تعزيز الابتكار في المنتج في إطار اعتماد أبعاد التصنيع المضاف
دراسة ميدانية في عينة من المكاتب الهندسية

أ.م.د. رعد عدنان رؤوف
كلية الادارة والاقتصاد
جامعة الموصل
raadadnanraof@uomosul.edu.iq

الباحث: حسان ثابت نعمان الحسيني
كلية الادارة والاقتصاد
جامعة الموصل
hassanthabit1311@gmail.com

المستخلص:

سعى البحث الحالي الى تحديد دور ابعاد التصنيع المضاف (Additive Manufacturing) (النماذج الاولية السريعة، التصنيع السريع، الادوات السريعة) في تعزيز الابتكار في المنتج على مستوى المكاتب الهندسية التي تقوم بالاعتماد على التصنيع المضاف في تصنيع المنتجات في العراق، ان الهدف من البحث يتمثل في تقديم اطار نظري يرتكز حول ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج واختبار علاقات الارتباط والتأثير بين متغيرات البحث وذلك عبر توزيع (51) استمارة استبانة الكترونية على المهندسين والفنيين العاملين في المكاتب الهندسية، تم تحليل هذه الاستمارات بالاعتماد على البرنامج الاحصائي (SPSS 19)، وتم التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات من اهمها صحة الافتراضات التي تضمنها البحث عبر تحقق وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيرات البحث، فضلا عن وجود تأثير معنوي لأبعاد التصنيع المضاف في الابتكار في المنتج، الامر الذي يعكس اهتمام المكاتب المبحوثة بتبني هذه الابعاد وتوافق طبيعة عمل المكاتب والمتغيرات البحثية، وتم تقديم مجموعة من المقترحات اهمها "نشر مفاهيم ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج بين المهندسين والفنيين العاملين في المكاتب الهندسية وذلك عبر اقامة الندوات والمؤتمرات والدورات التدريبية لغرض ترسيخ وتعزيز ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج" والتي يمكن تسهم في استمرار عمل المكاتب.

الكلمات المفتاحية: ابعاد التصنيع المضاف، الابتكار في المنتج.

Achieving product innovation within the Framework of Adoption of additive manufacturing dimensions: field study in a sample engineering offices

Assist. Prof. Dr. Raad Adnan Raouf
College of Administration and Economics
University of Mosul

Researcher: Hassan T. N. Al-hussainy
College of Administration and Economics
University of Mosul

Abstract:

Current research sought to identify the role of the additive manufacturing dimensions (rapid prototypes, rapid manufacturing, rapid tooling) in achieving product innovation at the level of engineering offices that rely on additive manufacturing for products manufacturing in Iraq. The objective of the research is to provide a theoretical framework based on the dimensions of additive manufacturing, product innovation and testing the correlations and influence of the research variables. Were (51) questionnaires distribution to the engineers and technicians who work in the engineering offices. and

analyzed using the (SPSS 19) Statistics program. A number of conclusions were reached the most important is: There is a significant relationship between the two research variables, as well as a significant effect of the additive manufacturing dimensions in achieving product innovation. This matter reflects the interest of the researched offices in adopting these dimensions and the research variables corresponds to the nature of the offices work. The research presented a number of suggestions. The most important one is spreading the concepts of additive manufacturing dimensions and product innovation among the engineers and technicians working in the researched offices through the establishment of training courses, conferences in order to consolidate and enhance additive manufacturing dimensions and product innovation. It can contribute to the sustainability of the offices business.

Keywords: additive manufacturing dimensions, product innovation.

المقدمة

في ظل التطورات التقنية السريعة في البيئة الصناعية وزيادة حدة المنافسة بين المنظمات، تواجه المنظمات صعوبات كبيرة في الحصول على الحصة السوقية، مما يدفعها الى البحث عن الطرق والاساليب الجديدة والتي تتميز بها عن المنافسين عبر تقديم منتجات تلبي احتياجات الزبائن، ويعد التصنيع المضاف من ابرز تقنيات التصنيع التي توفر للمنظمات العديد من المزايا كالسرعة والدقة والإيصائية في تقديم المنتجات الى الزبائن كما انه من خلال ابعاد التصنيع المضاف المتمثلة بالنماذج الاولية السريعة والتصنيع السريع والادوات السريعة تتمكن المنظمات من تعزيز حالة الابتكار وتقديم منتجات مبتكرة وبالتالي تتميز عن المنظمات المنافسة في السوق، وبموجب ما تم الاشارة اليه في اعلاه فقد تضمن هذا البحث اربعة مباحث تم تخصيص المبحث الاول لمنهجية البحث بينما خصص الثاني للاطار النظري وخصص المبحث الثالث للاطار العملي للبحث بينما خصص الرابع للاستنتاجات التي تم التوصل اليها من قبل الباحثان والمقترحات المقدمة الى المكاتب المبحوثة، وانطلاقاً من الأهمية الكبيرة التي يتمتع بها التصنيع المضاف في تعزيز الابتكار في المنتج، ونظراً لمحدودية الدراسات التي تناولت العلاقة بين التصنيع المضاف والابتكار في المنتج سعى البحث الحالي الى تقديم إطار نظري وميداني ضمن إطار شمولي من اجل بيان طبيعة العلاقة والتأثير للتصنيع المضاف عبر ابعاده والمتمثلة بـ: (النماذج الاولية السريعة، التصنيع السريع، الادوات السريعة) في تعزيز الابتكار في المنتج، اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي في اختبار الفرضيات في عرض الاسس النظرية للموضوع من خلال دراسة العلاقة بين المتغيرات والابعاد عبر جمع البيانات التي لها علاقة بالمكاتب الهندسية المبحوثة، وان من اهم الصعوبات التي واجهت الباحثان هي ان المكاتب التي تعتمد على التصنيع المضاف في تصنيع المنتجات كانت قليلة لان تقنية التصنيع هذه تعد حديثة في بيئة التصنيع العراقية.

المبحث الاول: منهجية البحث

اولاً. مشكلة البحث وتساؤلاته: تتجسد مشكلة البحث في قلة الدراسات التي تناولت متغيري البحث، فضلا عن حاجة المكاتب المبحوثة الى تقديم منتجات مبتكرة الى الزبائن وبالتالي تحقيق التفوق على المنافسين، هو ما اشرته الزيارة الاستطلاعية التي قام بها الباحثان للميدان المبحوث قبل الخوض في اعداد البحث، وفي ضوء ما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث بالتساؤلات الاتية:

١. هل توجد علاقة ارتباط معنوية بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج؟

٢. هل يوجد تأثير معنوي لأبعاد التصنيع المضاف في الابتكار في المنتج؟

ثانياً. اهمية البحث: تنبع اهمية البحث من خلال تقديم إطار نظري يركز على الربط بين متغيرات البحث (ابعاد التصنيع المضاف، الابتكار في المنتج)، حيث يعتبر بمثابة مبادرة للمكاتب المبحوثة في تحقيق اهدافها الساعية الى تقديم منتجات مبتكرة عبر الاعتماد على ابعاد التصنيع المضاف التي تنسجم مع طبيعة عمل المكاتب المبحوثة، فضلاً عما يمثله من اضافة علمية الى المكتبة العراقية في مجال ادارة الانتاج والعمليات.

