تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة (رؤية مقترحة)

إعداد

أ.م.د/ مروة عزت عبد الجواد

أستاذ أصول التربية المساعد

كلية التربية جامعة بني سويف

مستخلص الدراسة

استهدفت الدراسة تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي من خلال استبانة طُبقت علي عينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية بدرجة (أستاذ/أستاذ مساعد/مدرس) وذلك في (بني سويف – الدلتا (المنوفية) – القاهرة الجديدة)؛ حيث تم تطبيقها علي عينة قوامها (٧١) عضواً، وتوصلت الدراسة إلي وضع رؤية مقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة؛ وقد أسفرت النتائج أن من أهم متطلبات تحقيق الرؤية ضرورة توفير متطلبات أكاديمية في مجال التعليم تتمثل في تنويع أشكال تقويم الطلاب لتشمل التقويم الداخلي (النظري والعملي والشفوي والبحثي والميداني)، والتقويم الخارجي الخاص بمشاركة قطاع الصناعة في تقويم الطلاب، أما في مجال البحث العلمي، فقد بينت النتائج ضرورة دعم الباحثين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية لتسويق أبحاثهم وأفكارهم واقتراح طرق متنوعة لتسويقها عالمياً ومحلياً، وفي مجال خدمة المجتمع، أوضحت النتائج ضرورة تكوين شراكات مع المنظمات الصناعية والتجارية المختلفة من أجل تدريب الطلاب تدريباً عملياً لمواكبة التكنولوجيا الحادثة في مجالي الصناعة والتجارة، بالإضافة إلي توفير متطلبات تنظيمية تتمثل في إنشاء " حاضنة للأعمال والتكنولوجيا " لمساعدة رواد الأعمال (طلاب – أعضاء هيئة التدريس– رجال الأعمال) في إدارة وتنظيم المشاريع الريادية، ومن متطلبات الرؤية البشرية ما يتمثل في ضرورة توافر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من قبل أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، وكذلك ضرورة توفير متطلبات مادية تنبع من مشاركة المجتمع في تمويل العملية التعليمية داخل الجامعات التكنولوجية وخاصة المؤسسات الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية : الابتكار المفتوح – الجامعات التكنولوجية – الثورة الصناعية الرابعة

Promoting open innovation in technological universities in Egypt in light of the fourth industrial revolution (a proposed vision)

Abstract

This study aimed to Promoting open innovation in technological universities in Egypt in light of the fourth industrial revolution (a proposed vision) ,The study used the descriptive approach through a questionnaire administered to a sample of faculty members at the technological universities who assume different ranks (professors, associate professors, and lecturers in Bani Suef, the Delta (Menoufia) and New Cairo), The surveys were administered to a sample of (71) faculty members. The study reached a proposed vision to promote open innovation in universities of technology in Egypt in the light of the Fourth Industrial Revolution. The results revealed that one of the essential requirements for achieving the vision is the need to provide academic requirements in the field of education represented in diversifying the forms of student evaluation to include internal evaluation (theoretical, practical, oral, research and field), and external evaluation for the participation of the industry sector in student evaluation. In scientific research, the results showed the need to support researchers and faculty members in universities of technology to market their research and ideas and suggest various ways to market them globally and locally. In the field of community service, the study called for the formation of partnerships with various industrial and commercial organizations in order to train students in practical training to keep pace with emerging technology in the fields of industry and commerce, in addition to providing organizational requirements represented in the establishment of a "business and technology incubator to assist entrepreneurs (students - faculty members - Business people) in the management and organization of entrepreneurial projects. Among the requirements of the human vision is the need for the use of information and communication technology by university faculty members, as well as the need to provide material requirements stemming from the participation of society in its various groups in financing the educational process within technological universities, incredibly productive institutions.

Keywords: open innovation - technological universities - the fourth industrial revolution

مقدمة :

يتسم العصر الحالي بالتغيير السريع والتفجر المعرفي المستمر الذي يتخذ شكل ثورات علمية وثقافية في الإلكترونيات الدقيقة والثقافة الحيوية وثقافة الموارد الجديدة ، هذا إلي جانب وجود مجموعة من المستجدات العالمية ، والإقليمية ، والمحلية منها مستجدات علمية تكنولوجية ، اقتصادية ، بيئية ، ثقافية .... الخ ، وقد تركت كل هذه العناصر العلمية أثرها القوي والفعال علي الإنسان والبيئة في جوانب عديدة ، وأصبح قطاع الإنتاج والخدمات يعتمدان علي المعرفة والتكنولوجيا المتقدمة ، حتي أصبح السبيل لنقل أو تطبيق هذه التكنولوجيا علي أرض الواقع هو التعليم الذي أصبح نشاطاً يدعم ويعجل من التنمية .

ويعد التعليم التكنولوجي مدخلاً مهماً ضمن مدخلات نظام التربية والتعليم لأي بلد ، فهو القطاع المسئول عن توفير الكوارد الماهرة، والفنيين ، والمتخصصين في شتي المجالات التي تحتاجها البلاد في عمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، ونظراً لأهمية التعليم التكنولوجي أصبح من الضرورة وجود مؤسسات علمية لهذا النوع من التعليم تقوم بإعداد كوادر فنية متخصصة وهي الجامعات التكنولوجية ، والتي تعتبر مصدراً أساسياً ومهماً لتلبية احتياجات سوق العمل وتلبية احتياجات المجتمع ككل ، وذلك من خلال تحقيق الهدف من وجودها ، وهو إعداد فئة التكنولوجي تلك الفئة التي يقع علي عاتقها مواكبة احتياجات الصناعة نتيجة للتطورات المتلاحقة والسريعة، هذا إلي جانب أن وظيفة البحث العلمي المرتبطة بالأساس بالجوانب التكنولوجية، وكذا وظيفة خدمة المجتمع التي تتنوع وفقاً للإمكانات المتاحة ، كما زاد الاهتمام بالجامعات التكنولوجية لتوفير مجموعة المهارات والقدرات التي تتطلبها المنافسة العالمية وأيضاً ليعمل علي إعداد وتدريب التكنولوجيين في مؤسسات الإنتاج المختلفة .

وتعتبر الجامعات التكنولوجية إحدى مؤسسات المجتمع المعنية بالمعرفة وتعزيز الابتكار، كما أنها عنصر فاعل في تشكيلها، وعلى الرغم من أن الاهتمام بالمعرفة والسعي لاكتسابها والبحث عنها يعد قديماً لكنه يتجدد ويتعمق بتعقد الحياة وتطور أساليب التعلم والتطورات التكنولوجية ؛ لذا تنادي كثير من الأدبيات بدور أكثر انفتاحاً open role للجامعات للقيام بوظيفتها كموفر للمعرفة knowledge providers في وقت يتعاظم فيه دور القطاع الصناعي ومسئوليته عن توفير الوظائف في سوق عالمي تحكمه آليات المنافسة القوية، وتندرج هذه النظرة الاقتصادية لدور الجامعات تحت مسمى الابتكار المفتوح Open Innovation ، تأكيداً على أهمية نقل المعرفة وتبادلها؛ لتعظيم دور الجامعات في نظام الابتكار الوطني لكل دولة ومساعدتها على تحقيق موقع متقدم بين الدول في تحقيق متطلبات

اقتصاد المعرفة حسب مؤشر التنافسية العالمية (Global Competitiveness Index (GCI) (**Becker& Eube, 2018,2**) .

وتعد الجامعة اليوم من أهم الركائز التي يقوم عليها نموذج الابتكار المفتوح حيث تشكل مصدراً أساسياً ومهماً من مصادر المعرفة الخارجية التي تجد المؤسسات نفسها أمام حتمية اللجوء لها للاستفادة من مخرجاتها، ولن يتحقق ذلك إلا من خلال دعم الشراكة وتفعيلها بينهما(**خميس عبدالعزيز ، ٢٠١٩**).

كما يعد الابتكار المفتوح مفهوماً جديداً ويتم استخدامه على نطاق واسع لإظهار تطور مفهوم إدارة الابتكار عبر المؤسسات، فضلاً عن أنه يوجد اهتمام متزايد بإجراء البحوث في موضوع الابتكار المفتوح ليس فقط بهدف توضيح المفهوم على المستوى النظري، ولكن أيضاً بهدف الكشف عن أفضل الاستراتيجيات لتطبيقه عملياً، وانعكاس هذا التطبيق على مختلف مؤسسات المجتمع ومن بينها الجامعات والمؤسسات الصناعية (**Markman, A. B., ed., 2016**) .

وحتي تتمكن الجامعات التكنولوجية من تحقيق التفاعل الإيجابي مع تحديات عصر اقتصاد المعرفة، التي فرضت نفسها علي مختلف مجالات الحياة أجمعت عديد من الدراسات منها دراسة **طلعت عبد الحميد** ودراسة **حسين كامل بهاء الدين** ودراسة **محمد حسنين عبده العجمي** علي ضرورة خوض الجامعات والمعاهد التقليدية لعملية تغيير شامل وجذري يتعدى الشكل إلي المضمون، ويتيح تعليماً متميزاً للجميع، تعليماً يركز علي تنمية القدرات الإبداعية والإبتكارية لدى الطلاب وينمي لديهم مهارات التعامل مع مستجدات العصر الحالي والمستقبل، وأن تتطور هذه الجامعات تدريجياً حتي تتحول إلى جامعات تكنولوجية قادرة علي أن تستجيب للتحولات والتحديات المعاصرة والثورات الصناعية.

مشكلة الدراسة :

يلاحظ المتأمل لعالم اليوم تسارع التغييرات الجوهرية في مختلف جوانب حياة المجتمعات سياسية واقتصادية واجتماعية وثقافية، وقد أدت اليها ما تمخضت عنه الثورات العلمية والتكنولوجية والمعلوماتية والاتصالية المتلاحقة حتى قيل إن ما أحدثته هذه الثورات من تحولات قد تجاوز كل ما شهده العالم منذ بداية الثورة الصناعية الحديثة.

وتعد الجامعات مؤسسات معرفية تعتمد بشكل كبير في القيام بوظائفها على استثمار رأس المال الفكري الموجود لدى عناصرها البشرية من أعضاء هيئة التدريس ؛ على اعتبار أن المورد البشري هو صانع المعرفة وجوهر التنمية الذي ينبغي المراهنة عليه في أي مجتمع ، ومنذ أن أصبحت المعرفة جزءاً مهما في عملية الابتكار في ظل الاقتصاد القائم على المعرفة أصبح للجامعات وما تمتلكه من قدرة على إنتاج المعرفة ونشرها دورًا متزايد الأهمية

في تعزيز الابتكارات الصناعية، وبرزت أهمية الجامعة بوصفها مؤسسة لا غنى عنها في التنمية الاجتماعية والاقتصادية لمختلف الدول من خلال قيامها بتوفير المدخلات اللازمة للابتكار، وتقديم مخرجات تنافسية الذي انعكس في وجود اهتمام متزايد بتطوير دورها في نقل المعرفة (**Huggins, et. al, knowledge transfer, 2019,2**).

لذا فقد اتجهت معظم الدول إلى تطوير أنظمتها التعليمية في إطار فلسفة التعليم مدي الحياة ورأت أن نوع التعليم المطلوب للقرن الحادي والعشرين هو ذلك التعليم الجامعي التكنولوجي الذي يوفر إعداداً متميزاً وتدريباً مستمراً للكوادر البشرية العاملة في القطاعات الإنتاجية المختلفة، وتزويد تلك الكوادر بمهارات أكثر قابلية للتحويل وأكثر صلاحية لتطوير المهارات التي يملكونها فعلاً لتكون لديهم القدرة علي المشاركة في المجتمع.

وقد ظهرت جامعات تكنولوجية متخصصة ترتبط باحتياجات التنمية في المجتمع ، حيث شهد العالم في الربع الأخير من القرن العشرين العديد من التغيرات والمستجدات التي هي مزيج من التطورات العلمية والتكنولوجية والمعلوماتية في ظل نظام عالمي جديد له سمات إنتاجية متميزة، وله انعكاساته علي جميع قطاعات العمل والإنتاج، وإن الاقتصاد العالمي قد تحول بشكل كبير إلي نظام جديد يعتمد علي المعرفة البشرية التي تحتاج بدورها إلي كوادر بشرية لديها مهارات علمية متميزة ولديها القدرة علي الإبداع والابتكار في تخصصاتها؛ ولذلك فإن هذه الكوادر في حاجة إلي تعليم جامعي متميز(**سهير عبد اللطيف** ، ٢٠٠٧، **ص**٧٠٦) .

وقد اتجهت الدول المتقدمة إلى توفير أرقى مستوي ممكن من الإعداد والتدريب للعمالة التي تستطيع الإسهام في تطوير العملية الإنتاجية ورفع فاعليتها بصفة مستمرة هذا بالإضافة إلي المعرفة التخصصية العميقة بجميع أبعاد وجوانب عمليات الإنتاج والتسويق وغير ذلك"، وتزايد الاهتمام بالتعليم الجامعي والتكنولوجي بالأخص، لأنه تعليم متخصص لا يعد الفرد للمواطنة فحسب، بل يتعدى ذلك ليؤهله بمجموعة من الخبرات العلمية والعملية بالغة التخصص ليضطلع بدور ريادي لقيادة مواقع العمل والإنتاج في مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومن ثم يرتبط التعليم الجامعي ويتقيد بعلاقة وثيقة الصلة بالعرض والطلب الاقتصادي وما تتطلبه حاجات الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية من وظائف متاحة في السوق، ولكن أجمع كل من التربويين والاقتصاديين علي أن التعليم الجامعي بمؤسساته التقليدية لم يعد قادرا علي الاضطلاع بمسئولياته وأدواره الجديدة (**عبد الله عبد الدايم** ، ٢٠٠٠).

وقد أشارت دراسة (**Fabrizio ,2006**) إلى أن أهم ما يميز الابتكار المفتوح أنه يسعى إلى تغيير النظرة إلى المؤسسات الصناعية باعتبارها الفاعل الوحيد في تحقيق الابتكار، وأن المعرفة التي تنتجها الجامعات تتكامل مع الفاعلين الآخرين المؤثرين في تعزيز الابتكار على المستوى الوطني؛ لذا ينبغي على الشركات استثمار المعرفة التي تقدمها البحوث

الجامعية في تطوير خبرتها البحثية الداخلية وبناء شبكات تعاونية مع العلماء والباحثين (**Fabrizio, 2006,159**) ، كما أشارت دراسة (**Melese et al., 2009,503**) أن تطبيق الابتكار المفتوح يقدم حلاً جذرياً لمشكلة قائمة حالياً وهي أن معظم التعاون البحثي بين الجامعات وقطاع الصناعة يحدث من منطلق "الانتهازية لأن هذه الأنشطة التعاونية تعتمد في الغالب على العلاقات الشخصية بين الباحثين وأصحاب المصانع ، كما أن محاولة البناء على هذه العلاقات وتوسيع نطاقها لا تنجح في كثير من الأحيان، وهذا يؤثر سلبياً على سعي كل من الجامعات والشركات إلى تعزيز العلاقات البحثية وتوسيع التعاون العلمي ، ووفقاً لدراسة (**Manville, et.,al., 2019,245**) فإن الفجوة لا تزال قائمة فيما يتعلق بتحليل ودراسة دور الجامعات في نقل وتبادل المعرفة تحت مظلة الابتكار المفتوح.

أما بالنسبة للجامعات المصرية التكنولوجية فإن المتأمل في شأنها يجد أنها لم تعد قادرة على الوفاء بكل ما يُتوقع منها من أدوار تتواكب مع التغيرات المتلاحقة في احتياجات ومتطلبات المؤسسات الصناعية والتنموية؛ إذ يشهد الوضع الراهن للجامعات المصرية العديد من المشكلات ذات الصلة بضعف قدرتها على إنتاج ونقل المعرفة التي تحتاجها المؤسسات الصناعية، فعلي سبيل المثال لا تؤدي الجامعات دوراً ذا معنى في عملية البحث العلمي والابتكار لعدم وجود إطار عام لاتخاذ مبادرات مشتركة في البحث والتنمية والابتكار بين الجامعات والمؤسسات الأخرى، وضعف الارتباط بين مؤسسات البحث العلمي والمؤسسات الإنتاجية والخدمية (**ولاء محمود، ٢٠١٨، ص ١١**) ، وعلى الرغم من وجود هيكل تنظيمي بالجامعات المصرية يختص بوظيفة خدمة المجتمع، فإنه يوجد قصور ملحوظ في هذه الوظيفة وتحتل مصر مستوى متدني فيما يتعلق بالتعاون مع الشركات واستيعاب التكنولوجيا المرتبطة بعملها (**أشرف محمود؛ محمد جاد ، ٢٠١٦، ٣٢٨- ٣٣٠**) ، بالإضافة إلي أن كثيراً من المشاريع الإنتاجية والصناعية في المجتمع المصري تعتمد على خبرة الخارج أكثر من اعتمادها على المؤسسات العلمية في الداخل، وحجتها في ذلك أن الجامعات المصرية ليس لديها ما تقدمه في هذه المجالات، هذا فضلا عن ضعف قدرة الجامعة على استغلال الموارد المعرفية المتاحة وضعف مشاركتها في النشاط الاقتصادي (**ثناء محمد، ٢٠١٩،١١٩**) ، كما لم تخط الجامعات المصرية خطوات إيجابية تجاه تسويق خدماتها البحثية، وعقد الصفقات مع الأفراد والمؤسسات الإنتاجية والخدمية في المجتمع لغياب الفكر التسويقي وغياب سياسة التسعير للخدمات (**صبحي شرف وآخرون، ٢٠١٩،١٤**).

وعلي الرغم من أن استراتيجية مصر للتنمية المستدامة لرؤية مصر في عام ٢٠٣٠م تتضمن محوراً فرعياً بعنوان "**الابتكار والمعرفة والبحث العلمي**"، وأن من أهم أهدافها في هذا المحور "زيادة نسبة الناتج القومي القائم على اقتصاد الكفاءة والمعرفة" مما يتطلب من

الجامعات المصرية التكنولوجية ضرورة حشد الطاقات العلمية والبحثية والتكنولوجية لدعم التنمية الاقتصادية والصناعية وتعزيز الابتكار؛ ولا تزال الجامعات المصرية التكنولوجية تواجه العديد من الانتقادات مثل تركيزها بدرجة كبيرة على الدور التعليمي، واقتصار دور البحث العلمي فيها على إنتاج أبحاث تقدم لأغراض الترقي الوظيفي، مما انعكس على انخفاض قدرتها وضعف استعدادها لإنتاج ونقل المعرفة المطلوبة من جانب القطاعات الإنتاجية والاقتصادية في المجتمع، وكذلك ضعف ثقة هذه القطاعات فيها ؛ فقد تركزت البحوث الأكاديمية على البحوث الأساسية، وابتعدت عن البحوث الاستراتيجية والتطبيقية، والتي تتوجه بصناعات معينة بهدف الارتقاء بها وتحسين قدرتها التنافسية وتفعيل الابتكار، وقد أدى ذلك إلى قصور عمليات نقل وتبادل المعرفة بين الجامعات من ناحية، وبين القطاعات الاقتصادية والصناعية من ناحية أخرى، الأمر الذي يتطلب ضرورة تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، ويمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

كيف يمكن تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجي بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ؟

ويتفرع منه مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما الإطار الفكري والفلسفي للابتكار المفتوح ؟
٢. ما فلسفة الجامعات التكنولوجية ؟ وما أهم أبعادها ؟
٣. ما ركائز الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها علي الجامعة التكنولوجية ؟
٤. ما واقع متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ؟
٥. ما االرؤية المقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى :

١. التعرف علي الإطار الفكري والفلسفي للابتكار المفتوح .
٢. الوقوف علي فلسفة الجامعات التكنولوجية وأهم أبعادها .
٣. التعرف علي ركائز الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها علي الجامعة التكنولوجية .
٤. الكشف عن واقع متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس .

٥. وضع رؤية مقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .

أهمية الدراسة:

تنطلق أهمية الدراسة من النقاط التالية :

١- إن التدفق في المعرفة وآلياتها أدت إلي تغير مواصفات خريجي الجامعات ، فظهرت الحاجة إلي تخصصات جديدة ، واشتد الطلب في سوق العمل علي بعض التخصصات ، يتطلب ذلك من الجامعات أن تعد طلابها إعداداً علمياً مناسباً لهذه التغيرات .

٢- تعد الجامعات التكنولوجية صيغة من صيغ التعليم الجامعي غير التقليدية وهي صيغة مناسبة لتلبية احتياجات القطاعات الاقتصادية المختلفة من الكوادر البشرية المؤهلة لمسايرة مستجدات العصر ، وفي الوقت نفسه تكون قادرة علي إنتاج المعرفة وتسويقها .

٣- تحفيز الجامعات والمؤسسات المنتجة للمعرفة على مزيد من الإنتاجية والابتكار، وتحقيق الوعي بدور المعرفة المهم في تطوير المجتمع وتقدمه.

٤- مساعدة الجهات المسئولة عن التخطيط لتطوير الجامعات المصرية في إيجاد بدائل للشراكة في تمويل هذه الجامعات عن طريق المؤسسات الصناعية والتغلب على كثير من المشكلات المترتبة على محدودية التمويل الحكومي.

٥- الإسهام في تعزيز دور الجامعات المصرية في خدمة المجتمع والقيام بدورها المنشود في تطويره على اعتبار أن جميع أدوارها ترتبط بالمعرفة إنتاجا ونشرا وتطبيقا.

٦- الإسهام في تطوير المؤسسات الصناعية وتحسين قدرتها على استيعاب وتطبيق المعرفة التي تقدمها الجامعات المصرية.

٧- تقدم الدراسة تصوراً للأسس النظرية لمقومات الجامعات التكنولوجية بمصر ، حيث أن وجود جامعات تكنولوجية يساعد علي وجود بنية تنظيمية مفتوحة المسارات أمام طلاب التعليم الفني بما يساهم في وجود قناعة لدي طلاب التعليم الفني وحثهم علي الاجتهاد والتفوق .

٨- تستهدف الدراسة الوصول إلي صيغة مثلى لإعداد الكوادر الفنية المؤهلة والمدربة من خلال الكليات التكنولوجية المصرية .

٩- مساعدة رجال الاقتصاد والأعمال في مصر في تبني نمط جديد لتعليم وتدريب طلاب هذه الكليات باعتبارهم القوي العاملة والدعامة الأساسية المسئولة عن تعظيم الإنتاج وإحداث التقدم .

منهج الدراسة :

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي ، حيث أنه ملائم لطبيعتها، ومحقق لأغراضها من حيث الرصد الدقيق لأبعادها، وجمع البيانات والأدبيات المرتبطة بالموضوع، وتحليلها وتصنيفها؛ للتعرف على الإطار الفكري للابتكار المفتوح ، وفلسفة الجامعات التكنولوجية وأبعادها، وركائز الثورة الصناعية الرابعة ، ومتطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ، ووضع تصور مقترح لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .

عينة وأداة الدراسة :

تم عمل استبانة لوضع بعض المتطلبات (الأكاديمية – التنظيمية – البشرية – المادية) لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، وتم التطبيق علي عينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية بدرجة (أستاذ/أستاذ مساعد/مدرس) وذلك في (بني سويف – الدلتا (المنوفية) – القاهرة الجديدة) وتم تطبيقها علي عينة قوامها (٧١) عضواً.

مصطلحات الدراسة:

تناولت الدراسات عدداً من المصطلحات يمكن تحديدها فيما يلي :

١- الابتكار المفتوح Open Innovation

يُعرف الابتكار المفترح أنه أنموذجاً يسعى الى الاستفادة من الشبكات التنظيمية واللاعبين الرئيسيين كالموردين، الزبائن، ومراكز الابحاث العامة والخاصة، والمنظمات والجامعات وحتى المنافسين من اجل تعزيز القدرات للابتكارات الداخلية والخارجية وبناء القدرات التنافسية (**Wynarczyk, et al., 2013, 242**).

وهو ابتكار موزع يستند على تدفقات المعرفة الداخلية والخارجية المدارة عن بشكل مباشر ومتابعة قائمة من قبل جميع الاطراف المستفيدة **Chesbrough, H. & Bogers,** **(2018,6)**.

ويُعرف الابتكار المفتوح إجرائياً بأنه نمط للتكامل بين المؤسسات الصناعية والإنتاجية من جهة والجامعات التكنولوجية من جهة أخرى مما يعكس الأهمية المتزايدة لنقل المعرفة بهدف تحفيز وتعزيز الابتكارات داخلياً، وتوسيع نطاق تسويقها خارجياً.

٢- الجامعة التكنولوجية Technologal University

هي جامعات تعد التكنولوجيين من فئة مستوي الاختصاصي ، تلك الفئة التي تقوم بأعمال يتطلب إنجازها توافر قدر عال من المهارات المعرفية والتقنية والإدارية لدى شاغليها لتمكينهم من تحسين وتطوير المبادئ والمفاهيم والطرائق والأساليب الإجرائية ، ومتابعة

العاملين في أثناء التنفيذ وتقييم الإنجاز ، وحل مشكلات العمل والعاملين(**أحمد مصطفي،٨،٢٠١٠**) .

وتُعرف الجامعة التكنولوجية إجرائياً جامعات متخصصة تعليمية تابعة لوزارة التعليم العالي وتقدم تعليماً مهنياً للطلاب الذين تقع عليهم مسئولية التشغيل والصيانة والإنتاج في القطاعات الإنتاجية والخدمية ، بالإضافة إلي تطوير التفكير الإبداعي والابتكاري لديهم وتأهيل الكوادر الفنية بصورة تضمن لهم الالتحاق بسوق العمل، وخدمة الاحتياجات المجتمعية تمشياً مع التطورات التكنولوجية .

٣- الثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution

تُعرف بأنها " الموجة الصناعية الجديدة التي تستند على الصناعة في طورها الرابع من حيث استخدامها للتقنية، لا سيما التكنولوجيا الحديثة في مجالات جديدة مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي والطباعة ثلاثية الأبعاد وإنترنت الأشياء وغيرها، واستخدام هذه التكنولوجيا في الحياة اليومية"(**هارفارد ريفيو،٢٠٢١**).

وهي فترة تاريخية حدث خلالها تغيرات كبيرة على مستوى طريقة الإنتاج التي ساهمت تدريجيًا في تحويل معظم بلدان العالم إلى مجتمعات صناعية بفضل التطور التكنولوجي الصاعد وقد تميزت هذه الفترة باستخدام ابتكارات وتقنيات جديدة تم توظيفها في عمليات الإنتاج (**الثورة الصناعية الرابعة ، ٢٠١٩**).

وتُعرف الثورة الصناعية الرابعة إجرائياً انها استخدام التقنيات التكنولوجية الإبداعية مثل الربوتات والذكاء الاصطناعي في نقل وتخزين وتداول البيانات وتطبيقها في مجالات الحياة والاستفادة منها في العملية التعليمية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر.

الدراسات السابقة والتعقيب عليها :

تنوعت الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة ما بين دراسات عن الابتكار المفتوح ودراسات عن الجامعة التكنولوجية ودراسات عن الثورة الصناعية الرابعة وسيتم تناول كلاً منهما علي حده :

١. <u>دراسات عن الابتكار المفتوح</u>

استهدفت دراسة (**Kathryn walsh &kusperkmann 2007**) التعرف علي العلاقة التعاونية بين الجامعات والصناعة وتطوير برامج البحوث التي تتم في إطار هذه العلاقة من خلال نموذج الابتكار المفتوح ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الابتكار المفتوح في إطار العلاقة بين الجامعة والمؤسسات يلعب دوراً مهماً في عملية الابتكار بصفة عامة وتؤكد على وجود العديد من المؤشرات تثبت سعى كل من الجامعات والصناعة لتوسيع نطاق

العلاقة بينهما، وهدفت دراسة (**Lan Chaston 2012**) التعرف علي ريادة الأعمال والابتكار المفتوح في الاقتصاد الناشئ" ودراسة أداء الجامعات البريطانية من حيث فعالية نظم إدارة المعرفة والدخول في الابتكار المفتوح وتبين أن هناك بعض العوامل الأساسية التي تؤثر على فعالية نظم إدارة المعرفة ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الجامعات تستفيد من تحسين فعالية نظام إدارة المعرفة والاهتمام باكتساب معارف جديدة من خلال استغلال الابتكار المفتوح في سعيها للبقاء في ظل انخفاض الإنفاق الحكومي.

أما دراسة (**Mona Roshan 2013**) هدفت التعاون بين الجامعة والصناعة وفتح الابتكار كمنهجية لإيجاد الربح ، حيث تعد الجامعة أهم شريك يمكن أن تتعاقد معه المؤسسات لتحسين عملية الابتكار وتسهيل التحويل التكنولوجي واقترحت الدراسة إطاراً لتسهيل إقامة علاقة بين الجامعة والصناعة من خلال دعم تنفيذ الابتكار المفتوح في المؤسسات ، وهدفت دراسة (**Naqshbandi et al 2014**) تحديد أثر الثقافة التنظيمية على أنشطة الابتكار المفتوح ، وقد توصلت الدراسة في نتائجها إلى أن الثقافة التنظيمية ترتبط إيجابياً بالابتكار المفتوح الوارد ، كما تؤثر علي الابتكار المفتوح الصادر ، وترتبط ثقافة التسلسل الهرمى سلبياً بالابتكار المفتوح الوارد والصادر ، واستهدفت دراسة (**Cheng and Huizingh 2014**) التعرف على أثر أنشطة الابتكار المفتوح على الأداء الابتكارى، وتحديد أكثر جوانب الأداء الابتكارى ارتباطاً بالابتكار المفتوح، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن أنشطة الإبتكار المفتوح ترتبط بشكل كبير وإيجابي بالأبعاد الأربعة للأداء الإبتكارى إبتكار المنتج الخدمة الجديدة ونجاح المنتج/ وأداء العملاء والأداء المالي ، كما تؤثر أنشطة الإبتكار المفتوح بشكل أقوى على إبتكار الخدمات الجديدة والأداء المالي ، كما استهدفت دراسة **زكية مقرى** (٢٠١٦) تفعيل الشراكة بين الجامعة والمحيط الاقتصادي والاجتماعي من خلال الابتكار المفتوح ، وتوصلت الدراسة لمجموعة من التوصيات أهمها ضرورة إيجاد تعاون بين الزبائن والمستهلكين للشبكات غير الرسمية ، والاهتمام باستكشاف الاتجاهات التكنولوجية الجديدة ، وسعى الجامعات للحصول علي تمويل للأبحاث ، واعتماد مسابقات الأفكار الابتكارية، وأفكار بدء مشاريع عمل جديدة ، مع منح جوائز ومكافآت للمبتكرين الفرديين ، وتكوين حاضنات أعمال ومشاريع مغامرة مشتركة .

كما هدفت دراسة (**Naqshbandi 2016**) إلى دراسة أثر العلاقات الإدارية على الابتكار المفتوح، بالإضافة إلى دراسة أثر القدرة الإستيعابية كمتغير وسيط على العلاقة بين العلاقات الإدارية والابتكار المفتوح ، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن العلاقات الإدارية تؤثر إيجابياً على الابتكار المفتوح الوارد والصادر ، كما تؤثر القدرة الإستيعابية المحققة إيجابياً على الإبتكار المفتوح الصادر والوارد ، واستهدفت دراسة (**حمدي**

نور ٢٠١٦) التعرف علي الابتكار المفتوح في تحسين عمليات نقل المعرفة داخل الجامعات المصرية بالتطبيق على الجامعات الحكومية ، وتوصلت نتائج الدراسة إلي أن هناك علاقة ايجابية بين تطبيق منهجية الابتكار المفتوح وتحسين عمليات نقل المعرفة ، ومن أهم التوصيات يجب علي الجامعات الانفتاح علي الخارج لنقل المعارف الجيدة.

وهدفت دراسة **(أحمد فؤاد ٢٠١٦)** التعرف علي دور الابتكار المفتوح في تحسين الإمكانيات البشرية للباحثين بإدارة البحوث والتطوير في الشركات المنتجة للأدوية بالتطبيق علي شركات قطاع الاعمال ، وكان من أهم النتائج أن تطبيق الابتكار المفتوح علي شركات القطاع العام يحقق العديد من الفوائد من اهمها التوصل إلي براءة اختراع جديدة وكان من أهم التوصيات يجب علي شركات انتاج الدواء التابعة لقطاع الاعمال العام الاهتمام بتوضيح المفهوم الحقيقي للابتكار المفتوح وفوائد تطبيقه، واستهدف دراسة (**Naqshbandi and Tabche 2018)** إستكشاف العلاقة بين القيادة التمكينية والابتكار المفتوح، ودراسة أثر ثقافة التعلم التنظيمي كمتغيير وسيط على العلاقة بين القيادة التمكينية والابتكار المفتوح، وتوصلت أهم النتائج إلي أن ثقافة التعلم التنظيمى تتوسط العلاقة بين القيادة التمكينية والابتكار المفتوح الوارد، فالقيادة التمكينية تؤثر ايجابياً على ثقافة التعلم التنظيمي، والتي بدورها تؤثر إيجابياً على الابتكار المفتوح الوارد ، كما لا تؤثر القدرة الإستيعابية على العلاقة بين القيادة التمكينية والابتكار المفتوح.

كما هدفت دراسة **(Zhou et al 2018)** دراسة العلاقة بين الابتكار المفتوح والأداء الابتكارى ، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن الابتكار المفتوح الوارد يؤثر إيجابياً على الأداء الابتكارى ، كما تعمل مكونات المعرفة على تعديل العلاقة بين الابتكار المفتوح الصادر والأداء الابتكارى بشكل إيجابي ، واستهدفت دراسة (**Wang and Xu 2018)** التعرف علي أثر أنشطة الابتكار المفتوح على الابتكار الأصلي، ودراسة أثر قدرة التعلم التنظيمي كمتغيير وسيط على العلاقة بين الابتكار المفتوح والابتكار الأصلي، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن الابتكار المفتوح الوارد يؤثر تأثيراً إيجابياً مباشراً على الابتكار الأصلي ، وهدفت دراسة **(Jugend et al 2018)** التعرف علي أثر التعاون الداخلي (الابتكار المفتوح الصادر) على التعاون الخارجي (الابتكار المفتوح الوارد)، ودراسة أثر كلا من التعاون الداخلى والتعاون الخارجي على الأداء الابتكارى ، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها التعاون الداخلى يؤثر إيجابياً على التعاون الخارجي ، كما يؤثر التعاون الداخلى والتعاون الخارجى إيجابياً على الأداء الابتكارى .

واستهدفت دراسة **خميس عبد العزيز (٢٠١٩)** التعرف علي انعكاسات تطبيق الابتكار المفتوح علي نقل المعرفة بين الجامعات والمؤسسات الصناعية ، وتحديد المتطلبات

اللازمة للإفادة من تطبيق الابتكار المفتوح في تحسين نقل المعرفة ومنها متطلبات بناء الثقة وتعزيز التعاون والفهم المتبادل، ومتطلبات تعزيز دور الشبكات والهياكل كوسيط لنقل المعرفة، ومتطلبات تحسين القدرة الاستيعابية للمعرفة، ومتطلبات دعم مجتمعات الممارسة، ومتطلبات التبادل والتشارك المستمر للمعرفة ، ومتطلبات التقييم المتوازن لنقل المعرفة بين الجامعات والمؤسسات الصناعية ، كما هدفت دراسة **(حسن الشافعي وآخرون ٢٠١٩)** التعرف علي الابتكار المفتوح وعلاقته بتحسين الموارد البشرية للمؤسسة الرياضية ، وكان من أهم النتائج أن الابتكار المفتوح داخل المؤسسات الرياضية هو البحث الخارجي الذي يمنح المؤسسة قيمة أكبر والفوز والمنافسة وكان من أهم التوصيات نموذج مقترح للتطبيق علي الاندية والمؤسسات الرياضية ، واستهدفت دراسة **أحمد دانوك (٢٠٢٠)** معرفة الابتكار المفتوح بوصفه مصدراً أساسياً لبناء السمعة الاستراتيجية ، عن طريق تحقيق تكامل الأفكار ومواكبة التقدم والتطور لتقديم أفضل الخدمات المبتكرة غير المسبوقة، وتوصلت الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها أن المنظمات تعمل وفق اتفاقيات ومذكرات تفاهم على مستوى داخلي وخارجي (ابتكار مفتوح من أجل معالجة مجمل التغيرات غير المتوقعة، ومواكبة التطورات لكونها تحقق فرصاً للنجاح والتطور والريادة والاسبقية)، كما توصلت لمجموعة من المقترحات أهمها ضرورة نشر ثقافة الابتكار المفتوح عن طريق التعاون القائم على المعرفة وتحديد مميزات العمل بها وتفعيل الافكار في الموجودات اللاملموسة لما تمثله من مصدراً للقيمة وخاصة انها نقطة قوة المنظمات المبحوثة ، كما استهدفت دراسة **(رغدة أبو العلا ٢٠٢١)** التعرف على أثر كل من القيادة الموجهة بالمعرفة والعلاقات الإدارية على أنشطة الإبتكار المفتوح في قطاع صناعة الأدوية المصرى، وتوصلت أهم نتائج الدراسة إلي أن هناك أثراً إيجابيا ومعنوياً لكل من القيادة الموجهة بالمعرفة والعلاقات الإدارية ومناخ الإبتكار على أنشطة الإبتكار المفتوح.

٢. <u>دراسات عن الجامعة التكنولوجية</u>

استهدفت دراسة **(سهير عبد اللطيف٢٠٠٧)** التعرف علي الجامعات التكنولوجية كصيغة للتعليم الجامعي في مجتمع اقتصاد المعرفة ، وتوصلت الدراسة لوضع تصور مقترح للجامعات التكنولوجية ، ومن أهم النتائج تفعيل دور الجامعات باعتبارها مؤسسات العلم والتكنولوجيا لكي تؤدى وظيفتها في المجالات الأربعة (توليد – نقل – نشر – استثمار) المعرفة ، وضرورة التركيز علي التربية التكنولوجية التي تعتمد علي استخدام الأساليب التكنولوجية المتطورة لإعداد الطلاب للتوافق مع متطلبات العصر الذي يعتمد علي المهارات التكنولوجية التي تمكن الطلاب من التجاوب مع أسواق العمل ، كما استهدفت دراسة **(فايزة عبدالعليم ٢٠٠٨)** تحديد المتطلبات اللازم توافرها في الكليات التكنولوجية من خلال

الاستعانة بخبرات بعض الدول الرائدة في هذا المجال (كوريا الجنوبية، اليابان، ماليزيا، المانيا، انجلترا)، وتوصلت أهم النتائج إلي عدم توافر المرونة الكافية للطالب في اختيار التخصص المناسب لقدراته وميوله، وأن قبول الطلاب بتلك الكليات يتم وفقاً لمجموع درجاتهم في المرحلة الثانوية كشرط أساسي، وعدم تطبيق نظام الساعات المعتمدة، وضعف إلمام عضو هيئة التدريس بالخبرة العملية في المؤسسات الإنتاجية قبل تعيينه، وقلة الموارد المالية المخصصة للكليات، ومركزية الإدارة، وضعف إشراك المؤسسات الإنتاجية في العملية التعليمية للإسهام في تحديد احتياجات سوق العمل ، وقامت دراسة **(قحطان الخزرجي وآخرون ٢٠١٠)** بإجراء دراسة تحليلية أولية لبعض مؤشرات ومقاييس الجودة في الجامعة التكنولوجية وركزت الدراسة علي المحاور الأربعة الرئيسية لضمان الجودة والاعتماد في الجامعة التكنولوجية بالعراق وهي : رؤية ورسالة أهداف الجامعة ، القيادة والتنظيم الإداري في الجامعة ، الموارد المادية والتقنية والبشرية والمالية ، وأعضاء هيئة التدريس ، وتوصلت الدراسة إلي أن المحاور الأربعة غير كافية لتقويم الأداء والجودة وقد تعطى بعض التصورات عن الواقع الحالي لأداء الجامعة التكنولوجية ، لأنها تخضع لتعليمات مركزية موحدة علي مستوى الجامعة ووزارة التعليم العالي .

بينما هدفت دراسة **(جلال إبراهيم ٢٠١٢)** وضع تصور مقترح لتطوير الكليات التكنولوجية في ضوء خبرات بعض الدول المعاصرة، وأسفرت الدراسة عن مجموعة من النتائج تمثلت في عجز الكليات التكنولوجية عن تحقيق معظم الأهداف التي أسست من أجلها خاصة فيما يتعلق بتقديم خدمات للبيئة المحيطة، وأن تكون مراكز تدريب معتمدة تقدم تدريب مهنياً وفنياً للعاملين في قطاع الأعمال، إلى جانب ضعف معايير القبول في الكليات التكنولوجية واعتمادها على الحد الأدنى من المجموع كشرط للقبول، وضعف السلطات الممنوحة لمديري الكليات التكنولوجية، والاعتماد على الوحدات المركزية في كافة القرارات وتعدد مستويات الرقابة على الكليات التكنولوجية، مما يضعف عملية اتخاذ القرارات وتنفيذ السياسات ، كما هدفت دراسة **ويكند وآخرون (Wedekind, Volker and Sybert Mutereko, 2016)** تحديد نتائج الشراكة بين قطاع التعليم العالي والصناعه في تطوير المهارات والمعارف في الجامعة التكنولوجية بجنوب إفريقيا لتطوير أداء المهندسين الكيميائيين ، وتوصلت أهم نتائج الدراسة إلي أن الطلاب لا يفهمون البرنامج ولا يلبي احتياجاتهم ، كما أن البرامج الدراسية المخصصة تحد من قابلية توظيف الخريجين علي المدي الطويل أو التنقل بين الوظائف ، إلي جانب أن أي دراسة للشراكة بين مؤسسة التعليم العالي والصناعة في مجال تنمية المهارات يجب أن تأخذ بعين الاعتبار نوع المعرفة التي تنشأ عن التعليم المهني ، لأنها قد تكون غير ذات صلة بتعلم الخريجين مدى الحياة.

وجاءت دراسة **جاجر وآخرون (Jager, De and Others ,2017)** للتعرف علي العوامل المساعدة لتعزيز تعليم ريادة الأعمال في الجامعة التكنولوجية المركزية والعناصر الرئيسية لاستراتيجية الجامعة للابتكار وريادة الأعمال ، وتوصلت نتائج الدراسة إلي التركيز علي الإنتاج والابتكارات الاجتماعية والتكنولوجية الجيدة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية ، وحدائق العلوم تلعب دوراً بالنسبة للجامعات التكنولوجية ، نظراً لأن من أهدافها : زيادة ثروة المجتمع من خلال تعزيز ثقافة الابتكار والقدرة التنافسية للأعمال المرتبطة بها ، وتيسير إنشاء وتطوير شركات جديدة قائمة علي التكنولوجيا ، كما أن التحديات الرئيسية التي تواجه التنفيذ الفعال لريادة الأعمال في التعليم التكنولوجي العالي هي التمويل ، نقص التدريب علي ريادة الأعمال ، النقص الحاد في المرافق والمعدات ، كما استهدفت دراسة **(أحمد كامل وآخرون ٢٠١٨)** وضع تصور مقترح لربط منظومة التعليم العالي الهندسي والتكنولوجي باحتياجات سوق العمل ، وبما يتفق مع صورة الجامعات وخططها المستقبلية ، والتعرف علي مدى ارتباط التعليم الجامعي الهندسي باحتياجات سوق العمل ، وتوصلت الدراسة في نتائجها إلي تدني مستوي الكفاءة والفاعلية وانخفاض مستوى الخريج ، تضخم مؤسسات التعليم الجامعي أدي إلي ركود في سوق العمل ، وتفشي ظاهرة البطالة بين الخريجين، وضعف ربط مؤسسات التعليم الهندسي والتكنولوجي بمؤسسات العمل والإنتاج .

بينما جاءت دراسة **(هناء عبد الحكيم ٢٠١٨)** للتعرف علي المراكز البحثية في الجامعة التكنولوجية بالعراق ودورها بالنسبة للباحثين والتعاون مع المؤسسات التابعة للدولة ، واقتراح حلول مناسبة للمعوقات التي تواجه عمل المراكز ، وأشارت نتائج الدراسة إلي أن أعلي النسب من الباحثين مستخدمي مراكز البحوث من تخصصات (الطاقة – الطاقات المتجددة – بحوث النانوتكنولوجي والمواد المتقدمة – بحوث البيئة) ، وذلك لأغراض الترقية العلمية وإجراء البحوث والتحضير للمؤتمرات، ومن أبرز المعوقات التي واجهها الباحثون في المراكز البحثية ضعف توافر الأجهزة والمعدات والتمويل .

