المصنع الإفتراضى كمستحدث لدعم عمليات التصميم والتدريب داخل منظومة الفنون التطبيقية

The Virtual factory as an innovator to support design and training processes within the applied arts system

م.د/ هيثم إبراهيم الحديدى

المدرس بقسم التصميم الصناعى – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

م.د/ محمد مرتضى الجوهرى

المدرس بقسم الخـــــزف – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

مقدمه وموضوع البحث:

يقاس تقدم الأمم اعتماداً على إنتاجها واستهلاكها من المعارف والمعلومات وتحويلها إلى قيمة اقتصادية، ونتيجة للتحولات الجذرية التى يمر بها عالمنا المعاصر، إذ أدت عمليات التداخل والإندماج بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات إلى تغير تقنى هائل كان له أثر كبير على مختلف أوجه النشاط الإنسانى.

حيث تكمن فكرة التعلم القائم على تكنولوجيا المعلومات فى الجمع بين مجموعة متنوعة من الإبتكارات الحديثة المقدمة والتى تتيح للطلاب وأعضاء هيئة التدريس داخل كليات الفنون التطبيقية فى مجال التصميم رؤية جديدة فى الحصول على المعلومات من مصادر مختلفة، وإتاحة الفرصة لمعاجتها مع معارفهم السابقة وخبراتهم القائمة لتعزيز التعلم والأداء لإنتاج معارف جديدة تسهم فى حل المشكلات فى المواقف التعليمية، أو بناء نماذج جديدة، وبالإضافة إلى ذلك فإن التعليم عن بعد والواقع الإفتراضي يدعم التفاعل الذى يحدث أثناء التعلم التشاركى؛ كما يدعم الممارسات التعليمية مع الطلاب مما يؤدى لتطوير البنية المعرفية والعملية والمهنية لديهم.

ويوجد مجموعة كبيرة من المفاهيم التى ارتبطت بميدان التعلم عن بعد على المستوى الإجرائى والتنفيذى والتى تتضمن الوسائط التفاعلية (Hypermedia)، والمدرسة الإلكترونية (E-school) ، والفصول الإفتراضية (Virtual-Classroom) ، بيئات التعلم الإفتراضى (Virtual Learning) والمتحف التفاعلى (Interactive Museum) ، ومؤتمرات الفيديو (Video Conferences) .

وتأسيسا على ذلك فإن صياغة مفهوم المصانع الإفتراضية (Virtual-Factories) كرؤية جديدة يمكن الطلاب من التعلم بطريقة تدعم التعليم التقليدى حتى يتخطى جميع الحواجز والعقبات التى تحول دون وصول المادة العلمية إليهم، علاوة على توسيع مدارك الطالب فى جميع العمليات الصناعية نظراً لما أحدثه التطور التقنى الهائل من تغييرات كبيرة فى منظومة التعليم.

وتهدف المصانع الإفتراضية إلى تكوين بيئة تعليمية تفاعلية مفتوحة المجالات ومتعددة الإستخدامات بين السادة أعضاء هيئة التدريس والطلاب، حيث تعمل على تنمية روح العمل الجماعى بين الطلاب، وكذلك توصل المعلومات بسهولة ويسر، وترسخها فى ذهن الطالب من خلال ما توصلت إليه التقنية من تطوير فى مجال الواقع الإفتراضى.

DOI: 10.12816/0045756

أهمية البحث:

تتوافق هذه الدراسة مع الدعوات المنادية للاستفادة من الثورة التكنولوجية فى عالم الإتصالات لتتلائم مع متطلبات العصر، والاستفادة من تكنولوجيا الواقع الافتراضى بتعظيم الاستفادة منها فى الجانب التطبيقى بإنشاء مقترح يطلق عليها الباحثين بالمصانع الإفتراضية (Virtual-Factories) حيث تسهم فى بناء وتنمية العمليات الفكرية للطلاب وتعمل على دعم منظومة الفنون التطبيقية فى التعليم والتدريب بما يتلائم مع المفهوم الشامل لتنظيم عمليات التصنيع من خلال تلك المصانع الإفتراضية.

مشكلة البحث:

فى ضوء ما تقدم تنبع مشكلة البحث من الاتى:

نظرا للطبيعة الجغرافية لمحافظة دمياط وارتباطها بصناعات محددة مما يقلل فرص التنوع فى التدريب من أجل التشغيل والإحتكاك المباشر بعمليات التصميم والتصنيع ، ونظرا للصعوبات التى تحول دون حصول الطلاب على فرص جيدة للتدريب والتعلم والذى يعمل على رفع الكفاءة المهنية لديهم.

لذا يقدم هذا البحث تصور عن الدور الإيجابى للمصانع الإفتراضية (Virtual-Factories) كخدمة تعليمية افتراضية تسهم فى تحقيق أهداف العملية التعليمية المستهدفة بكليات الفنون التطبيقية؛ ولتحقيق ذلك ينبغى وضع استراتيجية تتبنى وتنظم مفهوم تلك المصانع وفق معايير جودة تُحدد برؤية متخصصة.

أولاً: الإطار النظرى والدراسات السابقة

المحور الأول: التعلم/ التعليم والتدريب عن بعد

إن التعليم عن بعد أصبح الأداة التى يتطلع إليها متخذو القرار فى جميع القطاعات العاملة فى المجتمع من تربويين أو مدربين أو مسئولى قطاع خاص للنهوض بجميع شرائح تلك المجتمعات، بسبب المزايا التى يتضمنها هذا النوع من التعلم ودورها فى المجال التنموى.

ويعرف بأنه نظام تعليمى يقابل الحاجات الخاصة للأفراد ويتمركز حول المتعلم، ، ويعد كذلك أحد الأساليب التعليمية التى لا تشترط الوجود المتزامن للمدرب والمشارك في الموقع ، بحيث يتم التدريب والتعليم عن طريق وسيط له مجموعة من الجوانب الثقافية والتنظيمية والتقنية، حيث يقوم المشارك فيه باختيار الوقت المناسب له للتعلم ما لم يكن تعلمه متزامنا، بهدف اكساب المشارك مجموعة من المعارف والمعلومات وبعض المهارات ويقدم فى شكل جلسات تدريبية منظمة وفق أساليب تصميم معينة.

1- أدوات التعلم/ التعليم عن بعد.