ثالثاً. اهداف البحث: يمكن الاشارة الى اهداف البحث بالآتي:

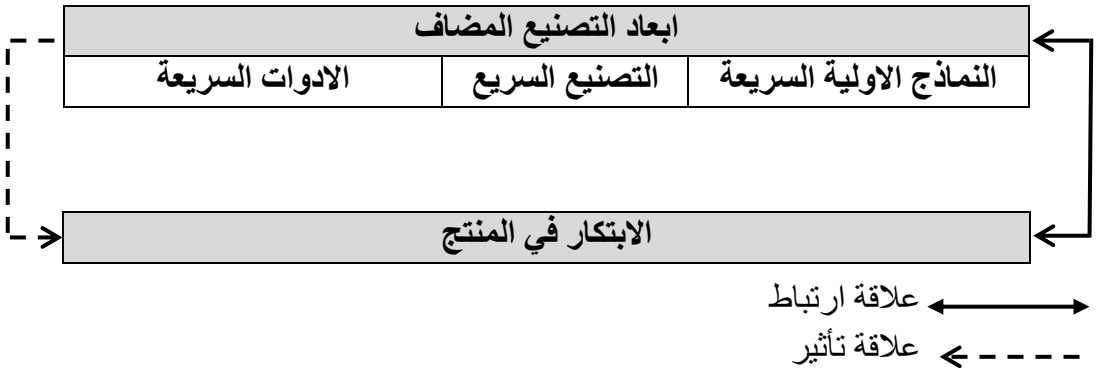
١. تحليل واقع ابعاد التصنيع المضاف التي يتم تبنيها في المكاتب المبحوثة.
٢. اختبار طبيعة العلاقة بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج.
٣. التعرف على طبيعة تأثير ابعاد التصنيع المضاف في تعزيز الابتكار في المنتج.

رابعاً. فرضيات البحث:

الفرضية الأولى: توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنويه بين التصنيع المضاف والابتكار في المنتج في المكاتب الهندسية المبحوثة.

الفرضية الثانية: هنالك تأثير ذو دلالة معنوية للتصنيع المضاف في الابتكار في المنتج في المكاتب الهندسية المبحوثة.

انموذج البحث المقترح:



الشكل (١): انموذج البحث الافتراضي

خامساً. اساليب جمع البيانات والمعلومات: للحصول على المعلومات والبيانات المتعلقة بموضوع البحث قام الباحثان بالاعتماد على الاتي:

١. الاستعانة بعدد من المراجع العربية والاجنبية ذات الصلة بمحتوى البحث وهذا فيما يخص الجانب النظري.
٢. استخدام استمارة الاستبانة التي تناولت متغيرات البحث اذ تم الاعتماد على: (Ghazy M.,2012) (Anderl, R. et al., 2016) و (Chekurov, 2019) فيما يخص ابعاد التصنيع المضاف، اما بالنسبة للابتكار في المنتج في تم الاعتماد على دراسة (بن طراد واخرون، ٢٠١٦) ودراسة (شويكي، ٢٠١٩)، (Freihat, et al., 2020) بالإضافة الى المقابلات الشخصية لغرض تفسير المحتوى العملي للنتائج التي تم التوصل اليها.

سادساً. اساليب التحليل الاحصائي: لكي يحقق البحث الحالي النتائج المرجوة قام الباحثان بالاعتماد على البرنامج الاحصائي (SPSS.Ver-19) في التحليل الاحصائي عبر الاساليب الاحصائية

الاتية: (التكرارات، النسب المئوية، معامل الارتباط، معامل التحديد، معامل الانحدار الخطي البسيط، اختبار F، اختبار T).

سابعاً. حدود البحث:

١. الحدود الزمنية: امتدت للمدة من (٢٠٢٠/١٢/١ ولغاية ٢٠٢١/٥/٢٠).
٢. الحدود المكانية: المكاتب الهندسية في العراق والتي تعتمد التصنيع المضاف في تقديم المنتجات.
٣. الحدود البشرية: شملت المهندسين والفنيين العاملين في المكاتب الهندسية.

ثامناً. وصف عينة البحث: تم اختيار عينة قصدية تمثلت بالأفراد الذين يعملون في المكاتب الهندسية المختارة في العراق والتي يبلغ عددها (30) مكتب من الذين لديهم الخبرة والمعرفة والعلم بأنشطة المكاتب "لضمان تحقيق الفائدة من المعلومات الدقيقة والمفيدة المقدمة منهم"، "الى جانب الصلاحيات التي يتمتعون بها في اتخاذ القرارات التي من الممكن ان تسهم في اجراء تغييرات جذرية جدية في مجمل انشطة المكاتب" وبالتالي امكانية الحصول على الافكار والمقترحات التي تعزز من اهمية الدراسة، وبموجب ذلك قام الباحثان بتوزيع (55) استمارة استبانة على عينة البحث في مواقع عملهم وكان عدد الاستمارات الصالحة للتحليل (51)، وهذا يشير الى ان نسبة الاستجابة هي (92.72) والجدول (١) يبين التفاصيل المتعلقة بتوزيع استمارة الاستبانة على عينة البحث.

الجدول (١): خصائص الافراد المبحوثين في المكاتب المبحوثة

توزيع الافراد المبحوثين بحسب العمر (سنة)							
30-20		40-31		50-41		51 - فأكثر	
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
28	54.90	13	25.49	7	13.72	3	5.89
توزيع الافراد المبحوثين بحسب التحصيل الدراسي							
دكتوراه		ماجستير		بكالوريوس		دبلوم		اعدادية	
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
0	0	9	17.64	31	60.80	4	7.84	7	13.72
توزيع الافراد المبحوثين بحسب سنوات العمل في المجال									
5-1		10-6		15-11		20-16		21 - فأكثر	
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
41	80.39	7	13.72	3	5.89	0	0	0	0

المصدر: الجدول من اعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج الاستبانة.

