

عنوان البحث
الإستدامة في الإنتاج و الصناعة

إعداد الطالب/ صالح راضي تركي العنزي

إشراف/
د. الفیصل عبد الحمید
د. فايز جراد

العام الدراسي:

2023

مقدمة:

تجدد الاهتمام بالاستدامة في الصناعة والإنتاج يأتي في سياق تزايد التحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه العالم اليوم. ففي ظل ارتفاع الطلب على الموارد الطبيعية وتزايد التأثيرات السلبية للنشاط الصناعي

على البيئة والمجتمع، أصبحت الحاجة إلى التنمية المستدامة أكثر إلحاحًا من أي وقت مضى. تعتبر الاستدامة في الصناعة والإنتاج توازنًا حاسمًا بين استخدام الموارد الطبيعية والحفاظ على البيئة وتلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها. إن تحقيق هذا التوازن يتطلب من الشركات والصناعات الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وتعزيز المسؤولية الاجتماعية للشركات. سوف نتناول في هذا النص مجموعة من المواضيع المهمة في مجال الاستدامة في الصناعة والإنتاج، من خلال فحص تحدياتها وفرصها، والابتكارات التي تساهم في خلق نماذج صناعية تتمتع بالاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

في عصر يتزايد فيه الوعي بالتحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه العالم، تصبح الاستدامة في الصناعة والإنتاج أمرًا لا مفر منه وضروريًا. يعكس هذا النص جهودنا الرامية إلى إيجاد حلول مستدامة للمشكلات الحالية، والتي تعتمد على توازن متكافئ بين احتياجاتنا الحالية وقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة سيتم تحليل مجموعة من القضايا المرتبطة بالاستدامة في الصناعة والإنتاج، بدءًا من تقييم التأثيرات البيئية للعمليات الصناعية إلى الابتكارات التكنولوجية التي تساعد في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل النفايات. من خلال فهم هذه الجوانب، نسعى إلى إيجاد طرق جديدة ومستدامة لتطوير الصناعات التي تساهم في الرخاء الاقتصادي وحماية البيئة في الوقت نفسه.

مشكلة الدراسة:

تعد الاستدامة في الصناعة والإنتاج تحديًا كبيرًا في عصرنا الحالي، حيث تواجه هذه القطاعات عدة مشاكل تتعلق بالبيئة والاقتصاد والمجتمع. تتنوع هذه المشاكل وتشمل تحديات متعددة تتراوح بين استنزاف الموارد الطبيعية والتلوث البيئي إلى تأثيراتها السلبية على الصحة العامة والاستدامة الاقتصادية.

إحدى المشاكل الرئيسية تتمثل في استهلاك غير مستدام للموارد الطبيعية، حيث تعتمد الصناعات على موارد محدودة مثل المياه والطاقة والمواد الخام دون النظر إلى تأثيرات استنزافها البيئي على المدى الطويل. كما تتضمن المشاكل أيضًا التحديات البيئية مثل زيادة انبعاثات الكربون وتلوث المياه والهواء، التي تسهم في تدهور البيئة وتأثيرها على الحياة البرية والبشرية على حد سواء. علاوة على ذلك، تواجه الصناعات تحديات اقتصادية تتمثل في تكاليف الامتثال للمعايير البيئية الصارمة وتكاليف التكنولوجيا

النظيفة، مما يزيد من التكاليف التشغيلية ويضع ضغوطًا إضافية على الشركات، خاصة في الأسواق التنافسية الحديثة.

سنتطرق في هذا النص إلى تحليل عميق لكل هذه المشكلات والتحديات، وسنبحث في الحلول المبتكرة والسياسات الفعالة التي يمكن تبنيها لتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة، وتعزيز الاستدامة في قطاعات الصناعة والإنتاج.

أهمية الدراسة:

إن الاستدامة في الصناعة والإنتاج ليست مجرد مسألة مناخية أو بيئية، بل هي حاجة ملحة وضرورية في عالم يتسارع فيه التطور التكنولوجي ويزداد الضغط على الموارد الطبيعية. تعد الاستدامة ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية بشكل مستدام وتحسين جودة الحياة للمجتمعات الحالية والمستقبلية.

