المحاضرة رقم 06: الإبداع والابتكار التكنولوجي

تمهيد:

يعتبر الابداع والابتكار التكنولوجي المصدر الأساسي للتغيير التكنولوجي الذي تواجهه المؤسسات في عصرنا الحالي، وعادة تلجأ إليه المؤسسات بغية تحسين جودة منتجاتها وتخفيض تكاليفها، وزيادة إنتاجيتها.

أولا: تعريف الإبداع والابتكار التكنولوجي

أستعمل مصطلح الإبداع التكنولوجي بالمعنى الحديث لأول مرة من طرف الاقتصادي (Josef Schumpeter) سنة 1939، بقوله إن الإبداع التكنولوجي هو التغيير المنشأ أو الضروري، وقد ورد هذا التعريف في القاموس الإنكليزي لاكسفورد (OED: L'Oxford English Dictionary)، وعرف في قاموس (Petit Robert) طبعة سنة 1992 على أن " الإبداع التكنولوجي هو إدخال شيء معد من شيء جديد، وغير معروف".

- يعرف الإبداع التكنولوجي على أنه كل جديد على الإطلاق، أو كل تحسين صغيرا كان أم كبير في المنتجات وأساليب الإنتاج، والذي يحصل نتيجة القيام بمجهودات فردية أو جماعية، والذي يثبت نجاحه من **الجانب الفني والتكنولوجي** (تحسين الأداء)، وكذلك يثبت نجاحه من **الجانب الاقتصادي** (تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف).
- أيضا يعرف الإبداع والابتكار التكنولوجي على أنه: "إيجاد تطوير جديد أو تطوير على مادة أو عملية إنتاجية أو خدمية للحصول على عائد اقتصادي".
- الإبداع والابتكار التكنولوجي هو كل ما تم استحداثه من منتجات أو طرق وأساليب الإنتاج، وتكون هذه الأخيرة ذات منفعة لما أنتجت من أجله، وبالإضافة إلى ذلك يتحقق الإبداع، إذا تم قبوله في السوق (البعد التجاري).
- يتم تعريف الابداع والابتكار التكنولوجي على أنه إنشاء وتطبيق تقنيات وأدوات وأنظمة وعمليات جديدة أو محسنة تؤدي إلى تقدم كبير أو اختراقات في مختلف المجالات. وهو ينطوي على تسخير المعرفة والخبرة والموارد لتطوير حلول مبتكرة تحل المشكلات، وتحسن الكفاءة، وتدفع التقدم، وتقدم القيمة.

ثانيا: خصائص الإبداع والابتكار التكنولوجي

يمكن من خلال التعاريف السابقة الخروج بمجموعة من المميزات والخصائص الأساسية المتعلقة بالإبداع والابتكار التكنولوجي وهي موضحة كما يلي:

- إن الإبداع والابتكار التكنولوجي مرتبط بالإنتاج وكذلك بالأساليب والطرق التي تتم بها عملية الإنتاج، حيث أن كل إبداع لا يؤدي إلى تطوير منتجات جديدة أو تحسين منتجات موجودة، أو عملية الإنتاج أو طرق استخدام عناصر الإنتاج لا يعد إبداعا تكنولوجيا بالمعنى الصحيح.
- إن الإبداع والابتكار التكنولوجي يمكن أن يتحقق سواء بمجهود فردي وذلك من خلال المبادرات الشخصية الفعالة، كما يمكن أن يحصل نتيجة جهد وعمل جماعي، وذلك من خلال عمل منظم يشارك فيه كل الأفراد المتخصصين في مجال البحث والتطوير وفي المجال الإنتاجي والتقني كما لا ننسى المجال الإداري.

- إن الإبداع والابتكار التكنولوجي موجه إلى الاقتصاد في عوامل الإنتاج، ويهدف إلى التحكم والتقليل من تكاليف الإنتاج، ويعمل على رفع وتحسين الأداء للأساليب الإنتاجية وذلك من الناحيتين التقنية والاقتصادية، مما يترتب عليه التحسين في المردودية وكمية المخرجات وتخفيض تكلفة إنتاج الوحدة الواحدة المنتجة.
- الإبداع والابتكار التكنولوجي هو إحداث تجديد وتغيير إلى الأحسن وإلى الأفضل، ومستوى أو درجة هذا التغيير قد يكون طفيفا وقد يكون جذريا.
- إن الإبداع والابتكار التكنولوجي هو حصيلة تطبيق معارف تقنية أو تكنولوجية معترف بها.