المبحث الثاني: الإطار النظري للبحث

المحور الاول التصنيع المضاف إطار مفاهيمي:

اولاً. مفهوم التصنيع المضاف: يمثل التصنيع المضاف عملية تصنيع شيء مادي من خلال الانصهار الانتقائي أو التلبيد أو البلمرة لمادة ما حيث تبدأ عملية التصنيع المضاف بأخذ ملف مولد حاسوبياً ثلاثي الأبعاد وقطعه إلى شرائح رقيقة تتراوح عادة بين 0.01 ملليمتر و 0.25 ملليمتر لكل شريحة تبعاً للتكنولوجيا المستخدمة (Diegel, et al., 2010: 70)، كما يشار الى التصنيع المضاف بوصفه تطوير جسم صلب ثلاثي الأبعاد من برنامج ملف رقمي يتم إنشائه باستخدام عمليات إضافية وتتألف هذه العملية المضافة من وضع طبقات متتالية من مادة مدخلة إلى أن يتم

انشاء الشيء بأكمله (Canas, Ricardo Manuel et al., 2014: 10)، اما بالنسبة لأبعاده فهي الابعاد التي قامت منظمات التصنيع بصياغتها لغرض تضمين التصنيع المضاف في انشطتها واهدافها، وإذا كانت المنتجات التي يتم انتاجها عبر التصنيع المضاف تحقق جودة هندسية ومادية فان المكونات المنتجة لا يمكن أن تتحقق إلا بواسطة ابعاد هذا النظام، وقد طور التصنيع المضاف في الأصل لأغراض الاستفادة من ابعاده التي توفر للمصممين القدرة على تحديد العيوب في التصميم وتداركها بسرعة وبتكلفة زهيدة، مما يسرع عملية تطوير المنتجات وتقديم منتجات مبتكرة ويقلل المخاطر التجارية إلى أدنى حد (Prüß & Vietor, 2015: 1)، تتطلب ابعاد التصنيع المضاف من المنظمات إجراء تعديلات على كل من المنتجات والعمليات التي تقوم بها، حيث ان التصميم للتصنيع المضاف يعتمد نهج مختلف لعملية التصميم، ولم يعد التعقيد الهندسي عاملاً محدداً وسيؤثر ذلك تأثيراً كبيراً على التصميم وأساليب عمل المصممين وأحد الاوجه المهمة هو حرية التصميم، كما يجب على المهندسين لكي يصمموا بفعالية أن يمتلكوا فهماً دقيقاً لأبعاد التصنيع المضاف والمعوقات الخاصة بها. (Heiskanen, 2020: 14) وتعرف ابعاد التصنيع المضاف على انها المصطلح المستخدم لتغطية مجموعة متنوعة من التكنولوجيات التي يمكن أن تنتج مباشرة أجزاء معقدة ثلاثية الأبعاد مع حرية تصميم شبه كاملة الأجزاء باستخدام تقنيات تصنيع حديثة توفر المنتجات الى الزبائن بصورة سريعة. (Capel, Andrew J., et al, 2013: 43)

ويستنتج الباحثان من خلال المفاهيم السابقة الى ان التصنيع المضاف تقنية تصنيع متطورة مرت بمراحل عديدة منذ ظهورها في ثمانينات القرن الماضي على يد (Charles Hull) وما زالت في تطور مستمر حتى يومنا هذا حيث كانت تستخدم في البداية لتصنيع النماذج الاولية اما في الوقت الحالي فهي تستخدم لتصنيع المنتجات النهائية وبتصاميم هندسية معقدة وتعتمد هذه التقنية على اضافة المواد طبقة فوق طبقة ولهذا سميت بالتصنيع المضاف.

ثانياً. اهمية التصنيع المضاف: في ضوء المزايا والفرص التي يوفرها التصنيع المضاف للمنظمات التي تعتمده في تصنيع منتجاتها فان اهميته تتجسد في النقاط التالية:

١. مرونة التصميم:
- امكانية تصنيع اي شكل تقريباً.
- سهولة اجراء تغييرات على التصميم بمجرد تعديل النموذج المعد بواسط التصميم بمساعدة الحاسوب (Noohani, et al., 2020: 29)، (Gao et al., 2015: 67).

٢. كلفة التعقيد في التصميم الهندسي:
- تؤثر بشكل اقل على كلفة المنتج عندما يكون التصميم الهندسي معقد.
- سهولة انشاء اشكال وتصاميم لأجزاء منتجات معقدة من خلال استخدام أحد برامج التصميم الخاصة بالتصميم بمساعد الحاسوب (Baumers, 2012: 46).

٣. دقة الابعاد تحدد دقة الابعاد انحراف النموذج النهائي عند مقارنته بالنموذج الرقمي:
- التفاوتات والاختلافات تكون ضئيلة او اقل في التصنيع المضاف.
- يمكن تصنيع الاجزاء ذات الدقة العالية جداً باستخدام الطابعات الدقيقة ثلاثية الابعاد. (Sossou et al., 2018: 4)

٤. عدم الحاجة الى تجميع الأجزاء:
- القدرة على تصنيع منتجات من جزء واحد.

- تتم طباعة الاجزاء والمفاصل في مكانها ويتم تعليقها بواسطة مادة الدعم التي يتم ازالتها في المعالجة اللاحقة.
- عند مقارنتها بالأجزاء التي تصنع وفق الطريقة التقليدية فإنها تقلل وبشكل كبير من تكلفة التجميع.(Kumke et al., 2016: 5)

٥. كفاءة الوقت والكلفة في الإنتاج:

- التصنيع المضاف مناسب للإنتاج بكميات قليلة على عكس معظم تقنيات التصنيع التقليدية.
- التصنيع المضاف يقلل من تكلفة المخزون والوقت المطلوب عندما يكون الانتاج في الموقع.(Thompson, et al., 2016: 740)

ثالثاً. ابعاد التصنيع المضاف: اتفق عدد من الباحثين (Friel, 2015)، (Anderl et al., 2016)، (Kumar et al., 2016)، (Buonafede, 2017) على ان ابعاد التصنيع المضاف تتضمن الاتي وهي ذاتها التي ستعتمد لأغراض التحليل العملي بالنظر لاتساقها مع طبيعة الميدان المبحوث فضلا عن شموليتها وعلى وفق الاتي:

١. **النماذج الاولية السريعة:** تعتبر النماذج الاولية السريعة اكثر ابعاد التصنيع المضاف شيوعاً وهو اول مجال استخدمت فيه تقنية التصنيع المضاف (Pandey, 2019:8).

ويشير (Stern, 2015: 22) الى ان النماذج الاولية السريعة هي تقدير تقريبي لمنتج أو نظام أو مكوناته في شكل ما لغرض محدد في تنفيذه، ويتضمن التعريف العام للنموذج الأولي السريع حسب (chua c. k. et al., 2003: 1) ثلاثة جوانب من الاهتماماًت:

أ. تنفيذ النموذج الأولي من المنتج بأكمله أو النظام نفسه إلى تجميعاته الفرعية ومكوناته.

ب.شكل النموذج الأولي من نموذج افتراضي إلى نموذج فيزيائي.

ج. درجة تقريب النموذج الأولي من تمثيل تقريبي للغاية إلى تكرار دقيق للمنتج.

والأدوار التي تقوم بها النماذج الأولية في عملية تطوير المنتجات حسب (Gebhardt, 2011: 6) متعددة وهي تشمل ما يلي: (التجريب والتعلم، الاختبار والتدقيق، الاتصال والتفاعل، التوليف والتكامل، الجدولة والعلامات).

