورات ضغوط العمل التي تؤثرعلى عواطف العامل	0.000	3.000	4.000	4.000	16.000	5.000	4.000	4.000	11.000	3.000	4.000	0.000	7.000	0.000

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية.

ولاختبار مدى صحة هذا الفرض الفرعي الثاني **(H2b)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** استخدم الباحثان اختبار (ANOVA) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك للتعرف على دور أسلوب SMED في التأثير على الاستجابات لمتغيرات البحث بشكل عام نحو بعد **شدة عبء العمل**، والتعرف على الفروض متعددة الأوجه باعتباره أحد الاختبارات المعملية التي توضح أهمية الفروق الجوهرية وأخذها في الحسبان لضمان حيادية النتائج، وقد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي عن الجدول التالي:

جدول رقم (4/4): نتائج تحليل اختبارات الفروق الجوهرية لتأثير أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل باستخدام اختبار (ANOVA)

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
المجاميع	Between Groups	256.000	2	128.000	118.807	.000
	Within Groups	22.625	21	1.077		
	Total	278.625	23			

يتضح للباحثة من العرض السابق ما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية للمجاميع عند تطبيق أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق SMED في تأثيرها على بعد شدة عبء العمل حيث أن:

قيم (F = 118.807; Sig. = 0.000 > 0.05) وهي معنوية، ومن ثم يوجد تأثير معنوي لتطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) على بعد شدة عبء العمل وذلك باستخدام المجاميع.

بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود تأثير لتطبيق أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل كأحد أبعاد تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية على مستوى المجاميع

ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثاني H2b المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني H2 لهذه الدراسة.

ثالثا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (الديواني):

١-الفرض الرئيسي الأول (**H1**): "**لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثالث (**H1c**) المنبثق من الفرض الرئيسي الأول (**H1**) والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:

"لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع الديو اني".

ويتبين ذلك من الجدول التالي بناء على تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED):

جدول (5/1)

(الوفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع الديواني)

رقم العملية	عمليات الاعداد	وقت الوضع الحالي بالدقيقة	وقت الوضع المقترح بالدقيقة	الوفر في الوقت	نسبة ربح الوقت المتوفر
**	عمليات الاعداد الداخلية:				
3	تنظيف وعاء التعبئة من بواقي العجين السابقة	34.133	6.200	27.933	81.84%
12	فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الالة	17.867	4.133	13.733	76.87%
13	تجفيف أجزاء الالة	13.733	4.133	9.600	69.90%
14	تعقيم أجزاء الالة بالمطهرات	14.967	3.933	11.033	73.72%
10	تركيب قالب جديد للجهاز	18.233	4.133	14.100	77.33%
7	إعادة تركيب القوالب الجديدة بالة الخفق والعجن	19.733	4.067	15.667	79.39%
8	التأكد من صلاحية أجزاء الالة للتشغيل	19.400	4.600	14.800	76.29%
٩	التأكد من قوة تثبيت الالة أثناء التشغيل	22.333	3.333	19.000	85.07%
	عمليات الاعداد الخارجية:				
1	تشغيل الة الخفق والعجن	25.267	5.867	19.400	76.78%
2	وزن المواد الخام مثل (الدقيق، الزبدة..)	17.733	4.467	13.267	74.81%
4	تنظيف مكان العمل حول الة الخفق والعجن	20.767	4.800	15.967	76.89%

تابع جدول (5/1):

5	تعديل واضافة مواد خام جديدة	16.067	3.633	12.433	77.39%
6	توفير الأدوات قبل الحاجة مباشرة (القوالب)	40.533	4.400	36.133	89.14%
11	تفريغ الالة من محتويات المنتج الحالي	19.900	3.000	16.900	84.92%

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية.

وقد استخدم الباحثان اختبار (ت) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك لتحديد ما إذا كانت توجد اختلافات معنوية بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "الديواني".

ويوضح الجدول التالي قيم (ت) المحسوبة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS للمقارنة بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "الديواني" وبيان مدى معنويتها:

جدول (5/2)

(نتائج تحليل الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع الديو اني)

		Mean	N	Std. Dev.	Std. Error Mean	diff (Mean)	Std. Dev.	Std. Error Mean	T	Df	Sig. (2-tailed)
مصنع الديو اني	الوضع الحالي	21.476	14	7.431	1.986						
	الوضع المقترح	4.336	14	0.867	0.232	17.140	7.055	1.886	9.091	13	0.000

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للتحليل الاحصائي.

يتضح للباحثين من العرض السابق مجموعة من الملاحظات التي يمكن بيانها فيما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية بين متوسطات التوقيت في كلٍ من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد وتشغيل الة الخفق والعجن على مستوى مصنع **"الديو اني"**، حيث أن قيم (t = 9.091; Sig. = 0.000 < 0.05)، وهو ما يشير الى أن الوضع المقترح يسهم في تحسين وضع اعداد وتشغيل الآلات.
- بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود فروق جوهرية بين التوقيت اللازم لإعداد وتشغيل الة الخفق والعجن على الوضع الحالي، والتوقيت اللازم لإعدادها على الوضع المقترح، ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثالث H1c المنبثق من الفرض الرئيسي الأول H1 لهذه الدراسة.

