مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

تقنية الواقع الممتد ودورها في تحقيق الاستدامة البيئية لدعم الشركات الناشئة بمنظومة ريادة الاعمال

Technology of Extended Reality and its Role in Achieving the Environmental Sustainability to Support Startups and the Entrepreneurial System

أ.م.د/ هيثم إبراهيم عبد اللطيف الحديدي
الأستاذ المساعد ورئيس قسم التصميم الصناعي – بكلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

م.د/ محمد مرتضي الجوهرى
المدرس بقسم الخزف – بكلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

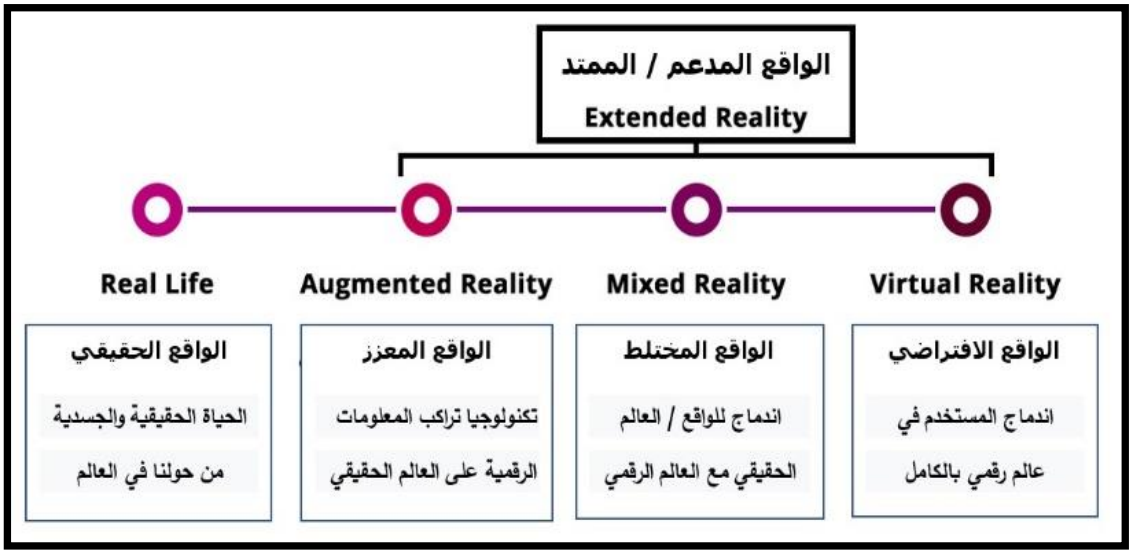
ملخص البحث:
في ضوء التطور التكنولوجي الحالي، وفي ضوء احتياج رواد الأعمال والمبتكرين لمشاريع صناعية تتناسب مع حدود رأس المال والإمكانات المتاحة، وفي إطار تطلعات الدولة إلى الريادة في مجال المشروعات التنافسية بقطاع الصناعات الصغيرة ومتناهية الصغر، فقد حثت الدولة قطاع الصناعة من خلال الاستفادة من بعض التقنيات والتكنولوجيات الجديدة لانتاج منتجات محلية وبجودة عالية، وذلك لترشيد الانفاق بالعملات الأجنبية، ودعم وتشجيع الشباب لتوفير فرص عمل تتناسب مع إمكاناتهم وخبراتهم.
ولذا ظهرت العديد من التقنيات علي الساحة من خلال قطاعات البحوث والتطوير R&D في الشركات والهيئات الصناعية المختلفة والتي تدعم تقنيات الواقع الممتد وتطبيقاته المختلفة لتقدم حلولا سريعة أمام القصور المادي في مجالى الصناعة والتدريب.
وتعد هذه التقنية بمثابة ثمرة دمج تقنية الواقع الافتراضي وتقنيات التخطيط والتصميم بمساعدة الحاسب، والتي كان لها بالغ الأثر في اختصار خطوات التحضير والترتيب لإنشاء المشروعات الصناعية الصغيرة والمتوسطة الحجم بحيث تدعم البنية الصناعية للمؤسسات الناشئة منظومة ريادة الأعمال وصولا إلى الاستدامة البيئية المنشودة.
وفي هذا السياق يسعى البحث إلى تسليط الضوء على توظيف تقنيات الواقع الممتد المستحدثة لدعم وتحسين إنتاجية منظومة ريادة الأعمال وتحسين البيئة الصناعية من خلال عمليات التصميم والنمذجة الإفتراضية (لأجزاء المنتجات الجديدة ، أو لمنتج كامل،أو أجزاء الماكينات والادوات اللازمة للانتاج ،أو محاكاة عمليات الانتاج) من خامات بديلة ذات خصائص متميزة تسمح بتحقيق المواصفات والخصائص اللازمة للتصميم وللتصنيع.

الكلمات المفتاحية:
الواقع الممتد، ريادة الأعمال، الواقع المختلط ، الإستدامة البيئية.

مقدمة

تعد المشروعات الصناعية الصغيرة والمتوسطة الحجم حلاً مثالياً أمام صغار المستثمرين ورواد الأعمال، ولكن تقف تكلفة إنشاء الورش والمصانع متوسطة الحجم أو المؤسسات الإنتاجية عقبة أمام طموحات هذه الفئة؛ حيث تتطلب توافر الأيدي العاملة وتكلفة الحصول على المكان المناسب لإنشاء وتجهيز المصنع، فضلاً عن تكاليف المواد الخام وقطع الغيار ...الخ.
ولقد استعرضنا في بحث سابق دور وأهمية المصانع الافتراضية لقطاع الصناعة، بداية من مرحلة التخطيط وما يتعلق بها من عمليات إدارية، ومرورا بإجراءات تصميم المنتجات وكذلك عمليات اختبار هذه المنتجات، ووصولا إلى عمليات الإنتاج والتسويق والخدمات الخاصة بالبيع ... الخ. (**الحديدي : ٢٠١٩م**)
وفي ظل التطور التكنولوجي الحالي وفى سبيل تحقيق سد الفجوات بين الالتزامات والطموحات لتعزيز المناخ التكنولوجي الحالي في مصر، فقد استخدمت العديد من تقنيات الواقع الممتد مثل تقنيات الواقع الافتراضي، الواقع المعزز، الواقع المختلط لتقدم حلاً مثالياً للمشكلات التي تواجه رواد الأعمال، مما أدى إلى تعزيز تجربة المستخدم وزيادة الفاعلية وتذليل المزيد من العقبات – ويوضح الشكل التالي رقم (١) مخطط الواقع المدعم للواقع الحقيقي.

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١) –مقياس موقع الواقع المدعم من الواقع الحقيقي. (اعداد الباحثان)

وقد قدم الواقع الافتراضي العديد من الإمكانيات، حيث تبنى المبرمجون والمطورون هذه التقنية، فظهرت العديد من التطبيقات في شتى المجالات، وتم إرساء العديد من المصطلحات المستحدثة لتصف العمليات التي تتم باستخدام تقنية الواقع الافتراضي، فقد ظهرت العديد من المصطلحات مثل المصانع الافتراضية، مكاتب التصميم الإفتراضية، الهيئات والمنشئات والمكتبات الإفتراضية، التدريب المحاكى، الألعاب، الجراحة الروبوتية، وبرامج التعلم القائم على المحاكاة، .. الخ. حيث تصف النشاط الموجهة والمدعم لعمليات التشغيل المرجوة من تأسيس (نمط إداري، عمليات تصميم، عمليات تشغيل، إجراءات الحذف والإضافة والتعديل.. وصولاً إلى التصميم النهائي للمنتج) ويتم ذلك بدون الحاجة إلى كيان فعلي للمصنع أو المنشأة.

وقد طورت تقنية المصانع الافتراضية العديد من المميزات بالنسبة لرواد العمال، فقد قامت بإلغاء الحدود المكانية والزمانية بين أقسام المصنع المختلفة، مما نتج عن ذلك تحديد المهام وسرعة اتخاذ القرارات، فضلا عن توفير مبلغ طائل من المال، مما شجع رواد المشروعات الصغيرة والمتوسطة الحجم على اتخاذ القرار في إمكانية تنفيذ مشروعاتهم، دون الخوف من قيود رأس المال. (**المرى : ٢٠١٣م**)

وقد مثلت تقنيات الواقع الممتد المرحلة الثانية لذلك حيث وفرت الكثير من الأموال المخصصة للعمليات الإنتاجية، فمن خلال الرسومات والنماذج التصميمية الإفتراضية ثلاثية الأبعاد الناتجة عن برامج التصميم ثلاثية الأبعاد، مكنت رواد الأعمال سرعة اتخاذ القرار بخصوص الأفكار وتقديم منتجات كاملة التصنيع للسوق.

وقد حلت منتجات تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد كمنتجات متعددة الأجزاء أو كبدائل لأجزاء المنتجات، أو كقطع غيار لأجزاء المنتجات المختلفة ..

مشكلة البحث.

يعد ضعف الإمكانات المادية لدى رواد الأعمال والمشروعات الصناعية الصغيرة والمتوسطة الحجم لتنفيذ مشروعاتهم. لذا لابد من توافر البدائل السهلة والتي تساعد علي إقامة المشروعات الصناعية الصغيرة أو المتوسطة، ووفقا لما سبق .. يتم صياغة مشكلة البحث على النحو التالي:

- هل تساعد تقنيات الواقع الممتد في توفير النفقات اللازمة لتنفيذ المشروعات الصناعية الصغيرة والمتوسطة؟
- هل يمكن أن تسهم تقنيات الواقع الممتد في تحقيق الاستدامة في تصميم وتنفيذ خطوط الإنتاج لأجزاء المنتجات المتعددة، أو كقطع غيار لأجزاء المنتجات المختلفة، في الصناعات الأساسية أو الصناعات المغذية للصناعة.. الخ ؟

أهمية البحث.

يسلط البحث الضوء على أهمية تقنيات الواقع الممتد وتعزيز دورهم التطبيقي في استدامة تنفيذ المشروعات لمنظومة رواد الأعمال والمبتكرين، ولتحقيق سد الفجوات بين الالتزامات والطموحات لتعزيز المناخ التكنولوجي في مصر.

هدف البحث.

يهدف البحث إلى الإشارة إلى تقنيات الواقع الممتد وتطبيقاتهم المتعددة، للتغلب على مشكلة تكاليف إقامة المشروعات الصناعية الصغيرة والمتوسطة الحجم، لذا

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

استخدمت العديد من التقنيات المرتبطة مثلا الطباعة ثلاثية الأبعاد لتقدم حلاً مثالياً للمشكلات التي تواجه رواد الأعمال وصغار المستثمرين، مع العمل على فتح الطريق أمام صغار المستثمرين ورواد الأعمال للدخول إلى القطاع الصناعي لتحقيق أهدافهم الإقتصادية.

فرض البحث.

بتوظيف تقنيات الواقع الممتد فى التصميم والنمذجة افتراضيا لكل من (المنتجات، خطوط الإنتاج لأجزاء المنتجات المتعددة، وقطع غيار أجزاء المنتجات)، فإن ذلك يدعم إيجاد بدائل وتصورات تصميمية مستحدثة للمنتجات المستدامة وتدعم الشركات الناشئة بمنظومة ريادة الاعمال.

منهجية البحث.

يتناول البحث المنهج الوصفي التحليلي لتاريخ المنتجات والاستدامة البيئية لنماذج الأعمال وأثرها على ريادة الأعمال وصولا إلى التقنيات الحديثة مثل تقنيات الواقع الممتد وأثر ذلك على تطوير تصورات التصميم للمنتجات المستدامة لدعم الشركات الناشئة بمنظومة ريادة الاعمال.

المحور الأول: الدراسات السابقة.

١. تاريخ تصميم المنتجات والاستدامة.

أصبحت الاستدامة قضية حاسمة للمصممين والمجتمع ككل، ويعد فيكتور بابانيك من أوائل الذين أسهموا في وضع مسئوليات الاستدامة البشرية والرفاهية على كاهل المصممين، حيث كان يروج لإيمانه بنظرية التصميم الأخلاقي والإيكولوجي وممارستهم المتعددة على الصعيد العالمى، وقد نشرت لأول مره في عام ١٩٧١ "بابانيك في تصميم العالم الحقيقي حيث أن البيئة البشرية والتغير الإجتماعي حدد مبادئ التصميم التي تركز على الإنسان والبيئة. **(الحديدي : ٢٠٢٠م)**

ويعد بابانيك أحد رواد حركة التصميم البيئي، ولكن التصميم الواعي بيئياً كان من خلال العديد من المراحل منذ السبعينات. وقد صاغ إيفنلين مولر عبارة " الوظيفة البيئية " في عام ١٩٨٢ ووضع قائمة مرجعية بيئية لمصممي المنتجات والمصنعين. وفي أوائل التسعينات، عقدت جمعية أبحاث التصميم مؤتمراً بعنوان التصميم الأخضر، والذي ركز على كيفية تأثير العوامل البيئية على تطوير المنتجات الجديدة والأعمال التجارية من وجهة نظر إدارة التصميم.

