أثر تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد على مستوى دقة قياس تكلفة المنتجات فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار.

الأستاذ الدكتور

سامى نجدى محمد رفاعى **ياسمين محمد على الشافعى**

أستاذ محاسبة التكاليف **عضو الجهاز المركزى للمحاسبات**

كلية التجارة – جامعة المنصورة

مستخلص:

تشهد بيئة الأعمال تغيرات سريعة ومستمرة فى احتياجات ورغبات العملاء، مما أدى إلى زيادة حدة المنافسة بين المنشآت حيث احتدم سباق مستمر نحو التطوير والتحسين الدائم من اجل تحقيق مستوى متميز من الأداء بالسرعة والجودة والتكلفة المناسبة. الأمر الذى دفع المنشآت إلى إتخاذ الإبتكار كأداة أساسية للبقاء فى سوق المنافسة الشديدة وذلك عن طريق تحقيق ميزة تنافسية جديدة لا تعتمد على الأسعار فقط؛ بل تعتمد على الإبتكار والتطوير المستمر للمنتجات. حيث كان من أكبر التحديات التى تواجه تلك المنشآت تحقيق أهداف الوقت والتكلفة والجودة معاً، الأمر الذى ترتب عليه وجود ضرورة ملحة لتطوير كل من أدوات إدارة التكلفة، ونظم التكلفة لتتناسب مع أنشطة المنشآت التى تعتمد على الابتكار بهدف خفض التكلفة مع الإرتقاء بمستوى دقة قياس تكلفة المنتج.

ويهدف البحث إلى دراسة أثر تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile SGM) على مستوى دقة قياس تكلفة المنتجات باستخدام نظام تكلفة تدفق القيمة (VSC) بالمنشآت المعتمدة على الإبتكار. وذلك من خلال دراسة حالة بأحدى المنشآت الرائدة فى صناعة الأدوية بقطاع الأعمال العام فى مصر.

كلمات مفتاحية: الإبتكار، نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد، نموذج بوابة المراحل، نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد، نظام تكلفة تدفق القيمة.

Abstract:

Business environment is experiencing rapid and continuous changes in the needs and wants of the customers, which increased the intensity of the competition between the companies to achieve distinguished level of performance with speed, quality and appropriate cost. So, these companies depended on innovation as a significant tool to survive in this highly

competitive market by achieving a new competitive advantage that doesn't depend only on prices; rather, it depends on innovation and continuous product development, while maintaining time, cost and quality targets together. This resulted in an urgent need to develop both cost management tools and cost systems to suit the activities of these companies in order to reduce costs while raising product cost measurement accuracy level.

This research aims to study the impact of applying Leagile SGM model on the accuracy of product cost measurement using Value Stream Costing in innovation-based companies, through a case study in a major company in the Egyptian pharmaceutical industry public sector.

Key Words: Innovation, Leagile, Stage gate model (SGM), Leagile SGM, Value steam costing (VSC).

مقدمة:

تتطلب زيادة حدة المنافسة بين المنشآت على المستوى المحلى والإقليمى والدولى قصر دورة حياة المنتج والتوقع المستمر لمتطلبات العملاء من المنتجات، وسرعة التغير فى بيئة الاعمال لمواجهة التحديات التى تواجهها المنشآت، ومن ثم، تنظر المنشآت الى الابتكار كآداه اساسية للبقاء فى المنافسة.

ومع زيادة معدلات الإبتكار فى المنشآت وبالتالى تصميم العديد من المنتجات التى تتمتع بدورة حياة قصيرة؛ زادت تكلفة البحوث والتطوير وتكلفة تصميم المنتجات، الأمر الذى ترتب عليه وجود ضرورة ملحة لتطوير كل من اساليب المحاسبة الادارية، وأساليب الرقابة الادارية، ومؤشرات قياس الآداء لتتناسب مع أنشطة المنشآت التى تعتمد على الابتكار بهدف خفض التكلفة والإرتقاء بمستوى دقة قياس تكلفة المنتج بداية من تصميم المنتج وحتى طرحه فى الأسواق.

مشكلة البحث:

وعلى الرغم من تعدد الدراسات التى تناولت عدم ملاءمة أدوات إدارة التكلفة ونظم التكاليف التقليدية فى ظل بيئة التصنيع الحديثة المطبقة فى المنشآت المعتمدة على الابتكار، إلاّ أنها أشارت إلى العديد من أدوات إدارة التكلفة ونظم التكاليف التى من المتوقع أن تعمل على رفع كفاءة قياس التكلفة فى تلك المنشآت والتى كان من أبرزها نموذج بوابة المراحل، وعمومية العناصر، والتكلفة المستهدفة، و نظام تكلفة تدفق القيمة، والمحاسبة على أساس النشاط، ومنصة المنتجات، وهندسة القيمة، وتحليل تكلفة الوظائف، واسلوب كايزن ... إلخ. إلاّ أن تلك الدراسات – فى حدود علم الباحثان – لم تضع نموذجاً يعد الأفضل للتطبيق فى تلك المنشآت.

وبناء على ماسبق، تتمثل مشكلة البحث فى عدم تحديد أفضل أدوات إدارة التكلفة ونظم قياس التكلفة التى يمكن تطبيقها فى بيئة التصنيع الحديثة المطبقة فى المنشآت المعتمدة على الابتكار بهدف الارتقاء بمستوى دقة قياس تكلفة المنتجات الجديدة بتلك المنشآت.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى زيادة حدة المنافسة العالمية واعتماد المنشآت التى ترغب فى البقاء فى ظل تلك المنافسة على إبتكار وتطوير المنتجات؛ وبالتالى حاجة المنشأة إلى تحديد أفضل أساليب إدارة التكلفة ونظم التكلفة التى يمكن اعتمادها للإرتقاء بمستوى دقة تكلفة المنتج لدعم الميزة التنافسية فى تلك المنشآت.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تقديم إطار مقترح للإرتقاء بمستوى دقة قياس تكلفة المنتج فى المنشآت المعتمدة على الابتكار عن طريق تحقيق التكامل بين نموذج بوابة المراحل (SGM)و نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile) لقياس التكلفة باستخدام نظام تكلفة تدفق القيمة (VSC).

خطة البحث:

بالإضافة إلى ما سبق يمكن تقسيم البحث كما يلى:

أولاً: بيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار وتطورنظم التصنيع بها.
ثانياً: نموذج بوابة المراحل كآداه لادارة التكلفة.
ثالثاً: اطار مقترح لقياس التكلفة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار.
رابعاً: دراسة حالة فى قطاع الأدوية.
خامساً: النتائج والتوصيات.
بحوث مستقبلية مقترحة
قائمة المراجع

أولاً: بيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار وتطورنظم التصنيع بها.

١) بيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار

لقد كان للتغيرات التى حدثت فى البيئة المحيطة بالمنشآت أثر كبير على تلك المنشآت فى توجيهها للإعتماد على الإبتكار حتى تتمكن من الإستمرار فى سوق المنافسة الشديدة سريعة التغيرات غير المتوقعة، بل وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة. واتسمت البيئة المحيطة بتلك المنشآت بعدم الإستقرار حيث كانت بها تغيرات مستمرة فى جوانب عدة؛ ومن أهمها: (أ) **تغيرات السوق**؛ وذلك بسبب تنوع فئات العملاء وإختلاف خصائصهم والتسارع فى تغيير نماذج ومواصفات المنتجات وقصر دورة حياتها،(ب) **تغيرات أسس ومعايير المنافسة**؛ وذلك بسبب زيادة الضغوط البيئية لخفض التكلفة، وزيادة مجالات الإبداع والإبتكار، وتغير ردود أفعال المنافسين محلياً وعالمياً، فضلا عن تركيز العملاء على أدق تفاصيل المنتج بدلاً من الإعتماد على الخصائص العامة فقط، (جـ) **تغيرات مطالب العملاء**؛ وترتبط برفع مستويات الجودة وتخفيض أوقات التسليم، (د) **تغيرات تكنولوجية**؛ وترتبط بالآلات، والمعدات، والبرمجيات المتطورة، والنظم التكاملية فى مجالات التصنيع والتشغيل، (هـ) **تغيرات اجتماعية**؛ وتشمل المجالات السياسية،

والقانونية، والثقافية، والأمور المرتبطة بالقوى العاملة، وأماكن العمل، (و) **تغيرات فى التكلفة؛** ويرجع ذلك إلى ضرورة ضمان تحقيق مستوى ربح معين من خلال السيطرة على التكلفة الإجمالية للمنتجات مع عدم الإخلال بمستوى جودة المنتجات بل العمل على رفعها.,(Demir, 2013, p. 54) , (مخيمر, وآخرون، ٢٠١٤، ص.ص. ٥١٤-٥١٥), (Conforto, Daniel, 2016, p.7), (Necoletti, 2018, p.p.19-23).