٢-الفرض الرئيسي الثاني (H2): **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.**

اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثالث لمصنع الديواني **(H2c)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:" **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع الديو اني.**

ولأغراض مدى صحة هذا الفرض، فقد تم تجميع بيانات من مفردات عينة الدراسة من أهم العمال والمسؤولين في مصنع (الديواني) وذلك لمعرفة مدى تأثير أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل والتي يمكن توضيحها بالتفصيل في الجدول التالي:

جدول (5/3)

توزيع متوسط درجات مفردات عينة الدراسة لبعد (شدة عبء العمل) وفقا لمستويات تطبيق أسلوب تغير القالب في أقل من عشر دقائق SMED

رقم	بيان / العبارات	أقل من ١	(3-1)				(5-3)						(7-5)			(9-7)	أقل من ١٠
			ع٣	ع٧	ع٩	مجموع	ع١	ع٢	ع٦	ع٨	ع١٠	مجموع	ع٤	ع٥	مجموع		
1	تُمكن الوفورات العامل من تحريك أوزان ثقيلة أقل في مكان العمل	0.000	5.000	5.000	5.000	15.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	24.000	5.000	4.000	9.000	0.000	0.000
2	تُقلل الوفورات من الجهد البدني للعامل نتيجة للعمل المستمر	0.000	4.000	4.000	4.000	12.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	20.000	4.000	4.000	8.000	0.000	0.000
3	تُسهل الوفورات معايرة المواد الخام أثناء تشغيل الآلة	0.000	4.000	3.000	4.000	11.000	4.000	4.000	3.000	4.000	4.000	19.000	4.000	4.000	8.000	0.000	0.000
4	تُقلل الوفورات من تأثير الرطوبة في مكان العمل	0.000	4.000	4.000	4.000	12.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	20.000	4.000	5.000	9.000	0.000	0.000
5	تعمل الوفورات على تخفيض وقت العمل في الطقس شديد الحرارة الذي يؤدي الى زيادة الحمل العضلي للعامل	0.000	4.000	5.000	4.000	13.000	5.000	3.000	4.000	4.000	5.000	21.000	5.000	4.000	9.000	0.000	0.000
6	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على عظام العامل	0.000	5.000	4.000	4.000	13.000	5.000	5.000	5.000	4.000	3.000	22.000	4.000	3.000	7.000	0.000	0.000

7	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على أعصاب العامل	0.000	3.000	4.000	4.000	11.000	4.000	4.000	3.000	4.000	4.000	19.000	4.000	4.000	8.000	0.000	0.000
8	تُقلل الوفورات ضغوط العمل التي تؤثر على عواطف العامل	0.000	4.000	3.000	4.000	11.000	4.000	3.000	4.000	4.000	3.000	20.000	5.000	4.000	8.000	0.000	0.000

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية.

ولاختبار مدى صحة هذا الفرض الفرعي الثالث **(H2c)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** استخدم الباحثان اختبار (ANOVA) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك للتعرف على دور أسلوب SMED في التأثير على الاستجابات لمتغيرات البحث بشكل عام نحو بعد **شدة عبء العمل**، والتعرف على الفروض متعددة الأوجه باعتباره أحد الاختبارات المعملية التي توضح أهمية الفروق الجوهرية وأخذها في الحسبان لضمان حيادية النتائج، وقد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي عن الجدول التالي:

جدول (5/4)

نتائج تحليل اختبارات الفروق الجوهرية لتأثير أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل باستخدام اختبار (ANOVA)

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
المجاميع	Between Groups	638.083	2	319.042	181.692	.000
	Within Groups	36.875	21	1.756		
	Total	674.958	23			

يتضح للباحثين من العرض السابق ما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية للمجاميع عند تطبيق أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق SMED في تأثيرها على بعد شدة عبء العمل حيث أن:

قيم (F = 181.692; Sig. = 0.000 > 0.05) وهي معنوية، ومن ثم يوجد تأثير معنوي لتطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) على بعد شدة عبء العمل وذلك باستخدام المجاميع.

بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود تأثير لتطبيق أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل كأحد أبعاد تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية على مستوى المجاميع

ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الثالث H2c المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني H2 لهذه الدراسة.

رابعا: اختبار مدى صحة الفروض لمصنع (محمد أحمد):

١-الفرض الرئيسي الأول (**H1**): "**لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الرابع (**H1d**) المنبثق من الفرض الرئيسي الأول (**H1**) والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:

"لا يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع محمد أحمد".

ويتبين ذلك من الجدول التالي بناء على تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED):

جدول(6/1)

الوفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع محمد أحمد

رقم العملية	عمليات الاعداد	وقت الوضع الحالي بالدقيقة	وقت الوضع المقترح بالدقيقة	الوفر في الوقت	نسبة ربح الوقت المتوفر
**	عمليات الاعداد الداخلية:				
3	تنظيف وعاء التعبئة من بواقي العجين السابقة	30.900	5.267	25.633	82.96%
12	فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الالة	17.967	4.667	13.300	74.03%
13	تجفيف أجزاء الالة	14.100	4.400	9.700	68.79%
14	تعقيم أجزاء الالة بالمطهرات	14.167	4.400	9.767	68.94%
10	تركيب قالب جديد للجهاز	19.933	4.267	15.667	78.60%
7	إعادة تركيب القوالب الجديدة بالة الخفق والعجن	21.833	4.533	17.300	79.24%
8	التأكد من صلاحية أجزاء الالة للتشغيل	18.233	3.933	14.300	78.43%
9	التأكد من قوة تثبيت الالة أثناء التشغيل	16.500	3.400	13.100	79.39%
	عمليات الاعداد الخارجية:				
1	تشغيل الة الخفق والعجن	31.000	4.800	26.200	84.52%
2	وزن المواد الخام مثل (الدقيق، الزبدة..)	18.067	4.867	13.200	73.06%
4	تنظيف مكان العمل حول الة الخفق والعجن	21.633	4.067	17.567	81.20%

تابع جدول (6/1):

5	تعديل واضافة مواد خام جديدة	16.433	4.667	11.767	71.60%
6	توفير الأدوات قبل الحاجة مباشرة (القوالب)	17.233	4.533	12.700	73.69%
11	تفريغ الالة من محتويات المنتج الحالي	17.300	3.800	13.500	78.03%

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية.