وخلال هذه الفترة، كان يشار إلى المعايير البيئية في عملية التصميم بإسم التصميم الأخضر(Green Design)، وفي نهاية المطاف، تتداخل مجالات (التصميم الأخضر، الممارسات التجارية والتسويقية، الوازع الدينى والأخلاقي، والنزعة الاستهلاكية) وذلك لخلق صورة أكبر تمكن المصممين بأن ياخذوها بعين الاعتبار أثناء عمليات التصميم. **(الحدراوى : ٢٠١٣م – بتصرف الباحثان)**

وقد أدي ذلك إلى مصطلح التصميم البيئي Eco design ، وقد اكتشف "ماري ويليس" أن التصميم البيئي لديه القدرة على أن يكون أكثر من إصلاح التصميم الحالي، لأنه يضع أساساً جديداً للتصميم الذي يجلب الإحتياجات الاقتصادية والبيئية النفعية.

وقد أصبح مصطلح التصميم البيئي Eco design والتصميم من أجل البيئة Design for the Environment مترادفان، حيث لا يشيران فقط إلى إضافة معايير بيئية إلى عملية التصميم ولكن يشيران أيضاً إلى ممارسة اعتماد نهج تصميمي للمنتج أو للنظام ككل. **(المرى : ٢٠١٣م– بتصرف الباحثان)**

ويحدد كريس ريان أن معظم استراتيجيات التصميم البيئي تركز على الجوانب الفنية للإنتاج المعنية بالحد من استخدام المواد والطاقة، مما يعزز فكرة أن التصميم عادة ما يهتم بالوظائف المادية والفنية. وبما أن حدود تصميم البيئة أو البيئة الصناعية يتم دفعها لتشمل سلسة الإنتاج بأكملها، والاستهلاك، ولهذا يقترح ريان أن التصميم من أجل البيئة أو البيئة الصناعية بحاجة إلى التحرك نحو تحديد وإنشاء أنظمة بديلة للإنتاج والاستهلاك ذات تأثيرات بيئية أقل بكثير.

وتتطلب الاستدامة من المنظمات اعتماد نماذج جديدة للأعمال التجارية بحيث لا تنطوي على حوافز مقترنة بالإستدامة فقط. وفي نهاية المطاف، ظهر مفهوم التصميم المستدام أكثر تعقيداً ودائما ما يعمل علي نقل واجهة التصميم إلى خارج الصندوق نحو الظروف الاجتماعية والتنموية والأخلاقية والتى تشير إلى تغيرات في التصميم مع تعديل دور المصمم بصورة مستمرة، بما في ذلك الإنتقال الحتمي من المنتج إلى النهج القائم على النظم، ومن المعدات الجامدة إلى البرمجيات ..الخ. **(الأدهم : ٢٠٢٠م)**

٢. استراتيجيات التصميم المستدام.

هناك العديد من الاستراتيجيات التي تدعم التصميم المستدام ومنها:

- **تطوير المفهوم الجديد:** يتم التعامل معه قبل اتخاذ أي قرارات فعلية لتصميم المنتج. ولا ينصب التركيز على المنتج المادي فقط ولكن على وظيفة المنتج والطريقة التي يلبي بها الاحتياج.
- **اختيار المواد ذات التأثير المنخفض:** تتوقف على دورة حياة المنتج وملائمة المواد ذات الصلة بالسياق.
- **الحد من استخدام المواد:** يقترح استخدام أقل كمية ممكنة من المواد عن طريق اقتراح منتجات بسيطة و لكن قوية.
- **تحسين تقنيات الإنتاج:** يؤكد على أن تقنيات الإنتاج يجب أن تقلل من استخدام المواد المساعدة والطاقة.
- **تحسين نظام التوزيع:** يضمن نقل المنتج إلى بائع التجزئة من المصنع بأكثر الطرق كفاءة.
- **تقليل التأثير أثناء الاستخدام:** يهدف إلى تقليل المواد المستهلكة (مثل الماء والطاقة والبطاريات وغيرها) المرتبطة باستخدام المنتج.
- **تحسين العمر الأولى:** يهدف إلى جعل المنتج مفيداً لأطول وقت ممكن، من خلال إطالة العمر التقني والجمالي والأولي للمنتج.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

- **تحسين نهاية العمر:** يتطلب النهاية السبيمة للنفايات ونهايتها. وينبغي إغلاق دورات المواد عندما يكون ذلك ممكناً أو التخلص منها بطريقة أخرى مناسبة.

٣. نماذج الأعمال والاستدامة.

بدأ صناع السياسة في أوائل الثمانينات في التشكيك في استدامة التنمية الصناعية على نطاق الاقتصاد الكلي، وكذلك فعل بعض قادة الأعمال التجارية على نطاق الاقتصاد الجزئي. وقد نتج عن ذلك تساءولات عما إذا كان الاستدامة الإقتصادية سوف تعرض مسيرتهم للخطر، وبدأ رواد أعمال آخرون يشككون في النسيج الأخلاقي لمؤسساتهم مع الأخذ في الإعتبار أن العديد من أنشطة شركتهم تسبب أضراراً بيئية لا يمكن إصلاحها.

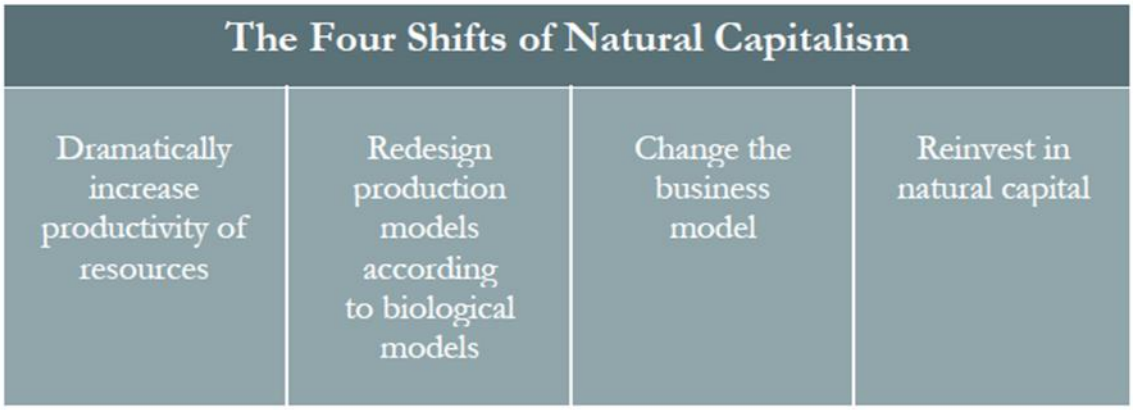
حيث لا يمكن تلبية العديد من الاحتياجات الإنسانية الأساسية إلا من خلال السلع والخدمات التي توفرها الصناعة، والتحول إلى التنمية المستدامة يجب أن يكون مدعومًا بتدفق مستمر للثورة من الصناعة، وأن خلق اقتصاد إصلاحي يُعني به إعادة التفكير في الغرض الأساسي للأعمال التجارية. واليوم يرى معظم الناس الأعمال التجارية ببساطة كوسيلة لكسب المال أو نظام مستمر لصنع الأشياء وتسويقها.

٤. تحولات الرأسمالية الطبيعية في الأعمال وزيادة الكفاءة.

يمكن النظر إلى تحولات الرأسمالية الطبيعية على أنها أربعة خطوات تدعم حلولاً للخلل في تصميم الأعمال التجاري والذي أشار إليه جون هوكن في كتابه (ايكولوجيا التجارة) وهذه التحولات هي:

- زيادة إنتاجية الموارد الطبيعية بشكل هائل.
- الانتقال إلى نماذج الإنتاج المستوحاة بيولوجياً. بحيث يجب التخلص من مفهوم النفايات تمامًا ويجب أن تكون المواد موجودة في دورات حياتية مغلقة بحيث يعود كل مكون إلى النظام البيئي أو إلي دورة إنتاجية أخرى.
- وتبني نماذج الأعمال الجديدة على حلول إبداعية عوضا عن نموذج العمل القديم المعتمد على بيع السلع فقط، وبالتالي فإن النموذج الجديد سيستجيب لاحتياجات العملاء بالطريقة الأنسب مثل مستويات الإضاءة المتعددة بدلاً من المصباح الكهربائي، ويتضمن النموذج الجديد تصورًا جديدًا للقيمة بدلاً من السعي وراء الثراء، طبقا لما تقاس به السلع المادية.

وقد تم تلخيص هذه التحولات الأربعة في الشكل التالي رقم (٢).



شكل (٢) تحولات الرأسمالية الطبيعية في الأعمال وزيادة الكفاءة.

وقد بدأت الشركات في دمج أنظمة الإدارة البيئية، وتتبع الآثار البيئية لعملياتهم ومحاولة الحد بطريقة ما من هذه التأثيرات. فالصناعات في جميع أنحاء العالم اعتبروا الآن هذا النهج، المسمى بالكفاءة البيئية (الكفاءة الأيكولوجية)، وهو كذلك الإستراتيجية المختارة للتغيير. (**الأدهم : ٢٠٢٠م**)

وتحب الشركات هذا النهج لأنه في النهاية، يكشف الكفاءة البيئية عن أوجه القصور المكلفة. فإيجاد طرق لاستخدام موارد أولية أقل وتقليل استهلاك الطاقة وإعادة تقييم المنتجات الثانوية، كلها وسائل تستخدمها الشركات لتخفيض التكاليف من خلال القيام بالمزيد بموارد أقل، توفر الشركات مبالغ طائلة من المال وتقلل بشكل تدريجي من تأثيرها البيئي. (**المرى : ٢٠١٣م– بتصرف الباحثان**)

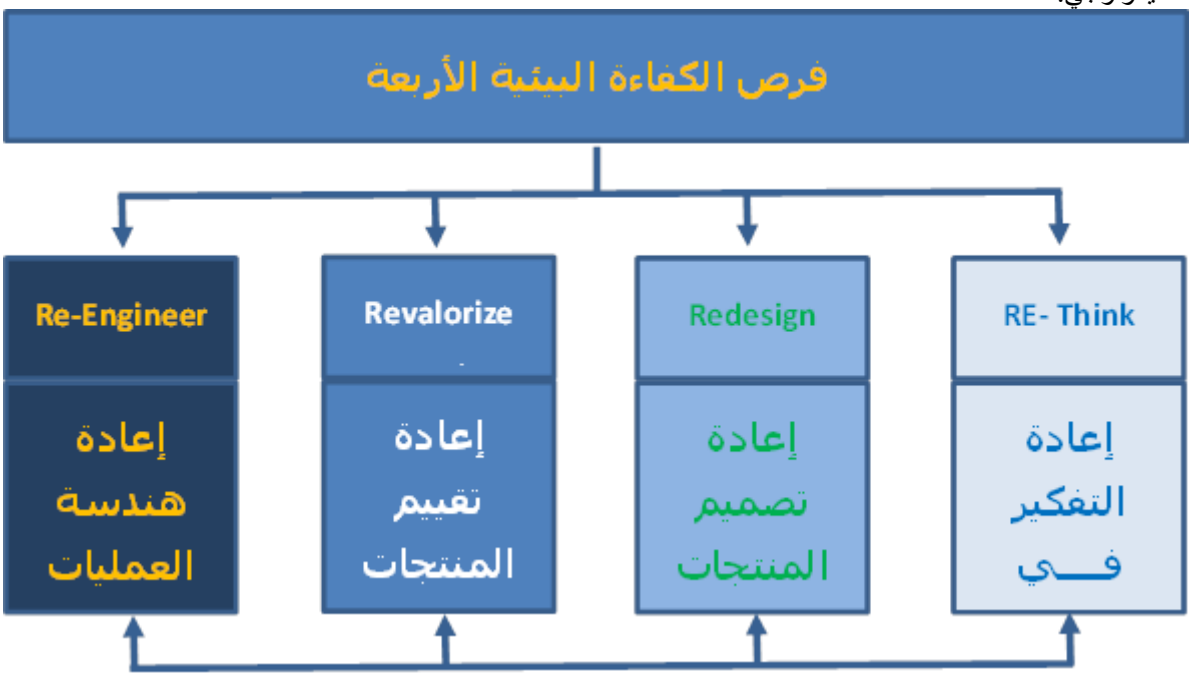
ويعرف المجلس الأعلى للأعمال التجارية - التنمية المستدامة علي أنها(تحقق للكفاءة البيئية / الأيكولوجية) من خلال تسليم سلع بأسعار تنافسية تلبي الاحتياجات البشرية وتدعم تحقيق جودة أفضل للحياة، بشكل تدريجي بحيث تقلل التأثيرات البيئية وتدعم كثافة الموارد طوال دورة الحياة إلى مستوى أقل بحيث يتماشى مع القدرة الاستيعابية المقدرة للأرض، ونسلط الضوء على أربعة عناصر رئيسية وهما: (**الحديدي : ٢٠٢٠م**)

- فرص الحد من التأثير البيئي: إعادة هندسة العمليات لتقليلها استهلاك الموارد ، والحد من التلوث ودعم تجنب المخاطر، مع التقليل في الوقت نفسه التكاليف.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

- العمل مع الشركات الأخرى لإيجاد حياة ثانية للمنتجات الثانوية.
- إعادة تصميم المنتجات وفقًا لاستراتيجيات التصميم الايكولوجي.
- إعادة التفكير في الأسواق لإيجاد طرق جديدة لمقابلة احتياجات العملاء وإعادة تشكيل العرض والطلب على المنتج بالكامل. (**الأدهم : ٢٠٢٠م**)



شكل (٣) عناصر فرص الكفاءة البيئية. (اعداد الباحثان)

المحور الثانى : ريادة الأعمال.