وقد فرضت تلك التغيرات على المنشآت ضرورة الإعتماد على استخدام تقنيات حديثة ونظم خبيرة وآلات تمكنها من ابتكار وإنتاج المنتجات المطلوبة من قبل العملاء بدفعات صغيرة جدا قد تصل إلى وحدة واحدة. وكان من أهم المتطلبات الأساسية لدعم الإبتكار وتحسين القدرة التنافسية نشر ثقافة الإبتكار على جميع مستويات المنشأة وليس فقط أنشطة التصميم الهندسي ومعايير التقييم بل يتم إعادة هيكلة وتصميم كافة العمليات الخاصة بالمنشأة (Necoletti, 2018, p.p.18-24) .

وهناك أربعة نماذج مختلفة للإبتكار لخلق وتعظيم القيمة المقدمة للعميل تتمثل فيما يلي: (أ)**الإبتكار المعتمد على تحسين الكفاءة؛** ويهدف هذا النموذج إلى ابتكار طرق جديدة لخفض تكلفة المنتج عن طريق اتباع أساليب كفء لإزالة أنواع الفاقد المختلفة أثناء العملية الإنتاجية. وغالباً ما يتم إتباع هذا الإتجاه فى المنشآت التى تطبق نظم الإنتاج الحديثة، **(ب)الإبتكار المعتمد على العلوم والتكنولوجيا؛** ويهدف هذا النموذج إلى الإعتماد على التقنيات التكنولوجية الحديثة فى تعظيم القيمة المقدمة للعملاء ورفع مستوى وعى وادراك العملاء للقيمة الأساسية المقدمة فى منتجات المنشأة، **(جـ)الإبتكار المعتمد على التصميم؛** ويتم من خلال هذا النموذج التركيز على تنفيذ كافة متطلبات العملاء فى مرحلة تصميم المنتجات الجديدة وهو ما ينتج عنه ربح للمنشأة والمستهلك، **(د) الإبتكار المعتمد على الفن؛** ويتم من خلال هذا الإتجاه التركيز على الخصائص الداخلية للمنتج ومن ثم تعظيم قيمة المنتج عند العملاء؛ وغالباً ما يتم تطبيق هذا الإتجاه فى انتاج سلع الرفاهية.(Ross, 2016, p.p.6-7)

وتعتمد كل منشأة على إتجاه الإبتكار الملائم للبيئة المحيطة بها حيث تعتمد بعض المنشآت على الإبتكار والتطوير التدريجى للمنتجات والذى يعتمد على تطوير المنتجات والأسواق الحالية للمنشآت عن طريق حل المشكلات الخاصة بها. و يتناسب هذا الإتجاه من الإبتكار مع البيئة التى تقل فيها درجة عدم التأكد، كما يعتمد على حل المشكلات على المدى الطويل. فى حين تعتمد المنشآت التى تعمل فى بيئة تتسم بالغموض وعدم التأكد وارتفاع نسبة المخاطرة على الابتكارات غير العادية والتى تقوم على توظيف الأفكار الإبتكارية فى المنشأة لتوليد أفكار واستراتيجات ومنتجات جديدة باستخدام تقنيات تكنولوجية حديثة ودائمة التطور مع الدخول إلى أسواق جديدة. ويعتمد هذا الإتجاه على التخطيط قصير الأجل حيث يقوم على عمل التجارب لتحديد العروض التى تجذب العملاء والعمل على ايجاد حلول فريدة وغير متوقعة للمشكلات التى تواجه المنتجات. (York,Jeffrey,2014,p.p.22-23),(Epsten,2016,p.p.11-13)

مما سبق يتضح أنه حتى تتمكن المنشآت من الإستمرار والبقاء وجب عليها الإعتماد على نظم تصنيع حديثة تواكب وتدعم تلبية متطلبات تلك البيئة. وسيتناول الباحثان فيما يلي أهم تطورات نظم التصنيع الحديثة فى تلك البيئة.

٢) <u>تطور نظم التصنيع فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار</u>

تذخر بيئة الأعمال بالعديد من النظم والتقنيات الحديثة للإنتاج، والتى يمكن أن تقود المنشآت المعتمدة على الابتكار نحو تحقيق رغبات العملاء وكسب الحصص السوقية، إلاّ أن كلاً من هذه النظم يحاط بعدد من المحددات التى تتحكم فى مدى إمكانية تطبيقه من عدمه. ومن أمثلة تلك المحددات طلبات العملاء، ونوعية المنتجات وخصائصها الإنتاجية، وزمن دورة هذه المنتجات، فضلاً عن السياسة الإنتاجية للمنشأة.

ويعتبر كل من نظامى الإنتاج الخالى من الفاقد (Lean production) و التصنيع المتجاوب (Agile manufacturing) من أحدث نظم الإنتاج التى يتم تطبيقها فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار بهدف البقاء فى سوق المنافسة و الإستجابة لمتطلبات العملاء مع القدرة على التحكم فى التكلفة والجودة. ولما كان نظام الإنتاج الخالى من الفاقد يهدف إلى خفض التكلفة وإزالة الفاقد ورفع الكفاءة والتركيز على القيمة المقدمة للعميل فى ظل البيئة المستقرة، بينما يُمكن نظام التصنيع المتجاوب المنشأة من التعامل مع البيئة غير المستقرة وسرعة الإستجابة لطلبات العملاء المتغيرة وغير المتوقعة عن طريق رفع قدرة المنشأة على إنتاج منتجات مبتكرة على دفعات صغيرة توافق طلبات ورغبات العملاء وفقاً للتصميم وميعاد التسليم المحدد ؛ اتجهت العديد من المنشآت المعتمدة على الإبتكار إلى تطبيق كلا النظامين معاً فيما يعرف بنظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile manufacturing) بهدف رفع قدرة المنشأة على سرعة الإستجابة لطلبات العملاء المتغيرة غير المتوقعة فضلاً عن خفض التكلفة وإزالة الفاقد. (Duman, et al., 2015, p.262)

ومن خلال تطبيق نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد يتم الاستفادة من مميزات كل من نظام الإنتاج الخالى من الفاقد ونظام التصنيع المتجاوب إلاّ أنه لا يتم تطبيقهما مجتمعين معاً فى كافة المراحل حيث يتم الفصل بينهما من خلال خلق نقطة عدم التلاقى(Decoupling Point) بين تطبيق كلا النظامين (Amir,2011,p.288)وهناك العديد من الإتجاهات لتطبيق نظام الإنتاج المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile) ويعتمد اختيار الإتجاه الأمثل على الإستراتيجيات وطبيعة العمليات والبيئة المحيطة بالمنشأة وذلك على النحو التالى:

- **فى حالة المنشآت التى تعتمد على نسبة ضئيلة من منتجاتها– بما يعادل حوالى ٢٠%– فى تحقيق النسبة الأكبر من الأرباح – بما يعادل حوالى ٨٠%–** ؛حيث تتمتع تلك المنتجات باستقرار الطلب عليها وارتفاعه ؛ يتم اتباع نظام الإنتاج الخالى من الفاقد فى انتاج تلك المنتجات مما يؤدى إلى خفض تكلفة تلك المنتجات. فى حين يتم اتباع نظام التصنيع المتجاوب فى باقى المنتجات التى تتمتع بالتنوع الشديد،

وعدم استقرار الطلب عليها، والتغيرات غير المتوقعة فى طلبات العملاء ؛ مما يؤدى إلى رفع درجة المرونة والإستجابة لطلبات العملاء الخاصة بتلك المنتجات (Goldsby,2006,p.p.61,62)، (الكيلانى، ٢٠١٩،ص.١٢١) .