وقد استخدم الباحثان اختبار (ت) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك لتحديد ما إذا كانت توجد اختلافات معنوية بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "محمد أحمد".

ويوضح الجدول التالي قيم (ت) المحسوبة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS للمقارنة بين متوسطات الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح والتأكد من وجود وفورات بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع "محمد أحمد" وبيان مدى معنويتها:

جدول (6/2)

(نتائج تحليل الفروق الناتجة عن مقارنة كل من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد الة الخفق والعجن على مستوى مصنع محمد أحمد)

		Mean	N	Std. Dev.	Std. Error Mean	diff (Mean)	Std. Dev.	Std. Error Mean	T	Df	Sig. (2-tailed)
مصنع محمد أحمد	الوضع الحالي	19.664	14	5.292	1.414	15.264	5.065	1.354	11.275	13	0.000
	الوضع المقترح	4.400	14	0.481	1.287						

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للتحليل الاحصائي

يتضح للباحثة من العرض السابق مجموعة من الملاحظات التي يمكن بيانها فيما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية بين متوسطات التوقيت في كلٍ من الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات اعداد وتشغيل الة الخفق والعجن على مستوى مصنع **"محمد أحمد"**، حيث أن قيم (t = 11.275; Sig. = 0.000 < 0.05)، وهو ما يشير الى أن الوضع المقترح يسهم في تحسين وضع اعداد وتشغيل الآلات.
- بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود فروق جوهرية بين التوقيت اللازم لإعداد وتشغيل الة الخفق والعجن على الوضع الحالي، والتوقيت اللازم لإعدادها على الوضع المقترح، ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الرابع H1d المنبثق من الفرض الرئيسي الأول H1 لهذه الدراسة.

٢-الفرض الرئيسي الثاني (H2): **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.**

- اختبار مدى صحة الفرض الفرعي ارابع **(H2d)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** والذي تم صياغته في صورة العدم التالية:" **لا يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل على مستوى مصنع محمد أحمد.**

ولأغراض مدى صحة هذا الفرض، فقد تم تجميع بيانات من مفردات عينة الدراسة من أهم العمال والمسؤولين في مصنع (محمد أحمد) وذلك لمعرفة مدى تأثير أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل والتي يمكن توضيحها بالتفصيل في الجدول التالي:

جدول (6/3)

توزيع متوسط درجات مفردات عينة الدراسة لبعد (شدة عبء العمل) وفقا لمستويات تطبيق أسلوب تغير القالب في أقل من عشر دقائق SMED

رقم	بيان / العبارات	أقل من ١	(3-1)				(5-3)				(7-5)					(9-7)	أقل من ١٠
			ع٢	ع٦	ع٧	مجموع	ع١	ع٥	ع٨	المجموع	ع٣	ع٤	ع٩	ع١٠	مجموع		
1	تُمكن الوفورات العامل من تحريك أوزان ثقيلة أقل في مكان العمل	0.000	4.000	5.000	4.000	13.000	5.000	4.000	5.000	14.000	4.000	5.000	5.000	5.000	19.000	0.000	0.000
2	تُقلل الوفورات من الجهد البدني للعامل نتيجة للعمل المستمر	0.000	4.000	4.000	4.000	12.000	4.000	5.000	4.000	13.000	4.000	4.000	4.000	3.000	15.000	0.000	0.000
3	تُسهل الوفورات معايرة المواد الخام أثناء تشغيل الآلة	0.000	4.000	4.000	4.000	12.000	4.000	4.000	4.000	12.000	4.000	4.000	4.000	4.000	16.000	0.000	0.000
4	تُقلل الوفورات من تأثير الرطوبة في مكان العمل	0.000	4.000	5.000	4.000	13.000	4.000	3.000	4.000	11.000	4.000	5.000	4.000	4.000	17.000	0.000	0.000
5	تعمل الوفورات على تخفيض وقت العمل في الطقس شديد الحرارة الذي يؤدي الى زيادة الحمل العضلي للعامل	0.000	5.000	4.000	4.000	13.000	4.000	4.000	4.000	12.000	5.000	4.000	4.000	5.000	18.000	0.000	0.000

6	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على عظام العامل	0.000	4.000	4.000	12.000	4.000	5.000	4.000	13.000	4.000	5.000	3.000	4.000	16.000	0.000	0.000
7	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على أعصاب العامل	0.000	5.000	3.000	12.000	4.000	5.000	3.000	12.000	4.000	5.000	4.000	4.000	15.000	0.000	0.000
8	تُقلل الوفورات ضغوط العمل التي تؤثر على عواطف العامل	0.000	3.000	4.000	10.000	3.000	4.000	4.000	12.000	4.000	4.000	5.000	4.000	16.000	0.000	0.000

المصدر: اعداد الباحثة وفقا للدراسة الميدانية.

ولاختبار مدى صحة هذا الفرض الفرعي الرابع **(H2d)** المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني **(H2)** استخدم الباحثان اختبار (ANOVA) في تحليل بيانات الجدول السابق وذلك للتعرف على دور أسلوب SMED في التأثير على الاستجابات لمتغيرات البحث بشكل عام نحو بعد **شدة عبء العمل**، والتعرف على الفروض متعددة الأوجه باعتباره أحد الاختبارات المعملية التي توضح أهمية الفروق الجوهرية وأخذها في الحسبان لضمان حيادية النتائج، وقد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي عن الجدول التالي:

جدول (6/4)

نتائج تحليل اختبارات الفروق الجوهرية لتأثير أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل باستخدام اختبار (ANOVA)

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		96.583	2	48.292	37.911	.000
Within Groups	المجاميع	26.750	21	1.274		
Total		123.333	23			

يتضح للباحثة من العرض السابق ما يلي:

- معنوية الفروق الجوهرية للمجاميع عند تطبيق أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق SMED في تأثيرها على بعد شدة عبء العمل حيث أن:

قيم (F = 37.911; Sig. = 0.000 < 0.05) وهي معنوية، ومن ثم يوجد تأثير معنوي لتطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) على بعد شدة عبء العمل وذلك باستخدام المجاميع.