كما سعت دراسة **(أحمد الرشيدي وآخرون ٢٠١٩)** الى تطوير أداء القيادات العليا بالكليات التكنولوجية المصرية في ضوء مدخل إعادة هندسة العمليات الإدارية ، وقد توصلت نتائج الدراسة إلي ضعف إدراك القيادات العليا لمفهوم التغيير والتطور الحقيقي الذى يستهدف العمليات الجوهرية ذات القيمة المضافة ، وكذلك ضعف قدرة القيادات العليا بالكليات التكنولوجية على استخدام وتطبيق النظم الإدارية الحديثة لمواكبة التطورات الحديثة في المجال الفني التكنولوجي، وفي ضوء ذلك تم وضع تصور مقترح للتغلب على هذه المشكلات، ولتحسين أداء القيادات العليا للكليات التكنولوجية فيما يتعلق باتخاذ القرارات وتحديد السياسات التي تؤثر على المنظومة ككل ، واستهدفت دراسة **(ولاء بسيوني ٢٠١٩)** التعرف علي نظام

الكليات التكنولوجية في أمريكا ، وتوصلت الدراسة لمجموعة من التوصيات أهمها تكوين شراكات مع المنظمات الصناعية والتجارية المختلفة من أجل تدريب الطلاب تدريباً عملياً لمواكبة التكنولوجيا الحادثة في مجالي الصناعة والتجارة ، مع حصول البرامج الأكاديمية للكليات التكنولوجية علي الاعتماد من هيئات الاعتماد المعترف بها عالمياً ، ووجود امتحانات تأهيلية لدخول الكليات التكنولوجية بجانب مجموع درجات إتمام شهادة المرحلة الثانوية أو ما يعادلها ، بالإضافة إلي الربط بين الكليات التكنولوجية واحتياجات سوق العمل من جهة ، وبين الكليات التكنولوجية والبيئة المحيطة من جهة أخري ، ومشاركة المجتمع بفئاته المختلفة في تمويل العملية التعليمية داخل الكليات التكنولوجية وخاصة المؤسسات الإنتاجية .

واستهدفت دراسة **(محمد يوسف وآخرون ٢٠١٩)** الإفادة من بعض النماذج الأجنبية للجامعات التكنولوجية في إنشاء وتطوير الجامعات التكنولوجية في مصر ، مع وضع تصور مقترح للجامعات التكنولوجية المصرية بما يتفق مع الواقع الثقافي المصري ، وتوصلت الدراسة لمجموعة من التوصيات أهمها إقامة شراكات مع شركات كبري محلية وعالمية وغيرها من نماذج تزاوج البحث العلمي والصناعة والمجتمع ، مع إعداد خريطة بحثية لكل مؤسسة تكون متاحة علي الإنترنت تتضمن الاتجاهات الحديثة ، وتتيح الفرصة للأبحاث التعاونية ، وتربط بين التخصصات المختلفة ، مع توفير قنوات اتصال مستمرة بين الأقسام العلمية والمؤسسات الإنتاجية بحيث يتم تدريب الطلاب بمواقع العمل خلال فترة الصيف لحل مشكلة البطالة ، بينما هدفت دراسة **(محمد أبو الحمد وآخرون ٢٠٢١)** تطوير الكليات التكنولوجية بمصر في ضوء متطلبات الجامعة الريادية وقد توصلت الدراسة لمجموعة من المتطلبات اللازمة لتطوير الممارسات الريادية للكليات التكنولوجية وتحويلها الى كليات ريادية، وتتمثل هذه المتطلبات في متطلبات تشريعية ومنها وضع التشريعات الكافية لدعم اللامركزية في عملية صنع واتخاذ القرارات بالكليات التكنولوجية، والمتطلبات الأكاديمية ومنها توفير خبرات تعليمية هادفة ومتنوعة ترتبط بسوق العمل وذات جودة عالية وفق أفضل الممارسات العالمية، وتحديث منظومة البحث العلمي بالكليات التكنولوجية، ومتطلبات تنظيمية تشتمل على تحديث الهيكل التنظيمي الحالي للكليات التكنولوجية بحيث يدعم أنشطة وممارسات ريادة الأعمال؛ وأخيراً المتطلبات المادية والتي تتمثل في: تأمين الاستدامة المالية للكليات التكنولوجية لتحديث بنيتها التحتية من مباني تعليمية، وورش ومعامل وأجهزة تكنولوجية وغيرها.

٣. <u>دراسات عن الثورة الصناعية الرابعة</u>

استهدفت دراسة **(أحمد عمر ٢٠١٧)** التعرف علي الثورة الصناعية الرابعة والمؤسسات غير الحكومية، وتوصلت الدراسة إلى أن التطور التقني الكبير الذي تشهده البشرية حالياً، بدأت تظهر منذ عدة سنوات أبحاث ونماذج لأنظمة تقنية قادرة على توفير المساعدة والدعم

للمستخدم على غرار الطائرات من دون طيار والسيارات الذاتية القيادة والروبوتات المتعاونة مع الإنسان، كما يتوقع في المستقبل رؤية تقنيات قادرة على التفاعل مع الإنسان بشكل أكبر من خلال امتلاكها صفات بشرية، بينما هدفت دراسة **بنيسوفا، توبا (Benesova&Tupa,2017)** التعرف علي المتطلبات التعليمية لخريجي التعليم الفني الصناعي لمواكبة التطورات التي أفرزتها الثورة الصناعية الرابعة ، وأظهرت نتائج الدراسة إلي أن المدارس الفنية الصناعية الأوروبية بما فيها المدارس الإيطالية تهتم بعملية تطوير التعليم لمواكبة نظم التصنيع الذكية إلا أنها في حاجة ماسة لتبنى البرامج التعليمية والتدريبية الإبداعية لتكون قادرة علي إكساب الخريجين المهارات التي تفى بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة .

أما دراسة **ماركيتا، وبيترا (Markéta & Petra,2017)** هدفت التعرف علي التعليم الفني في سياق الثورة الصناعية الرابعة ، وتوصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة تمثل مصدر تهديد للأفراد ذوي المهارات المنخفضة من الوظائف بدولة التشيك، وقد أدت الثورة الصناعية الرابعة إلى إحداث تغيرات في متطلبات سوق العمل، كما انعكست الثورة الصناعية الرابعة على النظريات والاتجاهات الحالية في التعليم بدولة التشيك ، وهدفت دراسة **علي وعبدالقادر(Abdulkadir & Ali 2017)** دمج المدارس المهنية في الثورة الصناعية الرابعة عن طريق تحديث المناهج والبرامج وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها ضرورة تطوير التعليم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة لتطوير القوى العاملة المؤهلة، وضرورة تحديث المناهج والبرامج لتتلاءم مع التطور التكنولوجي الصناعي، وضرورة تحديث المناهج الدراسية بحيث يمكن دمجها في فلسفة الثورة الصناعية الرابعة وبالتحديد في مختبرات المدارس الصناعية والمهنية ضرورة إدخال تخصصات فنية جديدة بالمدارس الفنية الصناعية مثل: الميكاترونيك، والتحكم والأتمتة، تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية.

وهدفت دراسة **عايدة (Aida 2018)** التعرف علي الثورة الصناعية الرابعة والتعليم ، وتوصلت الدراسة إلى أن ما ندركه خلال سنوات التعليم لن يستمر في الحياة المهنية، حيث تتسارع التقنيات الفنية، فقد غيرت الثورة الصناعة الرابعة مشهد الابتكار التعليمي، حيث يتم التحكم فيها بواسطة الذكاء الاصطناعي والأطر المادية الرقمية، وجعلت الثورة الصناعية الرابعة من النظام التعليمي نظاما أكثر تخصصاً وذكاءً، وقابلاً للانتقال إلى جميع أنحاء العالم.

أما دراسة **ديفي (Devi 2019)** فقد هدفت إلي التعرف علي استراتيجية تطوير برامج الدراسة في التعليم للاستجابة للثورة الصناعية الرابعة عن طريق تحليل SWOT وتوصلت الدراسة إلى أنه ينبغي على مؤسسات التعليم العالي استخدام إستراتيجية القوة والفرص (SO)،

وذلك من خلال انتهاز الفرص المحتملة وتعظيم القوة الداخلية لتصبح قوة دافعة للنمو، وينبغي على مؤسسات التعليم تبني إستراتيجية تعاونية مع الأطراف الخارجية (الخبراء وقطاع الصناعة فيما يتعلق بإنتاج منهج ذي صلة بأحدث تطورات الصناعة وفقا للثورة الصناعية الرابعة ، كما استهدفت دراسة **(جمال الدهشان ٢٠١٩)** التعرف علي برامج إعداد المعلمين ومدى قدرتها علي تخريج معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ، وقد توصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة قد أحدثت تغيرات جوهرية في كل مجالات الحياة ، كما استلزمت ضرورة إعادة النظر في برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة والخاصة بمجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته .

بينما هدفت دراسة **(منة الله لطفي ٢٠١٩)** وضع تصور مقترح للانتقال بالمدارس المصرية إلى مدارس الجيل الرابع، وتوصلت الدراسة إلى وضع العديد من المقترحات اللازمة لتعزيز القيادة والحوكمة، وتطوير البرامج التعليمية، والتدريس والتعلم والتقييم التقني، والبحث العلمي، والتدريب الوظيفي، والابتكار الذكي، والخدمات الذكية، والتدويل، والتعلم مدى الحياة، واستهدفت دراسة **(عائشة عبد الفتاح ٢٠١٩)** التعرف على واقع التعليم الجامعي ومدي جاهزيته لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت الدراسة إلى أن تقدم الجامعات المصرية ومسايرتها لتطورات الثورة الصناعية الرابعة يحتاج إلى: تحول الجامعات المصرية إلى جامعات ذكية تحاكي الجامعات الدولية، وتوافر منظومة إلكترونية كاملة متصلة بالإنترنت تعمل من خلالها الجامعات المصرية، ، وإصدار تشريعات محفزة وداعمة للعمل البحثي المشترك وميسرة للتعاون، وعقد برتوكولات تعاون مع شركات دولية متخصصة في مجال البرمجيات لعقد ورش عمل ودورات تدريبية ومقررات تعليمية لطلاب الجامعات، أما دراسة **(أسامة فراج ٢٠١٩)** فقد هدفت إلى التعرف إلى مفهوم التعلم المستمر، وأهدافه، ومبادئه، متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتحقيق التعليم المستمر، وتوصلت الدراسة إلى أن من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة للتعليم المستمر: الاستناد إلى تقنيّات ما يُعرف بإنترنت الأشياء (Internet of Things)، ، واتخاذ التدابير الوقائية اللازمة لحماية الملكية الفكرية والإبداع، وتحقيق معدلاتٍ قياسيةٍ في مجال حماية المعلومات والأمن الإلكتروني للجيل الرابع من التصنيع، تبني منظومة من البرامج التعليمية والدورات التدريبية الاحترافية للكوادر البشرية بما يسمح بتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في مجال المهن والوظائف والمهام النوعية لعملية الإنتاج المتطوّر ذي الجودة والتميز ، وهدفت دراسة **(وليد محمد٢٠٢٠)** وضع مقترحات لتنمية التسويق الإلكتروني لدى طلاب التعليم الثانوي الفني الصناعي بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها افتقار العديد من

أعضاء هيئات التدريس في مدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي إلى المهارات والقدرات المطلوبة للتطوير، بجانب العجز في بعض التخصصات الحديثة والمتطورة، واحتياج بعضها للتأهيل الفني والمهني والتربوي، وضعف بعض المهارات لدي خريجي المدارس الثانوية الفنية الصناعية التي تناسب احتياجات سوق العمل وانتشار البطالة .

واستهدفت دراسة (**Shaher Elayyan 2021**) التعرف علي مستقبل التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة ، واقترحت الدراسة تنفيذ بعض التحولات المهمة في البرامج التعليمية والمناهج وبيئة التعلم والمهارات التعليمية وأدوار المعلمين والطلاب للتعامل مع التقنيات الناشئة، ومنها التكامل بين التخصصات كما هو الحال في نهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وكذلك التكامل بين عناصر النظام التعليمي(السياسة التعليمية وأعضاء هيئة التدريس والمناهج وبيئة التعلم والطلاب والقطاعات الصناعية في المجتمع، علاوة على ضرورة إكساب الطلاب بعض المهارات الأساسية كالمهارات التقنية والتفكير النقدى والتنسيق مع الآخرين والاتصالات اللفظية وادارة الوقت ، بينما استهدفت دراسة (**أسماء صالح ٢٠٢١**) إعداد قائمة بمهارات سوق العمل الواجب توافرها لطلاب المدارس الثانوية الفنية الصناعية بمصر على ضوء الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها، وتوصلت الدراسة إلى قائمة من مهارات رئيسة أولهما: المهارات الشخصية (المرونة، التفكير النقدى والتحليل، مهارات التوصل، التعلم مدى الحياة، صنع القرار، الإبداع والأصالة والمبادرة) وثانيهما: المهارات التقنية (صيانة المعدات، مراقبة الجودة، استكشاف الأخطاء وصلاحها، حل المشكلات المعقدة، وتحليل النظم وتقييمها)، وثالثهما: المهارات الاجتماعية (القيادة والتأثير الاجتماعى، العمل فى فريق، الذكاء العاطفى، التفاوض والإقناع) وأخيراً: مهارات إدارة الموارد (إدارة الموارد المادية والمالية، إدارة الوقت والأفراد) .

وقامت دراسة (**هاشم فتح الله ٢٠٢١**) بوضع رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم من حيث عناصرها الداخلية، وعلاقتها بمنظومة المجتمع الكلية وفق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة شاملة الأهداف المستقبلية للتعليم وبيئة التعلم الذكى وما ستكون عليه مناهج التعليم مستقبل وأساليب التدريس والمهارات التى يحتاج إليها المعلم، وكذلك المهارات التى سيزود بها الطالب التى تتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة IR 4^{th} ، وهدفت دراسة (**أميرة عادل ٢٠٢٢**) تقديم سيناريوهات مقترحة لتطوير التعليم الفنى بمصر فى ضوء مستجدات الثورة الصناعية الرابعة ، وتوصلت لمجموعة من النتائج أهمها قلة أنظمة الطوارئ والإضاءة الذكية وأجهزة الاستشعار الذكية بالمدارس، ووجود ضعف تجهيز الفصول الدراسية بوسائط رقمية حديثة كالسبورات الذكية والأجهزة اللوحية، وقلة الدعم المالى الكافى للمدرسة لمواكبة مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، وندرة وجود معامل لتكنولوجيا النانو تحتوي على أحدث

الأجهزة والأدوات، وضعف تدريب المعلمين على استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الروبوت – إنترنت الأشياء – الواقع المعزز – النانو تكنولوجي – الحوسبة السحابية) في العملية التعليمية ، أما دراسة **(ياسمين إسماعيل ٢٠٢٢)** فقد هدفت إلى تقديم تصور مستقبلي لتطوير البحث العلمي بالجامعات المصرية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ونماذج بعض الجامعات العالمية، وتناولت الدراسة الأطر النظرية للثورة الصناعية الرابعة، والأسس النظرية للبحث العلمي بالجامعات وعلاقتها بالثورة الصناعية الرابعة، وقدمت نماذج بعض الجامعات العالمية في تطوير البحث العلمي على ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت إلى تصور مستقبلي لتطوير البحث العلمي بالجامعات المصرية على ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، واستهدفت دراسة **(شيماء إبراهيم ٢٠٢٢)** تقديم تصور مقترح لتنمية مهارات التواصل الرقمي للطالب والمعلم في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت لمجموعة من النتائج، أهمها أهمية عقد دورات تدريبية لتنمية مهارات التواصل الرقمي للطالب المعلم بشكل مستمر لضمان التفاعل بهدف تطوير وربط المعرفة بما يتناسب مع التخصصات والمهن المتجددة، كما أشار الطالب المعلم إلى أن التحديات التي تواجهه هي ضعف جودة الإنترنت في كثير من الأماكن، وعدم توفير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات بالجامعة.

التعقيب علي الدراسات السابقة :

تتشابه الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في التركيز على الابتكار المفتوح وأهمية تطبيقه بالجامعة بالشراكة مع المؤسسات الصناعية مثل دراسة (زكية مقري ٢٠١٦)، ودراسة (حمدي نور ٢٠١٦)، ودراسة (خميس عبد العزيز ٢٠١٩)، ودراسة (أحمد دانوك٢٠٢٠)، ودراسة (رغدة أبو العلا ٢٠٢١) ، ودراسة (Jugend et al. 2018) ، بالإضافة إلى التركيز علي الجامعات التكنولوجية وأهمية الربط بينها وبين سوق العمل والبيئة المحيطة ، مثل دراسة جاجر وآخرون (Jager and others 2017) ، ودراسة (أحمد كامل وآخرون ٢٠١٨) ، ودراسة (ولاء بسيوني ٢٠١٩) ، ودراسة (محمد يوسف وآخرون ٢٠١٩) ودراسة (محمد أبو الحمد وآخرون ٢٠٢١)، إلي جانب التركيز علي الثورة الصناعية الرابعة وضرورة تطوير الجامعات التكنولوجية بمناهجها وبرامجها لتتلاءم مع التطور التكنولوجي ومتطلبات سوق العمل ، مثل دراسة (منة الله لطفي ٢٠١٩) ودراسة (وليد ٢٠٢٠) ودراسة (أسماء صالح ٢٠٢١) ودراسة (شيماء إبراهيم ٢٠٢٢)، كما تتشابه أيضاً مع بعض الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي بأساليبه المتنوعة.

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في التركيز على الابتكار المفتوح وتعزيزه بالجامعات التكنولوجية وذلك في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .

كما استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في التأكيد على مشكلة الدراسة ، وإبراز أهميتها، فالابتكار المفتوح نمط للتكامل بين المؤسسات الصناعية من جهة والجامعات التكنولوجية من جهة أخرى وتحفيز وتعزيز الابتكارات داخلياً وخارجياً ، كما أشارت بعض نتائج الدراسات وتوصياتها لضرورة إجراء العديد من الدراسات على الجامعات التكنولوجية لتطوير التفكير الإبداعي والابتكاري لدي الطلاب وتأهيلهم للالتحاق بسوق العمل، وخدمة الاحتياجات المجتمعية تمشياً مع التطورات التكنولوجية ، كما ساعدت الدراسات السابقة في اختيار المنهج والأدوات المناسبة لهذه الدراسة.

المحور الأول : الإطار الفكري والفلسفي للابتكار المفتوح

يحتل الابتكار الأولوية في جدول أعمال المؤسسات في هذه الأيام ، كما أصبح المعيار الرئيس لتقييم أداء المؤسسات في ظل البيئة التنافسية التي يشهدها العالم اليوم(**Manceau. Moatti &Fabbri, 2011**).

وقد أدت التطورات الحديثة في عملية الابتكار إلى محاولة فهم هذه العملية على مستوى المؤسسات، حيث إن هذه التطورات تشير إلى طبيعة الابتكار التفاعلية والمفتوحة في الوقت الحالي، والتي تتمثل في نوع جديد للابتكار وهو الابتكار المفتوح ، وتستطيع المؤسسة في ظل الابتكار المفتوح الإنفاق بشكل أقل في عمليات البحث والتطوير وهي قادرة على الابتكار غير أنها تعتمد على معارف وخبرات أصحاب المصالح ومصادر خارجية (**Idrissi & Molay, 2011**) .

أولاً : مفهوم الابتكار المفتوح Open Innovation

يُعرف الابتكار المفترح أنه أنموذجاً يسعى الى الاستفادة من الشبكات التنظيمية واللاعبين الرئيسيين كالموردين، الزبائن، ومراكز الابحاث العامة والخاصة، والمنظمات والجامعات وحتى المنافسين من أجل تعزيز القدرات للابتكارات الداخلية والخارجية، وبناء القدرات التنافسية (**Wynarczyk, et al., 2013, 242**) .

كما أشارت دراسة أخري إلي أنه يؤدي بشكل منهجي الى استكشاف المعرفة والاحتفاظ بها والاستغلال داخل وخارج حدود المنظمة طول وقت عملية الابتكار(**Ulrich, 2020, 12**).

هو عملية فتح حدود المنظمة لتقاسم وتبادل المعرفة والمعلومات، كما يشمل هذا استخدام المعرفة الخارجية لتحسين وتسريع عملية الابتكار ، وكذلك بيع المعرفة المتولدة داخليا للخارج وزيادة الايرادات من الابتكار الداخلي ويعتبر فتح حدود الشركة للاستفادة من المعارف والتكنولوجيا الخارجية (**حمدي نور وخالد قدري، ٢٠١٦**).

هي قدرة المنظمة على إدارة تدفقات المعرفة". كما أشار آخرون إلى ان الابتكار المفتوح يعد فكرة نموذجية لإجراء البحوث وتسويق الابتكارات الجديدة (**Chesbrough & Bogers,2018,9**) .

كما أنه عملية تفترض أن المؤسسات يمكنها وينبغي عليها استخدام الأفكار الخارجية جنبا إلى جنب مع أفكارها الداخلية إذا كانت تتطلع إلى تطوير تكنولوجياتها"، وكذلك تعريفه بأنه يتضمن استخدام المعرفة الخارجية لتحسين وتسريع عملية الابتكار وكذلك بيع المعرفة المتولدة داخليا للخارج وزيادة الإيرادات من الابتكار الداخلي" **(حمدي نور، ٢٠١٦، ٣٣)**.

وهو" التدفقات الداخلية والخارجية للمعرفة بهدف تسريع الابتكار الداخلي للمؤسسات ودعم تسويق الاستخدام الخارجي للابتكار على التوازي **(Fabrizio, 2006,134)** .

كما أنه "عملية تتفاعل من خلالها مختلف الجهات المعنية في مراحل مختلفة من الابتكار **(Abdul Razak, et., al., 2014, 261)** .

مما سبق يمكن تعريف الابتكار المفتوح إجرائياً Open Innovation أنه نمط للتكامل بين المؤسسات الصناعية والإنتاجية من جهة والجامعات من جهة أخرى مما يعكس الأهمية المتزايدة لنقل المعرفة وضرورة إدارة تدفقاتها بهدف تحفيز وتعزيز الابتكارات داخلياً، وتوسيع نطاق تسويقها خارجياً.

ثانياً : نشأة الابتكار المفتوح

اهتم الاكاديميون منذ القرن ١٩ بموضوع الابتكار وتناولوا في أبحاثهم أهمية الابتكار وضروريته للحفاظ على النمو والربحية للمنظمات ، ويعتبر الابتكار المفتوح سلالة جديدة من الابتكار يظهر كبديل جذاب حيث أستحوذ على اهتمام الأكاديميين في الفترة الأخيرة، وتعمل المنظمات على فتح عمليات الابتكار كثيفة المعرفة الخاصة بها، والتعاون من أجل الابتكار مع الشركاء الخارجين مثل (الموردين العملاء – الجامعات – المستخدمين النهائيين . إلخ) **(حمدي نور وخالد قدري ،٢٠١٦، ٢٤٠)**.

وقد ظهر مصطلح الابتكار المفتوح لأول مرة على يد Henry Chesbrough في كتابة المنشور عام ٢٠٠٣م بعنوان *"الابتكار المفتوح الضرورة الجديدة للإبداع وتحقيق الربح من التكنولوجيا"* ، وكانت الفكرة التي طرحها Chesbrough في كتابه أن الشركات قد بدأت منذ أواخر القرن العشرين في التحول من نموذج الابتكار المغلق إلى نموذج أكثر انفتاحاً للابتكار المفتوح يتضمن التعاون على نطاق واسع مع المستفيدين الخارجيين وتسويق الأفكار بطرق مختلفة ومتنوعة **(Chesbrough, 2003,14)** .

لذا أصبح الابتكار المفتوح ضرورة جديدة للتنمية ومواكبة التطورات التقنية وتقديم منتجات جديدة والذي ظهر منذ عام ٢٠٠٣ من قبل **(Chesbrough, 2003)**، اذ عمل على

صياغة الابتكار المفتوح وكيفية تطبيقه لحل المشكلات الإدارية التي تعاني منها المنظمات وجاء متعارضاً مع انموذج الابتكار المغلق الذي يدفع المنظمات للاعتماد على نفسها في تطوير أعمالها دون التعاون مع الأطراف الأخرى، لكن في ظل الظروف الحالية لم تعد المنظمات قادرة على غلق أبوابها امام ابتكارات ومعارض الآخرين والضغوطات التنافسية الكبيرة التي أدت الى قصر دورة حياة المنتج من جانب والسعي لتقديم الأفضل وفق مبدأ الابتكار المفتوح من جانب آخر- **Vanhaverbeke, W, & Chesbrough, H. 2008, 251 (258)** .

وتوجد بعض الأسباب التي أدت إلى **تآكل مبادئ الابتكار المغلق، وعجلت بضرورة الانتقال منه إلى النموذج المفتوح للابتكار** ؛ من بينها **(أحمد فؤاد، ٢٠١٦، ٢٩)** :

- تزايد تنقل العاملين ذوي الخبرة والمهارات العالية في العقود الماضية بين الشركات حاملين معهم خبرتهم ومعارفهم للشركة الجديدة مما يسمح للمعرفة ان تمتد وتنتقل إلى شركات أخرى.
- ظهور هياكل مالية جديدة مثل رأس المال الاستثماري الخاص لدعم مشروعات البحوث والتطوير الجديدة وهذا يتيح للعديد من الأفراد والشركات الصغيرة البدء في تنفيذ تلك المشروعات.
- تناقص العمر الافتراضي للتكنولوجيا وتزايد المنافسة من الشركات الأجنبية.
- الانتشار الواسع للمعرفة من مصادر متعددة مثل الجامعات، والموردين المتخصصين والمهندسين الفنيين، والمصممين والمخترعين، ومسوقي المعرفة مما أدى إلى انتشار المعرفة.
- تزايد سرعة وصول المنتجات والخدمات إلى الأسواق.
- أصبحت إدارات البحث والتطوير الداخلي بالشركات غير قادرة على مواجهة المنافسة العالمية.
- ظهور الصناعات كثيفة التكنولوجيا، مثل صناعة الالكترونيات التي تعتمد على استخدام التكنولوجيا ذات الكفاءة العالية والمتطورة، مما يصعب على الشركات أن تستثمر في هذه التكنولوجيا بمفردها دون تلقي مساعدات خارجية.
- ارتفاع تكلفة الاستثمار في البحث والتطوير وارتفاع المخاطر المصاحبة لهذا الاستثمار.
- ظهور التحالفات الاستراتيجية بين الشركات وبعضها البعض وبين الشركات ومراكز البحوث، وتنشأ أغلب هذه التحالفات من أجل أهداف بحثية تطويرية، كما ينشأ بعضها من أجل أهداف تسويقية بين الشركات.

- استعانة الشركات بوحدات بحثية صغيرة خارجها لإجراء جزيئات بحثية أو تطويرية محددة بهدف الاستفادة القصوى من التنوع والتراكم المعرفي في الوحدات البحثية الخارجية، مع استخدام أقل ما يمكن من موارد بشرية ومادية.

وإذا كانت المنظمات في نموذج الابتكار المغلق تقوم بتوليد وتطوير وتسويق أفكارها بمعزل عن الآخرين فإن في النموذج الجديد المسمى بالابتكار المفتوح لا تقوم المنظمات فقط بتسويق أفكارها ولكنها تتبنى الابتكارات الموجودة لدى الآخرين وتبحث عن طرق لنشر أفكارها الداخلية خارج أسوارها (**Chesbrough, 2003,37**)، كما يختلف الابتكار المفتوح عن الابتكار المغلق في أنه يجعل الحدود بين المنظمة والبيئة المحيطة بها أكثر انفتاحاً عن طريق تحويل حدود المنظمة الصلبة التي كانت في نموذج الابتكار المغلق إلى غشاء شبه منفذ؛ يسمح للأفكار والمعارف أن تنتقل بحرية داخل المنظمة إلى الخارج والعكس (**أحمد فؤاد، ٢٠١٦،٢٩**) .

والهدف الرئيسي من تبنى الابتكار المفتوح هو أن الافكار والاختراعات لا يمكن أن تحقق قيمة للمؤسسة ما لم يتم تحويلها إلى منتجات وخدمات حقيقية ، والحفاظ على سرية الأفكار يعتبر أمراً مهماً ، ولكن الأهم من ذلك هو القدرة على استغلال ذلك حيث نجد أن المتميزين في مجال الأعمال ليسوا بارعين في استغلالها لبناء نماذج أعمال ناجحة لمؤسساتهم ، فهم يمتلكون القدرة على رؤية المسار الصحيح لطرح منتجات جديدة في السوق وعلى توفير الموارد الداخلية والخارجية لمتابعة هذا المسار ، سواء تعلق الأمر باكتساب ملكية فكرية أجنبية أو إشراك خبراء ومؤسسات خارجية والاعتماد على أفكارها ومعارفها (**Rasztovits, 2022**) .

يتضح مما سبق أن الاهتمام بالابتكار بصفة عامة كان عملية ضرورية للحفاظ علي ربحية المنظمات ، إلي أن جاء الابتكار المفتوح والذي استحوذ علي اهتمام الأكاديميين حيث يتيح التعاون مع الشركاء الخارجيين وذلك بعد التحول من نموذج الابتكار المغلق إلي الابتكار المفتوح بسبب تنقل العاملين ذوي الخبرة بين الشركات، وتزايد المنافسة من الشركات الأجنبية ، بالإضافة إلي الانتشار الواسع للمعرفة من مصادر متعددة كالجامعات والمصممين والمخترعين ، وظهور صناعات كثيفة التكنولوجيا ، وحيث أن المنظمات في نموذج الابتكار المغلق تقوم بتوليد وتطوير أفكارها بمعزل عن الآخرين فإن ظهور الابتكار المفتوح لا تقوم المنظمات فقط بتسويق أفكارها ولكنها تتبنى الابتكارات الموجودة لدى الآخرين وتبحث عن طرق لنشر أفكارها الداخلية .

ثالثاً : العوامل الدافعة للابتكار المفتوح

هنالك مجموعة من العوامل الدافعة لتبني الابتكار المفتوح من قبل المنظمات دون التقيد بإمكانياتها الداخلية فقط (مغلقة) تتمثل بالاتي (**Schutte& Marais, 2010,55**) :

- الاستفادة من حقوق الملكية الخاصة في المنظمة والتعاون مع الآخرين لاستغلال معارضهم وتنميه الأعمال.
- لا يتوافر في المنظمات جميع الأذكياء وهذا يتطلب الاستفادة من المعرفة الخارجية.
- الاعتماد على انموذج أعمال قوي يمكن الوصول إلى الأسواق وباستباقية عالية.
- يتحقق التقدم والتطور من خلال التكامل بين الأفكار الداخلية والخارجية.
- يعزز الابتكار المفتوح من تحويل المبادرات المفتوحة إلى تقنيات جديدة ونماذج أعمال جديدة.
- إمكانية التضافر بين الابتكارات الداخلية والخارجية.

كما اضاف (**Geilinger &Georg, 2019,42**) مجموع من العوامل الدافعة التي أدت الى ظهور الابتكار المفتوح منها :

- زيادة حركة العمال.
- تفعيل دور الجامعات الأكثر قدرة.
- زيادة وصول المنظمات الناشئة الى رأس المال الاستثماري.
- ظهور الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي.
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الداعمة.
- النمو غير المتكافئ في الإنتاجية والازدهار.
- تعدد الأخطار المحلية والدولية.

وتوجد عدة طرق يمكن اعتمادها لتطبيق الابتكار المفتوح، ويعتمد ذلك على مدى دعم نمط وموقع استراتيجية الابتكار المفتوح داخل المؤسسة، فعندما تحتاج المؤسسة إلى إدخال أساليب وطرق جديدة للعمل مع النظم والهياكل القائمة لوظيفة البحوث والتطوير، فمن الضروري القضاء على ظاهرة عزوف الأفراد عن تقبل الأفكار والمعارف نظراً لكونها من مصادر خارجية والتي يرونها غريبة عن المؤسسة، وما هو إلا وجه من أوجه مقاومة التغيير باعتبار تطبيق الابتكار المفتوح تغييراً تنظيمياً تتبناه المؤسسة (**حمدي نور، ٢٠١٦،٤٤**).

وتجدر الإشارة إلى أن التوجه نحو تبني الابتكار المفتوح يختلف باختلاف ثقافة المؤسسة حيث إن الابتكار المفتوح يدعو إلى التحول من الثقافة الداخلية إلى الثقافة المنفتحة على كل المصادر الخارجية المتاحة وذلك من أجل تعزيز وتشجيع الابتكار، والتي تفرض عليها محددات واعتبارات خاصة عليه مراعاتها والتعامل معها بالشكل الذي يسمح بزيادة قدرة

الاستيعاب والتكيف، ومن ثم تحقيق أكبر استفادة من المعارف الخارجية المكتسبة، ويمكن للمؤسسات على مستوى العالم أن تحقق مستوى جيداً من الابتكار بالرغم من وجود اختلاف على مستوى التعاون الخارجي، غير أن ذلك لن يكون إلا بالأخذ بعين الاعتبار الأمور الخاصة باختيار الشريك المناسب وطبيعة عملية نقل المعرفة ، كذلك بدأ الابتكار المفتوح في الشركات الكبيرة متعددة الجنسيات نظراً لقدرتها الفائقة على التواصل والتعاون مع بلدان العالم المختلفة وقدرتها المالية الكبيرة على تمويل المشروعات البحثية الجديدة، ولكن في الفترة الأخيرة بدأ اتجاه جديد نحو الشركات الصغيرة والمتوسطة لاستخدام الابتكار المفتوح لما لها من مزايا كثيرة مثل: حجمها الصغير يجعلها جاذبة للأسواق، والتركيز على شرائح محددة من السوق، والعمل بمبدأ تخصص الأعمال، والسرعة في اتخاذ القرار ؛ مما يجعلها بيئة جاذبة لتطبيقه (**أحمد فؤاد، ٢٠١٦، ٣٣-٤٢**) .

مما سبق يتضح أن هناك مجموعة من العوامل الدافعة لتبنى الابتكار المفتوح من قبل المنظمات كالاستفادة من حقوق الملكية الفكرية ، والاستفادة من المعرفة الخارجية ، حيث لا يتوافر في المنظمات جميع الأذكياء ، مع الاعتماد علي نموذج أعمال يسمح بالوصول إلي الأسواق باستباقية عالية ، بالإضافة إلي تحقيق التقدم والتطور من خلال التكامل بين الأفكار الداخلية والخارجية ، مع التضافر بين الابتكارات الداخلية والخارجية ، وتفعيل لدور الجامعات الأكثر قدرة ، وظهور الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو غير المتكافئ في الإنتاجية وتعدد الأخطار المحلية والدولية .

ويتضح من هذه العوامل مدى ضرورة القضاء علي عزوف الأفراد عن تقبل الأفكار والمعارف لكونها من مصادر خارجية ، حيث يدعو الابتكار المفتوح إلي التحول من الثقافة الداخلية إلي الثقافة المنفتحة علي كل المصادر الخارجية ، بالإضافة إلي الاتجاه نحو الشركات الصغيرة والمتوسطة لما لها من مزايا فهي جاذبة للأسواق وتركز علي شرائح محددة من السوق ، مما يجعلها بيئة جاذبة للتطبيق .

رابعاً : مبررات الابتكار المفتوح

يستند الابتكار المفتوح إلي عدة مبررات من بينها ما يلي (**Chesbrough, 2004**) :

- ضعف امتلاك المؤسسة لكل الكفاءات والموارد البشرية المبدعة ، وإنما تحتاج إلى الاستعانة بمعارف المصادر الخارجية .
- البحث والتطوير الخارجي من المرجح أن يمنح قيمة أكبر للمؤسسة .
- البحث لا يجب أن يكون بالضرورة من طرف المؤسسة حتى يتمكن من إفادتها وتحقيق الربح لها.

- الفوز بالمنافسة لا يتطلب أن تأتى بأفضل الأفكار عن طريق الموارد التي تملكها ولكن يتطلب أفضل استخدام للابتكار الداخلي والخارجي
- بإمكان المؤسسة الاستفادة من حقوق الملكية الفكرية لديها عن طريق بيعها ، كما يمكن لها حيازة حقوق ملكية من الغير عند الحاجة عن طريق شرائها .

وتطبق المؤسسات الابتكار المفتوح اعتماداً على ثلاثة **مبررات أساسية** (**Abdul Razak, et., al., 2014, 261**):

- تحقيق النفع للمنظمات التي تسعى للحصول على ميزة تنافسية.
- لا يمكن للمنظمات الاعتماد كلياً على البحوث الخاصة بها.
- تحقيق مزايا اقتصادية ترتبط بتخفيض التكلفة وتسويق المنتجات.

ويؤكد الابتكار المفتوح على أن الأفكار والاختراعات لا يمكن أن تحقق قيمة للمؤسسة ما لم يتم تحويلها إلى منتجات وخدمات حقيقية، وإذا كان الحفاظ على سرية الأفكار أمراً مهماً، فإن الأهم من ذلك هو القدرة على استغلال تلك الأفكار، ومن خلال الابتكار المفتوح يتم نشر المعرفة المفيدة على نطاق واسع، وينبغي على إدارات البحث والتطوير في المؤسسات الصناعية مهما كانت قدرتها وتفوقها أن تحدد مصادر المعرفة الخارجية وطرق الاتصال بها والاستفادة منها باعتبارها مؤشراً ضرورياً على الابتكار(**Chesbrough,2006,3**)، كما يساعد الابتكار المفتوح على استفادة المنظمة من الأفكار الخارجية دون القيام باستثمارات كبيرة في البحوث طويلة الأجل (**Markman, 2016,27**).

كما يلعب الابتكار المفتوح دوراً مهماً في توليد الابتكارات ويوضح كيف تقوم المنظمات بالابتكار بالتعاون مع منظمات أخرى أو وحدات البحث والتطوير، كما أن الأفكار التي تبنتها الشركات الكبيرة يمكن أن تستفيد منها عديد من القطاعات مثل المؤسسات الأكاديمية والمنظمات البحثية، كما أن مفهوم الابتكار المفتوح لا يقتصر فقط على الاستعانة بمصادر خارجية لأنشطة البحث والتطوير، ولكنه أيضاً يقوم بدمج الكفاءات الداخلية والخارجية فيشمل كل من المعرفة الصادرة والواردة معا بالإضافة إلى التعاون مع العديد من الجهات الفاعلة (**Buganza and Verganti, 2009,308**).

يتضح مما سبق أن من أهم المبررات التي يستند إليها الابتكار المفتوح عدم امتلاك المؤسسة لكفاءات بشرية مبدعة مما يؤدى إلي الاستعانة بالمصادر الخارجية ، والفوز بالمنافسة يتطلب استخدام أفضل للابتكار الداخلي والخارجي ، بالإضافة إلي الاستفادة بحقوق الملكية الفكرية لديها ، ولكي تطبق المؤسسات الابتكار المفتوح تعتمد علي بعض المبررات كتحقيق النفع للمنظمات التي تسعى للحصول علي ميزة تنافسية ، كما أن تحقيق

المزايا الاقتصادية يرتبط بتخفيض التكلفة وتسويق المنتجات ، كما يتطلب الابتكار المفتوح أن تتحول الأفكار والاختراعات لمنتجات وخدمات ، مع أهمية تحديد المؤسسات الصناعية لمصادر المعرفة الخارجية وطرق الاتصال بها باعتبارها مؤشراً ضرورياً علي الابتكار .

خامساً : أبعاد الابتكار المفتوح

ينطوي الابتكار المفتوح على بعدين رئيسيين تم تحديدهم والاتفاق عليهم من قبل الباحثين وتمثلت بالاتي (Chiraouni, 2011) :

أ- الابتكار المفتوح الوارد inbound "open innovation"

يقتضي الابتكار المفتوح الوارد إقامة علاقات مع أطراف خارجية سواء منظمات أو أفراد بهدف الاستفادة من مهاراتهم العلمية والتقنية لتحسين أداء الابتكار الداخلي، وفيه تسعى المؤسسة إلى تأسيس وإدارة طرق لجلب المعرفة المرتبطة بالقدرات العلمية والتكنولوجية الموجودة لدى المؤسسات الأخرى والتي تساعد على تحسين أدائها الابتكاري، ويتم من طرف المؤسسات التي تسعى إلى توسيع قاعدة معارفها باستخدام أفكار ومعلومات المصادر الخارجية مثل العملاء- الموردين- الجامعات - المراكز والمعاهد البحثية - المستشارين الخارجيين - المنافسين) وذلك من خلال تطوير التعاون مع العملاء، والاعتماد على الشبكات غير الرسمية، ومنح البحوث الجامعية، والتعاقد مع مقدمي الخدمات الخارجية للبحث والتطوير، وإقامة مسابقات الأفكار الابتكارية وأفكار بدء مشاريع جديدة، والحصول على تراخيص الملكية الفكرية، والحصول على منح ومكافآت للمبتكرين الفرديين.

كما يساعد الابتكار المفتوح الوارد على تطوير عمل المنظمات من خلال قدراتها في اكتساب ونقل التقنيات والافكار والمعارض الخارجية الى الداخل (المنظمة) عن طريق عقود البحث والتطوير، التعاون الجامعي، الترخيص الداخلي، وعمليات الاستحواذ، سعياً لتحقيق الاستدامة والتطوير المستمر، وتقديم كل ما هو مبتكر وجديد، عن طريق تحقيق التكامل بين القدرات الخارجية والداخلية وللتدفقات الداخلية للابتكار المفتوح أهمية كبيرة تنطوي على ممارسات مختلفة مرتبطة بالابتكار ومراقبة البيئة الخارجية والحصول على التكنولوجيا الخارجية، والبحث عن مصادر الأفكار التعهيد الجماعي، ومسابقات للأفكار ، وتشكيل مشاريع مشتركة، والتحالفات، والمشاركة في الشبكات الدولية لتنسيق الانشطة المبتكرة.

ب- الابتكار المفتوح الصادر outbound "open innovation

تسعى المؤسسة من خلاله إلى إقامة علاقات مع المصادر الخارجية لبيع واستغلال التكنولوجيا التي تحتفظ بها، وتلاءم هذه العملية المؤسسات التي تسعى إلى استغلال بيع أفكارها في السوق، وتتضمن هذه الممارسات : أنشطة مشاريع مشتركة مع شركاء خارجيين، ومنح تراخيص الملكيات الفكرية وبيع براءات الاختراع، ومنح الهبات للجهات غير الهادفة

للربح، وانقسام أو انفصال جزء من المؤسسة لتشكيل مؤسسة أخرى، ويرتبط بإنشاء وإدارة طرق الاستفادة من المعرفة الموجودة لدى المؤسسة أو الشركة تجارياً؛ من خلال إنشاء علاقات مع أطراف خارجية بهدف الاستغلال التجاري للأفكار والمعارف التكنولوجية الداخلية للمؤسسة لصالح الأطراف الخارجية.

وتعمل من خلاله المنظمات على نقل التكنولوجيا والأفكار والمعرفة التي تمتلكها داخلياً الى المنظمات في الخارج واستغلالها تجارياً عن طريق الترخيص الخارجي، والمشاريع المشتركة، مما يمكن تلك المنظمات من الحصول على الفوائد (الدعم المادي) ومكافئات افكارهم المبتكرة في تلك المرحلة ، وبناء سمعة استراتيجية جيدة تجعل عمل تلك المنظمات اوسع محلياً ودولياً، وهنالك اربعة مصادر خارجية للمعرفة والابتكار تضمنت الموردين والزبائن والجامعة والحكومة المنافسين، دول أو منظمات أخرى) .

وهناك من المؤسسات من تركز على تبنى استراتيجيات إحدى أبعاد الابتكار المفتوح إما الصادر أو الموارد ، وهناك من تقوم يتبنى استراتيجيات كلا البعدين ، وتكمن فوائد التبني المزدوج لبعدي الابتكار المفتوح في الحد من المخاطر والاستغلال المضاعف لنتائج المعارف والخبرات ، ومما يجب ملاحظته هو أن نموذج الأعمال هو الذي يحدد الإطار الذى تعمل فيه المؤسسة من حيث اختياره لمشاريع ورفضه لأخرى (**Chiraouni, 2011**) .

يتضح مما سبق أن للابتكار المفتوح بعدين أساسين أولهم الابتكار المفتوح الوارد والذي يقتضي إقامة علاقات مع أطراف خارجية للاستفادة من مهاراتهم العلمية لتحسين الابتكار الداخلي ، ويعتمد علي ترسيخ قاعدة المعارف باستخدام الأفكار والمعلومات الخارجية مثل الجامعات والمراكز البحثية وذلك لتحقيق الاستدامة والتطوير المستمر مع التكامل بين القدرات الداخلية والخارجية ، وثانيهم الابتكار المفتوح الصادر والذي يقتضي إقامة علاقات مع المصادر الخارجية لبيع واستغلال التكنولوجيا التي تحتفظ بها وللاستغلال التجاري للافكار وهناك من المؤسسات من يتبنى بعداً واحداً وهناك من يتبنى البعدين معاً للحد من المخاطر .