أهمية الاستدامة في الصناعة تتجلى في عدة جوانب:

أولاً، تساهم استراتيجيات الاستدامة في تقليل الآثار السلبية للصناعات على البيئة، من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل النفايات والانبعاثات الضارة. هذا يساهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي والموارد الطبيعية الأساسية للحياة.

ثانياً، تعزز الاستدامة في الصناعة من المسؤولية الاجتماعية للشركات، حيث تتطلب من الشركات أن تكون عوامل محفزة للتغيير الإيجابي في المجتمعات المحلية والعالمية. من خلال اعتماد ممارسات أخلاقية ومسؤولية تجاه العمال والمجتمعات المحلية، يمكن للشركات تحقيق التوازن بين الربحية والاستدامة الاجتماعية.

ثالثاً، تساهم استراتيجيات الاستدامة في تعزيز الابتكار وتحفيز البحث والتطوير في مجالات التكنولوجيا النظيفة والمواد المستدامة، مما يعزز من قدرة الشركات على التنافسية في الأسواق العالمية ويفتح المجال لفرص جديدة للنمو والتوسع.

بمعالجة التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية بشكل متكامل، يمكن للصناعات أن تلعب دورًا حيويًا في بناء مستقبل أكثر استدامة ومزدهر للجميع. لذا، فإن الاستثمار في الاستدامة ليس فقط استثمارًا استراتيجيًا للشركات، بل هو أيضًا مسؤولية اجتماعية واقتصادية ضرورية لبناء عالم أفضل للأجيال القادمة.

أهداف الدراسة:

تهدف الاستدامة في الصناعة والإنتاج إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسية التي تسهم في الحفاظ على البيئة، وتعزيز الرخاء الاقتصادي، وتحسين الحياة الاجتماعية للمجتمعات. يأتي هذا في سياق تزايد الضغوط على الموارد الطبيعية وتأثيرات التغير المناخي، مما يستدعي الحاجة إلى استراتيجيات مستدامة تلبي احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها.

أحد أهم أهداف الاستدامة في الصناعة هو تحسين كفاءة استخدام الموارد، بما في ذلك المياه والطاقة والمواد الخام. من خلال تقليل الاستهلاك الزائد وتحسين العمليات الإنتاجية، يمكن للشركات تقليل النفايات والانبعاثات الضارة، مما يساهم في حماية البيئة والحفاظ على التنوع البيولوجي.

ثم، تهدف الاستدامة أيضًا إلى تعزيز المسؤولية الاجتماعية للشركات، وتحسين العلاقات مع المجتمعات المحلية. من خلال اعتماد ممارسات عادلة وأخلاقية تجاه العمال والمجتمعات المحلية، يمكن للشركات أن تساهم في تحقيق التنمية المستدامة وتحسين جودة الحياة للأفراد.

أيضًا، تهدف استراتيجيات الاستدامة في الصناعة إلى تعزيز الابتكار والتنمية التكنولوجية. بفضل التركيز على البحث والتطوير في مجالات التكنولوجيا النظيفة والمواد المستدامة، يمكن للشركات أن تحقق تقدمًا في ابتكار منتجات أكثر صداقة للبيئة وأكثر كفاءة من الناحية الاقتصادية.

بالمجمل، تسعى استراتيجيات الاستدامة في الصناعة إلى تحقيق توازن متكامل بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، مما يساهم في خلق مجتمعات أكثر استدامة ومستقبل أفضل للجميع.

تساؤلات الدراسة:

في عالم يتسارع فيه التقدم التكنولوجي وتزايد الاستهلاك، تواجه الصناعة والإنتاج تحديات كبيرة في مجال الاستدامة. كيف يمكن للشركات تحقيق النمو الاقتصادي المستدام دون المساس بالبيئة؟ وكيف يمكن