٢. **التصنيع السريع:** التصنيع السريع هو مصطلح انتشر في أوائل العقد الأول من القرن (٢١) وتم تطويره من "النماذج الأولية السريعة" وهو البعد الذي يرغب الجميع إلى حد بعيد، من الباحثين إلى المهندسين وأصحاب المشاريع، في أن يشاهدوا اعتماده بصورة عامة في المستقبل القريب في عالم الصناعة (Lianos, 2019: 32)، وفي حين أن تأثير بعدي النماذج الاولية السريعة والادوات السريعة على أنشطة الأعمال التجارية محدود إلى حد ما، الا ان هذا البعد يكون تأثيره مباشر، يضمن التصنيع المباشر والسريع الإنتاج المتسق الطويل الأجل للمنتجات التامة الصنع والمكونات، مما يمكن المنظمات من إعادة تشكيل عملياتها الإنتاجية بالكامل ويمكن استخدام هذه الأجزاء لكامل دورة حياة المنتج، أو على الأقل لفترة زمنية (Cheraghmakani, 2018: 22)، ويمكن للتصنيع السريع أن يساعد على التغلب على التحديات وزيادة الكفاءة في أنشطة الصيانة وتقليل الكلف والتخلص من خطوات التصنيع الاضافية الزائدة التي لا تضيف قيمة وتحقيق رضا الزبائن عبر السرعة في الاستجابة لاحتياجاتهم (Matthew T. Samperi, 2014: 14).

٣. **الادوات السريعة:** ويستحدم هذا المصطلح للاشارة الى جميع الوسائل والادوات التي تسهم في تقليل الفترات الزمنية التي تستغرقها عملية التصنيع في جميع المراحل (Van der Haar, 2016: 15)، ويؤدي اعتماد التصنيع المضاف في هذا السياق إلى خفض تكلفة الأدوات، وبالتالي تكلفة الإنتاج،

مما يعني إمكانية عرض مجموعة متنوعة أكبر من المنتجات وتماماً مثل النماذج الاولية السريعة فإن الادوات السريعة تعجل بعملية الإنتاج من دون أن تغيرها جذرياً، وفي الوقت الحاضر تستخدم معظم الأدوات السريعة في الأسواق المتخصصة من جانب المنظمات التي تحتاج إلى أدوات وسيطة لإنتاج عدد صغير من النماذج الأولية أو عينات الاختبار الوظيفية لأغراض التقييم والتسويق (Chiabert et al., 2020: 14) ، كما ان الادوات السريعة للتصنيع المضاف تؤثر تأثيراً كبيراً في انواع التصاميم الخاصة بالمنتجات لأنه من خلال الادوات السريعة يتمكن المصممون من تصميم منتجات ذات خواص هندسية معقدة جداً لا يمكن تصميمها بالاعتماد على الاساليب التقليدية وبالتالي فان هذه الحرية في التصميم توفر القدرة على تقديم منتجات مبتكرة تلبي احتياجات الزبائن وبصورة دقيقة (Kellens, et al., 2017: 49).

المحور الثاني الابتكار في المنتج:

اولاً. مفهوم الابتكار في المنتج: لا يوجد اتفاق بين الباحثين بخصوص مفهوم المنتج المبتكر حيث ان هنالك اختلاف في وجهات النظر فيما يتعلق بهذا الموضوع، ويشير البعض الى ان المنتج الجديد من الضروري ان يكون من خلال اكتشاف جديد كالاختراعات، مثل اختراع الهواتف بينما يشير اخرون الى ان الابتكار الجديد يكون من خلال ادخال تعديلات على المنتج مثل التعديلات على (CD) واصبح (DVD) حيث اضيفت تعديلات اليه ليصبح ذو سعة اكبر، وتعرف المنتجات الجديدة على انها "تلك المنتجات أو الأفكار التي يتم إدراكها من طرف بعض الزبائن المحتملين كمنتجات غير مألوفة لديهم" (العطوي، رحالي، ٢٠١٩: ١٩)، تعتبر عملية البحث عن المنتج الجديد (الابتكاري) معقده وواسعة حيث تبدأ هذه العملية بالبحث عن فكرة المنتج الجديد وصفاته وخصائصه والتأكد من قدرته على ارضاء الزبائن وعلى طول دورة حياة المنتج وحتى انتهاء عمره ودخول منتج جديد محله (Waral, 2020: 8)، يتضمن ابتكار المنتج إدخال المنتجات إلى سوق منتجات مماثلة أخرى لغرض صنع منتج جديد من خلال تعزيز خصائص المنتجات الحالية المتاحة سابقًا في السوق ولذلك يتم تحسين استخدامها من قبل الزبائن (Verhees, 2005: 9)، ومع ذلك فإن ابتكار المنتجات يرتفع نتيجة لتقصير دورات الإنتاج التي تنشأ نتيجة لتغيير احتياجات الزبائن والتكنولوجيا، يتم ابتكار المنتج من خلال تحليل ما هو موجود في السوق وإدراك احتياجات أقسام الأعمال مع المنتج المطلوب، وبهذه الطريقة يتم عرض منتج آخر أو ترقية المنتجات الموجودة لتلبية تلك الاحتياجات. (Alshorman et al., 2020: 431)

ويرى الباحثان ان الابتكار في المنتج هو الاعتماد على الافكار الابتكارية في تقديم منتجات جديدة او ادخال تعديلات على المنتجات الحالية وذلك لتلبية احتياجات الزبائن والتفوق على المنافسين من خلال تقديم منتجات مبتكرة لا تستطيع المنظمات المنافسة تقديمها.

ثانياً. اهمية الابتكار في المنتج: تنبع اهمية الابتكار في المنتج من خلال النقاط الاتية:

١. ان الابتكارات للمنتجات الجديدة تؤدي الى تدعيم الموقف التنافسي للمنظمة في السوق.

٢. ان ابتكار المنتج الجديد يعد من الوسائل المهمة للنمو الاقتصادي (Vaishali, 2018: 5) ويمكن الاشارة الى ان عملية التطوير للمنتجات ستؤدي الى اكتشاف الفرص التسويقية التي يمكن استغلالها على شكل تقديم منتجات معدلة او جديدة، ذلك ان اتباع التطوير كجزء من منهج عمل المنظمات المعاصرة سيؤدي الى بناء خطط واستراتيجيات المنظمة بالشكل الذي يسهل التعرف فيه على أية فرصة فضلاً عن التواصل المستمر مع المساهمين والموردين والزبائن، وتحريك الاموال واستثمارها حسب المستجدات البيئية، وبالتالي فان اتباع هذه الاستراتيجيات والسياسات الهادفة

لابتكار افكار يجري تحويلها الى منتجات جديدة او معدلة يعد من الامور الطبيعية الدالة على استمرارية التفكير الصحيح داخل المنظمة (عبيدات، ٢٠١٠: ١٤).

