الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام
"The technological innovation and Sustainable product manufacturing & design"

د/ ايمان محمد أحمد هاشم
مدرس بقسم التصميم الصناعى- كلية الفنون والتصميم- جامعة فاروس- الاسكندرية

ملخص البحث Abstract:
الإبداع هو عملية الهدف منها تطوير فكرة قديمة أو ايجاد فكرة جديدة ينتج عنها انتاج متميز غير مألوف يمكن تطبيقه واستعماله والاستفادة منه، والدافع للإبداع هو الطلب عليه، ولا يتحقق الإبداع إلا باستغلال الموارد المتاحة في البيئة و ترشيد هذا الاستغلال بما يخدم الإبداع التكنولوجي الذى أصبح مطلبا هاما وشرطا أساسيا لمواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية التى يشهدها العالم اليوم فى ظل الاقتصاد المبنى على المعرفة من خلال تفعيل نشاط البحث والتطوير الذى يعتبر المحرك الرئيسى للابداع التكنولوجى . فالابداع التكنولوجى هو عملية ابتكار منتجات أو خدمات جديدة وتطوير لمنتجات قديمة واحداث تغييرات تكنولوجية، كما أن الابداع يقاس من خلال اثاره على البيئة. حيث تعالت الأصوات التى نادت بتقليل الأثار البيئية الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة وتخفيض المخلفات والملوثات البيئية والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية بغرض الحفاظ عليها للأجيال القادمة ومن هنا بدأت مصطلحات ومفاهيم عديدة فى الظهور منها التنمية المستدامة والتصميم المستدام والتصنيع المستدام والمنتج المستدام وهى مصطلحات الغرض منها الحفاظ على البيئة ومواردها المختلفة. لذا تتلخص مشكلة البحث فى التساؤل عن العلاقة بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام واستهدف البحث التوصل لشكل العلاقة التى تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام. وللوصول لهذا الهدف استخدم البحث المنهج التحليلى من خلال عرض لمفاهيم الابداع والابداع التكنولوجى وأنواع وتصنيف الابداع التكنولوجى، التنمية المستدامة، التصميم المستدام، المنتج المستدام، الابداع التكنولوجى المساعد على التنمية المستدامة، بالاضافة لتصميم وتصنيع المنتج المستدام. وبتحليل تلك المعلومات يمكن التوصل لشكل العلاقة التى يمكن أن تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام. وأهم ما توصلت اليه نتائج البحث هو أن للابداع التكنولوجى دور كبير فى الحصول على منتج مستدام، ومن أهم التوصيات بالبحث هو الاهتمام بتحفيز وتطبيق الابداع التكنولوجى داخل الشركات والمؤسسات المختلفة من خلال دعم وتفعيل نشاط البحوث والتطوير بها.

الكلمات الدالة Keywords:
الإبداع
Innovation
الابداع التكنولوجى
Technological innovation
البحوث والتطوير
Research &Development
التنمية المستدامة
Sustainable development
التصميم المستدام
Sustainable Design
التصنيع المستدام
Sustainable manufacturing
المنتج المستدام
Sustainable Product

Paper received 5th April 2015 ،accepted 8th July 2015 ،published 1st of October 2015

مقدمة Introduction:

الابداع هو التمرد على المألوف وتقديم الجديد **(نهى سيد محمد عفيفى٢٠١٢)** كما أنه مزيج من الخيال العلمى المرن لتطوير فكرة قديمة أو ايجاد فكرة جديدة ينتج عنها انتاج متميز غير مألوف يمكن تطبيقه واستعماله والاستفادة منه **(عبد الله المهيرى ٢٠٠٣)**، كما عرف Manuel d'Oslo الابداع على أنه هو النشاط الذى ينتج سلع جديدة أو محسنة (منتجات، خدمات)، عمليات، أساليب تسويق**OCDE ، (2005)**. والدافع للإبداع هو الطلب عليه ولا يتحقق الإبداع إلا باستغلال الموارد المتاحة في البيئة و ترشيد هذا الاستغلال بما يخدم الإبداع التكنولوجي. وقد استعمل مصطلح الابداع التكنولوجى بالمعنى الحديث لأول مرة من قبل الاقتصادى Josef Schumpeter بقوله أن الابداع التكنولوجى هو "التغيير المنشأ أو الضرورى" **(دويس محمد الطيب٢٠٠٥)**، والتكنولوجيا بشكل عام هي استخدام التقنيات في حل المشكلات كما أنها هى القواعد والأفكار المستخدمة لانتاج السلع والخدمات. ويعتمد الابداع التكنولوجى على استخدام المعارف المكتسبة سابقا وعلى نتائج التكنولوجيات الجديدة، وعلى التطور التكنولوجي أو على توليفات جديدة من التكنولوجيا الحالية **(Mihaela D.، (2011** . ويعتبر الابداع التكنولوجى مطلبا هاما وشرطا ضروريا لمواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية التى يشهدها العالم فى ظل الاقتصاد المبنى على المعرفة من خلال تفعيل نشاط البحث والتطوير الذى يعتبر المحرك الرئيسى للابداع التكنولوجى وتتمثل مهمتها فى ابتكار وتطوير المنتجات الجديدة وايجاد حلول للمشاكل التى تواجه العملية الانتاجية . ونقطة البداية لنظام الابداع التكنولوجى تنطلق من الامكانيات المتاحة أو المركبة والمتواجدة فى بيئة المؤسسة وعلى المؤسسات الاستفادة لأقصى حد من الطاقات والامكانيات الابداعية المتاحة **(بن نذير نصر الدين، ٢٠١٢)**. ويقاس الابداع من خلال أثاره على البيئة (http://labocolloque5.voila.net/95ahmedgaidnoured dine.pdf) وهذا ما أكده بيتر دروكر " الابداع يعمل على انشاء مستقبل مغاير أو مختلف" **(Tacondeau J.C.، 1994)**، وقد تعالت الأصوات التى نادت بتقليل الأثار البيئية الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة وتخفيض المخلفات والملوثات البيئية والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية بغرض الحفاظ عليها للأجيال القادمة ومن هنا بدأت مصطلحات ومفاهيم عديدة فى الظهور منها التنمية المستدامة والتى تم تعريفها على أنها هي التنمية التي تفي باحتياجات الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة، والتصميم المستدام الذى يتضمن (إعادة) تصميم المنتجات والعمليات والخدمات أو الأنظمة لمعالجة الاختلالات أو المقايضات بين مطالب المجتمع والبيئة والاقتصاد وإصلاح الضرر الواقع بالفعل في نهاية المطاف (http://www.americanhardwood.org/)، والمنتج المستدام والذى تم تعريفه على أنه هى المنتج الذى يقدم فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية ويحمى البيئة والصحة العامة فى كامل دورة حياته بداية من استخراج المواد الخام وحتى التخلص النهائى منه **(Frank-M.B. and Peattie، K. ، (2009**، وهى مصطلحات الغرض منها الحفاظ على البيئة ومواردها المختلفة. ويساعد الابداع التكنولوجى فى البحث عن حلول ملموسة للتنمية المستدامة. لذا يتناول هذا البحث تحليل لبعض مفاهيم الابداع والابداع التكنولوجى وأنواع وتصنيف الابداع التكنولوجى، التنمية المستدامة، التصميم المستدام، المنتج المستدام، بالاضافة للابداع التكنولوجى المساعد على التنمية المستدامة. وبتحليل تلك المعلومات يمكن التوصل لشكل العلاقة التى يمكن أن تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.

مشكلة البحث Statement of the problem:

تتلخص مشكلة البحث فى التساؤل عن العلاقة بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.

فرض البحث :
بتحديد مفهوم وأنواع وخصائص الابداع التكنولوجى وأهميته فى البحث عن حلول ملموسة للتنمية المستدامة بالاضافة لاستراتيجية تصميم وتصنيع المنتج المستدام يمكن التوصل لشكل العلاقة التى تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.

اهداف البحث Objectives:
يهدف البحث الى التوصل لشكل العلاقة التى تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.