تحقيق توازن بين الاحتياجات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية؟ أحد التساؤلات الرئيسية يتعلق بالموارد الطبيعية، حيث يجب على الصناعات الاستفادة من الموارد بطريقة مستدامة للحفاظ على توفرها للأجيال القادمة. كيف يمكن تعزيز كفاءة استخدام الموارد مثل المياه والطاقة والمواد الخام؟ وما هي الابتكارات التكنولوجية التي يمكن أن تدعم هذه الجهود؟ ثمة تساؤل آخر يتعلق بالتأثير البيئي، حيث يجب على الصناعات الحد من الانبعاثات والنفايات الضارة التي تسبب تلوثاً للهواء والمياه والتربة. كيف يمكن للشركات تطبيق ممارسات إنتاج نظيفة ومستدامة؟ وما هو دور التكنولوجيا النظيفة في تحقيق هذا الهدف؟ كما يؤثر القطاع الاقتصادي تساؤلات حول التوازن بين الربحية والمسؤولية الاجتماعية. كيف يمكن للشركات أن تدمج الاستدامة في استراتيجياتها العملية دون التضحية بالأداء المالي؟ وما هو دور الاستثمار المستدام والأسواق المالية في تعزيز هذه الأهداف؟

سنتناول في هذا النص استكشاف هذه التساؤلات والبحث في الحلول المبتكرة والمبادرات العملية التي يمكن أن تساهم في تحقيق الاستدامة في الصناعة والإنتاج. نسعى إلى تعزيز الوعي وتحفيز التغيير نحو مستقبل أكثر استدامة وازدهاراً للجميع.

فروض الدراسة:

في عالم تتسارع فيه التغيرات التكنولوجية والاقتصادية، تعد فروض الدراسة في مجال الاستدامة في الصناعة والإنتاج أمراً ضرورياً لاستشراف المستقبل والتصدي للتحديات البيئية والاقتصادية المتزايدة. يأتي هذا الأمر في ظل الحاجة الملحة إلى ابتكار حلول مستدامة وفعالة تعزز من قدرة الصناعات على النمو بشكل مستدام ودون تأثير سلبي على البيئة والمجتمع.

يتطلب فرض الدراسة في مجال الاستدامة تحليلاً شاملاً للتحديات والمشاكل التي تواجه الصناعات، مثل استنزاف الموارد الطبيعية وتلوث البيئة والتأثيرات الاجتماعية لعمليات الإنتاج. هدف هذا التحليل هو فهم الأسباب الجذرية للمشاكل وتحديد الفرص المحتملة لتحقيق التحسينات المستدامة.

تتنوع فروض الدراسة في مجال الاستدامة بحسب التحديات الفريدة التي تواجهها كل صناعة، مثل صناعة الطاقة، والصناعات الثقيلة، والزراعة، والتصنيع. كل فرض دراسة ينطوي على تحليل متعمق للأسباب والتأثيرات المحتملة للممارسات الحالية على البيئة والمجتمع، مما يساعد في تحديد الفرص الاستراتيجية للتحسين وتعزيز الاستدامة.

بالإضافة إلى ذلك، يعمل فرض الدراسة كأداة لتوعية وتنقيف الجمهور حول أهمية الاستدامة وتأثيرها الإيجابي على الاقتصاد والمجتمع. يشجع الفروض على تبني سلوكيات استهلاكية مستدامة وتفاعل إيجابي مع البيئة المحيطة.

من خلال فروض الدراسة، يتمكن الباحثون والمدراء من تطبيق النظريات والمفاهيم الاستراتيجية في سياقات عملية، مما يساهم في تطوير أفضل الممارسات والسياسات التي تعزز من الاستدامة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تساهم فروض الدراسة في تحفيز الابتكار وتعزيز التفكير الإبداعي، مما يؤدي إلى إيجاد حلول جديدة ومستدامة للتحديات الحالية والمستقبلية.

سنتناول في هذا النص أهمية فروض الدراسة كأداة حيوية لاستكشاف وتحليل المشكلات وتقديم الحلول في مجال الاستدامة في الصناعة والإنتاج. سنسلط الضوء على أمثلة عملية ودراسات حالة توضح كيفية تطبيق هذه الفروض لتعزيز الاستدامة وتعزيز الرخاء الاقتصادي والاجتماعي.