ثالثاً. انواع الابتكار في المنتج: قدم (Kotler & Keller, 2007: 724) تصنيفاً للمنتجات المبتكرة يقوم على دمج معيارين هما، درجة الابتكار بالنسبة للسوق ودرجة الابتكار بالنسبة للمنظمة، حيث ميز بين ثمانية أصناف هي:

١. منتجات جديدة تطرح لأول مرة: تكون جديدة على المنظمة والسوق والزبائن، تطرح في السوق لأول مرة.
٢. إضافة خطوط منتجات جديدة: هذه المنتجات ليست جديدة على السوق وانما جديدة على المنظمة، تحاول إضافتها إلى خطوط منتجاتها بغية استثمار فرص سوقية متوفرة في قطاعات سوقية معينة (بركاني، ٢٠١٧: ٢٦).
٣. توسيع خطوط المنتجات الحالية: تقوم المنظمة بإضافة منتجات جديدة إلى خط منتجاتها الحالية حيث تكون خصائصها ومواصفاتها قريبة من المنتجات الحالية، (نجم، ٢٠٠٣: ٢٥٤).
٤. تحسين المنتجات الحالية: تقوم المنظمة بإجراء تعديلات وتحسينات على منتجاتها الحالية بغرض تقليل الكلفة، زيادة القيمة المضافة للزبائن أو مواجهة المنافسة في السوق (Kanagal, 2015: 10).
٥. إعادة إحلال المنتجات: تعمل المنظمة في هذه الحالة على إعادة تموقع منتجاتها في قطاعات سوقية معينة لأسباب منها اكتشاف استخدامات جديدة لمنتجاتها أو تغيير سلوكيات الزبائن في هذه القطاعات (Gupta et al., 2016: 5673).
٦. المنتجات الجديدة المنخفضة الكلفة: إذا كان تخفيض الكلف سواء تكاليف الإنتاج أو التسويق سيؤدي إلى زيادة القيمة المضافة للزبائن فإنه يعتبر منتجاً جديداً بالنسبة للمنظمة ولكن ليس بالنسبة للزبائن والسوق (Nuree, Auso, 2016: 111).
٧. المنتجات التي يعاد تصميمها ونمطها: تكون هذه المنتجات ليست سوى اجراء تعديلات وتغييرات على المنتجات القديمة ومن الامثلة على هذه الانشطة الابتكارية السيارات والألبسة، حيث تكون المخاطرة والكلفة اقل من ابتكار المنتجات الجديدة تماماً، (الفهادي، ٢٠٠٥: ٢٨).
٨. المنتجات التي يعاد تغليفها أو تسميتها: هناك من يعتبر أنّ المنتج الذي يعاد تسميته أو تغليفه أو تصنيفه لا يكون منتج جديد وأنه لا يعامل كابتكار، إلا أن التغليف والتسمية والتصنيف تمثل جوانب فنية لابتكار المنتج وهي في الواقع جزء من استراتيجية تجديده (Hussin et al., 2020: 360).

المبحث الثالث: الإطار العملي للبحث

اولاً. وصف مجتمع البحث واسلوب جمع البيانات: لقد شمل البحث المكاتب الاتية: هنالك العديد من المكاتب الهندسية التي تعتمد التصنيع المضاف (الطابعات ثلاثية الابعاد) في تصنيع المنتجات وهي منتشرة في العديد من المحافظات العراقية، ان عدد المكاتب الهندسية محدود ويعود ذلك الى ان هذا النوع من تقنيات التصنيع حديثة في بيئة التصنيع العراقية، وان المجالات التي تعمل فيها هذه المكاتب هي:

١. صناعة المجسمات المعمارية.
٢. صناعة الأعمال الفنية والتماثيل.
٣. صناعة الأطراف الصناعية.
٤. صناعة المشاريع الإلكترونية والروبوتات والمكننة الصناعية.
٥. صناعة الاجزاء الميكانيكية.

٦. صناعة قوالب الأسنان قبل تنفيذها.
٧. صناعة الهدايا والمستلزمات الشخصية.
٨. صناعة بعض ادوات المطبخ والمنزل.
٩. صناعة العاب الأطفال.
١٠. صناعة التحديثات والتطويرات على الأجهزة الكهربائية.

وغيرها من المجالات الاخرى، كما ان هنالك مجتمع افتراضي لهذه المكاتب على مستوى المحافظات العراقية متمثل بالموقع الالكتروني www.3diraq.com بالإضافة الى تطبيق على الهواتف المحمولة لأنظمة التشغيل (IOS, Android) باسم 3D print Iraq ويتضمن الموقع الالكتروني والتطبيق كافة التفاصيل المتعلقة بالطابعات ثلاثية الابعاد بالإضافة الى المعلومات المتعلقة بالمكاتب الهندسية والمتضمنة العناوين الرسمية لمواقع التواصل الاجتماعي والارقام الهاتفية حيث تقوم هذه المكاتب بالتسويق لمنتجاتها من خلال هذه المواقع، وقد كان عدد المكاتب التي تضمنتها عينة الدراسة (30) موزعة في المحافظات العراقية وبواقع 51 استمارة مع اجراء زيارات ميدانية لعدد من هذه المكاتب ومقابلة المهندسين والفنيين العاملين فيها.

ثانياً. وصف ابعاد البحث: خصص هذا المحور لوصف طبيعة متغيرات البحث وفقاً لادراك الافراد المبحوثين في المكاتب، ولتحقيق ذلك قام الباحثان باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS.Ver-19) للحصول على الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات ونسبها المئوية ويتضمن هذا المحور الاتي:

١. **الادراك الاولي للأفراد المبحوثين عن ابعاد التصنيع المضاف:** اعتمد الباحثان في قياس ابعاد التصنيع المضاف عبر ثلاثة ابعاد تمثلت بـ (النماذج الاولية السريعة، التصنيع السريع، الادوات السريعة) للتعرف على مستوى ادراك الافراد المبحوثين، وقد بلغ مجموع الفقرات (18) فقرة اذ تم الاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي، والجدول التالي يوضح وصف هذا المتغير كما يدركه الافراد المبحوثين.

الجدول (٢): التوزيعات التكرارية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الاستجابة ومعامل الاختلاف لأبعاد التصنيع المضاف في المكاتب المبحوثة

اسم المتغير	رمز المتغير	مقياس الاستجابة					الوسط الحسابي	انحراف معياري	نسبة الاستجابة %	معامل الاختلاف %
		أتفق تماماً %	أتفق %	محايد %	لا اتفق %	لا اتفق تماماً %				
التصنيع المضاف	نماذج اولية سريعة X1-X6	33.31	45.56	17.4	3.48	0.25	4.08	0.80	81.60	19.60
	التصنيع السريع X7-X12	40.01	35.35	17.64	6.5	0.5	4.07	0.92	81.40	22.60
	الادوات السريعة X13-X18	43.6	36.1	14.7	5	0.6	4.17	0.90	83.20	21.63
	المعدل العام	38.97	39	16.59	4.99	0.45	4.11	0.87	82.07	21.28
	المجموع	77.97		16.59	5.44					

المصدر: الجدول من اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات الحاسب الالي.