1/2- أدوات تفاعل تزامنية (Synchronous Interactive)

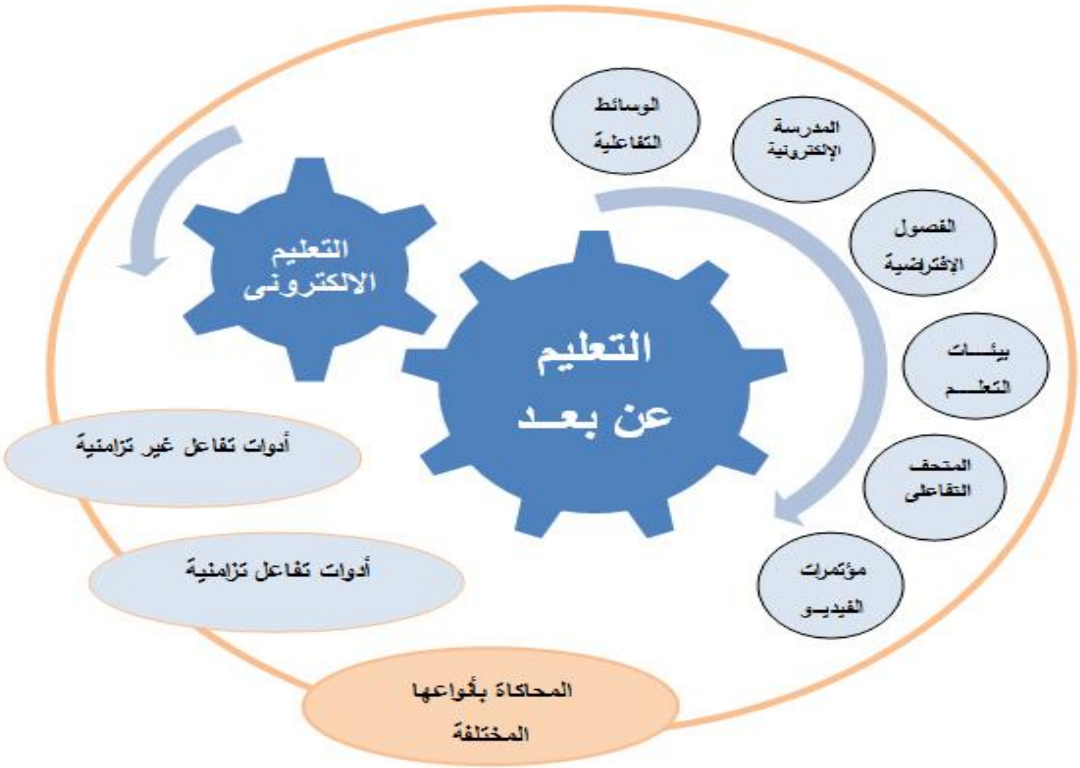
وهى فصول شبيهة بالقاعات الدراسية يستخدم فيها المعلم أو الطالب أدوات وبرمجيات مرتبطة بزمن معين ويشترط فيها وجود المعلم والطالب فى الوقت نفسه دون حدود للمكان.

2/2- أدوات تفاعل غير تزامنية (Asynchronous Interactive)

ويطلق عليها بأنظمة التعلم الذاتى والتى تمكن الطلاب من مراجعة المحتوى التعليمى والتدريبى والتفاعل معه من خلال الشبكة العالمية للمعلومات (الانترنت) بوساطة بيئة التعلم الذاتى ، وهذه الفصول لا تتقيد بزمان ولا مكان لذا فهى تستخدم برمجيات وأدوات غير تزامنية تسمح للمعلم والطالب بالتفاعل معها دون حدود للزمان والمكان.

2- التعلم/ التعليم الالكترونى.

هو أحد وسائل التعلم عن بعد، حيث أسهمت التكنولوجيا فى إحداث تغيرات جوهرية فى بنية التعليم من خلال وسائل التقنية عامة، وتكنولوجيا الحاسوب والانترنت خاصة، ففكرة الاستمرارية فى التعلم ودوامه مدى الحياة أصبحت محققه.



شكل رقم (1) – يوضح بعض المفاهيم التى ارتبطت بميدان التعلم عن بعد.

المحور الثانى: المحاكـــاة.

تُقسَّم المحاكاة إلى عدة محاور، ويندرج تحت كل محور منها عدة أنواع مختلفة:

1- المحاكـاة من حيث دور المستخدم فيها تنقسم إلى:

1/1- **المحاكاة الحَّية:** وهي التي يستخدم فيها أفراد حقيقيون أدوات حقيقية في بيئة تعلم حقيقية كأن يتعلم الطالب كيفية التعامل مع الزبائن مختلفي الاعتراضات على المنتجات.

2/1- **المحاكاة التخيلية:** وفيها يقوم أفراد حقيقيون باستخدام أدوات للمحاكاة في البيئة الافتراضية كمحاكاة العمل على أجهزة الصوتيات أو استخدام الأجهزة المختلفة.

3/1- **المحاكاة البنائية:** وهي التي يستخدم فيها المتعلم أفراداً وأدوات وبيئة افتراضية، حيث يرى المتعلم نفسه وهو يستخدم الأدوات في البيئة التي تم تصميمها، ويتخذ القرارات المناسبة للمهمة التي أوكلت إليه إلى أن يتوصل إلى القرار الصائب الذي يكتسب من خلالها الخبرات المطلوبة.

2- المحاكاة من حيث موضوعها تنقسم إلى:

1/2- **المحاكاة الإجرائية:** وقد صممت لعرض مجموعة من الخطوات أو الإجراءات لتنفيذ عمل ما، مثل محاكاة قيادة الطائرات، محاكاة تركيب أو تشغيل جهاز ما..

2/2- **محاكاة المواقف:** مثل محاكاة المواقف بالمجال الوجداني كالإتجاهات والسلوكيات والإعتقادات، فهي تختلف عن المحاكاة الإجرائية في أنها لا تهدف إلى تعلم مهارة وإتقانها كما هو الحال في المحاكاة الإجرائية، بل تهدف إلى اختبار سلوكيات المتعلم الاجتماعية والكشف عن اتجاهاته، فهي تقوم بمحاكاة مواقف حياتية لتعليم الطلاب التصرف في المواقف الاجتماعية والتعامل مع أفراد المجتمع.

3/2- **المحاكاة الفيزيقية (الطبيعية):** ترتبط برامج المحاكاة الفيزيقية بالتجارب العملية فهي تتيح للمتعلم مشاهدة وإجراء التجارب، وإدخال القيم الرقمية لبعض المتغيرات، والحكم على النتائج النهائية للتجارب، ومن أمثلة هذه البرامج النمذجة في تعليم الرياضيات والمعالجات الإحصائية، وإجراء العمليات الجراحية في مجال الطب.

3- ومن حيث طريقة تصميمها تنقسم إلى:

1/3- **القصة ذات المسارات المتفرعة. Branching Story**

وفقاً لطريقة تصميم القصة ذات المسارات المتفرعة الذي يسمى غالباً " لعب الأدوار"؛ يقوم المتعلم باتخاذ قرار من عدة اختيارات تعرض عليه، ولكل قرار نتيجة مختلفة تؤدي به لاختيار قرار آخر وهكذا...