أهمية البحث Significance
بالنسبة للمجال العلمى:
الوصول للعلاقة التى تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.

بالنسبة لمجال تصميم المنتجات:
١. التأكيد على دور الابداع التكنولوجى فى تحقيق استدامة المنتج.
٢. التأكيد على دور البحوث والتطوير فى عملية الابداع التكنولوجى.

منهج البحث Methodology:
استخدم البحث المنهج التحليلى من خلال عرض لمفاهيم الابداع والابداع التكنولوجى وأنواع وتصنيف الابداع التكنولوجى، التنمية المستدامة، التصميم المستدام، المنتج المستدام، بالاضافة للابداع التكنولوجى المساعد على التنمية المستدامة. وبتحليل تلك المعلومات يمكن التوصل لشكل العلاقة التى يمكن أن تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.

الإطار النظرى Theoretical Framework
المفاهيم الأساسية:
مفهوم الابداع التكنولوجى:
الابداع هو التمرد على المألوف وتقديم الجديد (نهى سيد محمد عفيفى٢٠١٢) كما أنه مزيج من الخيال العلمى المرن لتطوير فكرة قديمة أو ايجاد فكرة جديدة ينتج عنها انتاج متميز غير مألوف يمكن تطبيقه واستعماله والاستفادة منه **(عبد الله المهيرى ٢٠٠٣)**. وعرف Manuel d'Oslo الابداع على أنه هوالنشاط ١) الذى ينتج سلع جديدة أو محسنة (منتجات، خدمات)، عمليات، أساليب تسويق **OCDE، (2005)**. وعرف Robbins الإبداع على انه: " العملية التي تؤدي إلى إنشاء فكرة و إخراجها من خلال منتج أو خدمة مفيدة أو طرق من العمليات" (عبد الله كاظم ٢٠٠٨)، كما عرفه بيتر دروكر على أنه ابداع يعمل على انشاء مستقبل مغاير أو مختلف"**(Tacondeau J.C.، 1994)** . وعند تناول مفهوم الإبداع نجد أن هناك بعض المفردات ذات الصلة به كالابتكار والاختراع، فعند التمييز بين الابتكار و الإبداع، نجد أن الابتكار تم وصفه على أنه القابلية على إنشاء الأفكار وإيجاد شيء جديد على المؤسسة إلا أنه لا يعرف مدى نجاحه العملي، أما الإبداع فهو العملية التي من خلالها يكون الشيء الذي تم التوصل إليه ناجحا عمليا لدى المؤسسة أما بالنسبة لعلاقة الإبداع بالاختراع، فنجد أن الإبداع يعد اختراعا في مرحلة التطبيق أي أن الاختراع يسبق الإبداع و يتوقف عند مستوى الفكر، أما الإبداع فيشمل تطبيق الفكرة **(أ.بومدين بروال، ٢٠١١)** . والدافع للإبداع هو الطلب عليه فالإبداع يتطلب القدرة على الإحساس بوجود مشكلة تتطلب المعالجة ومن ثم القدرة على التفكير بشكل مختلف ومبدع ومن ثم إيجاد الحل المناسب، ولا يتحقق الإبداع إلا باستغلال الموارد المتاحة في البيئة وترشيد هذا الاستغلال بما يخدم الإبداع التكنولوجي . ومصطلح التكنولوجيا يستعمل للدلالة على معنيين: المعنى الأول يحدد مجموعة مترابطة من الحلول التقنية أو ذات المحتوى التقني (منتج أوعملية) وتتضمن كل التقنيات إضافة إلى الخدمات المتعلقة بها (مساعدة، صيانة، إصلاح...إلخ) و المعنى الثاني هو معنى مطلق حيث نتكلم عن تكنولوجيا المعلومات والاتصال، التكنولوجيا البيئية **(أ.بومدين بروال، ٢٠١١).Cécile P. ، (2001** وقد عرف الاقتصادي Robert Fulmer الابداع التكنولوجى بأنه نوع من التحديث والأصالة في المنتج، كما تم تعريفه على أنه كل جديد أو كل تحسين صغير أو كبير فى المنتجات وأساليب الانتاج الذى يحصل بمجهود فردى أو جماعى والذى يثبت نجاحه من الناحية الفنية أو التكنولوجية وكذلك فعاليته من الناحية الاقتصادية (تحسين الانتاجية وتخفيض التكاليف **(محمد قريشي ٢٠٠٨)**. وعند خلق الابداعات التكنولوجية يقوم المجتمع بنقدها وبالتالى يستعمل المبدعون هذا النقد لخلق ابداعات تكنولوجية جديدة أكثر تطورا مما يسمح بتحقيق ديناميكية تضمن لها استمرار عملية البحث والانتاج والابداع **(http://labocolloque5.voila.net/)**. وقد حدد schmoller الدور الفعال فى انشاء الابداع التكنولوجى فى أن البحث والدافع للابداع التكنولوجى يتم عن طريق تواجد مشكلة خاصة بالعملية الانتاجية وتم حلها **J. Schmookler، (1996)** فمثلا الحاجة الى سيارات لا تلوث البيئة دعت المصممين الى تصميم السيارات التى تستخدم الطاقة الشمسية أو الوقود غير الملوث للبيئة وذلك بدفع من الأفراد والمنظمات التى نادت الى عدم تلويث البيئة وحمايتها من الدخان الذى ينبعث من السيارات الملوثة للبيئة واستخدام طاقات جديدة ومستدامة فالابداع التكنولوجى هنا لحماية البيئة من التلوث، ولا تتحقق الابداعات التكنولوجية الا باستغلال الموارد المتاحة فى البيئة وترشيد هذا الاستغلال **(http://labocolloque5.voila.net/)**. والهدف من الابداع التكنولوجى هو تحسين مستوى المنتج شكلا ومضمونا وأداءا بحيث تخضع عملية التحسين لعمليات التعديل المستمر بهدف خلق ابداعات تكنولوجية جديدة الهدف منها أيضا الحفاظ على البيئة ومواردها **(نهى سيد محمد عفيفى٢٠١٢)**.

ويتوقف نجاح الابداع التكنولوجى على ثلاثة عناصر أساسية هى: **(فريد راغب النجار، ١٩٩٧)**
١- قدرات علمية وتكنولوجية (معارف، نظريات علمية)
٢- طلب السوق.
٣- تحويل التقنيات والمعارف الى منتجات وخدمات تلبى طلب السوق.

خصائص الابداع التكنولوجى
- أنه نتيجة تطبيق معارف فنية أو تكنولوجية معترف بها بمعنى أن كل جديد يقوم على معلومات غير دقيقة يؤدى الى نتائج غير فعالة لا يمكن اعتبارها ابداعا تكنولوجيا.

http://labocolloque5.voila.net
- أن يكون مرتبط بالانتاج والانتاجية: أى أن كل ابداع لا يؤدى الى تحسين فى عملية الانتاج أو استخدام عناصر الانتاج ولا حتى فى توفير منتجات جديدة أو تحسين المنتجات الحالية لا يعتبر ابداعا تكنولوجيا بالمعنى الصحيح **(محمد قريشي ٢٠٠٨)**.
- أن المجهودات الابداعية المبذولة دون الوصول الى التحكم أو تقليل التكاليف ليست ابداعا وذلك لأن الابداع التكنولوجى يحمل فى طياته المنافسة فى التكلفة النهائية .
- الابداع التكنولوجى بدون انتشاره فى الأسواق يكون محدود الفعالية والكفاءة **(محمد قريشي ٢٠٠٨)**.

٢) **تصنيف الابداع التكنولوجى:**
يمكن تصنيفه تبعا لعدة معايير:

اولا: طبيعة الابداع التكنولوجى:
يمكن تصنيف الابداع التكنولوجى حسب طبيعته الى:
- **الابداع التكنولوجى للمنتج:** هو تقديم منتج (سلعة أو خدمة) جديد أو تحسين كبير من حيث خصائصه او استعماله والهدف من ذلك هو تحسين الخدمات وتلبية الاحتياجات **OCDE، (2005)**. ويستند هذا النوع من الابداع على البيئة الداخلية المتمثلة فى أنشطة البحث والتطوير والتسويق والبيئة الخارجية والمتمثلة فى مستخدمى المنتج أو المنافسين ومصادر الفرص الجديدة **(بوسلامي عمر، ٢٠١٣)** وينقسم الابداع التكنولوجى للمنتج الى: **(عبد الله كاظم، ٢٠٠٨)**

- تقديم منتج جديد: أي تقديم منتج جديد لم يتم تسويقه و بيعه في السوق من قبل.
- تحسين منتج موجود: أي تغير بعض خصائص المنتج الحالي لزيادة بقائه وتحسين أدائه.