بناء على تلك النتائج، يمكن للباحثين التوصل الى وجود تأثير لتطبيق أسلوب SMED على بعد شدة عبء العمل كأحد أبعاد تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية على مستوى المجاميع

ويفيد ذلك في اختبار مدى صحة الفرض الفرعي الأول لمصنع محمد أحمد H2a4 المنبثق من الفرض الرئيسي الثاني H2 لهذه الدراسة.

حادي عشر نتائج فروض البحث:

١-ثبت عدم صحة الفرض الأول الرئيسي **H1**، حيث تم رفض الفرض العدمي، وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي المصانع موضع الدراسة.

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الأول **H1a** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع الشلقامي.

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الثاني **H1b** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع البارون.

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الثالث **H1c** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع الديو اني.

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الرابع **H1d** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد وفر في الوقت بين الوضع الحالي والوضع المقترح لعمليات إعداد آلة الخفق والعجن على مستوي مصنع محمد أحمد.

٢-ثبت عدم صحة الفرض الثاني الرئيسي **H2**، حيث تم رفض الفرض العدمي، وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

أولا: مصنع الشلقامي:

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الأول **H2a** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

ثانيا: مصنع البارون:

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الأول **H2b** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

ثالثا: مصنع الديو اني:

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الأول **H2c** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

رابعا: مصنع محمد أحمد:

- تم رفض الفرض العدمي للفرض الفرعي الأول **H2d** وقبول الفرض البديل، الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل للتالي:

يوجد تأثير معنوي لاستخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED ببعديه (عمليات الاعداد الداخلية، عمليات الاعداد الخارجية) على شدة عبء العمل.

تاسعا: توصيات البحث:

توصي الباحثة مجتمع الدراسة بشكل خاص والمجالات الصناعية والخدمية بشكل عام ما يلي:

أ- ضرورة عمل دراسات جديدة عن أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED).

ب- ضرورة استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) في مصر والوطن العربي واستغلال فوائده من (تقليل وقت الاعداد (من بضعة أيام الى بضع دقائق)، تخفيض تكاليف الإنتاج وتحسين جودة المنتجات المنتجة، توفير مسارا منظما لإجراء تغييرات أسرع، وبالتالي تقليل خسائر وقت تعطل النظام).

ت- ربط العنصر البشري بأسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) ولا يقتصر استخدامه فقط على الصناعة.

ث- يمكن للمصانع التي تسعى لدعم وتعزيز انتاجها بالاسترشاد بطريقة تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) والاستفادة من نتائج تحليل بيانات الدراسة.

ج- السعي في ربط أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED بمتغيرات جديدة مواكبة للتطور والتقدم والرؤية العامة نحو المستقبل.

ح- ضرورة استخدام نماذج علمية حديثة لتوعية العاملين باستخدام الآلات في المصانع.

ثالثا: مقترحات لبحوث مستقبلية.

توصي الباحثة بالمزيد من الاهتمام بمجال الصناعة بشكل خاص وبالمجالات الخدمية والشركات بشكل عام واستخدام الأسلوب في كلا المجالين، وفيما يلي عرض لبعض الأفكار المقترحة لمزيد من البحث والدراسة:

١. تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED بالتطبيق على المجالات الخدمية بمصر والوطن العربي.
٢. دراسة العلاقة بين تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED في المجالات الصناعية وبين تطبيق الأسلوب في المجالات الخدمية.
٣. تحليل أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق المتمحور حول الانسان (H-SMED).

قائمة المراجع

أولا المراجع الأجنبية:

Adanna, I. W., & Shantharam, A. (2013). Improvement Of Setup Time And Production Output With The Use Of Single Minute Exchange Of Die Principles (SMED). **International Journal of Engineering Research**, 2(4), 274-277.

Ak, M. F., Yucesan, M., & Gul, M. (2022). Occupational Health, Safety And Environmental Risk Assessment In Textile Production Industry Through a Bayesian BWM-VIKOR Approach. **Stochastic Environmental Research and Risk Assessment**, 36(2), 629-642.

Alfatah, E. S., Rosalinda, N., Arga, E. S., & Fauzi, M. (2022). Penerapan Konsep Smed (Single Minutes Exchange of Dies) Dalam Pergantian Tooling Di Pt Xyz. **Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri**, 2(1), 102-111.

Andreas, G. W. J., & Johanssons, E. (2018). Observational Methods For Assessing Ergonomic Risks For Work-Related Musculoskeletal Disorders. **A scoping review. Revista Ciencias de la Salud**, 16(SPE), 8-38.

Bajpai, J. D. (2014, December). SMED (Single-Minute Exchange Of Die) Methodology in Garment Manufacturing Industry: Case study in reducing style change over time. In Proceedings of the 5th International & 26th All India Manufacturing Technology, **Design**

and Research Conference (AIMTDR 2014), Guwahati, India (1214).

Basri, A. Q., Mohamed, N. M. Z. N., Yasir, K. A. S. H. M., Fazi, H. M., & Fudzin, A. F. (2019). The Validation Of Productivity On The Changeover Activity At The Automotive Stamping Press Line By Comparing The Embedded SMED Frame-Work Versus SMED Approach: A witness simulation case study. In IOP Conference Series: **Materials Science and Engineering** 469(1), 012005. IOP Publishing.

Bin Che Ani, M. N., & Bin Shafei, M. S. S. (2014). The Effectiveness Of The Single Minute Exchange of Die (SMED) technique for the productivity improvement. **Applied mechanics and materials**, 465, 1144-1148.