يتبيَن من معطيات الجدول (٢) هناك اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات ابعاد التصنيع المضاف إذ بلغ معدل الانسجام العام لإجابات الأفراد المبحوثين بالاتفاق (أتفق تماماً، وأتفق) (77.97%) ويشير هذا الى درجة عالية من الانسجام في اجابات الافراد المبحوثين على

فقرات ابعاد التصنيع المضاف، اي ان اراء الافراد المبحوثين تتجه نحو الجانب الايجابي بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي وعزز ذلك الوسط حسابي (4.11)، في حين بلغت درجة عدم الانسجام العام لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات ابعاد التصنيع المضاف (5.44%) وهي نسبة قليلة، أما نسبة الإجابات المحايدة فهي (16.59%) وهي نسبة قليلة بالنسبة للأفراد المبحوثين، وبلغت قيمة معامل الاختلاف (21.28%) وهذا يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه المتغيرات وفقاً لوجهة نظرهم الشخصية، في حين بلغت نسبة الاستجابة (82.07%)، وكان لبعد (الادوات السريعة) الاسهام الايجابي الاكبر في اثراء ابعاد التصنيع المضاف وقد حصل على اعلى نسبة اتفاق (79.7) وبوسط حسابي (4.21) وهذا يؤشر مدى التجانس بين اجابات الافراد المبحوثين.

٢. **الادراك الاولي للأفراد المبحوثين عن الابتكار في المنتج:** يحتوي هذا المحور على (16) فقرة لقياس المتغير المعتمد (الابتكار في المنتج) والذي مثله المتغيرات (X19-X34) وذلك بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي، والجدول التالي يوضح وصف هذا المتغير كما يدركه الافراد المبحوثين.

الجدول (٣): التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة الاستجابة ومعامل الاختلاف للابتكار في المنتج في المكاتب المبحوثة

اسم المتغير	رمز المتغير	اتفق تماماً	اتفق	محايد	لا اتفق	لا اتفق تماماً	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاستجابة %	معامل الاختلاف %
		%	%	%	%	%				
الابتكار في المنتج	X19-X34	33.38	45.55	17.34	3.48	0.25	4.08	0.81	81.57	19.80
المجموع		78.93		17.34	3.73					

المصدر: الجدول من اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات الحاسب الالي.

إذ يتبيَن من خلال معطيات الجدول (٣) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات الابتكار في المنتج، إذ بلغ معدل الانسجام العام لإجابات الأفراد المبحوثين بالاتفاق (أتفق تماماً، وأتفق) (78.93%)، مما يدل على وجود درجة من الانسجام في إجابات الأفراد المبحوثين على فقرات الابتكار في المنتج، أي إن تتجه آراء الأفراد المبحوثين نحو الإيجابية بالاعتماد على مقياس (ليكرت) الخماسي وقد عزز ذلك الوسط الحسابي (4.08)، كما يتبين أن (3.73%) منهم غير متفقين، وبلغت نسبة المحايدين (17.34%)، وذلك بوسط حسابي (4.08) وبانحراف معياري (0.81) وبمعامل اختلاف (19.80%)، وهذا يدل على اتفاق الأفراد المبحوثين وفقاً لوجهة نظرهم الشخصية وبدرجة واضحة حول هذه المتغيرات، في حين بلغت نسبة الاستجابة إلى المقياس (81.57%)، ويعد المتغير (X24) من ابرز المتغيرات التي أسهمت في إغناء الابتكار في المنتج و الذي ينص على (تتوافر لدى مكتبنا خبرات متخصصة في تطوير المنتجات)، من خلال تسجيل اعلى نسبة اتفاق (83.6%) من المجيبين بوسط حسابي (4.19) وبانحراف معياري (0.87) ويعود السبب في ذلك الى ان اغلب العاملين في المكاتب الهندسية من اصحاب الشهادات في التخصصات الهندسية ولديهم خبرة في مجال تطوير المنتجات من خلال التصنيع باستخدام الطابعات ثلاثية الابعاد (التصنيع المضاف).

ثالثاً. اختبار علاقات الارتباط والتأثير بين متغيرات البحث وتحليلها:

١. **اختبار علاقات الارتباط بين متغيرات البحث وتحليلها:** الفرضية الاولى للبحث تنص على وجود علاقة ارتباط معنوية بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج، وتم تحليل هذه العلاقة على مستوى المكاتب المبحوثة والجدول (٤) يوضح علاقة الارتباط بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج على مستوى المكاتب المبحوثة.

الجدول (٤): نتائج علاقة الارتباط بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج في المكاتب المبحوثة

المتغير المعتمد / المتغير المستقل	الابتكار في المنتج
ابعاد التصنيع المضاف	*0.743

N = 51 *P≤0.05

يلاحظ من الجدول (٤) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية موجبة بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (*0.743) عند مستوى معنوية (0.05) مما يدل على قوة العلاقة بين المتغيرين، إذ تشير هذه النتيجة إلى أنه كلما زادت المكاتب من اهتمامها بأبعاد التصنيع المضاف أدى ذلك إلى تعزيز الابتكار في المنتج، **وبناءً على ما تقدم يمكن قبول الفرضية الأولى على مستوى المكاتب المبحوثة.**

٢. **اختبار علاقات التأثير بين متغيرات البحث وتحليلها:** الفرضية الثانية للبحث تنص على وجود تأثير ذو دلالة معنوية لأبعاد التصنيع المضاف في الابتكار في المنتج، وقد تم تحليل علاقة التأثير على مستوى المكاتب المبحوثة، والجدول (٥) يوضح التأثير لأبعاد التصنيع المضاف في الابتكار في المنتج.