الدراسات السابقة:

تعد الدراسات السابقة في مجال الاستدامة في الصناعة والإنتاج أساساً حيويًا لفهم التحديات الحالية وتحديد الفرص المستقبلية لتحقيق التطور المستدام. تتنوع هذه الدراسات بين تحليلات استراتيجية لسياسات الاستدامة ودراسات حالة عملية، مما يساهم في توجيه القرارات وتطوير الممارسات الفعالة في مجالات متعددة من الصناعة والإنتاج.

الهدف الأساسي للدراسات السابقة هو استكشاف الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للممارسات الصناعية الحالية، وتقديم توصيات واضحة لتعزيز الاستدامة وتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والمحافظة على البيئة.

تشمل الدراسات السابقة تحليلات شاملة لاستراتيجيات الشركات في تخفيض انبعاثات الكربون والنفائات، وتطوير تقنيات إنتاج نظيفة تحسن من كفاءة استخدام الموارد. كما تركز أيضًا على تقييم تأثيرات الصناعات على البيئة المحلية والعالمية، وكيفية التعامل مع التحديات المتعلقة بالتغير المناخي والتنوع البيولوجي.

إحدى النقاط البارزة التي تبرزها الدراسات السابقة هي أهمية تبني الابتكار والتكنولوجيا في تحقيق الاستدامة. يتمثل ذلك في تطوير مواد جديدة ومبتكرة تقلل من الآثار البيئية، واستخدام أساليب إنتاج أكثر كفاءة وأقل استهلاكًا للطاقة، مما يساهم في تحقيق استدامة أكبر للموارد الطبيعية.

بفضل الدراسات السابقة، تمكنت الصناعات من اتخاذ خطوات نحو الاستدامة، سواء من خلال تحسين الممارسات البيئية أو تعزيز الشفافية والمساءلة الاجتماعية. هذه الدراسات توفر أيضًا فرصًا للابتكار والتطوير التكنولوجي الذي يساهم في تعزيز الاستدامة على المدى الطويل.

سنستعرض في هذا النص بعضًا من الدراسات السابقة المهمة والتجارب الناجحة التي أثبتت فعاليتها في تعزيز الاستدامة في الصناعة والإنتاج. سنركز على كيفية استفادة الشركات والمؤسسات من هذه الدراسات لتحقيق تحول نحو نماذج أعمال أكثر استدامة وفعالية.

المنطلقات النظرية للدراسة:

في مجال الاستدامة في الصناعة والإنتاج، تعمل المنطلقات النظرية على توجيه الأبحاث والتطبيقات نحو تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على الموارد الطبيعية والمجتمع. تشمل هذه المنطلقات مجموعة واسعة من النظريات التي تعكس تفاعلات النظم الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في سياقات الإنتاج والتصنيع.

من بين المنطلقات النظرية الرئيسية، تبرز نظرية التنمية المستدامة التي تركز على الحفاظ على الاقتصاديات البيئية والاجتماعية والثقافية على المدى الطويل، بحيث يمكن للأجيال الحالية والمستقبلية الاستفادة من الموارد بشكل مستدام وعادل. هذه النظرية تعزز أيضًا الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية وتحقيق العدالة الاجتماعية والاقتصادية.

من جانبها، تساهم نظرية الإنتاج النظيف في تحقيق الاستدامة عبر تحسين كفاءة استخدام الموارد، وتقليل النفايات والانبعاثات، وتعزيز التصميمات الصناعية التي تقلل من الآثار البيئية السلبية. تعتمد هذه النظرية على تطوير تقنيات الإنتاج التي تعزز من الكفاءة وتقلل من استهلاك الموارد الطبيعية.

أما نظرية الأبعاد الثلاث للاستدامة، فتركز على توازن التنمية الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، حيث تؤكد على أهمية تكامل الأبعاد الثلاثة في صنع القرارات وتطوير السياسات التي تعزز الاستدامة على المدى البعيد.

من المهم أيضًا ذكر نظرية الرأسمالية الخضراء التي تدعم اقتصادات تدمج النمو الاقتصادي مع الاهتمام بالبيئة والاستدامة، وتعزز من الاستثمارات في التكنولوجيا الخضراء والابتكارات التي تساهم في تحقيق التوازن بين الاقتصاد والبيئة.