سادساً : مزايا وسلبيات الابتكار المفتوح

يؤثر الابتكار المفتوح تأثيراً ملموساً على أداء الابتكار في المؤسسات من خلال تحقيق العديد من المزايا مثل (**Manceau. Moatti & Fabbri, 2011**) :

- توفير عدة مصادر للحصول على الأفكار والمعارف
- استدامة عمليات الابتكار في المؤسسة وزيادة الفرص.
- تعزيز حماية حقوق الملكية الفكرية (وهو ما قد يبدو مناقضاً لطبيعة هذا النوع من الابتكار، غير أن الانفتاح يفرض الحرص والالتزام من طرف كل جهة في هذا الخصوص.

- التقاسم والاشتراك في تحمل المخاطرة.
- القدرة على زيادة براءات الاختراع الممتلكة.
- إبقاء المؤسسة على الوعي واطلاع بالمستجدات ورفع الذكاء لديها.
- تعزيز ثقافة الابتكار داخل المؤسسة وخلق روح المبادرة والتحفيز الذاتي لدى الموارد البشرية.
- التأثير الإيجابي على سمعة المؤسسة وصورتها.
- تحسين عمليات الإبداع والذكاء الاستراتيجي.
- اكتشاف نماذج عمل جديدة وتطويرها واستغلال الفرص

وإلى جانب تحقيق هذه المزايا من تبني الابتكار المفتوح، إلا أن هناك **عدداً من السلبيات** أهمها (Tobias, Maria & Susanne, 2008) :

- سهولة التقليد وإمكانية فقدان روح المؤسسة وهويتها وأسرارها.
- الاتكال والاعتماد المبالغ فيه على الآخر.
- صعوبة التغلب على هاجس التعرض لسرقة حقوق الملكية الفكرية أو براءات الاختراع.
- الصعوبات المواجهة عند التعامل مع اختلاف الثقافات.
- الأزمات الناشئة عن مقاومة التغيير.
- صعوبة العمليات التنظيمية وبطئها.

يتضح مما سبق أن الابتكار المفتوح له العديد من المزايا الملموسة علي أداء الابتكار في المؤسسات ، حيث تتعدد مصادر الحصول علي الافكار ، مع حماية لحقوق الملكية الفكرية ، واستدامة لعملية الابتكار وزيادة لبراءات الاختراع ، وجعل المؤسسة علي وعى وإطلاع بالمستجدات ، بالإضافة إلي تعزيز ثقافة الابتكار داخل المؤسسة والتحفيز الذاتي وتحسين عمليات الإبداع ، مع اكتشاف نماذج جديدة وتطويرها مما يؤثر تأثيراً إيجابياً علي سمعة المؤسسة ، وعلي الرغم من هذه المزايا إلا أن هناك بعض السلبيات كسهولة التقليد وفقد الخصوصية مع الاعتماد علي الآخر بشكل كبير ، والتعرض لسرقة براءات الاختراع وحقوق الملكية الفكرية ، كما أن اختلاف الثقافات أوجد بعض الصعوبات في التعامل بالإضافة إلي مقاومة التغيير من قبل البعض .

سابعاً : محددات واستراتيجيات الابتكار المفتوح

إن مفتاح ومحددات نجاح استراتيجية الابتكار المفتوح ليس فقط إحداث التوازن عند فتح حدود المؤسسة لتدفقات الأفكار والمعارف، ولكن أيضاً تعزيز المهارات الأساسية وتطويرها، والتأكد من عدم إمكانية المنافسين لاختراق ملكيتها الفكرية وبالتالي الدور الأساسي لوظيفة البحث والتطوير داخل المؤسسة هو من جهة تحديد واختيار المعارف الخارجية التي

تحتاجها المؤسسة، وتطوير ما ينقص هذه المعارف على المستوى الداخلي، ومن جهة أخرى بيع المعارف الداخلية التي لا تحتاجها المؤسسة أو التي لا تملك قدرات وموارد لتطويرها أو الاستفادة منها (**Chebrough, 2003**)، وتجدر الإشارة إلى أن التوجه نحو تبني أنموذج الابتكار المفتوح يختلف باختلاف ثقافة المؤسسة، والتي تفرض عليها محددات واعتبارات خاصة عليها مراعاتها والتعامل معها بالشكل الذي يسمح بزيادة قدرة الاستيعاب والتكيف ومن ثم تحقيق أكبر استفادة من المعارف الخارجية المكتسبة، ويمكن للمؤسسات على مستوى العالم أن تحقق مستوى جيداً من الابتكار بالرغم من وجود اختلاف على مستوى التعاون الخارجي، غير أن ذلك لن يكون إلا بالأخذ بعين الاعتبار : أنموذج العمل، واختيار الشريك، ونقل (تحويل المعرفة) (**Mortara, Napp, Slack & Minshall, 2009**) .

وتعد كفاءة نقل المعارف وتحويلها داخل المؤسسة وخارجها أمراً ضرورياً لتطويرها، ويعتمد ذلك على تحديد مدى صعوبة استيعاب هذه المعارف وتقييدها، أي مدى قدرة المؤسسة على الاستفادة من التكنولوجيات الحديثة والتعلم من التعاون والتحالف الخارجي (الطاقة الاستيعابية)(**Rasmussen, 2007**) .

وتمثلت استراتيجيات الابتكار المفتوح في أربعة استراتيجيات كما يلي (**أحمد دانوك ،٢٠٢٠**):

١. استراتيجية الابتكار المفتوح القائمة على السوق والهدف من تبنيها تطوير الإمكانيات من أجل البقاء والتميز المستمر في ظل المنافسة الكبيرة التي تشهدها الأسواق على جميع القطاعات.
٢. استراتيجية الابتكار المفتوح القائمة على الحشد والتركيز على الحشود الكبيرة (الافراد) على مستوى داخلي وخارجي بحثاً عن أفكار ومعرفة جديدة تمكن من الإبداع والتميز والاستباقية.
٣. استراتيجية الابتكار المفتوح القائمة على التعاون باعتبار التعاون من مداخل الابتكار المفتوح الرئيسة الهادف إلى تعزيز الإمكانيات المادية والمعرفية والتقنية.
٤. استراتيجية الابتكار المفتوح القائمة على شبكة الاتصال والتواصل المستمر لتشكل حلقة متكاملة من الإعطاء المعرفي والتقني الذي ينمي الامكانيات ويفعلها سعياً لتحقيق الأفضل.

ثامناً: خطوات إيجاد ثقافة الابتكار المفتوح :

تمثلت خطوات إيجاد ثقافة الابتكار المفتوح فيما يلي (**حمدي نور وخالد قدري، ٢٠١٦**) :

- إنشاء قائمة الاحتياجات العملية، ينبغي أن تشمل القيادة العليا للابتكار قادة البحوث والتطوير فضلاً عن الموظفين في وحدات الأعمال معاً، وإنشاء قائمة الأولويات الحرجة

للاحتياجات التجارية والاستراتيجية التي يمكن أن تصبح نقطة انطلاق لبدء عملية البحث عن الابتكارات الجديدة .

- تحديد الكفاءات الأساسية للمنظمة : وما هي المعرفة والخبرة والتكنولوجيا الفريدة من نوعها في منظمتكم ؟ ومعرفة هذه الإجابات يجعل من السهل تحديد الذى نحتاجه من الخارج، وبالتالي يمكن الاستفادة من الابتكار الخارجي.
- بدء الاستكشاف : حيث أسرع وسيلة لتحقيق الاستفادة من الابتكار المفتوح هو الكشف عن الشركاء الجدد والتكنولوجيات والاحتياجات وهذا يمكن أن يكون من خلال طلب رسمي لعقد مقابلات ومقترحات عملية وبناء فريق الاستكشاف للقيام بهذا الجهد، وتحديد الخبراء وشركاء التنمية المحتملين الذين يمكن أن يساعدوا في التفكير .
- وضع استراتيجيات للملكية الفكرية : إن سياسات المنظمات القياسية المتعلقة بالملكية الفكرية تحتاج إلى تعديل لتشجيع الابتكار المفتوح، ووضع الاستراتيجية يسهل المناقشات المفتوحة والتعاون الذى من شأنه تمكين المنظمة من المضي قدماً في التعاون مع الآخرين.
- توسيع نطاق التوعية للمتعاملين مع المنظمة على سبيل المثال تقوم العديد من المنظمات بزيادة التعريف لخدماتها الجديد، وذلك للاستفادة من المعارف والخبرات التي قد تكون مخفية في جميع أنحاء المنظمة .
- الاعلان عن فتح الابتكار بالمنظمة من خلال مناقشه كل الاقتراحات سواء من مصادر داخلية أو خارجية لسماع أي فكرة من أي مصدر والمثال على ذلك النوافذ المفتوحة لتشجيع الابتكار مع موردي التكنولوجيا الخارجية.
- تغير العلاقات القائمة : عن طريق إشراك الموردين والارتقاء بالعلاقة الى الشراكة الاستراتيجية، ووضع الاتفاقات التي تضمن التبادل المفتوح للأفكار لتقاسم أهداف طويلة الأجل وعلاقات أكثر انفتاحا.
- بناء قاعدة معرفية وهذا يحدث عادة في السنة الثانية من اتجاه المنظمة لفتح الابتكار حيث أنها عملية طويلة الأجل ولا يمكن بالقيام بذلك في البداية .
- إنشاء مستودع لأفضل الممارسات ومعرفة أي نوع من المقاييس التي يمكن أن تستخدم لقياس مستويات الاداء في المنظمة وتكوين مجموعه من قاده الابتكار الذين تمكنوا من تحقيق سجل حافل من النجاح وتكون وظيفتهم الإرشاد والتوجيه للأفراد داخل المنظمة خلال عمليات فتح الابتكار.
- التعاون مع المنظمات التي تعمل في نفس المجال : وتقوم المنظمة بتوضيح التحديات الكبيرة التي تواجه القطاع الخاص بها وتكون على استعداد للقيام بدور القيادة في

التصدي لتلك التحديات والعمل مع المنافسين والتعامل مع القطاع على نطاق قضايا مثل السلامة واللوائح والاستدامة

- عمل مكافآت للعاملين وهذا ينبغي أن يكون إيجابياً وهو جزء من برنامج التحفيز والاحتفال وعرض نتائج ناجحة من مشاريع الابتكار المفتوح، وتسليط الضوء عليها، والاحتفال بالإنجازات الفردية والجماعية لإثبات أن المنظمة قادرة على التعاون الداخلي أو الخارجي .

مما سبق يتضح أن هناك بعض الخطوات لإيجاد ثقافة الابتكار المفتوح ومنها تحديد الاحتياجات العملية مع إنشاء قائمة للأولويات لبدء البحث عن الابتكارات الجديدة ، مع تحديد للكفاءات الأساسية للمنظمة لمعرفة مدى الاستفادة من الابتكار الخارجي ، بالإضافة إلي الكشف عن شركاء جدد وبعض شركاء التنمية ليساعدوا في عملية التفكير والابتكار ، إلي جانب وضع استراتيجيات للملكية الفكرية لتسهيل التعاون مع الآخرين ، مع توسيع نطاق التوعية للاستفادة من المعارف والخبرات من الجميع ، إلي جانب فتح النوافذ المفتوحة لتشجيع الابتكار من مصادر داخلية أو خارجية مع علاقات أكثر انفتاحاً ، مع إنشاء مستودع لأفضل الممارسات وتكوين مجموعة من قادة الابتكار ووظيفتهم الإرشاد والتوجيه للأفراد خلال عمليات الابتكار ، مع عمل مكآفات للعاملين وذلك للتحفيز علي الابتكار .

تاسعاً : دور الجامعة التكنولوجية في تعزيز الابتكار المفتوح

تناولت الدراسات المتعلقة بالابتكار المفتوح تدفق المعارف والأفكار التي تتم بين مؤسسة ومؤسسة أخرى أما إذا كان مصدر من مصادر المعرفة ذي أهمية بالغة لعملية الابتكار المفتوح للمؤسسات والذي يتمثل في الجامعة، أي العلاقات التي تنشأ بين الجامعة والمؤسسات في إطار الابتكار المفتوح، وهذه العلاقات لا ينبغي أن تعد على أنها علاقات عامة بقدر ما تعد أكثر عمقاً تنشأ من خلال شبكة علاقات معقدة بين الجامعة والمؤسسة **(Howells, Ramlogan & Ceng, 2012)** .

ومن المؤكد أن أهداف الجامعة تختلف عن أهداف المؤسسة، فكل منهما له أهدافه التي يسعى إلى تحقيقها من خلال الابتكار المفتوح، وإذا ما أرادت الجامعة استدامة تطورها في مجال البحث فإنها لا تستطيع ذلك إلا من خلال إنشاء علاقة جيدة مع مختلف المؤسسات الاقتصادية، حيث أصبحت كل الأطراف أمام حتمية العمل في ظل الاقتصاد المبني على المعرفة، وبالتالي يجب على الجامعات أن تتكيف مع النتائج الناجمة عن تبني المؤسسات الاقتصادية لأنموذج الابتكار المفتوح ، وبذلك تغتنم فرص التعاون والتطور السريع للمعارف الجديدة الناجمة عنه، وعليه، فإن الجامعة من دون إلغاء هويتها يجب أن تقبل فكرة التغيير بالتوجه أكثر لتحقيق الريادية وتعزيز روح الريادية لدى الطلبة، وغرس هذه الثقافة

ضمن وظائفها وممارساتها اليومية، لتتمكن من الاستفادة مما تعرضه وتوفره المؤسسات الاقتصادية من فرص التطور والنمو في ظل هذا النوع من الابتكار (**Kux, 2008**) .

من ناحية أخرى على المؤسسات اعتبار الجامعة كشريك أساسي له أولوية في ظل تطبيق الابتكار المفتوح حيث يمكنها ذلك من الحصول على التكنولوجيا، والمعارف، والكفاءات وتطوير شبكة الاتصالات، كما يسهل لها عملية التوظيف والحصول على مصادر جديدة للمعرفة، كما تمكن هذه العلاقة من توفير قاعدة بيانات للبحوث وتطبيق نتائجها لحل المشكلات التي تتعرض لها المؤسسات (**Lee, 2000**).

ويمكن تصنيف طبيعة هذه العلاقات بين الجامعة والمؤسسات بصفة عامة إلى ثلاثة أنواع، بحوث مشتركة (بما في ذلك النشر المشترك) ؛ عقود بحث (بما في ذلك الاستشارات، والدعم المالي لباحثي الجامعات من طرف المؤسسات وانتقال الأفراد بين الجامعة والمؤسسة، والإشراف المشترك والتدريب (التعاون في مجال تعليم موظفي المؤسسة وتدريبها) (**Shartinger, Rammer, Fischer & Frohlich, 2002**)

وتجدر الإشارة إلى أن هناك عدة وجهات نظر خاصة متعلقة بالابتكار المفتوح ليس على مستوى الجامعة فقط وإنما أيضاً على مستوى المؤسسة، وهذا راجع إلى أن الابتكار المفتوح قد لا يكون غالباً في إطار رسمي، فالملاحظ أنه نادراً ما يستخدم مصطلح الابتكار المفتوح داخل المؤسسة ولكن يرتبط ذلك بالطرق والأساليب التي تجري بها العملية، إضافة إلى ذلك فإن العديد من الأفراد داخل المؤسسة لا يرون أهمية بالغة لهذا الأنموذج ولذلك من الضروري الاهتمام بالطريقة التي تتناول بها الجامعة موضوع الابتكار المفتوح سواء على المستوى الداخلي، أو على مستوى العلاقة مع الشركاء الخارجيين (**Striukova & Rayna, 2013**) .

إن العمل مع المؤسسات ضمن مشاريع بحوث لا يحتاج فقط إلى تعلمها أن تعمل في إطار الحدود التنظيمية ولكن أيضاً تحتاج إلى امتلاك القدرة على بناء علاقات مع الشركاء ضمن نظام حوافز مختلفة، فالتعاون مع شريك الجامعة يتطلب تطوير طرق وممارسات العمل لإدارة هذا التعاون، فالشراكة مع الجامعة تعد نشاطاً يمكن المؤسسة من اكتساب الخبرة وتطوير وسائل وطرق أكثر مرونة ودقة في التعامل مع قطاع الجامعات (**Salter Bruneel & D Este, 2009**) .

وبهدف جعل التعاون في مجال البحوث أكثر فعالية يستوجب على كل من الجامعة والمؤسسة تبادل المعارف والمعلومات التي قد تكون ضمنية احتكارية، الأمر الذي يجعل عملية التبادل أكثر صعوبة خاصة إذا تميزت هذه العلاقة بضعف عامل الثقة بين الطرفين،

وعليه فإن دعم عنصر الثقة بين الشركاء يعد عاملاً أساسياً لتحفيز الشراكة ودعم الشركاء وتحفيزهم على تحقيق أكبر قيمة من تبادل المعارف والخبرات (Inkpen & Tsang, 2005) .

وتستغل المؤسسات سواء الصغيرة أو الكبيرة الشراكة في إطار الابتكار مع الباحثين الجامعيين أساساً لتطوير منتجات جديدة، وهناك العديد من الإيجابيات التي تشجع المؤسسات للتوجه نحو بناء شراكة مع الجامعة في مجال الابتكار منها (Kurman, 2011) :

- من خلال التعاون مع البحث الجامعية، تتمكن المؤسسة من اكتشاف تقنيات وأساليب جديدة دون الحاجة للاستثمار في إعادة الهيكلة أو في توظيف عمال جدد.
- يمثل الباحثون والأساتذة الجامعيون مجموعة واسعة من الخبرات في مختلف المجالات.
- تستفيد المؤسسات من البحوث التي تجرى في الجامعة في مختلف المجالات، والتي تسمح لها بتسريع وتيرة البحوث لتطوير منتجاتها.
- إذا قامت المؤسسة بالتعاقد مع الطلبة الجامعيين في مشاريع العمل التي تقوم بها، فذلك يمكنها من بناء علاقة مع موظفين محتملين في المستقبل لهم القدرة على التحكم في التكنولوجيا، ما يجعل عملية التوظيف تتم في مدة قصيرة.
- مشاركة الباحثين الجامعيين في أعمالهم العلمية يساهم في جعل مشاريع بحوثهم متاحة للمؤسسات ما يسهل عليها تقييم خبرة الباحث الجامعي واكتسابها.

إن الشراكة التي تعد أكثر فعالية بين الجامعات والمؤسسات هي الشراكة التي تبحث عن إيجاد توازن في تحقيق الأهداف الأساسية لكل منهما من تطوير منتجات جديدة، القيم التنظيمية، الأولويات والكفاءات التقنية والتجارية .

يتضح مما سبق أن للجامعة دوراً في تعزيز الابتكار المفتوح كما أن تطور الجامعة يتحقق من خلال علاقات قوية بالمؤسسات الاقتصادية ، بالإضافة إلي تحقيق الريادة ضمن وظائف الجامعة الثلاثة، ومما لاشك فيه أن للجامعة دوراً هاماً في تطبيق الابتكار المفتوح حيث يتيح ذلك تطوير شبكة الاتصالات لديها مع توفير قاعدة بيانات للبحوث واستخدام النتائج في حل المشكلات ، كما أن دور الجامعة يتضمن النشر المشترك أو الدعم المالي لباحثي الجامعات من طرف المؤسسات، أو التعاون في مجال تعليم موظفي المؤسسة وتدريبها ، وقد لا يكون الابتكار المفتوح في إطار رسمي بالجامعة ، أما علي صعيد المؤسسات فإن العديد من الأفراد لا يرون أهمية في الابتكار المفتوح أو بناء علاقات مع الشركاء ، مما يتطلب نظام حوافز مختلفة ، إلي جانب أهمية عنصر الثقة بين الشركاء لتحفيز الشراكة ، وتحقيق أكبر قيمة من تبادل المعارف والخبرات .

وتتعدد إيجابيات الشراكة بين المؤسسات والجامعة في مجال الابتكار فعلي سبيل المثال يمثل الأساتذة الجامعيين خبرات واسعة ، مع إمكانية الإفادة من البحوث التي تجرى

في الجامعة ، كما يمكن جعل عملية التوظيف سهلة وفي مدة قصيرة من خلال التعاقد مع بعض الطلاب الجامعيين في مشاريع العمل ، إلي جانب أن مشاركة الباحثين في أعمالهم العلمية يساهم في جعل مشاريع بحوثهم متاحة للمؤسسات .

المحور الثاني : فلسفة الجامعات التكنولوجية

يمثل التعليم الجامعي التكنولوجي قيمة مهمة في تحقيق الاقتصاديات فائقة التصنيع ، ففي مجتمع اقتصاد المعرفة ترتقي الإلكترونيات الدقيقة والوسائط المتعددة والاتصالات عن بعد إلي مستويات ربحية إنتاجية مهمة في كافة القطاعات الاقتصادية ، ولذا إن الاعتماد علي مخرجات التعليم التكنولوجي ذات النوعية المتميزة من شأنها أن تزيد من الاعتماد الذاتي، وتأمين الدخول في الهيمنة والسيطرة التكنولوجية ، وهذا مشروط بالاهتمام نحو اتخاذ الجامعات التكنولوجية صيغة للتعليم الجامعي .

وسعت الحكومة المصرية إلي إنشاء عدد من الجامعات التكنولوجية ، ونأمل أن تركز الجامعة التكنولوجية علي إعداد الخريجين لأدوار مهنية معقدة في عالم تكنولوجي متغير وتقديم المعرفة ونشرها من خلال البحوث والمنح الدراسية لتلبية احتياجات سوق العمل وتحسين كفاءة العملية الإنتاجية ، كما نأمل أن تراعي الجامعة التكنولوجية بشكل خاص احتياجات المنطقة التي تقع فيها .

أولاً : نشأة وتطور التعليم التكنولوجي في مصر

ترتبط نشأة التعليم التكنولوجي في مصر بنشأة التعليم التقني بها والذي يركز علي دمج الجوانب التطبيقية بالجوانب الأكاديمية، وكانت بداية هذا النوع من التعليم في عهد محمد علي عندما أنشأ أول مدرسة بحوش السراية بالقلعة عام ١٨١٦م وسميت بالمهندسخانة، لتلقين فن الهندسة والتدريب عليه، ثم توالي إنشاء المدارس التقنية، ففي عام ١٩٣٤م أنشأ محمد علي مدرسة المهندسخانة ببولاق وهي مدارس خاصة للهندسة تم تنظيمها علي غرار مدرسة الهندسة بباريس واستمرت الدراسة بها حتى عام ١٨٥٤م (**أحمد إسماعيل** ، ٢٠٠٢، ٢٥٦).

وفي أواخر عام ١٨٥٧م أمر سعيد باشا بإعادة إنشاء مدرسة للهندسة تلحق باستحكامات القلعة السعيدية وتهدف إلي إعداد الطلاب في الهندسة العسكرية، وبعد أربع سنوات من افتتاح مدرسة المهندسخانة نظمت نظاماً جديداً: ذلك أنه في أواخر عام ١٨٦١م ألغيت المدرستان الحربيتان بالقاهرة والإسكندرية فرؤى أن تحول مدرسة المهندسخانة السعيدية إلي مدرسة حربية، وفي عام ١٨٦٦م قام بإنشاء مدرسة المهندسخانة بسراي الزعفران والتي تم نقلها إلي درب الجماميز عام ١٨٦٨م واستمرت حتي عام ١٩٠٢م حتي نقلت إلي الجيزة وكانت بمدرسة الزراعة القديمة ثم انتقلت عام ١٩٠٥م أنشئت المباني الحالية لكلية الهندسة

جامعة القاهرة وواصلت تطورها بعد ذلك حتي ضمت للجامعة المصرية وصارت أول كلية للهندسة بمصر عام ١٩٣٥م، وبذلك بدأ الاهتمام بالتعليم الهندسي التكنولوجي الحديث في مصر بصورته المتعارف عليها في الجامعات بالعالم المتقدم (**أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجية، ١٩٩٣، ٨٠١**) .

وبعد قيام ثورة يوليو ١٩٥٢م، قامت الحكومة برسم خطط طموحة للتنمية الشاملة وزيادة الدخل القومي، والاهتمام بالقطاع الصناعي وإنشاء العديد من المصانع مما أدي إلي ضرورة الاهتمام بالتعليم التقني لسد الحاجة المتزايدة من المتخصصين والفنيين، ومن ثم كانت بداية إنشاء المعاهد العالية الصناعية، وكان ذلك عام ١٩٥٥م حيث تم إنشاء المعهد العالي الصناعي للمعلمين بالمطرية، وكان يهدف إلى تخريج مدرسين علميين للتدريس في التعليم الصناعي الإعدادي والثانوي، ويرجع بداية ربط التعليم العالي بمواقع الانتاج في مصر إلي قيام مركز متخصص يقوم بتطبيق الأساليب العلمية الحديثة في مجال التدريب المهني ضمن أول وزارة للصناعة في مصر عام ١٩٥٧م، ثم تطور هذا المركز ليصبح معهد الكفاية الإنتاجية بالزقازيق كنموذج يربط بشكل مباشر بين التعليم العالي والإنتاج الصناعي، ومدخلاته البشرية من العاملين في مواقع إنتاجية بمؤهل متوسط، يلتحقون بالمعهد في دراسة لمدة ٤ سنوات حسب شعبة التخصص، يتدربون عملياً إلى جانب الدراسة النظرية، وبعد اجتيازهم مرحلة الدراسة بالمعهد يعودون الي نفس المواقع الإنتاجية التي قدموا منها وقد حصلوا تعليماً عالياً واكتسبوا من الخبرات والمهارات ما يؤهلهم لأن يكونوا أكثر قدرة علي الإنتاج وتطويره وزيادة كفاءته ورفع معدلاته.

ويمثل عام ١٩٥٧م علامة مهمة علي طريق تقوية العلاقة بين برامج التعليم العالي ومواقع العمل والإنتاج الصناعي، حيث شهد بداية إنشاء المعاهد العالية الصناعية كنوع مستحدث من التعليم لم يكن موجوداً من قبل بهدف تخريج الكوادر العاملة الملمة إلماماً كافياً بالنواحي التكنولوجية حيث يتولى الجانب التنفيذي في الإنتاج الصناعي والمتميز بغلبة الجانب التطبيقي علي ألا يكون صورة مكررة من خريجي كليات الهندسة وزاد الاهتمام في هذا المجال ففي عام ١٩٦١م أنشئ المعهد العالي الصناعي للبترول والتعدين بالسويس والذي تحول إلي كلية الهندسة والتعدين منذ عام ١٩٧٥م، ويرتبط بقطاع الصناعات البترولية والتعدينية، وتتم الدراسة النظرية داخل قاعات الكلية، أما التدريب العملي يتم في مواقع إنتاجية مجاورة (تمثل العمل المستقبلي للطلاب بعد تخرجهم هي شركات إنتاج وتكرير البترول(**فتحي تهامي ، ١٩٩٥، ٤٨-٥٠**) ، وفيما يلي بعض المعاهد :

- **معهد التبين للدراسات المعدنية:**

تم إنشاء هذا المعهد عام ١٩٦٨م "كمؤسسة تعليمية لها شخصيتها الاعتبارية وتابعة لوزارة الصناعة لا لوزارة التعليم، وتستهدف توفير الدراسات العملية والتكنولوجية والبحوث التطبيقية لتطوير الإنتاج الصناعي، خاصة وأنه أقيم في منطقة صناعية (حلوان/ التبين) بمجمع الحديد والصلب لإعداد المتخصصين في فروع الصناعات المعدنية والصناعات المرتبطة بها، والمساهمة في مجال التخطيط ورفع الكفاية الإنتاجية وتنشيط النشر العلمي عن طريق توفير الدراسات العلمية والتكنولوجية، والقيام بالبحوث العلمية والتطبيقية المتعلقة بمشاكل الصناعات المعدنية وتطويرها ، مع إيفاد البعثات العلمية بالداخل والخارج ، ونشر البحوث والدراسات وترجمة وتأليف الكتب والمراجع في الصناعات المعدنية **(جمهورية مصر العربية وزارة التجارة والصناعة معهد التبين)** .

- **المعهد العالي للتكنولوجيا ببنها:**

أنشئ المعهد عام ١٩٨٨م بموجب القرار الوزاري ٢٠٠٧ بتاريخ ٤ إبريل ١٩٨٨م طبقاً للقانون ٤٩ لسنة ١٩٦٣م بشأن تنظيم الكليات والمعاهد العليا ولائحته التنفيذية والقانون ٤٩ لسنة ١٩٧٢م بشأن تنظيم الجامعات والقوانين المعدلة له ولائحته التنفيذية بهدف إعداد المهندس التكنولوجي القادر علي تولي مسئولية الهندسة العلمية في مواقع صناعية في مجال إنتاج الإلكترونيات والصناعات الهندسية وغيرها من الصناعات القائمة في المنطقة المحيطة إلي جانب إسهامه كمركز بحوث في إعداد بحوث ودراسات جدوى لحل المشكلات الصناعية بالتنسيق مع رجال الصناعة والقضاء علي معوقات الإنتاج ، وهذا النموذج يتشابه مع النماذج القائمة في المملكة المتحدة من حيث المسئولية التضامنية بين رجال التعليم العالي ورجال الصناعة في تصميم وتقويم المناهج **(فتحي تهامي ، ١٩٩٥، ٤٩)**.

- **المعهد العالي التكنولوجي بالعاشر من رمضان:**

أنشئ كمعهد عالي تكنولوجي خاص تابع لجمعية تنمية المجتمعات العمرانية الجديدة وبدأت الدراسة به عام ٨٨/ ١٩٨٩ م في منطقة خطط لها أن تكون منطقة ذات صناعات كثيفة كماً وكيفاً وهي مدينة العاشر من رمضان بهدف إعداد المهندس التكنولوجي التطبيقي القادر علي التعامل مع التكنولوجيا الحديثة وتطويرها لكي تدير بكفاءة وفعالية مواقع إنتاج صناعي يتزايد بشكل مستمر، وتتم الدراسة النظرية داخل قاعات المعهد والتدريب العملي يتم في احدي مواقع الإنتاج مواقع الإنتاج الصناعي المجاورة بموجب منح مقدمة من هذه المصانع، ويضم المعهد مركز خدمة يقدم خدماته للمجتمع المحيط والمؤسسات والمصانع مقابل عائد مادي يسهم في تمويل الدراسة بالمعهد إلي جانب إسهام هذه المؤسسات والمصانع بتمويل ٥٠٪ من نفقات الدراسة بالمعهد، ويدار المعهد بمعرفة مجلس إدارة مكون من رجال

التعليم والصناعة معاً بشكل متضامن في تحمل المسئولية واتخاذ القرار الأمر الذي ينعكس إيجاباً علي تسيير أمور المعهد (**فتحي تهامي ، ١٩٩٥،٥٢**) .

- **المعهد العالي للطاقة بأسوان:**

أنشئ المعهد بموجب القرار الوزاري ٧٩٦ بتاريخ ٩/ ١٩٨٩م تحت مسمي المعهد العالي للمحطات المائية وشبكات الجهد الفائق ومدة الدراسة به أربع سنوات، وقد عدل قرار الإنشاء السابق للمعهد بالقرار رقم ١٥٨بتاريخ ٢/٢١/ ١٩٩٠م والذي نص علي أن تكون مدة الدراسة خمس سنوات دراسية تنتهي بالحصول علي درجة البكالوريوس في الهندسة وتكنولوجيا الطاقة المائية والجهد الفائق ويتحول اسمه إلي المعهد العالي للطاقة بأسوان ، ويهدف هذا المعهد إلي تخريج المهندسين التكنولوجيين المتخصصين في خدمة مجالات الكهرباء والطاقة، والقادرين علي تولي المسئوليات الهندسية من تشغيل وصيانة في وقت قصير بعد تخرجهم، وإعداد دورات للتعليم المستمر والتدريب للمهندسين في المجالات المرتبطة بتخصصات المعهد بهدف تقديم تكنولوجيا جديدة لهم، أو إعادة تأهيلهم لتأدية أعمال مختلفة أو تعليمهم مهارات جديدة وتدريبهم علي استخدامها، وتوجيه الدراسات العليا نحو حل مشكلات عملية تواجه وزارة الكهرباء والطاقة (**محمد عمر ، ١٩٩٢،١٣**) .

وقد أوصت لجان المجلس القومي للتعليم والبحث العلمي في بداية عام ١٩٧٥م بأن تنشأ جامعة تكنولوجية جديدة وتعطي اسماً مكانياً نسبة إلي المكان الذي ستتواجد فيه وذلك كضرورة حتمية لتطوير بعض المعاهد العالية علي أن تضم إليها ويتم تحويلها إلى كليات هندسة وتكنولوجيا وكانت هذه الجامعة هي جامعة حلوان التي أنشئت بصدور القانون ٧٠ لسنة ١٩٧٥م، ومن هذه المعاهد **المعهد العالي للتكنولوجيا بحلوان** والذي تم تحويله إلي كلية الهندسة والتكنولوجيا بحلوان، والمعهد العالي للتكنولوجيا بالمطرية والذي تم تحويله إلي كلية الهندسة والتكنولوجيا بالمطرية، وقد كان الهدف من إنشاء هذه الجامعة هو العمل علي الجمع بين العلوم والتكنولوجيا والفنون والإنسانيات، والتخلص من النظرة القديمة التي تمجد الدراسات النظرية، وذلك بتبني الدراسات التطويرية العلمية، كما تهدف إلي زيادة الكفاءة الفنية لقدامى الخريجين والفنيين(**المجالس القومية المتخصصة، ١٩٧٥،٢٠**) .

وتعد الكليات التكنولوجية أحد أهم مكونات مؤسسات التعليم العالي التكنولوجي في مصر والتي تم إنشائها بناء على القرار الوزاري رقم ٥٢٨ بتاريخ ٢٠٠٣/٤/٢٢ م، حيث نص هذا القرار على إنشاء ثماني كليات تكنولوجية على مستوى جمهورية مصر العربية، ويتبع هذه الكليات مجموعة من المعاهد الفنية (صناعية – تجارية – فندقية) بلغت (٤٥) معهداً، وتتمثل هذه الكليات في الكلية التكنولوجية بالمطرية، الكلية التكنولوجية بالصحافة الكلية التكنولوجية بقويسنا، الكلية التكنولوجية بالمحلة، الكلية التكنولوجية بالإسكندرية، الكلية التكنولوجية

ببورسعيد، الكلية التكنولوجية بوسط الوادي، الكلية التكنولوجية بجنوب الوادي (القرار الوزاري رقم ٥٢٨ بشأن إنشاء الكليات التكنولوجية)، وقد أنشئت هذه الكليات بعد تعالى الأصوات بتطوير المعاهد الفنية والتي تعاني العديد من المشكلات كتزايد أعداد الطلاب وتضخم حجم المعاهد الفنية، وضعف توافق خصائص ومهارات مخرجات المعاهد الفنية مع متطلبات سوق العمل المتغيرة، بالإضافة الى إتاحة فرص متنوعة من التعليم العالي المميز لمن فاتته فرصة الالتحاق بالتعليم الجامعي، وإزالة الضغوط الاجتماعية التي نشأت بسبب عدم التعريف بأهمية هذه المعاهد الفنية في تنمية الاقتصاد القومي، وتلبية احتياجات سوق العمل محلياً، وفى نطاق الامتداد الطبيعي خارج مصر، ومشروع الخطة الاستراتيجية لتطوير منظومة التعليم العالي(**وزارة التعليم العالى،٢٠٠٢**) .

مما سبق يتضح أن نشأة التعليم التكنولوجي ارتبط بنشأة التعليم التقني والذي اهتم بدمج الجوانب التطبيقية بالجوانب الأكاديمية ، وقد كانت البداية مدرسة المهندسخانة لفن الهندسة في عهد محمد علي ، ثم في عهد سعيد باشا أنشئت مدرسة للهندسة لإعداد الطلاب في الهندسة العسكرية، ثم تحولت مدرسة المهندسخانة إلي مدرسة حربية ، وتوالت التنقلات إلي أن صارت أول كلية للهندسة والتي بدأ بها الاهتمام بالتعليم الهندسي التكنولوجي ، وبعد ثورة يوليو بدأ الاهتمام بالقطاع الصناعي وأنشئت العديد من المصانع، وكانت بداية إنشاء المعاهد العالية الصناعية والتي تهدف إلي تخريج مدرسين علميين للتدريس في التعليم الصناعي ، ويتم تدريب الطلاب عملياً إلي جانب الدراسة النظرية وتوالى إنشاء بعض المعاهد للتكنولوجيا إلي أن أوصت لجان المجلس القومي للتعليم والبحث العلمي بإنشاء جامعة تكنولوجية لضرورة تطوير بعض المعاهد العالية ، وكان الهدف من الإنشاء العمل علي الجمع بين العلوم والتكنولوجيا والفنون، بالإضافة إلي عدم توافق خصائص ومهارات مخرجات المعاهد الفنية مع متطلبات سوق العمل المتغيرة ، إلي جانب إتاحة فرص متنوعة من التعليم العالي المميز لمن فاتته فرص الالتحاق بالتعليم الجامعي وتلبية لاحتياجات سوق العمل .

ثانياً : مفهوم الجامعات التكنولوجية Technical/Technologal University

هي جامعات تعد التكنولوجيين من فئة مستوي الاختصاصي ، تلك الفئة التي تقوم بأعمال يتطلب إنجازها توافر قدر عال من المهارات المعرفية والتقنية والإدارية لدى شاغليها لتمكينهم من تحسين وتطوير المبادئ والمفاهيم والطرائق والأساليب الإجرائية ، ومتابعة العاملين في أثناء التنفيذ وتقييم الإنجاز ، وحل مشكلات العمل والعاملين (**أحمد مصطفي،٢٠١٠، ٨**) .

وهي مؤسسات تعليمية تقدم تعليماً مهنياً للطلاب الذين تقع عليهم مسؤولية التشغيل والصيانة والإنتاج في القطاعات الإنتاجية والخدمية والمختلفة (**وزارة التعليم العالي ، ص ٣٢٨**) .

وهي جامعات تهتم بتعليم الفنون التطبيقية مع الخبرة العملية في بيئة تعلم ديناميكية وتقدمية ، كما تزود طلابها بالمهارات والكفايات القوية التي تعدهم بشكل جيد للانضمام إلي سوق العمل (Ministry of Education Singapore,2018).

وهي جامعات تعمل علي دمج الفن وعلم التصميم والتكنولوجيا في منهج متعدد التخصصات ، وتسعي لتعزيز المعرفة ورعاية القادة علي أساس تقني والمبتكرين لخدمة الاحتياجات المجتمعية (Thlone Institute of Technology ,2014).

وهي جامعات تقنية ومؤسسات بحثية ، تهتم بإعداد الطلاب للتعليم ليس فقط تزويدهم بمعرفة دقيقة ، ولكن أيضاً تطوير التفكير الإبداعي والابتكاري والنقدي ، وتقوم بمهمتها بشكل أساسي من خلال : أعلي المعايير في مجال البحث والتدويل والتعليم العالي الجودة المصمم لمتطلبات السوق ، وتهتم بالقيم والتقاليد الجامعية ، والشراكات الشاملة مع الكليات الاخري والشركاء الخارجيين (Roclaw University of Science and Technology,2018).

وتُعرف الجامعة التكنولوجية Technologal University إجرائياً جامعات متخصصة تعليمية تابعة لوزارة التعليم العالي وتقدم تعليماً مهنياً للطلاب الذين تقع عليهم مسئولية التشغيل والصيانة والإنتاج في القطاعات الإنتاجية والخدمية ، بالإضافة إلي تطوير التفكير الإبداعي والابتكاري لديهم وتأهيل الكوادر الفنية بصورة تضمن لهم الالتحاق بسوق العمل، وخدمة الاحتياجات المجتمعية تمشياً مع التطورات التكنولوجية .

ثالثاً : مبررات التعليم التكنولوجي بمصر

ومن أجل تحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي يتحتم علي التعليم الجامعي التكنولوجي أن يلم بكل ما هو جديد ومستحدث من معارف علمية حديثة، ووضع البرامج والمناهج الدراسية وإنشاء الورش الصناعية التي تحقق هذا الغرض، وتأهيل وإعداد القائمين علي تنفيذ هذه المناهج بحيث يرتفع باستمرار مستواهم، وتتحسن بالتالي طرق العمل والإنتاج، لذا يجب أن يخضع التعليم الجامعي التكنولوجي إلي فلسفة تغيير مستمر ليواكب التطورات العالمية، وذلك للأسباب الآتية (**صفاء عبد العال** ،٢٦٤،٢٠٠٢) :

١- إن تقدم وتطور القطاع الصناعي مرتبط بمسايرة المتغيرات التكنولوجية الدولية، مما يحتم إيجاد وظائف ومهام جديدة، يحتم التغيير في الوظائف الموجودة أو تطويرها، ومن ثم يقع على عاتق التعليم الجامعي التكنولوجي إعداد الكوادر العلمية لشغل وظائف تحتاج إلي تقنية فائقة، كوادر لديها ثقافة علمية وتأهيل مهني عال حتي تستطيع أن تسهم في تطوير التكنولوجيا وتقدمها.

٢- إن اقتصاد السوق يعمل في ظروف مؤسسية متباينة، مما يحتم انتقال الفرد من وظيفة إلي أخري استجابة للتغيير في حالة السوق، لذا يجب أن يفرز التعليم الجامعي

التكنولوجي المؤهلين للتكيف مع الوظائف التي يقومون بها، وقد تتغير علي امتداد أعمارهم، ومن ثم يقع علي عاتق نظام التعليم الجامعي التكنولوجي إدخال تعديلات دوماً في المناهج الدراسية، واستحداث جهاز للتقويم بهدف تسيير الانتقال من برنامج تدريبي إلي آخر.

أما عن مبررات تطوير التعليم الجامعي التكنولوجي في مصر فترجع إلي (سهير عبداللطيف ،٢٠٠٧، ٧٠٦-٧٧٤):

١- يعد التعليم الجامعي التكنولوجي أحد السبل المهمة التي يمكن من خلالها إكساب الطلاب القدرة علي استخدام المعارف واختيار المعلومات وانتقائها والقدرة على إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات، وإكسابهم أساليب جديدة للتكيف والمرونة في التعامل مع ثورة المعلومات، وبالتالي تشكيل شخصيات خلاقة ومبدعة في تخصصات مهمة وحيوية وقادرة علي التعامل مع تحديات العصر.

٢- إن نوعية مخرجات التعليم الجامعي التكنولوجي تكون قادرة علي المنافسة العالمية نتيجة لاكتسابهم المهارات والقدرات النوعية والتخصصية التي تجعلهم قادرين علي التعامل مع مستجدات العصر من البرمجيات الإلكترونية.

٣- إن التعليم الجامعي التكنولوجي يعد مدخلاً لا يمكن الاستغناء عنه لإقامة المجتمع المعرفي؛ فهذا النوع من التعليم يعد وعاء للقيم والمثل، ومصنعاً للمهارات والفنون والمعارف، وضابط لإيقاع التحول في أي مجتمع ينشد التطور والنهوض.

٤- إن التعليم الجامعي التكنولوجي يرتقي بقدرات الطلاب وأساتذتهم من القدرة علي اكتساب المعرفة إلي القدرة علي تحويل هذه المعرفة إلي تكنولوجيا.

٥- إن التعليم الجامعي التكنولوجي هو النمط الذي يحقق الربط بين برامج التعليم وأساليبه ومخرجاته وبين احتياجات سوق العمل.

يتضح مما سبق أنه لتحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي يجب أن يلم التعليم الجامعي التكنولوجي بكل ما هو جديد وحديث ، فتقوم فلسفة التعليم الجامعي التكنولوجي ليتماشي مع التطورات التكنولوجية ، وكذلك إعداد الكوادر العلمية لشغل الوظائف الجديدة والتي تتطلب تأهيل مهني عال ، مع التكيف مع الوظائف التي يقومون بها وإدخال تعديلات علي المناهج الدراسية وعملية التقويم ، أما مبررات تطوير التعليم الجامعي التكنولوجي فترجع إلي أنه يستخدم المعارف والمعلومات في إيجاد الحلول للمشكلات ، كما أن مخرجات التعليم التكنولوجي تساعد في التعامل مع مستجدات العصر من البرمجيات الإلكترونية ، إلي جانب أنه يرتقي بقدرات الطلاب لتحويل المعرفة إلي

تكنولوجيا ، بالإضافة إلي ان التعليم الجامعي يحقق الربط بين برامج التعليم ومخرجاته وبين احتياجات سوق العمل .