- **وفى حالة المنشآت التى تعتمد على إنتاج النموذج العام للمنتج حتى الوصول إلى نقطة الإختلاف التى عندها تتحدد طلبات العملاء المختلفة؛** تتبنى تلك المنشآت مبدأ تأجيل الوصول للشكل النهائى للمنتج حتى تلقى طلبات العملاء. وتعتمد تلك المنشآت على تطبيق نظام الإنتاج الخالى من الفاقد فى إنتاج تلك المنتجات وصولاً إلى نقطة عدم التلاقى – حيث يتم الإستفادة من نظام الإنتاج الخالى من الفاقد فى خفض التكلفة وإزالة كافة أنواع الفاقد مع خلق مخزون استراتيجى عند نقطة عدم التلاقى لمواكبة متطلبات العملاء – ثم اتباع مبادئ التصنيع المتجاوب بعد ذلك بهدف تقليل مخاطر نفاد المخزون لفترات طويلة لدى بائع التجزئة أوالاحتفاظ بمخزون كبير جدًا من المنتجات غير المطلوبة وبالتالى زيادة قدرة المنشأة على السرعة والمرونة فى الإستجابة لطلبات العملاء وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة لها (Shahin,et al., 2016,p.p.233:234), (Virmani et al., 2018,p.402) (Adel,2020,p.227). وذلك كما هو متبع على سبيل المثال فى صناعة السيارات حيث تقوم شركة تويوتا بإنتاج السيارات باللون الأبيض ويتم اعتماد اللون النهائى لكل سيارة وفقاً لرغبات السوق؛ لذا يعد التحديد الصحيح لنقطة عدم التلاقى خلال سلسلة التوريد من أهم عوامل نجاح نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد. (Nieuwenhui, Elin, 2015,p.235)
- **وفى حالة المنشآت التى تتمتع باستقرار الطلب على منتجاتها من حيث التنوع والكمية وعدم وجود تنوع كبير فى المنتجات؛** تتجه نقطة عدم التلاقى إلى نهاية سلسلة التوريد حيث تعتمد المنشأة على تطبيق مبادئ نظام الإنتاج الخالى من الفاقد فى معظم مراحل سلسلة التوريد و يتم اتباع مبادئ التصنيع المتجاوب فى نهاية السلسلة فقط بهدف رفع كفاءة المنشأة وسرعة استجابتها لرغبات العملاء وذلك بما يعرف بـ – Lean Oriented Leagile (Zheng, 2010, p.p33-35).
- **أما المنشآت التى تتمتع بعدم استقرار الطلب؛** فتعتمد على تطبيق نظام التصنيع المتجاوب فى معظم العمليات والإعتماد على أحدث التقنيات التكنولوجية بهدف رفع كفاءة المنشأة وزيادة السرعة والمرونة فى الإستجابة لطلبات العملاء مع تطبيق مبادئ وأدوات نظام الإنتاج الخالى من الفاقد لتبسيط خط الإنتاج والقضاء على الفاقد وخفض التكلفة فضلاً عن رفع الكفاءة والمرونة وسرعة الإستجابة لطلبات العملاء وذلك بما يعرف بالإتجاه الأكثر تجاوباً من التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد – Agile Oriented Leagile – (Zheng, 2010, p.p33-35)

- **وفى حالة المنشآت التى تتمتع باستقرار الطلب على منتجاتها؛** يتم اتباع نظام الإنتاج الخالى من الفاقد؛ ولكن فى حالة حدوث طلبات مفاجئة غير متوقعة يتم اتباع نظام التصنيع المتجاوب لتوفير تلك الطلبات. (الكيلانى، ٢٠١٩، ص.١٢٣)

ويجمع نظام الإنتاج المتجاوب الخالى من الفاقد بين الأدوات المطبقة فى كل من نظام الإنتاج الخالى من الفاقد ونظام التصنيع المتجاوب؛ والتى تتمثل أهمها فى إدارة الجودة الشاملة (TQM)، وعمليات الصيانة المانعة (TPM)، وتخطيط الموارد (ERP)، وتبادل البيانات الرقمية، والتشغيل الآلى (Automation)، والإنتاج حال الطلب (JIT)،و٦-سيجما، واسلوب كايزن، والتحالف بين الموردين، وتوطيد العلاقات مع الموردين، وأسلوب تنظيم خصائص العمل (5S)، والتصنيع الخلوى، وتخطيط مسار تدفق القيمة (VSM)، ورفع كفاءة ومهارات العاملين، وتأكيد الجودة، والتصميم بغرض التصنيع بأقل تكلفة (Design for Manufacturing)، وسلسلة التوريد الإفتراضية، وتكامل العمليات وادارة الآداء. (Zheng, 2010, p.p36:38), (Virmani et al., 2018, p.404), (Perera, et al., 2020, p.p.1136-1137)

ويؤدى تطبيق نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد إلى تحقيق العديد من المنافع من أهمها: زيادة القيمة المقدمة للعميل، وتعزيز المنافسة عن طريق تنظيم تدفق المواد والمعلومات، واتباع التخطيط المنهجى من خلال تحسين ودعم القيام بالعمليات حين طلبها، ودعم التواصل عبر أقسام المنشأة باستخدام أحدث الأساليب التكنولوجية، وتعظيم الإستفادة من مهارات العاملين بالمنشأة.(Perera, et al., 2020, p.1136)

مما سبق يتضح أن نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد يعد من أنسب نظم التصنيع فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار حيث يدعم عملية ابتكار المنتجات الجديدة ويضمن لتلك المنشآت البقاء فى ظل المنافسة الشديدة عن طريق رفع درجة المرونة والإستجابة لطلبات العملاء المتغيرة. إلاَ أن اعتماد تطبيق هذا النظام يجب أن يصحبه تطبيق أدوات ونظم ملائمة لإدارة وقياس التكلفة بشكل مبسط ودقيق حتى تتمكن تلك المنشآت من تعظيم الإستفادة منه. وهو ما سيتم تناوله فيما يلي.

ثانياً: نموذج بوابة المراحل كآداه لادارة التكلفة.

أشارت العديد من الدراسات إلى عدم ملاءمة أدوات إدارة التكلفة ونظم التكاليف التقليدية لقياس تكلفة المنتجات فى ظل المنشآت المعتمدة على الإبتكار؛ حيث أشار بعضها إلى انه على الرغم من سيادة الممارسات التقليدية فى معظم المنشآت الا انها لا تتفاعل مع التغيرات او الاداء التنظيمى المعتمد على الإبتكار. كما أن المنشآت التى تستخدم الممارسات الحديثة لديها قدرة اكبر على تغيير الاداء التنظيمى ودعم الابتكار (Nuhu, et al., 2016, p.88). إلا أن هناك بعض الدراسات التى أشارت إلى أن تطبيق نموذج بوابة المراحل يدعم زيادة درجة دقة قياس التكلفة كما أشار بعضها الآخر إلى أن قياس تكلفة المنتجات باستخدام نظام تكلفة تدفق القيمة (VSC) فى ظل المنشآت

المعتمدة على الإبتكار يؤدى الى قياس التكلفة بشكل أكثر دقة. (Cooper,2006), (Backlund, 2013), (Aslahzadeh & Davoodi,2014)

وفى ضوء ما سبق سيتم تناول مفهوم نموذج بوابة المراحل وأثر تطبيقه على دعم دقة قياس التكلفة وفقاً لنظام تكلفة تدفق القيمة فى ظل بيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار؛ حيث يعد نموذج بوابة المراحل خارطة طريق لعملية ابتكار المنتجات الجديدة حيث يتم تقسيم عملية ابتكار المنتج إلى عدة مراحل؛ كل مرحلة تشمل مجموعة من الأنشطة المتوازية والمتداخلة، وفى نهاية كل مرحلة توجد بوابة يتم فيها اتخاذ القرار باستمرارية المنتج للمراحل التالية أو منعه وإيقافه عند تلك المرحلة. وتعد تلك البوابات فى جوهرها نقاط فحص لجودة المنتج حيث تقوم الادارة بمراجعة المشروع وتقرير ما إذا كان يجب الاستمرار للمراحل التالية والافراج عن الاموال والمواد من أجل اتمامه من عدمه (Aslanzadeh, Davoodi, 2014,p.8). و فى حالة خروج عملية التطوير عن السيطرة تماما يكون الإنهاء أو إعادة التشغيل ضرورة؛ ومن ثم فإن تحديد المشكلات فى أقرب وقت ممكن يوفر قدراً كبيراً من الوقت/المال. لذا ينصح بوضع بوابات عالية الجودة قبل المراحل ذات التكلفة والتأثير العالى؛ كما هو الحال قبل اقتناء معدات الإنتاج. (Wuest, et al.,2014, p. 34)