١. مفهوم ريادة الأعمال.

- تم تعريف ريادة الأعمال (Entrepreneurship) بأنها الاستعداد لإدارة وتنظيم وتطوير المشروعات بالتزامن مع التأثر بالمخاطر بهدف الوصول إلى الأرباح، وتعتمد على المبادرة بإنشاء عمل جديد، عن طريق الاستفادة من (الموارد المتاحة، والعمل، ورأس المال) بحيث يساهم في الحصول على الربح.
- وتُعرَّف ريادة الأعمال بأنّها نشاط يهتمّ بتأسيس الأعمال المتنوعة؛ من أجل تحقيق الربح مع تقدير المُخاطرة المترتبة على ذلك. (**الأدهم : ٢٠٢٠م**)

٢. مميزات ريادة الأعمال.

إنّ وجود ريادة الأعمال في القطاعات الاقتصاديّة المتنوعة يُشكّل أهمية كبيرة؛ بحيث يساهم بالتأثير على الاقتصاد والفكر الإداريّ الاستراتيجيّ؛ لذلك تتميّز ريادة الأعمال بمجموعة من المميزات وهي كالتالي:

- تعد ريادة الأعمال من آليات التطوير الاستراتيجي.
- تُشكل ريادة الأعمال جزء من مُدخلات اتّخاذ القرارات المرتبطة باستخدام الموارد بشكل أفضل؛ من أجل الوصول إلى توفير خدمة أو منتج جديد.
- تعتمد ريادة الأعمال على استخدام أساسيّات الإدارة عند اختيار النمط الخاص بالسلوك الرياديّ.
- تساهم ريادة الأعمال بتحفيز دور الإبداع في المنشآت؛ عن طريق البحث عن الفرص الجديدة، والحرص على تنفيذها من خلال الاستفادة من الموارد.
- تعتمد ريادة الأعمال على تنفيذ مجموعة من الإجراءات لتعزيز تحملها للمخاطر.
- تساعد ريادة الأعمال على تحقيق الأرباح، والمشاركة في المجتمع من خلال دورها المهم للمنشآت.
- تحتوي ريادة الأعمال على مهارات إداريّة تعتمد على المبادرات الفرديّة؛ من أجل استخدام الموارد المتاحة بشكل أفضل.
- تهتمّ ريادة الأعمال بتعزيز التنسيق بين العملية الإنتاجيّة والجهد المبذول في العمل.

٣. متطلبات ريادة الأعمال.

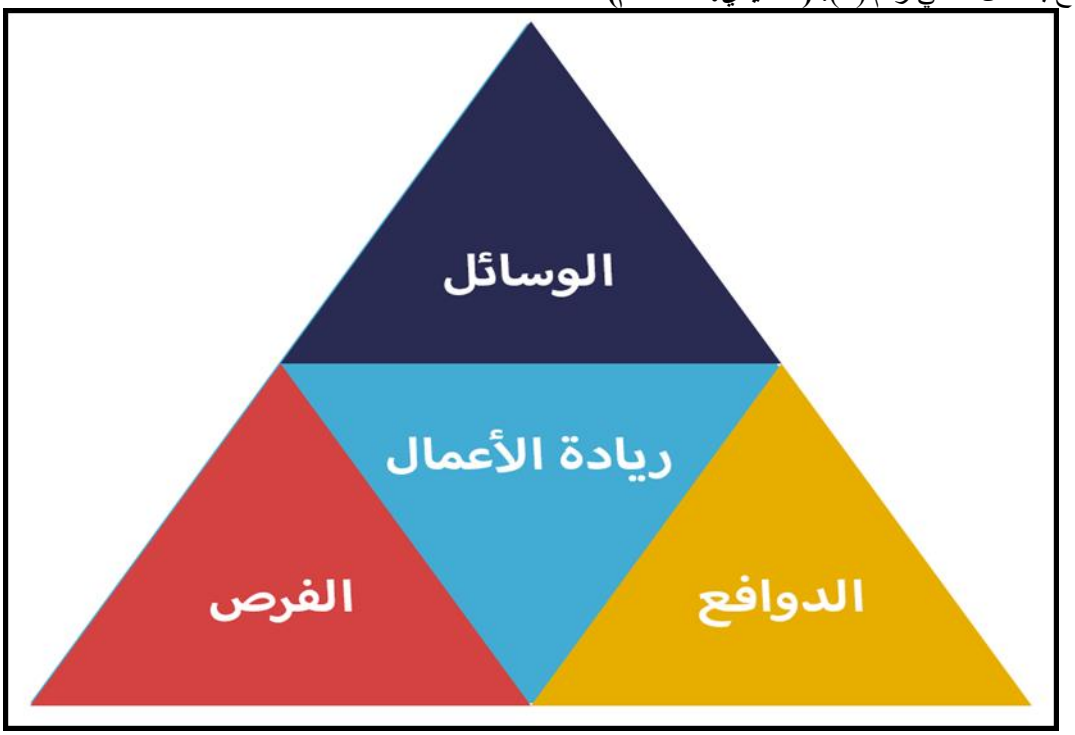
في منتصف الثمانينيات دعا المؤلف **بيتر دراكر** الشهير في مجال الإدارة، في كتابه "الابتكار وريادة الأعمال"، إلى أن يجعل المسؤولين التنفيذيين في جميع المؤسسات من الابتكار وريادة الأعمال نشاطًا معتادًا. ويعني بذلك أن يتجنب الأشخاص، سواءً عملوا في شركات كبيرة أم ناشئة، التصرف كموظفين ينتظرون أوامر الإدارة، وبدلًا من ذلك عليهم التنبه للفرص والاستجابة لها. وبالتأكيد يتطلب تحقيق هذه الرؤية تغييرًا جوهريًا في العقلية السائدة.

واليوم وبعد مضي أكثر من ثلاثين عامًا تعتمد الشركات الكبيرة طرقًا مختلفة للاستفادة من إبداعات موظفيها، وتشهد أعداد الشركات الناشئة والعاملين المستقلين نموًا سريعا، لكن لا تزال هذه الصورة عن مجتمعات ريادة الأعمال بعيدة عن

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الواقع إلى حد كبير. ويتطلب ترسيخها توفير ثلاثة عناصر للأفراد تشمل، الوسائل، والدوافع، والفرص – كما هو موضح بالشكل التالي رقم (٤). **(الحديدي: ٢٠١٩م)**



شكل (٤) –مثلث متطلبات ريادة الأعمال. (الحديدي: ٢٠١٩م)

الوسائل: ربما تصح فكرة كارل ماركس الذي دعا إلى امتلاك القوى العاملة لوسائل الإنتاج وقصد بها المصانع والآلات، لكن حاليًا يعمل غالبية الأشخاص –ولو جزئيًا- في وظائف المعرفة، وتُعد وسائل الإنتاج هي القوة العقلية التي يحتفظ بها المرء بغض النظر عن وظيفته.

ويحتاج الأفراد للحصول على التكنولوجيا والتمويل اللازمين لتنفيذ الأفكار. وفي الواقع صار تأمينهما أيسر كثيرًا بفضل الإنترنت. ومثلًا يتطلب العمل الحر توافر اتصال بالإنترنت وخدمة يعرضها الشخص للبيع كالكتابة أو الرسم أو البرمجة. وتحتاج قيادة سيارات الأجرة سيارة وجهاز للملاحة بواسطة النظام العالمي لتحديد الموقع الجغرافية، ويُجمع رأس مال المشروعات عبر منصات التمويل الجماعي والتمويل المُصغر. ويُمكن القول أن الوسائل اللازمة لمجتمعات ريادة الأعمال تتوافر على الأقل في الدول المتقدمة، لتحاول باقي الدول مواكبتها.

الدوافع: يُشير الترتيب الهرمي الشهير لماسلو إلى أن احتياجات الشخص تتوقف على ما يمتلكه بالفعل. وأنشأ العصر الصناعي الوظائف ذات الأجر المُحدد التي أمنت الحد الأدنى من الاحتياجات كالمأوى والأمن والتفاعل الاجتماعي. ونظرًا لاعتبار البعض توافر هذه الأشياء أمرًا مفروغًا منه، يطمحون لمستويات أعلى كالرغبة في أداء عمل مُؤثر وتطوير خبراتهم وحرية الاختيار. **(المرى : ٢٠١٣م– بتصرف الباحثان)**

الفرص: وبينما تتحسن الوسائل والحوافز سريعًا، يختلف الحال بالنسبة للفرص .وخلال العقود السابقة واجه رواد الأعمال عقبات مثل الإجراءات الحكومية المعقدة وصعوبة الحصول على قروض آمنة وضغوط اجتماعية تدفعهم للعمل كموظفين في الشركات بدلًا من تأسيس مشروعاتهم. وفي الوقت الراهن تُتاح فرصٌ هائلة لازدهار ريادة الأعمال في ظل التقنيات الجديدة والتغيرات الاقتصادية والاجتماعية وزيادة تقبل المجتمع لرواد الأعمال بسبب عروض تلفزيونية وشهرة نماذج بارزة مثل مارك زوكربيرج مؤسس موقع فيس بوك وإيلون ماسك مؤسس شركة تسلا لصناعة السيارات.

لكن من أجل بناء مجتمعات ريادة الأعمال هناك حاجة لتجاوز عدة عقبات منها: (الحديدي: ٢٠١٩م)

- **قوانين العمل:** تُصنِف العاملين كموظفين في مؤسسات أو عاملين مستقلين، وهو تصنيف قديم يتسبب في مشكلات مختلفة لشركات مثل "أوبر" و"إير بي إن بي"؛ إذ يندرج السائقون والمضيفون ضمن الفئتين، ويدعو البعض إلى طريقة ثالثة تناسب الأعمال المؤقتة واقتصاد المشاركة.
- **قوانين الملكية الفكرية:** قامت على أساس أهمية الملكية الفردية، بينما يجري التركيز حاليًا على الوصول إلى الخدمات والمعلومات دون ملكيتها. وهناك بعض التقدم شهدته تراخيص البرمجيات مفتوحة المصدر، لكن لا تزال هناك حاجة لمزيدٍ من العمل.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الحوكمة: مثلت الشركات ذات المسؤولية المحدودة ابتكارًا رائعًا لتسهيل إنشاء الشركات وتقليل المخاطر على ملاكها، لكنها الآن تخنق ريادة الأعمال وتُعد خيارًا محافظًا وقاصرًا على التفكير قصير الأجل، ما يُشير لأهمية ابتكار بدائل جديدة تُساعد رواد الأعمال.

التعليم: تُقدم مناهج دراسة موادًا تقليدية تُدرّس بأساليب تقليدية، وتدفع الطلاب نحو تخصصات محدودة. ولذلك يتحدث الكثير من رواد الأعمال عن نجاحهم على الرغم من نظام التعليم الحالي وليس بفضله. ولذلك حان الوقت لتغيير المناهج والاهتمام بدعم إبداع الطلاب.

وبينما شهدت التكنولوجيا والأعمال التجارية والعادات الاجتماعية تطورات إيجابية كبيرة خلال الأعوام الخمسين الماضية، تُستخدم حتى الآن قواعد العصر الصناعي للإدارة في عصر المعلومات، وهو سبب تأخير ريادة الأعمال. ولذلك هناك حاجة ملحة للابتكار الإداري في الشركات الكبيرة من أجل جعل العمل أكثر جاذبية وإرضاءً لطموحات الأشخاص، وابتكارات أخرى على مستوى المجتمع تُوفر لرواد الأعمال الوسائل والحوافز والفرص اللازمة لنجاحهم. **(المرى : ٢٠١٣م– بتصرف الباحثان)**

٤. خطوات إنشاء مشروعات ريادة الأعمال.

الإستعداد النفسي: يجب امتلاك بعض الصفات لرواد الأعمال مثل الحاجة إلى الإنجاز، الرغبة في الاستقلالية، الثقة بالنفس، النظرة المستقبلية، التضحية والإيثار، مهارات تقنية، مهارات تفاعلية مثل الاتصال والتواصل، مهارات إنسانية، مهارات فكرية كالمنطقية وتحليل المشكلات وحلها، ومهارات فنية متعلقة بالإنتاج والبيع والشراء والتخزين والتمويل.

تحديد فكرة المشروع: والفكرة هي كل ما يخطر في العقل البشري من أشياء أو حلول أو اقتراحات مستحدثة أو تحليلات للوقائع والأحداث، فالفكرة هي نتاج التفكير. معظم الرياديين يبدؤون أعمالهم من خلال نسخ فكرة شخص آخر أو تعديلها قليلاً، ولكن هذا قطعاً لا يعني أن يتم تقديم شيء مطابق تماماً لما يقدمه عمل تجاري آخر. فالمهم هنا هو الفرصة المناسبة للفكرة والتصميم المناسب لتنفيذها بتكلفة أقل أو بشكل مختلف عما يقوم به شخص آخر مسبقاً. ويجب على الفكرة أن تمتلك نقطة بيع فريدة تميزها في السوق عن غيرها.ويوضح جدول التالي رقم (١)- مجموعة من الطرق للبحث عن الأفكار وكيفية توليدها.