رابعاً : متطلبات وأهداف التعليم الجامعي التكنولوجي

يلعب التعليم التكنولوجي دوراً استراتيجياً في بناء الأمن القومي لأي مجتمع، حيث يؤثر بشكل مباشر علي النهوض بمستوي الصناعة والبحث والتطوير، ويتطلب التعليم التكنولوجي عن سائر أشكال التعليم بعض المتطلبات كما يلي (**صفاء عبد العال** ، ٢٠٠٢، ٢٦٥-٢٦٦):

١- يحتاج إلي تخطيط دقيق لربطه بالمكونات والعناصر المختلفة لأمن الدولة.
٢- يحتاج إلي تغيير وتطوير مستمرين؛ مما يتطلب أن تتسم برامجه بالمرونة بما يسمح التغيير والتعديل.
٣- يحتاج إلي إمكانيات ضخمة وكثيرة من ناحية التدريب والأجهزة والمعامل والمختبرات والنشرات العلمية.
٤- يتطلب دراية كافية بكل التطورات التي تحدث في العالم ليس في المجالات العلمية والتكنولوجية فقط، وإنما في المجالات السياسية والاقتصادية أيضاً؛ لأن الهدف الأساسي هو تنمية العناصر البشرية ورفع قدراتها.
٥- يحتاج إلى ربط مؤسسات التعليم التكنولوجي علي اختلاف تنوعها ومستوياتها – ربطاً وثيقاً– بالمؤسسات الإنتاجية.

مما سبق يتضح أن التعليم التكنولوجي يختلف عن أشكال التعليم حيث يحتاج إلي بعض المتطلبات حيث يتطلب تخطيط دقيق لربطه بأمن الدولة ، وأن تتسم برامجه بالمرونة ، كما يحتاج إلي تدريب ومعامل ومختبرات ، كما يتطلب أن يكون علي دراية بكل المجالات العلمية والتكنولوجية لتنمية العناصر البشرية ورفع قدراتها ، بالإضافة إلي ربط مؤسسات التعليم التكنولوجي بالمؤسسات الإنتاجية ، وكذلك فإن التعليم التكنولوجي يركز علي تقديم الأساسيات من علوم طبيعية ورياضية وغيرها، ولا تختلف هذه الأساسيات من دولة إلي أخري، ولكن الذي يختلف هو أسلوب تدريسها ومدي الاهتمام بمتابعة المتغيرات أولاً بأول من أجل تدريس أحدث ما وصل إليه العلم، كما تعدو المقارنة بين التكنولوجيا المختلفة هدفاً أساسياً من أهداف التعليم التكنولوجي الجامعي؛ لاكتشاف المزايا والعيوب في كل نوع من أنواع التكنولوجيا المستخدمة، يضاف إلي ذلك أهمية القدرات التحليلية لدي الطالب حتي يكون قادراً علي مواجهة مشاكل العمل.

كما **تهدف الجامعات التكنولوجية** إلي تحقيق ما يلي (**رشدي طعيمة** ، ٢٠٠٤، ٥٠):

- الإسهام في تحقيق استراتيجية صناعية متمثلة في استمرار البحث والتطوير في مجال الصناعات التكنولوجية.
- تخريج الكفاءات العلمية القادرة على مواكبة المتغيرات المستمرة الإقليمية والدولية والتعامل مع المنجزات العلمية والتقانات الحديثة.
- ترسيخ وتشجيع برامج البحث العلمي التطبيقي وتطويره بغرض تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية.
- التطوير المستمر للبرامج والمناهج التعليمية في التخصصات التي تقدمها الجامعة لمواكبة الاتجاهات الحديثة في التعليم العالي من مناهج وأساليب تطبيقية.
- إتاحة مجال مفتوح للتعلم مدي الحياة يتيح للدارسين أكبر قدر من الخيارات، مع المرونة للدخول في النظام والخروج منه كما يتيح فرص التنمية الذاتية والتحرك الاجتماعي في إطار رؤية شاملة.
- العمل على الانتقال بمجتمع وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من مجتمع مستخدم لهذه التقنيات إلى مجتمع منتج بل ومصدر لها، وإنشاء نموذج تفاعلي للتدريب وفقاً لأحدث التكنولوجيا في مجال المعلومات والاتصالات بهدف المساهمة في التوظيف الأمثل للموارد من خلال نموذج وطني متطور.
- إعلاء قيمة الجهد البشري واستقطاب العناصر البشرية ذات الكفاءة المتميزة وتشجيعها على إنتاج أجهزة وأنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف المساهمة في حل مشكلة البطالة.
- استحداث وتفعيل آليات للتعاون العلمي مع الجامعات العربية والدولية بغرض التطوير والتحديث المستمر لبرامج الجامعة ومناهجها.
- التعاون مع الجامعات ومراكز البحوث التكنولوجية في مشروعات بحثية تطبيقية لمواجهة التحديات والتغيرات بمنظور جديد.
- مد جسور التعاون والتنسيق بين منسوبي الجامعات والجهات المستفيدة من الخريجين، بما يحقق فلسفة التعليم التعاوني القائم علي مشاركة أصحاب الخبرة للجامعة في مجال الإعداد في نفس الوقت الذي يشارك فيه منسوبي الجامعات في تقويم الخريجين وتدريبهم أثناء الخدمة.
- فتح أبواب الثقافة العالمية علماً وفكراً وفنوناً للأجيال الشابة وإعدادها للمستقبل في إطار الثورة العلمية والمعرفية القائمة في مختلف المجالات.
- إيجاد وتأصيل بيئة علمية وفكرية ورياضية تستهدف إعلاء قيم المنافسة والتفوق العلمي بين الطلبة.

- بعث الحضارة وتوثيق الروابط الثقافية والعلمية مع الجامعات الأخرى والهيئات العلمية العربية والأجنبية.
- الاهتمام بالعلوم الإنسانية خصوصاً عند الانتقال إلى مرحلة التصنيع وما بعدها.
- التأكيد علي حرية الفرد في تكوين نفسه ليوفق بين نفسه وعصره وإعطائه الفرصة لتحقيق تكامل ذاته بالصورة التي يراها.

ويتضح مما سبق أن الجامعات التكنولوجية تهدف إلي تطوير الصناعات التكنولوجية وإعداد الكفاءات العلمية مع التقانات الحديثة ، نع تشجيع برامج البحث العلمي لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، مما يتطلب تطوير المناهج التعليمية لمواكبة الاتجاهات الحديثة في التعليم العالي ، بالإضافة إلي إتاحة التعلم مدى الحياة للدارسين ، والانتقال بمجتمع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من مجتمع مستخدم إلي مجتمع منتج وفقاً لأحدث تكنولوجيا ، مع استقطاب للعناصر البشرية ذات الكفاءة لحل مشكلة البطالة ، إلي جانب التعاون مع الجامعات العربية والدولية لتحديث برامج ومناهج الجامعة ، بالإضافة إلي مد جسور التعاون مع منسوبي الجامعات لتحقيق التعليم التعاوني بمشاركة أصحاب الخبرة ، مع أهمية تأصيل بيئة علمية لإعلاء المنافسة بين الطلبة ، كما يتضح أن أهداف الجامعات التكنولوجية أكثر اتساعاً وشمولاً ومسايرة لخصائص عصر المعرفة ، حيث إنها ليست فقط مؤسسات للتدريس وتخريج الحاصلين علي درجات جامعية، بل إنها مصدر إشعاع بكل المعايير ومنطلق التغيير في مختلف الأبعاد ورائدة التقدم في كافة المجالات.

كما يجب أن تهتم الجامعات التكنولوجية بالإعداد الشامل والتدريب المستمر علي المهارات العامة ليتم التعاون بين المؤسسات التعليمية وسوق العمل ، إلي جانب تأهيل الكوادر الفنيةفي تخصصات عديدة فهم وصلة العمل التنفيذية بين فئات الأخصائيين وبين فئة العمال الفنيين بالمساهمة بالتطوير التكنولوجي واحتياجات سوق العمل ، مع أهمية إنشاء وحدات ذات طابع خاص ومراكز تدريب لتقديم خدمة متميزة للبيئة المحيطة .

وتعتبر أهداف الجامعة أكثر تعدداً وتنوعاً إذا ما قورنت بالمؤسسات الأخرى، وذلك نظراً لضخامة الأعباء الملقاة على عاتقها تجاه خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتي تحتاج بدورها إلي كفاءات تستوعب آخر المستجدات العلمية من جهة ومؤهلة الإحاطة بظروف البيئة التي تعمل بها وتعيش فيها من جهة أخري، كما أنها تتحمل مسئولية مواكبة التطور العلمي وتوسيع آفاقه، وتأتي الجامعة منسجمة مع هذه المسئولية التي تتطلب منها إيجاد الكفاءات القادرة علي تحديد الآفاق العلمية ومحاولة الوصول إليها (**فؤاد العاجز**، ٢٠٠٢، ٢٢٠).

ويجب أن تتوفر صيغ متطورة في هيكل التعليم الجامعي ومن هذه الصيغ الجامعات التكنولوجية التي تهتم بالإعداد الشامل والمتخصص معاً، والتدريب المستمر علي المهارات العامة الأساسية في التخصص لكافة المهن، علي أن يتعلم العامل دقائق تخصصه العملية في مجال عمله، وبذلك يتم التعاون بين المؤسسات التعليمية وسوق العمل، كما ينتقل العامل بين مجال عمله والمؤسسة التعليمية بشكل مستمر لتجديد أساسيات تخصصه وتنقيح خبراته العملية وتجديدها، ولذلك فإنه من المهم أن تتفاعل مؤسسات التعليم العالي مع السياسات والاستراتيجيات العالمية والقضايا المحلية في المجال الصناعي والتجاري والخدمات ، كما تهدف الكليات التكنولوجية الى تأهيل الكوادر الفنية في تخصصات عديدة تخدم قطاعات اقتصادية هامه، ويعتبر خريجو هذه إحدى روافد القوى العاملة التي تشغل الوظائف المتوسطة في مواقع الانتاج والأعمال الإدارية الوسيطة ، ويشكلون عصب العملية الانتاجية والخدمية، لأنهم يعتبرون مهنياً وصلة العمل التنفيذية بين فئات الأخصائيين بجميع أنواعها من مهندسين وتجاريين وغيرهم وبين فئة العمال الفنيين الذين يقومون بالعمل في كافة المؤسسات التي يقوم عليها الاقتصاد في مصر، وتحقق الكليات التكنولوجية رسالتها من خلال المساهمة في تكوين كوادر تقنية متميزة تتواءم مع التطوير التكنولوجي واحتياجات سوق العمل الحالي والمستقبلي، وتدريب طلبة هذه الكليات لاكتساب المهارات والقدرات طبقاً لمستويات المهارة المعتمدة وتوثيق التعاون مع مؤسسات المجتمع المدني ذات الصلة والمؤسسات الخدمية والانتاجية وخدمة البيئة والمجتمع في المجالات المتعلقة بالتخصصات التي تطرحها الكليات في إطار تحقيق رسالتها، وإنشاء وحدات ذات طابع خاص ومراكز تدريب معتمدة تقدم خدمة متميزة للبيئة المحيطة (اللائحة المنظمة للكليات التكنولوجية، ٢٠٠٦، مادة ٢) من خلال العرض السابق؛ يلاحظ على رسالة وأهداف الكليات التكنولوجية خلوها من الاشارة الى أحد أهم الوظائف الرئيسية لمؤسسات التعليم العالي وهى وظيفة البحث العلمي، ولم يتم دمج أنشطة ريادة الأعمال بها سواء أكانت أنشطة تعليمية أو بحثية، أو تسويقية، علاوة على خلو أهدافها من الاشارة الى إعداد رواد الأعمال والتركيز على البحوث التطبيقية، ونقل المعرفة والتكنولوجيا، وغرس وتطوير ثقافة العمل الحر لدى طلابها **(جمهورية مصر العربية وزارة التعليم العالي ،٢٠٠٦)** .

خامساً : واقع الاهتمام العالمي بالتعليم الجامعي التكنولوجي

لقد ارتبط التعليم التكنولوجي بالحضارات القديمة، حيث كان الهدف من التربية الفرعونية ثقافياً ودينياً ومهنياً وكان الهدف الرئيسي من ظهور التربية المدرسية ثقافياً لتعليم اللغة والأدب والأفكار، وبالإضافة إلى هذا الهدف كان هناك هدف آخر هو الهدف المهني لتعليم مهنة أو صنعة أو حرفة، وكانت أهم هذه المهن هي مهنة الطب والقضاء والمحاماة

والكتاب الإداريين ، وكان الهدف من ظهور الجامعات في القرون الوسطي في أوروبا، اتساع الميدان العلمي والمعرفي نتيجة للاحتكاك بالعرب والعلماء والمفكرين اليونانيين، ونتيجة أيضاً لظهور المدن ونموها وما صاحب ذلك من تجمعات سكانية وما تطلبته الحياة الجديدة المتغيرة من مهن مختلفة في الطب والقانون والفلسفة (**سهير عبد اللطيف** ، ٢٠٠٧، **ص**٧١١) .

وتعتبر **هولندا** من الدول الأوروبية المتميزة بين دول العالم الصناعية، حيث تحتل المركز الخامس عشر من بين الدول الأكبر اقتصاداً في العالم، ويتكون التعليم العالي الهولندي من نظام ثنائي يضم التعليم الجامعي والتعليم المهني العالي وتعد الجامعات المهنية هي المؤسسات المسئولة عن تقديم التعليم المهني العالي، ويرتبط تاريخ إنشاء التعليم العالي المهني بالتعليم الجامعي قبل عام ١٦٨٢م. ويعرف القانون الهولندي التعليم العالي المهني بأنه "تعليم مرتبط ارتباطاً وثيقاً بتحويل العلوم النظرية إلى تطبيقات عملية، وتطوير المهارات ذات الصلة المباشرة بعالم "العمل" وذلك لأن التعليم العالي المهني يؤكد علي امتلاك المهارات المهنية من خلال مناهج ومقررات تتصل بشكل قوي بسوق العمل حيث تحافظ الجامعات المهنية علي أن تظل ذات علاقة وارتباط بسوق العمل، وقد تم إنشاء اتحاد جامعات التعليم المهني في عام ١٩٧٥م وكان الهدف الأساسي لهذا الاتحاد هو تفعيل دور التعليم العالي المهني في خدمة المجتمع ودوره في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية(**إبراهيم عصمت** ، ١٩٩٧، ٧٣) .

وفي نهاية القرن الثامن عشر كانت **فرنسا** أسرع الدول في فهم أثر التغيير الصناعي الذي حث علي التدريب الفني والمهني لشبابها، فكانت أول من أقام مؤسسات تعليمية هندسية عالية مازالت تحتل مكانتها بين المعاهد الهندسية الكبرى في العالم كالمدرسة البوليتكنيكية Ecole polytechnique والمدرسة المركزية Ecole centale وكان هدف هاتين المدرستين إعداد مهندسين علي أرفع مستوي للعمل في الجيش والصناعة (**محمد سيف الدين فهمي** ، ١٩٨٥، ٣٣٠)، ويتميز التعليم العالي التكنولوجي في فرنسا الآن بتعدد المسارات وتنوع المستويات والبرامج المقدمة في الكليات والمدارس العليا والشهادات وهي كما يلي(**الكلية الإلكترونية للجودة الشاملة**):

١. مستوي (البكالوريا + ٢): تمنح درجة الدراسات التقنية والعلمية غير المتخصصة (DEUST) والدرجة الجامعية(DU).
٢. مستوي (البكالوريا + ٤) تمنح درجة البكالوريوس في التقنيات والعلوم (MST) ودرجة البكالوريوس في تطبيقات الكمبيوتر (MIAGE).
٣. مستوي (البكالوريا + ٥) يمنح درجة الماجستير والذي يتطلب ثلاث سنوات دراسية بعد مستوي (البكالوريا + ٢).

٤. مستوي (البكالوريا + ٦) ويمنح درجة البحث التقني (DRT) والذي يعطي لطلاب البحث التكنولوجي ذوي العلاقة الوثيقة بالشركات، وهناك علاقة قوية ترتبط التعليم التكنولوجي واحتياجات سوق العمل ودائماً ما يرتبط عدد الخريجين باحتياجات المؤسسات الإنتاجية الصناعية والشركات.

وفي نهاية القرن التاسع عشر ١٨٧٠م خرجت ألمانيا من الحرب الفرنسية الروسية قوة سياسية كبري في أوربا، كما خرجت أيضاً دولة صناعية من الدرجة الأولي وقد تطلب هذا مزيداً من العناية بالتعليم التقني. وفي نفس الوقت تحولت المعاهد الصناعية العليا Polytechnics إلي جامعات تكنولوجية، وأخذت اعتراف الدولة بها كنظير علي قدم المساواة للجامعات التقليدية، وفي الوقت الحالي يتسم التعليم عموماً والتعليم التكنولوجي بالصرامة والجدية وتطبيق امتحانات القبول بهذا النوع من التعليم بدقة وعلي الجميع لضمان حسن اختيار العناصر، وكذلك توافر ضوابط الجودة، وبالنسبة لأنماط التعليم التكنولوجي فهناك المستوى الجامعي، وهو يعد خريجيه إعداداً مزدوجاً لسوق العمل والبحث العلمي والدراسات العليا، أما نمط جامعات العلوم التطبيقية فهو النمط التكنولوجي التطبيقي الذي يعد الفرد للعمل كتكنولوجي تطبيقي في المؤسسات الإنتاجية، وهي كليات ذات مستوي عال سواء في البرنامج النظري أو التطبيقي (**عبد الفتاح جلال، ورويدة صبحي**،٢٠٠٣) .

وتعد **اليابان** من دول العالم المتقدمة وكان من أحد أسباب هذا التقدم الارتقاء بنوعية التعليم وخاصة التعليم الصناعي والتعليم الهندسي والتكنولوجي، وتتميز اليابان بنظام تكنولوجي ذي كفاءة داخلية وخارجية عالية انعكست علي كفاءة صادراته من الصناعات التكنولوجية المتميزة، ويوجد في اليابان نمطين من التعليم التكنولوجي الأول هو المعاهد التكنولوجية المتوسطة (نظام الخمس سنوات) والتي أنشأتها الحكومة اليابانية في عام ١٩٦٢م وذلك بدمج المدرسة الثانوية ذات الثلاث سنوات مع المعاهد ذات السنتين بهدف تقديم المعارف الأساسية الخاصة بالتخطيط والإنتاج للعلوم والتكنولوجيا والتدريب العملي عليها، والشهادة التي يحصل عليها الطالب في هذا النوع من التعليم لا ترقي للدرجة الجامعية الأولي (البكالوريوس) ولكن يمكن للطالب المتخرج من هذا النوع من التعليم أن يستكمل دراسته في إحدى الجامعات أو كليات الهندسة أو المعاهد التكنولوجيا العليا، أما النمط الثاني من التعليم العالي التكنولوجي فهو التعليم في الجامعات التكنولوجية أو المعاهد التكنولوجية نظام الأربع سنوات و التي تمنح طلابها درجة البكالوريوس في العلوم والتكنولوجيا ويمكنهم بعد ذلك استكمال الدراسات العليا في إحدى التخصصات التكنولوجية (**United Nation Educational, 1988,93**).

أما في **الولايات المتحدة الأمريكية**، يرجع بدايات التعليم التكنولوجي إلي عام ١٨٦٢م، حيث تم إنشاء معاهد لتدريب الطلاب في المهن الجديدة مثل الزراعة والفنون الميكانيكية، وبعد الحرب الأهلية أخذ التصنيع شكلاً مميزاً داخل المجتمع الأمريكي، لذا كان لابد من توافر الكوادر البشرية التي تعتمد عليها الحركة التصنيعية وكان ذلك سبباً في إنشاء الكثير من الكليات والمعاهد التكنولوجية لتدريب تلك الكوادر البشرية ومع دخول الولايات المتحدة الأمريكية الحرب العالمية الأولي والثانية وبداية غزو الفضاء دخلت الولايات المتحدة الأمريكية مرحلة جديدة وبدأ الاهتمام أكثر بالعلوم التكنولوجية والهندسية وتم إنشاء الكثير من المعاهد والجامعات التكنولوجية المتخصصة في مجالات عديدة مثل تكنولوجيا الهندسة الصناعية وتكنولوجيا الحاسب الآلي والانشطار النووي وهندسة الفضاء ونظم الاتصالات، ونظم التحكم الآلي والرقمي وغيره من التخصصات التي تتطلب العديد من المعاهد التكنولوجية ذات التخصصات المختلفة (**حنان البدري** ، ٢٠٠٥، ٩٥-٩٦) .

يتضح مما سبق أن الاهتمام بالتعليم التكنولوجي ارتبط بالحضارات القديمة، وكان الهدف منه تعليم مهنة أو حرفة ، كما كان الهدف من ظهور الجامعات في أوروبا اتساع المجالات العلمية والمعرفية ، وتعتبر هولندا من الدول المتميزة صناعياً لذا ارتبط التعليم العالي المهني بتحويل العلوم النظرية إلي تطبيقات عملية ، أما فرنسا فكانت أول من أقام مؤسسات تعليمية هندسية ، كما تنوعت المستويات والبرامج المقدمة في الكليات والمدارس بها، كما ارتبط التعليم التكنولوجي بها باحتياجات سوق العمل ، حيث يعد النمط التكنولوجي التطبيقي الفرد للعمل كتكنولوجي تطبيقي في المؤسسات الإنتاجية ، أما في اليابان يوجد نمطان من التعليم التكنولوجي النمط الأول هي المعاهد التكنولوجية المتوسطة ومدة الدراسة بها خمس سنوات ولكنها لا ترقي للدرجة الجامعية الأولى (البكالوريوس) والنمط الثاني هو الجامعات التكنولوجية نظام الأربع سنوات والتي تمنح طلابها درجة البكالوريوس ، بالإضافة إلي الولايات المتحدة الأمريكية وبعد الحرب الأهلية بدأ الاهتمام بتوافر الكوادر البشرية وبعد الحرب العالمية الأولى والثانية بدأ الاهتمام بالعلوم التكنولوجية والهندسية ، كما تم إنشاء الكثير من المعاهد والجامعات التكنولوجية المتخصصة وفي مجالات عديدة .

سادساً : خصائص الجامعات التكنولوجية

تتنوع خصائص الجامعات التكنولوجية والتي يوضحها الشكل التالي :

شكل رقم (١) يوضح خصائص الجامعات التكنولوجية

١ – الهيكل التنظيمي والإداري

تأخذ الجامعة التكنولوجية بنظام القسم العلمي الموحد، وقد تضم الأقسام المتشابهة في كلية واحدة، والقسم العلمي هنا هو الأساس وليس الكلية والقسم يعني تجمع أعضاء هيئة التدريس ذوى التخصصات المتقاربة والمسئولة عن البحث والتدريس في تخصصها علي مستوي الجامعة في قسم واحد دون أن يتكرر ذلك علي مستوى الجامعة، فمثلا قسم الرياضيات يكون مسئولاً عن تدريس وبحوث الرياضيات في كل كليات الجامعة، وبذلك يمكن الحفاظ علي مستوي المادة وتطويرها ويساعد علي التزاوج بين التخصصات البينية، وهو ما يتلاءم مع التطورات الحادثة في مجالات المهن، والقسم يحظى باستقلال علمي وإداري ومالي ويدار بمعرفة رئيس القسم الذي يتمتع ياحبذا بسلطات مالية وإدارية واسعة ، وتعد اللامركزية من خصائص الهيكل الإداري في الجامعة التكنولوجية، لأن مجلس الجامعة يتفرغ لرسم السياسة العامة والتنسيق بين الأقسام ووضع المعايير وتدبير التمويل ورسم الخطط العامة لسياسة البحوث، أما مجلس القسم فإنه يتفرغ لتطوير المقررات العلمية وإجراء البحوث والإشراف علي التدريس وتنمية أعضاء هيئة التدريس ومعامل البحوث كما يسهم القسم من خلال مجلس الجامعة في تنظيم الخطط والبرامج ، وتعد الإدارة اللامركزية مناسبة جداً للجامعة التكنولوجية حتى تستطيع الأقسام أن تتكيف إلى أبعد حد مع متطلبات المجتمع الذي تخدمه وخاصة أن المجتمع أصبح سريع التطور، كما أن هذه الجامعات يكفل لها الاستقلال الحقيقي بما في ذلك عدد الطلاب ومستواهم وكذلك تكون الرقابة من داخل الجامعة (**المجالس القومية المتخصصة، ١٩٨١، ٥٨**) .

٢- نظام الدراسة

يتسم نظام الدراسة في الجامعات التكنولوجية بأنه نظام متعدد القنوات عديد التخصصات يحتوي علي عدد كبير من الاختيارات سواء بين التخصصات أو بين المقررات وإمكان تغيير التخصص في أي مرحلة بيسر وسهولة وتشمل الدراسة في الجامعات التكنولوجية علي الأنواع الآتية:

أ- دراسات لدرجات البكالوريوس والماجستير والدكتوراه.

ب- دراسات مهنية لدرجة دبلوم بعد البكالوريوس.

ج- دراسات مسائية لإعداد الكوادر اللازمة للصناعة بتعاقدات خاصة بدون منح شهادات.

د- دراسات ومقررات غير مرتبطة بدرجة علمية ترتادها الفئات المختلفة ليأخذوا منها ما يحتاجون من معارف ومهارات بالقدر والعمق المطلوب.

هـ- إجراء بحوث تطبيقية بتعاقدات خاصة.

و- سهولة الانتقال من مستوي لآخر أو من تخصص لآخر.

ز- تتكون الدراسة للدرجات العلمية من عدد من الوحدات والمقررات التي تحتوي علي اختيارات عديدة.

ح- يكون التخصص في المرحلة الجامعية الأولى عريضاً بقدر المستطاع ويكون التخصص الدقيق في الدرجات العليا.

٣- ربط التعليم بالإنتاج

وهذا يعني إيجاد ارتباط ملموس أكثر صلة بين التعليم والعمل، وإتاحة الاستمرار في التعليم أثناء العمل، وذلك نظراً إلي أن فرص العمل المجزية للعمالة غير الماهرة في طريقها للاختفاء في العالم المتقدم، ونظام من الدراسة إلي العمل يهدف إلي دمج الدراسات الأكاديمية، مع الدراسات العملية، وكثير من الكليات تتبع هذا الأسلوب مثل كليات الطب والمحاماة والتربية، فالأطباء يستكملون دراستهم بفترة التدريب) الامتياز والإقامة الداخلية في المستشفيات) والمحامون يمرون بفترة تدريب في مكاتب قانونية، وطلاب كليات التربية يؤدون التدريب العملي في المدارس أثناء الدراسة، في الماضي كان هناك تمييز بين من يعملون برؤوسهم ومن يعملون بأيديهم أما الآن وفي مجتمع المعرفة فإن العمل يحتاج لمن لديهم مستوى أكاديمي متميز وكذلك معرفة فنية وتكنولوجية متميزة ، وفي هذا السياق يتم الربط بين الإنتاج العلمي والبحثي في الجامعات ومواقع العمل والإنتاج الاقتصادي والخدمي المتنوع باستخدام نظم تعاقدية أو تنسيقي (**المجالس القومية المتخصصة** ، ٢٠٠٢، ١٢٤) .

٤- استخدام الأسلوب التعاوني

وهذا يعد أسلوباً فعالاً في مجال الربط بين نظم التعليم والتدريب ومتطلبات عملية التنمية من العمالة المدربة والمؤهلة لتكون عند مستويات أداء أفضل، ومن خلال هذا الأسلوب يمارس الطالب التعلم بصورة حقيقية وليست مجرد شكليات والتعليم التعاوني يتناول الدراسة النظرية الأكاديمية داخل جدران الجامعة والدراسة التطبيقية والعملية في المؤسسات والمصانع والشركات التي تعمل في مجال التخصص، ومن خلال استخدام الأسلوب التعاوني بين الجامعات التكنولوجية ومواقع الإنتاج الاقتصادي والخدمي يمكن إعداد خطط بحثية، تتضمن أهدافاً محددة وآليات ينفذها الباحثين وأعضاء هيئة التدريس، وتقدير المتطلبات المادية والمالية اللازمة، وتطرح هذه الخطط علي مستوي الحكومة والقطاع الخاص والقطاع الاستثماري سواء في المجال الصناعي أو الزراعي والتجاري حتي يكون هناك تلاءم بين العرض والطلب.

٥- مصادر التمويل

من المعروف أن العلاقة بين الجامعات والمجتمع علاقة تبادل للمنفعة، فالجامعات عليها حماية المجتمع فهي تعمل علي الحفاظ علي تراثه، وفي نفس الوقت تعمل علي تحديثه والمجتمع عليه تقديم العون المادي والبشري للجامعات لكي تستطيع القيام بهذا الدور ، كما أن تمويل الجامعات مرتبط بزيادة الدخل الناشئ عن زيادة كفاءة المؤسسات الخدمية والإنتاجية، والتي تستمد القوي العاملة من خريجي الجامعات، وبالتالي كلما زادت كفاءة هذه المؤسسات، زادت ثقة المجتمع في الجامعة وزادت ثقته وإقناعه بتشغيل خريجيها، باعتبار أن تشغيل هذه العمالة سيجلب دخلاً أوفر يعود بالنفع لهذه المؤسسات وكذلك الجامعة وتسهم مؤسسات الإنتاج في الدعم المقدم لمؤسسات التعليم العالي عن طريق دفع الضرائب، ولكن ثمة وسائل متميزة يمكن اللجوء إليها لحفزها لا لإرغامها علي تحمل نصيبها من هذا العبء، منها ما يمكن أن نطلق عليه الوفاق الوطني العام لأهداف التعليم ومقاصده وسياساته وتكافؤ الفرص للانتفاع بخدماته واستثماراته ، وهذا الوفاق الوطني يمكن تحقيقه من خلال وجود عامل ثقة متبادل بين الجامعة ومؤسسات العمل والإنتاج في مصر، هذه الثقة التي تجعل هذه المؤسسات وحدات ممولة طواعية لمؤسسات التعليم الجامعي، باعتبارها مؤسسات مجددة لعناصر الإنتاج بها من خلال ناتج البحوث التطبيقية(**سعيد طه ، ٢٠٠٣، ٢٠٩**) :

ولتحقيق ذلك، فإن في وسع مؤسسات الإنتاج ومؤسسات التعليم الجامعي عقد اتفاقيات شراكة فاعلة قائمة علي تحقيق المنفعة للطرفين، ومن هنا تنشأ الثقة المتبادلة بين الطرفين؛ والتي تجعل من العامل بالمؤسسة الإنتاجية مدركاً لدور الجامعة في النهوض

بإنتاجيته ومؤسسته، وتجعل عضو هيئة التدريس والطالب الجامعي مدركاً لأهمية البحوث التي يجريها باعتبارها مصدر دخل له.

٦- التقويم المستمر:

تحقق البرامج التعليمية في الجامعات التكنولوجية التقويم المستمر لطلابها، وذلك بتشخيص مواطن الضعف بالنسبة لكل منهم وذلك من خلال المواجهة الفعلية للحياة العملية في مواقع العمل، وفي هذا الشأن أوصت إحدى الدراسات علي ضرورة أن تصبح مؤسسة الإنتاج التي تقوم بتدريب الطلاب أكثر انفتاحية وتطويراً للروابط بينها وبين مؤسسة التعليم، وعلي مؤسسة التعليم أن تنمي في طلابها مبدأ التعليم مدي الحياة، وبناء الشخصية القادرة علي أن تجدد نفسها القادرة علي مواجهة المتطلبات المتعددة **(Leenamaive, O. , B, 1994, 72)** .

كما تتمثل خصائص الجامعة التكنولوجية الجيدة فيما يلي (أحمد الصغير ،٢٠٠٥، ص٨٦) :

١- التركيز علي تحقيق جودة النوعية في المدخلات والعمليات والمخرجات بحيث يتمكن الطلاب من التعامل بكفاءة وفعالية مع مجموعة واسعة عريضة ومتنوعة من الوظائف والأنشطة المدنية والمهنية.

٢- التركيز علي توافر الكفاءة والجدارة لكل من الطلاب والعاملين، وتوافر الرغبة لدي من يريد أن يسهم بنشاط في برامج الجامعة، مع أخذ العدالة الاجتماعية بعين الاعتبار.

٣- الأخذ بتوجه يتمثل في أن تكون الجامعة مجتمعاً ينهمك فيه أعضاؤه بجدية في البحث عن إيجاد ونشر المعرفة، وتقدم العلوم، والمساهمة في تطوير التجديدات والإبداعات التكنولوجية.

٤- إيجاد مركز تعلم وتوعية يقوم علي التوعية والمعرفة مما يعمق لدي الطلاب التزاماً بالتعليم المستمر والشعور بالمسئولية تجاه التنمية الاجتماعية.

٥- الاهتمام بأن تكون الجامعة مركزاً يعود إليه الخريجون وترتاده فئات من المجتمع، لتحديث معارفهم وتنمية مهاراتهم، ويكون هذا التوجه جزءاً من فلسفة الجامعة وممارستها.

٦- التركيز علي أن تكون الجامعة مركزاً يتسم فيه التعاون بين قطاعات الإنتاج والخدمات من أجل تنمية اقتصادية للمجتمعات المحلية والوطن.

٧- الاهتمام بأن تكون الجامعة ملتقي تبحث فيه القضايا المحلية والإقليمية والوطنية والدولية وتوجد لها الحلول، ويتم ذلك كله بروح النقد البناءة، ويشجع فيه المواطنون علي المشاركة في النقاش والحوار.

٨- التشديد علي أن تكون الجامعة مركزاً تستقي منه الحكومات والمؤسسات العامة المعلومات الدقيقة الصحيحة التي تشتد الحاجة إليها في اتخاذ القرارات الرشيدة علي جميع المستويات.

٩- التركيز علي أن تكون الجامعة مجتمعاً يسعي أعضاؤه باستمرار للبحث عن الحقيقة وحماية حقوق الإنسان والديمقراطية والعدالة الاجتماعية والتسامح والمشاركة ونشر ثقافة السلام بين الشعوب.

يتضح مما سبق تنوع خصائص الجامعات التكنولوجية من حيث الهيكل التنظيمي والإداري والمتمثل في الأقسام العلمية والتي تضم أعضاء هيئة التدريس ذوي التخصصات المتقاربة والتي تتلاءم مع التطورات الحادثة في مجالات المهن ، كما تتناسب الإدارة المركزية مع متطلبات المجتمع والتكيف معها ونظام الدراسة متعدد التخصصات والمقرراتوالذي يتسم بإعداد الكوادر اللازمة للصناعة مع سهولة الانتقال من مستوى لآخر أو تخصص لآخر ، بالإضافة إلي ربط التعليم بالإنتاج وإتاحة الاستمرار في التعليم أثناء العمل مع دمج الدراسات الاكاديمية مع الدراسات العملية ، حيث يتم الربط بين الإنتاج العلمي والبحثي في الجامعات ومواقع العمل والإنتاج الاقتصادي ، إلي جانب استخدام الأسلوب التعاوني بين الجامعات التكنولوجية ومواقع الإنتاج الاقتصادي والخدمي ، حتي يكون هناك تلاءم بين العرض والطلب ، إلي جانب تنوع مصادر التمويل فالمجتمع عليه تقديم العون المادي والبشري للجامعات، مع أهمية عقد اتفاقيات شراكة قائمة علي تحقيق المنفعة بين الطرفين ، وضرورة التقويم المستمر للطلاب لتحديد مواطن الضعف لكل منهم، وتنمية مبدأ التعليم مدى الحياة لمواجهة المتطلبات والمستجدات .

كما يتضح أن الجامعات التكنولوجية هي أنسب صيغة من صيغ التعليم الجامعي لتحقيق هذه الشراكة بين مؤسسات الإنتاج والتعليم الجامعي، وأن الترابط الإيجابي العضوي بين الجامعات التكنولوجية ومؤسسات الإنتاج، ينتج إطاراً من المصالح المشتركة بين كل من الطالب ومؤسسة التعليم الجامعي ومؤسسة الإنتاج، ويسمح بتحديث مهارات أفراد الهيئة التعليمية، وكذلك تجويد منتج مؤسسات الإنتاج من خلال الموارد البشرية المتخصصة المعدة للعمل بهذه المؤسسات، وأن تستغل الجامعات حقوق ملكيتها الفكرية، وتمنح مؤسسات الإنتاج براءات تجيز لها استغلال الاختراعات التي تكتشفها في مختبراتها وتسوقها لها، وبالتالي يمكن للجامعات التكنولوجية إيجاد الحلول لتمويلها، وتمكينها من تجهيز مختبراتها بالتكنولوجيا الحديثة التي تتماشي مع حاجات سوق العمل لتضعها أمام طلابها الذين هم أنفسهم سيصبحون بعد تخرجهم الموارد البشرية التي ستتولى مسئولية وشئون سوق العمل.

سابعاً : التعليم بالجامعات التكنولوجية:

على الرغم من هذه الجهود المبذولة لتطوير النظام الدراسي والتعليمي بالكليات التكنولوجية، إلا أن الدراسات قد أشارت إلي عدم وجود استراتيجية عامة على مستوى الكليات التكنولوجية للاهتمام بالتعليم لريادة الأعمال حسب إمكانيات وظروف كل كلية، والاعتماد عليها كإطار عام، يتضمن إجراءات ملموسه وواقعية لدمج وتضمين توجهات ومبادى التعليم للريادة في البرامج والمقررات الدراسية علاوة على قلة استحداث برامج وتخصصات تدعم التوجه الريادي وارتياد الأعمال لطلاب الكليات التكنولوجية، والتركيز فقط على تخصصات تقليدية لا تواكب متغيرات العصر واحتياجات سوق العمل، الى جانب ضعف الاهتمام بتطوير البرامج والمقررات الدراسية المقدمة بالكليات التكنولوجية وصبغها بالصبغة الريادية والابتكارية لإكساب الطلاب العقلية الريادية بما يؤدى الى تخريج خريجين قادرين على تلبية احتياجات سوق العمل، وإقامة المشاريع الريادية **(وزارة التعليم العالي، ٢٠٠٨، ٢٨-٢٩)** ، وفيما يلي توضيح لواقع التعليم بهذه الجامعات وذلك من خلال ما يلي :

١- الموارد البشرية بالجامعات التكنولوجية

أ- القيادات الأكاديمية بالجامعات التكنولوجية

يمكن رصد واقع القيادات الأكاديمية بالكليات التكنولوجية من خلال الاشارة إلى طريقة تعيينهم والتي حددتها اللائحة الداخلية المنظمة للكليات التكنولوجية والتي ورد فيها بما لا يتعارض مع أحكام قانون شغل الوظائف القيادية: يصدر بتعيين مدير الكلية التكنولوجية قرار من وزير التعليم العالي بناءً على ترشيح من مجلس أمناء الكلية التكنولوجية، ويتم تعيين وكيل الكلية التكنولوجية بقرار وزاري بناء على ترشيح مجلس الأمناء بعد أخذ رأى مدير الكلية، ويكون تعيين مدير المعهد بالكلية التكنولوجية بقرار وزاري بناء على ترشيح مجلس الأمناء وتوصية مجلس الكلية، كما يتم تعيين وكيل المعهد بالكليات التكنولوجية بقرار وزاري بناء على ترشيح مجلس الأمناء وتوصيه مجلس الكلية ، والمتأمل لعملية اختيار وترقية القيادات الأكاديمية للكليات التكنولوجية يجد أنها تتم بقرارات مركزية وعلى معايير وأسس تقليدية لا تتواكب مع التغييرات الحادثة في أدوارها المجتمعية كالقدرة على الشراكة مع المؤسسات والكيانات ذات الصلة والدراية الكافية بالأنشطة الريادية والتأثير الفعال في التنمية الاقتصادية والاجتماعية وقلة امتلاك القيادات الأكاديمية للكليات التكنولوجية الاستقلالية التامة والصلاحيات الكافية للقيام بإدارة المشروعات الطلابية والبحثية والريادية مع الصناعة والجهات ذات الصلة، علاوة على ضعف قدرتهم ايضاً على اجراء الاتصالات وعقد البروتوكولات مع الكيانات المحلية والوطنية والدولية ذات الصلة **(جمهورية مصر العربية وزارة التعليم العالي،٢٠٠٦، مادة ١٥، ٦)**.

ب- **أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية**

إن أعضاء هيئة التدريس بالكليات التكنولوجية ينقسموا الى قسمين **معلمي المواد النظرية** وهم المعلمون المعنيون بتدريس المواد النظرية، كالعلوم التخصصية والأساسية والإنسانية، والتي تدرس للطلاب بشكل رئيس بالمدرجات والقاعات والدراسية، وتضع وزارة التعليم العالي ثمة شروط لتعيين معلمي المواد النظرية منها: حصول المتقدم لشغل وظيفة مدرس نظري حصوله على مؤهل دراسي عالي مناسب لنوع العمل بتقدير عام جيد على الأقل، ويفضل الحصول على درجة علمية أعلى (ماجستير – دكتوراه)، ويختص شاغل وظيفة معلم نظري: القيام بالتدريس النظري حسب النصاب القانوني، الاشتراك في إعداد المذكرات الخاصة بالمنهج المعتمد من قبل الإدارة العامة لشئون التعليم، والاشتراك في إعداد كراسات بها الخطوات الخاصة بإجراء التجارب المعملية والاشراف على الدراسة العملية بالورشة حسب التخصص، وكذا الإشراف على الأنشطة الثقافية والرياضية والاجتماعية بالمعهد، والاشتراك في أعمال الامتحانات بالمعهد، الاشتراك في وضع أسئلة امتحان آخر العام، والاشتراك في تقدير الدرجات، والاشتراك في لجان الجرد السنوي واستهلاك العدد والآلات والإشراف على نسبة الحضور والغياب للطلاب ودرجات أعمال السنة القيام بما يسند اليه من أعمال أخرى مماثلة ، (الادارة العامة للتنظيم والادارة، إدارة ترتيب الوظائف بطاقة وصف وظيفي مدرس نظري ثالث (تكراري)، أما **الفئة الثانية من معلمي الكليات التكنولوجية** فتتمثل في معلمي المواد العملية الذين يقومون بتدريس الجانب العملي للمواد الدراسية بالمعامل والورش تمهيداً لتحويل المعارف والمعلومات الخاصة بالتعليم النظري إلى مهارات يكتسبها طلاب المعاهد الفنية بالكليات التكنولوجية، ويشترط عند تعيين معلمي المواد العملية أن يكونوا من خريجي المدارس الثانوية الصناعية نظام الثلاث سنوات أو ما يعادلها من الشهادات، ويتم التعيين بصفة أصلية عند التقدم لإعلان مكتب التعيين بالوزارة، واستيفاء شروط التعيين، كما يتم التعيين بصفة انتدابية عند التقدم بطلب إلى مدير الكلية وموافقته على قبول طلب التعيين الانتدابي (وزارة التعليم العالي شئون العاملين سجلات معلمي المعاهد الفنية الصناعية)، وبتحليل بيانات أعضاء هيئة التدريس بالكليات التكنولوجية ومعاهدها الفنية الصادرة عن وزارة التعليم العالي للأعوام ٢٠١٥-٢٠٢٠م يتضح ما يلى (**وزارة التعليم العالي**، ٢٠٢٠):

- نقص الأعداد اللازمة من أعضاء هيئة التدريس المؤهلين للتدريس بالمعاهد الفنية التابعة للكليات التكنولوجية، واعتمادها على المنتدبين من الخارج، حيث تصل نسبة المنتدبين القائمين بالتدريس داخل المعاهد الفنية الصناعية على سبيل المثال الى (٣٢%) من إجمالي عدد القائمين بالتدريس بتلك المعاهد في العام الاخير

٢٠٢٠/٢٠١٩ بينما تصل نسبة المنتدبين داخل المعاهد الفنية التجارية الى (١٢)، وفى المعاهد الفنية للسياحة والفنادق تصل تلك النسبة الى (٦)، ولا يخفى على أحد أن نظام الانتداب للعاملين وخاصة أعضاء هيئة التدريس يشوبه العديد من العيوب، ويسبب الكثير من المشكلات للإدارة والزملاء والطلاب.

- ضعف ملاءمة مؤهلات القائمين بالعملية التعليمية بالكليات التكنولوجية خاصة من المعينين، فعلى سبيل المثال لوحظ أن نسبة حملة المؤهلات المتوسطة من القائمين بالتدريس في المعاهد الفنية الصناعية بلغت (٧٢%) من إجمالي المعينين في وظيفة التدريس العملي في هذه الكليات، واذا كان التصنيف الوظيفي يضع الكليات التكنولوجية في درجة وظيفية أعلى من خريجي المدارس الفنية، فكيف يمكن للأخير أن يدرب الأول؟
- بشكل عام المعايير الموضوعة لاختيار أعضاء هيئة التدريس (النظري والعملي بالكليات التكنولوجية الهدف الأساسي منها امتلاك عضو هيئة التدريس المرشح لشغل الوظيفة القدرة على القيام بالتدريس او النهوض بالتخصصات الأكاديمية فقط ولا تساهم بشكل أو بآخر في دعم عمليه التحول الريادي للكليات التكنولوجية، كأن تنص على امتلاك عضو هيئة التدريس المرشح لشغل الوظيفة على المعرفة والخبرة والعديد من القدرات والمهارات الريادية كالإبداع، والابتكار والاستباقية والنزعة للمخاطرة والاستجابة السريعة للتغيرات البيئية واستغلال الفرص المتاحة، والانخراط في أنشطة ريادة الأعمال، والشراكة مع القطاع الخاص والمؤسسات الانتاجية والخدمية والقيام بإجراء البحوث وتطوير التكنولوجيا للمساهمة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية على المستوى المجتمعي بالإضافة إلي تعزيز سمعة وتميز الكليات التكنولوجية على المستوى المؤسسي.