ثالثا: أهمية الإبداع والابتكار التكنولوجي

يمكن رؤية أهمية الإبداع والابتكار التكنولوجي في عدة جوانب رئيسية:

تحسين نوعية الحياة: للابتكار والابداع التكنولوجي أثر كبير في تحسين نوعية الحياة للأفراد والمجتمعات، فهو يدفع عجلة التقدم في مجالات الرعاية الصحية والاتصالات والنقل والتعليم وغيرها من القطاعات، فلقد أدت الابتكارات **مثل** الأجهزة الطبية، وتقنيات الاتصالات، وحلول الطاقة المتجددة، والأدوات التعليمية إلى تغيير الطريقة التي يعيش بها الناس ويعملون ويتفاعلون.

النمو الاقتصادي والقدرة التنافسية: يعد الإبداع والابتكار التكنولوجي محركا رئيسيا للنمو الاقتصادي والقدرة التنافسية، فهو يعزز تطوير صناعات جديدة، وخلق فرص العمل، وزيادة الإنتاجية، ويمكن للبلدان والمنظمات التي تعطي الأولوية للابتكار التكنولوجي أن تكتسب ميزة تنافسية، وتجذب الاستثمار، وتحفز التنمية الاقتصادية.

تعزيز الكفاءة والإنتاجية: من خلال تقديم تقنيات جديدة، والأتمتة، والعمليات المبسطة، يمكن للمؤسسات تحسين العمليات، وخفض التكاليف وزيادة الإنتاج، ويؤدي ذلك إلى تحسين الكفاءة وزيادة الربحية والقدرة على تقديم المنتجات والخدمات بشكل أكثر فعالية.

معالجة التحديات المجتمعية: يلعب الإبداع والابتكار التكنولوجي دورا حيويا في معالجة التحديات المجتمعية المعقدة، فهو يتيح تطوير حلول للحصول على الرعاية الصحية، والتخفيف من حدة الفقر، والاستدامة البيئية، والأمن الغذائي، وإدارة الكوارث، بحيث تساهم الابتكارات في مجالات **مثل** الطاقة النظيفة وتنقية المياه والتطبيب عن بعد والتقنيات الزراعية في خلق ابتكار أكثر استدامة في المستقبل.

التقدم العلمي والتكنولوجي: الإبداع والابتكار التكنولوجي يغذي التقدم العلمي والتكنولوجي، فهو يدفع الاكتشافات ويمكّن من تحقيق اختراقات بحثية، ويسرع التقدم في مختلف المجالات، وتعمل الابتكارات في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا النانو واستكشاف الفضاء على توسيع حدود المعرفة ودفع حدود ما هو ممكن.

تمكين المستخدم والمشاركة: الابتكار التكنولوجي يمكن الأفراد ويعزز تجارب المستخدم، فهو يوفر الأدوات والمنصات والخدمات التي تمكن الأفراد من الوصول إلى المعلومات والتواصل مع الآخرين والتعبير عن أنفسهم والمشاركة في الأنشطة المجتمعية، فلقد أدت الابتكارات مثل وسائل التواصل الاجتماعي وتطبيقات الهاتف المحمول والمنصات عبر الإنترنت إلى تغيير الطريقة التي يتواصل بها الناس ويتعاونون ويتفاعلون مع العالم.

تنمية مستدامة: فهو يتيح تطوير التقنيات النظيفة وحلول الطاقة المتجددة والممارسات الصديقة للبيئة، ومن خلال الاستفادة من التكنولوجيا، يمكن للمجتمعات الانتقال إلى أنظمة أكثر استدامة وكفاءة في استخدام الموارد، وتخفيف التأثير على البيئة وتعزيز الاستدامة على المدى الطويل.

رابعا: أصناف الإبداع والابتكار التكنولوجي:

هناك عدة معايير يصنف بها الإبداع والابتكار التكنولوجي وفي كل معيار يأخذ عدة أنواع وهي موضحة كما يلي:

01- حسب طبيعة الإبداع التكنولوجي: ونميز حسب هذا المعيار بين نوعين من الإبداع:

- **الإبداع التكنولوجي للمنتوج:** ويقصد به إحداث تغيير في مواصفاته أو خصائصه لكي تلبي بعض الرغبات وتشبع بعض الحاجيات بطريقة أحسن.
- **الإبداع في طرق أو أساليب الإنتاج:** وهو إجراء تغيير جديد في طرق الإنتاج بحيث يؤدي هذا التغيير إلى تحسين وتبسيط عملية الإنتاج كما يؤدي إلى تخفيض في تكاليف الإنتاج، إذن فهو يؤدي إلى تحسين أداء الأسلوب الفني للإنتاج من ناحيتين التقنية والاقتصادية في آن واحد مما ينجر عنه نتائج إيجابية في المردودية (كمية وسرعة وجودة المخرجات)، كذلك انخفاض التكلفة بالنسبة للمنتجات.