- **الابداع التكنولوجى لعملية الانتاج:** تتعلق بطريقة انتاج جديدة أو توزيع جديدة او تحسين كبير(**Yann Lhomme (2002**وهذه الطرق تعمل على احداث تغييرات فى أساليب الانتاج من أجل تخفيض التكاليف لوحدات الانتاج أو التوزيع أو تحسين الجودة، وينقسم الابداع التكنولوجى لعملية الانتاج الى : **(أكرم احمد، رغيد إبراهيم ،٢٠٠٩)**
- تصميم عملية انتاجية جديدة والهدف منها تقديم منتج جديد مما يتطلب تحديد متطلبات تصنيع هذا المنتج.
- تحسين عملية موجودة: بهدف الحصول على مستوى عالى ومستمر للجودة فى الأداء.

درجة الابداع التكنولوجى:

يمكن تصنيف الابداع التكنولوجى حسب درجة الابداع التكنولوجى الى: **(دويس محمد الطيب، ٢٠٠٥)**

١- **الابداع التكنولوجى الجذرى:** وهو الذى يغير حرفيا المراجع المعتادة المرتبطة بالمنتج ويحتاج لمهارات جديدة. "فالابداع الجذرى عبارة عن مصدر من التدمير الخلاق الذى يحدث ثورة داخل الهيكل الاقتصادى وذلك من خلال تدمير العناصر القديمة وخلق عناصر جديدة."

٢- **الابداع التكنولوجى التدريجى:**وهو يحدث تحسين تدريجى (خدمات، تكلفة) ولا يشترط أفكار جديدة، اذا هو ابداع بالتحسين ولا يحتاج الى مهارات جديدة وهو عملية اتقان للمنتجات أو الأساليب الفنية للانتاج بطريقة تحسن النوعية، الانتاجية والتنويع ويكون بقاؤه مستمر طوال تاريخ التقنية. وبالنسبة للنوع الأول يحتاج استثمارات فى البحث والتطوير أكبر بكثير من النوع الثانى وفى نفس الوقت يحقق نتائج تقنية عالية.

ويمكن حصر مصادر المعارف المرتبطة بالابداع التكنولوجى فى : **(دويس محمد الطيب، ٢٠٠٥)**

- البحث والتطوير.
- اقتناء تكنولوجيات متطورة من الخارج.
- التعاون مع مؤسسات أخرى ومنظمات بحث.
- أنشطة أخرى مرتبطة بزيادة المعارف.

٣) عوامل تحفيز الإبداع التكنولوجى:

يمكن أن نميز بين نوعين من العوامل التي يمكن أن تؤدي إلى نجاح الإبداع وتحقيقه للأهداف المتوقعة منها : **(صالح مهدي، ٢٠٠٥)**

٤-١- عوامل فنية أو تكنولوجية تتمثل فى:

- توافر الأجهزة والمعدات الحديثة اللازمة لتطوير الإبداع فأجهزة الحاسوب وبرامج التصميم الحديثة تعد عاملامهمًا في إمكانية تقديم منتجات أو عمليات جديدة أو تطوير ما هو موجود فعلا.
- عدد العاملين في حقل البحث والتطوير وتنوع اختصاصاتهم له أثر مهم في دفع عملية الإبداع التكنولوجي للأمام.
- الاطلاع المستمر على التطور التكنولوجي في القطاع الذي تعمل فيه المنشأة هو أمر حيوي لاكتساب أفكار جديدة ومعرفة أساليب عمل أكثرتطورًا
- التعاون مع الجامعات ومراكز البحوث فيها والشركات الاستشارية يمكن أن يقدم الكثير من العون للمنشآت في مجال تطوير إبداع تكنولوجي جديد.
- تخصيصات مالية كافية تدعم فرق العمل التي تخصص جهودها للإبداع.
- التنسيق بين أقسام الإنتاج والتسويق والموارد البشرية والمالية من أجل خلق نوع من التكامل في العمل الذي يؤدي في النهاية إلى نتائج إيجابية.

٤-٢- عوامل تنظيمية: تتمثل فى:

- دعم الإدارة العليا واقتناعها بجدوى الإبداع التكنولوجي.
- حجم المنظمة ودرجة الرسمية والتعقيد هي من العوامل البارزة التي يمكن أن تتسبب في نجاح الإبداع أو إخفاقه.
- الثقافة التنظيمية السائدة في المنشأة فالمناخ الإيجابي المتعاون يمكن أن يدفع الإبداع التكنولوجي إلى الأمام.

٤)الإبداع التكنولوجي وعلاقته بنشاط البحث و التطوير R&D:

يعتبر الابداع التكنولوجى مطلبا هاما وشرطا ضروريا لمواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية التى يشهدها العالم فى ظل الاقتصاد المبنى على المعرفة حيث يعتمد على استخدام المعارف المكتسبة سابقا وعلى نتائج التكنولوجيات الجديدة، وعلى التطور التكنولوجي أو على توليفات جديدة من التكنولوجيا الحالية. وتتمثل المصادر الرئيسية للمعارف المتعلقة بالإبداع التكنولوجي في : التعاون مع مؤسسات أخرى و هيئات البحث، الحصول على تكنولوجيات مطورة من الخارج، لكن يبقى المصدر الأهم لمعارف الإبداع التكنولوجي يتمثل في نشاط البحث و التطوير الذي أصبح يمثل مصدرا أساسيا للإبداع التكنولوجي و التحسين المستمر داخل المؤسسات **Cécile P.)، (2001** حيث أن نشاط البحث والتطوير يعتبر المحرك الرئيسى للابداع التكنولوجى الذى يرتبط بالمنتجات وطرق وأساليب الانتاج ويهدف الى توفير المنتجات الجديدة وتحسينها وتطوير العملية الانتاجية، كما أنه يمثل تطبيق للمعارف العلمية والتكنولوجية .

ويتضمن نشاط البحث كل الأنشطة المبدعة التي تهدف إلى توسيع المعارف و المفاهيم العملية، أما التطوير فيتضمن كل الأعمال المبدعة التي تهدف إلى استغلال نتائج البحث من إنتاج آلات، أو منتجات جديدة أو محسنة، و بنفس المعنى فيما يخص التطبيقات، العمليات أو الأنظمة الجديدة أو المحسنة **Cécile P.)، (2001** فمن خلال البحث والتطويرتستطيع المؤسسة تقديم المزيد من المنتجات الجديدة أو تحسين منتجات موجودة و كذلك إدخال تعديلات جوهرية على العمليات الإنتاجية، وتشير العديد من الدراسات إلى وجود علاقة ايجابية بين الإنفاق على البحث والتطوير والإبداع التكنولوجي بمختلف أشكاله. و نشاط البحث و التطوير يتضمن أربعة أنواع رئيسية تتمثل في: **(طاهر محسن، صالح مهدي، ٢٠١٠)**

- **البحث الأساسي:** و هي البحوث التي تهتم بالحقائق و النظريات، أو أي بحوث أخرى في مجالات المعرفة المتنوعة.
- **البحوث التطبيقية:** و هي البحوث الموجهة لحل مشكلات عملية تواجهها المؤسسات الكبيرة، لغرض إحداث تحسينات أو زيادة فعالية تطبيقات معينة.
- **البحوث التطويرية:** وهي الأنشطة التي توجه تقنية أو مجموعة من التقنيات نحو تحسين التصاميم أو العمليات بهدف زيادة قابلية تسويق المنتجات أو تسهيل عملية إنتاجها.
- **البحوث المساعدة(بحوث تحسين المنتج)** وهي البحوث التي تسعى إلى إجراء تحسينات في وسائل وأدوات العمل التي تستخدم في أنماط البحوث السابقة.