2/3- **جداول البيانات التفاعلية. Interactive Spreadsheets**

وفيها يتعلم المتعلم كيفية تقسيم الموارد المتاحة له إلى تصنيفات مختلفة في عدة مراحل أو دورات وكيفية تأثير هذا التقسيم للموارد على النتيجة النهائية التي تظهر في شكل رسم بياني يبين تأثير توزيع الموارد بهذا الشكل على الناتج النهائي؛ فعلى سبيل المثال إذا كانت المحاكاة عن فتح مطعم للوجبات السريعة وإدارته فعلى المتعلم أن يقرر كيف سيوزع المال الموجود في رصيده على الدعاية وتوفير المواد اللازمة لإعداد الوجبات وأجور العمال وأجرة المحل بحيث يتمكن من زيادة عدد الزبائن ونسبة الأرباح على مدى12 شهراً على الأقل، وبعد أن يقرر ذلك ستعرض له المحاكاة نسبة الزيادة في ربحه اليومي والزيادة في عدد الزبائن ومقدار النقص في رصيده على شكل رسم بياني.

3/3- **ألعاب المحاكاة التعليمية. Simulation Games**

وهي تصميم المحاكاة بشكل لعبة حيث ينخرط المتعلم خلال التعلم بلعب لعبة يألفها، تتضمن هذه اللعبة المحتوى التعليمي بداخلها، كأن يتم اختبار المتعلم بطريقة مسابقة تلفزيونية معروفة وتوضع له صورة منصة مشابهة وأدوات مساعدة وأسئلة ذات الاختيار من متعدد للإجابة عنها؛ أو يكون الاختبار مشابه للعبة لوحية معروفة، كأن يقوم المتعلم مثلاً بإدارة العجلة كل مرة والحصول على نتيجة مساوية للقيمة التي تظهرها العجلة إذا أجاب عن السؤال بطريقة صحيحة؛ ويندرج تحت هذا النوع من التصميم عدة أنواع مثل ألعاب العروض التلفزيونية وألعاب الكلمات وألعاب الكروت.

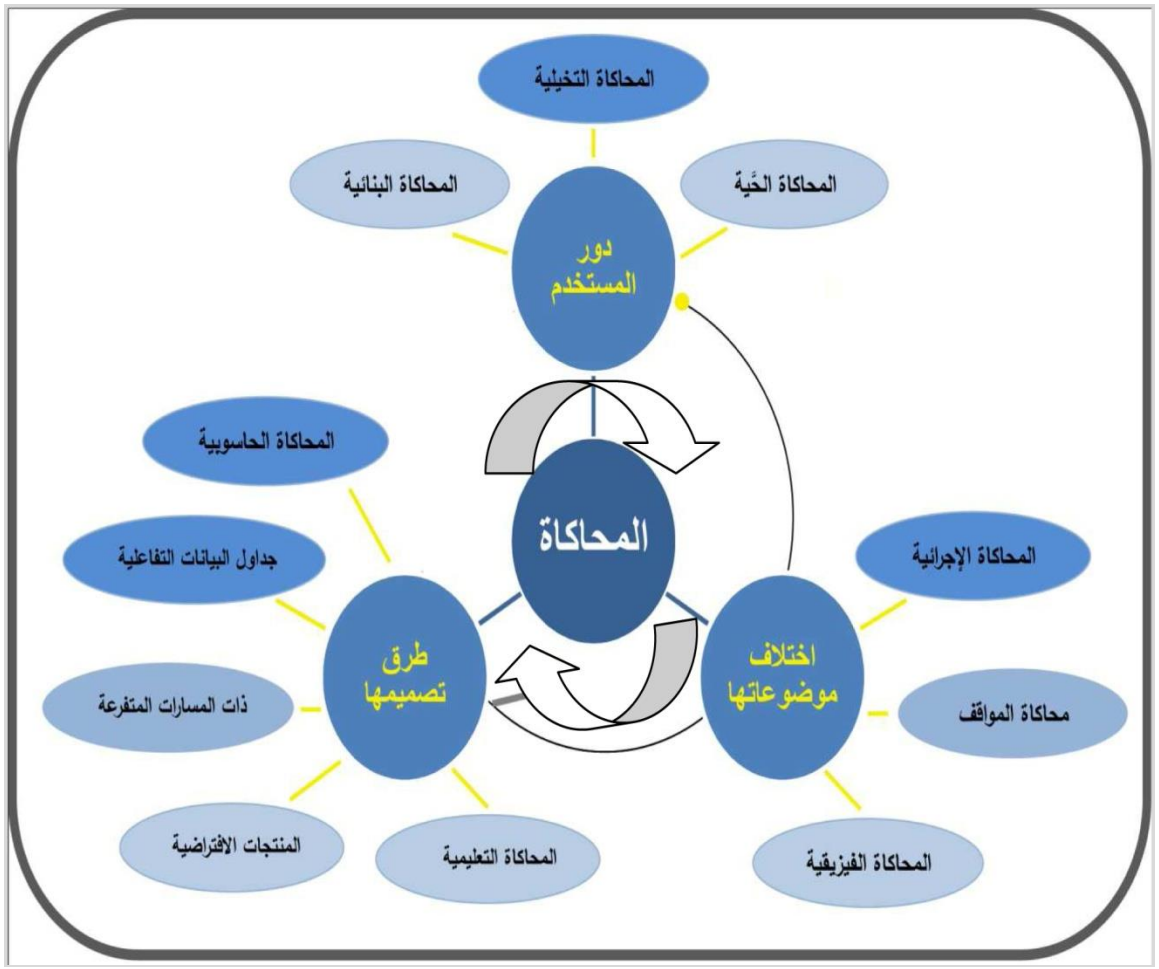
4/3- المعامل والمنتجات الافتراضية. Virtual Labs & Virtual Products

تركز المنتجات الافتراضية على التعامل مع الأشياء والمعدات بشكل مباشر، ففيها يتفاعل المتعلم مع عرض مرئي يمكن التحكم فيه بمنتج حقيقي دون التقيد بالقيود الموجودة في العالم الحقيقي، ويجب أن يوفر البرنامج جميع الوظائف التي يقوم بها هذا المنتج ويقربها من الواقع.

وتختلف المحاكاة الحاسوبية عن غيرها، فالمصانع الافتراضية تركز أكثر على المكان الذي تستخدم فيه هذه المعدات، وهي بيئة تفاعلية لعمل تجارب افتراضية عن طريق دقة هذا النوع من المحاكاة وكمية الحركة الموجودة فيه وسهولة استعماله تجعله مفضلاً في جوانب متعددة مثل عرض منتج على زبون ليتفحصه ويختبره قبل شراءه.