جدول (١) - كيفية توليد الأفكار الريادية للدخول إلى عالم ريادة الأعمال. (اعداد الباحثان)

مصدر الفكرة	كيفية إدارتها
شريحة تود خدمتها	حدد السوق، إبدأ بتسجيل الأعمال التي يود أفراد السوق إنجازها ولكنهم لا يستطيعون، ويتم ذلك من خلال المقابلات الشخصية.
أفكار تنبع من احتياجات	يمكن لاستفادة من الاحتياجات الشخصية او احتياجات المستخدم النهائي بالسوق للخروج بافكار
من الحاضنات ومسرعات الاعمال	يمكن التعرف من خلالها على جديد المشاريع الريادية .
تدوير الأفكار	خذ فكرة ناجحة في سوق وحاول تطبيقها على سوق آخر.
خدمة فنة مهمشة في السوق الحالي	مثل تقديم منتج أو خدمة لذوي الاحتياجات الخاصة.
الابتكارات المدمرة	شركات مهيمنة تطور منتجها لجذب عملاء مستعدين للدفع مقابل تحسينات إضافية ، وهنا يتم تجاهل المستخدمين العاديين فيقتنص الريادي الفرصة ويقدم لهم المنتج الذي يشبع رغباتهم فيسيطر عليهم.
تقديم نفس القيمة ولكن لفنة مختلفة	تقدم خدمة أو منتجا للشركات وللأفراد في نفس الوقت.
الارتباط بسلاسل القيمة	البحث داخل سلاسل القيمة يوجد خدمات او منتجات مرتبطة بعمليات التصنيع لمنتج اخر
ميزة منتج تتحول لمنتج آخر	تحويل ميزة ناجحة ومرغوبة في منتج ما إلى منتج مستقل.

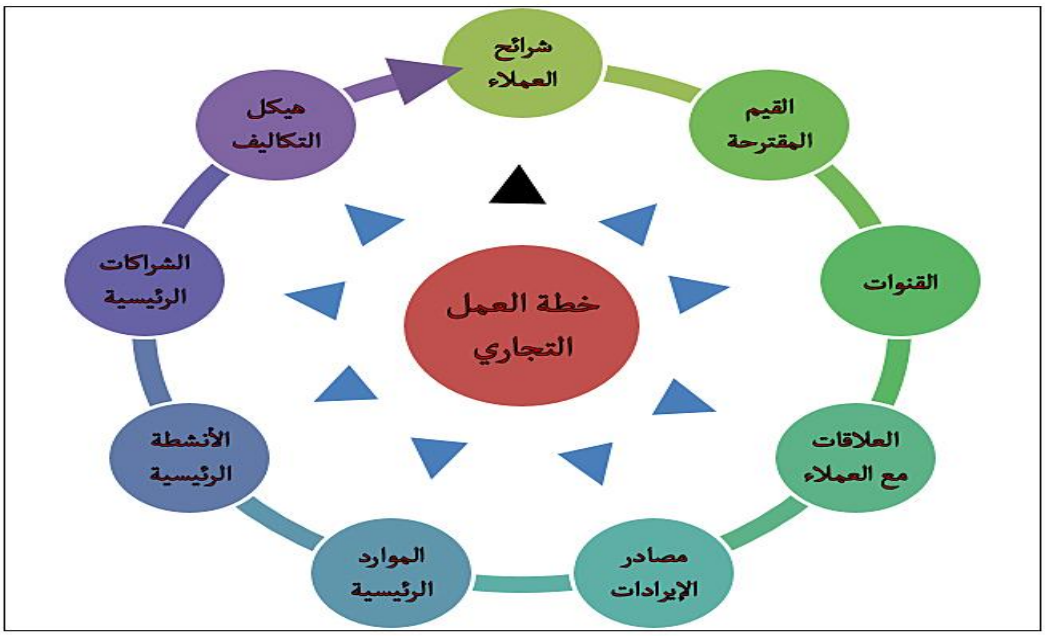
أبحاث السوق: هي عملية يتم من خلالها جمع المعلومات عن السوق الذي ستعمل فيه وعن المنافسين والعملاء والموردين. خطوات البحث التسويقي هي تحديد المشكلة وهدف البحث، تحديد أنواع ومصادر البيانات، تحديد أساليب جمع البيانات، تحديد طرق الاتصال والتواصل، ووضع خطة المعاينة والتي تتمثل في تحديد مجتمع وعينة الدراسة وأسلوب اختيار العينة، ومن ثم تجميع البيانات وتحليلها بعد ذلك.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

كتابة خطة العمل التجاري: وفي هذه المرحلة يتم وضع الأفكار في خطة عمل من أجل تنفيذها، ويمكن تعريف خطة العمل بأنها العملية التي سوف تجيب عن سؤال: "كيف سننفذ المشروع؟"، وهي تأتي عادةً بعد دراسة الجدوى الاقتصادية. وتحتوي خطة العمل على الملخص التنفيذي والخطة التسويقية والإنتاجية والإدارية والمالية للمشروع.

ويسبق ذلك **نموذج العمل التجاري** وهو نموذج مكون من تسعة أركان تتناول بشكل ملخص خطة العمل للمؤسسة قبل وضعها بشكل تفصيلي شكل (٥) – يوضح هذه الأركان. **(الحديدي: ٢٠٢٠م)**



شكل (٥) –أركان خطة العمل التجاري (اعداد الباحثان)

تجميع الأموال: بعد تحديد الميزانية، في الخطة المالية التي تم إعدادها ضمن خطة العمل تكون في حاجة إلى البدء بتجميع الأموال اللازمة لتشغيل المشروع، ربما تكون بالفعل تمتلك جزءًا من المبلغ، أو تتقدم للمؤسسات التمويلية والبنوك الاستثمارية للحصول على قرض، أو تكتب فكرة مشروعك وتقدمها للمؤسسات المانحة.

تطبيق الفكرة وتوجيهها نحو عمل تجاري واقعي: هذه هي المرحلة التي يتحول فيها الورق إلى حقيقة، وهي مرحلة التطبيق. وفيها يتم تحديد موقع العمل، والبحث عن الموردين والاتفاق معهم، وبناء العلامة التجارية والبحث عن الموظفين وجلبهم.

تشغيل العمل التجاري: في هذه المرحلة يبدأ التشغيل وفق المخطط، وهنا تلعب الإرادة الذاتية وتشجيع الآخرين في هذه المرحلة دوراً كبيرًا، والتعثر خلال هذه المرحلة أمر وارد، لكن يجب النهوض وإكمال المسير دون الاستماع لآراء وانتقاد المحبطين والمثبطين. كما يجب عدم تجاهل أهمية الرقابة الاحترافية والتحقق من مدى السير نحو تحقيق المخطط.

النمو: هو مرحلة السؤال حول الإكتفاء بما وصل إلية المشروع أم لا أي هل ستتوقف عند تطبيق خطتك التي رسمتها سواء نجحت أم فشلت أم أنك في حاجة إلى نمو وتطور – على سبيل المثال لا الحصر لهذه التغييرات والتطورات (زيادة في عدد الأفرع، تغيير الموردين، زيادة عدد الموظفين من أجل زيادة الأرباح) والإجابة على ذلك مكفولة بأمرين:

- معرفة مدى جاهزية السوق وحاجته إلى كمية معروضة أكبر من منتجك، أو خدمتك التي تقدمها.
- قدراتك المالية وتعني السيولة والميزانية، فإن لها دورًا كبيرًا في تحديد ذلك.

ومن خلال التعرض لخطوات إنشاء المشروعات ومتطلبات إنشاء المشروعات، يتبين أن رأس المال من أهم العقبات التي يمكن أن تواجه رواد المشروعات الصغيرة والمتوسطة الحجم. وعلى نطاق المشروعات الصناعية تتمثل أغلب التكاليف الغير محورية والتي يمكن تقليصها في التالي: **(هاشم : ٢٠٢٢م)**

- تدريب العاملين بالمؤسسة الصناعية.
- التسويق.
- إختبار المنتج وتصنيع العينة الأولى.
- أبحاث التطوير.
- التخطيط والإدارة.

هذه النفقات الإضافية تمثل حملا زائد على المشروعات الصناعية، وبالتالي تعيق تقدم تنفيذ وإزدهار المشروعات، ومن هنا دعت الحاجة إلى إيجاد حلول بديلة لأداء هذه المهام

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

بتكلفة أقل وبجودة عالية حتى يتحرر المشروع من الأعباء المادية الزائدة.

المحور الثالث: الواقع الممتد كأحد مقومات ريادة الأعمال.

يتم استخدام رسوميات الحاسوب الجرافيكية بصورة واسعة في حياتنا اليومية وفي العديد من المجالات، لذا فإنه من الصعب تخيل مهندساً أو مصمماً لا يستخدم محطات عمل الرسوميات الحاسوبية Computer Graphics Workstation في مجال تخصصه في وقتنا هذا، ففي السنوات القليلة الماضية حدثت طفرة في تكنولوجيا معالجات الحاسب الدقيقة، مما أدى إلى إنتشار أسرع للحواسيب في الأسواق وإجتياحها لشتى مجالات العمل.

١. ماهية تقنية الواقع الإفتراضي.

لقد زودت هذه الحواسيب بأسرع معالجات الرسوم مع إنخفاض تكلفتها بصورة مستمرة وبشكل ملحوظ حتى أصبح في متناول المستخدم العادى إقتناء حاسوب بمواصفات عالية وبأقل سعر ومن ثم الإنتقال إلى عالم الرسوم الجرافيكية.

وبدأ هذا التطوير في رسوم الحاسب في مجال ألعاب الحاسوب وقد إنتقل بعدها إلى جميع المجالات والتخصصات بحيث تسمح هذه الرسوم برؤية الأشياء المحيطة بنا بمنظور آخر وفي بعد آخر، وتتيح لنا أيضا إختبار وتجربة الأشياء التي يصعب الوصول إليها في العالم الحقيقي أو حتى أنها غير موجوده في الواقع، وعلاوة على ذلك فإن رسوم الحاسب لا حدود ولا قيود لها حيث يمكننا برمجتها كما نريد، وكذلك يمكن تعزيز ذلك من خلال البعد الرابع وهو خيالنا التصميمي فهى محدودة به فقط لا بشئ آخر.

فهم يريدون أن ينخرطوا في هذا العالم الإصطناعى والغير حقيقي، وأن يتفاعلوا معه بدلاً من مجرد مشاهدة صورة على الشاشاتً وهذه التكنولوجيا التي اصبحت الغالبية الساحقة والموضة في هذا العصر وهى ما تسمى بالواقع الإفتراضي VR.

والفكرة الأولى لهذه التقنية قدمها إيفان سويثرلاند Ivan Sutherland في عام ١٩٦٥م حيث قال " إجعلوا هذا العالم الإفتراضي على الشاشات يبدو واقعياً، وصوتة واقعياً، وإحساسة واقعياً، ويستجيب بواقعية لأفعال المستخدمين. **(هاشم : ٢٠٢٢م)**

ولقد مر وقت طويل منذ ذلك الحين وتم إجراء العديد من الأبحاث وتطورت هذه التقنيه بشكل ملحوظ وتم تحقيق نبوءه إيفان في الواقع الإفتراضي Virtual Reality.

ولقد تم تعريف تقنية الواقع الإفتراضى بالعديد من التعريفات كالتالى : (Holtorf: 2019)

بأنه مصطلح (عوالم افتراضية) عادة ما يشير إلى واقع ثلاثي الأبعاد يتم عرضه خلال نظارات عرض ستيريو وقفازات الواقع" كروجر Krueger عام١٩٩١.

وكذلك هو "الواقع الإفتراضي هو محاكاة إلكترونية لبيئات معينة، يتم إختبارها عن طريق نظارات مثبته على الرأس وملابس متصله بأسلاك، حيث تمكن المستخدم النهائى من التفاعل مع بيئه واقعية ثلاثية الأبعاد في سياق معين" كوتس Coates عام ١٩٩٢.

كما هو " الواقع الافتراضي هو عالم بديل مليئ الصور التي تم إنشاؤها بواسطة الحاسوب والتي تستجيب إلى الحركات الإنسانية. وعادة ما تتم زيارة هذه البيئات المحاكاة بمساعدة بدلة معلوماتية باهظة الثمن تحتوي على نظارات فيديو مجسمة وقفازات ألياف بصرية" جرين باوم Green Baum عام ١٩٩٢.

ومن خلال التعريفات يمكن أن نستخلص ماهية الواقع الإفتراضي بأنه عبارة عن عرض متخصص لرسوم الحاسب الجرافيكية والتي تم ترتيبها في إطار محاكاة لبيئة واقعية تحمل الخواص الفيزيائية للعالم الحقيقي وتسمح للمستخدمين بالتفاعل معها والإنخراط بداخلها خلال وسائط سمعية وبصرية وحسية تتمثل في النظارات والبدلات والقفازات الخاصة بهذه التقنية، مما يتيح في الأخير إختبار معلومات يصعب الوصول إليها في العالم الحقيقي لإرتفاع تكلفتها أو عدم توافر تقنية تنفيذها بعد - شكل رقم (٦).