ويوضح شكل (١) عملية الإبداع التكنولوجي فنجد أنها تستند على المعارف المكتسبة السابقة من البحوث النظرية والتطبيقية بادارة البحوث والتطويروعلى وعلى نتائج التكنولوجيات الجديدة، وعلى التطور التكنولوجي أو على توليفات جديدة من التكنولوجيا الحالية وهذه هى المرحلة الأولى من عملية الابداع تليها مرحلة ترجمة المعارف والنتائج السابقة الى مصنوعات يدوية (Artifacts) ثم مرحلة الانتاج ثم مرحلة اطلاق للمنتج، وبذلك نجد أن البحوث والتطوير هى المرحلة الأولى والأساسية من عملية الابداع والتطور التكنولوجى **Mihaela D.)، (2011**

شكل (١) يوضح عملية الإبداع التكنولوجي

ثانيا: التنمية المستدامة:

١) مفهوم التنمية المستدامة:

أصبحت الاستدامة من القضايا الرئيسية الهامة فى تصميم وتصنيع المنتج **(Sumit Gupta، G. S. ، 2015)** . والاستدامة هى أحد العلوم البيئية الحديثة والتى ظهرت سنة ١٩٨٧ من قبل المنظمة العالمية للبيئة والتنمية WCED والاستدامة طبقا لقاموس اكسفورد تعنى القدرة على الابقاء على نسبة أو مستوى معين من تفاعلات الاندماج المستدام وتتضمن مبادئ علم البيئة الذى يرتكز على المحافظة على التوازن البيئى وتجنب استنزاف الموارد الطبيعية **(أحمد حامد مصطفي مصطفي المعلاوي، ٢٠١٢)** وقد ارتبط مصطلح الاستدامة بمفهوم اخر هو التنمية المستدامة. وقد عرفت مفوضية الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في ١٩٨٧ التنمية المستدامة على أنها ":هي التنمية التي تفي باحتياجات الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة " **(UN Documents، 1987)** وطبقا لمنظمة الفاو تمثل التنمية المستدامة شكل من أشكال ادارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغير التقنى والمؤسسى بطريقة تضمن تحقيق واستمرار تلبية الحاجات البشرية الحالية والمستقبلية. **(Romano، 2002)** وترتكزالتنمية المستدامة على ثلاثة أبعاد رئيسية كما يوضح شكل (٢) : البعد البيئى الذى يتطلب الحفاظ على البيئة الطبيعية والبعد الاقتصادى الذى يوكد على الاستثمار الايجابى للموارد والبعد الاجتماعى الذى يهتم بتلبية احتياجات المجتمع الحالية والمستقبلية **(أحمد حامد مصطفي مصطفي المعلاوي، ٢٠١٢)**.

شكل (٢) يوضح أبعاد التنمية المستدامة

وتؤكد التنمية المستدامة على أهمية تطوير واستحداث طرق وأساليب فى التصميم والتصنيع لمواجهة التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية كما تهدف الى استخدام موارد وتوظيف تقنيات تقلل من التأثيرات البيئية الضارة وتخفض من تكاليف التشغيل والصيانة.

٢) <u>خصائص التنمية المستدامة:</u>

طرح مصطلح التنمية المستدامة عام ١٩٧٤ في أعقاب مؤتمر ستوكهولم، الذي عقبته قمة ريو للمرة الأولى حول البيئة والتنمية المستدامة الذي أعلن عام ١٩٩٢ عن خصائص التنمية المستدامة التي تتلخص فيما يلي:

- هي تنمية يعتبر البعد الزمني هو الأساس فيها، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة، تعتمد على تقدير إمكانات الحاضر، ويتم التخطيط لها لأطول فترة زمنية مستقبلية يمكن خلالها التنبؤ بالمتغيرات.
- هي تنمية تراعى تلبية الاحتياجات القادمة في الموارد الطبيعية للمجال الحيوي لكوكب الأرض.
- هي تنمية تضع تلبية احتياجات الأفراد في المقام الأول.
- هي تنمية تراعي الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية سواء عناصره ومركباته الأساسية كالهواء، والماء مثلا، أو العمليات الحيوية في المحيط الحيوي كالغازات مثلا، لذلك فهي تنمية تشترط عدم استنزاف قاعدة الموارد الطبيعية في المحيط الحيوي، كما تشترط أيضا الحفاظ على العمليات الدورية الصغرى، والكبرى في المحيط الحيوي، والتي يتم عن طريقها انتقال الموارد والعناصر وتنقيتها بما يضمن استمرار الحياة.
- هي تنمية متكاملة تقوم على التنسيق بين سلبيات استخدام الموارد، واتجاهات الاستثمارات والاختيار التكنولوجي، ويجعلها تعمل جميعها بانسجام داخل المنظومة البيئية بما يحافظ عليها ويحقق التنمية المتواصلة المنشودة.

ثالثا: <u>المنتج المستدام:</u>

المنتجات المستدامة هى المنتجات التى يراعى فيها أبعاد الاستدامة الثلاثة الاقتصادية (على سبيل المثال سعر المنتج وخبرة العملاء)، البيئية (الطاقة واستهلاك الموارد والانبعاثات)، الاجتماعية (ظروف العمل والأثار المترتبة على الاستخدام) **(Tom B.، et al، 2015)**.

كما أنها هى المنتجات التى تقدم فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية وتحمى البيئة والصحة العامة فى كامل دورة حياتها بداية من استخراج المواد الخام وحتى التخلص النهائى منها **(https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_products)**. وعرفت المنتجات المستدامة sustainable products على أنها "المنتجات التي تقلل من العبء البيئي والنظر في الجوانب الاجتماعية وتلبية احتياجات العملاء بشكل أفضل من العروض المقدمة من المنافسين **(Bing L.، 2012)**، وقد تم تصنيف المنتجات المستدامة إلى- **(Baker ، M. J. and Hart، S.J. 2008)**

- المنتجات التي تقلل من الآثار الاجتماعية والبيئية.
- العمليات التي يتم من خلالها إنشاء المنتج والسياسات والممارسات التي تتبعها الشركة المنتجة فيما يخص المجتمع والبيئة.

١) <u>خصائص المنتجات المستدامة:</u>

طبقا لـ Frank-Martin ،Belz فان المنتجات المستدامة تتصف بالخصائص التالية: (Frank-Martin B. ، K. ،and Peattie 2009)

١- رضا العملاء: أى أن المنتجات أو الخدمات التى لا تلبى احتياجات العملاء فانها لن تستمر فى السوق على المدى الطويل.
٢- بالمقارنة مع المنتجات البيئية : فان المنتجات المستدامة تركز على كلا من الأهمية الايكولوجية والاجتماعية.
٣- المنتجات المستدامة صديقة للبيئة خلال دورة حياتها حيث أنها لا تسبب أى ضرر للبيئة.
٤- المنتجات المستدامة يجب أن تساهم في التعامل مع المشاكل الاجتماعية والبيئية على المستوى العالمي، أو تقديم تحسينات قابلة للقياس في أداء المنتج الاجتماعي والبيئي.
٥- التحسين المستمر من أجل التغيرات البيئية والاجتماعية.
٦- العروض المتنافسة : قد لا تزال المنتجات المستدامة بعيدة أو متأخرة عن العروض المتنافسة وبالتالى فإن العروض المتنافسة قد تكون بمثابة مؤشر بشأن الأداء الاجتماعي والبيئي.