5/3- استخدام المحاكاة الحاسوبية في تعليم المهارات العملية.

ويمكن أن تدرّس المهارات العملية أيضاً عن طريق المحاكاة الحاسوبية التفاعلية، وتمتاز المحاكاة عن التدريس بطريقة عروض الفيديو بكونها تتفاعل أكثر مع المتعلم، وقد قام العديد من الباحثين بالبحث في مجال المحاكاة وما إذا كانت طريقة تعلم مناسبة لاكتساب المتعلمين للمهارات العملية، وتم تجريب المحاكاة في معامل الفيزياء والكيمياء والاقتصاد والإدارة والطب والتمريض والأعمال الفندقية، والعديد من التخصصات.



شكل رقم (2) – يوضح محاور وأنواع المحاكاة المختلفة

ثانيـاً: المصانع الإفتراضية.

المحور الأول: المفهوم – الأهداف – المبررات.

1- المفهوم.

يعرف الباحثين المصانع الإفتراضية بأنها: مصانع تفاعلية شبيهة بالمصانع التقليدية من حيث إعداد استراتيجية التصنيع ونمط التنوع فى (عمليات التشغيل, الإنتاج, التسويق) وكذلك الهيكل البنائى (الأقسام النوعية، المعدات والآلات , الموارد البشرية) كما يمكن ان تتوافر على الشبكة العالمية للمعلومات أو برامج الحاسب الآلى أو تطبيقات الهواتف الذكية, إذ لا يمكن أن تتقيد بزمان أو مكان، وعن طريقها تستحدث بيئات تعليمية افتراضية يستطيع من خلالها الطلاب التواصل والتفاعل الإبداعى بإستخدام المستحدثات التكنولوجية كنوع من حالات التعلم التعاوني.

ومن خلال هذا المفهوم يمكن توقع المميزات التالية:

- تغيير صورة قاعات التدريس التقليدية أثناء عمليات التصميم والتدريب (المتمثلة فى تعلم المهارات العملية من خلال الشرح والإلقاء، والإنصات، والاستظهار) إلى بيئة تعلم افتراضية تفاعلية (المصنع الإفتراضي) تقوم على التفاعل والتدريب بين المتعلم ومصادر التعلم المختلفة.
- استخدام المستحدثات التكنولوجية التفاعلية جميعها فى عمليات التدريب والتعليم والتعلم مجتمعة أو مفرده.
- إتباع أسلوبى التفاعل (المتزامن، وغير المتزامن) فى عمليات التدريب والتعليم والتعلم.
- الإهتمام بعناصر العملية التعليمية كلها (أهداف، محتوى، طرق وأساليب تقديم المعلومات، أنشطة وتدريب، مصادر تعلم مختلفة، وأساليب التقويم المناسبة) مع عدم الاقتصار على تقديم المحتوى التعليمى المنشود.
- تحقق مستوى التقيم والتقويم للتصميمات من خلال اختبار عملية تصنيعها افتراضيا داخل المصنع الافتراضى.

وبناءا على ما سبق يمكن اضافة مفهوم جديد للمصانع الإفتراضية حيث تعرف بأنها أنظمة الكترونية افتراضية تعتمد على أسلوب التعليم التفاعلى فى التصميم والتدريب وتتوفر فيها العناصر الأساسية التى يحتاجها جميع الأعضاء فى منظومة التعليم داخل كليات الفنون التطبيقية حيث تتيح المعايشة الفاعلة بالصوت والصورة من خلال عرض افتراضى ثابت أو متغير يتسم بالمرونة والتفاعل.

2- أهداف المصانع الإفتراضية.

تسعى المصانع الإفتراضية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تقديم خبرات ومواقف تدريبية تعليمية متعددة ومتنوعة وغنية بالمثيرات البصرية والسمعية الإلكترونية والافتراضية.
- خلق بيئة تدريبية تفاعلية متكاملة من خلال التنوع فى مصادر المعلومات الإلكترونية التى تتغلب على مشكلات السفر والتنقلات والإجراءات الروتينية.
- التغلب على مشكلة بعدى الزمان والمكان اللذان يعترضان المعلم والمتعلم.
- إكساب الطلاب والمعلمين مهارات تكنولوجيا المعلومات المتطورة بصفة مستمرة ومستحدثة.
- تطوير مهارات السادة أعضاء هيئة التدريس ليواكب التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة.

- تقديم الخدمات التعليمية المستحدثة لمن فاتهم فرص التعليم والتدريب: لأن التعليم والتدريب عن بعد يعيد الأمل لدى الكثيرين ممن يرغبون فى تطوير أنفسهم نظراً لما يتمتع به المصنع الإفتراضى من مرونة وأنظمة تعليمية تسمح لهم بالتعلم إلى جانب قيامهم بالمهن والأعمال التي يمارسونها.
- تقديم البرامج الثقافية العلمية من خلال شبكة المعلومات كنوع من الدخل للجامعات المصرية: حيث يتاح التعليم الإفتراضى لشرائح واسعة من أبناء المجتمع كنوع من التعليم والتدريب المباشر عن بعد مدى الحياة.
- إتاحة الفرصة فى تحديث موسوعة المعلومات والخاصة بالمرأة: فهو الأسلوب الأمثل لتحديث معلومات المرأة نظرا لما تتعرض له من ظروف اجتماعية مختلفة تساعد فى بعدها عن المنظومة لفترات زمنية متباعدة.
- الإسهام في محو الأمية للخريجين والذين فاتهم فرص التدريب الجيدة من أجل عمليات التشغيل والتى تنشدها الدولة للخريجين من أبنائها؛ حيث أن التعليم والتدريب عن بعد يقدم لهم الحل الأمثل لإزالة مثل هذه الصعوبات.
- يتيح المصنع الإفتراضى المزيد من التطورات المعرفية والتكنولوجية للسادة أعضاء هيئة التدريس بكليات الفنون التطبيقية نظرا لما يقدمه من تنوع فى المعلومات وتحديث من قبل القائمين علية لكافة المستجدات التكنولوجية فى العالم .

3- مبررات استخدام المصانع الإفتراضية.

- **مبررات تعليمية وتدريبية:** نظرا للمعوقات والطرق التقليدية المتبعة والتى تحول دون حصول طلاب كليات الفنون التطبيقية على فرص متنوعة فى عمليات التدريب والتغلب على صعوبات التعلم والتى من شأنها رفع الكفاءة المهنية.

- **مبررات اجتماعية وثقافية:** تتمثل في دعم انتشار ثقافة التعليم والتدريب التكنولوجى وزيادة القدرة على استيعاب المستحدثات فى التغيرات الاجتماعية والثقافية والتكنولوجية، بالإضافة إلى محو الأمية الفكرية للطلاب والناتجة عن عمليات التدريس التقليدية.