02- حسب درجة الإبداع التكنولوجي: فحسب هذا المعيار هناك نوعان من الإبداع التكنولوجي:

- **الإبداع التكنولوجي الطفيف (الصغير):** وهو إحداث تغييرات أو تحديثات طفيفة على المنتجات أو أساليب الإنتاج، فقد تمس، تغيير شكل المنتوج، أو بعض المواد التي تدخل في تركيبته أو بعض المواد التي تدخل في تركيبته وذلك بشكل جزئي. ويعتبر هذا النوع من الإبداع كثير الانتشار كون أنه مهم وذو فائدة كبيرة على المؤسسة، وهذا راجع إلى أنه مصدر لربحيتها بالإضافة إلى أنه يعتمد على متطلبات ومجهودات بسيطة وغير مكلفة كثيرا.
- **الإبداع التكنولوجي الجذري (الجوهري):** وهذه الإبداعات تكون جديدة على المؤسسة والسوق والعملاء، وتطرح لأول مرة في السوق، وتكون نتيجة اختراعات أو اكتشافات علمية ضخمة تؤدي إلى تطوير وتغيير جوهري في التكنولوجيا (سواء في المنتجات أو أساليب الإنتاج). كما يحدث هذا النوع من التكنولوجيا انقلابا في الأسواق أو يغير جذريا شروط المنافسة بين المؤسسات، وهذا النوع من الإبداعات يتميز بالندرة.

03- حسب الأهداف المراد تحقيقها من طرف المؤسسة المبدعة: ويوجد ما يلي:

- الإبداع التكنولوجي الذي يهدف إلى تحسين كفاءة المنتجات الحالية، بغرض تجديد دورة حياتها. وهذه الإبداعات هي نتاج جهود التطوير، وهي الأكثر شيوعا.
- الإبداع التكنولوجي الذي يهدف إلى ترقية أفكار جديدة من خلال منتجات جديدة خاصة بالمؤسسة، حيث يكون المنتوج منتشر سابقا في قطاع المؤسسة، ولهذا تسعى المؤسسة جاهدة للوصول إليه عن طريق التراخيص أو حيازة المؤسسات أو في إطار التعاون.

- الإبداع التكنولوجي الذي يهدف إلى إدخال أفكار جديدة لمنتجات جديدة بالنسبة للمؤسسة والسوق، ويأتي هذا في إطار جهود البحث المتواصل لاحتلال الريادة في الإبداعات والاختراعات.
- الإبداع التكنولوجي الموجه للاقتصاد في عوامل الإنتاج وحل المشاكل الصناعية وتحسين ظروف العمل.

04- حسب نموذج تسيير الإبداع التكنولوجي: ويوجد حسب هذا المعيار ما يلي:

- **إبداعات مبرمجة:** ولكي تتم هذه الإبداعات يجب على المؤسسة أو الجهة المبدعة أن تخطط وتبرمج وتحدد الميزانية الخاصة به، واتخاذ القرار فيما إذا كان الإبداع سيتم تطويره داخليا أو خارجيا، وتكون هذه الإبداعات منظمة مما يجعل المؤسسة في اتصال دائم مع مراكز البحث والجامعات وهذا من أجل إحداث تغييرات وتطويرات متتالية.
- **إبداعات غير مبرمجة:** وتحدث هذه الإبداعات بدون ما هو مبرمج لها أي تكون عفوية وتلقائية، وذلك جراء المبادرة التي تأتي من الأفراد في ساعات الراحات أو خارج النشاط، لكن بالاعتماد على إمكانيات المؤسسة.

05- حسب إستراتيجية المؤسسة: ويوجد نوعين:

- **إبداعات تكنولوجية دفاعية:** ويكون هذا الإبداع بسبب وجود تهديدات المنافسة وتقلبات المحيط الشديدين، حيث تعمل المؤسسة على تطبيقه من أجل مجابهة هذه المخاطر، كما تكون قادرة على التكيف مع التغيرات الغير متوقعة للمنافسة.
- **إبداعات تكنولوجية هجومية:** والتي تهدف من خلالها المؤسسة إلى أن تكون السباقة في مجال المنافسة واكتساب مكانة مرموقة والريادة في السوق، لكن هذا النوع من الإبداع تكون فيه درجة المخاطرة عالية جدا، ويتطلب يقظة تكنولوجية عالية.

خامسا: أمثلة عن بعض الإبداعات والابتكارات التكنولوجية

01- شبكة الانترنت: أحدث تطور الإنترنت وشبكة الويب العالمية ثورة في الاتصالات وتبادل المعلومات. لقد مكنت الاتصال العالمي، وحولت كيفية وصول الناس إلى المعلومات ومشاركتها، ووضع الأساس للتجارة الإلكترونية، ووسائل التواصل الاجتماعي، والخدمات عبر الإنترنت.