شكل (٦) – تقنية الواقع الافتراضي

٢. ماهية تقنية الواقع المعزز (AR).

لقد أثبت الواقع المعزز خلال السنوات الماضية أنه أداة مفيدة جدا في حياتنا اليومية، حيث يمكننا من جلب عناصر العالم الافتراضي إلى العالم الحقيقي، ويعمل علي تعزيز الأشياء التي نراها، ونسمعها، ونشعر بها، ويقع الواقع المعزز في وسط طيف الواقع المختلط، بين العالم الحقيقي

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

والعالم الحقيقي، ويعتبر تطورا للواقع الإفتراضي من حيث الرسوم الجرافيكية المستخدمة في كلاهما ولكن يختلف بأنه أكثر مراعاه للواقع الحقيقي حيث يدعم تعزيز الواقع الحقيقي بذلك الجرافيكى الإفتراضي. **(Holtorf: 2019)**

ويمكن تعريف تقنية الواقع المعزز كالتالي : "هو عباره عن نسخة محسنة من الواقع حيث يتم تعزيز الوجهات المباشرة أو الغير مباشرة من البيئات الفعلية في العالم الحقيقي مع فرض صور الكمبيوتر الجرافيكية على مدى نظر المستخدم من العالم الحقيقي، وبالتالي تعزيز التصور الحالي للواقع " .

ويستخدم الواقع المعزز البيئة الحقيقية المحيطية الخاصة بك وببساطة يقوم بتركيب المعلومات الافتراضية في طبقة فوق طبقة البيئة الحقيقية، كما يتم دمج كلاً من العالم الافتراضي والحقيقي في توافق تام، حيث يختبر مستخدمين الواقع المعزز تجربة عالم جديد ومحسن حيث يتم استخدام المعلومات الافتراضية كأداة لتقديم المساعدة في الأنشطة اليومية.

وتظهر تطبيقات الواقع المعزز بسيطة مثل إخطارات النصوص أو معقدة مثل تعليمات، ويمكن أن يسلط الضوء على بعض الميزات، مع تعزيز الفهم وتوفير البيانات المجدوله وفي الوقت المناسب، كما في إجراء العمليات الجراحية المهددة للحياة.

وكما أن لتطبيقات الهواتف المحمولة وتطبيقات الأعمال العديد من التطبيقات التي تقود إلي تطوير تطبيقات الواقع المعزز، وتعد النقطة الرئيسية هي أن المعلومات المقدمة خلال هذه التقنية هي موضعية للغاية وذات صلة بما تريد القيام به – كما هو موضح بالشكل التالي رقم (٧).

شكل (٧) –نموذج لتقنية الواقع المعزز.

٣. ماهية تقنية الواقع المختلط (MR).

الواقع المختلط Mixed Reality هو تطور للواقع المعزز Augmented Reality وهو بيئة هجينة يتم فيها إضافة عناصر أو أجسام افتراضية إلى البيئة المادية، أي أنه يخلط بين الواقع الحقيقي والافتراضي. ويمكن للمستخدم أن يمشي في هذه البيئة الافتراضية ويغير مكان وحجم

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الأشياء ويتحكم بها. وفي حين تتشابه الفرضية الأساسية لكل من الواقع المعزز AR والواقع المختلط MR ، ويعد الفرق الحاسم بينهما هو التقنية التحتية (الضمنية)، فالواقع المختلط يعتمد على سماعات الرأس التفاعلية، أما الواقع المعزز فهو مرئي من خلال شاشة مسطحة مثل الهاتف الذكي أو التابليت.. الخ..

ويجعلك الواقع المختلط أيضًا تدرك البيئة حولك، وتستخدمه كلوح الرسم لتخلق محتوى خيالي محدد بالمساحة التي تشغلها. وقد أضفى الإطلاق الأخير لنظارات Magic Leapالكثير من المتعة على الواقع المختلط، أما شركة مايكروسوفت فأطلقتMicrosoft HoloLens1 عام ٢٠١٦، وكذلك Microsoft HoloLens2 وبينما ركزت فيها على تلبية حاجات المشروعات، وحيث كانت نظارات Magic Leapتتطلع إلى تلوين عالمنا بالمتعة والجمال ولكن مع مرور الزمن سيتلاشى خيار تقنية الواقع المختلط وسنبقى مع الجزء الأهم وهو "المحتوى".

ولقد غيرت الهواتف الذكية حياتنا لأنها فتحت لنا المجال للوصول إلى أشياء موجودة بالفعل (الانترنت) بأكثر الطرق ملائمة، والذى بدوره أيضًا سيغير الواقع المختلط في حياتنا ليس عن طريق أخذ شيء موجود حقيقة ووضعه بين أيدينا، لكن بإحداث انقلاب جذري لطريقة رؤيتنا وتفاعلنا مع العالم. ففرصة فصل أنفسنا عن محيطنا المادي سيغير طريقة وجودنا في العالم. وباعتبار أن التأثير سيطبق على السفر، واستطعنا أن نعيش حياة قادرين فيها على إجراء اجتماع عبر جهاز الواقع المختلط، فإن الحاجة إلى السفر أو التنقل من أجل العمل ستتناقص. مما سيوفر الكثير من الوقت والمال – كما هو موضح في شكل رقم (٨).

شكل (٨) –نموذج لتقنية الواقع المختلط.

المحور الرابع: تطبيقات التصنيع الافتراضي في المجالات الصناعية المختلفة

شهدت تقنيات التصنيع الافتراضي قدراً كبيراً من التطور في كل مفرداتها، حيث تطورت برمجيات الواقع الإفتراضي وظهر الواقع المعزز والواقع المختلط وتطورت أيضاً المعدات الخاصة بعرض هذه التقنيات، كما أصبحت البرمجيات الخاصة بهذه التقنيات مفتوحة المصدر Open source programs وتبارى المبرمجين في تطوير وإبتكار كل ما هو جديد لخدمة المستخدمين. وقد صاحب هذا التطور في التقنية غزواً في شتى المجالات وحاول الجميع تطويع هذه التقنية في مجال تخصصه لما لها من فوائد في إختصار الوقت وخفض التكلفة والدقة المقدمة خلال هذه التقنية. ولقد نجح المبرمجون ومطورى المعدات في إدخال هذه التقنية في شتى المجالات بالفعل، وقوبلت هذه التقنية بالترحاب من قبل المسخدمين على إختلاف تخصصاتهم حيث لمسوا أثرها على تطور تخصصاتهم المختلفة.

ولقد حاز تخصص التصميم وهندسة الإنتاج على النصيب الأكبر من هذه التقنية، وكان لها الأثر البالغ على تطور المجال، وتبنت العديد من الشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم هذه التقنية حيث تعوض نقص الإمكانيات والموارد الخاصة بهم، إلى أن أصبح استخدام هذه التقنية أمرا مسلماً به وسعت الشركات الضخمة إلى حيازة وتضمين هذه التقنية ضمن مواردهم، لما رأوا الأثر الذي أحدثته على مجال التصميم ولما تقدمة من إمكانيات.

وخلال السنوات الأخيرة شهد مجال التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسب تطوراً ملحوظاً، كما تطورت تكنولوجيا الإتصال والمعلومات وظهر لها رواد يطورونها ويحاولون تعميم ثقافتها في مجالات أكثر، وقد كان لهذا التطور مردود إيجابى في مجال التصنيع الإفتراضي، حتى ظهرت العديد من المجالات الإفتراضية بالكامل مثل المدارس الإفتراضية والمصانع الإفتراضية والتدريب الإفتراضي والمعامل الإفتراضية والمكتبات الافتراضية .. الخ، كل هذا التطور يدل على أهمية هذه التقنية وفوائدها المختلفة حتى أصبحت لغه متداولة، وأحد مجالات البحث العلمي المهمة، وأحد فروع العلم والتي يتم تدريسها في المدارس والجامعات

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

وصولاً إلى التعليم الإفتراضي وأنشئت عليها الجامعات الافتراضية، وخلال هذا المحور نعرض بعض التطبيقات العملية لهذه التقنية في التخصصات المختلفة وبيان الأثر الإيجابى الذي أحدثته في هذه المجالات.

١. استخدام التصنيع الإفتراضي في مجال التصميم.

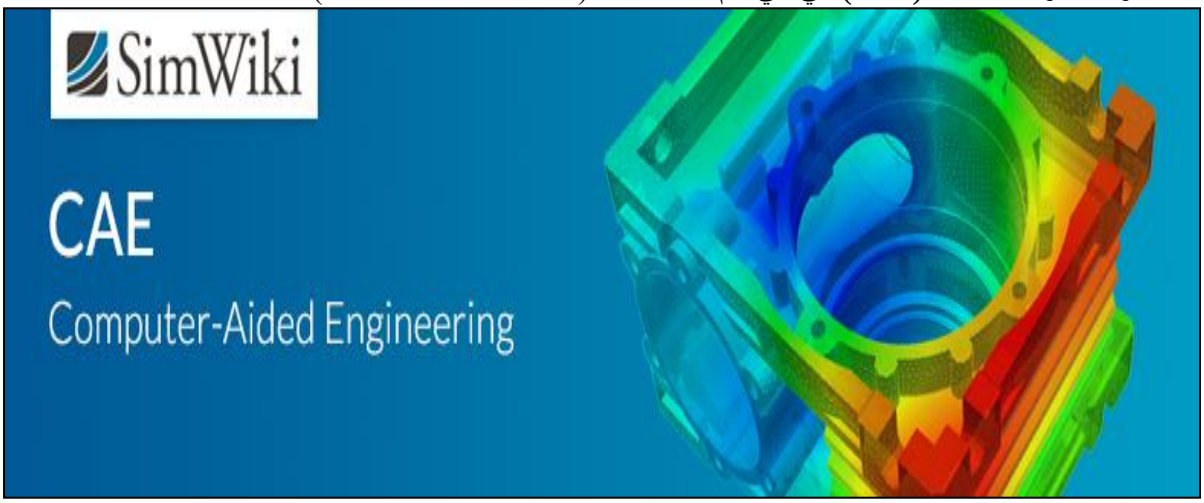
لقد قاد التقدم الذي حدث في مجال التصنيع الإفتراضي إلى استخدامه وتضمينه في مجال التصميم من خلال برنامج تصميم المنتجات الصناعية لما له من أثر في خفض تكاليف الإنتاج وتسريع وتيرة عمليات التصميم، وكما يدعم الحفاظ على خصوصية الشركات والهيئات، وقد ظهر هذا في العديد من المجالات ونعرضها كما يلي:

١/١- مجال تصميم وتطوير المنتجات.

تتمتع أدوات التصنيع والمحاكاة المتقدمة اللازمة لصناعة نماذج أولية افتراضية بسمعة كونها مجال مقتصر على المتخصصين في مجال التحليل العددي في الشركات الكبرى فقط ، والتي تعمل على منتجات متطورة للغاية، بينما قد تبدو بالنسبة للمشروعات الأكثر بساطة كإسراف في التكاليف. وإذا كانت محاكاة الموائع بالحاسوب (CFD) أو تحليل العناصر المحدودة بالحاسب (FEA) هي شيء لم تستخدمه من قبل للتحقق من صحة وفاعلية التصميم، فقد يبدو دمج تقنية النمذجة الإفتراضية في عملية تطوير المنتج أمرًا صعبًا للغاية ، وقد يؤدي هذا المنظور الخاطئ إلى انتهاء المهندسين باستخدام الأدوات التي لم يتم تصميمها لإجراء العمليات الحسابية المعقدة والتي يتعين عليهم القيام بها من أجل إنشاء تصميمات منتج فاعلة وموثوق بها (Churazova،2018) .

٢/١- الهندسة بمساعدة الحاسب (CAE).

الهندسة بمساعدة الحاسب (CAE) هي مصطلح يستخدم لوصف استخدام برامج الحاسب في عملية هندسة المنتج، بدءًا من التصميم والاختبار الافتراضي باستخدام خوارزميات تحليلية متطورة وحتى تخطيط التصنيع. تدعم حلول الهندسة بمساعدة الحاسب CAE العملية الهندسية، مما يسمح للمصممين بإجراء اختبارات ومحاكاة للخصائص الفيزيائية للمنتج دون الحاجة إلى نموذج أولي مادي، وقد أصبحت CAE أو المحاكاة الهندسية الأداة الأولى للمهندسين في العديد من الصناعات، لتحل محل ممارسات التصميم والتحقق من صحة التصميم القديمة – شكل (٩) (simscale.com،2019) .