ج- طلاب الجامعات التكنولوجية

يمثل طلاب الكليات التكنولوجية مخرجات منظومة التعليم الثانوي بمساراته العام والفني ، ومن خلالهم يتم التعرف على النواتج التعليمية التي تحققت، وذلك عن طريق معرفة مدى مواكبة المعارف والمهارات والخبرات المكتسبة مع متطلبات القطاعات المعنية بهم في المجتمع والمتوقع أن يلتحقوا بها بعد تخرجهم، وبتحليل البيانات الصادرة عن وزارة التعليم العالي يتضح: تزايد أعداد الطلاب المقبولين بالكليات التكنولوجية ، إلى جانب انخفاض أعداد الخريجين من الطلاب بالكليات التكنولوجية مقارنة بالمقبولين والمقيدين ، ولعل ذلك يفسر ضعف الواقع الكمي والكيفي بالكليات التكنولوجية عن استيعاب هذه الأعداد الكبيرة من

الطلاب الأمر الذى ترتب عليه هدر في العملية التعليمية والذي تمثل في زيادة أعداد الطلاب الراسبين عاماً بعد عام (**وزارة التعليم العالي، ٢٠٢٠**).

٢- البنية التحتية المادية والتكنولوجية

أ-مباني ومعامل وورش الجامعات التكنولوجية وتجهيزاتها

يمكن رصد واقع هذه المنشآت من خلال ما أشارت اليه الدراسات السابقة والتي أسفرت عن قصور هذه المنشآت وقلة فعاليتها لتحقيق أهداف العملية التعليمية ودعم التوجه الريادي للكليات التكنولوجية وكان من بين ذلك وجود بعض مبان لهذه المعاهد على مسافة كبيرة من المحطات الرئيسية للمواصلات، مما يشكل صعوبة للطلاب عند الوصول اليها مثل المعهد الفني الصناعي بأسوان، والمعهد الفني الصناعي في بنها، والمعهد الفني الصناعي في شبين وقلة توافر المدرجات والقاعات الدراسية المناسبة لحجم، الطلاب، وإن وجدت فهي صغيرة الحجم، ووجود نوع من الزحام والخلط الإداري والمؤسسي، والذى يتمثل في وجود المعاهد الصناعية والتجارية والسياحية في بعض الأحيان في مبنى واحد وقلة توافر الغرف والمكاتب المخصصة لأعضاء هيئة التدريس، وضعف توافر الأفنية والملاعب الرياضية المناسبة اللازمة لممارسة الأنشطة المختلفة من قبل الطلاب ، وفيما يتعلق بواقع الأجهزة والمعدات التعليمية بالكليات التكنولوجية ومعاهدها الفنية فقد أشارت بعض الدراسات إلي ضعف كفاية الأجهزة والمعدات التعليمية ولعل هذا القصور يرجع في معظمه إلى انخفاض النسب المالية المخصصة لهذا الجانب، حيث أن القطاع الخاص والجهات الإنتاجية والصناعية لا تساهم في تجديد وصيانة هذه الأجهزة والمعدات نظراً لأن اللوائح والقوانين لا تسمح لمديري المعاهد بتلقي المنح والمعونات المالية، الأمر الذى قد يترتب عليه ضعف مواكبة قدرات ومهارات الخريجين لمطالب حركة التصنيع والإنتاج والخدمات (**ثروت عبد الحميد،٢٠١٢، ٣٤٦-٣٤٧**).

ثامناً : مشكلات الجامعات التكنولوجية

أسفرت نتائج بعض الدراسات عن معاناة الكليات التكنولوجية للعديد من **المشكلات ومنها (GEM- Global Entrepreneurship Monitor,2019)**:

- غياب وجود استراتيجية واضحة ومستقلة لدعم تطبيق ممارسات ريادة الأعمال بالكليات التكنولوجية.
- قلة قيام الكليات التكنولوجية بعقد (الدورات التدريبية – المحاضرات التعريفية – الندوات ورش العمل المسابقات) لتدريب الطلاب على ارتياد الأعمال وكيفية تنفيذ المشروعات الريادية.

- ضعف تضمين التعليم لريادة الأعمال في المناهج والمقررات الدراسية بمختلف التخصصات الموجودة بالكليات التكنولوجية بالإضافة الى قلة وجود مقررات دراسية مستقلة لريادة الأعمال تعمل على إكساب الطلاب مهارات العمل، الحر، ومحدودية الاستعانة باستراتيجيات تعليم وتعلم تعتمد على الممارسة التطبيقية مثل المشاركة في مشروع حقيقي، أو دراسات الحالة الحقيقية داخل القاعات الدراسية كطريقة لتحفيز الطلاب على الإبداع والابتكار وإيجاد الحلول المختلفة للمشكلات.
- غياب وجود إدارة أو وحدة أو مركز مختص بريادة الأعمال لوضع الخطط والآليات لنشر ثقافة ريادة الأعمال وتقديم البرامج والمقررات والدورات لتعليم ريادة الأعمال، واكتشاف ورعاية المتميزين والموهوبين من الطلبة ممن لديهم أفكار أو مخترعات أو مشاريع ريادية.
- قلة قيام الكليات التكنولوجية بإنشاء حاضنات للأعمال والتكنولوجيا، وقلة توافر الخبرات الكافية لإدارة الحاضنات التكنولوجية الداعمة لريادة الأعمال والرياديين، وافتقار الكليات التكنولوجية للموارد المالية والبنية التكنولوجية والتشريعات اللازمة لتنظيم وتشغيل هذه الحاضنات.
- ضعف التنسيق والتعاون بين وزارة التعليم العالي، والوزرات والهيئات المسئولة عن الاستثمار والتجارة والصناعة ورجال الأعمال من أجل وضع خطة عمل إجرائية محددة الأهداف والإجراءات والآليات توضح مهام ومسئوليات كل وزارة تجاه عملية تضمين ريادة الأعمال ضمن المناهج والمقررات الدراسية للكليات التكنولوجية وكيفية تعليمها وتمويلها، وقياس العائد منها.
- قلة قيام الكليات التكنولوجية بمتابعة خريجيها في مواقع العمل والإنتاج لمعرفة آرائهم في برامج الدراسة التي تقدمها، وضعف التنسيق بينها وبين مؤسسات استقطاب خريجها لتحديد مواصفات الخريج الذي تحتاجه وعقد دورات تدريبية للطلاب الحاليين والخريجين، وقلة توافر الخبرات والمهارات الكافية لدى أعضاء هيئة التدريس للقيام بتدريس مقررات وبرامج وأنشطة ريادة الأعمال بالكليات التكنولوجية لندرة الدورات والبرامج التدريبية المقدمة لهم في مجال ريادة الأعمال وتشجيعهم وتحفيزهم مادياً ومعنوياً على تعليم وتعلم وارتياد الأعمال.
- غياب وجود مراكز نقل وتسويق التكنولوجيا بالكليات التكنولوجية، لإدارة الأصول الفكرية للكليات التكنولوجية والتراخيص لبراءات الاختراع وبناء العلاقات مع مؤسسات القطاعين العام والخاص وتقديم التسهيلات لتأسيس شركات ناشئة من الابتكارات العلمية والتقنية للباحثين والطلبة وإدارة العوائد الناتجة من تراخيص الملكية الفكرية واستلامها وتوزيعها للجامعة وأصحاب الابتكارات وفق ما تحدده سياسة الملكية الفكرية.

كما تعاني *الكليات التكنولوجية المصرية من العديد من المشكلات* في الأهداف والبرامج الأكاديمية والتدريبية والتقويم والاعتماد، أهمها (**ولاء بسيوني ٢٠١٩**):

- عدم وضوح الفلسفة التي تستند إليها تلك الكليات للقائمين عليها .
- ضعف القدرة علي تحقيق الأهداف الموضوعة .
- عدم ملاءمة الأبنية التعليمية للدراسة بتلك الكليات .
- قصور وتخلف المناهج الدراسية ، ووجود نقص في البرامج التربوية المتطورة ، مما أدي إلي قصور في العملية التعليمية في تلك الكليات .
- عدم مواكبة تلك الكليات للتطورات العالمية المعاصرة في أنظمة الدراسة والتدريب بها .
- وجود قصور في الإمكانات المادية ، بالإضافة إلي نقص أجهزة التمويل والدعم المالي .
- تعاني الكليات التكنولوجية من العديد من أوجه القصور والضعف في العديد من المجالات مثل : التخطيط والتنظيم الإداري ، ومتطلبات التعليم والتدريب ، والنظرة الاجتماعية المتدنية تجاه الطلاب ، بالإضافة إلي تدني مستوى خريجيه .
- تعاني المعاهد الفنية الصناعية من مشكلات تتمثل في الإعداد والتدريب والتأهيل ونظم الاختبارات والقبول ، كما تعاني من القصور الشديد في الجانب العملي من الدراسة بها ، حيث أن هناك عجزاً كبيراً في المعدات والأجهزة الخاصة بالمعامل والورش التخصصية ، وكذلك بالنسبة لمدرسي المقررات النظرية والعملية كماً وكيفاً ، كما أن هناك انفصالاً تاماً بين الدراسة النظرية والعملية ، والتي يجب أن تكون مرتبطة بها وتدعمها .
- تركيز مقررات ومناهج الكليات التكنولوجية علي الجانب النظري مما ينتفي معه الغرض من إنشائها .
- النظرة المتدنية لخريجي الجامعات التكنولوجية مقارنة بنظرائهم بالجامعات الحكومية .
- عدم وجود أعداد كافية من أعضاء هيئة التدريس، فضلاً عن ضعف المستوي العلمي لبعضهم ، أو الاستعانة بمنتدبين من خارج المعاهد دون المستوى العلمي ، كل هذا أدي إلي وجود خلل واضح في خريطة التوزيع الجغرافي أو المكاني للمعاهد الفنية التابعة للكليات التكنولوجية ، فضلاً عن أن المعاهد الزراعية لا وجود لها علي خريطة التوزيع الإقليمي للمعاهد الفنية .
- ازدياد عدد المعاهد التجارية عن المعاهد الصناعية في وقت لا تحتاج فيه البلاد إلي خريجي هذه المعاهد ، في حين حاجتها للمعاهد الفنية الصناعية .

يتضح مما سبق أن بعض الدراسات قد توصلت لمشكلات الجامعات التكنولوجية والمتمثلة في قلة عقد الدورات التدريبية وورش العمل لتنفيذ المشروعات الريادية ، وضعف تضمين ريادة الأعمال في المناهج، وقلة تحفيز الطلاب علي الإبداع والابتكار للمشكلات المختلفة ، مع غياب وجود إدارة لنشر ثقافة ريادة الأعمال واكتشاف الموهوبين ، وقلة متابعة الكليات التكنولوجية لخريجيها في مواقع العمل ، مع قلة توافر الخبرات والمهارات لدى أعضاء هيئة التدريس لتدريس المقررات بالكليات ، وغياب مراكز تسويق لبراءات الاختراع ، بالإضافة إلي عدم ملاءمة الأبنية التعليمية للدراسة بها ، مع قصور في الإمكانات المادية ، وعدم مواكبة الكليات للتطورات المعاصرة ، إلي جانب تركيز المقررات علي الجانب النظري ، وقلة توفر أعضاء هيئة تدريس كافيين للتدريس بالكليات مع ضعف المستوى العلمي لبعضهم .

المحور الثالث : ركائز الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها علي الجامعة التكنولوجية

أثرت الثورة الصناعية الرابعة علي جميع مناحي الحياة ؛ وأصبح لزاماً علينا مواكبة التغييرات المتلاحقة التي يشهدها العالم المعاصر ، والتي تتسارع خلال فترات زمنية قصيرة، ولها تأثيرها المباشر على التعليم ؛ مما يتطلب كيفية التعامل معها ومع انعكاساتها علي جميع نواحي الحياة وعلي التعليم بصفة خاصة .

أولاً : مفهوم الثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution

أحدثت الثورة الصناعية الرابعة (4IR) تطورات هائلة ومتلاحقة بدأت بوادرها في ثمانينات، وتسعينات القرن العشرين، فهي ثورة رقمية تتميز بتطبيق التكنولوجيا، وتتعامل مع الفرص والتحديات، فقد أسقطت التكنولوجيا الرقمية الحواجز التي تفصل بين البشر، كالبعد الجغرافي، واختلاف اللغات، وإتاحة المعلومات، إضافة إلى إطلاق الطاقات الإبداعية للأفراد بشكل مستمر وسريع ومتطور **(Philbeck, Thomas and Nicholas Davis ,2019, 17-19)**.

وعرفها **(جمال الدهشان ، ٢٠٢٠، ٥٩)** إحدى الدراسات بأنها "عملية الدمج بين العلوم الفيزيائية أو المادية بالأنظمة الرقمية والبيولوجية في عمليات التصنيع عبر آلات يتم التحكم فيها إلكترونيًا وآلات ذكية متصلة بالإنترنت مثل إنترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد، والذكاء الاصطناعي والروبوتات وغيرها في شكل تطبيقات تدخلت في كافة مجالات الحياة والعمل" .

وعرفتها إحدي الدراسات بأنها " القدرة على التخزين والوصول إلى المعرفة غير المحدودة، وسوف تتضاعف هذه الاحتمالات من خلال اختراقات التكنولوجيا الناشئة" **(Schwab, K. 2015, 75)** .

وتشير دراسة أخرى بأنها: "منظومة شاملة من التغييرات النوعية الجوهرية التي تحدث في بنية مادية أو اجتماعية أو فكرية فتغير هويتها وتنسف كيانها جذريًا، ويتجلى مفهوم الثورة

غالبًا في حوادث الطبيعة كثورة البراكين والزلازل، وقد يتجسد في المجال السياسي والاجتماعي كالثورة الفرنسية، أو في مجال العلوم والتكنولوجيا كالثورة الصناعية الأولى والثانية والثالثة"(**علي أسعد ، ٢٠٢٠**) .

وتُعرف الثورة الصناعية بأنها فترة تاريخية حدث خلالها تغيرات كبيرة على مستوى طريقة الإنتاج التي ساهمت تدريجيًا في تحويل معظم بلدان العالم إلى مجتمعات صناعية بفضل التطور التكنولوجي الصاعد وقد تميزت هذه الفترة باستخدام ابتكارات وتقنيات جديدة تم توظيفها في عمليات الإنتاج **(https://e3rfha.net,2019)**.

كما تعرف بأنها " الموجة الصناعية الجديدة التي تستند على الصناعة في طورها الرابع من حيث استخدامها للتقنية، لا سيما التكنولوجيا الحديثة في مجالات جديدة مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي، والطباعة ثلاثية الأبعاد وإنترنت الأشياء وغيرها، واستخدام هذه التكنولوجيا في الحياة اليومية" (**هارفارد ريفيو،٢٠٢١**).

ويقصد بالثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution اجرائياً استخدام التقنيات التكنولوجية الإبداعية مثل الربوتات والذكاء الاصطناعي في نقل وتخزين وتداول البيانات وتطبيقها في مجالات الحياة والاستفادة منها في العملية التعليمية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر.

ثانياً: التطور التاريخي للثورة الصناعية الرابعة :

قامت **الثورة الصناعية الأولى First Industrial Revolution (1IR)** على اكتشافات واختراعات هائلة تمحورت حول استخدام وتسخير طاقة المياه والبخار بحيث يمكن استبدال هذه العضلات بالآلات (ميكنة الإنتاجية، ومنها بدأ التحول التدريجي للمجتمعات من طبيعتها الزراعية إلى هوية جديدة تتسم بالصناعات التي اعتمدت على المحركات البخارية سواء في الإنتاج أو في النقل والمواصلات **(Vermeulen, A. F. , 2020)**.

أما **الثورة الثانية Second Industrial Revolution (2IR)** فتميزت باستخدام الطاقة الكهربائية التي مكنت الدول ذات المصادر الطبيعية المتنوعة من تكريس قدراتها لاستغلال تلك المصادر في الصناعة، مما أطلق العنان للمجتمعات الصناعية لخلق مبدأ الإنتاجية الضخمة **(mass production)** وبدأ ظهور الآلات الكهربائية واستغلالها في السلم والحرب وتميزت هذه الحقبة باختراعات مهمة أثرت بصورة كبيرة في تطور الحضارة الإنسانية، ومن ثم فقد أحدثت الثورتان الأولى والثانية تغييرات جوهرية في منظومات الوجود والحياة في المجتمعات الإنسانية **(Ponnudurai, P., & Ponniah, L. S. , 2020)**.

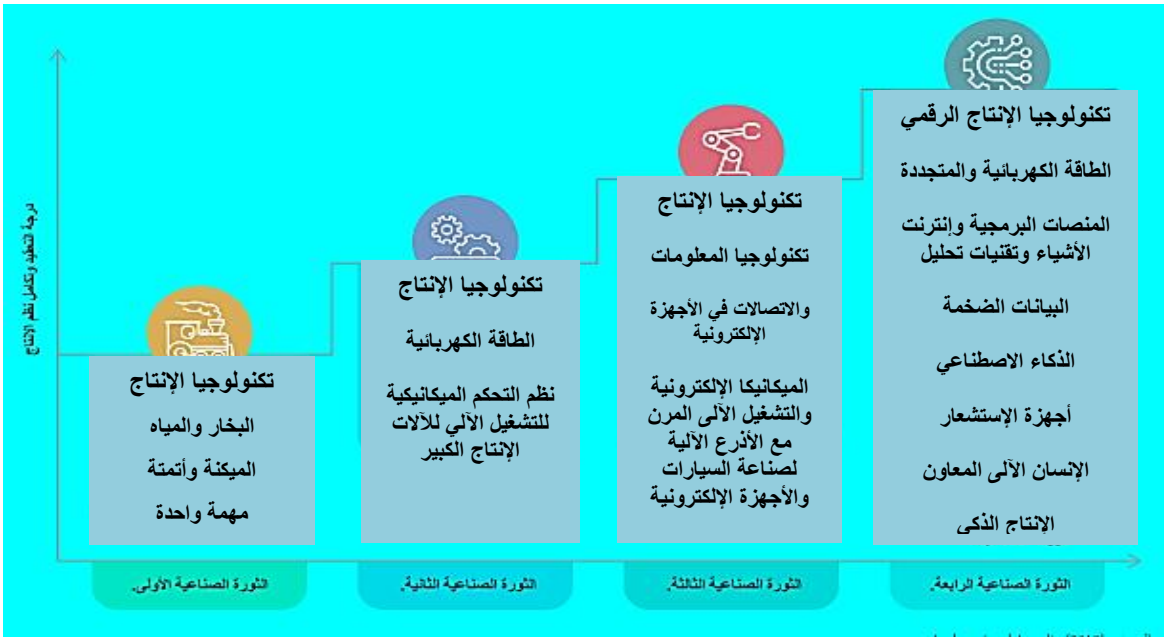
وبدأت **الثورة الثالثة Third Industrial Revolution (3IR)** في الستينيات واستندت إلى التكنولوجيا الرقمية والحوسبة الشخصية وتطوير الإنترنت، وكان من أهم

إنجازاتها استخدام الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والصناعات الرقمية، مما جعل الهوة تزداد اتساعاً بين الدول المتقدمة والدول التي تحاول جاهدة اللحاق بالتطورات المتسارعة (**سلام العبلاني** ،٢٠١٨، ١٠٣).

(أما الثورة الصناعية الرابعة Fourth Industrial Revolution (4IR)

فكانت لألمانيا المبادرة في إطلاق تلك الثورة عبر الأتمتة الذاتية الشاملة في الآلات وفي عمليات الإنتاج حيث أتمتة الصناعة وتقليل الأيدي العاملة لديها بحيث يقتصر الدور البشري على المراقبة والتدقيق، ويشترط في الوصول إلى ذلك وجود قدرات علمية يتم توظيفها في امتلاك البنية التقنية والرقمية المتطورة، فكانت بداية الثورة الصناعية الرابعة في مطلع القرن الحادي والعشرين معتمدة على الثورة الرقمية والإنترنت المتحرك، وتطور أجهزة الاستشعار عن بعد، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والذكاء الاصطناعي، والروبوتات الذكية، والتحول الآلي، والتقنيات الرقمية والأنظمة الذكية، والمركبات ذاتية الحركة وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية، وعلوم المواد وتخزين الطاقة، والحوسبة الكمية، وأجهزة الحاسب الآلي شديدة البراعة التي بإمكانها كتابة القصص (**أحمد ماجد** ،٢٠١٨) .

وتختلف الثورة الصناعية الرابعة في نوعيتها عن الثورات الثلاث السابقة، ويكمن هذا الاختلاف في الكمية المتزايدة من البيانات غير المملكة والتي يسهل الوصول إليها بحرية عبر شبكة الإنترنت، كما أن البيانات مفتوحة المصدر عبر شبكة الإنترنت في تزايد مستمر وبخاصة الأبحاث العلمية التي تغطي موضوعات مثل المناخ والصحة والمرور والطاقة المتجددة والحيوية وما إلى ذلك، وقد تزايد حجم البيانات أضعافاً مضاعفة ومازال في ازدياد، وقد أعطى ذلك الفرصة لدراسة ومعالجة المشكلات طويلة الأمد والقضايا التي كانت سابقاً كبيرة الحجم، أو تحتاج لفهم وتحليل معقد، كما تتميز الثورة الصناعية الرابعة بدمج التقنيات التي تطمس الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، ويوضح الشكل التالي تطور تكنولوجيا الإنتاج عبر الثورات الصناعية في العالم :



شكل(٢) يوضح تكنولوجيا الإنتاج ابتداء من الثورة الصناعية الأولى وصولاً إلى الثورة الصناعية الرابعة(Andreoni,A.and Anzolin,G., 2020)

ويعد " **كلاوس شواب** " رئيس المنتدى الاقتصادي العالمي (World Economic Forum) أول من استخدم المفهوم بصورة علمية وأصله في المنتديات العالمية حيث اختار عنوان "الثورة الصناعية الرابعة" شعاراً لدورته ال (٤٦)، ووصف المشاركون في منتدى الاقتصاد العالمي تلك الثورة بأنها بمثابة تسونامي" التقدم التكنولوجي الذي سيغير الكثير من تفاصيل الحياة البشرية لقدرته على إحداث انقلاب جذري في مختلف مظاهر ومعالم وتفاصيل الحياة الإنسانية، فنحن على مشارف ثورة تغير بشكل أساسي الطريقة التي نعيش بها ونعمل ونتواصل مع بعضنا البعض ويصفها شواب بأنها ظهور تقنيات جديدة وطرق جديدة لإدراك العالم الذي يؤدي إلى تغيير عميق في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية **(طارق قابيل،٢٠١٨،٤٥-٤٩)** .

وتتطور **الثورة الصناعية الرابعة** في شكل طفرات هائلة للنمو وليس بصورة خطية، ومن الصور التي تتيحها، العمل على تحقيق معدلات نمو عالية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية، وتحسين مستوى الرعاية الصحية واختصار الوقت في عملية التطور وخفض التكلفة وفتح أسواق جديدة وتحفيز النمو الاقتصادي وتطبيقات الروبوتات والذكاء الاصطناعي والعمل على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة **(عادل عبد الصادق،٢٠١٨)** .

وفيما يخص **محور التعليم** فقد تغير مع الثورة الصناعية الأولى حيث ركز التعليم على أنماط التعلم القياسية، ومع التحرك نحو الإنتاج الضخم في الثورة الصناعية الثانية والاختبار الموحد أصبح التعليم موجها نحو الخدمة، ومع الانتقال إلى الثورة الصناعية الثالثة نأتي لرؤية الطلاب تحت نموذج تعلم العميل، أما في الثورة الصناعية الرابعة فأذابت التقنيات الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، ويشق الابتكار المبتكر طريقه إلى التعليم العالي حيث يعيد تعريف الطرق التقليدية التي تقدمها الجامعات لمحتواها للطلاب، وتنشأ طرق جديدة للمناهج والتدريس، ويتغير التركيز من أنماط التدريس إلى أساليب التعلم **. (Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. ,2018, 90-95)**

مما سبق يتضح أن لكل ثورة مميزاتها وسماتها التي تتصف بها عن غيرها حيث تختلف الثورة الصناعية الرابعة عن الثورات الثلاثة، حيث تتميز هذه الثورة الرابعة باستخدام تكنولوجيا الإنترنت، وأما الثورة الصناعية الأولى فهي تتميز بأن معدات الإنتاج الميكانيكية مدعومة من البخار، والثورة الثانية فهي تميزت بأن خطوط تجميع الإنتاج الضخم تتطلب العمالة والطاقة الكهربائية، بينما تتميز الثورة الثالثة بأن الإنتاج الآلي يستخدم الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات.

ثالثاً : سمات وأهداف الثورة الصناعية الرابعة :

تتميز الثورة الصناعية الرابعة عن غيرها من الثورات الصناعية الأخرى بصفة عامة بثلاثة سمات رئيسية تميزها عن سابقاتها من الثورات، وهي : **السرعة** (Rapidity) الهائلة لتحولاتها نتيجة تصغير منتجات تكنولوجيا المعلومات للحد الأدنى، **وعمق فاعليتها** (Connectivity) في الزمن الحقيقي، **والتعقيد** (Complexity) نظرًا لدمج التقنيات وإزالة الخطوطالفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، واعتمادها على المهارات والمعرفة لتفعيل التحول الرقمي وبناء الثقة الرقمية، **والشمول** (Inclusiveness) في كل مناحي الحياة سواء العناصر المادية أم غير المرئية كالفن والمعايير الاجتماعية، إضافة إلى اعتمادها على المهارات والمعرفة لتفعيل التحول الرقمي، وبناء الثقة الرقمية **(جمال الدهشان وآخرون،٣٨، ٢٠٢٠).**

وتتعدد مبادئ تصميم الثورة الصناعية الرابعة حيث أنها تتميز بما يلي (عادل عبد الصادق ،١٧،٢٠١٨):

- **الترابط:** قدرة الآلات والأجهزة وأجهزة الاستشعار والأشخاص على الاتصال والتواصل مع بعضهم البعض عبر إنترنت الأشياء أو إنترنت الأشخاص.
- **شفافية المعلومات:** الشفافية التي توفرها تقنية الثورة الصناعية الرابعة تزود المشغلين بمعلومات شاملة لتوجيه القرارات؛ مما يتيح التوصيل البيني للمشغلين وجمع كميات هائلة

من البيانات والمعلومات من جميع النقاط في عملية التصنيع، وتحديد المجالات الرئيسية التي يمكن أن تستفيد من التحسين لزيادة الوظائف

- **المساعدة التقنية:** التسهيل التكنولوجي للأنظمة لمساعدة البشر في اتخاذ القرار وحل المشكلات، والقدرة على مساعدة البشر في المهام الصعبة أو غير الآمنة.
- **القرارات اللامركزية:** قدرة الأنظمة المادية الإلكترونية على اتخاذ القرارات بنفسها وأداء مهامها بشكل مستقل، إلا في حالة الاستثناءات أو التدخل أو الأهداف المتضاربة، يتم تفويض المهام إلى مستوى أعلى.

ولعل هذه المبادي أدت إلى تصاعد **دور الإبداع والابتكار** في عملية الإنتاج بصورة أكبر من رأس المال، وضرورة الاستفادة من كل المنجزات الحضارية السابقة، فهي لن تأتي بخدمات جديدة بل ستعمل على تغيير النظم المعمول بها، ولن يقتصر على ما تقوم به من أفعال بل ستغير كل ما هو بداخلنا ، كما تميزت الثورة الصناعية الرابعة بقدرتها على حل تحديات كبرى تمثلت في (**سهى معاذ ،٢٠١٩**):

- **تكامل البيانات:** حيث تتولد البيانات بطرق مختلفة في بيئة الإنتاج؛ حيث يتم إنشاء البيانات وتجميعها من أجهزة الاستشعار المختلفة، وبيانات العمليات، وبيانات المنتجات، وبيانات الجودة، وبيانات التصنيع، وبيانات اللوجستيات، وبيانات الشركاء، وبيانات البنية التحتية، كل ذلك ينتج عنه كم هائل من البيانات، كمًا وأن استخدام إنترنت الأشياء زاد في عدد وأنواع أجهزة إنترنت الأشياء بسرعة كبيرة.
- **مرونة العمليات:** بما أن دورة حياة الإنتاج في هذا العقد باتت أقصر من العقد السابق فقد أصبحت المنتجات الفردية والمخصصة أيضًا حقيقة واقعة، هذا التفرد والتخصيص يتطلب المرونة على مستوى الإنتاج بطريقة فعالة من حيث التكلفة، ومن أجل توفير هذه المرونة ينبغي على بيئة الإنتاج أن تكون قابلة للتكيف.
- **الأمن السيبراني:** ويُعتبر الأمن السيبراني مصدر قلق كبير اليوم، وسيكون مصدر القلق الرئيسي في المستقبل؛ حيث إن الصناعات الحديثة تستوجب الحفاظ على مصالح الناس، والمنتجات مما يستوجب الحذر من المخاطر السيبرانية.

كما تتميز الثورة الصناعية الرابعة بأهميتها في تسهيل عدد من المهام داخل المؤسسات؛ ومنها (منة الله لطفي ،٢٠١٩، ٣٧٨) :

- **إدارة الوقت بشكل أكثر فعالية:** حيث توفر الوقت الذي يتم بذله في الحصول على المعلومات للقيام بالأنشطة التي تنتج قيمة أو منتج.

- **التكلفة:** حيث تسهم في عرض بيانات دقيقة في السياق الصحيح حيث إن المعلومات غير الصحيح والقرارات الخاطئة تكلف المؤسسة (٢٥ ٪) من دخلها، بالإضافة إلى توفير الطاقة وغيرها من الموارد التي تُسهم في خفض التكاليف وزيادة الإيرادات.
- **المرونة:** تُسهم في إنشاء نظم مرنة جاهزة للتغيير ولاستثمار الفرص الجديدة.
- **التكامل:** تكامل التقنيات والمجالات المختلفة وانصهارها معًا رقميًا.
- **المصنع الرقمي:** يسمح بتحسين جميع مراحل دورة حياة المنتج من خلال المحاكاة الافتراضية للتصميم مع التخطيط للتصنيع، وينجم عن ذلك خفض التكاليف مع زيادة الجودة، ويتم كل ذلك من خلال تحليل البيانات.
- **تعميق العلاقات الرقمية:** تسعى المؤسسات لزيادة العلاقات مع العملاء من خلال منصات لها ميزة تنافسية تسمح بالوصول إليهم والتفاعل معهم بكفاءة.

كما تتمثل أهداف الثورة الصناعية الرابعة فيما يلي (أحمد عمر،٢٠١٧،١٣٢):

☒ توسع الاتصالات للأشخاص والأجهزة؛ إذ سمح عصر المعلومات والتكنولوجيا لعدد كبير من الأفراد من أرجاء العالم إمكانات أكبر للاتصال بكل مكان حتى في المناطق البعيدة من خلال الاتصال بالإنترنت.

☒ توسيع الأعمال على مستوى غير مسبوق؛ في ظل تطور وتنامى الاتصالات تستطيع المنظمات الاجتماعية مد خدماتها لمجتمعات ومشروعات متنوعة، وتجاوز بذلك معوقات تقليدية مثل نقص الموارد وإعداد الموظفين.

☒ تنظيم المجتمعات وتعميق المشاركة؛ تُيسر التكنولوجيا للمنظمات الخيرية والتعليمية، فهم المجتمعات التي تخدمها على نحو أفضل، ومن ذلك تصنيفها بحسب المنطقة الجغرافية والمشروعات ومستوى المشاركة والتواصل مع كل مجموعة بالطريقة التي تلائم تفضيلاتها واحتياجاتها، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الغايات النهائية وقدر المشاركة بالوقت والمال.

يتضح مما سبق تميز الثورة الصناعية الرابعة عن الثورات الأخري بالسرعة وعمق فاعليتها والشمول والتعقيد ، بالإضافة إلي أنها تتميز بشفافية المعلومات التي تزود بها المشتغلين ، مع تحقيق الترابط بين الأشخاص والتواصل عبر الإنترنت ، إلي جانب التسهيل التكنولوجي في حل المشكلات ، مع القدرة الإلكترونية علي اتخاذ القرارات ، هذا بالإضافة إلي تنمية الإبداع والابتكار في عملية الإنتاج ، إلي جانب أنها أتاحت كيفية إدارة الوقت بشكل أكثر فعالية مع خفض التكاليف وزيادة الإيرادات والمرونة والتكامل في التقنيات وخفض التكاليف وزيادة الجودة ، كما تمثلت أهداف الثورة الصناعية الرابعة بتوسيع الاتصالات بين

الأشخاص عبر الإنترنت ، كما تجاوزت نقص الموارد مع مد الخدمات لمجتمعات كثيرة وتعميق المشاركة .

رابعاً : ملامح الثورة الصناعية الرابعة :

تشتمل الثورة الصناعية الرابعة على عدة ملامح يمكن توضيحها فيما يلي:

- **الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence)** : ويُعرف بأنه : "علم إنشاء أجهزة وبرامج كمبيوتر وآلات ذكية قادرة على التفكير بنفس الطريقة التي تعمل بها الدماغ البشرية تتعلم مثلما نتعلم، وتقرر كما نقرر، وتتصرف كما نتصرف **(عزة عبد الفتاح،٢٠١٩، ١٣٢)** .

فالذكاء الاصطناعي يحاكي البشر في سلوكهم وأنماط تفكيرهم، ومن ثم محاولة محاكاة طريقة التفكير البشرية عبر أنظمة كمبيوتر تنتهي بإنشاء آلة بقدرات عقلية بشرية قادرة على الفهم والتمييز والتصرف واتخاذ القرارات **(إيهاب خليفة ،٢٠١٩)**.

أما **(بانا ضمراوي، ٢٠٢٠)** فقد عرفت الذكاء الاصطناعي بأنه: "قدرة الآلات والحواسيب الرقمية على القيام بمهام معينة تحاكي وتشابه تلك التي تقوم بها الكائنات الذكية؛ كالقدرة على التفكير، أو التعلم من التجارب السابقة، أو غيرها من العمليات الأخرى التي تتطلب عمليات ذهنية، كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى الوصول لأنظمة تتمتع بالذكاء، وتتصرف على النحو الذي يتصرف به البشر؛ من حيث التعلم، والفهم، بحيث تقدم تلك الأنظمة لمستخدميها خدمات مختلفة من التعليم، والإرشاد، والتفاعل، وما إلى ذلك".

- **البنى التحتية والتوسع في استخدام التكنولوجيا** : وتعد البنى التحتية المعرفية المرتكز الذي ترتكز عليه الثورة الصناعية، وقبل هذا وذاك إصلاح التعليم، فمنذ ظهور الإنترنت وبروز التكنولوجيا الإلكترونية والمعلوماتية في فجر الألفية الثالثة، راحت المجتمعات تتغير تغيراً سريعاً وجذرياً حيث أدت الأهمية المتزايدة للمعرفة إلى جانب العولمة والآثار المترتبة على التطور التكنولوجي في عصر الثورة الصناعية الرابعة إلى إيجاد عالم مختلف تماماً وذلك لأن الثورة الصناعية الرابعة تختلف عن الثورات السابقة في شدتها وتعقيدها واتساع نطاقها، بحكم استنادها في جوهرها إلى ظاهرة تكنولوجية جديدة اسمها التحول الرقمي أي اندماج التكنولوجيات الرقمية وتغلغلها السريع في البنية التحتية لكل شركة ومؤسسة وحكومة، قد ساهمت في حدوث تقارب إبداعي حيث تقترن مجموعة كبيرة من التكنولوجيات التي تشمل إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية وتحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي **(Pillars.Morocco ,2020)**.

- **الروبوتات (Robots)** : تعرف بأنها آلة كهروميكانيكية قادرة على القيام بأعمال مبرمجة سابقاً إما بإنجاز وسيطرة من الإنسان أو برامج حاسوبية ولديها القدرة على تعزيز إحساسها **(Brahim, B 2020, 32-41)** .

وعلى ذلك تعد الروبوتات مصدراً للقلق لدى كثير من البشر نتيجة لتأثيرها المتوقع على الأيدي العاملة وتهديد الوظائف بالخطر، مما ينذر ببطالة جماعية فضلاً عن أن ثقة الناس بالروبوتات لا تزال متدنية ولا توازي التقدم المستمر الذي يصاحبها إذ تفقد الروبوتات الجانب العاطفي، كما تحمل تحديات أخلاقية تثير مخاوف الأفراد(**سعاد السقاف ،٢٠٢٠**) .

- **البلوك تشين (Blok chain)** : يعتبر نظام "البلوك تشين" أحد محركات الثورة الذكية التي تشهدها الحياة البشرية، كما يقوم البلوك تشين بلعب دور الوسيط الموجود أثناء تقديم الخدمة، فيحل محل البنوك في تحويل الأموال، ومحل الشهر العقاري في تسجيل الممتلكات ومحل الشركات الوسيطة مثل أوبر في تقديم الخدمات وذلك لصالح وسيط جديد، هو ملايين الأفراد حول العالم الذين يستخدمون السلسلة ويستفيدون من العائد المادي الذي كان يعود إلى الوسيط التقليدي وعلى الرغم من ضآلة هذا العائد، فإنه يحقق مبدأ العدالة في توزيع الثروة على الأفراد، وعدم احتكارها من قبل بعض الهيئات أو المنظمات، وذلك لأن جميع الأفراد حول العالم يمكن أن يشاركوا في إنهاء وحفظ المعاملات والحصول على نسبة منها (**إيهاب خليفة ، ٢٠١٨**).
- **الطباعة ثلاثية الأبعاد** : هي إحدى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتستخدم لإنشاء كائنات ثلاثية الأبعاد تعتمد على النماذج الرقمية، بواسطة طبقات متتالية من المواد تعتمد هذه الطباعة على الأحبار المبتكرة، بما في ذلك البلاستيك، المعادن وأيضا الزجاج والخشب **(Benjamin combes and others, 2020)** ، وتقوم الطابعات ثلاثية الأبعاد بتحويل المعلومات الرقمية إلى كيانات مادية، عن طريق تنفيذ تعليمات من خلال مخطط إلكتروني، وفق إرشادات ملف التصميم، وباستخدام بعض المواد الخام، يتحول المخطط إلى مجسم، وتستخدم الطابعات ثلاثية الأبعاد إذن في طباعة الملفات على شكل طبقات، بدلاً من الطباعة العادية ذات البعد الواحد، وذلك اعتماداً على نماذج رقمية ، وقد باتت الطابعات ثلاثية الأبعاد قادرة على إنتاج مكونات بالغة التعقيد، وسيزداد ذلك في المستقبل القريب، وستصبح منتجاتها واسعة الانتشار في مختلف المجتمعات، ومن أمثلة ذلك تصميم منتجات ثلاثية الأبعاد، تصميم البيوت الرقمية، تصنيع وتصميم أدوية ثلاثية الأبعاد تصنيع أغذية ثلاثية الأبعاد ، تصميم وتصنيع أطرف صناعية ثلاثية الأبعاد (**أحمد الصغير،٢٠٢١،٢٢**) .

- **البيانات الضخمة** : هي كمية كبيرة من البيانات المنظمة وغير المنظمة، والتي يأتي معظمها من عمليات البحث على الإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، ومن المعاملات التجارية، وكذلك من تقنيات إنترنت الأشياء مثل أجهزة الاستشعار الطبية، والبيئة الصناعية، وبيانات الأقمار الصناعية ، ويمكن لوفرة البيانات الضخمة أن تكون مفيدة للمجتمع، فممن شأنها تعزيز الفهم للسلوك البشري، ورفع كفاءة التشغيل، وتقليل التكاليف ودعم النمو السريع، ولا سيما في قطاع الأعمال، ولكنها قد تحمل مشكلات أخلاقية مثل فقدان الخصوصية الفردية، وتهديد الاستقلالية الذاتية للفرد، وتوسع فجوة اللامساواة الاجتماعية، إذ ستكون لدى مالكي البيانات قوة إضافية لاستغلال الناس والتلاعب بهم(**سعاد السقاف ،٢٠٢٠**).
- **المركبات ذاتية القيادة** : تستطيع المركبات ذاتية القيادة استشعار البيئة من حولها وقيادتها دون تدخل بشرى، وتتسابق الشركات اليوم على تصنيعها مثل جوجل، أوبر، آبل، تسيلا، وغيرها وستغزو هذه السيارات الشوارع في غضون السنوات المقبلة إذا صحت توقعات الخبراء، إلا أنها ما زالت تواجه عقبات تقنية، وتتطلب تقييمات أخلاقية قبل حصولها على التصاريح اللازمة للانطلاق(**سعاد السقاف ،٢٠٢٠**) .
- **إنترنت الأشياء Internet of Things IoT** : لقد أصبح مصطلح إنترنت الأشياء من المفاهيم الشائعة والرائجة في الآونة الأخيرة، حيث يشير إلى امتلاك الأشياء المختلفة القدرة على التواصل ببعضها البعض من خلال شبكة الإنترنت لأداء وظائف معينة وموحدة، حيث تعرف بأنها شبكة مفتوحة وشاملة من الأجهزة الذكية التي لديها القدرة على التنظيم التلقائي، ومشاركة المعلومات والبيانات والموارد، والتفاعل والتصرف في مواجهة المواقف والتغيرات في البيئة **(Asghar, Sohail et. al ,2020)** .

وتتشكل تقنياتها الأساسية بالتعليم في اللوحات البيضاء الذكية والوسائط الرقمية التفاعلية الأخرى التي يمكنها جمع وتحليل البيانات لأعضاء هيئة التدريس والطلاب لتحسين التدريس وتحسين نتائج التعلم، بالإضافة إلى أجهزة استشعار درجة الحرارة الذكية ومعدات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء الذكية التي تقلل من استهلاك الطاقة وأتمتة إدارة العمليات داخل المحاضرة، وبطاقات هوية الطلاب الذكية، وأجهزة تتبع الحضور، وأقفال الأبواب اللاسلكية وكاميرات المراقبة المتصلة وأنظمة التعرف على الوجه التي توفر الأمن لعضو هيئة التدريس والطلاب والموظفين **(The Alcatel-Lucent, 2020)** .

- **الواقع المعزز(AR) Augmented Reality** : يعد الواقع المعزز من المفاهيم الأساسية في عصر الثورة الصناعية الرابعة، ويُعرف الواقع المعزز على أنه مجال متنامي للتكنولوجيا حيث يتم تعديل الحياة الواقعية وتعزيزها من خلال المرئيات والأصوات

الناتجة عن الكمبيوتر، كما يمكن استخدام الواقع المعزز في العديد من التقنيات المختلفة، مثل: أجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية، ويتم استخدام تقنية الواقع المعزز من خلال المكونات القابلة للارتداء، مثل النظارات والخوذات، ويسمح هذا الواقع المعزز بدمج الواقع الافتراضي القائم على المعلومات والواقع المادي للعالم الحقيقي **(Sural, Irfan ,2017)** .

يتضح مما سبق أن للثورة الصناعية الرابعة تقنيات وملامح عديدة كالذكاء الاصطناعي والذي يحاكي البشر في سلوكهم وأنماط تفكيرهم بآلة لها قدرات عقلية ، إلي جانب التحول الرقمي واندماج التكنولوجيا وتغلغلها السريع في البنية التحتية لكل شركة ومؤسسة ، والروبوتات وهي آلة تقوم بأعمال مبرمجة ، كما أن لها تأثيراً علي الأيدي العاملة ، والبلوك تشين والذي يقوم بدور الوسيط لتقديم الخدمة، والطباعة ثلاثية الأبعاد والتي تستخدم لإنشاء كائنات ثلاثية الابعاد تعتمد علي النماذج الرقمية والبيانات الضخمة ، والمركبات ذاتية القيادة والتي تقوم بالقيادة دون تدخل بشري ، وإنترنت الأشياء حيث يشير إلي امتلاك الأشياء من خلال شبكة الإنترنت لأداء وظائف معينة ، بالإضافة للواقع المعزز الذي يقوم بتعديل الحياة الواقعية ويعززها من خلال المرئيات وفيما يلي شكل يوضح تقنيات التحول الرقمي :

شكل(٣) يوضح تقنيات التحول الرقمي (جمال الدهشان ، ٢٠٢٠)

يتضح من خلال الشكل السابق أن تقنيات التحول الرقمي تتمثل في الحوسبة السحابية التي من خلالها يستطيع الفرد أن يحصل على المعلومات من أي مكان وفي أي زمان، وأجهزة الهاتف المحمولة التي أصبحت في أيدي الجميع والتي جعلت من العالم قرية

صغيرة، منصات إنترنت الأشياء والتي من خلالها يتم التعامل والتحكم في هذه الأشياء وذلك من خلال اتصالها بالإنترنت ، ومن تقنيات التحول الرقمي أيضا شبكات التواصل الاجتماعي والتي من خلالها يتم التواصل والتعارف ونقل البيانات والمعلومات والأخبار، تقنية كشف المواقع تعتمد هذه التقنية على فحص المواقع والتثبت منها ومن مصداقيتها قبل الدخول إليها وخسارة الوقت والتعب في ما لا يعني ويعتمد بالأساس على مراجعة المواقع الأخرى التي تقدمها أنت إليه ثم يقدم لك أهم الخصائص والسلبيات إن كانت توجد وطبعاً ويخبر ما إذا كان الموقع موثوقاً فيه أو لا.