٢) <u>تصميم وتصنيع المنتج المستدام:</u>

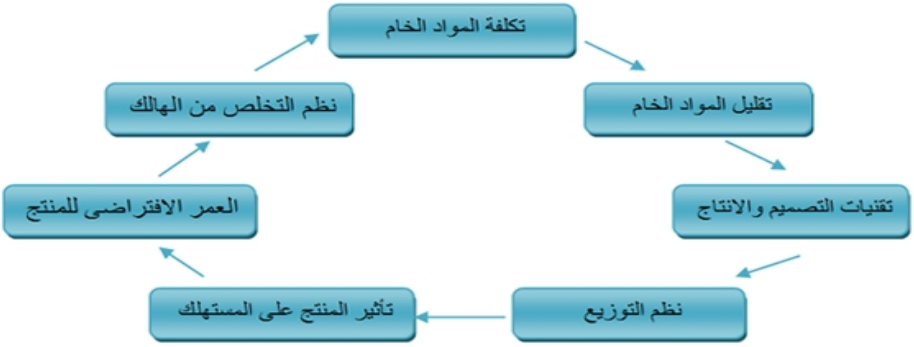
يتضمن تصميم وتصنيع المنتج المستدام (Design &Manufacturing Sustainable Product) عدة اعتبارات منها التصميم واختيار الخامات وعملية التصنيع واطلاق المنتج ونهاية دورة حياة المنتج **(Fadzlin، A. ، 2012)** . ويعتمد نجاح التصميم المستدام على عدة جوانب وهى النظر فى القضايا البيئية فى مرحلة مبكرة من عملية تطوير المنتج والتطبيق الفعال لأدوات ومبادئ وقواعد ومعاييرالتصميم البيئى والمعلومات المطلوبة لفريق العمل **(Sumit G.، 2015)**.وقد تم تعريف التصميم المستدام على انه " فلسفة تصميم الأشياء المادية والخدمات بما يتفق مع مبادئ الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية"

<u>https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_desig</u>

(n)

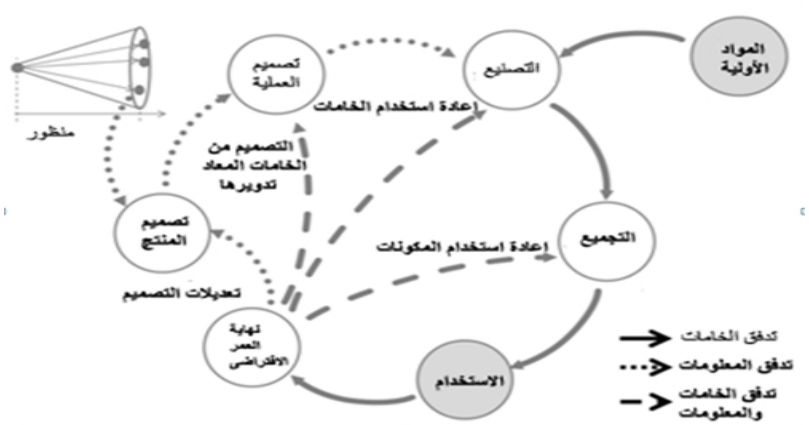
وقد وضعت ادارة التصميم المستدام سبعة استراتيجيات لتصميم المنتج المستدام **(محمد محمود محمد عفيفى، ٢٠١٢)** يوضحها شكل (٣) وهى:

١. اختيار الخامات المنخفضة التأثير على البيئة.
٢. الحد من استخدام المواد الخام.
٣. استخدام أفضل تقنيات التصميم والانتاج.
٤. استخدام أفضل نظم التوزيع.
٥. الحد من التأثيرات السلبية للمنتج أثناء مرحلة الانتاج.
٦. استخدام المنتج فى فترة الاستخدام المثلى (العمر الافتراضى).
٧. اختيار أفضل نظم التخلص من المنتج بانتهاء عمره الافتراضى.



شكل (٣) يوضح استراتيجيات التصميم من أجل الاستدامة

والتصنيع المستدام (Sustainable Manufacturing) يشير الى حلول جديدة لتطبيق مبادئ الاستدامة حيث أن التصنيع المستدام هو خلق منتجات مصنعة من خلال عمليات سليمة من الناحية الاقتصادية بحيث تقلل من الأثار البيئية السلبية مع الحفاظ على الطاقة والموارد الطبيعية. وحتى يمكن تبنى مفاهيم التصنيع المستدام فمن الضرورى التخطيط واتخاذ القرار بداية من مراحل تصميم وتطوير المنتج حيث أنه تم الكشف على أن أكثر من ٨٠% من أثار استدامة المنتج يتم تحديدها فى مرحلة تصميم وتطوير المنتج وفى تصميم وتصنيع المنتجات الحديثة اليوم فانه من الأفضل التعرف على كامل دورة حياة المنتج حيث أنه اذا توافر للمصممين معلومات عن كامل دورة حياة المنتج فسيكون من السهل عليهم اتخاذ العديد من القرارات التى تتعلق بالأداء البيئى أو الكفاءة الايكولوجية بالاضافة لامكانية تصميم أو اعادة تصميم منتجات حالية بالاستناد الى مبادئ التصميم الايكولوجى أو بطريقة صديقة للبيئة وبالتالى تحسين كفاءة استخدام الخامات والطاقة خلال مراحل التصنيع والاستخدام مما يحقق كفاءة الأداء البيئى. وتعتبر تقنيات دورة حياة المنتج (product life cycle) من أهم التقنيات المستخدمة فى التصنيع المستدام **(A.K. Kulatunga، 2015)**. وحتى يمكن تصميم وتصنيع وتطويرالمنتج المستدام فيجب النظر الى دورة حياة المنتج كاملة عند تصميم وتطوير المنتج حتى يمكن القضاء على أو تقليل الأثار الاجتماعية والبيئية للمنتج ويوضح شكل (٤) مراحل دورة حياة المنتج لتحقيق استدامة المنتج فمن خلال النظرة المستقبلية للمنتج يمكن تحديد مهام ووظائف محددة تتدفق بصورة دورية خلال مراحل دورة حياة المنتج فالمعلومات المطلوبة خلال دورة المنتج مثلا تتدفق بين تصميم المنتج وتصميم العملية ومرحلة التصنيع وحتى نهاية دورة حياة المنتج، كما أن مرحلة تحويل الخامات (المواد الأولية) تبدأ من مرحلة التصنيع وحتى نهاية دورة حياة المنتج فى دورة مغلقة **(Tom B. ، 2015)**.



شكل (٤) يوضح مراحل دورة حياة المنتج من أجل الاستدامة

رابعا :<u>الابداع التكنولوجى المساعد على التنمية المستدامة:</u>

يساعد الابداع التكنولوجى فى البحث عن حلول ملموسة للتنمية المستدامة وذلك من خلال نوعين من التكنولوجيات هما : **(دويس محمد الطيب٢٠٠٥)**

- **التكنولوجيا التجميعية:** تعرف على أنها نصوص تضاف الى الأساليب الفنية او الى المنتجات الموجودة بطريقة تقلص من

الأضرار البيئية المرتبطة بالانتاج أو الاستهلاك ولا تحتاج هذه التكنولوجيات الى جهد كبير من البحث والتطوير ويمكن أن تتكون من دمج تقنيات موجودة.

- **التكنولوجيا المتكاملة:** تعمل على تقليص المدخلات من الطاقة والمواد الأولية والأساليب الفنية التى تشمل اعادة الاستخدام وتصميم منتجات تستعمل لأكثر من مرة وقابلة للاسترجاع أو التفكيك وتحسين الجودة التى تؤدى لعمر استعمال أطول والى امكانية اصلاح المنتجات بسهولة وهذه التكنولوجيات تحتاج الى جهد كبير من البحث والتطويروتلجأ الى طرق جديدة للتصميم لتحليل دورة الحياة أو تحليل فرع المنتج .

ويمكن اعتبارأن الابداعات التكنولوجية التجميعية والمتكاملة (التكنولوجية البيئية) تنتمى الى فئة الابداع التكنولوجى التدريجى وذلك بملاحظة أنها تعمل على استخدام مصطلحات التحسين والتخفيض.

نتائج البحث Results :

من خلال تحليل الدراسة يتضح أن:

١. الابداع يتطلب القدرة على الإحساس بوجود مشكلة تتطلب المعالجة ومن ثم القدرة على التفكير بشكل مختلف ومبدع ومن ثم إيجاد الحل المناسب، ولا يتحقق الإبداع إلا باستغلال الموارد المتاحة في البيئة وترشيد هذا الاستغلال بما يخدم الإبداع التكنولوجي.