- **مبررات اقتصادية:** تتمثل في تقديم الخدمات التعليمية لشرائح مختلفة من كافة الفئات داخل مجتمع الجامعة ومجتمع الصناعة مما يعود بالدخل المادى لهم.

- **مبررات نفسية وصحية:** تتمثل في إن التعليم الافتراضى يقدم برامج تأخذ في حسبانها مراعاة الفروق الفردية بين الدارسين، ويعمل على علو الهمة والثقة لديهم كما يساعد فى عمليات تعليم ذوى الإحتياجات الخاصة للإندماج السريع فى المجتمع.

- **مبررات بيئية:** حيث توجد العديد من الأسباب البيئية التى تمنع التجمع كفريق عمل وتعيق إنهاء المناهج بشكل مناسب نظرا لعدم توافر الآلات والمعدات والمعامل المجهزة بشكل مناسب داخل الجامعات المصرية والتى تتيح انتشار التعليم بشكل وكفاءة عالية.

- **مبررات تفاعلية:** يعمل المصنع الإفراضى على توفير بيئة تفاعلية للطلاب وسهولة فى الوصول إلى المحتوى أينما وجد الطالب ووقتما يشاء، مما يساعد على النمو الفكرى لديهم وبالتالى يساعد فى تنامى الدخل والنمو الإقتصادى للمنطقة الجغرافية المعنية.

- **مبررات تعليمية اقتصادية:** تزايد الإنفاق على التعليم مما يتطلب وجود نمط جديد من التعليم تكون تكلفته اقل من التعليم التقليدي، فكان ولابد من تقديم فكر تكنولوجى يساعد على تدفق الأموال والدخل للمؤسسات الجامعية ، والذى بدوره يعمل على تفعيل دور الجامعات فى خدمة المجتمع وتنيمة البيئة في مجالي التعليم والتدريب.

- **مبررات زمنية:** حيث يتيح الإستخدام الأمثل للوقت علاوة سرعة التواصل والتغلب على كافة المعوقات فى وصول كافة المعلومات مع إجراء كافة التجارب والنماذج بسرعة ودقة عالية.

4- التعليم باستخدام المصنع الإفتراضي

لقد ساعدت وسائل الإتصال الحديثة في إبتكار أنماط تعليمية جديدة تخدم المنظومة التعليمية بطريقة مبتكرة وتحررها من قيود الزمان والمكان وتعالج مشكلاتها الاقتصادية والسياسية والاجتماعية ومن هذه الأنماط التعليمية التعليم عن بعد ، حيث تكمن قوة التعلم باستخدام المصانع الإفتراضية فى التالى:

من منظور الطلاب: يحقق التعليم باستخدام المصنع الإفتراضي المرونة والحرية والتفاعل للطلاب، أي تحرره من قيود الزمان والمكان والسماح له بالتمتع بمزيد من فرص التعلم والتدريب بطرق مختلفة.

من منظور أعضاء هيئة التدريس: ، توفير الوقت والجهد والمال المهدرين فى عمليات تدريبهم كبديل عن دورات تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، بالإضافة إلى عمليات السفر والتنقل والتكاليف الباهظة التى تكلف المؤسسات والطلاب وأعضاء هيئة التدريس المال أثناء الزيارات للمصانع المختلفة ..

من منظور الجامعات: تحقق الجامعات بهذه الطريقة الفاعلية والجودة فى عمليات التعلم وإتاحة كافة الفرص المتاحة للطلاب.

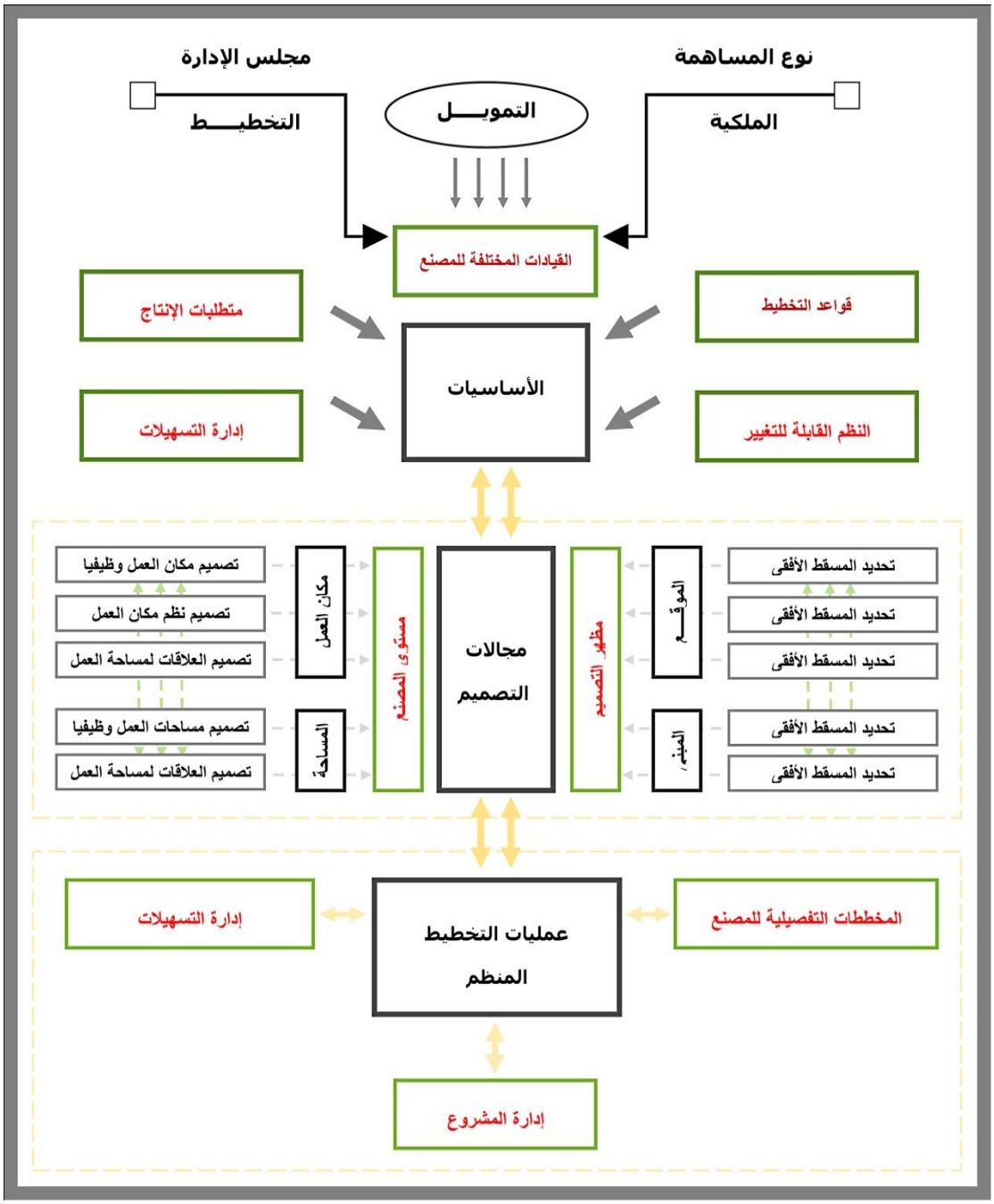
من منظور الدولة والمؤسسات الصناعية: يحقق التعليم باستخدام المصانع الإفتراضية ديمقراطية التعليم وذلك بزيادة إتاحة الفرص للدارسين والمهنين والفنيين من مختلف القطاعات الصناعية داخل المصانع ، والعمل على تطوير مهاراتهم المهنية والفنية والإستفادة من التكنولوجيات المستحدثة لضمان تطبيقها بكفاءة عالية ، وتوفير المال على أرباب العمل.