كما أن التفاعل المتقدم بين الإنسان والآلة حيث تبرز هذه التقنية في كيفية تعامل الإنسان مع الآلة وتوظيفها في العمل المناسب لها، والتوثيق وكشف عمليات الاحتيال ، وأوقات المعاملات السريعة اليوم ومخططات الاحتيال المتطورة باستمرار تجعل من الصعب تحديدا والتنبؤ والتصدي والاسترداد على الفور.

ومن ضمن تقنيات التحول الرقمي كذلك الطباعة ثلاثية الأبعاد وهي تقنية مبتكرة تستخدم لتصنيع منتجات صلبة في شكل ثلاثي الأبعاد (3D)، باستخدام فكرة مبتكرة لتقسيم الشكل إلى طبقات ثنائية الأبعاد عادية يمكن رسمها باستخدام رأس طباعة معين، يتم رسم الطبقات / الشرائح بحيث تلتصق ببعضها ليكونوا البعد الثالث. لهذا السبب يطلق عليها أيضًا تقنية التصنيع بالإضافة بمعنى إضافة طبقة إلى الطبقات السابقة.

ويمكن للطابعات ثلاثية الأبعاد أن الإسهام في تدريب المعلمين وتنميتهم مهنيًا لإطلاق أفكارهم الإبداعية والحصول على المزيد من الخبرات العملية.

كما أن أجهزة الاستشعار الذكية أظهرت الاختبارات أن البرنامج الذي طوره فريق البحث يمكنه الحصول على معلومات أكثر دقة كلما سمح له بالمزيد من محاولات الاستنباط، كما أن الكثير من الباحثين في مجال الأمن يهتموا كثيراً بخواص أجهزة الاستشعار التي تأتي مع الهواتف الذكية لأن البيانات التي يجمعونها لا تخضع لنفس الضوابط التي تحكم وظائف أخرى بالهاتف ، ويأتي الواقع المعزز وهو "أجهزة قابلة للارتداء" هي تقنية تفاعلية تشاركية تزامنية تستخدم الأجهزة السلكية واللاسلكية لإضافة بيانات رقمية للواقع الحقيقي على صورة (صور – وسائط – مقاطع فيديو – روابط) بأشكال متعددة الأبعاد، ثم تحليل البيانات الكبيرة والخوارزميات المتقدمة ويعني استخدام التقنيات التحليليّة المُتقدمة لتحليل مجموعات ضخمة من البيانات التي تختلف بأشكالها وأنواعها، ويشمل هذا العلم بالغ الأهمية تحليل البيانات المُنظمة، وشبه المُنظمة، وغير المُنظمة القادمة من مُختلف المصادر وبمُختلف الأحجام ابتداءً من التيرابايت وصولًا إلى الزيتابايت.

خامساً : إيجابيات وسلبيات الثورة الصناعية الرابعة :

تتعدد إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة؛ حيث تعمل على تحقيق معدلات نمو عالية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية، وتحسين ورفع مستوى الرعاية الصحية، واختصار الكثير من الوقت في عملية التطور، وخفض تكلفة الإنتاج وتأمين الخدمات، وتسهيل وسائل النقل والاتصال، وفتح أسواق جديدة، وتحفيز النمو الاقتصادي والعمل على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة، وتوفير وظائف جديدة ترتبط بالمجالات الجديدة التي تنتجها الطابعات ثلاثية الأبعاد للتصميم والإنتاج وبرمجة الروبوتات والأنظمة الذكية، هذا بالإضافة إلى تعاون شركات القطاع الخاص بشكل أفضل مع أنظمة التعليم لضمان تفعيل التدريب المناسب وتنمية المهارات وتقليل عدم المساواة(**هاشم فتح الله ، ٢٠٢٠، ٨٤**) .

ولقد تم تحديد أهم إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة وفقًا لما تحققه من تطور ونمو في جميع مجالات الحياة وخاصة في مجال التعليم والتدريب وذلك على النحو التالي (Swikriti Sheela Nath,2020) :

- تطور قوة وأنواع الأجهزة الرقمية وشبكات الحاسب الآلي؛ مما يسهم من عملية التعليم، وتناول المعلومات بسهولة ويسر.
- يؤدي التطور التقني الناتج عن الثورة الصناعية الرابعة إلى إنشاء تخصصات تعليمية جديدة؛ مما يعمل على توفير فرص أفضل في مجالات جديدة، كما تعزز من التسهيلات لتطوير وابتكار مهارات جديدة.
- نتيجة للتطور التكنولوجي المستمر أصبحت وسائل التواصل الاجتماعي عبر الإنترنت؛ مثل: توتير(Twitter)، وفيسبوك(Facebook)، لينكدان (Linkedin)، أكثر نشاطًا ويمكن للجميع التعبير عن آرائهم وتبادل المعرفة والخبرات، كما أصبح الاتصال أسهل بواسطة الواتساب (WhatsApp)، و IMO، و Messenger.
- أصبح الوصول للأفراد والمنتجات أكثر سهولة؛ حيث تعمل مواقع التسوق عبر الإنترنت وخدمات التوصيل السريع على توفير السلع في المنازل، فالأراضي ليست ضرورية لبناء الأسواق؛ مما يزيد من الفوائد الاقتصادية.
- يؤدى التقدم في العلوم الطبية وعلوم الأعصاب الناتج عن الثورة الصناعية الرابعة إلى حياة أكثر صحة وعمر أطول.
- تتأثر الزراعة بالثورة الصناعية الرابعة؛ حيث يمكن إنتاج كميات أكبر من المحاصيل من خلال تقنيات الهندسة الحيوية، واستخدام الآلات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي.

- نظرًا للتقدم في التكنولوجيا الرقمية، أصبح العمال متحررين من الوظائف القابلة للتشغيل الآلي، ويمكنهم إشراك أنفسهم في حل مشكلات الأعمال المعقدة، هذا يجعلهم أكثر استقلالية.
- تنخفض انبعاثات الكربون والوفيات على الطرق وتكاليف التأمين إلى أدنى حد، ويرجع ذلك إلى التقدم في سلامة السيارات، بسبب التقدم التكنولوجي للثورة الصناعية الرابعة.
- يمكن إنجاز الحد الأقصى من الأعمال المصرفية في المنزل من خلال التسهيلات المصرفية عبر الإنترنت.
- الحوكمة الإلكترونية تعمل الثورة الصناعية الرابعة على مزيد من الابتكارات التكنولوجية التي تفيد في الحكومة الإلكترونية؛ مما يساعد في تحديث المنظمات والوظائف التنفيذية، وتضمن الحوكمة الإلكترونية المساءلة والشفافية، والتي تعمل على تعزيز العلاقة بين الحكومة والمواطنين.
- تؤكد الثورة الصناعية الرابعة على العمل الحر: حيث توفر الوظائف عبر الإنترنت للعمل من المنزل وكسب المال والأعمال الحرة.

وقد أشار **الهلالي الشربيني** على إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة فيما يلي(**الهلالي الشربيني،٣،٢٠١٩**):

- تحقيق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية.
- تخفيض تكاليف الإنتاج، مع رفع مستوى جودة المنتجات، وتخفيض الأسعار.
- تقديم مستوى أفضل من الخدمات للإنسان، مع اختصار الكثير من الوقت والجهد.

كما تمثلت إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة في (فواز العلمي ، ٢٠١٧،٧٦):

- تحقيق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية.
- تخفيض تكاليف الإنتاج، وتأمين الخدمات التي تجمع بين الكفاءة العالية أو الثمن الأقل.
- تأمين رعاية صحية أفضل للإنسان، واختصار الوقت في عملية التطور.

وعلي الرغم من إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة إلا أن لها بعض السلبيات والمتمثلة في (Larry Elliot ,2016):

- هيمنة الشركات الكبرى على الإنتاج الصناعي واضمحلال دور الشركات المتوسطة والصغيرة في العملية الإنتاجية.
- اتساع نطاق البطالة حيث أن أتمتة الصناعة والتطور التكنولوجي السريع من شأنها تقليص فرص العمل بنسبة ٥٠%، تمس الفئات الوسطى والدنيا أو أصحاب "الوظائف البسيطة " التي لا تحتاج إلى خبرات علمية وتقنية عالية.

- عدم المساواة واتساع الفجوة بين الأغنياء والفقراء.
- تفرض تحديات غير مسبوقة على المجتمعات البشرية ومن أمثلتها ما يلي:
  - تشترط إعادة هيكلة اقتصادية شاملة.
  - تلحق بالهيكلة الاقتصادية الشاملة بالضرورة هيكلة اجتماعية وسياسية، لأن تحقيق أهداف الثورة الصناعية الرابعة" يتطلب بنية اقتصادية واجتماعية وسياسية متطورة، بما يتواءم مع المضمون الجديد الذي تفرضه هذه " الثورة " لمفهوم التنمية الشاملة والمستدامة.
  - القدرة على تحمل نتائج تغير القيم الثقافية والاجتماعية، على هامش "الثورة الصناعية الرابعة".

يتضح مما سبق تنوع إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة وذلك بإنشاء تخصصات تعليمية جديدة ، مما يعزز تطوير وابتكار مهارات جديدة وتناول المعلومات بسهولة ويسر ، كما زادت وسائل التواصل الاجتماعي عبر الإنترنت ، كما أن التسوق عبر الإنترنت عمل علي توفير السلع في المنازل ، إلي جانب التقدم في العلوم الطبية والناتج عنه حياة أكثر صحة، مع إنتاج كميات أكبر من المحاصيل ، كما يمكن إنجاز الأعمال المصرفية من المنزل ، بالإضافة إلي أن تحديث الوظائف التنفيذية وتفعيل الحوكمة الإلكترونية يزيد من فرص العمل الحر والوظائف عبر الإنترنت من المنزل ، مع تحقيق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية وتخفيض تكاليف الإنتاج، وعلي الرغم من هذه الإيجابيات إلا أن هناك بعض السلبيات والمتمثلة في هيمنة الشركات الكبري علي الإنتاج الصناعي ، مع اتساع نطاق البطالة ، وزيادة الفجوة بين الأغنياء والفقراء .

سادساً : العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة والتعليم:

لمعرفة واقع العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة بمخرجات التعليم يجب علينا تحديد المهارات الأساسية التي تحدد الملامح المطلوبة لمخرجات التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وكذلك التحقق من جودة المناهج وأعضاء هيئة التدريس والمؤسسة التعليمية بشكل عام، ومن ثم التحقق من امتلاك الخريجين لمهارات الثورة الصناعية الرابعة وهي:

١. **مهارة التفكير النقدي Critical Thinking**: يؤكد **(E. Dowd Jason, Robert J.Thompson, Leslie A. ,2018)** أنه " أدى التقدم في العلوم المعرفية في القرن الواحد والعشرين إلى زيادة فهمنا للعمليات العقلية المرتبطة بالتفكير والاستدلال، وكذلك الذاكرة والتعلم وحل المشكلات، ومن المفهوم أن التفكير الناقد يشمل كلا من البعد المعرفي والبعد التصرفي (على سبيل المثال التفكير التأملي) ويتم تعريفه على أنه "حكم ذاتي التنظيمي ينتج عنه التفسير والتحليل والتقييم والاستدلال، بالإضافة إلى شرح

البراهين الاعتبارات المفاهيمية أو المنهجية أو المعيارية أو السياقية التي يستند إليها هذا الحكم".

٢. **الإبداع Creativity**: يذكر **(Harrington,james.,2018,118 -121)** عن مهارة الإبداع أنه " تبنى باحثو الإبداع عادة الرأي القائل بأن أي عمل جديد يجب أن يكون جديداً إحصائياً فضلاً عن أنه غير ذي قيمة بالنسبة لبعض الفئات من الناس إذا كان يجب اعتباره مبدعاً، اقترح عدد قليل من الباحثين أن العمل الجديد يجب أن يكون مفاجئا أيضاً ، أو غير واضح، أو مثير للاهتمام إذا كان يعتبر مبدع حقاً ".

٣. **إدارة الناس People Management** : وهي مهارة تأخذ مسمى آخر وهي مهارة إدارة الموارد البشرية ويندرج تحت هذه المهارة عدة مهارات وهي كما ذكرها **(محمد هاني ،٢٠١٥) :**

من أهم المهارات التي تلازم موظف الموارد البشرية:

- **مهارات التنظيم:** للملفات وإدارة الوقت بشكل جيد والكفاءة الشخصية تعد من مفاتيح إدارة الموارد البشرية.
- **التواصل:** يجب على موظف إدارة الموارد البشرية في أي مؤسسة أن يمتلك القدرة على التواصل مع العاملين في المؤسسة من أجل إدارة مهامهم بفعالية.
- **تعدد المهام:** يتعامل موظف الموارد البشرية مع العديد من الأمور في نفس الوقت كمشاكل الموظفين وعمل الاستراتيجيات ولتعيين الموظفين وإدارة أمورهم داخل المؤسسة.
- **أخلاقيات العمل:** من أهم الصفات التي يجب أن يتحلى بها موظف الموارد البشرية داخل المؤسسة هي أخلاقيات العمل وذلك يعود لأنهم ضمير الشركة وأمناء معلومات المؤسسة السرية التي يجب الحفاظ عليها.
- **أمور غير واضحة:** يتعين في بعض المواقف على موظف الموارد البشرية أن يتصرف مع معلومات غير كافية فيجب أن يعرف وقت طلب المساعدة من الزملاء أصحاب الخبرة.
- **التركيز:** يجب أن يركز موظف الموارد البشرية أن تهتم بمشاكل الموظفين وفي نفس الوقت أن يقوم بتطبيق سياسات الإدارة الموجودة داخل المؤسسة والأجدر القادر على الموازنة بين الطرفين.
- **المفاوضة:** عادة ما تكون هناك آراء معارضة وهناك ما هو منها مؤيد والموظف الخبير في الموارد البشرية هو الأقدر على المفاوضة وإقناع الطرفين بالنتيجة.
- **تغيير الإدارة:** التغيير سمة دورية في جميع المؤسسات الناجحة ومهمة الموارد البشرية هنا أن تساعد الموظفين على التكيف مع الإدارة والتغيير الجديد.

٤. **مهارة التعاون Collaboration** : وهناك عدة أشكال التعاون يذكرها **(رفعت الضبع ،٢٠١٢) كما يلي :**

- **التعاون اللفظي** : ويقصد به أن يقبل الإنسان على التحدث مع الآخرين وعمل علاقات معهم من خلال الكلمة المنطوقة، ويظهر هذا الشكل من أشكال التعاون بين الأفراد أثناء أداء الأدوار واللعب.
- **التعاون من أجل الإنجاز**: ويقصد به أن يتعاون الأفراد مع بعضهم البعض من أجل إنجاز مسئولية أو مهمة أو عمل أسند إليهم.
- **الهوايات التعاونية**: فهي مرحلة يمر بها الأفراد حيث يسود بينهم التعاون بكل معانيه ويظهر هوايات هؤلاء الأفراد بينهم البعض.

سابعاً : جهود الدولة لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة :

قامت الدولة بالعديد من المبادرات والإجراءات اللازمة لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة وتلبية متطلباتها داخل الجامعات المصرية ، وانطلاقاً من محاولة الدولة لسد فجوات الاحتياجات المستقبلية لسوق العمل في المتطلبات التكنولوجية أصدرت وزارة التعليم العالي قانون رقم ٧٢ لعام ٢٠١٩ للسماح **بإنشاء جامعات تكنولوجية** لأول مرة في مصر، وتهدف هذه الجامعات إلى تطوير دورات جديدة متكاملة للتعليم والتدريب التكنولوجي التطبيقي بالتوازي مع مسار التعليم الأكاديمي العادي، ومنها يحصل الخريجون على درجات جامعية في دبلومات ما بعد المتوسط والجامعي والدراسات العليا(**الجريدة الرسمية** ،٢٠١٩) .

واستجابة لهذا القانون، وضعت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي خطة موحدة لإنشاء (٨) جامعات تكنولوجية في مصر خلال الفترة ٢٠١٩- ٢٠٢٤، وسيتم توزيع هذه الجامعات على أساس التوازن الجغرافي لضمان التغطية الوطنية وستغطي جميع الجامعات الناشئة حديثاً **(Abdel Ghaffar, Khaled,2020)**.

كما قامت الحكومات المصرية بالبدء في إنشاء (٦) جامعات تكنولوجية جديدة هي جامعات (شرق بورسعيد – ٦ أكتوبر – برج العرب الأقصر الجديدة (طيبة) أسيوط – سمنود بمحافظة الغربية)، وذلك بخلاف (٣) جامعات سبق إنشاؤها وبدأت الدراسة بها هي جامعات (القاهرة الجديدة – قويسنا – بني سويف التكنولوجية)، والبدء في إنشاء الجامعة المصرية لتكنولوجيا المعلومات بالعاصمة الإدارية الجديدة بالتعاون مع وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، بالإضافة إلى إنشاء جامعة خاصة هي جامعة المدينة بالقاهرة **(وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٢١)** .

علاوة على **استراتيجية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار** التي وضعتها وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في مصر التي تعزز وتدعم البحث والتطوير والابتكار في التقنيات

الناشئة التي تساهم في تحديات المستقبل، بالإضافة إلى إنشاء (٣) مراكز امتياز رئيسة في الجامعات للبحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة وإدارة موارد المياه والتكنولوجيا الحيوية **(Abdel Ghaffar, Khaled,2020)**.

هذا بالإضافة إلى دور أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا عندما قامت بإطلاق البرنامج القومي للحاضنات التكنولوجية في أكتوبر ٢٠١٥ بحيث يصبح أكبر مظلة لإنشاء وإدارة الحاضنات التكنولوجية في منظومة ريادة الأعمال والابتكار بحيث تغطي أقاليم مصر المختلفة، وأن تكون قادرة على **تحويل الأفكار والابتكارات ومخرجات البحوث إلى شركات تكنولوجية** ناشئة قادرة على المنافسة الاقتصادية والتكنولوجية ومنتجاتها ذات قدرة تنافسية، وذلك من خلال استكشاف الأفكار الجديدة واحتضان أصحابها من الباحثين والمبتكرين والطلاب في الجامعات المصرية والمدارس الفنية **(وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٢١)** .

يتضح مما سبق أن هناك بعض المهارات الأساسية التي تحدد مخرجات التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة كمهارة التفكير النقدي وهو القدرة علي المعرفة والتامل أي التفسير والتحليل مع شرح البراهين ، إلي جانب مهارة الإبداع حيث أن العمل المبدع يثير الاهتمام ، إلي جانب إدارة الناس وتشمل مهارة التنظيم وإدارة الوقت ومهارة التواصل مع العاملين وتعدد المهام مع الإلتزام بأخلاقيات العمل والتركيز علي حل المشاكل داخل المؤسسة ، مع القدرة علي المفاوضة وإقناع الأطراف بالنتيجة ، هذا بالإضافة إلي مهارة التعاون اللفظي والتحدث مع الآخرين ، والتعاون من اجل إنجاز المسئوليات ، وانطلاقاً من التطورات والمتطلبات التكنولوجية السريعة وتحديات الثورة الصناعية الرابعة أصدرت وزارة التعليم العالي قانون بإنشاء الجامعات التكنولوجية والتي تعمل علي تحويل الأفكار والابتكارات مع احتياجات ومتطلبات سوق العمل .

المحور الرابع : واقع متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس

ويتناول هذا المحور الدراسة الميدانية من حيث إجراءاتها ويتبع ذلك عرض وتحليل النتائج وتفسيرها.

أولاً- إجراءات الدراسة الميدانية :

تشمل إجراءات الدراسة الميدانية أهداف الدراسة الميدانية، وبناء أداة الدراسة ومصادر اشتقاقها، وتقنين الأداة وإعدادها للتطبيق، واختيار عينة الدراسة، والمعالجة الإحصائية التى تم الاعتماد عليها.

أ- أهداف الدراسة الميدانية :

هدفت الدراسة الميدانية الكشف عن واقع المتطلبات التي يمكن أن تعزز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، والكشف عن الفروق بين أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية حول هذه المتطلبات وفق متغير الجامعة .

ب-أداة الدراسة الميدانية :

اعتمدت الدراسة الميدانية على استبانة للكشف عن واقع متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، من خلال أربعة أبعاد (متطلبات أكاديمية، متطلبات تنظيمية، متطلبات بشرية، متطلبات مادية)، علماً بأن نمط الإجابة على العبارات كانت وفق مقياس ثلاثى متدرج (أهمية بدرجة كبيرة، أهمية بدرجة متوسطة ، أهمية بدرجة ضعيفة)، وبأوزان نسبية (٣، ٢، ١)، ويمكن توضيح مستوى ودرجة ومدى الموافقة كما فى جدول (١) الآتى:

جدول (١)

مستوى ودرجة ومدى الموافقة للاستبانة

مستوى الموافقة	درجة الموافقة	مدى الموافقة	
		من	إلى
أهمية بدرجة كبيرة	كبيرة	٣	٢,٣٤
أهمية بدرجة متوسطة	متوسطة	٢,٣٣	١,٦٧
أهمية بدرجة ضعيفة	صغيرة	١,٦٦	١

١- تقنين أداة الدراسة:

يقصد بتقنين أداة الدراسة معرفة صدق وثبات الاستبانة كما يأتى:

(أ) صدق الاستبانة:

يقصد بصدق الاستبانة مدى كفاءتها على قياس ما وضُعتِ لقياسه، وتم التحقق من صدق الاستبانة بحساب الاتساق الداخلى للاستبانة من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل عبارة من عبارات متطلبات الاستبانة والدرجة الكلية للمتطلب نفسه، وكذلك حساب معاملات الارتباط بين كل متطلب من متطلبات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة، وذلك كما فى جدول رقم (٢) الآتى:

جدول رقم (٢)

معاملات ارتباط العبارات بالمتطلبات، ومعاملات ارتباط المتطلبات بالاستبانة ككل

المحور الأول						المحور الثاني		المحور الثالث		المحور الرابع	
البعد الأول		البعد الثانى		البعد الثالث							
ع	الارتباط	ع	الارتباط	ع	الارتباط	ع	الارتباط	ع	الارتباط	ع	الارتباط
1	.478**	1	.561**	1	.467**	1	.540**	1	.837**	1	.680**
2	.540**	2	.447**	2	.476**	2	.234*	2	.348**	2	.537**
3	.551**	3	.561**	3	.467**	3	.291**	3	.837**	3	.680**
4	.394**	4	.447**	4	.476**	4	.557**	4	.348**	4	.537**
5	.437**	5	.561**	5	.491**	5	.355**	5	.848**	5	.268*
6	.391**	6	.642**	6	.299*	6	.398**	6	.247**	6	.627**
7	.293*	7	.327**	7	0.013	7	.356**	7	.386**	7	.278*
8	.499**	8	.642**	8	.546**	8	.357**	–	–	–	–
9	.445**	9	.327**	9	.256*	9	.330**	–	–	–	–
10	.359**	10	.642**	10	.261*	10	.555**	–	–	–	–
11	.298*	11	.642**	11	.367**	11	.255*	–	–	–	–
12	.302**	12	.344**	12	.436**	12	.281*	–	–	–	–
13	.362**	–	–	–	–	13	.341**	–	–	–	–
14	.340**	–	–	–	–	14	.331**	–	–	–	–
15	.451**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
البعد ككل		البعد ككل		البعد ككل		المتطلب الثاني		المتطلب الثالث		المتطلب الرابع	
.578**		.591**		.557**		.580**		.241*		.321**	
الممتطلب الأول ككل				.776**							

** دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من جدول رقم (٢) أن معاملات الارتباط جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يدل على الاتساق الداخلى بين الفقرات والمتطلبات والاستبانة ككل، الأمر الذى يؤكد صدق الاستبانة وصلاحيتها للاستخدام والتطبيق.

(ب) ثبات الاستبانة :

وباستخدام برنامج (IBM SPSS-V25) تم حساب (معامل ألفا كرونباخ)(**فؤاد البهي**، ٢٠٠٥)، وجاءت قيمة معامل الثبات للاستبانة تساوى (٠.٩٣٣)، كما يوضح جدول رقم (٣) الآتى:

جدول رقم (٣)

معامل ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ

المتطلبات	معامل الثبات (ألفا كرونباخ)
المتطلبات الأكاديمية	٠.٨٦٣
المتطلبات التنظيمية	٠.٩١٣
المتطلبات البشرية	٠.٨٥٧
المتطلبات المادية	٠.٧٧١
الاستبانة ككل	٠.٨٦٩

ومن جدول رقم(٣) يتضح أن قيمة معاملات الثبات (ألفا كرونباخ) مرتفعة لكل متطلب من متطلبات الاستبانة، والاستبانة على درجة عالية من الثبات، وأنها في صورتها النهائية تعد قابلة للتطبيق، وأن الاستبانة على قدر من الثقة بصحتها وصلاحيتها لتحليل النتائج والإجابة على تساؤلات الدراسة .

ج- عينة الدراسة :

لتطبيق الاستبانة تم تقسيم محافظات مصر الى (٣) طبقات وتم اختيار جامعة تكنولوجية من كل طبقة بطريقة عشوائية ، لوضع متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، ثم تم اختيار من كل جامعة مجموعة من أعضاء هيئة التدريس أيضاً بطريقة عشوائية، وبلغ إجمالى عينة الدراسة (٧١) عضواً من أعضاء هيئة التدريس، وقد تم اختيار العينة من خلال معادلة ستيفن ثامبستون كما يلي : **(Steven K. Thompson ,2012, pp.59-60)**

$$n = \frac{N \times p(1-p)}{\left[\left[N-1 \times \left(d^2 \div z^2\right)\right] + p(1-p)\right]}$$

حيث أن :

- حجم المجتمع يعبر عنه بالرمز N
- الدرجة المعيارية المقابلة لمستوي الدلالة ٠.٩٥ ، وتساوي ١.٩٦ يعبر عنها بالرمز z
- نسبة الخطأ وتساوي ٠.٠٥ ، ويعبر عنها بالرمز d
- نسبة توفر الخاصية والمحايدة ٠.٥٠ ، ويعبر عنها بالرمز p

ويوضح جدول رقم (٤) نسبة فئات عينة الدراسة من المجتمع الأصلي للدراسة

جدول رقم (٤)
نسبة فئات عينة الدراسة من المجتمع الأصلي للدراسة

فئات مجتمع الدراسة	حجم المجتمع الأصلي	حجم العينة المختارة
عدد أعضاء هيئة التدريس	٨٤	ن ≥ ٧٠

ويمكن توصيف العينة فى جدول رقم(٥) الآتى:

جدول رقم (٥) توصيف عينة الدراسة لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية ن=٧١

م	الجامعة	المجتمع الأصلي	العينة	النسبة للمجتمع الأصلي	النسبة لمجتمع العينة
١	بنى سويف	٢٩	٢٦	%٨٩.٦٥٥	%٣٦.٦
٢	المنوفية	٢٥	٢١	%٨٤	%٢٩.٦
٣	القاهرة الجديدة	٣٠	٢٤	%٨٠	%٣٣.٨
	المجموع الكلى	٨٤	٧١	%٨٤.٥٢	%٢٩.٦

ثانياً : نتائج الدراسة الميدانية:

أ- بالكشف عن الفروق بين أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية حول **متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة وفق متغير الجامعة**، ولمعرفة فروق الدلالة الإحصائية بن أفراد العينة وفق متغير الجامعة تم حساب اختبار(ANOVA) لدلالة الفروق بين الأفراد وفق متغير الجامعة كما يوضح جدول رقم (٦) الآتى:

جدول رقم(٦)
نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدلالة الفروق بين الأفراد حسب متغير الجامعة

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	(التقييم) قيمة "ف"	قيمة الاحتمال	الدلالة
المحور الأول ككل	بين المجموعات	1.400	2	0.700	0.022	0.979	غير دالة
	داخل المجموعات	2201.248	68	32.371			
	المجموع	2202.648	70				
المحور الثاني	بين المجموعات	5.632	2	2.816	0.338	0.714	غير دالة
	داخل المجموعات	566.255	68	8.327			
	المجموع	571.887	70				
الاستبيان ككل	بين المجموعات	4.653	2	2.327	0.479	0.621	غير دالة
	داخل المجموعات	330.304	68	4.857			
	المجموع	334.958	70				

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	(التقييم) قيمة "ف"	قيمة الاحتمال	الدلالة
المحور الثاني	بين المجموعات	11.994	2	5.997	1.153	0.322	غير دالة
	داخل المجموعات	353.781	68	5.203			
	المجموع	365.775	70				
الاستبيان ككل	بين المجموعات	33.141	2	16.570	0.307	0.737	غير دالة
	داخل المجموعات	3669.225	68	53.959			
	المجموع	3702.366	70				

يتضح من جدول رقم (٦) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة من الجامعات التكنولوجية المختلفة وفق **متغير الجامعة** على مفردات الاستبانة ككل، الأمر الذى يمكن إرجاعه إلى حداثة نشأتها من جانب، وتسير عليها نفس الأهداف وفق الإمكانات وبتخطيط استراتيجي متقارب .

ب-وبالكشف عن متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، فقد سعت الدراسة لتحقيق هذا الهدف من خلال الآتى:

١- بالنسبة للمتطلبات الأكاديمية:

(أ) في مجال التعليم:

لتحقيق ذلك تم حساب تكرارات استجابات الأفراد والنسب المئوية ومستوى دلالتها، وجاءت نتائج استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات الأكاديمية **(في مجال التعليم)** كما يوضح جدول رقم(٧) الآتى:

جدول رقم (٧)

يوضح استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات الأكاديمية (في مجال التعليم)

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
١	اعتماد استراتيجية على مستوى الجامعة للاهتمام بالتعليم لريادة الأعمال، يتضمن إجراءات لدمجه في البرامج والمقررات الدراسية.	2.35	0.776	كبيرة	١٤
٢	مراجعة البرامج الأكاديمية باستمرار لتحديد مدى ملاءمتها لمستجدات التخصص وتغيرات سوق العمل.	2.46	0.605	كبيرة	١١
٣	دمج التعليم لريادة الأعمال في البرامج الأكاديمية والمقررات الدراسية لإكساب الطلاب العقلية الريادية والابتكارية.	2.72	0.539	كبيرة	٣

* الترتيب تنازلياً حسب الوزن النسبى الكلى (المتوسط المرجع).

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
٤	التوسع في توفير مقررات دراسية ذات صلة بريادة الأعمال مثل مقررات عن تمويل المشروعات الريادية، وإدارة الابتكار.	2.59	0.599	كبيرة	٩
٥	تطوير استراتيجيات وأساليب التعليم بالجامعة وفقاً لتوجهات الجامعات الريادية العالمية.	2.54	0.714	كبيرة	١٠
٦	إعداد أساليب حديثة لتقييم البرامج والمقررات من قبل الطلاب، والأطراف المجتمعية في مدى الاستفادة منها بالجامعة.	2.18	0.683	متوسطة	١٥
٧	تنويع أشكال تقويم الطلاب لتشمل التقويم الداخلي (النظري والعملي والشفوي والبحثي والميداني)، والتقويم الخارجي الخاص بمشاركة قطاع الصناعة في تقويم الطلاب.	2.76	0.430	كبيرة	١
٨	استحداث تخصصات جديدة في الجامعة، لمواجهة التطورات المتصاعدة للعلم والتكنولوجيا.	2.66	0.533	كبيرة	٥
٩	ضرورة ربط التعليم بسوق العمل، وتزويد الجامعة بقاعدة للبيانات والمعلومات لتمكينها من فهم أفضل لآليات سوق العمل.	2.61	0.597	كبيرة	٨
١٠	تشجيع الطلاب علي الانخراط في أندية الحوار الثقافية للتدريب والتحليل النقدي والابتكار.	2.44	0.712	كبيرة	١٣
١١	إضفاء البعد الدولي علي المناهج الدراسية والبرامج التدريبية في الجامعة وإقامة التبادل المعرفي المباشر وتشجيع الحراك الأكاديمي الدولي للطلاب.	2.46	0.753	كبيرة	١٢
١٢	حصول البرامج الأكاديمية للجامعة علي الاعتماد من هيئات الاعتماد المعترف بها عالمياً.	2.68	0.528	كبيرة	٤
١٣	الاهتمام بالإرشاد الأكاديمي والمهني لطلاب الصف الأول لاختيار نوع التخصص وطلاب مرحلة البكالوريوس لتيسير الانتقال إلي سوق العمل .	2.73	0.446	كبيرة	٢
١٤	اعتماد البرامج والمقررات الدراسية علي شبكة الإنترنت والمقررات الإلكترونية.	2.66	0.476	كبيرة	٦
١٥	ضرورة ارتباط التعليم العالي والجامعي بحاجة العمل في عملية مستمرة تحقق التكامل بينهما.	2.63	0.485	كبيرة	٧
	البعد ككل	2.57	0.213	كبيرة	–

ومن جدول رقم(٧) يتضح أن أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية يرون أن فقرات الاستبانة في مجال التعليم ضمن المتطلبات الأكاديمية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة يتحقق بدرجة كبيرة، وقد بلغ مستوي موافقتهم (٢,٥٧).

حيث جاءت أعلي العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٧) وهي **(تنويع أشكال تقويم الطلاب لتشمل التقويم الداخلي (النظري والعملي والشفوي والبحثي والميداني)، والتقويم الخارجي الخاص بمشاركة قطاع الصناعة في تقويم الطلاب)** بوزن نسبي (٢,٧٦) ، ويرجع ذلك لأهمية عملية التقويم لضرورة تحديث المناهج الدراسية بما يتلاءم مع التطور التكنولوجي، بالإضافة

إلي أهمية الشراكة بين مؤسسات التعليم العالي والصناعة لدعم الابتكار المفتوح تمشياً مع دراسة (**Abdulkadir , Ali 2017**) ودراسة (**Wedekind , Volker 2016**) ودراسة (**Mona Roshan 2013**)، ويليها عبارة رقم (١٣) وهي (**الاهتمام بالإرشاد الأكاديمي والمهني لطلاب الصف الأول لاختيار نوع التخصص وطلاب مرحلة البكالوريوس لتيسير الانتقال إلي سوق العمل**) بوزن نسبي (٢,٧٣) ، ويرجع ذلك لأهمية الإرشاد الأكاديمي في توجيه الطلاب، وكيفية إدارة المعرفة لاكتساب معارف جديدة من خلال الابتكار المفتوح مع أهمية انفتاح الجامعة علي الخارج لنقل المعارف ، وذلك لأهمية ربط مؤسسات التعليم الهندسي والتكنولوجي بمؤسسات العمل والإنتاج وبسوق العمل تمشياً مع دراسة (**فايزة عبد العليم ٢٠٠٨**) ودراسة (**حمدي نور ٢٠١٦**) ودراسة (**أحمد كامل وآخرون ٢٠١٨**) ودراسة (**وليد محمد ٢٠٢٠**) ودراسة (**Lan Chaston 2012**) .

وجاءت أقل العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٦) وهي (**إعداد أساليب حديثة لتقييم البرامج والمقررات من قبل الطلاب، والأطراف المجتمعية في مدى الاستفادة منها بالجامعة**) بوزن نسبي (٢,١٨) ويرجع ذلك لأهمية تقييم البرامج والمقررات الدراسية لتطوير البرامج التعليمية ومنظومة التعليم والتعليم التقني ، وذلك لإكساب الخريج المهارات التي تفي بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة تمشياً مع دراسة (**ولاء بسيوني ٢٠١٩**) ودراسة (**منة الله لطفي ٢٠١٩**) ودراسة (**Bebesova , Tuba 2017**) ودراسة (**Shaher Elayyan 2021**)، ويليها عبارة رقم (١) وهي (**اعتماد استراتيجية على مستوى الجامعة للاهتمام بالتعليم لريادة الأعمال، يتضمن إجراءات لدمجه في البرامج والمقررات الدراسية**) بوزن نسبي (٢,٣٥) ، ويرجع ذلك لأهمية ريادة الأعمال بالتعليم واتخاذ الإجراءات اللازمة لدمجه في البرامج والمقررات الدراسية ، وذلك لتنمية الأفكار الإبتكارية تمشياً مع متطلبات سوق العمل وقطاع الصناعة كما جاء بدراسة (**زكية مقرى ٢٠١٦**) ودراسة (**محمد يوسف وآخرون ٢٠١٩**) ودراسة (**Jager and others 2017**) .

(ب) في مجال البحث العلمي: لتحقيق ذلك تم حساب تكرارات استجابات الأفراد والنسب المئوية ومستوى دلالتها، وجاءت نتائج استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات الأكاديمية(في مجال البحث العلمي) كما يوضح جدول رقم (٨) الآتى :

جدول رقم(٨)

يوضح استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات الأكاديمية (في مجال البحث العلمي)

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب *
١	استحداث وكالة " الدراسات العليا والبحوث للقيام بالوظيفة الثانية (البحث العلمي) لمؤسسات التعليم العالي التكنولوجي.	2.07	0.743	متوسطة	٩
٢	دعم الباحثين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة لتسويق أبحاثهم وأفكارهم واقتراح طرق متنوعة لتسويقها عالمياً ومحلياً.	2.37	0.615	كبيرة	١
٣	وضع سياسات لنظم قبول الطلاب وتوزيعهم على البرامج الأكاديمية للدراسات العليا بالجامعة وفقاً لممارسات الجامعات التكنولوجية العالمية.	2.07	0.743	متوسطة	١٠
٤	وضع معايير لاختيار أعضاء هيئة التدريس القائمين بالتدريس والإشراف العلمي بالدراسات العليا في ضوء التخصصات النوعية.	2.37	0.615	كبيرة	٢
٥	اعتماد آليات جديدة لاختيار المشرفين من الكليات الأخرى لنقل الخبرة والتطوير في مجال التخصص.	2.07	0.743	متوسطة	١١
٦	رعاية الأفكار الإبداعية والابتكارية لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، وتحفيزهم على إجراء البحوث المبتكرة في ضوء الموضوعات والقضايا المحددة وفقاً لاحتياجات المجتمع.	2.35	0.537	كبيرة	٣
٧	إنشاء المراكز البحثية ومراكز التميز البحثي متنوعة وعالية الجودة.	2.08	0.528	متوسطة	٧
٨	توفير البنية التحتية البحثية والشبكات الوطنية والاقليمية والدولية والاشتراك في قواعد البيانات العالمية.	2.35	0.537	كبيرة	٤
٩	تقديم البعثات في التخصصات المختلفة، من قبل الشركات المتقدمة وشبكات نقل المعلومات، وجهود التعاون الإقليمي والدولي.	2.08	0.528	متوسطة	٨
١٠	دعم آليات التدويل عن طريق تشجيع المساهمة في برامج ومشروعات التعاون الدولي، والربط بين النظم الدولية للدراسات العليا ومراكز البحوث.	2.35	0.537	كبيرة	٥
١١	إعطاء اهتمام خاص للأبحاث البينية التي تربط بين أكثر من تخصص.	2.35	0.537	كبيرة	٦
١٢	ضرورة توفير خريطة بحثية علي مستوى الجامعة في كل تخصص علي حده هدفها إجراء البحوث الجادة والهادفة .	2.03	0.736	متوسطة	١٢
	البعد ككل	2.21	0.315	متوسطة	–

ومن جدول رقم(٨) يتضح أن أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية يرون أن فقرات الاستبانة في مجال البحث العلمي ضمن المتطلبات الأكاديمية

* الترتيب تنازلياً حسب الوزن النسبى الكلى (المتوسط المرجع).

لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة يتحقق بدرجة متوسطة، وقد بلغ مستوي موافقتهم علي هذا المجال (٢,٢١).

حيث جاءت أعلي العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٢) وهي (**دعم الباحثين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة لتسويق أبحاثهم وأفكارهم واقتراح طرق متنوعة لتسويقها عالمياً ومحلياً**) و(**وضع معايير لاختيار أعضاء هيئة التدريس القائمين بالتدريس والإشراف العلمي بالدراسات العليا في ضوء التخصصات النوعية**)، بوزن نسبي (٢,٣٧) ، ويرجع ذلك لتشجيع الباحثين وأعضاء هيئة التدريس علي ابتكار أفكار جديدة ، والاهتمام بالإتجاهات التكنولوجية الجديدة ، واعتماد مسابقات للأفكار الإبتكارية وحوافز للمبتكرين مع تسويق الأبحاث عالمياً ومحلياً لتعزيز التبادل المستمر للمعرفة ولإمكانية تحول الجامعات إلي جامعات دولية ، مع وضع شروط ومعايير لأعضاء هيئة التدريس المشرفين علي الباحثين لتطوير البحث العلمي في ضوء الثورة الصناعية الرابعة تمشياً مع دراسة (**ياسمين إسماعيل ٢٠٢٢**) ودراسة (**عائشة عبد الفتاح ٢٠١٩**) ودراسة (**زكية مقرى ٢٠١٦**) ودراسة (**خميس عبد العزيز ٢٠١٩**)، ويليها عبارة رقم (٦) وهي (**رعاية الأفكار الإبداعية والابتكارية لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، وتحفيزهم على إجراء البحوث المبتكرة في ضوء الموضوعات والقضايا المحددة وفقاً لاحتياجات المجتمع**) بوزن نسبي (٢,٣٥) ، ويرجع ذلك لضرورة نشر ثقافة الابتكار المفتوح عن طريق التعاون القائم علي المعرفة وتفعيل الأفكار بما يتماشي مع احتياجات المجتمع وسوق العمل والبيئة المحيطة وهذا يتفق مع دراسة (**أحمد دانوك ٢٠٢٠**) ودراسة (**وليد محمد ٢٠٢٠**) ودراسة (**أسماء صالح ٢٠٢١**) ودراسة (**ولاء بسيوني ٢٠١٩**).

وجاءت أقل العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (١٢) وهي (**ضرورة توفير خريطة بحثية علي مستوى الجامعة في كل تخصص علي حده هدفها إجراء البحوث الجادة والهادفة**) بوزن نسبي (٢,٠٣) ، ويرجع ذلك لأهمية إعداد خريطة بحثية تتضمن الإتجاهات الحديثة وتتيح فرصة للأبحاث التعاونية لأهمية الربط بين الكليات ولخدمة المجتمع بما يتفق مع دراسة (**محمد يوسف وآخرون ٢٠١٩**) ودراسة (**ولاء بسيوني ٢٠١٩**)، ويليها عبارة رقم (٥) وهي (**اعتماد آليات جديدة لاختيار المشرفين من الكليات الأخرى لنقل الخبرة والتطوير في مجال التخصص**) بوزن نسبي (٢,٠٧) ، ويرجع ذلك لأهمية انفتاح الجامعات علي الخارج لنقل المعارف الجيدة ، مع أهمية التبادل المستمر للمعرفة وذلك كمتطلب أكاديمي ، مع أهمية عقد برتوكولات تعاون مع شركات دولية لتدريب الطلاب كما جاء بدراسة (**حمدي نور ٢٠١٦**) ودراسة (**خميس عبد العزيز ٢٠١٩**) ودراسة (**عائشة عبد الفتاح ٢٠١٩**) ودراسة (**محمد أبو الحمد وآخرون ٢٠٢١**) .