ومن أهم أهداف النموذج تخفيض كل من التكلفة والوقت الخاصين بعملية تطوير المنتجات وحظر تشغيل منتجات تالفة وغير مطابقة للمواصفات المطلوبة وهو ما يؤدى إلى رفع مستوى جودة المنتجات؛ حيث يقدم النموذج ميزة انشاء آلية لمراقبة العملية والتحكم فيها دون وضع اطار زمنى محدد حيث يعتمد على حالة المشروع. ويقوم هذا النموذج على رفع كفاءة العملية الانتاجية، خفض التكلفة، فضلا عن دعم الميزة التنافسية والفاعلية ورفع معدلات نجاح المنتج(Cooper, 2008, p.228). و قد تم تطبيق هذا النموذج فعليا وحقق نجاحاً كبيراً فى تطبيقه وخاصة فى مجال صناعة السيارات حيث يتم إعتماده فى منشآت رائدة فى هذا المجال من أهمها (GM & Audi & BMW) (Wuest et al., 2014,p.32 , 34). وفقاً للدراسات التى تمت فى مركز الانتاجية والجودة الأمريكية (APQC)، وجمعية تطوير وإدارة المنتجات (PDMA) تبين أن معظم المنشآت التى كان لديها أفضل التطبيقات فى مجال تطوير المنتجات الجديدة كانت تطبق نموذج بوابة المراحل (SGM). (Cooper, 2015,p.2)

ويعتمد نجاح تطبيق نموذج بوابة المراحل على تقسيم عملية ابتكار المنتجات الجديدة إلى عدة مراحل بحيث توجد بين كل مرحلة وأخرى بوابة يتم من خلالها اتخاذ القرار بالاستمرار والانتقال للمرحلة التالية أو التوقف أو إعادة التشغيل. لذا يجب التفرقة بين مفهومى المراحل والبوابات وتحديد أهم المبادئ التى يجب مراعاتها عند تقسيم عملية ابتكار المنتجات الجديدة إلى مراحل وبوابات؛ وذلك على النحو التالى:

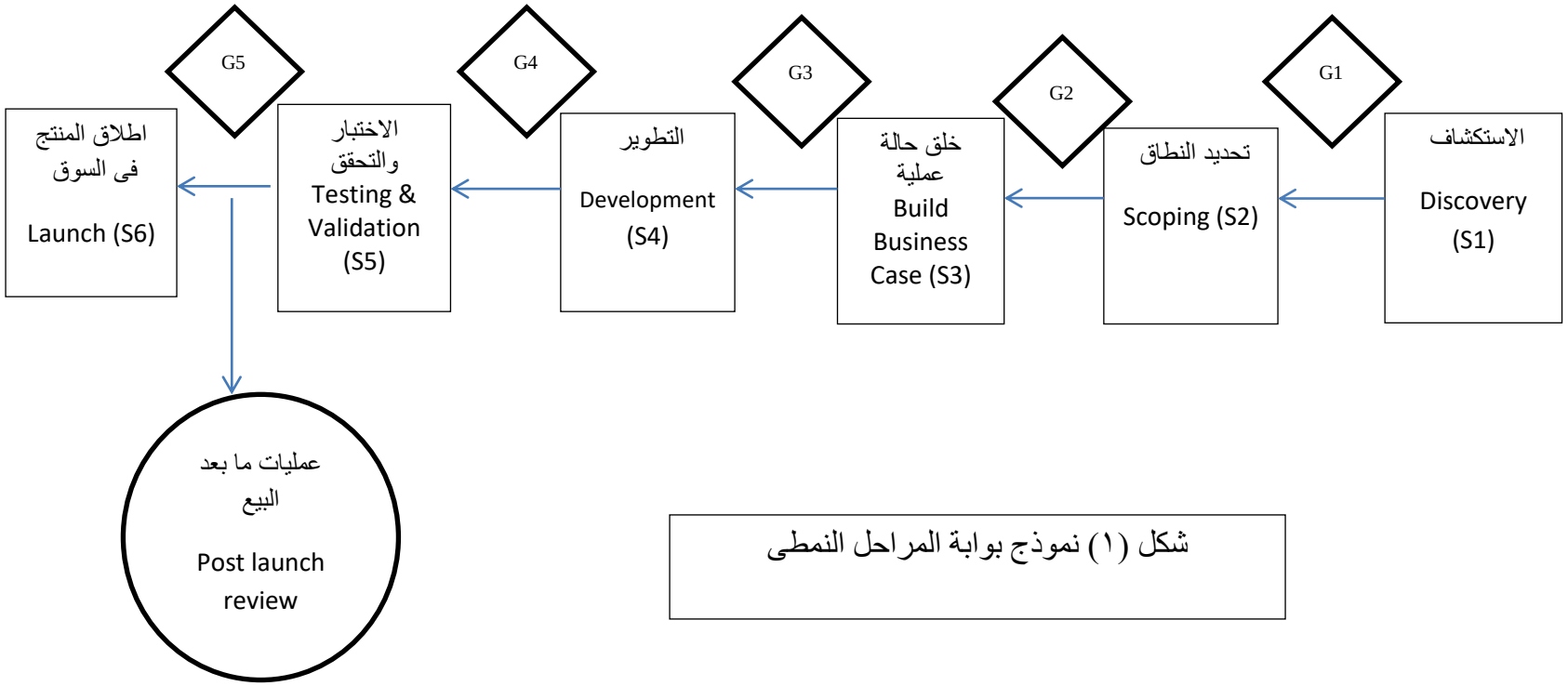
أ) **المراحل**، حيث يمكن تصوير عملية الابتكار على أنها سلسلة من المراحل كل مرحلة تتكون من مجموعة من الأنشطة المختارة واللازمة لتقدم

المشروع نحو البوابة التالية أو نقطة إتخاذ القرار. وتتمثل أهم المبادئ التى تمكن المنشأة من تخطيط وتنفيذ مراحل عملية ابتكار المنتجات الجديدة بوضوح وإحترافية في تصميم كل مرحلة لجمع المعلومات بهدف تقليل المخاطر ونقاط عدم التأكد، و كون تكلفة كل مرحلة أعلى من المرحلة السابقة بحيث يكون هناك التزام تصاعدى (تدريجى) للموارد، فضلاً عن تنفيذ الأنشطة داخل كل مرحلة بالتوازى ومن قبل فريق متخصص من مختلف المجالات الوظيفية داخل الشركة(Cooper, 2008, p.216).

ب)**البوابات،** يلي كل مرحلة بوابة (نقطة اتخاذ قرار)؛ حيث تعمل تلك البوابات كنقاط فحص ومراقبة للجودة. ويتم من خلال تلك البوابات تحديد نقاط اختبار يكون محدداً لها متطلبات معينة ومحددة من قبل العميل ومقدم العملية. وبذلك يتضح أن الهدف من بوابات الجودة هو تحسين جودة المنتج النهائى من خلال مراقبة عملية تطوير المنتجات والتحكم فيها، كما أنها تعمل على خفض تكلفة، و وقت، وخطر سير عملية ابتكار المنتج فى اتجاه غير مرغوب فيه. لذا يجب وضع البوابات قبل مراحل معينة وبالأخص التى تنطوى على استثمارات عالية أو التى تعتمد على نتائج المراحل السابقة. (Wuest, et al.,2014, p. 34,35)وقد اتفقت العديد من الدراسات على أن النموذج النمطى لبوابة المراحل ينقسم إلى ست مراحل وخمس بوابات أساسية وذلك كما هو موضح فى الشكل رقم(١).