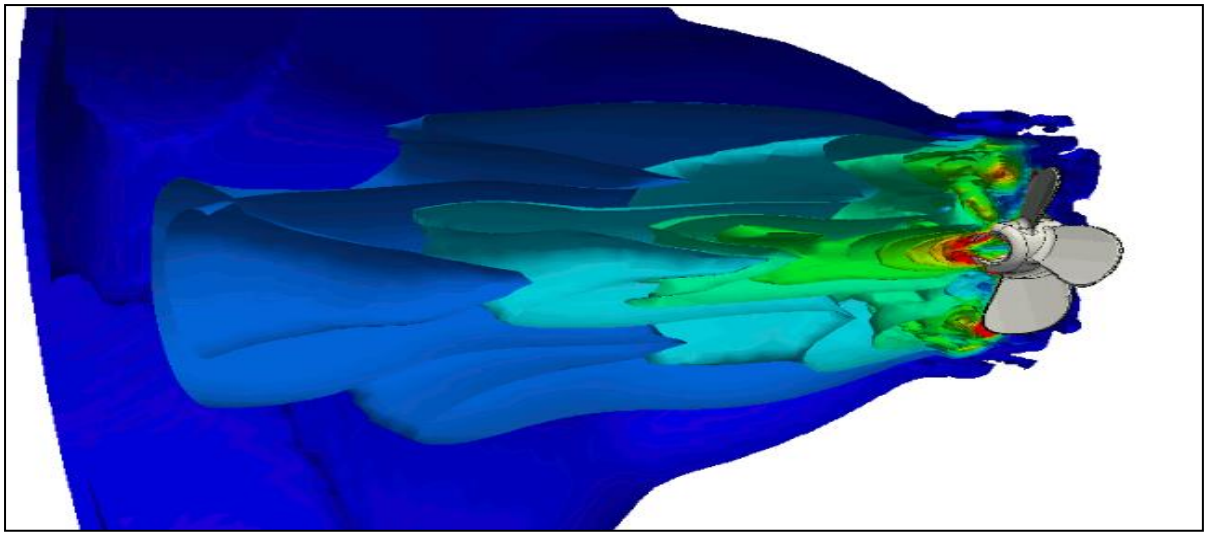


شكل (٩)- أحد القطع الهندسية المنمذجة بالحاسب.

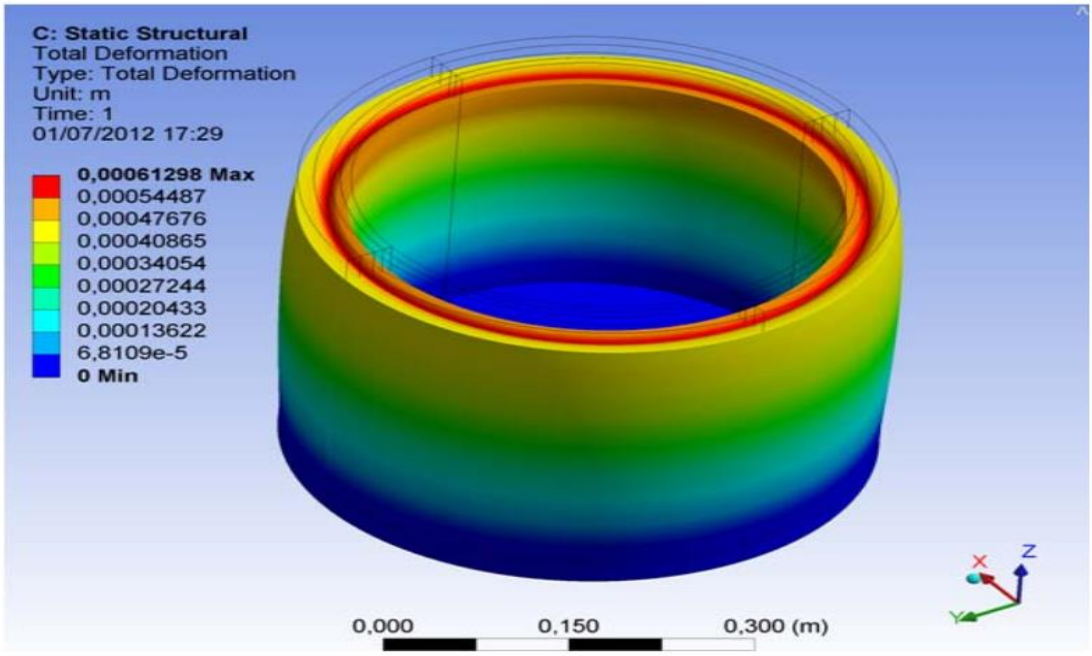
إن الهندسة بمساعدة الحاسب هي المعيار في أي صناعة تقريبًا حيث تستخدم نوعًا من برامج التصميم لتطوير وتحسين المنتجات. وهي الخطوة التالية والتكنولوجيا القادمة ليس فقط في تصميم المنتج ، ولكن أيضًا في دعم العملية الهندسية ، لأنها تتيح إجراء اختبارات ومحاكاة للخصائص الفيزيائية للمنتج دون الحاجة إلى نموذج أولي مادي. وفي سياق الهندسة بمساعدة الحاسب CAE ، فإن أكثر برامج التحليل استخداماً تشمل تحليل العناصر المحددة ، وديناميات الموائع الحسابية – شكل (١٠) ، والتحليل الحراري ، وديناميات الأجسام المتعددة، والتحسينات للوصول إلى الحالة المثالية للمنتج– شكل (١١) .

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١٠)- تحليل الموائع لحركة مروحة سفينة على الحاسب



شكل (١١) محاكاة للتغير في شكل جدار فرن بعد الحريق الأول حيث يتكون من طبقات متعددة

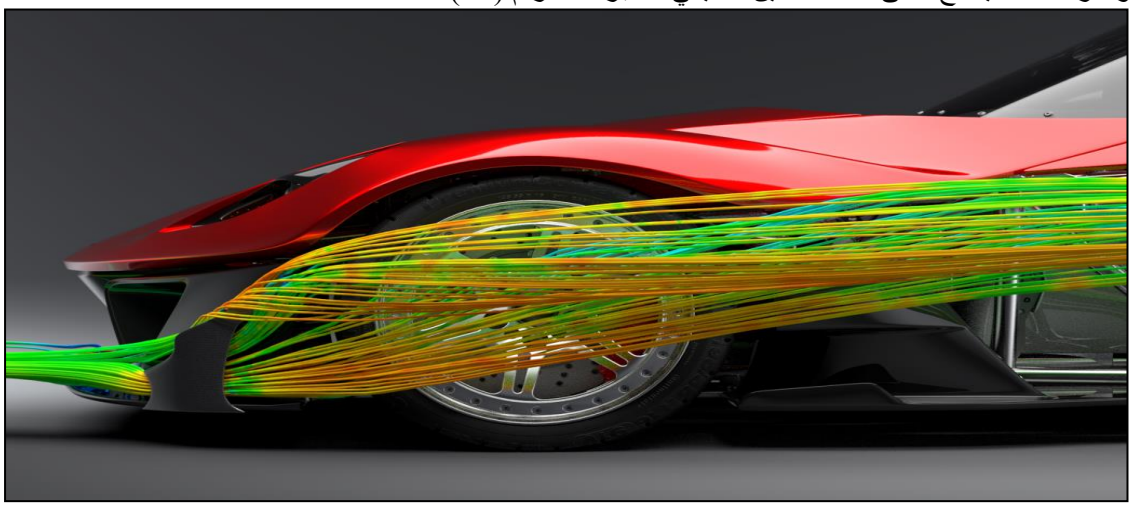
فمن خلال الإستفادة من مزايا المحاكاة الهندسية، لاسيما عند دمجها مع قوة وسرعة الحوسبة السحابية عالية الأداء، يمكن تخفيض التكلفة والوقت لكل من دورة تصميم منتج ما وكذلك عملية التطوير الشاملة بشكل كبير، وهذا يمكن المهندسين والمصممين نحو تحسين النموذج الذي تمت نمذجة باستخدام الحاسب CAD والتحقق من آثار التغيير عن طريق اختبار التصميم المحدث في محاكاة جديدة. تدعم هذه العملية تطوير المنتج بشكل أسرع حيث لا توجد حاجة لبناء نماذج مادية في مراحل التطوير المبكرة، ولن تستغرق المحاكاة باستخدام أساليب الهندسة باستخدام الحاسب CAE سوى بضع ساعات على الأكثر، مقارنةً بأيام أو ربما أسابيع قد يتطلبها إنشاء نموذج أولي فعلي. ويعرف كل شخص مطلع على عملية تطوير المنتجات أنه من المحتم بناء نموذج أولي مادي قبل البدء في الإنتاج المتسلسل لمنتج ما، ولكن المحاكاة يمكن أن تساعد في تقليل مقدار هذه النماذج الأولية.

وعند التخطيط لدمج تقنيات المحاكاة في عملية تطوير المنتجات، فمن المهم معرفة البيئة (القوى، درجات الحرارة، الديناميكا الهوائية .. إلخ) التي سيتعرض لها المنتج. حيث إن معرفة هذه الشروط أمر بالغ الأهمية لإعداد محاكاة بشكل صحيح. فنتائج أي محاكاة تحدد دقتها الحدود الموضوعة مسبقاً والتي تم دراستها بعناية قبل الشروع في عملية المحاكاة. وكان على المبتدئين أن يناضلوا مع منحنى

(ISSN 2537-1061) (Print)

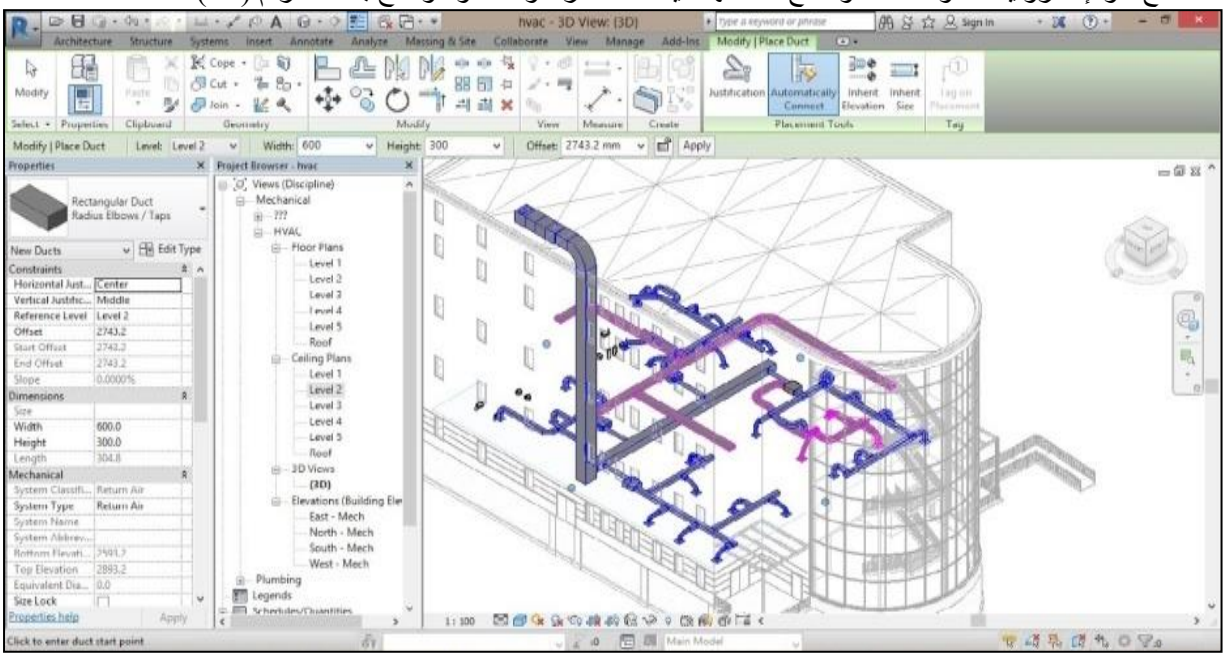
(ISSN 2537-107X) (Online)

تعليمي حاد. بينما تحاول أدوات محاكاة الهندسة بمساعدة الحاسب CAE الحديثة ، مثل SimScale ، تحطيم هذه الحواجز ، مما يسمح حتى للمستخدمين عديمي الخبرة، ودون معرفة عميقة بالعمليات المادية وخصائص الخامات الحصول على نتائج محاكاة دقيقة- كما هو موضح في شكل رقم (١٢).



شكل (١٢)-محاكاة النفق الهوائى على أحد نماذج السيارات simscale.com

ويمكن استخدام CAE في أي صناعة أو شركة تقريبًا تصمم منتجًا يتعرض لبيئات مختلفة وبخاصة الصناعات التي تستخدم الهندسة بمساعدة الكمبيوتر في عملية تطوير المنتجات الخاصة بها، مثل (السيارات، والفضاء، وهندسة المصانع، والإلكترونيات، والطاقة، والسلع الاستهلاكية، ونظم التبريد والتكييف HVAC ..الخ)، وتتراوح المنتجات التي يمكن محاكاتها من أجزاء صغيرة للغاية من المنتجات إلى هياكل كبيرة ومعقدة للغاية مثل: سيارات السباق أو الجسور أو حتى محطات توليد الطاقة او نظام التبريد داخل المنزل وكما هو موضح بالشكل رقم (١٣) .