(ج)في خدمة المجتمع :

لتحقيق ذلك تم حساب تكرارات استجابات الأفراد والنسب المئوية ومستوى دلالتها، وجاءت استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات الأكاديمية (في مجال خدمة المجتمع) كما يوضح الجدول رقم (٩):

جدول رقم(٩)

يوضح استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات الأكاديمية (في مجال خدمة المجتمع)

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
١	القيام بدراسات لتحديد متطلبات واحتياجات ورغبات سوق العمل من مخرجات الجامعة.	2.38	0.544	كبيرة	٤
٢	الإشراك الفعال لممثلي القطاع الخاص (الصناعي، لتجارى،... الخ) في المجلس الاعلى ومجلس الامناء و مجالس الجامعة.	2.04	0.546	متوسطة	١٠
٣	إقامة المؤتمرات والندوات وورش العمل المتخصصة في تطوير مؤسسات القطاع الخاص من قبل الجامعة.	2.38	0.544	كبيرة	٥
٤	وضع خطة مشتركة طويلة الأجل بين الجامعة ومؤسسات القطاع الخاص لتعزيز الشراكة والتعاون في المجالات المختلفة (البحثية والتدريبية والاستشارية).	2.04	0.546	متوسطة	١١
٥	دعم دور الإعلام والتوثيق العلمي، وتوفير مراكز تقديم المعلومات العلمية والتكنولوجية.	2.35	0.657	كبيرة	٧
٦	ضرورة بناء شراكة فاعلة بين الجامعات والمجتمع المحيط بها وبينها وبين الجامعات في مختلف دول العالم.	2.37	0.660	كبيرة	٦
٧	وتشجيع الأفكار الإبداعية وتحويلها الى منتجات وصناعات قادرة علي المنافسة في السوق.	2.39	0.707	كبيرة	٣
٨	تنوع قنوات نقل المعرفة من الجامعة إلي الصناعة مثل المؤتمرات والندوات وورش العمل.	2.06	0.695	متوسطة	٩
٩	تكوين شراكات مع المنظمات الصناعية والتجارية المختلفة من أجل تدريب الطلاب تدريباً عملياً لمواكبة التكنولوجيا الحادثة في مجالي الصناعة والتجارة.	2.61	0.492	كبيرة	١

* الترتيب تنازلياً حسب الوزن النسبى الكلى (المتوسط المرجع).

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
١٠	توفير قنوات اتصال مستمرة بين الأقسام العلمية والمؤسسات الإنتاجية بحيث يتم تدريب الطلاب بمواقع العمل خلال فترة الصيف والعمل علي إقناع أصحاب هذه المؤسسات أو القائمين علي إدارتها بتعيين بعض الخريجين وخاصة الطلاب الأوائل كمساهمة في حل مشكلة البطالة.	2.28	0.721	متوسطة	٨
١١	الاهتمام بإقامة ملتقيات للتوظيف في العديد من المهن كفرصة لالتقاء الطلاب بأصحاب الأعمال ، والتعرف علي الفرص المتاحة لهم في المجتمع مع توفير فرص عمل لهم في هذه الشركات.	1.69	0.623	متوسطة	١٢
١٢	الاهتمام بتبادل الخبرات والتجارب بين مختلف المؤسسات والباحثين والمبتكرين وكوادر الابتكار في مختلف الدول ، من أجل مواجهة عمليات احتكار المعرفة تسويقاً وإنتاجاً.	2.45	0.604	كبيرة	٢
	البعد ككل	2.25	0.229	متوسطه	–

ومن جدول رقم(٩) يتضح أن أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية يرون أن فقرات الاستبانة في مجال التعليم ضمن المتطلبات الأكاديمية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة يتحقق بدرجة متوسطة، وقد بلغ مستوي موافقتهم (٢,٢٥).

حيث جاءت أعلي العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٩) وهي **(تكوين شراكات مع المنظمات الصناعية والتجارية المختلفة من أجل تدريب الطلاب تدريباً عملياً لمواكبة التكنولوجيا الحادثة في مجالي الصناعة والتجارة)**، بوزن نسبي (٢,٦١) ، ويليها عبارة رقم (١٢) وهي **(الاهتمام بتبادل الخبرات والتجارب بين مختلف المؤسسات والباحثين والمبتكرين وكوادر الابتكار في مختلف الدول ، من أجل مواجهة عمليات احتكار المعرفة تسويقاً وإنتاجاً)** بوزن نسبي (٢,٤٥) ، ويرجع ذلك لأهمية وضرورة إقامة علاقة بين الجامعة والصناعة لدعم تنفيذ الابتكار المفتوح ، وكذلك استجابة للإتجاهات التكنولوجية الجديدة ، إلي جانب عقد دورات تدريبية للطلاب بما يتماشي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ولمواكبة التكنولوجيا وهذا يتفق مع دراسة **(أسامة فراج ٢٠١٩)** ودراسة **(ولاء بسيوني ٢٠١٩)** ودراسة **(زكية مقرى ٢٠١٦)** ودراسة **(Mona Roshan 2013)** .

وجاءت أقل العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (١١) وهي **(الاهتمام بإقامة ملتقيات للتوظيف في العديد من المهن كفرصة لالتقاء الطلاب بأصحاب الأعمال ، والتعرف علي الفرص المتاحة لهم في المجتمع مع توفير فرص عمل لهم في هذه الشركات)** بوزن نسبي (١,٦٩) ، ويليها عبارة رقم (٤) وهي **(وضع خطة مشتركة طويلة الأجل بين الجامعة ومؤسسات**

القطاع الخاص لتعزيز الشراكة والتعاون في المجالات المختلفة (البحثية والتدريبية والاستشارية) بوزن نسبي (٢,٠٤) ، ويرجع ذلك لأهمية الشراكة بين مؤسسات التعليم العالي والصناعة للمساعدة في توظيف العديد من الخريجين ، للتغلب علي الركود في سوق العمل وانتشار البطالة ، مع إتاحة فرصة للأبحاث التعاونية والتي تعزز الابتكار لدى الطلاب إلي جانب عقد برتوكولات تعاون مع شركات دولية لتدريب الطلاب كما جاء بدراسة (**أحمد كامل وآخرون ٢٠١٨**) ودراسة (**عائشة عبد الفتاح ٢٠١٩**) ودراسة (**Wedekkind, Volker 2016**) ودراسة (**محمد يوسف وآخرون ٢٠١٩**).

٢- بالنسبة للمتطلبات التنظيمية :

لتحقيق ذلك تم حساب تكرارات استجابات الأفراد، وجاءت نتائج استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات التنظيمية ككل كما يوضح جدول رقم(١٠) الآتى:

جدول رقم (١٠)

يوضح استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات التنظيمية

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
١	إعادة توصيف الوظائف داخل الهيكل التنظيمي للجامعة بحيث تدعم التوصيفات الجديدة للوظائف الإبداع والابتكار وارتياد الأعمال التجارية.	2.03	0.654	متوسطة	١٢
٢	إنشاء " حاضنة للأعمال والتكنولوجيا لمساعدة رواد الأعمال (طلاب – أعضاء هيئة التدريس– رجال الأعمال في إدارة وتنظيم المشاريع الريادية.	2.59	0.495	كبيرة	١
٣	إنشاء "مكتب نقل وتسويق التكنولوجيا" لربط البحث العلمي بالصناعة وتسويق الأفكار والتكنولوجيا والبحوث العلمية وبراءات الاختراع .	2.21	0.695	متوسطة	٩
٤	إنشاء " مركز الابتكار وريادة الأعمال" لدعم وتسريع الابتكار داخل الجامعة.	2.07	0.662	متوسطة	١١
٥	اختيار وتشكيل مجالس الجامعة التكنولوجية وما يتبعه من لجان.	2.59	0.495	كبيرة	٢
٦	إنشاء "مكتب متابعة توظيف الخريجين لتعزيز الروابط بين الخريجين والجامعة وجهات التوظيف، وقياس رضا أصحاب المصلحة المستفيدين الخارجيين عن مخرجات الجامعة التعليمية والبحثية والخدمية.	2.25	0.670	متوسطة	٨
٧	تأسيس بنية تحتية قوية من شبكة الاتصالات الحديثة، ومن قواعد المعلومات.	2.01	0.707	متوسطة	١٣

* الترتيب تنازلياً حسب الوزن النسبى الكلى (المتوسط المرجع).

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
٨	تمثيل المؤسسات الإنتاجية في مجلس الجامعة ، لمحاولة الوصول إلي أفضل طرق للتعاون بينها وبين المؤسسات الإنتاجية.	2.45	0.628	كبيرة	٤
٩	وجود امتحانات تأهيلية لدخول الجامعة بجانب مجموع درجات إتمام شهادة المرحلة الثانوية أو ما يعادلها.	2.44	0.649	كبيرة	٥
١٠	وجود مكاتب تايكو علي مستوي عال بالجامعة.	2.08	0.712	متوسطة	١٠
١١	وجود ناد للعلوم والتكنولوجيا بالجامعة.	2.56	0.499	كبيرة	٣
١٢	الاهتمام بإقامة مراكز لتنمية الإبداع والابتكار داخل الجامعة ، والتي تسهم في تنمية قدرات الطلاب علي العمل والإبداع والابتكار فيه .	2.34	0.696	كبيرة	٧
١٣	القبول بالجامعة في ضوء مؤشرات احتياجات سوق العمل من خريجي التخصصات الجامعية المختلفة .	1.68	0.604	ضعيفة	١٤
١٤	إقامة الجامعة لبرامج التدريب التحويلي للخريجين ليتواءم الخريج من حيث كفاءته وقدراته مع التنمية الاقتصادية بمختلف مجالاتها في المجتمع المصري .	2.35	0.657	كبيرة	٦
	البعد ككل	2.26	0.185	متوسطة	–

ومن جدول رقم(١٠) يتضح أن أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية يرون أن فقرات الاستبانة ضمن المتطلبات التنظيمية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة تتحقق بدرجة متوسطة، وقد بلغ مستوي موافقتهم علي هذا المتطلب (٢,٢٦).

حيث جاءت أعلي العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٢) وهي (**إنشاء " حاضنة للأعمال والتكنولوجيا لمساعدة رواد الأعمال (طلاب – أعضاء هيئة التدريس– رجال الأعمال في إدارة وتنظيم المشاريع الريادية)**، و(**اختيار وتشكيل مجالس الجامعة التكنولوجية وما يتبعه من لجان**) بوزن نسبي (٢,٥٩) ، ويليها عبارة رقم (١١) وهي (**وجود ناد للعلوم والتكنولوجيا بالجامعة**) بوزن نسبي (٢,٥٦) ، ويرجع ذلك لضرورة الاهتمام بالإتجاهات التكنولوجية الجديدة ، مع اعتماد مسابقات للأفكار الإبتكارية وحوافز للمبتكرين وحاضنات أعمال ، مع الاهتمام بالمشاريع الريادية والتدريب علي الريادة ، وأهمية اختيار وتشكيل مجالس بالجامعة التكنولوجية للمساعدة في عملية اتخاذ القرار ، بالإضافة إلي ناد للعلوم والتكنولوجيا لتدريب الطالب علي مواكبة التكنولوجيا وتعزيز الابتكار لديه وتفعيل الافكار الابتكارية والإبداعية وذلك تمشياً مع دراسة (**زكية مقرى ٢٠١٦**) ودراسة (**جلال إبراهيم ٢٠١٢**) ودراسة (**Jager and others 2017**) ودراسة (**ولاء بسيوني ٢٠١٩**).

وجاءت أقل العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (١٣) وهي **(القبول بالجامعة في ضوء مؤشرات احتياجات سوق العمل من خريجي التخصصات الجامعية المختلفة)** بوزن نسبي (١,٦٨)، ويليها عبارة رقم (٧) وهي **(تأسيس بنية تحتية قوية من شبكة الاتصالات الحديثة، ومن قواعد المعلومات)** بوزن نسبي (٢,٠١) ويرجع ذلك لأهمية القبول بالجامعة بما يتناسب مع احتياجات سوق العمل بسبب التغير في متطلبات سوق العمل ، إلي جانب تأسيس بنية تحتية قوية لتكنولوجيا المعلومات لمواكبة التكنولوجيا ، كما أنها من ضمن متطلبات الشراكة ونقل المعرفة وتعزيز الابتكار كما جاء بدراسة **(وليد محمد ٢٠٢٠)** ودراسة **(شيماء إبراهيم ٢٠٢٢)** ودراسة **(ولاء بسيوني ٢٠١٩)** .

٣- بالنسبة للمتطلبات البشرية:

لتحقيق ذلك تم حساب تكرارات استجابات الأفراد، وجاءت نتائج استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات البشرية ككل كما يوضح جدول رقم(١١) الآتى :

جدول رقم(١١)

يوضح استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات البشرية

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
١	وضع معايير لاختيار قيادات مؤسسات التعليم العالي على كافة المستويات ترتبط بالقدرة على الشراكة مع المؤسسات ويكون لها تأثير فعال في التنمية الاجتماعية والاقتصادية .	2.03	0.755	متوسطة	٦
٢	توظيف أعضاء هيئة التدريس المهتمون بتخصصاتهم الأكاديمية، وبالتطبيقات التجارية للتكنولوجيا.	2.49	0.504	كبيرة	١
٣	توفير برامج التنمية المهنية المستمرة للباحثين وأعضاء هيئة التدريس وتدريبهم في مجالات متعددة مثل التوجيه المهني ونظم اقامة المشروعات الصغيرة وتسويق الأفكار والمخترعات وغيرها .	2.03	0.755	متوسطة	٧
٤	توافر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة.	2.49	0.504	كبيرة	٢
٥	إعداد تكنولوجيين ذوي مهارات عالية ليكونوا مؤهلين لتلبية متطلبات القطاعات الاقتصادية مع إتاحة فرص الحصول علي مؤهلات مهنية تجمع بين المعارف والمهارات ذات المستوى الرفيع.	2.04	0.764	متوسطه	٥

* الترتيب تنازلياً حسب الوزن النسبى الكلى (المتوسط المرجع).

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
٦	**إنشاء وحدات ذات طابع خاص ومراكز تدريب معتمدة تقدم خدمة متميزة لأعضاء هيئة التدريس وللبيئة المحيطة.**	2.39	0.573	كبيرة	٣
٧	**استثمار أعضاء هيئة التدريس للتقنيات الجديدة خاصة في التعليم عن بعد والتعليم المفتوح.**	2.13	0.533	متوسطة	٤
	البعد ككل	2.23	0.312	متوسطة -	–

ومن جدول رقم(١١) يتضح أن أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية يرون أن فقرات الاستبانة ضمن المتطلبات البشرية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة يتحقق بدرجة متوسطة، وقد بلغ مستوي موافقتهم علي هذا المتطلب (٢,٢٣).

حيث جاءت أعلي العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٢) وهي **(توظيف أعضاء هيئة التدريس المهتمون بتخصصاتهم الأكاديمية، وبالتطبيقات التجارية للتكنولوجيا)**، و**(توافر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة)** بوزن نسبي (٢,٤٩) ، ويرجع ذلك لأهمية الاستفادة من أعضاء هيئة التدريس لإدارة المعرفة واكتساب معارف جديدة من خلال الابتكار المفتوح وذلك للربط بسوق العمل ، ولأهمية تقنيات الثورة الصناعية وتنمية مهارة التواصل الرقمي للطلاب، تمشياً مع دراسة **(Lan Chaston 2012)** ودراسة **(ولاء بسيوني ٢٠١٩)** ودراسة **(شيماء إبراهيم ٢٠٢٢)** .

وجاءت أقل العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٣) وهي **(توفير برامج التنمية المهنية المستمرة للباحثين وأعضاء هيئة التدريس وتدريبهم في مجالات متعددة مثل التوجيه المهني ونظم إقامة المشروعات الصغيرة وتسويق الأفكار والمخترعات وغيرها)** بوزن نسبي (٢,٠٣) ، ويليها عبارة رقم (١) وهي **(وضع معايير لاختيار قيادات مؤسسات التعليم العالي على كافة المستويات ترتبط بالقدرة على الشراكة مع المؤسسات ويكون لها تأثير فعال في التنمية الاجتماعية والاقتصادية)** ، ويرجع ذلك لأهمية تنمية أعضاء هيئة التدريس مهنياً لمواكبة التطورات التكنولوجية ولتطبيق الابتكار المفتوح علي الشركات وتحقيق براءة الاختراع ، بالإضافة لأهمية اختيار قيادات ناجحة لتطبيق استراتيجية تعاونية مع الأطراف الخارجية وقطاع الصناعة وتطوير منظومة التعليم تمشياً مع دراسة **(أحمد فؤاد ٢٠١٦)** ودراسة **(Devi 2019)** ودراسة **(أحمد الرشيدي وآخرون ٢٠١٩)** .

٤- بالنسبة للمتطلبات المادية :

لتحقيق ذلك تم حساب تكرارات استجابات الأفراد، وجاءت نتائج استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات المادية ككل كما يوضح جدول رقم (١٢) الآتى :

جدول رقم (١٢)

يوضح استجابات أفراد العينة على عبارات المتطلبات المادية

م	العبـارة	الوزن النسبى	الانحراف المعياري	درجة الوجود	الترتيب*
١	وضع جوائز مجزية للأبحاث المتعلقة بالابتكار والتكنولوجيا الفائقة والقابلة للتطبيق.	2.46	0.651	كبيرة	٢
٢	توافر العديد من مصادر التمويل الخارجية التي تستهدف المشاريع البحثية المتميزة.	2.42	0.625	كبيرة	٥
٣	توفير جوائز ومكافئات جامعية للطلاب المتميزين وأعضاء هيئة التدريس المتميزين في التدريس والتعلم، كجائزة الطالب المتميز، والطالب الريادي وجائزة المربى المتميز والمربي الريادي لعضو هيئة التدريس.	2.46	0.651	كبيرة	٣
٤	تأمين الاستدامة المالية للكليات التكنولوجية لتحديث بنيتها التحتية من مباني تعليمية، وورش ومعامل وأجهزة تكنولوجية وغيرها.	2.42	0.625	كبيرة	٦
٥	البحث عن مصادر تمويل إضافية بديلة للتمويل الحكومي، من خلال زيادة الرسوم الدراسية على الطلاب الوافدين وقبول التبرعات من رجال الأعمال.	2.44	0.670	كبيرة	٤
٦	دعم مادي من أكاديمية البحث العلمي للبحوث والصناديق الخاصة لوزارة التعليم العالي، والأوقاف الخيرية لتوفير بدائل تمويلية لتطوير المباني والمعامل والورش وشراء المعدات والأجهزة التكنولوجية اللازمة.	2.17	0.654	متوسطة	٧
٧	مشاركة المجتمع بفئاته المختلفة في تمويل العملية التعليمية داخل الجامعة وخاصة المؤسسات الإنتاجية.	2.56	0.499	كبيرة	١
	البعد ككل	2.42	0.326	كبيرة	–

ومن جدول رقم (١٢) يتضح أن أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات التكنولوجية يرون أن فقرات الاستبانة ضمن المتطلبات المادية لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة يتحقق بدرجة كبيرة، وقد بلغ مستوي موافقتهم علي هذا المتطلب (٢,٤٢).

* الترتيب تنازلياً حسب الوزن النسبى الكلى (المتوسط المرجع).

حيث جاءت أعلي العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٧) وهي **(مشاركة المجتمع بفئاته المختلفة في تمويل العملية التعليمية داخل الجامعة وخاصة المؤسسات الإنتاجية)**، بوزن نسبي (٢,٥٦) ويليها عبارة رقم (١) وهي **(وضع جوائز مجزية للأبحاث المتعلقة بالابتكار والتكنولوجيا الفائقة والقابلة للتطبيق)** بوزن نسبي (٢,٤٦) ، ويرجع ذلك لضعف التمويل وأهمية مشاركة مؤسسات المجتمع وخاصة مؤسسات العمل والإنتاج في التمويل وتوفير الأجهزة للاهتمام بالإتجاهات التكنولوجية الجديدة ، مع اعتماد مسابقات للأفكار الإبتكارية وحوافز للمبتكرين كما جاء بدراسة **(زكية مقرى ٢٠١٦)** ودراسة **(أحمد كامل وآخرون ٢٠١٨)** ودراسة **(ولاء بسيوني ٢٠١٩)** .

وجاءت أقل العبارات في الوزن النسبي عبارة رقم (٦) وهي **(دعم مادي من أكاديمية البحث العلمي للبحوث والصناديق الخاصة لوزارة التعليم العالي، والأوقاف الخيرية لتوفير بدائل تمويلية لتطوير المباني والمعامل والورش وشراء المعدات والأجهزة التكنولوجية اللازمة)** بوزن نسبي (٢,١٧) ، ويليها عبارة رقم (٤) وهي **(تأمين الاستدامة المالية للكليات التكنولوجية لتحديث بنيتها التحتية من مباني تعليمية، وورش ومعامل وأجهزة تكنولوجية وغيرها)** بوزن نسبي (٢,٤٢) ، ويرجع ذلك لقلة الموارد المالية المخصصة ولأهمية توفير بدائل تمويلية لتوفير الأجهزة والمعدات لإجراء الأبحاث التعاونية مع المجتمع ، وأهمية توفير بنية تحتية لتكنولوجيا المعلومات تمشياً مع الثورة الصناعية الرابعة كما جاء بدراسة **(فايزة عبد العليم ٢٠٠٨)** ودراسة **(هناء عبد الحكيم ٢٠١٨)** ودراسة **(شيماء إبراهيم ٢٠٢٢)** .

خلاصة نتائج الدراسة الميدانية :

تناولت الدراسة متطلبات تعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر من وجهة نظر أعضاء ، هيئة التدريس وتوصلت لأعلي الاستجابات بالنسبة للمتطلبات :

١- بالنسبة للمتطلبات الأكاديمية:

(أ) في مجال التعليم:

كانت أعلي الاستجابات لأفراد العينة على المتطلبات الأكاديمية **(في مجال التعليم)** كالآتى:

١) تنويع أشكال تقويم الطلاب لتشمل التقويم الداخلي (النظري والعملي والشفوي والبحثي والميداني)، والتقويم الخارجي الخاص بمشاركة قطاع الصناعة في تقويم الطلاب.
٢) الاهتمام بالإرشاد الأكاديمي والمهني لطلاب الصف الأول لاختيار نوع التخصص وطلاب مرحلة البكالوريوس لتيسير الانتقال إلي سوق العمل .
٣) دمج التعليم لريادة الأعمال في البرامج الأكاديمية والمقررات الدراسية لإكساب الطلاب العقلية الريادية والابتكارية.

٤) حصول البرامج الأكاديمية للجامعة علي الاعتماد من هيئات الاعتماد المعترف بها عالمياً.
٥) استحداث تخصصات جديدة في الجامعة، لمواجهة التطورات المتصاعدة للعلم والتكنولوجيا.
٦) اعتماد البرامج والمقررات الدراسية علي شبكة الإنترنت والمقررات الإلكترونية.
٧) ضرورة ارتباط التعليم العالي والجامعي بحاجة العمل في عملية مستمرة تحقق التكامل بينهما.
٨) ضرورة ربط التعليم بسوق العمل، وتزويد الجامعة بقاعدة للبيانات والمعلومات لتمكينها من فهم أفضل لآليات سوق العمل.

(ب) متطلبات في مجال البحث العلمي :

كانت أعلي الاستجابات لأفراد العينة على المتطلبات الأكاديمية **(في مجال البحث العلمي)** كالآتى:

١) دعم الباحثين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة لتسويق أبحاثهم وأفكارهم واقتراح طرق متنوعة لتسويقها عالمياً ومحلياً.
٢) وضع معايير لاختيار أعضاء هيئة التدريس القائمين بالتدريس والإشراف العلمي بالدراسات العليا في ضوء التخصصات النوعية .
٣) رعاية الأفكار الإبداعية والابتكارية لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، وتحفيزهم على إجراء البحوث المبتكرة في ضوء الموضوعات والقضايا المحددة وفقاً لاحتياجات المجتمع.
٤) توفير البنية التحتية البحثية والشبكات الوطنية والاقليمية والدولية والاشتراك في قواعد البيانات العالمية.
٥) دعم آليات التدويل عن طريق تشجيع المساهمة في برامج ومشروعات التعاون الدولي، والربط بين النظم الدولية للدراسات العليا ومراكز البحوث
٦) إعطاء اهتمام خاص للأبحاث البينية التي تربط بين أكثر من تخصص.
٧) إنشاء المراكز البحثية ومراكز التميز البحثي متنوعة وعالية الجودة

(ج) متطلبات في مجال خدمة المجتمع :

كانت أعلي الاستجابات لأفراد العينة على المتطلبات الأكاديمية **(في مجال خدمة المجتمع)** كالآتى:

١) تكوين شراكات مع المنظمات الصناعية والتجارية المختلفة من أجل تدريب الطلاب

٢) الاهتمام بتبادل الخبرات والتجارب بين مختلف المؤسسات والباحثين والمبتكرين وكوادر الابتكار في مختلف الدول ، من أجل مواجهة عمليات احتكار المعرفة تسويقاً وإنتاجاً .
٣) وتشجيع الأفكار الإبداعية وتحويلها الى منتجات وصناعات قادرة علي المنافسة في السوق .
٤) القيام بدراسات لتحديد متطلبات واحتياجات ورغبات سوق العمل من مخرجات الجامعة.
٥) إقامة المؤتمرات والندوات وورش العمل المتخصصة في تطوير مؤسسات القطاع الخاص من قبل الجامعة.
٦) ضرورة بناء شراكة فاعلة بين الجامعات والمجتمع المحيط بها وبينها وبين الجامعات في مختلف دول العالم.
٧) دعم دور الإعلام والتوثيق العلمي، وتوفير مراكز تقديم المعلومات العلمية والتكنولوجية.

٢- المتطلبات التنظيمية :

كانت أعلي الاستجابات لأفراد العينة على المتطلبات التنظيمية كالآتى:

١) إنشاء " حاضنة للأعمال والتكنولوجيا لمساعدة رواد الأعمال (طلاب – أعضاء هيئة التدريس– رجال الأعمال في إدارة وتنظيم المشاريع الريادية .
٢) اختيار وتشكيل مجالس الجامعة التكنولوجية وما يتبعه من لجان .
٣) وجود ناد للعلوم والتكنولوجيا بالجامعة.
٤) تمثيل المؤسسات الإنتاجية في مجلس الجامعة ، لمحاولة الوصول إلي أفضل طرق للتعاون بينها وبين المؤسسات الإنتاجية .
٥) وجود امتحانات تأهيلية لدخول الجامعة بجانب مجموع درجات إتمام شهادة المرحلة الثانوية أو ما يعادلها.
٦) إقامة الجامعة لبرامج التدريب التحويلي للخريجين ليتواءم الخريج من حيث كفاءته وقدراته مع التنمية الاقتصادية بمختلف مجالاتها في المجتمع المصري .
٧) الاهتمام بإقامة مراكز لتنمية الإبداع والابتكار داخل الجامعة ، والتي تسهم في تنمية قدرات الطلاب علي العمل والإبداع والابتكار فيه .
٨) إنشاء "مكتب متابعة توظيف الخريجين لتعزيز الروابط بين الخريجين والجامعة وجهات التوظيف، وقياس رضا أصحاب المصلحة المستفيدين الخارجيين عن مخرجات الجامعة التعليمية والبحثية والخدمية.

٣- المتطلبات البشرية :

كانت أعلي الاستجابات لأفراد العينة على المتطلبات البشرية كالآتى:

١) توظيف أعضاء هيئة التدريس المهتمون بتخصصاتهم الأكاديمية، وبالتطبيقات التجارية للتكنولوجيا.

٢) توافر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة.

٣) إنشاء وحدات ذات طابع خاص ومراكز تدريب معتمدة تقدم خدمة متميزة لأعضاء هيئة التدريس وللبيئة المحيطة.

٤) استثمار أعضاء هيئة التدريس للتقنيات الجديدة خاصة في التعليم عن بعد والتعليم المفتوح.

٥) إعداد تكنولوجيين ذوي مهارات عالية ليكونوا مؤهلين لتلبية متطلبات القطاعات الاقتصادية مع إتاحة فرص الحصول علي مؤهلات مهنية تجمع بين المعارف والمهارات ذات المستوى الرفيع .

٦) وضع معايير لاختيار قيادات مؤسسات التعليم العالي على كافة المستويات ترتبط بالقدرة على الشراكة مع المؤسسات ويكون لها تأثير فعال في التنمية الاجتماعية والاقتصادية .

٧) توفير برامج التنمية المهنية المستمرة للباحثين وأعضاء هيئة التدريس وتدريبهم في مجالات متعددة مثل التوجيه المهني ونظم اقامة المشروعات الصغيرة وتسويق الأفكار والمخترعات وغيرها .

٤- المتطلبات المادية :

كانت أعلي الاستجابات لأفراد العينة على المتطلبات المادية كالآتى:

١) مشاركة المجتمع بفئاته المختلفة في تمويل العملية التعليمية داخل الجامعة وخاصة المؤسسات الإنتاجية.

٢) وضع جوائز مجزية للأبحاث المتعلقة بالابتكار والتكنولوجيا الفائقة والقابلة للتطبيق.

٣) توفير جوائز ومكافئات جامعية للطلاب المتميزين وأعضاء هيئة التدريس المتميزين في التدريس والتعلم، كجائزة الطالب المتميز، والطالب الريادي وجائزة المربى المتميز والمربي الريادي لعضو هيئة التدريس.

٤) البحث عن مصادر تمويل إضافية بديلة للتمويل الحكومي، من خلال زيادة الرسوم الدراسية على الطلاب الوافدين وقبول التبرعات من رجال الأعمال.

٥) توافر العديد من مصادر التمويل الخارجية التي تستهدف المشاريع البحثية المتميزة.

٦) تأمين الاستدامة المالية للكليات التكنولوجية لتحديث بنيتها التحتية من مباني تعليمية، وورش ومعامل وأجهزة تكنولوجية وغيرها.

٧) دعم مادي من أكاديمية البحث العلمي للبحوث والصناديق الخاصة لوزارة التعليم العالي، والأوقاف الخيرية لتوفير بدائل تمويلية لتطوير المباني والمعامل والورش وشراء المعدات والأجهزة التكنولوجية اللازمة.

المحور الخامس : رؤية مقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

يتناول هذا المحور الرؤية المقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وتتضمن الفلسفة والأهداف والأبعاد ومتطلبات الرؤية المقترحة، والمعوقات التى تواجه تنفيذها وسبل التغلب عليها ، وفيما يلي عرضاً لكل على حدة :

أولاً : فلسفة الرؤية المقترحة :

تتبع فلسفة الرؤية المقترحة مما يلي :

- أهمية المرحلة الجامعية للشباب في تعزيز الابتكار والإبداع لديهم وتنميته .
- إن التدفق في المعرفة وآلياتها أدت إلي تغير مواصفات خريجي الجامعات ، فظهرت الحاجة إلي تخصصات جديدة ، وازداد الطلب في سوق العمل علي بعض التخصصات، مما يتطلب من الجامعات أن تعد طلابها إعداداً علمياً مناسباً لهذه التغيرات .
- تفرض التحديات التكنولوجية نفسها على المجتمعات في الوقت الحاضر وفيما أحدثته من متغيرات حتمية التعامل معها باعتبارها ضرورة حتمية تفرضها طبيعة العصر الحاضر .
- الأخذ بما يفرضه مجتمع المعرفة بضرورة التعامل مع منجزات الحداثة مما يؤدى إلى التحلى بمهارة الابتكار ومهارة استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات للوصول إلى المعلومات وإرادتها وتقييمها وإنتاج المعرفة .
- لمواجهة المتطلبات الجديدة لمجتمع المعرفة والتى تشمل إتقان مهارات تفعيل التعامل الإيجابي مع الثورة الصناعية الرابعة بما يعزز الابتكار المفتوح ومواجهة أي سلبيات للثورة الصناعية .
- تعد الجامعات التكنولوجية صيغة من صيغ التعليم الجامعي غير التقليدية وهي صيغة مناسبة لتلبية احتياجات القطاعات الاقتصادية المختلفة من الكوادر البشرية

المؤهلة لمسايرة مستجدات العصر ، وفي الوقت نفسه تكون قادرة علي إنتاج المعرفة وتسويقها .

- التركيز علي أن تكون الجامعة مركزاً يتسم فيه التعاون بين قطاعات الإنتاج والخدمات من أجل تنمية اقتصادية للمجتمعات المحلية والوطن.
- الإسهام في تحقيق استراتيجية صناعية متمثلة في استمرار البحث والتطوير في مجال الصناعات التكنولوجية.
- التعاون مع الجامعات ومراكز البحوث التكنولوجية في مشروعات بحثية تطبيقية لمواجهة التحديات والتغيرات بمنظور جديد.
- التطوير المستمر للبرامج والمناهج التعليمية في التخصصات التي تقدمها الجامعة لمواكبة الاتجاهات الحديثة في التعليم العالي من مناهج وأساليب تطبيقية.
- إعلاء قيمة الجهد البشري واستقطاب العناصر البشرية ذات الكفاءة المتميزة وتشجيعها على إنتاج أجهزة وأنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف المساهمة في حل مشكلة البطالة.
- استحداث وتفعيل آليات للتعاون العلمي مع الجامعات العربية والدولية بغرض التطوير والتحديث المستمر لبرامج الجامعة ومناهجها.
- مد جسور التعاون والتنسيق بين منسوبي الجامعات والجهات المستفيدة من الخريجين، بما يحقق فلسفة التعليم التعاوني القائم علي مشاركة أصحاب الخبرة للجامعة في مجال الإعداد في نفس الوقت الذي يشارك فيه منسوبي الجامعات في تقويم الخريجين وتدريبهم أثناء الخدمة.

ثانياً : أهداف الرؤية المقترحة :

تتنوع أهداف الرؤية المقترحة فيما يلي :

- تزويد منتسبي الجامعة التكنولوجية والعاملين فيها بالقدر الكافي من المفاهيم والحقائق الواضحة ، وتوفير المتطلبات اللازمة لتنمية وعيهم إيجابياً ، وتدريبهم على القيام بأدوار إيجابية في مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة .
- تبصير الطلبة بسلبيات الثورة الصناعية الرابعة ، وتمكينهم من الآليات الصحيحة بما ينمى لديهم مهارات الفكر الناقد ويعزز الابتكار .
- تحفيز الجامعات والمؤسسات المنتجة للمعرفة على مزيد من الإنتاجية والابتكار، وتحقيق الوعي بدور المعرفة المهم في تطوير المجتمع وتقدمه.

- مساعدة الجهات المسئولة عن التخطيط لتطوير الجامعات التكنولوجية في إيجاد بدائل للشراكة في تمويل هذه الجامعات عن طريق المؤسسات الصناعية والتغلب على كثير من المشكلات المترتبة على محدودية التمويل الحكومي.
- الإسهام في تعزيز دور الجامعات التكنولوجية في خدمة المجتمع والقيام بدورها المنشود في تطويره على اعتبار أن جميع أدوارها ترتبط بالمعرفة إنتاجا ونشرا وتطبيقا.
- الإسهام في تطوير المؤسسات الصناعية وتحسين قدرتها على استيعاب وتطبيق المعرفة التي تقدمها الجامعات التكنولوجية .
- تقدم الدراسة تصوراً للأسس النظرية لمقومات الجامعات التكنولوجية بمصر ، حيث أن وجود جامعات تكنولوجية يساعد علي وجود بنية تنظيمية مفتوحة المسارات أمام طلاب التعليم الفني بما يساهم في وجود قناعة لدي طلاب التعليم الفني وحثهم علي الاجتهاد والتفوق .
- تستهدف الدراسة الوصول إلي صيغة مثلى لإعداد الكوادر الفنية المؤهلة والمدربة من خلال الكليات التكنولوجية المصرية .
- مساعدة رجال الاقتصاد والأعمال في مصر في تبني نمط جديد لتعليم وتدريب طلاب هذه الكليات باعتبارهم القوي العاملة والدعامة الأساسية المسئولة عن تعظيم الإنتاج وإحداث التقدم .
- تخريج الكفاءات العلمية القادرة على مواكبة المتغيرات المستمرة الإقليمية والدولية والتعامل مع المنجزات العلمية والتقانات الحديثة.

ثالثاً : آليات الرؤية المقترحة :

تتضمن آليات الرؤية المقترحة ثلاثة آليات لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، ويتم تناول كل آلية فيما يلي مع توضيح الإجراءات اللازمة لتنفيذ وتحقيق هذه الآلية .

١- <u>آليات خاصة بسياسات القبول بالجامعات التكنولوجية :</u>

- أن تكون إجراءات القبول وفقاً لاحتياجات وخصائص وإمكانيات الجامعة التكنولوجية.
- مراعاة سياسة القبول علي أساس رغبة الطلاب وقدراتهم لتحقيق ذاتهم في الدراسة الجامعية .
- القبول في ضوء مؤشرات احتياجات سوق العمل من خريجي التخصصات الجامعية المختلفة.

٢- **آليات خاصة بالخطط والبرامج الدراسية بالجامعات التكنولوجية :**

- استحداث برامج تركز علي التخصصات البينية ، وذلك من خلال التعاون بين الأقسام المختلفة .
- الاستعانة ببعض رجال الأعمال الناجحين في المجالات المختلفة للقيام بإلقاء بعض المحاضرات والاستعانة بهم في الدروس العملية في الكليات التي تكون الدراسة بها متعلقة بالمجال .
- اعتماد البرامج والمقررات الدراسية علي شبكة الإنترنت والمقررات الإلكترونية .
- الإعداد الجيد للمقررات الدراسية ، وتحديد قائمة بالمراجع والمصادر التعليمية لكل مقرر والتي يمكن أن يرجع إليها الطالب في عملية تعلمه سواء أكانت كتباً إلكترونية أو مجلات إلكترونية أو من خلال المكتبات الإلكترونية أو المكتبات العادية بالجامعات التقليدية .
- إقامة الجامعة لبرامج التدريب التحويلي للخريجين ليتواءم الخريج من حيث كفاءته وقدراته مع متطلبات التنمية الاقتصادية بمختلف مجالاتها في المجتمع المصري .
- أن تصاغ الخطط والبرامج الدراسية بشكل يضمن ارتباطها بمواقع العمل وبالتالي مرونتها لتقابل الاحتياجات المتطورة للعمل .
- أن تقدم الجامعة مجموعة متنوعة من البرامج بحيث يحصل الطالب بموجبها علي درجات علمية متنوعة منها درجة البكالوريوس الجامعية ودرجة الماجستير والدكتوراه بالإضافة إلي الشهادات المهنية.
- أن تقدم برامج تعليمية مشتركة مع الجامعات المتميزة والمتقدمة بالخارج ، وزيارات ودورات تدريبية للطلاب المتفوقين والمبدعين والمبتكرين .
- تأكيد التوجيه المستقبلي في الخطط والبرامج الدراسية وربط ذلك كله ببرامج التطوير الجامعي والتطور التكنولوجي .

٣- **آليات خاصة بتقويم الطلاب بالجامعات التكنولوجية :**

- يتم تقييم الطلاب من خلال العمل الدراسي (اختبارات ، تكليفات ، العمل في المختبرات ، والعروض الشفهية ، ورش العمل والمشاريع وغيرها ، والامتحانات النهائية التي يتم تحديدها لكل مقرر دراسي .
- الاعتماد علي التقويم المستمر ، لأن طبيعة الدراسة تعتمد علي الممارسة العملية .
- استخدام نتائج تقويم الطلاب في تطوير أداء الجامعة .

رابعاً : متطلبات نجاح الرؤية المقترحة :

تتضمن الرؤية المقترحة مجموعة من المتطلبات لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، ويتم تناول كل متطلب فيما يلي :

١ – المتطلبات الأكاديمية :

تتنوع المتطلبات الاكاديمية بالجامعة التكنولوجية ما بين مجال (التعليم – البحث العلمي – خدمة المجتمع) ويتم تناول كلاً منهما علي حده :

أ- متطلبات في مجال التعليم :

- تنويع أشكال تقويم الطلاب لتشمل التقويم الداخلي (النظري والعملي والشفوي والبحثي والميداني)، والتقويم الخارجي الخاص بمشاركة قطاع الصناعة في تقويم الطلاب.
- الاهتمام بالإرشاد الأكاديمي والمهني لطلاب الصف الأول لاختيار نوع التخصص وطلاب مرحلة البكالوريوس لتيسير الانتقال إلي سوق العمل .
- دمج التعليم لريادة الأعمال في البرامج الأكاديمية والمقررات الدراسية لإكساب الطلاب العقلية الريادية والابتكارية.
- حصول البرامج الأكاديمية للجامعة علي الاعتماد من هيئات الاعتماد المعترف بها عالمياً .
- استحداث تخصصات جديدة في الجامعة، لمواجهة التطورات المتصاعدة للعلم والتكنولوجيا .
- اعتماد البرامج والمقررات الدراسية علي شبكة الإنترنت والمقررات الإلكترونية.
- ارتباط التعليم العالي والجامعي بحاجة العمل في عملية مستمرة تحقق التكامل بينهما.
- ربط التعليم بسوق العمل، وتزويد الجامعة بقاعدة للبيانات والمعلومات لتمكينها من فهم أفضل لآليات سوق العمل.
- التوسع في توفير مقررات دراسية ذات صلة بريادة الأعمال مثل مقررات عن تمويل المشروعات الريادية، وإدارة الابتكار .
- تطوير استراتيجيات وأساليب التعليم بالجامعة وفقاً لتوجهات الجامعات الريادية العالمية.
- مراجعة البرامج الأكاديمية باستمرار لتحديد مدى ملاءمتها لمستجدات التخصص وتغيرات سوق العمل.
- إضفاء البعد الدولي علي المناهج الدراسية والبرامج التدريبية في الجامعة وإقامة التبادل المعرفي المباشر وتشجيع الحراك الأكاديمي الدولي للطلاب .
- تشجيع الطلاب علي الانخراط في أندية الحوار الثقافية للتدريب والتحليل النقدي والابتكار .
- اعتماد استراتيجية على مستوى الجامعة للاهتمام بالتعليم لريادة الأعمال، يتضمن إجراءات لدمجه في البرامج والمقررات الدراسية.

ب- متطلبات في مجال البحث العلمي :

- دعم الباحثين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة لتسويق أبحاثهم وأفكارهم واقتراح طرق متنوعة لتسويقها عالمياً ومحلياً.
- وضع معايير لاختيار أعضاء هيئة التدريس القائمين بالتدريس والإشراف العلمي بالدراسات العليا في ضوء التخصصات النوعية .
- رعاية الأفكار الإبداعية والابتكارية لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، وتحفيزهم على إجراء البحوث المبتكرة في ضوء الموضوعات والقضايا المحددة وفقاً لاحتياجات المجتمع.
- توفير البنية التحتية البحثية والشبكات الوطنية والاقليمية والدولية والاشتراك في قواعد البيانات العالمية.
- دعم آليات التدويل عن طريق تشجيع المساهمة في برامج ومشروعات التعاون الدولي، والربط بين النظم الدولية للدراسات العليا ومراكز البحوث
- الاهتمام بالأبحاث البينية التي تربط بين أكثر من تخصص.
- إنشاء المراكز البحثية ومراكز التميز البحثي متنوعة وعالية الجودة
- تقديم البعثات في التخصصات المختلفة، من قبل الشركات المتقدمة وشبكات نقل المعلومات، وجهود التعاون الإقليمي والدولي .
- استحداث وكالة " الدراسات العليا والبحوث للقيام بالوظيفة الثانية (البحث العلمي) لمؤسسات التعليم العالي التكنولوجي.
- وضع سياسات لنظم قبول الطلاب وتوزيعهم على البرامج الأكاديمية للدراسات العليا بالجامعة وفقاً لممارسات الجامعات التكنولوجية العالمية.
- اعتماد آليات جديدة لاختيار المشرفين من الكليات الأخرى لنقل الخبرة والتطوير في مجال التخصص.
- توفير خريطة بحثية علي مستوى الجامعة في كل تخصص علي حده هدفها إجراء البحوث الجادة والهادفة .

ج- متطلبات في مجال خدمة المجتمع :

- تكوين شراكات مع المنظمات الصناعية والتجارية المختلفة من أجل تدريب الطلاب
- الاهتمام بتبادل الخبرات والتجارب بين مختلف المؤسسات والباحثين والمبتكرين وكوادر الابتكار في مختلف الدول ، من أجل مواجهة عمليات احتكار المعرفة تسويقاً وإنتاجاً .

- وتشجيع الأفكار الإبداعية وتحويلها الى منتجات وصناعات قادرة علي المنافسة في السوق .
- القيام بدراسات لتحديد متطلبات واحتياجات ورغبات سوق العمل من مخرجات الجامعة.
- إقامة المؤتمرات والندوات وورش العمل المتخصصة في تطوير مؤسسات القطاع الخاص من قبل الجامعة.
- ضرورة بناء شراكة فاعلة بين الجامعات والمجتمع المحيط بها وبينها وبين الجامعات في مختلف دول العالم.
- دعم دور الإعلام والتوثيق العلمي، وتوفير مراكز تقديم المعلومات العلمية والتكنولوجية.
- توفير قنوات اتصال مستمرة بين الأقسام العلمية والمؤسسات الإنتاجية بحيث يتم تدريب الطلاب بمواقع العمل خلال فترة الصيف والعمل علي إقناع أصحاب هذه المؤسسات أو القائمين علي إدارتها بتعيين بعض الخريجين وخاصة الطلاب الأوائل كمساهمة في حل مشكلة البطالة .
- تنوع قنوات نقل المعرفة من الجامعة إلي الصناعة مثل المؤتمرات والندوات وورش العمل
- الإشراك الفعال لممثلي القطاع الخاص (الصناعي، لتجارى،... الخ) في المجلس الاعلى ومجلس الامناء و مجالس الجامعة.
- وضع خطة مشتركة طويلة الأجل بين الجامعة ومؤسسات القطاع الخاص لتعزيز الشراكة والتعاون في المجالات المختلفة (البحثية والتدريبية والاستشارية).
- الاهتمام بإقامة ملتقيات للتوظيف في العديد من المهن كفرصة لالتقاء الطلاب بأصحاب الأعمال ، والتعرف علي الفرص المتاحة لهم في المجتمع مع توفير فرص عمل لهم في هذه الشركات .