٢. الابداع التكنولوجى هو نوع من التحديث والأصالة في المنتج، كما أنه كل جديد أو كل تحسين صغير أو كبير فى المنتجات وأساليب الانتاج ويثبت نجاحه من الناحية الفنية أو التكنولوجية وكذلك فعاليته من الناحية الاقتصادية (تحسين الانتاجية وتخفيض التكاليف).

٣. ينقسم الابداع التكنولوجى الى ابداع المنتج وابداع لأساليب الانتاج، وابداع المنتج يتم من خلال تقديم منتج (سلعة أو خدمة) جديد أو تحسين منتج حالى بهدف تحسين الخدمات وتلبية الاحتياجات ويستند على البيئة الداخلية المتمثلة فى أنشطة البحث والتطوير والتسويق والبيئة الخارجية والمتمثلة فى مستخدمى المنتج أو المنافسين ومصادر الفرص الجديدة، كما أن الابداع لأساليب الانتاج يتم من خلال تصميم عملية انتاجية جديدة أو تحسين عملية موجودة والهدف من الأولى هو تقديم منتج جديد والهدف من الثانية هو الحصول على مستوى عالى ومستمر للجودة فى الأداء

٤. هناك علاقة بين الابداع التكنولوجى ونشاط البحث والتطوير من خلال أن نشاط البحث و التطوير أصبح مصدرا أساسيا للإبداع التكنولوجي كما أنه هو المحرك الرئيسى للابداع التكنولوجى الذى يرتبط بالمنتجات وطرق وأساليب الانتاج ويهدف الى توفير المنتجات الجديدة وتحسينها وتطوير العملية الانتاجية، كما أنه يمثل تطبيق للمعارف العلمية والتكنولوجية ويتضمن نشاط البحث و التطوير أربعة أنواع رئيسية هى البحث الأساسي: و هي البحوث التي تهتم بالحقائق و النظريات، والبحوث التطبيقية وهي البحوث الموجهة لحل مشكلات عملية بغرض إحداث تحسينات أو زيادة فعالية تطبيقات معينة، البحوث التطويرية وهي البحوث الموجهة لتحسين التصميم أو العمليات بهدف زيادة قابلية تسويق المنتجات أو تسهيل عملية إنتاجها، والبحوث المساعدة (بحوث تحسين المنتج) وهي البحوث التي تسعى إلى إجراء تحسينات في وسائل وأدوات العمل التي تستخدم في أنماط البحوث السابقة.

٥. الابداع التكنولوجى التدريجى الهدف منه تحسين تدريجى (خدمات، تكلفة) ولا يشترط أفكار جديدة، فهو ابداع بالتحسين وهو عملية اتقان للمنتجات أو الأساليب الفنية للانتاج بطريقة تحسن النوعية والانتاجية والتنويع ويكون بقاؤه مستمر طوال تاريخ التقنية.

٦. يساعد الابداع التكنولوجى فى البحث عن حلول ملموسة للتنمية المستدامة وذلك من خلال نوعين من التكنولوجيات هما التكنولوجيا التجميعية والتكنولوجيا المتكاملة، والتكنولوجيا التجميعية هى التى تعتمد على استخدام أساليب فنية ودمج تقنيات موجودة وتستخدم لتقليل الأضرار البيئية المرتبطة بالانتاج أو الاستهلاك (التصنيع المستدام)، أما التكنولوجيا المتكاملة فهى التكنولوجيا التى تعتمد على استخدام طرق جديدة للتصميم لتحليل دورة حياة المنتج والتى تشمل اعادة الاستخدام وتصميم منتجات تستعمل لأكثر من مرة وقابلة للاسترجاع أو التفكيك وتحسين الجودة التى تؤدى لعمر استعمال أطول والى امكانية اصلاح المنتجات بسهولة وتستخدم لتقليل المدخلات من الطاقة والمواد الأولية (استراتيجيات التصميم المستدام)، ويمكن اعتبار الابداعات التكنولوجية التجميعية والمتكاملة (التكنولوجية البيئية) تنتمى الى فئة الابداع التكنولوجى التدريجى وذلك لأنها تعمل على استخدام مصطلحات التحسين والتقليل.

٧. أصبحت الاستدامة من القضايا الرئيسية الهامة فى تصميم وتصنيع المنتج، وتؤكد التنمية المستدامة على أهمية تطوير واستحداث طرق وأساليب فى التصميم والتصنيع لمواجهة التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية كما تهدف الى استخدام موارد وتوظيف تقنيات تقلل من التأثيرات البيئية الضارة وتخفض من تكاليف التشغيل والصيانة.

٨. المنتجات المستدامة هى المنتجات التى تقدم فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية وتحمى البيئة والصحة العامة فى كامل دورة حياتها بداية من استخراج المواد الخام وحتى التخلص النهائى منها

٩. التصميم المستدام يعتمد على عدة جوانب وهى النظر فى القضايا البيئية فى مرحلة مبكرة من عملية تطوير المنتج والتطبيق الفعال لأدوات ومبادئ وقواعد ومعاييرالتصميم البيئى والمعلومات المطلوبة لفريق العمل.

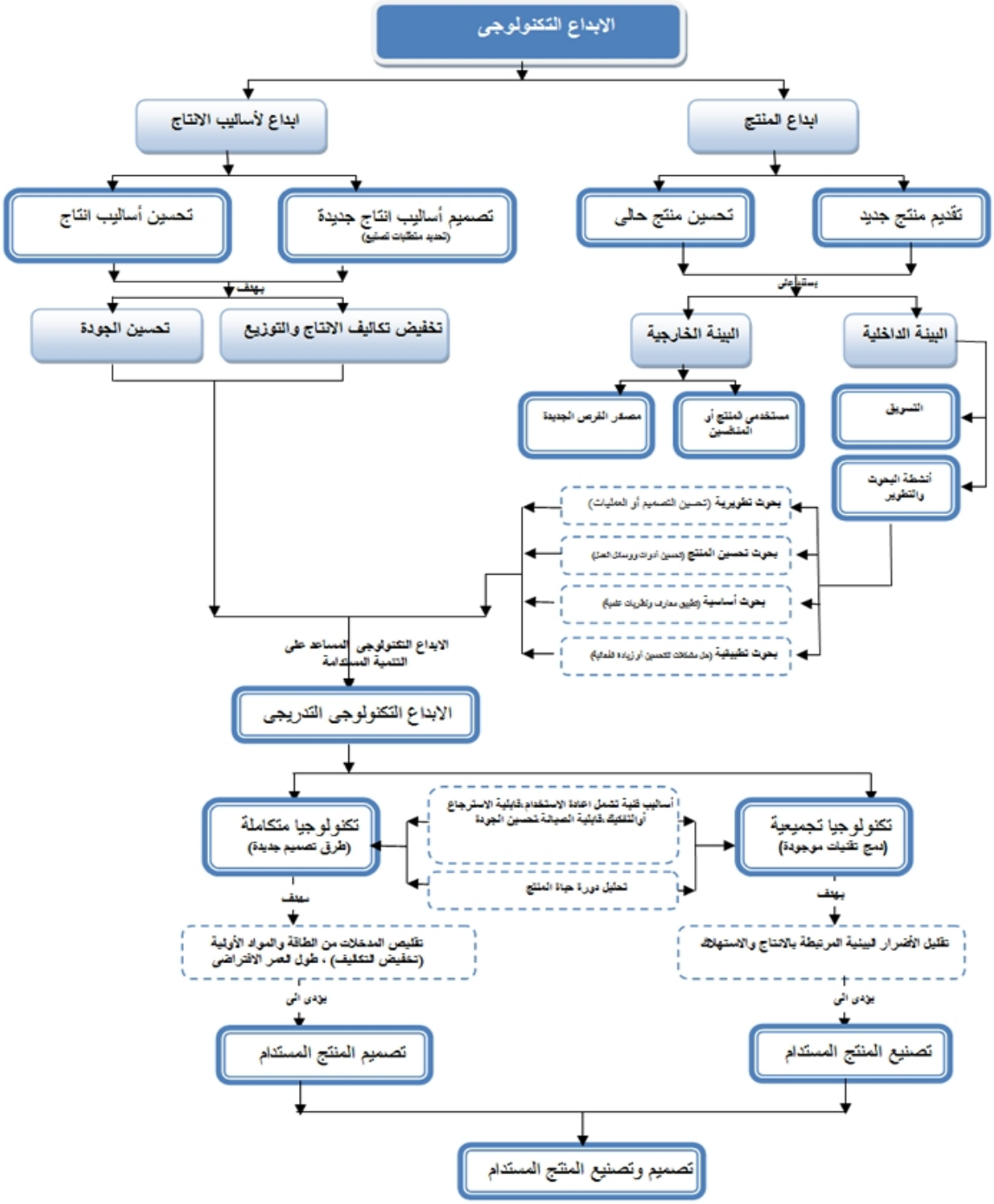
١٠. فى تصميم وتصنيع المنتجات الحديثة من الأفضل التعرف على كامل دورة حياة المنتج حيث أنه اذا توافر للمصممين معلومات عن كامل دورة حياة المنتج فسيكون من السهل عليهم اتخاذ العديد من القرارات التى تتعلق بالأداء البيئى أو الكفاءة الايكولوجية بالاضافة لامكانية تصميم أو اعادة تصميم منتجات حالية بالاستناد الى مبادئ التصميم الايكولوجى أو بطريقة صديقة للبيئة وبالتالى تحسين كفاءة استخدام الخامات والطاقة خلال مراحل التصنيع والاستخدام مما يحقق كفاءة الأداء البيئى.