وتتمثل المراحل فيما يلي:(١)الإستكشاف: وتعد هذه المرحلة أولية يتم من خلالها اكتشاف الفرص المتاحة تمهيداً لوضع أفكار للمنتجات الجديدة، (٢)تحديد النطاق: يتم من خلال هذه المرحلة توفير معلومات غير مكلفة تعتمد على البحث المكتبي؛ بهدف انتقاء بعض الأفكار من المرحلة الاستكشافية وتضييق قائمة المشروعات المقدمة من المرحلة السابقة، (٣)بناء حالة عملية: يتم من خلال تلك المرحلة جمع معلومات أكثر تمكن من تحديد وتعريف المنتج، و وضع خطة المشروع كاملة، (٤)التطوير: تعد هذه المرحلة أطول المراحل نسبياً؛ حيث يتم من خلالها وضع التصميم التفصيلي للمنتج الجديد وتطويره فضلا عن وضع خطة الانتاج واختبار المنتج ووضع خطة التسويق، (٥) الاختبار والتحقق: تجرى فى هذه المرحلة الإختبارات والتجارب السوقية للمنتج للتحقق من عمليات الإنتاج والتسويق الخاصة به؛ وذلك عن طريق عمل دراسات ميدانية واختبارات تجريبية لبيع المنتج، (٦) إطلاق المنتج للسوق: تُنَفَّذ فى هذه المرحلة خطة اطلاق المنتج الجديد فى الأسواق فضلاً عن تنفيذ عمليات التوزيع والبيع وما بعد البيع كاملةً حيث تمثل نقطة البداية لتطوير المنتج وإبتكار منتجات جديدة. (Cooper, 2015, P.P 2,3),(Cooper, Soomer,2016, P.169) ,(Cooper, 2017, P.49) ,(Mills, et al., 2020, P.578).

فى حين تتمثل البوبات الخمس فى: (١) فحص الفكرة: وفيها يتم فحص الافكار المقدمة فى مرحلة الاكتشاف الاولى واتخاذ القرار بالانتقال الى المرحلة التالية وهى تحديد النطاق، (٢)الفحص الثانى للفكرة: ويتم فيها اعادة فحص الأفكار التى تم اختيارها بعد المعلومات التى تم جمعها فى مرحلة تحديد النطاق واتخاذ القرار بشأن الإنتقال للمرحلة التالية ووضع خطة المشروع، (٣) بدء عملية التطوير: ويتم فيها إتخاذ القرار ببدء عملية ابتكار المنتجات الجديدة والتخطيط لها، (٤) اختبار المنتجات (Go to Test): ويتم فيها اتخاذ القرار بعمل اختبارات تجريبية للمنتج قبل نزوله للاسواق، (٥) اطلاق المنتج فى الاسواق : ويتم هنا اتخاذ القرار الخاص باطلاق المنتج النهائى للأسواق.(Cooper, 2006, P.P 5-6)



شكل (١) نموذج بوابة المراحل النمطى

مما سبق يتضح أن نموذج بوابة المراحل (SGM) يعد من أفضل الأساليب وأكثرها ملاءمة لدعم خفض التكلفة وزيادة كفاءة عملية ابتكار المنتجات الجديدة فى المنشآت المعتمدة على الابتكار. ألاّ أنه بحاجة إلى نظام مناسب لقياس التكلفة يسعى لتحقيق أهداف ومتطلبات النموذج؛ حيث إن النظم التقليدية لم تعد ملائمة لقياس التكلفة فى ظل بيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار حيث إنه كان قد تم تصميمها وفقاً لإحتياجات ومتطلبات الإنتاج الكبير دون العمل على توفير المعلومات الصحيحة والمناسبة فى الوقت المناسب لمراحل سلسلة القيمة الخاصة بعملية ابتكار وتطوير المنتجات الجديدة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار والتى تطبق نموذج بوابة المراحل. لذا كان لا بد من الإعتماد على نظام بسيط لقياس التكلفة يوفر المعلومات الصحيحة المطلوبة وفى الوقت المناسب فضلاً عن كونه لا يحفز على بناء المخزون، ويزيد من درجة دقة قياس تكلفة المنتج، ويعمل على التخلص من التقارير التفصيلية وغير الضرورية. ولتلبية هذه المتطلبات ظهر ما يعرف بنظام تكاليف تدفق القيمة (VSC) والذى يعد أحد طرق تبسيط قياس التكاليف الملائمة لإحتياجات المنشآت المعتمدة على نظم التصنيع الحديثة.

ويرتكز نجاح تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة (VSC) على عدة مقومات أساسية يتمثل أهمها فى: (أ) تتبع التكاليف الفعلية مباشرة على مسار تدفق القيمة والذى يعد غرض التكلفة، (ب) تقرير الإحتياجات بناء على مسارات تدفق القيمة وليس على أساس الأقسام، (جـ) وضع العملية الإنتاجية تحت الرقابة، (د) تحديد عناصر التكاليف بالقدر المستخدم فعلياً داخل مسار تدفق القيمة الأمر الذى يمكن معه تتبع تلك التكاليف مباشرة على مسار تدفق القيمة، (هـ)تخصيص العاملين داخل مسارات تدفق القيمة بشكل منفصل أو بأقل قدر من التداخل وكذا تقليل الأقسام الخدمية المشتركة بين مسارات تدفق القيمة المشتركة، (ز) عدم تضمين تكاليف مسار تدفق القيمة بقيمة تكاليف الموارد التى تخدم المنشأة ككل ولا يمكن تتبعها بشكل مباشر على مسارات تدفق القيمة ويتم معالجتها على أنها تكاليف دعم للمنشأة ككل "Sustaining Costs"، (ح) تعد البيانات والمعلومات التكاليفية على أساس فترة زمنية تتراوح بين أسبوع وشهر. (blocher, et al., 2016, p.716), (فودة، آخرون، ٢٠١٩، ص.٢٨١)

ويعد التحديد والتخطيط الصحيح لمسار تدفق القيمة من أهم المقومات اللازمة لنجاح تطبيق نظام تكلفة تدفق القيمة حيث إنه يتمثل فى كافة الأنشطة اللازمة لإضافة قيمة للمنتج بداية من عمليات التصميم وحتى توصيل المنتج للعميل وليس فقط العمليات التصنيعية والتى تمثل مرحلة واحدة فقط من الأنشطة التى تضيف قيمة للمنتج (الصغير،٢٠١٩،ص.١٩). لذا يعد مسار تدفق القيمة هو غرض التكلفة فى ظل تطبيق نظام تكلفة تدفق القيمة حيث يمكن من خلاله تتبع كافة عناصر التكاليف الفعلية. ويتم تخطيط مسار تدفق القيمة عن طريق تصوير كافة العمليات والأنشطة الحالية المضيفة للقيمة – Current State Map – خلال مسار تدفق القيمة لتتبع تدفق المعلومات وعناصر التكلفة بشكل مرئى ومباشر فضلاً عن إمكانية التنبؤ بالحالة المستقبلية لتلك

العمليات بهدف تحسين أداء المنشأة، وتحديد الأنشطة التى لا تضيف قيمة وبالتالى تحسين وتطوير مسار تدفق القيمة مما يترتب عليه تقليل الهدر والحركات غير الضرورية والمخزون الزائد وغيرها من الأنشطة غير المضيفة للقيمة Future – State Map –.(عبد المجيد، خلف الله، ٢٠١٩،ص.١٤)

وبذلك يتضح أن اعتماد المنشآت على تطبيق نظام تكلفة تدفق القيمة يحقق لها العديد من المنافع والمميزات يتمثل أهمها في تقديم تقارير مالية ذات محتوى واضح ودقيق ومبسط وملائم وفى الوقت المناسب لاتخاذ القرارات فى بيئة التصنيع الحديثة، وتحديد الطاقة غير المستغلة ودعم التحسين المستمر لكافة عمليات مسار تدفق القيمة وبالتالى خفض التكلفة وزيادة الإنتاجية، وتبسيط العملية المحاسبية وتوفير المعلومات التفصيلية عن أنشطة مسار تدفق القيمة وبالتالى توضيح أثر الانعكاسات المالية والتكاليفية لجهود تعزيز ثقافة التحسين المستمر، والحد من ممارسات إدارة الأرباح المتعلقة بالمخزون، والتخلص من عمليات توزيع التكلفة غير المباشرة. (العربي،٢٠١٢، ص.٤٩)، (المشهراوى،٢٠١٥، ص.ص.٧٣-٧٤)، (غالى،٢٠١٧،ص.٤٧٣)، (فودة، وآخرون،٢٠١٩، ص.ص. ٢٨٩-٢٩٠).