المحور الثانى: تصور لهيكلـــة المصانـــع افتراضياً.

تحتاج عملية هيكلة المصانع الإفتراضية إلى الربط بين الأهداف المراد تحقيقها، وبين الشكل الحقيقي للمصانع وتنوعاتها المختلفة حتى يمكن أن تخلق نوع من المحاكاة ذات الأثر الإيجابى فى عمليات التعليم والتعلم والتدريب والدراسات التخطيطية.

ويعد هذا التصور نواة لربط منظومة التعليم بالمنظومات الصناعية بما يعظم الإستفادة من مخرجات التعلم فى البرامج الجامعية داخل منظومة الفنون التطبيقية، وكما يتيح إنتاج تلك المصانع الإفتراضية سبل مختلفة للطلاب فى المعايشة والمحاكاة فى أجواء المصانع الحقيقية حتى يتخطى جميع الحواجز والعقبات التى تحول دون وصول التدريب المهنى إليهم.

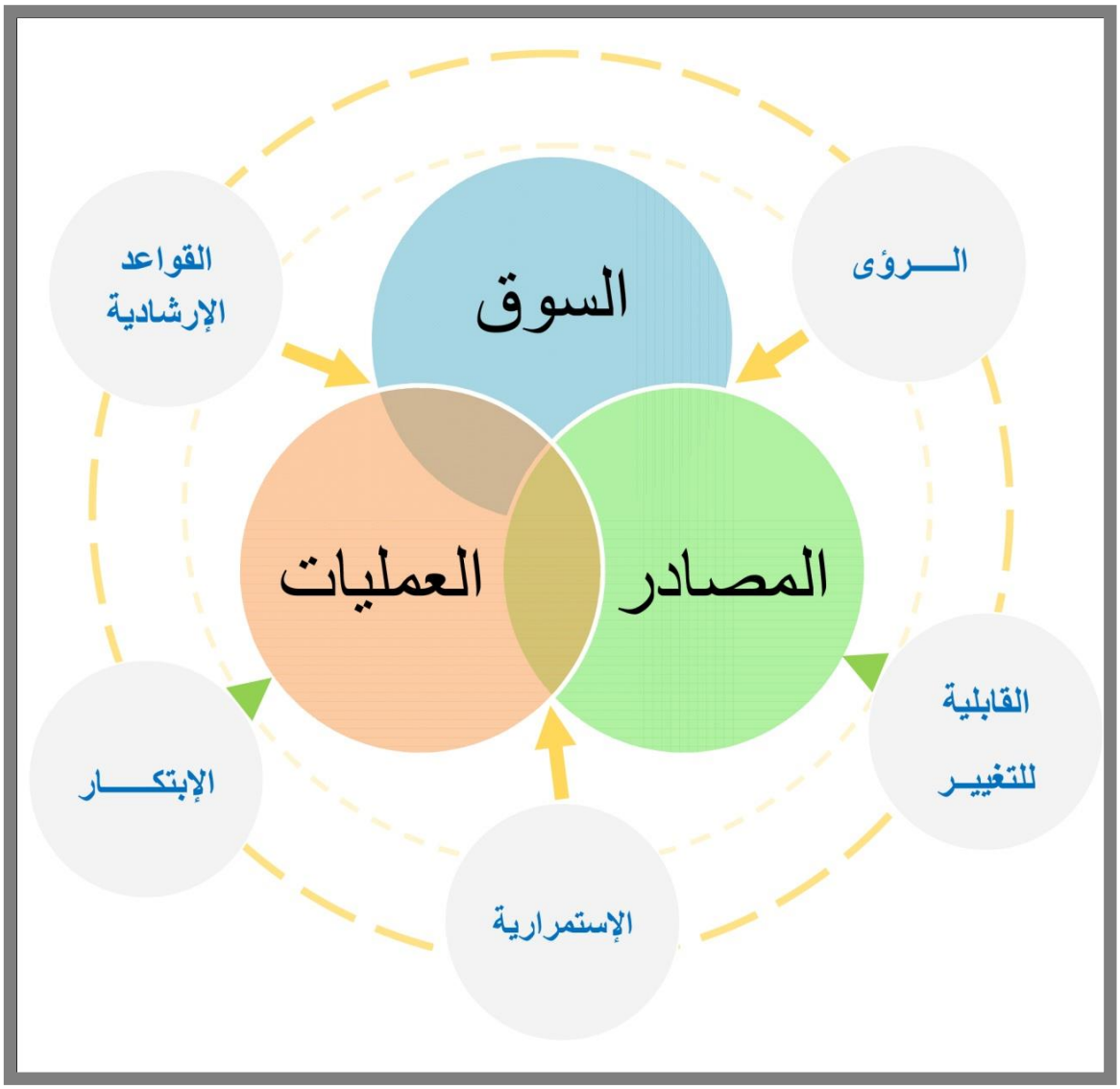
1- الإطار العام لتصميم المصنع الإفتراضى.



شكل رقم (3) – يوضح الإطار العام لتصميم أى مصنع افتراضى.

ويوضح الشكل السابق شكل رقم (3) تصور للإطار العام والذى يمكن من خلاله البدء فى عملية تصميم وإرثاء القواعد الأساسية التى يمكن من خلالها وضع النموذج الأولى للمصنع الإفتراضى والذى يمكن الطالب من اختيار تصوره لمصنعه الإفتراضى محل الدراسه باختيار كافة البدائل والإمكانات الأساسية بدءاً من نوع المساهمة ، وتحديد دور مجلس الإدارة مروراً بوضع الأساسيات ووضع مجالات التصميم .. واختيار عمليات التخطيط المحكمه التى سيؤسس عليها المصنع الإفتراضى.