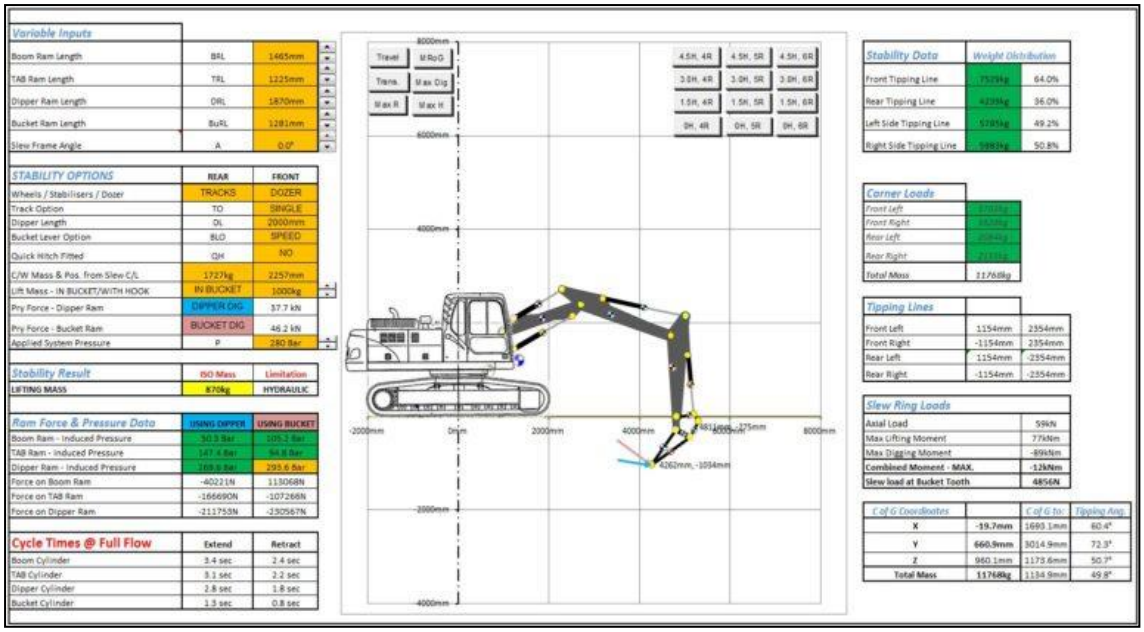
شكل (١٣) – محاكاة أنظمة التبريد لأحد المنازل. (الحديدي: ٢٠٢٠م)

٣/١- ممارسات تصميم المنتجات التقليدية.

لا يزال العديد من المصممين يتشبثون بجداول بيانات برنامج Excel لإجراء العمليات الحسابية الهندسية، نظرًا لإنتشار وسيطرة مجموعه برامج Microsoft Office. وعلى الرغم من أن ذلك قد يكون جيدًا بالنسبة للإدارة المالية، فإنه غالبًا ما يؤدي إلى أخطاء باهظة في تطوير المنتج – شكل (١٤) .

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١٤)- أحد جداول بيانات برنامج Excel لتحليل العناصر النادرة FEA

ووفقًا لراي بانكو Ray Panko ، أستاذ إدارة تكنولوجيا المعلومات في جامعة هاواي ، "تحتوي جداول البيانات، حتى بعد التطوير الدقيق ، على أخطاء بنسبة ١٪ أو أكثر من جميع خلايا الصيغة. في جداول البيانات الكبيرة التي تحتوي على آلاف الصيغ، سيكون هناك العشرات من الأخطاء التي لم يتم اكتشافها.

خلال بحثه ، وجد أيضًا أن: (Raymond R. Panko،2008)

- **٣٠ ٪ من جداول البيانات تحتوي على أخطاء.**
- **٩٠٪ من الأوراق التي تحتوي على أكثر من ١٥٠ صفًا بها أخطاء.**
- **٥٠٪ من نماذج جداول البيانات بها عيوب في الخامات.**

حتى بالنسبة للحسابات الأكثر بساطة ، والتي يستطيع Excel تنفيذها ، فإن العديد من المشكلات تجعله أداة هندسية غير مناسبة – وأكبرها حقيقة أنه غير قابل للمراجعة. كلما كان جدول البيانات أكثر تفصيلًا وتعقيدًا، كان من الأسهل أن تختفي التفاصيل وتفقد الأخطاء. إنها أداة شائعة تنتهي في كثير من الأحيان إلى استخدامها في المشكلات التي لا تناسبها. على الرغم من أن توفرها بسهولة وبأسعار معقولة يجعلها خيارًا مغريًا ، إلا أن أخطاء الحساب وعيوب التصميم الناتجة تجعلها أكثر تكلفة بكثير من الأدوات الهندسية البديلة الأكثر موثوقية.

٤/١- النماذج المادية.

يعد إنتاج نماذج مادية متعددة واختبارها أحد أقدم ممارسات تطوير المنتجات. وعلى الرغم من فوائده ، إلا أن هناك العديد من الحالات التي تكون فيها النماذج الأولية السريعة غير عملية أو مستحيلة أو غير فعالة.

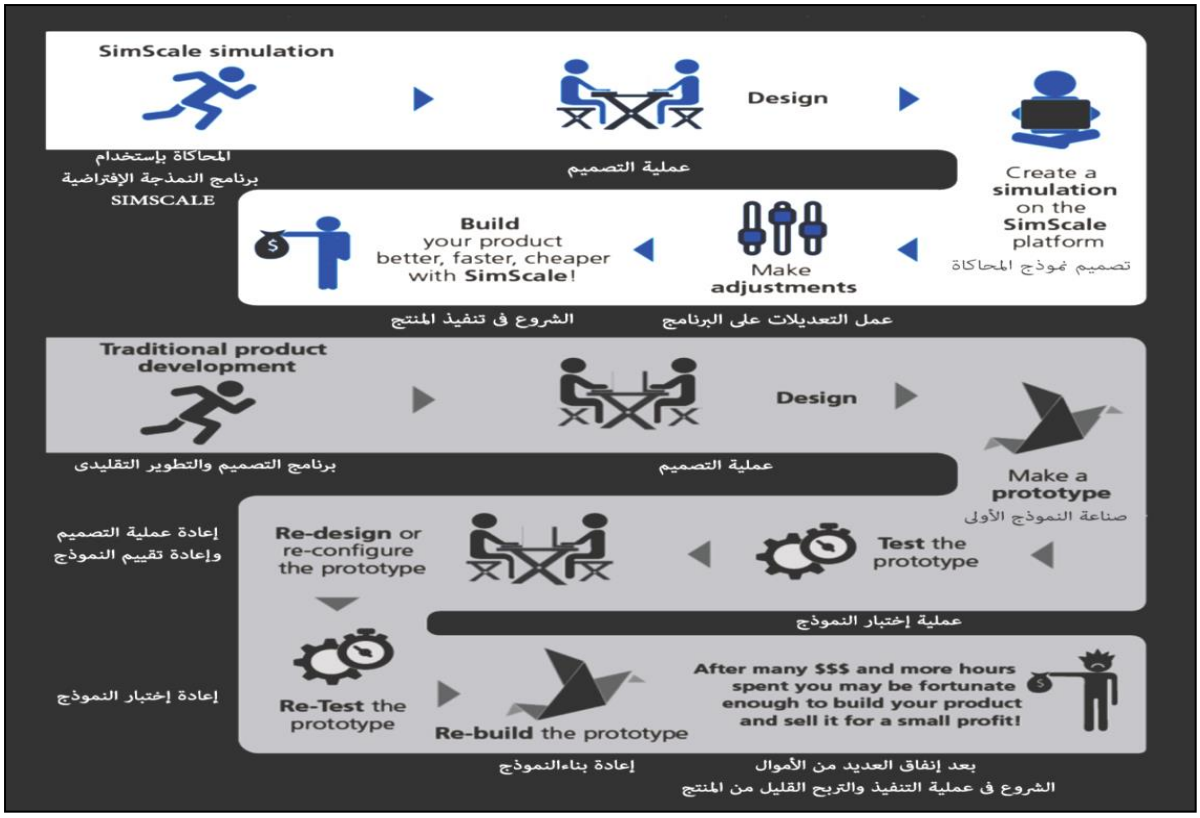
فعلى سبيل المثال ، بالنسبة لنماذج المفاهيم المبكرة concept models حيث تكون التغييرات سريعة ومتكررة، ستكون المحاكاة والنماذج الافتراضية أكثر فائدة وفعالية من حيث التكلفة، وينطبق نفس الشيء على مراحل تطوير المنتج اللاحقة، والتي تتضمن مراجعة وتحسين التصميمات مثل الطائرات والمباني، ففي هذه الحالات، فإن إنشاء نماذج أولية مادية لجميع مكونات التصميم الضرورية من شأنه أن يدفع حدود التكلفة والوقت لتتخطى حدود المسموح به فضلاً عن أن النماذج الأولية المادية أيضًا عديمة القيمة تمامًا عندما يتعلق الأمر بتحليل الظواهر الفيزيائية المعقدة، مثل تدفق السوائل، ومن المهم أن نلاحظ أن النماذج المادية والافتراضية ليست تكنولوجيتين متنافستين ؛ بل هما مكملتين لبعضهما البعض ولا ينصح بمحاولة إقصاء النماذج الأولية المادية بالكامل من عملية التصميم لمعالجة نقاط الضعف والقيود.

٥/١- مميزات النماذج الافتراضية والهندسة باستخدام الحاسب CAE:

تم استبدال تقنيات الإختبار التقليدية بثبات بتقنيات المحاكاة الهندسية الإفتراضية في العديد من الصناعات. ويعد هذا التحول منطقيًا عندما ننظر إلى المزايا التي توفرها النماذج الافتراضية، وكما هو موضح في شكل رقم (١٥).

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١٥) - الفرق في تسلسل عملية التصميم والإنتاج بين أحد برامج المحاكاة والطريقة التقليدية في النمذجة.

٢. أهمية استخدام تقنية الواقع الممتد بالنسبة لرواد الأعمال.

يلعب الواقع الممتد دورا مهما في توفير العديد من المميزات بالنسبة لشركات الناشئة ورواد الأعمال، ويعد التصنيع الإفتراضي جزء لا يتجزأ من فلسفة وأدوات التصميم والتصنيع في وقتنا الحالي، وتعد أهم المميزات التي يوفرها التصنيع الإفتراضي التالي:

١/٢ - التقليل من إعادة الصياغة: لقد وثقت مقالة في مجلة AEC حالة تصميمية حديثة حيث وفر الواقع الممتد بأدواته ملايين الدولارات في مشروع ضخم لحرم الجامعي. حيث وفرت طائرة Skycatch بدون طيار محاكاة واقع افتراضي VR في الوقت الحقيقي للمشروع، لتوفير نظرة محدثة للظروف في موقع البناء مباشرة إلى فريق الإدارة في المقطورة.

٢/٢ - الإلتزام بالجدول الزمنى المحدد: أحد أسباب عدم الكفاءة في تصميم بعض المنتجات، هو أن عملية التصميم في "حالة تدفق مستمر". وإن حالة التدفق المستمرة هي حالة تجعل من الصعب التنبؤ بالجداول الزمنية والحفاظ عليها. حتى تغيير صغير يمكن أن يضيف أيام أو أسابيع للجدول الزمنى المحدد. وتيح تقنية الواقع الافتراضي VR تحديث للنماذج ثلاثية الأبعاد في الوقت الفعلي حتى يتمكن المصممون من رؤية الظروف عند تغيرها، والتكيف معها بشكل فوري. وتبسيط الخدمات اللوجستية وإدارة الأصول وجعلها أكثر مرونة ودقة.

٣/٢ - حل المشاكل بشكل أسرع: بنفس الطريقة التي يسمح بها الواقع الافتراضي VR للمصممين برؤية الظروف في الوقت الحقيقي والتكيف معها فيما يتعلق بالجداول الزمنية، فإنه يتيح لهم أيضًا متابعة المشكلات بشكل أسرع والرد عليها بسرعة. (Campbell،2019) .

٣. أثر استخدام التكنولوجيا على خفض تكلفة تصميم المنتج:

إن التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) والنمذجة ثلاثية الأبعاد ونمذجة معلومات البناء (BIM) هي بعض التقنيات المستخدمة حاليًا في عملية التصميم. وإن دمجهم بتقنيات جديدة مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع المختلط يعزز من قوة هذه الأدوات بصورة كبيرة. وتعمل هذه التقنيات علي توفير المال لكل من العميل والمصمم.

وفيما يلي بعض الإجراءات التي يمكن لأي شركة القيام بها لتوفير النفقات عن طريق استخدام هذه التقنيات:

١/٣ - الاختبار قبل بدء الأعمال الفعلية يقلل عدد الأخطاء المكلفة: المشاريع الضخمة عادة ما تحوى أفكارًا جديدة. حيث أنها تحوى مئات من التقنيات الجديدة والتصاميم والأنماط والنماذج وأشياء أخرى كثيرة. ونظرًا لعدم وجود خبرة بهذه المكونات الجديدة، يمكن أن تحدث أخطاء تصميمية فوضوية.

٢/٣ - تبسيط الاتصالات: يقوم التصنيع الإفتراضي بتسهيل طرق التواصل التفاعلي بين أعضاء فريق التصميم، مما يوفر الوقت اللازم لإتخاذ القرار ومما يساهم في إضافة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

وجهات نظر مختلفة للتصميم، وهذا يساعد بشكل مباشر في تقليل النفقات .