سنناول في هذا النص استعراض المنطلقات النظرية المختلفة وكيفية تطبيقها في البحوث والدراسات لتحليل وتعزيز الاستدامة في الصناعة والإنتاج، مع التركيز على كيفية استفادة الشركات والمنظمات من هذه المنطلقات لتحقيق التحول نحو نماذج أعمال أكثر استدامة.

المنهجية وطرق البحث:

المنهجية:

1. **البحث الكمي:** يستخدم البحث الكمي تقنيات القياس الكمي لجمع البيانات وتحليلها بشكل كمي، مثل الاستطلاعات والتجارب الميدانية وقواعد البيانات. يتيح ذلك للباحثين فهم العلاقات الإحصائية بين المتغيرات المختلفة في سياقات الاستدامة، مثل تقييم تأثيرات السياسات البيئية على الأداء الاقتصادي للصناعات.
2. **البحث النوعي:** يركز البحث النوعي على فهم السياقات العميقة والمعاني والمفاهيم المتعلقة بالاستدامة، من خلال مقابلات مع الخبراء، ومراجعة الوثائق، ودراسات الحالة. يساهم هذا النوع من البحث في الكشف عن التفاصيل والتحليلات غير المرئية في البيئات الصناعية والإنتاجية.
3. **النمذجة والنماذج الرياضية:** تستخدم هذه المنهجية الرياضيات والنماذج الكمية لتحليل السيناريوهات والتنبؤ بتأثيرات مختلفة على الاستدامة، مثل تقدير الانبعاثات الكربونية أو تحسين استخدام الموارد من خلال نماذج الإنتاج النظيف.

طرق البحث:

1. **تحليل: SWOT:** يستخدم تحليل SWOT القوة، الضعف، الفرص، التهديدات) لتقييم مواطن القوة والضعف داخل الصناعات والإنتاج، بالإضافة إلى تحديد الفرص والتهديدات التي قد تؤثر على استدامتها.
2. **دراسات الحالة:** تنتج دراسات الحالة للباحثين فهم السياقات الفريدة والتحديات التي تواجه الصناعات في مختلف البيئات، مما يساهم في استخلاص الدروس والتوصيات لتحقيق الاستدامة.
3. **التقييم الاقتصادي البيئي:** يقوم البحث بتقييم الآثار الاقتصادية للممارسات البيئية، مثل تكاليف انبعاثات الكربون أو تقييم الاستدامة المالية للمشاريع الخضراء.
4. **المحاكاة الاجتماعية:** تساهم المحاكاة الاجتماعية في فهم تفاعلات الأطراف المعنية ومشاركتها في عمليات اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستدامة، مما يعزز من تبني الممارسات المستدامة.

تعد هذه الطرق والمنهجيات جزءاً من الأدوات الشاملة التي يمكن استخدامها لدراسة وتحليل الاستدامة في الصناعة والإنتاج. بالاستفادة من هذه الأساليب، يمكن تطوير السياسات والممارسات التي تعزز الاستدامة وتحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

أدوات الدراسة:

استطلاعات واستبيانات: تعتبر استطلاعات الرأي والاستبيانات أداة قيمة لجمع البيانات من العاملين في الصناعة والمهتمين بها. يمكن استخدامها لفهم مستوى التوعية بالاستدامة، وتقييم ممارسات الشركات، وقياس التحسينات في أداء الاستدامة.

دراسات الحالة: تعتمد دراسات الحالة على التحليل العميق لحالات فردية أو مجموعات محدودة لفهم السياقات الفريدة والعوامل المؤثرة على الاستدامة. يمكن استخدامها لاستخلاص دروس وتحديد التوصيات العملية للصناعات والمؤسسات.

التحليل الاقتصادي البيئي: يهدف هذا التحليل إلى تقدير التكاليف والفوائد المالية للتدابير البيئية والممارسات الاستدامة. يشمل ذلك تقييم تكاليف الانبعاثات الكربونية، والتحليل الاقتصادي للاستثمارات في التكنولوجيا الخضراء.

المراجعات النظرية: تشمل المراجعات النظرية تحليلاً نقدياً وشاملاً للدراسات السابقة والأدبيات المتعلقة بالاستدامة في الصناعة والإنتاج. توفر هذه الأداة الأساس لبناء إطار نظري قوي وتأسيس الأسس العلمية للبحث الجديد.