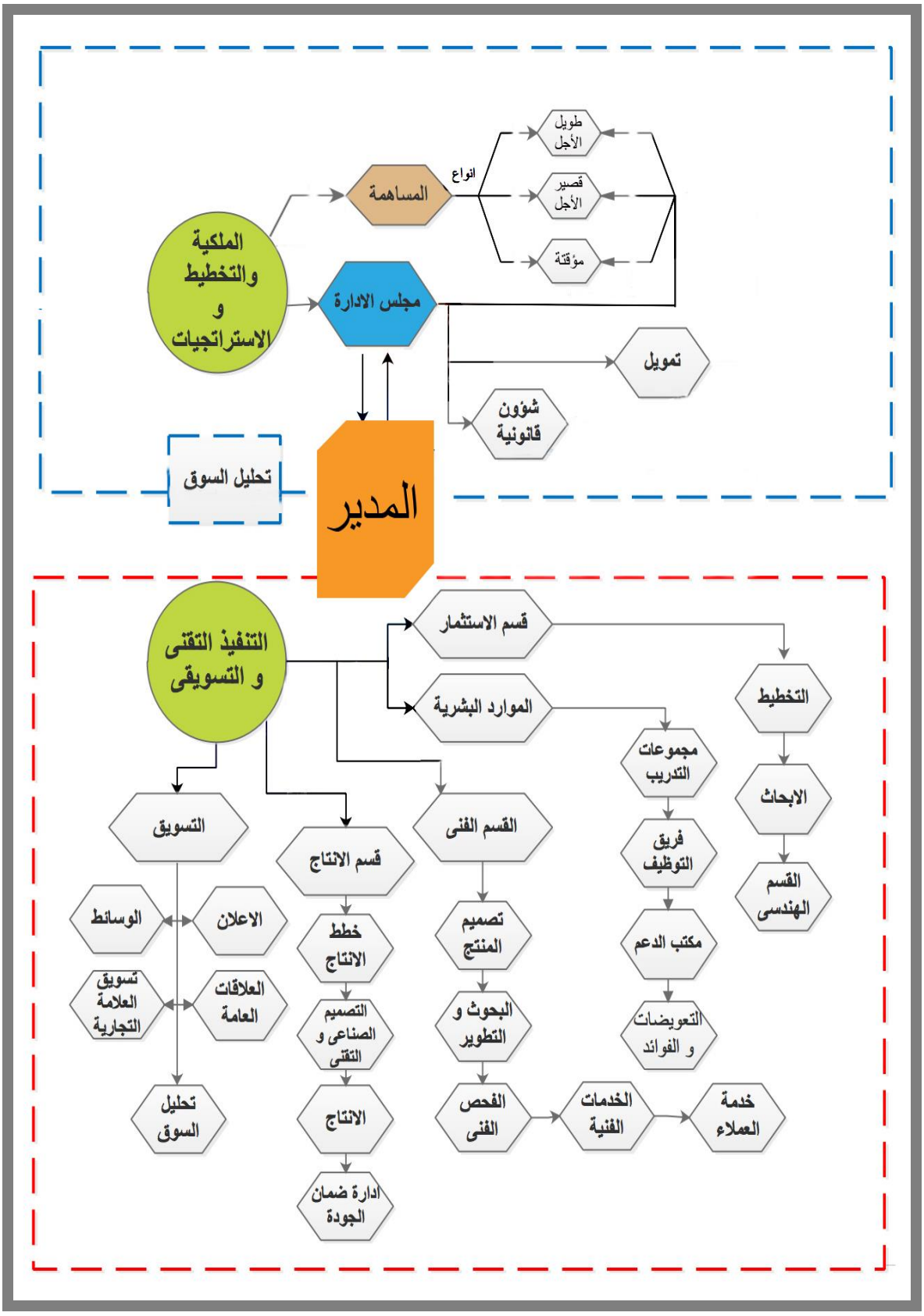
ويوضح الشكل التالى شكل رقم (4) تصوراً للإستراتيجيات الأساسية فى كيفية وضع وتخطيط وتصميم الإعتبارات الأولية لإنشاء المصانع افتراضياً من خلال مجموع الرؤى والقواعد الإرشادية وصولا لعمليات الإبتكار، مع وضع استراتيجية الإستمرارية والمرونة فى معالجة المشكلات الواردة مع مراعاة اعتبارات التنوع فى المصادر والعمليات المختلفة من خلال التأثير والتأثر المباشر والغير مباشر بالسوق الخارجى.



شكل رقم (4) – يوضح الاستراتيجيات الأساسية فى تخطيط وتصميم المصنع

وفيما يلى تصور للخطوات والإجراءت والتى يحق للمشارك اختيار عناصرها بدءاً من اختيار نوع المساهمة والتمويل وطرق تقنينهما قانونيا، وبيان مدى الإستفادة منها نحو توجهات مجلس الإدارة اقتصادياً داخل منظومة المصانع الإفتراضية، ويتم ذلك من خلال تحليل كافة معلومات السوق حسابياً. ويلزم ذلك اختيار كافة الإدارات المطلوبة تبعا لنوع وحجم ونشاط المصنع ، وفيما يلى مقترح لتوصيف إدارات المصنع المختلفة والتى يجب أخذها فى الإعتبار عند تصميم وبناء وإنشاء وهيكلة المصانع إفتراضياً.

2- الاستراتيجيات الهيكلية للإدارات المختلفة داخل المصنع الإفتراضى.



شكل رقم (5) – يوضح الاستراتيجيات الهيكلية للإدارات المختلفة داخل المصنع

فالمصنع الإفتراضى يضع الأفرد أمام العالم الصناعى المتنوع بأسره متيحاً له كافة الأفكار والمذاهب والطرق والأساليب الصناعية المختلفة، وهذا بدوره يزيد من الترابط والتناغم والتواصل مابين مجتمعى الجامعة والصناعة، ومن هنا يتوجب علينا إجراء مجموعة من الخطوات لنجاح تلك العلاقة.