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن نموذج بوابة المراحل من أكثر الأدوات ملاءمة لعملية تطوير المنتجات الجديدة فى ظل بيئة التصنيع الحديثة وفقاً لما يترتب عليه من زيادة درجة المرونة والسرعة فى الإستجابة لطلبات العملاء وخفض التكلفة فى بعض الأحيان (Cooper,2008), (Aslahzadeh & Davoodi,2014), (Wuest, et al,2014). وقد أشارت دراسات أخرى إلى نجاح التكامل بين نموذج بوابة المراحل ونظام التصنيع المتجاوب فيما يعرف بنموذج بوابة المراحل المتجاوب (Agile Stage Gate Model) وما له من أثر إيجابي على جودة المنتجات، وانهائها فى الوقت المحدد فى حدود الميزانية الموضوعة (Conforto, et al., 2016), (Cooper, 2017), (Cooper, Sommer, 2020). فضلاً عن وجود بعض الدراسات التى أسفرت عن وجود علاقة سلبية بين نموذج بوابة المراحل ووقت وتكلفة عملية تطوير المنتجات الجديدة . (Bianchi, et al., 2020)

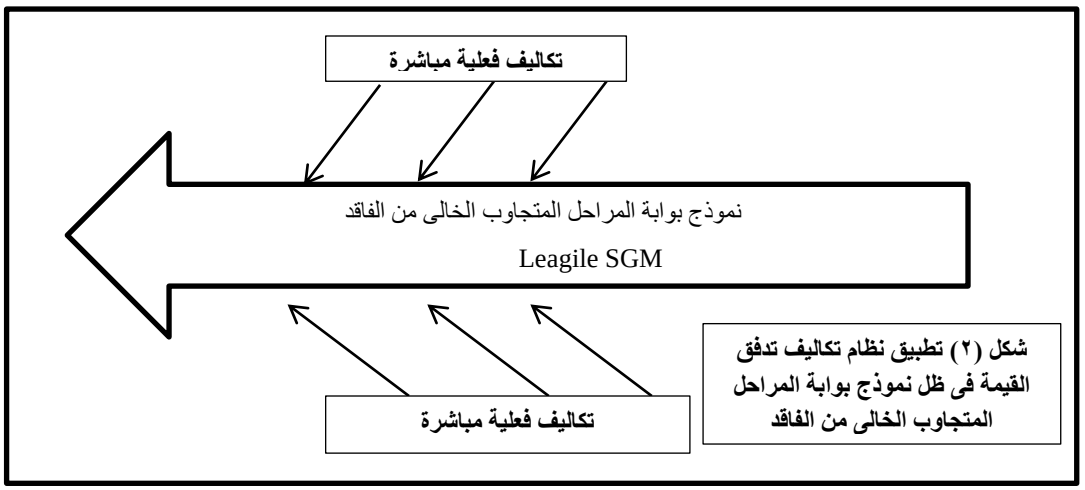
الأمر الذى حدا بالباحثان السعى إلى تقديم إطار مقترح لدراسة التكامل بين نموذج بوابة المراحل ونظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد بإعتباره من أفضل نظم الإنتاج الحديثة الملائمة لعملية ابتكار المنتجات الجديدة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار فيما يعرف بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile Stage Gate Model)، مع قياس التكلفة إعتماداً على نظام تكلفة تدفق القيمة (VSC)، وأثر ذلك على الإرتقاء بدرجة دقة قياس تكلفة المنتج فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار؛ وهو ما سيتم تناوله فيما يلي.

ثالثاً: اطار مقترح لقياس التكلفة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار.

يعتمد نجاح المنشآت فى تعظيم الإستفادة من الموارد الإنتاجية المتاحة على التركيز على أربعة جوانب اساسية والتى تعد مؤشرات الأداء الرئيسة للمنشأة وتتمثل فى: **(١)الجودة:** وهى قدرة المنشأة على انتاج منتجات مطابقة للمواصفات المحددة سلفاً والتى تتفق مع حاجات ورغبات العملاء، **(٢)التكلفة**: وهى قدرة المنشأة على تقديم منتجات بأقل تكلفة ممكنة من خلال الإستخدام الأمثل للطاقة الإنتاجية المتاحة، **(٣)المرونة**: قدرة المنشأة على انتاج مجموعة واسعة من المنتجات وادخال منتجات جديدة وتعديل المنتجات الحالية بشكل سريع وبما يلائم طلبات العملاء، **(٤)التسليم فى الوقت المناسب:** وهى قدرة المنشأة على تسليم المنتجات للعملاء وفقاً للجداول الزمنية المتفق عليها. (المنسي،٢٠١٤،ص.ص٤٧-٤٨)

وبينما يحتل الابتكار مرتبة أعلى من أي وقت مضى على جدول الأعمال الاستراتيجي لكبار المديرين ، ويستمر الإنفاق على البحث والتطوير في النمو ، يظل الفشل في تلبية أهداف الوقت والتكلفة والجودة مرتفعًا(bianchi, 2020, p.538) ؛ حيث تركز المنشآت المعتمدة على الإبتكار على اكتساب النفوذ والقوة فى سوق المنافسة عن طريق القياس الدقيق للتكلفة (تكلفة المواد، العمالة، التكاليف الأخرى) فى اسرع وقت ممكن وهو ما يلعب دوراً أساسياً فى عملية ابتكار وتطوير المنتجات الجديدة وتقديمها للأسواق بسعر تنافسي ومن ثم ضمان بقاء المنشأة فى الأسواق والبعد عن تكلفة الفرصة البديلة(Ellram, et al., 2020,p.3).

وفيما يلى سوف يقدم الباحثان اطاراً مقترحاً لقياس التكلفة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار عن طريق التكامل بين كل من نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد ونموذج بوابة المراحل فيما يعرف بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile SGM) مع قياس التكلفة اعتماداً على نظام تكلفة تدفق القيمة (VSC) حيث يتم تتبع كافة التكاليف الفعلية المرتبطة بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد بشكل مباشر باعتباره مسار تدفق القيمة (غرض التكلفة). وذلك كما بالشكل (٢).



شكل (٢) تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة فى ظل نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد

وحتى يتسنى تطبيق هذا الإطار المقترح يجب أولاً التأكد من اعتماد المنشآت محل التطبيق نظام التصنيع المتجاوب الخالى من الفاقد؛ وذلك عن طريق التحقق من وجود مؤشرات تطبيق هذا النظام وتتمثل أهم هذه المؤشرات فى وجود خطة واضحة لتنمية مهارات العاملين بالمنشأة فى كافة الأقسام، تطبيق مدخل الإنتاج حال الطلب، وتطبيق مبادئ الجودة الشاملة، وتطوير البنية التحتية للمنشأة، وإعتماد مدخل تقليل الفاقد، تطبيق مبدأ التحسين المستمر، وزيادة التفاعل مع العملاء، وتكامل المعلومات، والإعتماد على خطط مرنة، واتباع مبدأ تأجيل بعض العمليات لحين الطلب الفعلى من العملاء، وتوطيد العلاقات مع الموردين.(Perera, et al., 2020, p.1140)

وعلى الرغم من إعتبار نموذج بوابة المراحل أحد أهم أدوات إدارة التكلفة وأكثرها ملاءمة لبيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار – حيث يتم من خلاله تقسيم عملية ابتكار المنتجات الجديدة إلى مراحل متتالية كل مرحلة لها أهداف محددة ونتائج متوقعة ويفصل كل مرحلة عن الأخرى بوابة (نقطة اتخاذ قرار) لتحديد استمرارية المرور للمرحلة التالية من عدمه – إلاّ أن بعض الدراسات أشارت إلى أن تطبيق هذا النموذج قد يؤدى إلى بطء عملية ابتكار وتطوير المنتجات الجديدة؛ وهو ما لا يتفق مع طبيعة بيئة المنشآت المعتمدة على الإبتكار.