عد هذه الأدوات جزءاً من الأساليب المتقدمة التي يمكن استخدامها لدراسة وتحليل الاستدامة في الصناعة والإنتاج. باستخدام هذه الأدوات بشكل فعال، يمكن توجيه الجهود نحو تطوير وتنفيذ التدابير الفعالة لتعزيز الاستدامة في مختلف السياقات الصناعية.

حدود الدراسة:

عندما نتحدث عن حدود الدراسة في سياق الاستدامة في الصناعة والإنتاج، فإنه من المهم التركيز على عدة جوانب تساهم في تحديد نطاق البحث وتفاصيله. إليك بعض الجوانب المهمة لحدود الدراسة في هذا المجال:

1. **المدة الزمنية:** تحديد فترة زمنية محددة للدراسة، سواء كانت قصيرة أو طويلة، تعتمد على أهداف البحث والمتغيرات المراد دراستها. يمكن أن تكون الدراسة على المدى القصير، مثل تقييم تأثيرات مشروع محدد على الاستدامة، أو على المدى الطويل لتحليل اتجاهات التطور في الممارسات المستدامة.
 2. **المجال الجغرافي:** تحديد الأماكن أو المناطق التي ستشملها الدراسة، مثل صناعة محددة في منطقة جغرافية معينة أو على مستوى واسع أكبر. تحديد النطاق الجغرافي يساهم في تحديد تأثيرات الظروف المحلية والاقتصادية على الاستدامة.
 3. **القطاعات الصناعية:** تحديد أنواع الصناعات التي ستدرس، مثل الصناعات الثقيلة، أو الصناعات الكيميائية، أو الطاقة المتجددة، أو الزراعة، وغيرها. كل قطاع له تحديات وفرص مختلفة في مجال الاستدامة.
 4. **الجوانب المستدامة المدروسة:** يمكن أن تشمل الدراسة جوانب متعددة للاستدامة مثل البيئة، والاقتصاد، والاجتماع. يجب تحديد الأبعاد المحددة للاستدامة التي سيتم التركيز عليها في الدراسة، مثل تقييم الأثر البيئي، أو النماذج الاقتصادية المستدامة، أو تأثيرات اجتماعية محتملة.
 5. **العوامل المؤثرة الخارجية:** يجب مراعاة العوامل الخارجية التي يمكن أن تؤثر على نتائج الدراسة، مثل التغيرات السياسية، والتكنولوجية، والاجتماعية، والاقتصادية. تقييم هذه العوامل يساهم في فهم السياق الشامل للبحث وتفسير النتائج بشكل صحيح.
 6. **المدى التحليلي:** يتعلق هذا بالتركيز على المستوى التحليلي للدراسة، سواء كانت تحليلًا فرديًا لشركة معينة، أو تقييمًا مقارنًا بين عدة شركات أو دول، أو تحليلًا لسياسات وإطارات عمل متعددة.
 7. **التوصيات والتطبيقات العملية:** يجب أن تكون الدراسة قادرة على إنتاج توصيات عملية وقابلة للتطبيق للصناعة أو المنظمات المعنية بالاستدامة. يتطلب ذلك استخدام أساليب بحثية مناسبة لضمان صحة التوصيات وفعاليتها في تحقيق الأهداف المستدامة المرجوة.
- تحديد حدود الدراسة بشكل دقيق وواضح يساهم في تحقيق أهداف البحث بشكل فعال ودقيق، ويسمح بتطبيق النتائج والتوصيات بشكل فعال في المجالات المختلفة المتعلقة بالاستدامة في الصناعة والإنتاج

المراجع:

M. Rosen and H. Kishawy, (2012) (Sustainable Manufacturing and Design: Concepts, Practices and Needs Sustainability)

<https://fastercapital.com/content/Sustainability--Embracing-Sustainability-in-Production-Practices.html>

Carolina Machado, J.; Paulo Davim (2022) Innovation and Sustainable Manufacturing Portugal

داود سلمان (٢٠١٧) دور إستراتيجية الإنتاجية الخضراء في تحقيق الاستدامة للأداء البيئي والاجتماعي