٢- المتطلبات التنظيمية :

تتنوع المتطلبات التنظيمية بالجامعة التكنولوجية ويتم تناولها فيما يلي :

- إنشاء " حاضنة للأعمال والتكنولوجيا لمساعدة رواد الأعمال (طلاب – أعضاء هيئة التدريس– رجال الأعمال في إدارة وتنظيم المشاريع الريادية .
- اختيار وتشكيل مجالس الجامعة التكنولوجية وما يتبعه من لجان .
- وجود ناد للعلوم والتكنولوجيا بالجامعة.

- تمثيل المؤسسات الإنتاجية في مجلس الجامعة ، لمحاولة الوصول إلي أفضل طرق للتعاون بينها وبين المؤسسات الإنتاجية .
- وجود امتحانات تأهيلية لدخول الجامعة بجانب مجموع درجات إتمام شهادة المرحلة الثانوية أو ما يعادلها.
- إقامة الجامعة لبرامج التدريب التحويلي للخريجين ليتواءم الخريج من حيث كفاءته وقدراته مع التنمية الاقتصادية بمختلف مجالاتها في المجتمع المصري .
- الاهتمام بإقامة مراكز لتنمية الإبداع والابتكار داخل الجامعة ، والتي تسهم في تنمية قدرات الطلاب علي العمل والإبداع والابتكار فيه .
- إنشاء "مكتب متابعة توظيف الخريجين لتعزيز الروابط بين الخريجين والجامعة وجهات التوظيف، وقياس رضا أصحاب المصلحة المستفيدين الخارجيين عن مخرجات الجامعة التعليمية والبحثية والخدمية.
- إنشاء "مكتب نقل وتسويق التكنولوجيا" لربط البحث العلمي بالصناعة وتسويق الأفكار والتكنولوجيا والبحوث العلمية وبراءات الاختراع .
- وجود مكاتب تايكو علي مستوي عال بالجامعة.
- إنشاء " مركز الابتكار وريادة الأعمال" لدعم وتسريع الابتكار داخل الجامعة.
- إعادة توصيف الوظائف داخل الهيكل التنظيمي للجامعة بحيث تدعم التوصيفات الجديدة للوظائف الإبداع والابتكار وارتياد الأعمال التجارية.
- تأسيس بنية تحتية قوية من شبكة الاتصالات الحديثة، ومن قواعد المعلومات .
- القبول بالجامعة في ضوء مؤشرات احتياجات سوق العمل من خريجي التخصصات الجامعية المختلفة .

٣- المتطلبات البشرية :

تتنوع المتطلبات البشرية بالجامعة التكنولوجية ويتم تناولها فيما يلي :

- توظيف أعضاء هيئة التدريس المهتمين بتخصصاتهم الأكاديمية، وبالتطبيقات التجارية للتكنولوجيا.
- توافر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة.
- إنشاء وحدات ذات طابع خاص ومراكز تدريب معتمدة تقدم خدمة متميزة لأعضاء هيئة التدريس وللبيئة المحيطة.
- استثمار أعضاء هيئة التدريس للتقنيات الجديدة خاصة في التعليم عن بعد والتعليم المفتوح.

- إعداد تكنولوجيين ذوي مهارات عالية ليكونوا مؤهلين لتلبية متطلبات القطاعات الاقتصادية مع إتاحة فرص الحصول علي مؤهلات مهنية تجمع بين المعارف والمهارات ذات المستوى الرفيع .
- وضع معايير لاختيار قيادات مؤسسات التعليم العالي على كافة المستويات ترتبط بالقدرة على الشراكة مع المؤسسات ويكون لها تأثير فعال في التنمية الاجتماعية والاقتصادية .
- توفير برامج التنمية المهنية المستمرة للباحثين وأعضاء هيئة التدريس وتدريبهم في مجالات متعددة مثل التوجيه المهني ونظم اقامة المشروعات الصغيرة ، وتسويق الأفكار والمخترعات وغيرها .

٤- المتطلبات المادية :

تتنوع المتطلبات المادية بالجامعة التكنولوجية ويتم تناولها فيما يلي :

- مشاركة المجتمع بفئاته المختلفة في تمويل العملية التعليمية داخل الجامعة وخاصة المؤسسات الإنتاجية.
- وضع جوائز مجزية للأبحاث المتعلقة بالابتكار والتكنولوجيا الفائقة والقابلة للتطبيق.
- توفير جوائز ومكافئات جامعية للطلاب المتميزين وأعضاء هيئة التدريس المتميزين في التدريس والتعلم، كجائزة الطالب المتميز، والطالب الريادي وجائزة المربى المتميز والمربي الريادي لعضو هيئة التدريس.
- البحث عن مصادر تمويل إضافية بديلة للتمويل الحكومي، من خلال قبول التبرعات من رجال الأعمال.
- توافر العديد من مصادر التمويل الخارجية التي تستهدف المشاريع البحثية المتميزة.
- تأمين الاستدامة المالية للكليات التكنولوجية لتحديث بنيتها التحتية من مباني تعليمية، وورش ومعامل وأجهزة تكنولوجية وغيرها.
- دعم مادي من أكاديمية البحث العلمي للبحوث والصناديق الخاصة لوزارة التعليم العالي، والأوقاف الخيرية لتوفير بدائل تمويلية لتطوير المباني والمعامل والورش وشراء المعدات والأجهزة التكنولوجية اللازمة.

خامساً : معوقات تواجه تنفيذ الرؤية المقترحة :

١. ضعف البنى التحتية اللازمة للابتكار بالجامعة التكنولوجية **ويمكن التغلب عليها من خلال** أن تبادر الجامعات بتأسيس بنية تحتية قوية من شبكة الاتصالات الحديثة، ومن قواعد المعلومات والاستفادة من منجزات مجتمع المعرفة وآلياته، لأن الاهتمام

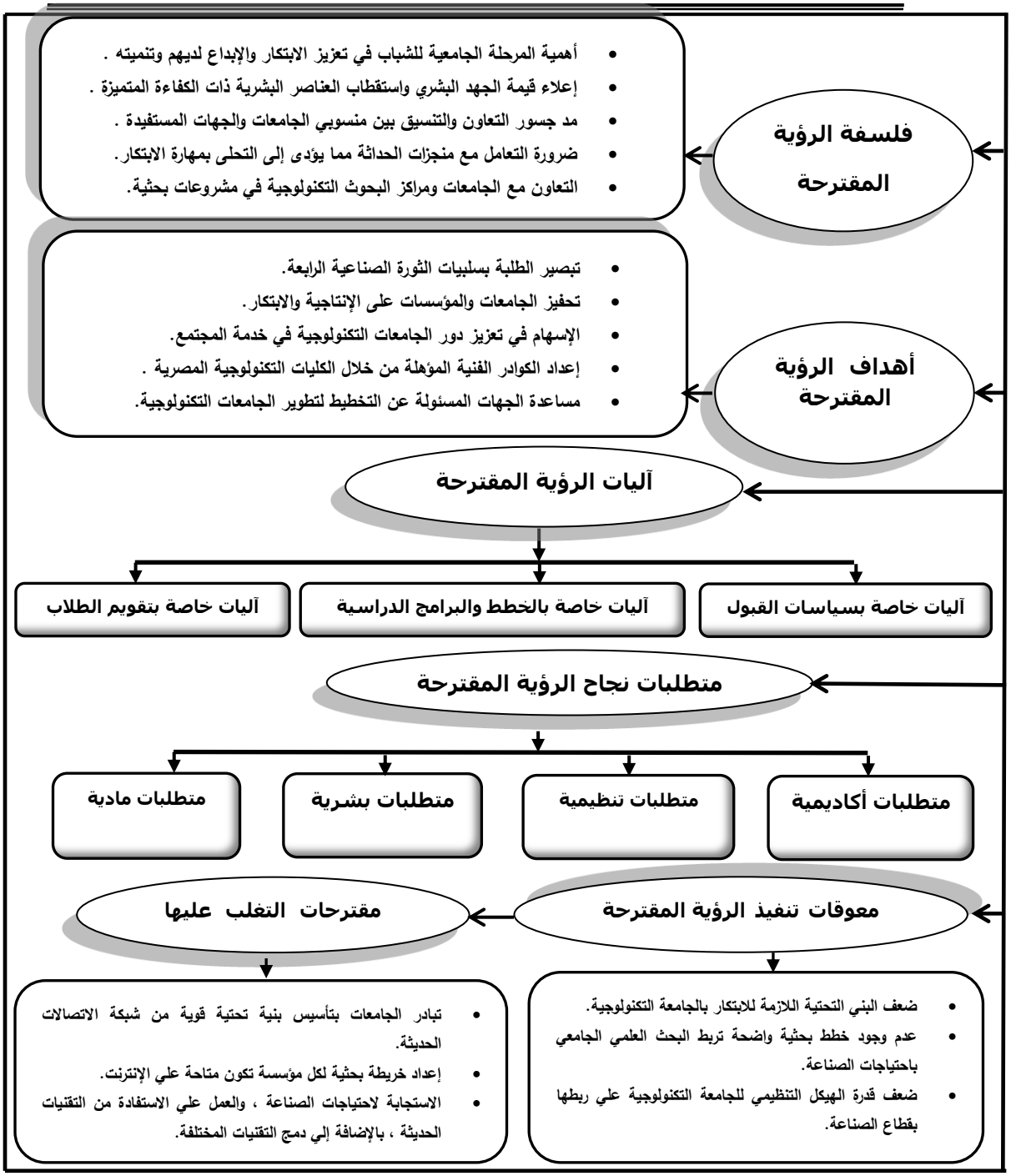
بتكنولوجيا المعرفة من أهم العوامل المساعدة علي إنتاج المعارف، وتزيد من القدرة علي التواصل مع كافة جامعات العالم.

٢. قلة وجود خطط بحثية واضحة تربط البحث العلمي الجامعي باحتياجات الصناعة **ويمكن التغلب عليها من خلال** إعداد خريطة بحثية لكل مؤسسة تكون متاحة علي الإنترنت تتضمن الاتجاهات الحديثة ، وتتيح الفرصة للأبحاث التعاونية ، وترتط بين التخصصات المختلفة .

٣. ضعف قدرة الهيكل التنظيمي للجامعة التكنولوجية علي ربطها بقطاع الصناعة **ويمكن التغلب عليها من خلال** الاستجابة لاحتياجات الصناعة ، والعمل علي الاستفادة من التقنيات الحديثة ، بالإضافة إلي دمج التقنيات المختلفة من أجل مواكبة المستحدثات التكنولوجية .

٤. قلة البحوث التطبيقية وبراءات الاختراع بالجامعة التكنولوجية **ويمكن التغلب عليها من خلال** تفعيل مشاركة قطاعات المجتمع المختلفة وخاصة القطاع الصناعي والتوجه نحو تطبيق نظام الحاضنات التكنولوجية ، لأنها قاطرة اقتصاد المعرفة المعتمد علي الابتكار والأفكار الخلاق .

وفيما يلي شكل رقم (٤) يوضح الرؤية المقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .



شكل رقم (٤) الرؤية المقترحة لتعزيز الابتكار المفتوح بالجامعات التكنولوجية بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

مراجع الدراسة

- أحمد إسماعيل حجي (٢٠٠٢) : التاريخ الثقافي للتعليم العالي في مصر، القاهرة، دار الفكر العربي.
- أحمد حسن عمر(٢٠١٧): مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، الاقتصاد والمحاسبة، ع٦٦٦، جمهورية مصر العربية .
- أحمد حسين الصغير (٢٠٢١): الجامعات المصرية وتحقيق متطلبات وظائف المستقبل في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، المجلة التربوية كلية التربية، جامعة سوهاج، مجلد١ عدد(٨).
- أحمد حسين الصغير(٢٠٠٥) : التعليم الجامعي في الوطن العربي ـ تحديـات الواقع ورؤى المستقبل، القاهرة، عالم الكتب، الطبعة الأولي.
- أحمد صبري فؤاد (٢٠١٦) : دور الابتكار المفتوح في تحسين الإمكانيات البشرية للباحثين بإدارة البحوث والتطوير في الشركات المنتجة للأدوية بالتطبيق على شركات قطاع الأعمال، بحث منشور، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
- أحمد صبري فؤاد (٢٠١٦). إطار مقترح لتطبيق منهجية الابتكار المفتوح لتحسين أداء إدارات البحوث والتطوير : دراسة ميدانية على شركات تصنيع الدواء والكيماويات في مصر ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
- أحمد عبدالله دانوك (٢٠٢٠) : الابتكار المفتوح مدخلا لبناء السمعة الاستراتيجية : دراسة استطلاعية لآراء عينة من القيادات الإدارية في الكليات الأهلية "القلم الكتاب" في محافظة كركوك ، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية ، جامعة الأنبار – كلية الإدارة والاقتصاد، المجلد ١٢ العدد ٣٠.
- أحمد كامل الرشيدي & إبراهيم خليل محمد (٢٠١٩): تصور مقترح لتطوير أداء القيادات العليا بالكليات التكنولوجية المصرية في ضوء مدخل إعادة هندسة العمليات الإدارية دراسة ميدانية، مجلة العلوم التربوية كلية التربية جامعة جنوب الوادي العدد الثامن والثلاثون.
- أحمد كامل عبد العزيز عناني ومحمد محمد حسن رسمي وعبد الحميد عبد الفتاح شعلان (٢٠١٨) : التعليم العالي التكنولوجي وسوق العمل المتجدد في ظل التحديات المعاصرة " ، مجلة كلية التربية، جامعة بنها ، المجلد ٢٩، العدد الأول ، يناير .
- أحمد ماجد (٢٠١٨): الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة، إدارة الدراسات والسياسات الاقتصادية، وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة.
- أحمد مصطفي (٢٠١٠) : " التصنيف العربي المعياري للمهن ٢٠٠٨ ، التطبيق والاستخدامات " ، المنتدي العربي حول التدريب التقني والمهني واحتياجات سوق العمل بالمملكة العربية السعودية ، المنعقد في الرياض في الفترة من ١٦-١٨ يناير.
- أسامة محمود فراج (٢٠١٩) : التعلم المستمر مدخل لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الدولي الثامن لكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة (التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة)، في الفترة من ٩-١٠نوفمبر.
- أسماء مراد صالح (٢٠٢١): مهارات سوق العمل اللازمة لطلاب المدارس الثانوية الفنية الصناعية بمصر على ضوء الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج٨٥، مايو.
- أشرف محمود، ، محمد جاد حسين (٢٠١٦): تحويل الجامعات المصرية إلى جامعات ريادية في ضوء الاستفادة من خبرات جامعتي كامبريدج وسنغافورة، مجلة التربية المقارنة والدولية، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، السنة (٢)، العدد (٦) .
- أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجي (١٩٩٣): تاريخ العلوم والتكنولوجيـا الهندسية في مصر في القرنين التاسع عشر والعشرين، الجزء الثاني، القاهرة.
- أميرة عادل أحمد (٢٠٢٢) : سيناريوهات مقترحة لتطوير التعليم الفني بمصر في ضوء مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، رسالة ماجستير، كلية التربية – أصول التربية، جامعة أسوان.
- إيهاب خليفة (٢٠١٨): البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي – الإمارات العربية، ع٣.

- إيهاب خليفة (٢٠١٩). هيمنة الآلات: دورة حياة الذكاء الاصطناعي من الإدراك إلى تهديد البشر. المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، الإمارات العربية المتحدة، أبو ظبي، يناير.
- بانا ضمراوي(٢٠٢٠): تعريف الذكاء الاصطناعي. موضوع. تم استرجاعه في ٣٠/٣/٢٠٢٢ على الرابط: https://cutt.us/LgsFL
- ثروت عبد الحميد عبد الحافظ (٢٠١٢): المتطلبات الإدارية والأكاديمية لتحول جامعة الأزهر الى جامعة ريادة الأعمال (دراسة تحليلية في ضوء بعض التجارب والخبرات الأجنبية)، مجلة البحث العلمي في التربية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، العدد (١٣).
- ثناء محمد هاشم (٢٠١٩) : دور جامعة الفيوم في تحقيق متطلبات مجتمع المعرفة من وجهة نظر بعض الخبراء، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، العدد التاسع والخمسون.
- الثورة الصناعية الرابعة وملايين الوظائف ستختفي بحلول عام https://e3rfha.net/%D8%A7%D9%84%D8%AB%D9%88%D8%B1%D8%A9-%20\9\2019
- الجريدة الرسمية (٢٠١٩): قانون رقم ٧٢ لسنه ٢٠١٩ بإصدار قانون إنشاء الجامعات التكنولوجية"، الجريدة الرسمية، العدد ٢٢ (مكرر)، مصر.
- جلال ابراهيم خليل محمد (٢٠١٢): تطوير الكليات التكنولوجية المصرية في ضوء بعض الخبرات العالمية المعاصرة دراسة ميدانية، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية جامعة جنوب الوادي.
- جمال على خليل الدهشان (٢٠١٩): برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، مج (٦٨).
- ـــــــــــــــــ (٢٠٢٠): "تعزيز ثقافة الإبداع مدخلا للنجاح في تحقيق التحول الرقمي" ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي العاشر الدولي الرابع تحت عنوان(التربية وتنمية الإبداع في المجتمعات العربية" رؤية ومعايير"المزمع عقده في الفترة من ٩ إلى ١٠ ديسمبر.
- ـــــــــــــــــ (٢٠٢٠) : المعضلات الأخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة. بحوث ومقالات، ٣، يوليو.
- جمال علي خليل الدهشان وآخرون(٢٠٢٠). سيناريوهات جوديت الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالي في مصر في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة استشرافية. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ع (٧٩)، م(٧٩)، نوفمبر.
- جمهورية مصر العربية وزارة التجارة والصناعة معهد التبين: Available://www.mfti.gov.eg/affiates/tims/tims.htm
- جمهورية مصر العربية وزارة التعليم العالي (٢٠٠٦) اللائحة المنظمة للكليات التكنولوجية والصادرة بقرار وزاري رقم ٢٦٥٥ بتاريخ ٢٠٠٦/١٠/١٠م.
- جمهورية مصر العربية وزارة التعليم العالي (٢٠٠٦) اللائحة المنظمة للكليات التكنولوجية والصادرة بقرار وزاري رقم ٢٦٥٥ بتاريخ ٢٠٠٦/١٠/١٠م.
- حسن أحمد الشافعي وآخرون (٢٠١٩) : الابتكار المفتوح وعلاقته بتحسين الموارد البشرية للمؤسسة الرياضية، بحث منشور المجلة العلمية للتربية الرياضية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان.
- حسين كامل بهاء الدين (٢٠٠٣) : في مفترق الطرق القاهرة، دار المعارف، ٢٠٠٣.
- حمدي محمد نور (٢٠١٦): إطار مقترح لتطبيق منهجية الابتكار المفتوح كأداة لتحقيق التميز : دراسة ميدانية على الجامعات المصرية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
- ـــــــــــــــــ (٢٠١٦) : دور الابتكار المفتوح في تحسين عمليات نقل المعرفة الجامعات داخل المصرية بالتطبيق على الجامعات الحكومية، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، رسالة ماجستير غير منشورة كلية، جامعة عين شمس.
- حنان البدري كمال (٢٠٠٥) : " تطوير نظام التعليم في المعاهد العليا التكنولوجية بجمهورية مصر العربية في ضوء خبرات بعض الدول المتقدمة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية بأسوان جامعة جنوب الوادي.

- خميس فهيم عبد الفتاح عبدالعزيز (٢٠١٩). انعكاسات تطبيق الابتكار المفتوح على نقل المعرفة بين الجامعات والمؤسسات الصناعية: دراسة تحليلية. مجلة التربية ١٨٤، ج٢.
- رشدي أحمد طعيمة (٢٠٠٤) : التعليم الجامعي بين رصد الواقع ورؤى التطوير، القاهرة، دار الفكر العربي، الطبعة الأولي.
- رغدة أحمد أبو العلا محمد (٢٠٢١): أثر القيادة الموجهة بالمعرفة والعلاقات الإدارية على الابتكار المفتوح في قطاع صناعة الأدوية المصرية: دراسة ميدانية.
- رفعت الضبع (٢٠١٢): الخبر، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.
- زكية مقرى ، إيمان فورار (٢٠١٦) : تفعيل الشراكة بين الجامعة والمحيط الاقتصادي والاجتماعي من خلال الابتكار المفتوح : دراسة ميدانية، المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي ، مج ٩ ، ع ٢٥.
- سعاد علي السقاف (٢٠٢٠): أخلاقيات عالم التقنية في عصر الثورة الصناعية الرابعة،
- سعيد طه محمود السيد (٢٠٠٣) : قضايا في التعليم العالي والجامعي، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية.
- سلام أحمد العبلاني (٢٠١٨): وعود الثورة الصناعية الرابعة ، مجلة التقدم العلمي، العدد. ٣-٤.
- سهى معاذ (٢٠١٩) : الثورة الصناعية الرابعة (الفرص-والتحديات)، اتحاد المصارف العربية، ص١٥ متاح من خلال الرابط:
- سهير عبد اللطيف أبو العلاء (٢٠٠٧) : الجامعات التكنولوجية صيغة للتعليم الجامعي في مجتمع اقتصاد المعرفة ، جامعة القاهرة ، كلية الدراسات العليا للتربية ، يوليو .
- شيماء أحمد إبراهيم (٢٠٢٢): تصور مقترح لتنمية مهارات التواصل الرقمى للطالب والمعلم فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، أطروحة (ماجستير) – جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية – قسم التعليم العالي والتعليم المستمر.
- صبحي شرف ، شعبان علي، أسماء فتحي السيد (٢٠١٩): مشاركة المعرفة بين أعضاء هيئة التدريس بجامعة المنوفية وعلاقتها بالثقافة التنظيمية السائدة لديهم، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، المجلد (٣٤)، العدد (٢).
- صفاء محمود عبد العال (٢٠٠٢): التعليم العلمي والتكنولوجي في إسرائيل، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولي.
- طارق قابيل (٢٠١٨): آفاق الوراثة والمعلوماتية الحيوية في ضوء الثورة الرابعة، مجلة التقدم العلمي، العدد (١٠٣).
- طلعت عبد الحميد (٢٠٠١) : تكوين الفاعل الكوكبي – رؤية تفكيكية للمفاهيم التربوية"، التربية المعاصرة، يناير .
- عادل عبد الصادق (٢٠١٨): البيانات الشخصية الصراع على نفط القرن الحادي والعشرين، المركز العربي لأبحاث الفضاء الإلكتروني، القاهرة.
- ـــــــــــــــ (٢٠١٨) : الثورة الصناعية الرابعة:تحديات وفرص الاستحواذ على القوة الجديدة، مجلة أحوال مصرية، مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، عدد ٧١.
- عائشة عبد الفتاح الدجدج (٢٠١٩) : الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على التعليم الجامعي في مصر، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الثامن الأول لكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة (التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة)، في الفترة من ٩-١٠نوفمبر.
- عبد الفتاح جلال، ورويدة صبحي محمد سليم (٢٠٠٣) :" الكليات التكنولوجية – استراتيجية لإعادة بناء وتنظيم المعاهد الفنية الصناعية في مصر في ضوء تجارب الدول المتقدمة: // Available: www.khayma.com/education.technology/ html
- عبد الله عبد الدايم (٢٠٠٠) : الآفاق المستقبلية للتربية في البلاد العربية بيروت، دار القلم للملايين.
- عزة محمد محمد عبد الفتاح (٢٠١٩): المدرسة ومتطلبات العدالة الاجتماعية بمصر في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة: تصور مقترح.رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة القاهرة.
- علي أسعد وطفة (٢٠٢٠) : الثورة الصناعية الرابعة متاح على: http://www.alnoor.se/author.asp?id=7289، السبت ١/ ٥/ ٢٠٢٠ م

- فايزة عبد العليم محمد (٢٠٠٨): المتطلبات الأساسية لنجاح مشروع الكليات التكنولوجية في مصر دراسة تقويمية "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.
- فتحي تهامي عبد العال (١٩٩٥) : "الكفاءة الداخلية والخارجية لمعهد كيما بأسوان – دراسة حالة للربط بين مؤسسات التعليم والإنتاج"، رسالة ماجستير غير منشورة معهد الدراسات والبحوث التربوية جامعة القاهرة.
- فؤاد البهي السيد (٢٠٠٥) : علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري ، ط(١٦)، دار الفكر العربي ، القاهرة.
- فؤاد العاجز (٢٠٠٢) : دور الجامعات الفلسطينية في تحقيق التنمية الشاملة"، الجامعة وقضايا المجتمع العربي في عصر المعلومات – المؤتمـــر السنوي العاشر من ٢٦ – ٢٧ يناير، وقائع المؤتمر.
- فواز إبراهيم العلمي (٢٠١٧). الثورة الصناعية الرابعة، السجل العلمي لمنتدى أسبار الدولي ٢٠١٧: الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة – الثورة الصناعية الرابعة. الرياض: مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام، نوفمبر.
- قحطان الخزرجي ونمير خورشيد سعيد وهلال هادي صالح (٢٠١٠) : " دراسة تحليلية أولية لبعض مؤشرات ومقاييس الجودة في الجامعة التكنولوجية " ، المؤتمر العربي الثالث ، (الجامعات العربية : التحديات والآفاق ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية ، مصر .
- المجالس القومية المتخصصة (١٩٧٥): تقرير المجلس القومي للتعليم والبحث العلمي، الدورة الثالثة، القاهرة أكتوبر ١٩٧٤، يونيو .
- ـــــــــــــــ (١٩٨١) : دورية المجالس القومية المتخصصة، العدد (٤)، السنة (٦)، أكتوبر ديسمبر .
- مجموعة البنك الدولي : سياسات التعليم والتدريس، ٢٠٠٣: Available at: http://wblnoo/8.worlbbank.org
- محمد أبو الحمد عبد اللاه، ثروت عبدالحميد عبد الحافظ، أحمد عبد الفتاح حمدي الهنداوي (٢٠٢١) : تطوير الكليات التكنولوجية بمصر في ضوء متطلبات الجامعة الريادية ، كلية التربية، جامعة الأزهر، ديسمبر ، ع ١٩٢.
- محمد حسين عبده العجمي (٢٠٠٣) : "التطور الأكاديمي للمهنة الأكاديمية بالجامعات المصرية بين تحديات العولمة ومتطلبات التدويل"، مجلة كلية التربية بالمنصورة، العدد ٥٢، الجزء الأول، مايو .
- محمد سيف الدين فهمي (١٩٨٥): المنهج في التربية المقارنة، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، الطبعة الثانية.
- محمد عمر سراج الدين (١٩٩٢): " الهدف من إنشاء المعهد العالي للمحطات المائية والجهد الفائق بأسوان"، ورقة بحثية مقدمة للمؤتمر الأول للتعليم العالي في الفترة من ٨-٩ يناير بالقاهرة، يناير ، القاهرة.
- محمد هانى (٢٠١٥): إدارة الموارد البشرية والأردن، دار المعتز للنشر والتوزيع التعليم، التعليم ورؤية السعودية وزارة التعليم 2020-12-28 https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision 2030.aspx
- محمد يوسف ، سيد سعد (٢٠١٩) . دراسة مقارنة لبعض النماذج الأجنبية للجامعات التكنولوجية وإمكانية الإفادة منها في مصر ، المؤتمر العلمي السنوي السادس والعشرون : تطوير التعليم العالي بالوطن العربي في عصر التكنولوجيا الفائقة والتنافسية ، القاهرة : الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية .
- منة الله محمد لطفي (٢٠١٩): "تصور مقترح للانتقال بالمدارس المصرية إلى مدارس الجيل الرابع في ضوء الثورة الصناعية الرابعة"، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ١٨١، الجزء الثالث.
- هارفارد بزنس ريفيو(٢٠٢١) :الثورة الصناعية الرابعة https://hbrarabic.com30\12\2022/.المفاهيم الإدارية.
- هاشم فتح الله عبدالرحمن عبدالعزيز(٢٠٢٠): رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة 4IR (الذكاء الاصطناعي)، مجلة ابداعات تربوية، رابطة التربويين العرب، عدد١٥.
- الهلالي الشربيني الهلالي (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، بحوث ومقالات، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، ديسمبر، ص٣.
- هناء عبد الحكيم (٢٠١٨) : " المراكز البحثية في الجامعة التكنولوجية " ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢٢٥، المجلد الثاني ، العراق .

- وزارة التعليم العالي (٢٠٠٠): مشروع الخطة الاستراتيجية لتطوير منظومة التعليم العالي، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر القومي للتعليم العالي المنعقد في الفترة من ١٣ ١٤ فبراير، وزارة التعليم العالي، القاهرة.
- وزارة التعليم العالي (٢٠٠٢) : " التعليم الجامعي وتحديات العولمة" تقرير المجلس القومي للتعليم والبحث العلمي والتكنولوجيا، الدورة (٢٩)، ٢٠٠١ – ٢٠٠٢.
- وزارة التعليم العالي (٢٠٢٠) : النشرة الدورية للكليات التكنولوجية، ، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، القاهرة ، ٢٠١٩/٢٠٢٠.
- وزارة التعليم العالي (٢٠٢٠) : مشروع الكليات التكنولوجية المصرية (القائمين بالتدريس بالكليات التكنولوجية) ، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق للأعوام (٢٠١٥-٢٠٢٠)، القاهرة .
- وزارة التعليم العالي مشروع تطوير التعليم العالي مشروع الكليات التكنولوجية المصرية (٢٠٠٨) انجازات مشروع الكليات التكنولوجية المصرية وحدة إدارة المشروعات، القاهرة.
- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، (٩/ ٧/(٢٠٢١) الوزارة في أرقام"، متاح على: http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/Facts_figures.aspx
- ولاء بسيوني علي (٢٠١٩) : نظام الكليات التكنولوجية في أمريكا : دراسة حالة ، مجلة كلية التربية ، جامعة طنطا ، مج ٧٥، ع٣ ، الجزء الثاني ، يوليو .
- ولاء محمود عبد الله (٢٠١٨): تصور مقترح لتنمية رأس المال الفكري بالجامعات المصرية في ضوء مدخل إدارة المعرفة مجلة كلية التربية كلية التربية، جامعة بنها، المجلد (٢٩) ، العدد (١١٦).
- وليد أحمد محمد (٢٠٢٠) تنمية قيم التسويق الإلكتروني لدى طلاب مدارس التعليم الفني الصناعي بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس – ع٢١، ج٣، مارس.
- ياسمين عيد إسماعيل (٢٠٢٢) : تطوير البحث العلمي بالجامعات المصرية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، رسالة ماجستير، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.
- Abdel Ghaffar, Khaled(2020):"Harnessing rapid technological change for inclusive and sustainable development", United Nations Commission On Science and Technology for Development (CSTD), twenty-third session (virtual meeting) Geneva, 10-12 June 2020, Discussion on "Harnessing rapid technological change for inclusive and sustainable development", Egypt, Available https://unctad.org/system/files/non-official-at: document/ecn162020_s02_rapidtech_Egypt_KGhaffar_en.pdf .
- Abdul Razak, A, Murray, A& Roberts, D (2014). Open Innovation in Universities: The Relationship Between Innovation and commercialization, Knowledge and Process Management, 21 (4), 260-269.
- Aida, A. & Norhayati, H. (2018):Industrial Revolution 4.0 and Education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8(9),pp 314-319.
- Ali Durmus, A (2017): Integration of Vocational Schools to Industry 4.0 by Updating Curriculum and Programs. International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, No(1), VOI(72).U.S.A.
- Andreoni,A.and Anzolin,G.,(2019):A Revolution in the Making?Challenges and Opportunities of Digital Production Technologies for Developing Countries. Background paper prepared for the Industrial Development Report 2020. Vienna: United Nations Industrial Development Organization.

- Asghar, Sohail et. al (2020): " The Fourth Industrial Revolution in the Developing Nations: Challenges and Road Map", Research Paper, Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South (COMSATS), Switzerland.p5.
- Becker, B.& Éube, C: (2018). Open innovation_concept: integrating universities and business in digital age, Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 4, p2.
- Benesova,Andrea&Tupa,Jiri (2017):Requiremns for Education and Qualification of People in Industry 4.0, Procedia Manufacturin , 11,pp 2195- 2202.
- Brahim, B (2020). Industryb4.0; Case of Startups of the Middle East Africa, Al-riyada for Business Economics Journal,.6,(1),32-41
- Buganza, T. and Verganti, R. (2009), "Open innovation process to inbound knowledge collaboration with universities in four leading firms", European Journal of Innovation Management, 12 (3) 306-325
- Cheng, C. and Huizingh, E. (2014), When Is open innovation beneficial? The role of strategic orientation, product development & Management association, vol. 31. No. 6, pp. 1235 – 1253.
- Chesbrough Henry, (2004). Managing Open Innovation : Chess and Poker. Research & Technology Management,vol 47, 23-26. No. 1, pp.
- Chesbrough, H. & Bogers, (2018). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In H. Chesbrough, Vanhaverbeke, & J. West (Eds.), New frontiers in open innovation (pp. 3-28). Oxford: Oxford University Press.
- Chesbrough, H.W. (2003a), Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Publishing, Cambridge, MA.
- Chesbrough, H.W. (2006b), "Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation", in Chesbrough, H.W., Vanhverbeke, W. and West, J. (Eds), Open Innovation Researching a New Paradigm, Oxford University Press, Oxford, pp. 1-15.
- Chiraouni D, Chiesa V and Frattini F (2011). The Open Innovation Journey: How Firms DinamicallyImplement the Emerging Innovation Management Paradigm. Technovatio ,Vol. 31, No.1, pp.34 – 43.
- Devi K (2019): RahmawanTariDhistianti Mei; AyuPuspitaningtyas : Development Strategy of Study Programs in Higher Education to Respond the Fourth Industrial Revolution: SWOT Analysis. Russian Journal of Agricultural and Socio-economic Sciences (RJOAS), 1(85), 53-61.
- Eleyyan, Shaher (2021):"The future of education according to the fourth industrial revolution", Journal of Educational Technology & Online Learning, 4(1), 23-30.
- Fabrizio, K.R. (2006), "The use of university research in firm innovation", in Chesbrough, H.W., Vanhverbeke, W. and West, J. (Eds), Open Innovation: Researching a New Paradigm, Oxford University Press, Oxford, pp. 134-161.
- Geilinger Nina& Georg von Krogh (2019) "Open Innovation and Open Strategy: Epistemic and Design Dimensions" https://www.cambridge.org/core. 42

- GEM- Global Entrepreneurship Monitor:(2019). 2018/2019 Global Report.
- Harrington,james.(2018):On the usefulness of "value" in the definition of creativity: A c ommentary. Creativity Research Journal, 30(1), 118-121
- Howells Jeremy, Ronnie Ramlogan & Shu-Li Cheng (2012), Higher Edication institutions in an open innovation system: A UK perspective, International journal of Entrepreneurial behaviour and research, 18 (4), pp. 1 -4.
- Huggins, R., Prokopl, D. & Thompson, P. (2019): Universities and open innovation: the determinants of network centrality, The Journal of Technology Transfer, Available from https://link-springer-com.sdl.idm.oclc.org/article/10.1007/s10961-019-09720-5
- Idrissi Fakhreddine, Mooulay Othman (2011), L'innovation ouverte dans le cas des PME Manufacturières, Phd thesis for the degree in Phd of management and administration, university of Laval Quebec, pp. 6- 61.
- Inkpen AC, Tsang EA (2005), Social capital networks and knowledge transfer, academy of management Review, 30, pp. 146 -155.
- Jager, De and Others , (2017)" Towards an Innovation and Entrepreneurship Ecosystem : A Case Study of the Central university of Technology , Free State ", Technology & Society , 22:2.
- Jugend D., Jabbour C., Scaliza J., So Rocha, R., Gobbo Junior, J., Latan, H. and Salgado, M., (2018), Relationshkip among open innovation, innovative performance, government support and firm size: Comparing Brazilian firms embracing different levels of radicalism in innovation, Technovation, vol. 74, pp. 54 – 65.
- Kux ,Barbara Striukova (2008), Universities and Open Innovation: A New Research Paradigm, Royal Philips Electronics. www.essays2030.ethz.ch/ onlineversion/113-124.pdf
- Lan Chaston, Gregory, J. Scott, (2012): Enterpreneurship open innovation in an emerging and economy, Management, Decision.
- Larry Elliot (2016): Fourth industrial revolution brings promise and perel for humanity the Guardian,
- Lee Y S (2000), The sustainability of university-industry research collaboration, An empirical assessment, The Journal of Technology Transfer, 25 (2), pp. 33- 111.
- Leenamaive, O.,(1994) : "Life Long Learning Based Industry University Cooperation" Strategy for European Industry's Competitiveness, Dissertation Abstracts International, vol. 55, B.
- Manceau .Delphine, Valérie Moatti & Julie Fabbri (2011), Open innovation : What's behine the buzz word? 22 November, ESCP: Europe & Accenture, pp. 4-62.
- Manville, G; Karakas, F; Polkinghorne, M & Petford, N (2019) : Supporting open innovation with the use of a balanced scorecard approach: a study on deep smarts and effective knowledge transfer to SMEs, Production Planning & Control, 30 (10-12) 842-853.

- Markéta J(2017): Petra Kowaliková: Technical Education in the Context of the Fourth Industrial Revolution. Open Online Journal for Research and Education Special Issue, December, pp. 65- 73
- Markman, A. B., ed. (2016). Open Innovation: Academic and Practical Perspectives on the Journey from Idea to Market. New York: Oxford University Press.
- Markus Perkmann, Kathryn walsh (2007): University industry relationships and open innovation: Towards a research, agenda, international journal of Management Reviews.
- Melba Kurman (2011), University Partnerships in the era of university innovation merchants: A practical guide for companies, Innovation Management magazine, 03-2011, pp. 3- 5.
- Melese, T., Lin, S.M., Chang, J.L. and Cohen, N.H. (2009) : "Open innovation networks between academia and industry: an imperative for breakthrough therapies", Nature Medicine, 15 (5) 502-507.
- Ministry of Education Singapore, POSTSECONDARY EDUCATION pursuing pathways that fit your interests , abilities and passions,2018.
- Mona Roshani (2013): University-Industry collaborations and open innovation: Methodology for creating profitable, Maitre es sciences (M. Sc.) Quebec, Canada.
- Mortara Letizia, Johann Jakob, Napp Imke Salick & Tim Minshall (2009), How to implement open innovation: Lessons from studying large multinational companies, a study conducted by the institute for manufactoring and the Cambridge integrated knowledge centre, pp. 6 -26.
- Naqshabandi, M. (2016), managerial ties and open innovation, examining the role of absorptive capacity, management decision, vol. 54, no. 9, pp. 2256 – 2276.
- Naqshabandi, M. and Jasimuddin, S. (2018), knowledge-oriented leadership and open innovation: Role of knowledge management capability in France-based multinationals, international Business review, vol. 27, pp. 701 – 713.
- Naqshabandi, M. and Kaur, S. (2014), effects of managerial ties and appropriability regimes on open innovation, World applied sciences journal, vol 15, No. 2, pp. 271 – 278.
- Philbeck , Thomas and Nicholas Davis (2019) : The Fourth Industrial Revolution, Journal of International Affairs, Vol. 72, No. 1, pp. 17-19.
- Ponnudurai, P., & Ponniah, L. S. (2020): Future Ready Universities: Embracing the 4th Industrial Revolution. In Preparing 21st Century Teachers for Teach Less, Learn More (TLLM) Pedagogies (pp. 5466). IGI Global.
- Rassmussen Bruce, (2007): Open Innovation and the Net Worked Firm. Pharmaceutical Industry Project Working paper Series: Working paper Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University of Technology, PP. 1-6.
- Rasztovits Ervin, (2012). Open Innovation Guide. A Publication Prepared in Frame of OPINET Net Work Plateform for SMEs, Subproject of the EURIS: European Collaborative and Open Regional Innovation Strategies, pp.7-10.

- Roclaw University of Science and Technology , WELCOME A Guide for New Employees,Department of Human Resource Contact, Poland,2018.
- Salter Amon, Johan Bruneel & Pablo D'Este (2009), Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration, paper to be presented at the summer conference 2009 on Copenhagen Business school, pp. 1–5.
- Schartinger D, Rammer C, Fischer M & Frohlick J (2002), Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral Pattern and determinants, Research policy, 31(3), pp. 303–320.
- Schutte, Corne, & Marais, Stephan (2010) "The Development of Open Innovation Models to Assist the Innovation Process" University of Stellenbosch, South Africa.
- Schwab, K. (2015): The Fourth Industrial Revolution: What it Means and How to Respond Foreign affairs.Des, p. 75.
- Steven K. Thompson (2012). Sampling. 3th edition, pp.59–60.
- Striukova Ludmila, Thierry Rayna (2013), Open innovation in practice : evidence from British University, research paper for triple Helix international conference, pp. 1–17.
- Sural, Irfan (2017): " Mobile Augmented Reality Applications in Education", In "Mobile Technologiesand Augmented Reality in Open Education", IGI Global, United States.p200.
- Thlone Institute of Technology – Submission toward strategic Dialogue,September 2013 ,Mission–based Performance compact Between : Athlon Institute of Technology And Higher Education Authority, February 2014.
- Tobias Fredberg, Maria Elmquist & Susanne Ollila (2008), Managing open innovation present findings and future directions, Vinnova Report, VR 2008: 02, pp. 2– 12.
- Ulrich, Lichtenthaler (2020) "Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions" Academy of Management in Montreal.
- United Nation Educational: Structures of Technological Education and Contributing Social factors Scientific and Culture Organization, Inc, Tokyo, 1988.
- Vanhaverbeke, W, & Chesbrough, H. (2008) "Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options" Creativity and Innovation Management, 17(4), 251–258.
- Vermeulen, A. F. (2020): Fourth Industrial Revolution (4IR). In Industrial Machine Learning (pp. 415–532). Apress, Berkeley, CA.
- Wang, X. and Xu, M. (2018), Examining the linkage among open innovation, customer knowledge management and radical innovation. The multiple mediating effects of organizational learning ability, Baltic Journal of Managment, Vol. 13, no. 3, pp. 368 – 389.
- Wedekind, Volker and Sybert Mutereko,(2016),"Higher Education Responsivenness through Partnerships with Industry : The case of a university of technology programme " ,Development Southem Africa , Vol.33 ,Nu.3.

- Wynarczyk, Pooran, et al, (2013) "Open innovation in small and medium-sized enterprises" International Small Business Journal 31(3) 240 - 255.
- Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018): The fourth industrial revolution: opportunities and challenges. International journal of financial research, 9(2),pp 90-95.
- Zhou, H., Wang, K., Yao, Y. and Huang, K. (2018) b, The moderating role of knowledge structure in the open innovation effect, Management decision, https://doi.org/10.1108/
- https: //uabonline.org/wp-content/uploads/2020/06/The-Fourth-Industrial-Revolution-Book.pdf.٢٠٢٢/١/١ تم الاطلاع
- https:www.alfaisal-scientific.com?1/8/2020
- Pillars.Morocco bans niqabs in schools (2020): Available from: https://5pillarsuk.com/2020/8/22/morocco-bans-niqabs-in-schools/,(August 2020).
- 24 January, avAllable at www. Theguardian.com /business/economics blog/2018/jan/24/4th IndusIrial-reuolution- brings-promise and peril-for-humanity- lechanologydavosBernard narr
  https://www.shorouknews.com › columns › view
- Swikriti Sheela Nath (2020): IMPACT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION, Forum, Available at, https: //www.linkedin.com/pulse/impact-fourth-industrial-revolution-swikriti-sheela-nath ,19/12/2020 تم الاطلاع
- The Alcatel-Lucent, (2020): "The Internet of Things in Education Improve learning and teaching experiences by leveraging IoT on a secure foundation", Solution brief IOT in Education, Available at: https://www.al-enterprise.com/-/media/assets/internet/documents/iot-for-education-solutionbrief-en.pdf
- E. Dowd Jason,Robert J.Thompson, Leslie A. Schiff, and Julie AReynolds.(2018): Understanding the Complex Relationship between Critical Thinking and Science Reasoning among Undergraduate Thesis Writers. Retrieved from https://doi.org/10.1187/cbe.17-030052.28-12-2020
- Benjamin combes and others: Emerging and exponential technologies (2020): New opportunities for low – carbon development, working paper, https://cdkn.org/wp.content/uploads/2017/0/CDKN emerging-teach-final-amended-WEB.pdf. 13-8-2020