١١. التصنيع المستدام هو خلق منتجات مصنعة من خلال عمليات سليمة من الناحية الاقتصادية بحيث تقلل من الأثار البيئية السلبية مع الحفاظ على الطاقة والموارد الطبيعية، وتعتبر تقنيات دورة حياة المنتج (product life cycle) من أهم التقنيات المستخدمة فى التصنيع المستدام.

١٢. حتى يمكن تصميم وتصنيع وتطويرالمنتج المستدام فيجب النظر الى دورة حياة المنتج كاملة عند تصميم وتطوير المنتج حتى يمكن القضاء على أو تقليل الأثار الاجتماعية والبيئية للمنتج .

من خلال ما سبق يمكن التوصل لشكل العلاقة التى تربط بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام والتى يوضحها شكل (٥) من خلال أن الابداع التكنولوجى ينقسم الى ابداع المنتج وابداع لأساليب الانتاج، وابداع المنتج يتم من خلال تقديم منتج (سلعة أو خدمة) جديد أو تحسين منتج حالى ويستند هذا النوع من الابداع على البيئة الداخلية المتمثلة فى أنشطة البحث والتطوير والتسويق، والبيئة الخارجية والمتمثلة فى مستخدمى المنتج أو المنافسين ومصادر الفرص الجديدة كما أن ابداع أساليب الانتاج يتم من خلال تصميم أساليب انتاج جديدة أو تحسين أساليب انتاج موجودة والهدف من الأولى هو تقديم منتج جديد والهدف من

الثانية هو تخفيض تكاليف الانتاج والتوزيع بالاضافة للحصول على مستوى عالى ومستمر للجودة فى الأداء، وحيث أن نشاط البحث والتطوير هو المحرك الرئيسى للابداع التكنولوجى الذى يرتبط بالمنتجات وطرق وأساليب الانتاج فنجد أنه يتضمن أربعة أنواع رئيسية من البحوث وهى البحوث الأساسية التى تهتم بتطبيق معارف ونظريات علمية، والبحوث التطبيقية وهي الموجهة لحل مشكلات عملية بغرض إحداث تحسينات أو زيادة فعالية تطبيقات معينة، والبحوث التطويرية وهي البحوث الموجهة لتحسين التصميم أو العمليات بهدف زيادة قابلية تسويق المنتجات أو تسهيل عملية إنتاجها، والبحوث المساعدة أو بحوث تحسين المنتج وهي البحوث التي تسعى إلى إجراء تحسينات في وسائل وأدوات العمل التي تستخدم في أنماط البحوث السابقة ومن خلال استخدام نتائج البحوث والتطوير بالاضافة لأساليب الانتاج الابداعية يمكن تطبيق الابداع التكنولوجى المساعد على التنمية المستدامة من خلال اتباع أسلوب الابداع التكنولوجى التدريجى الذى يعتمد على عملية اتقان للمنتجات أو الأساليب الفنية للانتاج بطريقة تحسن النوعية والانتاجية والتنويع (ابداع بالتحسين) وذلك من خلال تطبيق التكنولوجيا التجميعية والتكنولوجيا المتكاملة فالتكنولوجيا التجميعية هى التى تعتمد على دمج تقنيات موجودة (دورة حياة المنتج، أساليب فنية) بهدف تقليل الأضرار البيئية المرتبطة بالانتاج أو الاستهلاك وهو ما يتفق مع مبادئ التصنيع المستدام، أما التكنولوجيا المتكاملة فهى التكنولوجيا التى تعتمد على استخدام طرق جديدة للتصميم بتحليل دورة حياة المنتج واتباع أساليب فنية منها اعادة الاستخدام وتصميم منتجات تستعمل لأكثر من مرة وقابلة للاسترجاع أو التفكيك وتحسين الجودة التى تؤدى لعمر استعمال أطول والى امكانية اصلاح المنتجات بسهولة وتستخدم لتقليل المدخلات من الطاقة والمواد الأولية وهو ما يتفق مع استرتيجيات التصميم المستدام وبذلك نجد أن هناك علاقة بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام.



شكل (٥) يوضح العلاقة بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام

الخلاصة:

أصبح الابداع التكنولوجى مطلبا هاما وشرطا ضروريا لمواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية التى يشهدها العالم فى ظل الاقتصاد المبنى على المعرفة من خلال تفعيل نشاط البحث والتطوير الذى يعتبر المحرك الرئيسى للابداع التكنولوجى وتتمثل مهمتها فى ابتكار وتطوير المنتجات الجديدة وايجاد حلول للمشاكل التى تواجه العملية الانتاجية . ونقطة البداية لنظام الابداع التكنولوجى تنطلق من الامكانيات المتاحة أو المتواجدة فى بيئة المؤسسة وعلى المؤسسات الاستفادة لأقصى حد من الطاقات والامكانيات الابداعية المتاحة. ويقاس الابداع من خلال أثاره على البيئة فالابداع هو التمرد على المألوف وتقديم الجديد كما أنه مزيج من الخيال العلمى المرن لتطوير فكرة قديمة أو ايجاد فكرة جديدة ينتج عنها انتاج متميز غير مألوف يمكن تطبيقه واستعماله والاستفادة منه، والدافع للإبداع هو الطلب عليه ولا يتحقق الإبداع إلا باستغلال الموارد المتاحة في البيئة و ترشيد هذا الاستغلال بما يخدم الإبداع التكنولوجي فالابداع التكنولوجى هو نوع من التحديث والأصالة في المنتج وينقسم الى ابداع المنتج وابداع لأساليب الانتاج وذلك بهدف تقديم منتجات جديدة أو تحسين منتجات موجودة بالاضافة لتخفيض تكاليف الانتاج والتوزيع وتحسين الجودة والحفاظ على البيئة ومواردها ومن هنا بدأت مصطلحات ومفاهيم عديدة فى الظهور منها التنمية المستدامة والتصميم المستدام والتصنيع المستدام والمنتج المستدام وهى مصطلحات الغرض منها الحفاظ على البيئة ومواردها المختلفة. ويساعد الابداع التكنولوجى فى البحث عن حلول ملموسة للتنمية المستدامة من خلال تطبيق الابداع التكنولوجى التدريجى الذى يتضمن دمج تكنولوجيات موجودة كتحليل دورة حياة المنتج واستخدام أساليب فنية كاعادة الاستخدام وقابلية التفكيك والاستخدام مرة أخرى وقابلية الصيانة من خلال التكنولوجيا التجميعية بغرض تقليل الأضرار البيئية المرتبطة بالانتاج والاستهلاك وهو ما يتفق مع مبادئ وأهداف التصنيع المستدام، بالاضافة لاستخدام طرق تصميم جديدة كتحليل دورة حياة المنتج واستخدام أساليب فنية الغرض منها تقليص المدخلات من الطاقة والمواد الأولية (تخفيض التكاليف)، طول العمر الافتراضى وهو ما يتفق مع مبادئ وأهداف التصميم المستدام وبذلك نجد أن هناك علاقة بين الابداع التكنولوجى وتصميم وتصنيع المنتج المستدام

المراجع References :

١. أحمد حامد مصطفي مصطفي المعلاوي، (٢٠١٢)، " الصلب الانشائى واعتبارات التصميم المستدام فى المنشأت المعدنية الخفيفة"، المؤتمر الدولى الثانى، التصميم بين الابتكارية والاستدامة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

٢. أ.بومدين بروال، (٢٠١١)، " دور الإبداع التكنولوجي في تحقيق متطلبات المسؤولية الاجتماعية والبيئية للمؤسسات"، الملتقى الدولى، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير، جامعة سعد دحلب –البليدة، ١٨-١٩ مايو ٢٠١١.