لذا يرى الباحثان أن التكامل بين كل من نظامى الإنتاج المتجاوب الخالى من الفاقد وبوابة المراحل فيما يعرف بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد(Leagile Stage Gate Model) سيؤدى إلى رفع الكفاءة والمرونة وسرعة الإستجابة فى عملية ابتكار وتطوير المنتجات الجديدة؛ وذلك عن طريق فرض قيود زمنية على كل مرحلة بما يلائم الوقت الفعلى اللازم لها. فضلا عن خفض التكلفة وتقليل الفاقد؛ وذلك عن طريق عمل مخطط لخط الإنتاج الحالى(Current Map) وتحديد أهم نقاط الضعف واستبعاد كافة الأنشطة التى لا تضيف قيمة للعميل؛ وذلك من خلال المخطط المستقبلى (Future Map) لخط الإنتاج والذى يتم فيه اتباع مبادئ الإنتاج الخالى من الفاقد حتى نقطة عدم التلاقى – والتى تختلف من منشأة لأخرى حيث تحددها كل منشأة وفقاً لطبيعة المنتجات الخاصة بها والاستراتيجيات المتبعه بها والبيئة المحيطة لها – ثم يتم اتباع مبادئ وأدوات التصنيع المتجاوب وتأجيل بعض العمليات التى تمثل نقاط الإختلاف لحين ورود طلبات من العملاء ليتم انتاج المنتجات النهائية وفقاً لطلبات العملاء مما يدعم المرونة وسرعة الإستجابة لطلبات العملاء وكذا تقليل الفاقد وخفض الوقت والتكلفة.

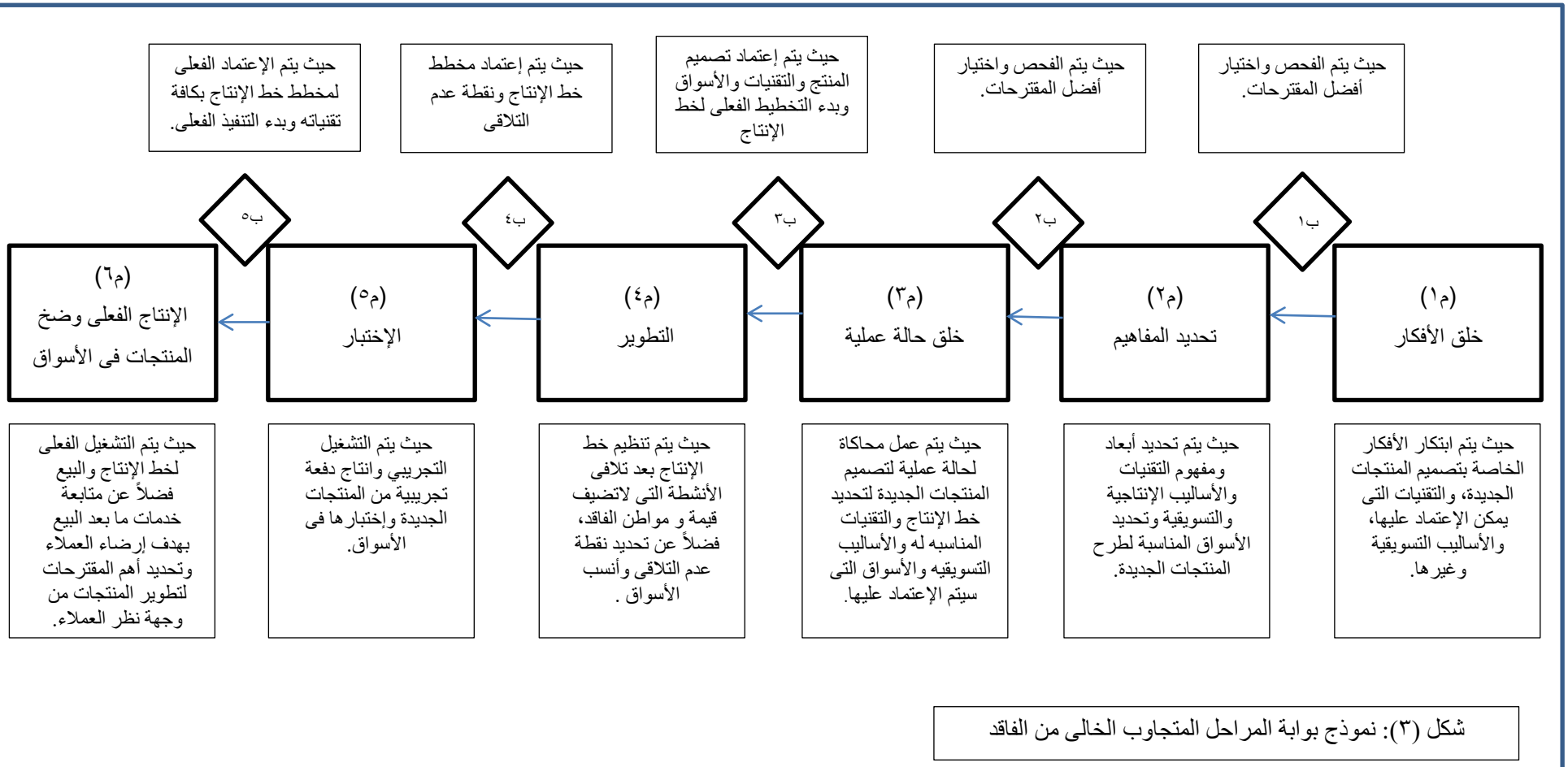
وتتمثل المراحل والبوابات الخاصة بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile SGM) فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار – وذلك وفقاً للمخطط النمطى لنموذج بوابة المراحل والذى يمكن أن يتغير من منشأة لأخرى وفقاً لطبيعة نشاطها والبيئة المحيطة بها والإتجاه المتبع من قبل المنشأة فى تطبيق نظام الإنتاج المتجاوب الخالى من الفاقد – ؛ وذلك كما هو موضح بالشكل رقم(٣).

مما سبق يتضح أن نموذج بوابة المراحل يقوم على تخطيط مراحل عملية ابتكار المنتجات الجديدة فضلاً عن اختيار أفضل الفرص المتاحة لإبتكار المنتجات الجديدة وتصميمها وكذا اختيار أفضل تخطيط لخط الإنتاج وأفضل الأسواق لطرح تلك المنتجات وأفضل طرق لتسويقها.

ولتعظيم الإستفادة الناتجة من تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد؛ يجب قياس تكلفة المنتجات الجديدة إعتماداً على نظام تكاليف يدعم قياس التكلفة الفعلية بسهولة ودقة ويعمل على تقديم المعلومات الخاصة بالتكلفة فى الوقت المناسب مما يدعم قدرة المنشأة على الإستمرار فى سوق المنافسة. ويرى الباحثان أن نظام تكلفة تدفق القيمة يعد من أنسب نظم قياس التكلفة وأكثرها ملاءمة لنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد حيث يتم إعتبار نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد هو مسار تدفق القيمة (غرض التكلفة)؛ ومن ثم يمكن تتبع التكاليف المباشرة الخاصة بكافة المراحل والبوابات على المسار وحسابها بدقة وسهولة. أما التكاليف التى لا تخص مسار تدفق القيمة بشكل مباشر يتم استبعادها ولا تحسب ضمن تكلفة مسار تدفق القيمة بل يتم توجيه تلك التكاليف محاسبياً إلى قائمة الدخل حيث تعد تكاليف دعم للمنشأة بالكامل وتؤخذ فى الإعتبار فقط عند تحديد ربحية المنشأة بالكامل وليس ربحية مسارات تدفق القيمة؛ ومن ثم إمكانية حساب تكلفة مسار تدفق القيمة بدقة وسهولة. ويتم حساب التكلفة لفترة تتراوح بين أسبوع وشهر على الأكثر.