Boamah, S. A., Hamadi, H. Y., Havaei, F., Smith, H., & Webb, F. (2022). Striking a Balance Between Work and Play: The Effects of Work–Life Interference and Burnout on Faculty Turnover Intentions and Career Satisfaction. **International journal of environmental research and public health**, 19(2), 809.

Bonamigo, A., Bernardes, P. M. M., Conrado, L. F., Torres, L. F., & Calado, R. D. (2022). Patient Flow Optimization: SMED Adoption in Emergency Care Units. **IFAC-PapersOnLine**, 55(10), 204-209.

Boran, S., & Ekincioğlu, C. (2017). A Novel Integrated SMED Approach for Reducing Setup Time. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 92, 3941-3951.

Burgos, M., & Godino, J. D. (2020). Modelo Ontosemiótico De Referencia de la Proporcionalidad. Implicaciones para la Planificación Curricular en Primaria y Secundaria. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, (18), 1-20.

Civan, H. N., & Cevikcan, E. (2021). Scheduling Based Decision Support System Design for Determining the Number of Setup Workers Under SMED Environment.

Costa, E. S. M. D., Sousa, R. M., Bragança, S., & Alves, A. C. (2013). An Industrial Application of the SMED Methodology and Other Lean Production Tools.

Da Silva, I. B., & Godinho Filho, M. (2019). Single-Minute Exchange of Die (SMED): A State-Of-The-Art Literature Review. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 102, 4289-4307.

Da Silva, I. B., & Godinho Filho, M. (2019). Single-Minute Exchange Of Die (SMED): A state-Of-The-Art Literature Review. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 102, 4289-4307.

Desai, M. S., Rawani, A. M., & Loya, M. I. M. (2019). APPLICATIONS OF SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE IN INDIAN INDUSTRIES:

LITERATURE REVIEW. **Journal of Production Technology and Management (IJPTM),** 10(2), 1-8.

Desai, N., Federico, L., & Baker, J. F. (2022). Lifestyle, Hormonal, And Metabolic Environmental Risks For Rheumatoid Arthritis. **Rheumatic Disease Clinics**, 48(4), 799-811.

Digiesi, S., Facchini, F., Mossa, G., & Mummolo, G. (2018). Minimizing And Balancing Ergonomic Risk Of Workers Of An Assembly Line By Job Rotation: A MINLP Model. **International Journal of Industrial Engineering and Management**, 9(3), 129-138.

El Ghalya Laaroussi, B. (2022, September). Lean and TRIZ for Improving the Maintenance Process. In Systematic Innovation Partnerships with Artificial Intelligence and Information Technology: 22nd International TRIZ Future Conference, TFC 2022, Warsaw, Poland, September 27–29, 2022, Proceedings, 655, 285. **Springer Nature.**

Espin Vega, E. T., & Sánchez Ortiz, D. I. (2018). Influencia de los Mensajes Publicitarios en la Decision de Compra del Sector Comercial en la Provincia de Tungurahua.

Faghlefi, M. A., Wijaya, D. I., & Tan, H. S. (2021, July). Implementation of SMED Techniques to Improve Machine Capacity and Work Posture Analysis Using OWAS: A Case Study in Steel Company. In IOP

Conference Series: Earth and Environmental Science, 794(1), 012098. **IOP Publishing.**

Farwaha, H. S., Singh, P., Kumar, M., Ranjan, N., & Kaur, H. (2024, February). Enhancing Sustainability in Manufacturing: A Case Study on Reducing Changeover Time through Single Minute Exchange of Dies and Risk Analysis. In AIP Conference Proceedings, 3050(1). **AIP Publishing.**

Fonda, E., & Meneghetti, A. (2022). The Human-Centric SMED. **Sustainability**, 14(1), 514.

García-Herrero, L., De Menna, F., & Vittuari, M. (2019). Food Waste at School. The Environmental and Cost Impact of a Canteen Meal. **Waste Management**, 100, 249-258.

Gökler, D. J., Faragó, D., Szebényi, G., Kiss, R. M., & Pap, K. (2021). The Effect of Sterilization and Storage on the Viscoelastic Properties of Human Tendon Allografts. **Journal of Biomechanics**, 127, 110697.

Hasanah, U. (2022). Negative Work Psychology Perspective and Work Environment on Performance. PRODUKTIF: **Jurnal Kepegawaian dan Organisasi**, 1(1), 19-27.

Herlambang, H., Ikatrinasari, Z. F., & Kosasih, K. (2022). Single-Digit time: Toward a Quick Change-Over Process with the SMED Method Using the Vision System. **Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications**, 5(1), 56-68.

Hochdörffer, J., Hedler, M., & Lanza, G. (2018). Staff Scheduling in Job Rotation Environments Considering Ergonomic Aspects and Preservation of Qualifications. **Journal of manufacturing systems**, 46, 103-114.

Huckvale, K., Prieto, J. T., Tilney, M., Benghozi, P. J., & Car, J. (2015). Unaddressed Privacy Risks in Accredited Health and Wellness Apps: a Cross-Sectional Systematic Assessment. **BMC Medicine**, 13, 1-13.

Hys, K., & Domagała, A. (2021). Application of the SMED Method for Improving the CNC Machine Workplace Production Process in the Scope of" Waiting" MUDA. **Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska**.

Karam, A. A., Liviu, M., Cristina, V., & Radu, H. (2018). The Contribution of Lean Manufacturing Tools to Changeover Time Decrease in the Pharmaceutical Industry. A SMED project. **Procedia Manufacturing**, 22, 886-892.

Karthick, K., Aruna, S. K., Samikannu, R., Kuppusamy, R., Teekaraman, Y., & Thelkar, A. R. (2022). Implementation of a Heart Disease Risk Prediction Model Using Machine learning. Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2022.

Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J., ... & Safiri, S. (2022). Neck Pain: Global

Epidemiology, Trends, and Risk Factors. **BMC Musculoskeletal Disorders,** 23, 1-13.

Keyser, R. S., Severin, R. S., & Geiger, M. J. (2022). Setup Time Reduction with SMED in a Corrugated Box Plant. **Journal of applied research on industrial engineering**, 9(2), 264-271.

Kose, Y., Civan, H. N., Ayyildiz, E., & Cevikcan, E. (2022). An Interval Valued Pythagorean Fuzzy AHP–TOPSIS Integrated Model for Ergonomic Assessment of Setup Process under SMED. **Sustainability**, 14(21), 13804.

Kose, Y., Civan, H. N., Ayyildiz, E., & Cevikcan, E. (2022). An Interval Valued Pythagorean Fuzzy AHP–TOPSIS Integrated Model for Ergonomic Assessment of Setup Process under SMED. **Sustainability**, 14(21), 13804.

Lebni, J. Y., Toghroli, R., Abbas, J., Kianipour, N., NeJhaddadgar, N., Salahshoor, M. R., ... & Ziapour, A. (2021). Nurses' Work-Related Quality of Life and its Influencing Demographic Factors at a Public Hospital in Western Iran: a Cross-Sectional Study. **International quarterly of community health education**, 42(1), 37-45.

Linda, R., Fandeli, H., & Juwita, I. (2022, September). Analisis Perhitungan Waktu Setup Menggunakan Metode Single Minute Exchange of Die (SMED) Di Pabrik Roti New Prima Bakery Padang. **In Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri,** 2, 48-58 .

López-García, J. R., García-Herrero, S., Gutiérrez, J. M., & Mariscal, M. A. (2019). Psychosocial and Ergonomic Conditions at Work: Influence on the Probability of a Workplace Accident. **BioMed research international**, 2019.

Majid, M., Habib, S., Javed, A. R., Rizwan, M., Srivastava, G., Gadekallu, T. R., & Lin, J. C. W. (2022). Applications of Wireless Sensor Networks and Internet of Things Frameworks in the Industry Revolution 4.0: **A systematic literature review. Sensors**, 22(6), 2087.

Mughits, H. S., Witjaksono, H. D. P., Suasono, H. S., Atmaja, I. A. S., & Setiawan, R. (2023). Literature Review: Penerapan Metode Single Minutes Exchange of Die (SMED) di Berbagai Sektor Industri Manufaktur. **Jurnal KaLIBRASI-Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri**, 6(2), 59-69.

Norman, M., & Ricciardelli, R. (2022). "It's Pure Chaos Every Day": COVID-19 and the work of Canadian Federal Institutional Parole Officers. **European Journal of Probation**, 14(1), 1-20.

Oplatka, I., & Arar, K. (Eds.). (2019). Emotion Management and Feelings in Teaching and Educational leadership. **Emerald Publishing Limited**.

Otto, A., & Battaïa, O. (2017). Reducing Physical Ergonomic Risks at Assembly lines by line Balancing and Job Rotation: A survey. Computers & Industrial Engineering, 111, 467-480.

Parwani, J., Ortiz, J. F., Alli, A., Lalwani, A., Ruxmohan, S., Tamton, H., ... & Paez, M. (2021). Understanding Seizures and Prognosis of the Extreme Delta Brush Pattern in Anti-N-Methyl-D-Aspartate (NMDA) receptor encephalitis: A systematic review. **Cureus**, 13(9).

Parwani, V., & Hu, G. (2021). Improving Manufacturing Supply Chain by Integrating SMED and Production Scheduling. **Logistics**, 5(1), 4.

Pavlovic-Veselinovic, S., Hedge, A., & Veselinovic, M. (2016). An Ergonomic Expert System for Risk Assessment of Work-Related Musculo-Skeletal Disorders. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 53, 130-139.

Pega, F., Hamzaoui, H., Náfrádi, B., & Momen, N. C. (2022). Global, Regional and National Burden of Disease Attributable to 19 Selected Occupational Risk Factors for 183 Countries, 2000–2016: A Systematic Analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-Related Burden of Disease and Injury. **Scandinavian journal of work, environment & health**, 48(2), 158.

Rawal, M. R., Kanitkar, S. G., Sasane, A. A., Sabale, S. S., Kasbekar, P. V., & Bhopale, D. P. Process Design & Development Using Smed Concept-A Case Study.

Rimo, T. H. S., & Reynaldi, F. A. O. (2021, July). Setup Time Reduction in Flexo Machine with SMED and Internet of Thing Method. **In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 794(1) ,012089. **IOP Publishing**.

Sabadka, D., Molnar, V., & Fedorko, G. (2017). The Use of Lean Manufacturing Techniques–SMED Analysis to Optimization of the Production Process. Advances in Science and Technology. **Research Journal**, 11(3), 187-195.

Sabale, A., & Nagare, M. R. (2021). SMED (Single Minute Exchange of Die) Methodology in Powder Coating Manufacturing Industry–Case Study in Reducing Change over Time. **International Journal of Research Publication and Reviews**, 2(8), 1012-1018.

Sachs, J. D., Karim, S. S. A., Aknin, L., Allen, J., Brosbøl, K., Colombo, F., ... & Michie, S. (2022). The Lancet Commission on lessons for the Future from the COVID-19 Pandemic. **The Lancet**, 400(10359), 1224-1280.

Şahin, R. A. M. A. Z. A. N., & Kologlu, A. (2022). A Case Study on Reducing Setup Time Using SMED on a Turning Line. **Gazi University Journal of Science**, 35(1), 60-71.

Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., ... & Wilson, D. L. (2017). A Diagnostic Marker to Discriminate Childhood Apraxia of Speech from Speech Delay: I. Development and Description of the Pause Marker. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 60(4), 1096-1117.