02- تكنولوجيا الهاتف المحمول والهواتف الذكية: أدى ظهور تكنولوجيا الهاتف المحمول والهواتف الذكية إلى ابتكارات كبيرة. لقد أحدث الابتكار الاستراتيجي الناشئ ثورة في الاتصالات من خلال تمكين الأجهزة المحمولة والمتصلة بميزات متقدمة مثل تصفح الإنترنت والملاحة عبر نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وتطبيقات الهاتف المحمول وقدرات الوسائط المتعددة.

03- حوسبة سحابية: الحوسبة السحابية، هي الابتكار الحاسوبي الذي غيّر الطريقة التي يتم بها توفير موارد الحوسبة والوصول إليها واستخدامها، فلقد وفرت بنية تحتية مرنة وقابلة للتطوير والتخزين والخدمات حسب الطلب، مما مكن الشركات من الاستفادة من قدرات الحوسبة القوية دون الحاجة إلى استثمارات أولية كبيرة.

04- الذكاء الاصطناعي (AI) : شهد الذكاء الاصطناعي ابتكارات ملحوظة في السنوات الأخيرة، مما أدى إلى تحقيق اختراقات في مختلف المجالات، ومن أمثلة ذلك نذكر:

أ. التعلم الالي: أدى التقدم في خوارزميات التعلم الآلي، مثل التعلم العميق، إلى تحسينات كبيرة في التعرف على الصور، ومعالجة اللغة الطبيعية، وتحليل البيانات.

ب. علم الروبوتات: أحدثت الابتكارات في مجال الروبوتات والذكاء الاصطناعي تطورات في الأتمتة الصناعية، وروبوتات الرعاية الصحية، والمركبات ذاتية القيادة، والتفاعل بين الإنسان والروبوت.

ج. المساعدون الافتراضيون: أصبحت المساعدات الافتراضية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي، مثل سيري من أبل، ومساعد جوجل، وأليكسا من أمازون، متطورة بشكل متزايد، وتوفر تفاعلات اللغة الطبيعية والمساعدة الشخصية.

05- الطباعة ثلاثية الأبعاد: لقد أحدثت الطباعة ثلاثية الأبعاد، وهي تقنية للابتكار الثوري، والمعروفة أيضًا باسم التصنيع الإضافي، تحولًا في عمليات التصنيع والنماذج الأولية. فهو يتيح إنشاء كائنات معقدة ومخصصة من خلال بنائها طبقة تلو الأخرى باستخدام مواد مختلفة، مما يوفر المرونة وتوفير التكاليف وإمكانيات التصميم.

06- تقنيات الطاقة المتجددة: لقد أدت الابتكارات التكنولوجية في مجال الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وأنظمة تخزين الطاقة، إلى تحويل مشهد الطاقة، وقد أدت هذه الابتكارات إلى زيادة كفاءة مصادر الطاقة المتجددة والقدرة على تحمل تكاليفها وإمكانية الوصول إليها، مما أدى إلى تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتخفيف آثار تغير المناخ.

07- التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية: أحدث التقدم في التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية ثورة في الرعاية الصحية والزراعة والحفاظ على البيئة، وتشمل الابتكارات تقنيات تحرير الجينات مثل كريسبر-كاس9، والتي تمكن من التعديل الدقيق للجينات، وتطوير المستحضرات الصيدلانية الحيوية للطب الشخصي.

08- إنترنت الأشياء (IoT): إنترنت الأشياء أدى الابتكار الحاسوبي إلى انتشار الأجهزة المترابطة والأنظمة الذكية، ومن أمثلة ذلك نجذ:

أ. المنازل الذكية: تعمل الأجهزة التي تدعم إنترنت الأشياء مثل منظمات الحرارة وأنظمة الأمان والأجهزة على تمكين التحكم عن بعد والأتمتة وكفاءة الطاقة في المنازل.

ب. إنترنت الأشياء الصناعية: تُستخدم تقنيات إنترنت الأشياء لمراقبة العمليات الصناعية وتحسينها، مما يتيح الصيانة التنبؤية، وتحسين سلسلة التوريد، ومراقبة المعدات في الوقت الفعلي.

ج. الأجهزة القابلة للارتداء: وقد مكنت الابتكارات في مجال التكنولوجيا القابلة للارتداء، مثل أجهزة تتبع اللياقة البدنية والساعات الذكية، الأفراد من مراقبة صحتهم، وتتبع نشاطهم البدني، والحصول على رؤى شخصية.