الجدول (٥): نتائج التأثير لأبعاد التصنيع المضاف في الابتكار في المنتج في المكاتب المبحوثة

المتغير المستقل / المتغير المعتمد		ابعاد التصنيع المضاف		R^2	اختبار F	
		β_0	β_1		المحسوبة	الجدولية
الابتكار في المنتج	قيم معاملات β	0.764	0.817 (7.765)*	0.552	60.290	4.03

() تشير إلى قيمة T المحسوبة df= (1 , 49) N = 51 *P≤0.05

يتبين من الجدول (٥) الخاص بنتائج تحليل الانحدار وجود تأثير معنوي موجب لأبعاد التصنيع المضاف بوصفها متغير مستقل في الابتكار في المنتج بوصفها متغير معتمد، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (60.290) وهي أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (4.03) عند درجتي حرية (1,49) وبمستوى معنوية (0.05)، وبلغت قيمة معامل التحديد (R^2) (0.552) وهذا يعني أن (55.2%) من الاختلافات المفسرة في الابتكار في المنتج تعود إلى تأثير ابعاد التصنيع المضاف اما الباقي فيعود إلى متغيرات عشوائية لا يمكن السيطرة عليها أو أنها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً، ومن خلال متابعة معامل (B_1) البالغ (0.817) واختبار (T) لها تبين أن قيمة (T) المحسوبة (*7.765) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.676) عند مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (1,49)، **وبناءً على ما تقدم يمكن قبول الفرضية الثانية على مستوى المكاتب المبحوثة.**

المبحث الرابع: الاستنتاجات والمقترحات

اولاً. الاستنتاجات:

١. تحقق وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج في المكاتب المبحوثة، وهذا يشير الى ان زيادة اهتمام المكاتب الهندسية بابعاد التصنيع المضاف سيسهم في تعزيز الابتكار في المنتج.
٢. تبين وجود تأثير ذي دلالة معنوية لابعاد التصنيع المضاف في الابتكار في المنتج في المكاتب المبحوثة، وهذا يشير الى ان هناك امكانية لاعتماد ابعاد هذا التصنيع في تعزيز الابتكار في المنتج.
٣. كشفت نتائج الوصف والتشخيص لادراك الافراد المبحوثين بخصوص ابعاد التصنيع المضاف بأنه كان جيد وبالاتجاه الايجابي وهذا يؤشر اهتمام الافراد المبحوثين بابعاد التصنيع المضاف لتعزيز الابتكار في المنتج.
٤. كشفت نتائج الوصف والتشخيص لادراك الافراد المبحوثين بخصوص الابتكار في المنتج بأنه كان جيداً وبالاتجاه الايجابي وهذا يشير الى اهتمام الافراد المبحوثين في الابتكار في المنتج.
٥. تعتمد المكاتب قيد الدراسة على الادوات السريعة في جميع الانشطة التي تقوم بها سواء من خلال استخدام البرامج الخاصة بالتصميم للمنتجات مثل برامج (123D Design)، (AutoCAD)، (3DMax) فضلاً عن استخدام التصنيع بمساعدة الحاسوب والمتمثلة بالطابعة ثلاثية الابعاد بالإضافة الى القوالب.
٦. تعتمد المكاتب المبحوثة بشكل كبير على وسائل التواصل الاجتماعي في التسويق لمنتجاتها.
٧. هنالك عدد قليل من الابحاث والدراسات العربية التي تناولت التصنيع المضاف بشكل عام خاصةً علاقة التصنيع المضاف مع الابتكار في المنتج.
٨. تقوم المكاتب قيد الدراسة بتصنيع المنتجات المطلوبة من قبل الزبائن بشكل سريع من خلال الاستفادة من ميزة التصنيع السريع التي يوفرها التصنيع المضاف بالتالي توفير المنتجات للزبائن في الاوقات المحددة وبالتالي ارضاء الزبائن.

ثانياً. المقترحات:

١. يجب على المكاتب المبحوثة زيادة الاهتمام بأبعاد التصنيع المضاف (النماذج الاولية السريعة، التصنيع السريع، الادوات السريعة) لما لهذه الابعاد من اهمية كبيرة في انشطة هذه المكاتب، ويتم تنفيذ ذلك عبر قيام المهندسين والفنيين بالاطلاع على التجارب العالمية لعدد من المنظمات الرائدة التي قطعت شوط كبير في مجال التصنيع المضاف وبدأت بتطبيق التصنيع المضاف في مجالات واسعة والوقوف على امكانية استخدامها في بيئة التصنيع العراقية.
٢. ضرورة زيادة اهتمام المكاتب المبحوثة بالابتكار في المنتج وايلائه اهمية كبيرة لأنه يعتبر بمثابة مصدر مهم لهذه المكاتب للبقاء والاستمرار والتفوق على المنافسين عبر تقديم منتجات مبتكرة تلبي احتياجات الزبائن المختلفة وبدرجة عالية من الإيصائية، ويتم تنفيذ ذلك عبر قيام المكاتب قيد الدراسة بالعمل على ايجاد افكار جديدة تستطيع من خلالها تقديم منتجات مبتكرة تختلف عن المنتجات التي يقدمها المنافسين.
٣. نشر مفاهيم ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج بين المهندسين والفنيين العاملين في المكاتب المبحوثة عبر اقامة المؤتمرات والندوات والدورات التدريبية من اجل تعزيز وترسيخ ابعاد التصنيع المضاف والابتكار في المنتج.

٤. ضرورة الاطلاع على تجارب الدول المتقدمة في مجال ابعاد التصنيع المضاف والعمل على محاكاتها في البيئة الصناعية العراقية وبالتالي تحقيق التفوق على المستوى المحلي ثم امكانية الانتقال الى ميادين المنافسة الدولية والاقليمية.

المصادر

اولاً. المصادر العربية:

١. بركاني، خولة، ٢٠١٧، أثر تطبيق التسويق الابتكاري على تحسين الاداء التسويقي في المؤسسة الاقتصادية رسالة ماجستير، كليـــة العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر.

٢. بن طراد، سارة، كردوسي، حنان، حسناء، زايدي، ٢٠١٦، دور تكنولوجيا الاتصال الحديثة في دعم التسويق الابتكاري دراسة ميدانية بمؤسسة عمر بن عمر مطاحن الفجوج-قالمة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة ٨ ماي ١٩٤٥، قالمة.

٣. شويكي، رهام صلاح، ٢٠١٨، تطبيقات التسويق الابتكاري في الشركات الصناعية بمحافظة الخليل، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا والبحث العلمي، جامعة الخليل، فلسطين.

٤. عبيدات، محمد ابراهيم، ٢٠١٠، تطوير المنتجات الجديدة، ط٤، دار وائل للنشر والتوزيع عمان، الاردن.

٥. العطوي، محمد، رحالي، عبدالجليل، ٢٠١٩، دور التسويق الابتكاري في تحقيق الميزة التنافسية دراسة حالة ملبنة الحضنة بالمسيلة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، الجزائر.

٦. الفهادي، شيماء ناظم، ٢٠٠٥، أثر الابتكار التسويقي على مستوى الاداء في منظمات الاعمال الصغيرة، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

٧. نجم، عبود نجم، ٢٠٠٨، إدارة المعرفة: المفاهيم، الاستراتيجيات والعمليات، الوراق للنشر والتوزيع، ط٢، الاردن.