Silva, A., Sá, J. C., Santos, G., Silva, F. J., Pinto Ferreira, L., & Pereira, M. T. R. (2021). A Comparison of the Application of the Smed Methodology in Two Different Cutting lines. **Quality Innovation Prosperity**, 25(1), 124-149.

Skotnicka-Zasadzień, B., Wolniak, R., & Gębalska-Kwiecień, A. (2018). Improving the Efficiency of the Production Process Using SMED. In MATEC Web of Conferences, 183, 01002. **EDP Sciences**.

Stadnicka, D. (2015). Setup Analysis: Combining SMED with other Tools. **Management and Production Engineering Review**, (1).

Tekin, M., Arslandere, M., Etlioğlu, M., Koyuncuoğlu, Ö., & Tekin, E. (2019). An Application of SMED and Jidoka in lean production. In Proceedings of the International Symposium for Production Research 2018. (18), 530-545. **Springer International Publishing.**

Toki, G. F. I., Ahmed, T., Hossain, M. E., Alave, R. K. K., Faruk, M. O., Mia, R., & Islam, S. R. (2023). Single Minute Exchange Die (SMED): A

Sustainable and Well-Timed Approach for Bangladeshi Garments Industry. **Cleaner Engineering and Technology**, 12, 100592.

Ulutas, B. (2011). An Application of SMED Methodology. **International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering**, 5(7), 1194-1197.

Vidal, G. H., Hernández, J. R. C., Minnaard, C., & Hernández, O. E. C. FORTHCOMING 90B22-02-24-01 IMPROVING STATIC COMPLEXITY IN MANUFACTURING SYSTEMS: UNDER THE ECONOMIC LOT SIZING PROBLEM (ELSP) AND SINGLE MINUTE EXCHANGE DIE (SMED) APPROACH.

Winatie, A., Maharani, B. P., Riksa, V. H., & Hasibuan, S. (2019). Increasing Time Efficiency of Change over Process on Solid Product Using SMED (Single Minute Exchange of Dies) Method in Pharmaceutical Industry. **International Journal of Innovative Science and Research Technology**, 4(6), 639-644.

ثانيا: المواقع الالكترونية:

(https://m.merefa.org)

https:/www.almrsal.com

https://www.alroeya.com

ملحق (١)

قائمة بأسماء المحكمين للدراسة الحالية

كلية التجارة

قسم إدارة الأعمال

قائمة استبيان لبحث بعنوان:

تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED)

في تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية

دراسة ميدانية بالتطبيق على صناعة الحلويات بمحافظة الدقهلية

Effect of using Single minute exchange of die (SMED) Method In Reducing the Risks of Internal Work Environment

a field study applying to the confectionery industry in Dakahlia Governorate

مقدم من:

أمل عمرو عبد المنعم فهمي الحسيني

جزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال

تحت إشراف:

أ.د/ أحمد محمد السيد غنيم

أستاذ إدارة الإنتاج والعمليات

كلية التجارة-جامعة المنصورة

2024

تحية طيبة وبعد...

تقوم الباحثة بإعداد دراسة بعنوان **تأثير استخدام أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) في تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية** (دراسة ميدانية بالتطبيق على صناعة الحلويات بمحافظة الدقهلية).

ويعد أسلوب تغيير القالب في اقل من عشر دقائق (SMED) أسلوب منهجي منظم يتم من خلاله البحث عن تخفيض وقت تغيير القالب، وأوقات الآلات والتي قد تستغرق ساعات، حيث يمكن تخفيضها لتصل إلى دقائق معدودة.

حيث يتم في الوضع الحالي ذكر عمليات الإعداد جميعها ويتم في الوضع المقترح فصلها إلى عمليات إعداد داخلية وعمليات إعداد خارجية.

ويقصد بعمليات الإعداد الداخلية تلك العمليات التي يمكن إجراؤها فقط عندما تكون الآلة في حالة توقف. ويقصد بعمليات الإعداد الخارجية تلك العمليات التي يمكن إجراؤها عندما تكون الآلة في حالة تشغيل، وتعمل على تحسينها.

بينما تمثل مخاطر بيئة العمل الداخلية المخاطر التي يتعرض لها العاملون في أماكن العمل، وتتمثل في عوامل خطر مختلفة، مثل الجهود البدنية والحركات المتكررة وأوجه القصور في بيئة العمل المادية ومخاطر الصحة العقلية وتنظيم العمل.

ويتم تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق (SMED) في مصانع الحلويات من خلال تطبيقه على آلة الخفق والعجن في مجتمع الدراسة ورؤية مدى تأثيره على مخاطر بيئة العمل الداخلية.

ونظرا لخبراتكم في صناعة الحلويات فإنه يشرفني مساهمتكم في هذه الرسالة العلمية، وذلك باستيفاء البيانات الواردة من هذا الاستبيان.

وأشكر سيادتكم سلفاً حُسن تعاونكم معنا، كما أود أن أحيط علم سيادتكم بأن ما سوف تدلون به من آراء يمثل الركيزة الأساسية لهذه الرسالة، وأنها سوف تستخدم فقط لأغراض البحث العلمي، كما أن ذكر الاسم غير مطلوب.

وتفضلوا سيادتكم بقبول وافر الاحترام والتقدير...