٣. أكرم احمد الطويل، رغيد إبراهيم إسماعيل،(٢٠٠٩)، " العلاقة بين أنواع الإبداع التقني وأبعاد الميزة التنافسية"، المؤتمر العلمي الثالث لكلية الاقتصاد والعلوم الإدارية تحت عنوان" :إدارة منظمات الأعمال :التحديات العالمية 29 . أبريل - 2009 المعاصرة"، جامعة العلوم التطبيقية الخاصة، عمان، الأردن،27 .

٤. بن نذير نصر الدين، (٢٠١٢)" دراسة استرتيجية للابداع التكنولوجى فى تكوين القدرة التنافسية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة – حالة الجزائر" رسالة دكتوراة، جامعة الجزائر، ص١٤٩.

٥. بوسلامي عمر، (٢٠١٣)، " دور الإبداع التكنولوجي في تحقيق المسؤولية الاجتماعية في المؤسسة الاقتصادية"، رسالة ماجستير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، الجزائر.

٦. دويس محمد الطيب، (٢٠٠٥)، رسالة ماجستير منشورة بعنوان " براءة الاختراع مؤشر لقياس تنافسية المؤسسات والدول"، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة ورقلة، الجزائر.

٧. صالح مهدي محسن العامري، 2005، "العوامل التكنولوجية والتنظيمية المؤثرة في الإبداع التكنولوجي"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية –المجلد - 21 العدد الثاني.

٨. طاهر محسن منصور الغالبي، صالح مهدي محسن العامري (٢٠١٠)، "المسؤولية الاجتماعية و أخلاقيات الأعمال"،ط٣، عمان:دار وائل لننشر،٢٠١٠، ص ٢٩٢- ٢٩٣ .

٩. عبد الله المهيرى، (٢٠٠٣)، " الابداع طريقك نحو قيادة المستقبل"، دار المعارف، القاهرة.

١٠. عبد الله كاظم، (٢٠٠٨)، "أثر رأس المال الفكري في الإبداع التنظيمي"، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية،كلية الإدارة والاقتصاد جامعة القادسية (السعودية)، العدد ١٠، الاصدار ٣.

١١. فريد راغب النجار، (١٩٩٧)، "ادارة الانتاج والعمليات التكنولوجية"، الكتاب العربى الحديث، الاسكندرية، ص ٤٥٤.

١٢. محمد قريشي،(٢٠٠٨)، " الإبداع التكنولوجي كمدخل لتعزيز تنافسية المؤسسات الوطنية"، مجلة البحوث والدراسات، عدد 6، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر،2008 ، ص136 .

١٣. محمد محمود محمد عفيفى، (٢٠١٢) " اجراءات التكامل بين الاستدامة وادارة مشروعات التصميم داخل المؤسسات العاملة فى مجال طباعة المنسوجات"، المؤتمر الدولى الثانى، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

١٤. نهى سيد محمد عفيفى، (٢٠١٢) " الإبداع الفكري والتكنولوجي وآفاق التطبيق الزخرفي"، المؤتمر الدولى الثانى بكلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

15. Baker ، M. J. and Hart ، S.J. (2008) ، "The Marketing Book" ، Butterworth-Heinemann ، UK.
16. Bing L. ، Kirti R. and Szeen C. ، (2011) ، " Point-of-Purchase Sustainability Communication " ، Master Thesis in Sustainable Business Leadership ، Lund University School of Economics and Management.
17. Cécile P. ، Gérard V. ، Françoise W. ، (2001) "L'innovation technologique au service du développement durable" ، Rapport de la recherche ، Centre de recherche Travail & Technologies ، Fondation Travail-Université asbl ، Namur ، Belgique.
18. Fadzlin ، A. ، Zubir ، M. ، & Habidin ، N. F. (2012) ، " The Development of Sustainable Manufacturing Practices and Sustainable Performance in Malaysian Automotive Industry" ، Journal of Economics and Sustainable Development 3(7) ، 130–139.
19. Frank M.B. and Peattie K. ، (2009) ،

Développement" ، Paris ، Vibert ، P 41.
28. Tom B. ، et al ، (2015) ، "Multi-criteria decision making as a tool for sustainable product development- Benefits and obstacles" ، Procedia CIRP ، 26 ، 70-75.
29. Tom B. ، et al ، (2015) ، " Design and manufacturing of a sustainable pedelec" ، Procedia CIRP ، 29 ، 579-584.
30. UN Documents ، (1987) ، Gathering a body of global agreements ، Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development ، Our Common Future ، Chapter 2: Towards Sustainable Development ، From A/42/427.
31. Yann L. ، (2002) ،" L'innovation technologique dans l'industrie" ، les4 pages de sessi ، N 168 ، Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie ، France ،،P : 2.

Internet Sites:

32. http://www.americanhardwood.org/index.php?id=267&L=8
33. http://www.damascusuniversity.edu.sy/mag/law/old/economics/2005/21-2/alaamiri.pdf
34. http://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/5851/11/8-chapitre%201.pdf
35. http://www.iasj.net/iasj?func=issueTOC&isId=746&uiLanguage=en
36. http://labocolloque5.voila.net/62zoubirmohamedz.pdf
37. http://labocolloque5.voila.net/95ahmedgaidnoureddine.pdf
38. http://www.un-documents.net/ocf-02.htm
39. http://www.univ-setif.dz/MMAGISTER/images/facultes/SEG/2013 /2013 / bouslamiomar.pdf
40. https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_design

"Sustainability Marketing: A Global Perspective" ، Wiley ، United Kingdom. (https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_products)
20. Kulatunga A.K. et al. ،(2015) ، " Sustainable Manufacturing based Decision Support model for Product Design and Development Process" ، Procedia CIRP 26 ، 87 – 92.
21. McLennan ، J. F. (2004) ، The Philosophy of Sustainable Design.
22. Mihaela D. ، (2011) ،" Technological Innovation: Concept ، Process ، Typology and Implications in the Economy"; Theoretical and Applied Economics ، Volume XVIII ، No. 10(563) ، pp. 127-144. http://store.ectap.ro/articole/655.pdf
23. OCDE ، "Manuel d'Oslo" ، (2005) ، "principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation dés donnés sur l'innovation technologique" ، 3 édition ، Paris ، France ، P: 56. (OCDE (2005). Oslo Manual: Guidlines for Collecting and Interpreting Innovation Data)
24. Romano ، D. ، (2002) ، Notes of the Course on "Sustainable Rural Development". FAO Project GCP/SYR/006/ITA – Phase II. Damascus ، Syria. November
25. Schmookler J. ، (1996) ،" Invention and economic growth" ، USA : Harverd University Press ، cite par J.C. Taromdeau; Op cit ، P 42.
26. Sumit G. ، Dangayach G. S. and Amit K. S. ، (2015) ،" KEY DETERMINANTS OF SUSTAINABLE PRODUCT DESIGN AND MANUFACTURING" ، 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing ، Procedia CIRP 26 ، 99 – 102.
27. Tacondeau J.C. ، (1994) ، "Recherche et