ثانياً. المصادر الاجنبية:

1. Al-Shorman, Mohammad, et al., 2020, Product Innovation, Marketing Innovation and Business Performance Relationship of Malaysian Product Industries: Mediating Effect of Design Management, International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 07.
2. Anderl, R., Schmid, H. J., Kage, M., & Karg, M. C. H., (2016), Additive manufacturing, Additive Manufacturing ,Vol. 32, Issue 7: https://doi.org/10.1080/02670836.2016.1197523:10.
3. Atte, Heiskanen, 2020, Design Case For Additive Manufacturing: Electrode For Electrochemical Gold Separation Process, Master's Thesis, Lut University.
4. Baumers, Martin, 2012, Economic aspects of additive manufacturing: benefits, costs and energy consumption, Doctoral Thesis, Loughborough University.
5. Buonafede, F., (2017), Additive manufacturing: Adopters and how their participation in the Global Value Chain changes, Master of Science Degree in Management Engineering, School of Industrial and Information Engineering, Milan, 1-183.
6. Canas, Ricardo Manuel da Silva, 2014, the impact of additive manufacturing: 3D

Printing Technology, master Thesis, the Católica Lisbon School of Business & Economics.

7. Capel, A. J., et al., M., 2013, Design and additive manufacture for flow chemistry, Journal of Sustainable Development, Volume 13, Issue 23, pp. 4583-4590.
8. Chekurov, S., 2019, Industrial Opportunities of Additive Manufacturing-Workflow planning and decision making of additively manufactured end-use components, dcotoral dissertation, Aalto University.
9. Cheraghmakani, M. H., 2018, Additive manufacturing: Part design, optimiza- tion and manufacturing processes selection Im- plementation of a project-based learning education for AM using the case study of a pressure air engine, Master of Science Thesis, Tampere University of Technology.
10. Chiabert, P. P., Bruno, G., & Sini, F., 2020, Lean management in Additive manufacturing: a methodological proposal for quality control, Master' s thesis, Politecnico DI Torino.
11. chua c. k. etal., 2003, Rapid Prototyping: Principles and Applications, 2nd Edition.
12. Diegel, Olaf ,et al., 2010, Tools for Sustainable Product Design: Additive Manufacturing, Journal of Sustainable Development Vol. 3, No. 3.
13. Friel, R. J., 2015, Power ultrasonics for additive manufacturing and consolidating of materials. Power Ultrasonics: Applications of High-Intensity Ultrasound Elsevier Ltd., doi:10.1016/B978-1-78242-028-6.00013-2.
14. Gao, W., Zhang, Y., Ramanujan, D., Ramani, K., Chen, Y., Williams, C. B., Wang, C. C. L., Shin, Y. C., Zhang, S., & Zavattieri, P. D., 2015, The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering. CAD Computer Aided Design, no. 69, pp. 65-89. https://doi.org/10.1016/j.cad.2015.04.001.
15. Gebhardt, A., (2011), Understanding Additive Manufacturing : rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, Hanser Publishers, Munich: https://doi.org/10.3139/9783446431621.
16. Ghazy, M. M., 2012, Development of an Additive Manufacturing Decision Support System (AMDSS), phd d i s s e r t a t i o n, school of Mechanical and Systems Engineering, Newcastle University, October, 1-245.
17. Gupta, S., Malhotra, N. K., Czinkota, M., & Foroudi, P., 2016, Marketing innovation: A consequence of competitiveness. In Journal of Business Research ,Vol. 69, Issue 12, pp. 5671-5681, https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.042.
18. Hauke, Pruß, Vietor, Thomas, 2015, Design for Fiber-Reinforced Additive Manufacturing, Journal of Mechanical Design, Vol. 137: https://DOI: 10.1115/1.4030993.
19. Hussin, S., Ismai, N., & Adamu, U., 2020, Effect of Marketing Innovation on Performance of Small and Medium Enterprises in Nigeria. International Journal of Innovation, Creativity and Change, Vol. 11, Issue 12, pp. 353-370.
20. Jyothish Kumar, L., Pandey, P. M., & Wimpenny, D. I., (2018), 3D printing and additive manufacturing technologies. In 3D Printing and Additive Manufacturing Technologies., Springer Publishers Nature Singapore: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0305-0.

21. kanagal, Nagasimha, 2015, Innovation and product innovation in marketing strategy, Journal of Management and Marketing Research, Volume 18.
22. Kumke, M., Watschke, H., & Vietor, T., 2016, A new methodological framework for design for additive manufacturing,Virtual and Physical Prototyping, vol. 11, no.1, pp. 3-19. https://doi.org/10.1080/17452759.2016.1139377.
23. Lianos, A. K., 2019, Shape Optimization Methods for Additive Manufacturing, master thesis, Department of mechanical engineering and aeronautics laboratory, University of Patras.
24. Matthew T. Samperi, 2014, Development of Design Guidelines For Metal Additive Manufacturing And Process Selection, A Thesis In Industrial Engineering, Master of Science, The Pennsylvania State University.
25. Noohani, Zafarullah, Magsims, Ullah, Hashim, Sumera, 2020, additive manufacturing 3d printing https://www.researchgate.net/publication/343381643.
26. nuree, Auso, 2016, Innovative Marketing and its role in achieving sustainable competitive advantage for a number of hotels in Duhok city: a prospective study, International Journal of Innovation and Applied Studies, Vol. 19 No. 1.
27. Pandey, P. K., 2019, Manufacturing of Large Metallic Components through Wire and Arc Additive Manufacturing (WAAM), master thesis, Department of Mechanical and Aerospace Engineering ,Indian Institute of Technology Hyderabad.
28. Philip Kotler, Kevin Keller, Delphine Manceau, Bernard Dubois, 2009, marketing management, Pearson education, 13 edition.
29. Sossou, G., Demoly, F., Montavon, G., & Gomes, S., 2018, An additive manufacturing oriented design approach to mechanical assemblies. Journal of Computational Design and Engineering, vol. 5, no. 1,pp. 3-18. https://doi.org/10.1016/j.jcde.2017.11.005.
30. Stern, M., (2015), Aligning Design and Development Processes for Additive Manufacturing, Master of Science in Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology.
31. Sultan, Freihat et al., 2020, Innovative Marketing and Its Impact on Customers' Value Creation in Orange Jordan Telecom, Academic Journal of Interdisciplinary Studies, Vol. 9, No. 5.
32. Thompson, Mary Kathryn & et al., 2016, design for additive manufacturing: trends, opportunities, considerations, and constraints, cirp annals - manufacturing technology, vol 65, issue 2 http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.05.004.
33. Vaishali, A., 2018, Innovative Marketing Practices for Evolving Consumers. Indian Journal of Marketing, Volume 8.
34. Van der Haar, W., (2016), Assessing the appropriateness of additive manufacturing: Development of a knowledge based assessment methodology to determine appropriateness of additive manufacturing for an organization, Procedia CIRP, vol. 60, pp. 181-186, http://essay.utwente.nl/71518/.
35. Verhees, F. J. H. M., 2005, Market-Oriented Product Innovation in Small Firms Master thesis, Wageningen Universiteit.
36. Waral, N. L., 2020, Innovative Marketing Strategies In Academic Libraries: An Overview.