٣/٣- صقل التصميم جيدا قبل التنفيذ لتقليل الوقت المهدر : يواجه المصمم دائمًا التحدي المتمثل في تحسين التصاميم وإعادة تعريفها بما يلائم البيئة والاستخدام والأموال وتوقعات العميل - وهي مجموعة معقدة من المشكلات التي٧. يصعب حصرها في المرة الأولى. ومع الواقع الممتد يتم إكمال التصميمات والحصول على الملاحظات والاختبار وإعادة الصياغة. حتى لو كان المشروع معقدًا، فكل ما تحتاجه هو عرض للمشروع، وتحسينه، وإعادة تصميمه وإعادة برمجته من جديد إذا لزم الأمر.

٤. أثر إستخدام التصنيع الافتراضي على الحفاظ على خصوصية الشركات.

قد تلجأ بعض الشركات إلى مكاتب متخصصة بصناعة النماذج لتنفيذ النموذج الخاص بها، الأمر الذى قد يعرض خصوصية بعض الشركات إلى الخطر ويقلل من فرصها التنافسية، ففي المجالات الصناعية الكبرى قد يؤدى تسرب معلومة واحدة إلى خسارة أموال طائلة. وفي حالة التصنيع الإفتراضي فإن كل المعلومات المتعلقة بالمنتجات الجديدة والتي لم تطرح للأسواق بعد تظل بداخل الشركة، مما ينعكس على قوة التنافسية.

٥. أثر إستخدام التصنيع الافتراضي على زيادة التنافسية بين الشركات.

على الرغم من أن تكنولوجيا الواقع الإفتراضي اكتسبت مؤخرًا شهرة عالمية، إلا أنها كانت موجودة منذ فترة طويلة. حيث اعتمدت في البداية من قبل الجيش الأمريكي، ثم من قبل عدد قليل من العلامات التجارية، ومع ذلك، لم يتم قبول الواقع الافتراضي على مستوى عالمي للتعامل مع المستخدمين بعد، ومع وجود الكثير من الإمكانات والنطاق التكنولوجي، تكمن الخبرة الأساسية في فهم الطريقة التي يمكن استخدامها لتحقيق الأهداف، سواء كانت مشاركة المستخدم أو الوصول إلى جمهور جديد، حيث يمكن أن يكون الواقع الافتراضي مكونًا رئيسيًا لتعزيز تجربة العملاء. وسيكون لدى المتبني المبكر للتكنولوجيا ميزة تنافسية أكبر في جذب انتباه العملاء المحتملين.

٦. أثر إستخدام التصنيع الافتراضي على عملية تطوير المنتجات.

يمكن للتصنيع الافتراضي تبسيط عملية التطوير، خاصةً عند إقرانه بطرق أخرى للتصنيع. حيث تنتج عملية مرنة تستخدم مجموعة متنوعة من الأدوات في أوقات مختلفة. ففي وقت مبكر من عملية التطوير يمكنن استكشاف مجموعة واسعة من الخيارات، وبناء تصور من خلال الوسائل الافتراضية. وهذا يقلل بشكل كبير التكلفة ويسمح بتعديل وتكرار التطوير بوتيرة سريعة. ففي أثناء تضييق مجال المفاهيم، يأتى دور الاقتران مع الأصول الافتراضية في الواقع المعزز (Holtorf،2019) .

أثر إستخدام التصنيع الافتراضي على تكوين المؤسسة الصناعية:

عند تصميم منشأة الإنتاج، فإن هناك حاجة إلى دراسة العديد من العوامل المعقدة. مثل، المساحة المادية المطلوبة لكل قطعة من المعدات ومشغليها. ثم، يجب إضافة المساحة المطلوبة للصيانة والتحميل / التفريغ والأدوات المساعدة وإزالة الحطام وتخزين الأدوات والتفتيش. بعد النظر في الإضاءة ، وتدفق المنتج، وقدرات الماكينة، ومجموعة متنوعة من التطبيقات المتوقعة، وترتيب العمليات المنجزة، يمكن اختيار موقع مثالي للمعدات، وهذه العملية معقدة بما يكفي لآلة واحدة، ولكن عندما يتم النظر في العديد من الآلات في وقت واحد، قد تكون شديدة التعقيد. فالترتيب الغير صحيح يمكن أن تجعل المصنع غير فعال. إذا تمت صياغة جميع العوامل الحاسمة في محاكاة للكمبيوتر، يصبح تصور البدائل وتأثيرات الخيارات أسهل بكثير. **(campbell 2019)**

إنشاء بيئة قائمة على الكمبيوتر تحاكي بدقة عمليات التصنيع الفردية ومجموع خطوات التصنيع.

وقد قامت شركة Engineering Animation، وهي مطورة لأدوات التصور والتحليل والتحليل على مستوى عالمي ، بتطوير حل مصنع افتراضي شامل لمساعدة مؤسسات التصنيع على تصميم أنظمة أفضل بشكل أسرع. يتضمن تخطيط العمليات، ونمذجة المصنع، وبيئة العمل، وعرض المصنع ، ومراجعة تصميم الويب، تحسين برنامج المصنع الافتراضي عمليات التصنيع من تخطيط العمليات إلى التصميم النهائي.

وطور المهندسون في جامعة بوفالو برنامجًا جديدًا للمصنع الافتراضي يُعرف بـ VR-Fact – شكل رقم (١٦) - يمكّن البرنامج المستخدم من السير عبر مصنع تجميع لم يتم بناؤه بعد ويتحرك حول أجزاء ثقيلة من المعدات فقط عن طريق توجيه الماوس وسحبه. توفر VR-Fact للشركات طريقة ثلاثية الأبعاد لتصميم المصانع الكبيرة تقريبًا ومحاكاة العمل داخلها، وكما تتيح عمليات المحاكاة بدورها للمصنعين للقيام بأشياء مثل تحديد الاختناقات المحتملة وتجنبها قبل وقت طويل من بدء إنشاء مصنع جديد. **(Raymond 2008)**

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

شكل (١٦) –صورة لنموذج مصنع افتراضي.

لذا يمكن حصر اعتبارات توظيف تقنيات الواقع الممتد في مجال ريادة الأعمال في النقاط التالية:

- **أهمية إقتصادية :** حيث يدعم توفير تكاليف التخطيط والتعديل والتطوير، فضلا عن كونها تقلل من كم الأخطاء أثناء عمليات الإنتاج والتصنيع، وتعزز من قدرات المنتج التنافسية.
- **أهمية معرفية :** من خلال التعرض لكافة ومختلف أشكال التدريب بالنسبة للعمال في أسرع وقت مما يرفع من كفاءة العامل.
- **أهمية لوجستية :** من خلال تحقيق الأمثلية للمنتج، من توافر الموارد مما يحقق أعلى ربحية ممكنة.

المحور الخامس: النتائج والتوصيات والمراجع.

١- نتائج البحث.

تمثلت نتائج البحث فيما يلي:

١/١- توصل الباحثان إلى مجموعة من الإعتبارات الاقتصادية والمعرفية واللوجيستية لأهمية توظيف تقنيات الواقع الممتد في دعم الشركات الناشئة ومنظومة ريادة الأعمال في إطار الاستدامة البيئية لما لها من عظيم الأثر في ترشيد الإنفاق وتسريع عجلة الإنتاج مع تحقيق الأمثلية للمنتج.

٢/١- تدعم تكنولوجيات وتقنيات الواقع الممتد خفض تكلفة تصميم المنتج من خلال ادراج عمليات التصميم والتصنيع الافتراضي ضمن برامج رواد وحاضنات الأعمال.

٢- توصيات البحث.

يوصى البحث بما يلى:

١/٢- ضرورة تفعيل دور المصمم الصناعي و المصمم الخزاف فى استغلال وتوظيف تقنيات الواقع الممتد لإيجاد بدائل تصميمية مبتكرة واقتصادية للمنتجات المستدامة.

٢/٢- ضرورة أن يكون هناك توجه قومي داخل برامج الحاضنات التكنولوجية للاستفادة من تقنيات الواقع الممتد فى تصميم المنتجات الصناعية المختلفة، وذلك لتعظيم التوجه نحو التنمية المستدامة الشاملة.

٣/٢- ضرورة تفعيل دور الجامعات والمؤسسات البحثية المختلفة في مزيد من التفعيل لتقنيات الواقع الممتد فى المجالات الصناعية المختلفة بما يتوافق مع مبادىء الاستدامة.

٣- المراجع والمصادر.

١/٣- المراجع العربية.

١/١/٣- الحديدى- هيثم إبراهيم ، الجوهرى- محمد مرتضى، شوقى- الأمير أحمد (٢٠١٩): " المقرر الدراسى بكليات الفنون التطبيقية وارتباطه بفكر ريادة الأعمال كمدخل إلى الجامعة الريادية دراسة حالة بأقسام (التصميم الصناعى – الخزف – التصميم الداخلى)"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الخامس، العدد العشرين، الصفحات من ٦٣٥-٦٥٣.

٢/١/٣- الحديدى- هيثم إبراهيم ، فهمى- سارة فتحى (٢٠٢٠م): " العمارة المستدامة كمفهوم لترشيد الإستهلاك وتحسين البيئة "، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الخامس – العدد الخاص بالمؤتمر الثامن – أكتوبر.

٣/١/٣- الحدراوي- حامد (٢٠١٣م)، الريادة كمدخل لمنظمات الأعمال المعاصرة في ظل تبني مفهوم رأس المال الفكري (دراسة ميدانية)، العراق: جامعة الكوفة، الصفحات (٩٦:٩٩).

٤/١/٣- الأدهم – أية محمد، ادريس- حاتم محمد، ا لحديدى- هيثم إبراهيم ، (٢٠٢٠م): " لعب الأطفال المستمدة من التراث المصري بين الإنتاج والتسويق، مجلة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الفنون والعلوم التطبيقية، المجلد السابع – العدد الرابع– أكتوبر، الصفحات من (٥١ : ٦٧).
٣/١/٥- المري - ياسر (٢٠١٣)، ريادة الأعمال الصغيرة والمتوسطة ودورها في الحد من البطالة في المملكة العربية السعودية، السعودية: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، صفحة ١٥، ١٧.
كلية الدراسات التجارية، مركز ريادة الأعمال (نشرة تعريفية)، السودان: جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، صفحة ٣، ٤.
٣/١/٦- هاشم – ايمان محمد (٢٠٢٢)، دور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى فى تطوير وتحسين خواص المنتجات وتحقيق عوامل الراحة والأمان، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، المجلد التاسع – العدد الأول– يناير، الصفحات من (٧٩ : ١٠١).
٣/٢- المراجع الأجنبية.
3/2/1- Campbell ،D. (2019). 6 Ways Virtual Reality Construction Technology Can Save You Money NOW. Retrieved July 28 ،2019 ،from https://connect.bim360.autodesk.com/virtual-reality-construction-technology-saves-money
3/2/2- Churazova ،A. (2018). Virtual Prototyping and How It Can Benefit Your Product Design Process. Retrieved March 30 ،2019 ،from https://www.simscale.com/blog/2018/06/virtual-prototyping-benefit/
3/2/3- Holtorf ،J. (2019). Five Benefits of Using Augmented Reality in Product Design | Jabil. Retrieved July 26 ،2019 ، from https://www.jabil.com/insights/blog-main/augmented-reality-in-product-design.html
3/2/4- Raymond R. Panko. (2008). What We Know About Spreadsheet Errors. End User Computing's ،10(Scaling Up End User Development) ،15–21. Retrieved from http://panko.shidler.hawaii.edu/SSR/Mypapers/whatknow.htm
3/2/5- simscale.com. (2019). What is CAE | Computer-Aided Engineering? — SimScale Documentation. Retrieved March 30 ،2019 ،from https://www.simscale.com/docs/content/simwiki/general/whatiscae.html?utm_source=Blog&utm_medium=SimWiki Button&utm_campaign=SimWiki
3/2/6- "Entrepreneurship" ،Cambridge Dictionary ،Retrieved 21-6-2017.

Technology of Extended Reality and its Role in Achieving the Environmental Sustainability to Support Startups and the Entrepreneurial System

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

Abstract.
Considering the current technological development and considering the search of entrepreneurs and innovators for industrial projects commensurate with the limits of capital and available capabilities, and with capital standing as an obstacle to the aspirations of investors and entrepreneurs in the fields of industry and training, the state urged the industry sector, in general, to replace the deficit and shortage in spare parts and production requirements with other local alternatives by taking advantage of some new techniques and technologies to produce local products with high quality, to reduce pressure on foreign currencies, and encourage young people to provide suitable job opportunities them according to their capabilities, experiences.
Therefore, many technologies have appeared on the scene through the research and development sectors (R & D) in various companies and industrial bodies, which support extended reality technologies and their various applications to provide quick and economical solutions to material deficiencies in the fields of industry and training.
This technology is the result of the integration of virtual reality technology and computer-aided planning and design techniques, which had a great impact in shortening the preparation and arrangement steps for the establishment of small and medium-sized industrial projects to achieve the desired environmental sustainability.
In this context, the research seeks to shed light on employing the developed extended reality technologies to support and improve the productivity of the entrepreneurial sector and improve the industrial environment through virtual design and modelling processes (for parts of new products, or a complete product) from the part to be designed. and manufacture it.
Keywords.
Extended reality, Entrepreneurship, Mixed Reality, Environmental Sustainability.