المشرف: أ.د/ أحمد محمد السيد غنيم

الباحثة/أمل عمرو الحسيني

جامعة المنصورة كلية التجارة ٢٨٩٨٥

أولا: الوضع الحالي لعمليات الإعداد لآلة الخفق والعجن بالمصنع:

رقم العملية	عمليات إعداد وتهيئة الآلة	وسائل التنفيذ	الوقت بالدقيقة
1	تشغيل آلة الخفق والعجن	يدويا	
2	وزن المواد الخام مثل (الدقيق، الزبدة،..)	يدويا	
3	تنظيف وعاء التعبئة من بواقي العجين السابقة	يدويا	
4	تنظيف مكان العمل حول آلة الخفق والعجن	عمالة عادية	
5	تعديل واضافة مواد خام جديدة	يدويا	
6	توفير الأدوات قبل الحاجة مباشرة (القوالب)	يدويا	
7	إعادة تركيب القوالب الجديدة بآلة الخفق والعجن	يدويا	
8	التأكد من صلاحية أجزاء الآلة للتشغيل	يدويا	
9	التأكد من قوة تثبيت الآلة أثناء التشغيل	يدويا	
10	تركيب قالب جديد للجهاز	يدويا	
11	تفريغ الآلة من محتويات المنتج الحالي	يدويا	
12	فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الآلة	يدويا	
13	تجفيف أجزاء الآلة	يدوي مع استخدام أدوات بسيطة	
14	تعقيم أجزاء الآلة بالمطهرات	يدوي مع استخدام أدوات بسيطة	
15	تشحيم وتزييت أجزاء الآلة قبل التشغيل	يدوي مع استخدام أدوات بسيطة	

ثانيا: الوضع المقترح لعمليات الإعداد لآلة الخفق والعجن بالمصنع:

رقم العملية	عمليات إعداد وتهيئة الآلة	آليات التحسين المقترحة	الوقت بالدقيقة
	أولا: عمليات الإعداد الداخلية:		
1	تنظيف وعاء النعيئة من بواقي العجين السابقة	ماكينات محسنة	
2	فك الأجزاء المتحركة وفصلها عن الآلة	عمالة ماهرة	
3	تجفيف أجزاء الآلة	ماكينات محسنة	
4	تعقيم أجزاء الآلة بالمطهرات	ماكينات محسنة	
5	تشحيم وتزييت أجزاء الآلة قبل التشغيل	ماكينات محسنة	
6	تركيب قالب جديد للجهاز	ماكينات محسنة	
7	إعادة تركيب القوالب الجديدة بآلة الخفق والعجن	ماكينات محسنة	
8	التأكد من صلاحية أجزاء الآلة للتشغيل	عمالة ماهرة	
9	التأكد من قوة تثبيت الآلة أثناء التشغيل	عمالة ماهرة	
	ثانيا: عمليات الإعداد الخارجية:		
10	تشغيل آلة الخفق والعجن	ماكينات محسنة	
11	وزن المواد الخام مثل (الدقيق، الزبدة،..)	عمالة ماهرة	
12	تنظيف مكان العمل حول آلة الخفق والعجن	عمالة ماهرة	
13	تعديل واضافة مواد خام جديدة	عمالة ماهرة	
14	توفير الأدوات قبل الحاجة مباشرة (القوالب)	عمالة ماهرة	
15	تفريغ الآلة من محتويات العجن الحالي	ماكينات محسنة	

4

ثالثا: إلى أي مدى توافق على تأثير الوفورات التي تتحقق نتيجة تطبيق أسلوب تغيير القالب في أقل من عشر دقائق SMED على تخفيض مخاطر بيئة العمل الداخلية بالمصنع؟

رقم	العبارة	موافق تماما(5)	موافق (4)	محايد (3)	غير موافق(2)	غير موافق تماما(1)
	البعد الأول: شدة عبء العمل:					
1	تُمكن الوفورات العامل من تحريك أوزان ثقيلة أقل في مكان العمل					
2	تُقلل الوفورات من الجهد البدني للعامل نتيجة للعمل المستمر					
3	تُسهل الوفورات معايرة المواد الخام أثناء تشغيل الآلة					
4	تُقلل الوفورات من تأثير الرطوبة في مكان العمل					
5	تعمل الوفورات على تخفيض وقت العمل في الطقس شديد الحرارة الذي يؤدي الى زيادة الحمل العضلي للعامل					
6	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على عظام العامل					
7	تُقلل الوفورات من الاضطرابات العضلية الهيكلية التي تؤثر نتيجة العمل المستمر على أعصاب العامل					
8	تُقلل الوفورات ضغوط العمل التي تؤثر على عواطف العامل					
	البعد الثاني: تكرار عبء العمل:					
9	تؤدي الوفورات الى تقليل الآلام الجسدية للعامل نتيجة الجلوس لفترات طويلة دون التحرك					
10	تُقلل الوفورات من كثرة تكرار المهام اليدوية					

11	تُقلل الوفورات من البقاء على نفس الوضع لفترات طويلة						
12	تُخفض الوفورات من الإفراط في العمل الذي يؤدي الى الإرهاق الجسدي للعامل						
13	تُخفض الوفورات من الإفراط في العمل الذي يؤدي الى الإرهاق النفسي للعامل						
14	تساعد الوفورات على عدم الكسل في انهاء الطلبيات						
	البعد الثالث: مدة عبء العمل:						
15	تعمل الوفورات على تقليل ساعات العمل الزائدة عن اللزوم التي تؤدي الى قلة التركيز						
16	تعمل الوفورات على تقليل ساعات العمل الزائدة عن اللزوم التي تؤدي الى كثرة الأخطاء						
17	تساعد الوفورات عل تقليل الأعطال الناتجة عن الآلات التي تؤدي الى تأخر الإنتاج						
18	تساعد الوفورات على توفير الوقت المناسب لتعلم كيفية إصلاح الآلات في الوقت المناسب						
19	تساعد الوفورات العامل في تحضير المهام المختلفة في نفس الوقت دون التأخر في الإنتاج						
20	تساعد الوفورات في ترتيب المهام المطلوبة من العامل						
21	تؤدي الوفورات الى انجاز الطلبيات في الوقت المناسب						
22	تساعد الوفورات على توفير فترات راحة مناسبة						

٢٠٢٤/ ١/ ٢

6