- **التواصل مع التقنية:** لنجاح عمليات التصميم والتدريب والتعليم بواسطة المصانع الإفتراضية يجب أن يكون لدى المشاركين والأفراد القدرة على الاتصال مع المستحدثات التكنولوجية بطرق متطورة ومختلفة حتى لا تحدث أية مشكلات أو عقبات أو إحساس بالفردية مع هذه التطورات.
- **الإجراءات والتوجيهات:** لابد أن تكون التوجيهات والإجراءات غير مقيدة، فالتوجيهات الصارمة جداً تؤدى إلى إيجاد عقبات فى أثناء التفاعل والنقاش أثناء عملية التدريب، مما يؤدى إلى تحفظ بعض المشاركين.
- **المشاركة والتفاعل:** تعد المشاركة من الأشياء الأساسية لنجاح عمليات التصميم والتدريب والتعليم بواسطة المصانع الإفتراضية، من حيث إثراء النقاش وتبادل المعارف والخبرات الصناعية.
- **التعليم المشترك:** الجهود المشتركة ما بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس بكليات الفنون التطبيقية فى عمليات الابداع والابتكار تساعد على التفاعل البناء ودعم منظومة التعليم بمصر.
- **التقويم:** على جميع المشاركين عمل تقويم للنماذج الصناعية المقدمة ، مع كتابة آرائهم وكافة ملاحظاتهم أثناء سير عمليات التدريب لتطوير منظومة المصانع الإفتراضية مستقبلاً حتى تصل إلى مرحلة الكمال فى المحاكاة.

ثالثاً: نتائج البحث.

توصلت الورقة البحثية الحالية إلى استحداث نظم المصانع الإفتراضية فى عمليات التصميم والتدريب والتعليم من خلال دعم الترابط بين التقنيات الحديثة والمتطورة كأحد الركائز الأساسية والفاعلة بالإعتماد على تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات، حيث هدف التصور المقدم إلى تمثيل طرق وأساليب التدريس والمعرفة الخاصة بتكنولوجيا الإنتاج والتصنيع وتمثيل كافة الطرق والنمذجة والقولبة الصناعية للوصول إلى نظم خبيرة تعليمية يطلق عليها (المصانع الإفتراضية).

حيث قاما الباحثين من خلال وضع الإطار النظرى للبحث التوصل إلى النتائج التالية.

1- وضع الإطار العام وتحديد معاير تصميم محاور المصنع افتراضياً.

2- وضع استراتيجيات التصميم والتدريب وتسليط الضوء على الإدارات المختلفة التى يجب وضعها فى الإعتبار عند البدء فى عمليات الإنشاء والبناء والهيكلة للمصانع الإفتراضية مع التركيز على إدارة الإستثمار كونها الأداة الرئيسية فى تطوير المنظومات الصناعية، حيث تبين عند البحث والإضطلاع غيابها عن غالبية منظومة المصانع المصرية.

3- وفى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يجب أن يستكمل هذا البحث بجزء ثانى لإدراج كافة التفاصيل مع دراسة حالات صناعية مختلفة فى تخصصات الفنون التطبيقية لبيان مدى أهمية ذلك التصور فى عمليات التددريب والتخطيط والتصميم من مصادر مختلفة ومتشعبة والتى تعمل على رفع الكفاءة المهنية لديهم.

رابعاً: توصيات البحث.

يوصى البحث بضرورة الإهتمام بالنقاط التالية:

- ضرورة تبنى المجتمع لمفهوم المصانع الإفتراضية نظراً لما ستحويه من جودة وكفاءة فى العملية التعليمية والتى ستؤثر بدورها فى عمليات التصميم والتدريب.
- يجب على الدولة تطوير منظومة التعليم بدمجها مع ثورة تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات والذى سيؤدى إلى تغير كبير على مختلف أوجه النشاط المجتمعى والصناعى حتى نصبح منتجين للمستحدثات التكنولوجية.
- الإسترشاد بتجارب المصانع الكبرى فى النمذجة بالمحاكاة من خلال تقنية الواقع الإفتراضى والتعاون معها والعمل على تذليل العقبات التى تحول دون تحقق الإستخدام الأمثل للمصانع الإفتراضية.

خامساً: المصادر والمراجع.

1. **خديجة منصور على**، تقنية المعلومات والاتصالات ودور الفصول الإفتراضية فى تعليم الموهوبين، المجلس العربى للموهوبين والمتفوقين، المؤتمر العلمى العربى العاشر لرعاية الموهوبين والمتفوقين، عمان، 2013م.
2. **عادل السيد سرايا(د)**، تصميم برنامج تدريبى عبر تكنولوجيا الفصول الإفتراضية وفعاليته فى تنمية بعض مهارات التصميم التعليمى البنائى والإتجاه نحو استخدامها لدى معلمى معلمى الطلاب الفائقين، مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة، العدد 78 – المجلد الثالث، 2012م.
3. **عثمان إبراهيم السلوم**، الفصول الإفتراضية وتكاملها مع نظام إدارة التعلم الإلكترونى بلاك بورد، جامعة الملك سعود، بحث منشور عبر موقع دار المنظومة برقم (95064)، 2011 م.
4. **على بن سالم الشهرى، نرجس عبد القادر حمدى(د)**، درجة وعى أعضاء هيئة التدريس فى جامعة الملك عبد العزيز فى المملكة العربية السعودية بنظام الفصول الإفتراضية واتجاهاتهم نحوه، مجلة كلية التربية – جامعة الأسكندرية، المجلد الحادى والعشرون – العدد الثالث ، 2011م.
5. **فاطمة مصطفى رزق (د)**، أثر الفصول الإفتراضية على معتقدات الكفاءة الذاتية والأداء التدريسى لمعلمى العلوم قبل الخدمة، مجلة القراءة والمعرفة، العدد 90 ، القاهرة ، 2009م.
6. **محمد رضا البغدادى(د)**، بيئات التعلم الإفتراضية، مجلة كلية التربية، العدد 11، بجامعة الفيوم، 2011م.
7. حمد بن صالح بن عبد العزيز، اتجاهات طلبة كلية التربية نحو استخدام الفصول الإفتراضية فى العملية التعليمية، مجلة العلوم التربوية – المجلد 24 – العدد الأول ، القاهرة، 2016م
8. **منال عبد العال مبارز(د)، سعيدة عبد السلام خاطر(د)**، أدوات التعليم والتدريب التزامنية وغير التزامنية بالفصول الإفتراضية وأثرها فى تنمية مهارات تصميم وإنتاج الأنشطة التعليمية القائمة على الويب لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك عبد العزيز بجدة واتجاهاتهم نحوها، مجلة تكنولوجيا التعليم، كلية التربية – جامعة حلوان، المجلد 22– العدد الرابع ، القاهرة، 2012م.

9. Claude Ghaoui, Mitu Jain, Vivek Bannore, Lakhmi C. Jain (Eds.), Knowledge Based Virtual Education, User-Centred Paradigms, Library of Congress Control Number: 2005921891, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005.

10. Hans-Peter Wiendahl, Jürgen Reichardt, Peter Nyhuis, Translated by Rett Rossi, Handbook Factory Planning and Design, Library of Congress Control Number: 2015933365,ISBN 978-3-662-46390-1,Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 2015.

11. John Vince, Introduction to Virtual Reality, National Centre for Computing Animation, Bournemouth University, UK, Springer-Verlag London, ISBN 978-1-85233-739-1, 2004.