وتتمثل التكاليف المتعلقة بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى مـن الفـاقد – والذى يمثل مسار تدفق القيمة – في كافة التكاليف التى يمكن تتبعها بشكل مباشر على مسار تدفق القيمة بدءاً من التكلفة الخاصة بالبحث والتطوير وابتكار المنتج حتى شحنه للعميل؛ والتى يمكن تلخيصها فى، تكلفة البحوث والتطوير، وتكلفة العمالة، وتكلفة الآلات، وتكلفة التسهيلات، وتكاليف أخرى. وبعد حساب تكلفة مسار تدفق القيمة يمكن حساب تكلفة المنتج بسهولة ودقة؛ حيث يتم حساب متوسط تكلفة المنتج بناء على عدد الوحدات التى تم إنتاجها وشحنها للعميل خلال فترة حساب التكلفة.

مما سبق يمكن القول بأن هناك العديد من المنافع المتوقع تحقيقها عند تطبيق الإطار المقترح بالمنشآت المعتمدة على الإبتكار؛ يتمثل أهمها في: سهولة تخطيط عملية تطوير المنتجات الجديدة وإزالة الفاقد والأنشطة التى لا تضيف قيمة، وفرض قيود زمنية على عملية ابتكار المنتجات الجديدة لضمان خروجها للأسواق فى أسرع وقت ممكن بما يفى بطلبات العملاء ومستوى الجودة المطلوب فى الوقت المحدد، وإمكانية تتبع التكلفة الفعلية وقياسها بسهولة خلال عملية تطوير المنتجات الجديدة، ورفع قدرة المنشأة على المرونة والإستجابة لطلبات العملاء، زيادة القدرة التنافسية للمنشآت المعتمدة على الإبتكار فى ظل البيئة شديدة المنافسة سريعة التغير. وسيتم إختبار مدى ملاءمة هذا الإطار المقترح لقياس التكلفة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار من خلال الدراسة التطبيقية فيما يلي.



شكل (٣): نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد

رابعاً: دراسة حالة في قطاع الأدوية.

يعد قطاع الصناعات الدوائية واحداً من أقدم القطاعات الاستراتيجية في مصر حيث ظهر عام ١٩٣٩ مع تأسيس شركة مصر للمستحضرات الطبية (هولدي فارما). وقد أولت مصر اهتمامًا كبيرًا بأولوية تحقيق الاكتفاء الذاتي من الأدوية كما تبنت سياسات تستهدف تطوير الأدوية في مراحل الصناعة المختلفة – وذلك على مستوى المواد الخام المستعملة في المستحضرات الطبية والكيماويات الأساسية والتصنيع والتعبئة وكذلك التسويق والبيع والتصدير –. ومن ثم فقد مرت صناعة المستحضرات الطبية في مصر بدورة تطور كبيرة في السنوات الأخيرة مما أدى إلى ظهور مصر كدولة مُصدِّرة رئيسة للمستحضرات الطبية إلى الأسواق العربية والآسيوية وأوروبا الشرقية. وجدير بالذكر أن مصر تمتلك أكبر قاعدة لتصنيع الأدوية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا حيث تمثل حوالي ٣٠٪ من السوق الإقليمية، ويغطي الإنتاج المحلي حوالي ٩٣٪ من السوق أما ما نسبته ٧٪ فتعود إلى أدوية ذات درجة عالية من التخصص لا يتم إنتاجها محليًا. (الموقع الرسمى للهيئة العامة للاستثمار)

وقد قام الباحثان بإجراء دراسة حالة بأحدى المنشآت الرائدة فى صناعة الأدوية بقطاع الأعمال العام والتى سيتم الإشارة إليها بالمنشأة (أ) دون ذكر إسمها صراحة بناء على رغبة السادة المسؤلين بها. وقد وقع اختيار الباحثان على تلك المنشأة حيث إنها تتميز بإنتاج عائلة من المنتجات الهامة التى لا يمكن الإستغناء عنها فى مجال التخدير. وتعمل هذه المنشأة دائماً على الإستمرار فى تطوير تلك المنتجات بل وإدخال منتجات جديدة لتواكب المنتجات العالمية وتتفوق عليها لتصبح أكثر فاعلية وأماناً على المجتمع المصرى؛ وكان آخر هذه المنتجات المنتج (م) والذى تم تسجيله فى نهاية العام المالى ٢٠٢١/٢٠٢٠ ،وتم طرحه فى الأسواق فى نهاية عام ٢٠٢١. لذا قام الباحثان بإختيار هذا المنتج ليصبح محور دراسة الحالة بإعتباره أحدث المنتجات المبتكرة التى تقدمها هذه المنشأة. وذلك على النحو التالى.

أ) بيان مدى توافر مقومات تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد بالمنشأة محل التطبيق.

تم عمل مقابلات شخصية مع بعض السادة المسؤلين بأقسام التكاليف،والإدارة المالية، والبحوث والتطوير، والإنتاج، والتوريدات، والتسويق، والمبيعات؛ وقد دارت الأسئلة حول الأمور التالية:

- ما هى طبيعة المنافسة فى الأسواق التى يتم طرح المنتجات الجديدة بها ؟
- ما هى أوجه التطوير بالمنشأة ؟
- ما هى أهم أسس تطوير المنتجات الجديدة ؟

- هل يتم الإنتاج وفقاً للطلبات الفعلية الموجودة أم يتم الإنتاج وتخزين المنتج النهائى بمخازن المنشأة لحين ورود طلبات الشراء ؟
- هل توجد علاقات وطيدة مع الموردين والعملاء ؟
- هل يتم تفويض السلطة للقائمين على خط الإنتاج لإتخاذ القرارات المناسبة حال حدوث مشكلة دون الإنتظار حتى الرجوع للإدارة العليا ؟
- هل يتم عمل نموذج محاكاة لخط الإنتاج للمنتجات الجديدة قبل إعتماده فعلياً لتحديد مواطن الفاقد وتلافيها ؟
- هل توجد نقاط لفحص وتأكيد اختيار أفضل البدائل فى عملية تطوير المنتجات الجديدة ما قبل عملية الإنتاج الفعلى؟
- هل توجد نقاط فحص خلال خط الإنتاج للتأكد من عدم استكمال انتاج المعيب ؟
- هل يتم التدريب والتأهيل المستمر للعاملين بالمنشأة كل فى مجاله ؟
- ما مدى حداثة وتطور الآلات الإنتاجية بالمنشأة ومدى ارتباطها وإعتمادها على الحاسب الآلى؟
- هل يتم عمل صيانة وقائية للآلات بشكل دورى دون حدوث أعطال، أم تتم الصيانة فقط حال حدوث أعطال ؟
- ما هى الطرق المتبعة بالمنشأة عند حساب تكلفة المنتج ؟

وكانت ردود السادة المسؤلين كما يلى:

- تسعى المنشأة إلى وصول الدواء المصرى إلى كل بقاع العالم لذا تعمل المنشأة فى ظل أسواق شديدة المنافسة حيث إنه إضافة إلى السوق المحلى تقوم الشركة بتصدير العديد من الأدوية والمستلزمات الطبية إلى العديد من الدول فى آسيا وأفريقيا وتسعى المنشأة جاهدة إلى توسيع دائرة الصادرات الأمر الذى يلزمها بضرورة تقديم منتجات بأفضل جودة وأسعار تنافسية مما يضمن لها ضمان الإستمرار فى الأسواق شديدة المنافسة.
- هناك العديد من أوجه التطوير فى المنشأة حيث إنه فضلا عن تطوير المنتجات وتقديم مستحضرات طبية جديدة؛ يتم تطوير الآلات بصفة مستمرة بما يضمن الحصول على أعلى مستوى من الدقة فى الإنتاج مع أقل قدر ممكن من الفاقد، كما يتم التطوير المستمر فى عمليات التعبئة والتغليف للمستحضرات الطبية لضمان الإنتهاء من عمليات التعبئة والتغليف دون المساس بكفاءة وفاعلية المنتجات.
- يتم تطوير المنتجات الجديدة وفقاً لإتجاهين أساسيين؛ أولا: دراسة السوق وفقاً للحالات المرتبطة بالسوق المصرى خاصة فى حالة تفشي الأمراض المزمنة وأثر ذلك على التركيبات الدوائية؛ حيث يجب توفير العديد من المستحضرات الطبية التى تلائم تلك الفئات دون التأثير على حالتهم الصحية فضلا عن ضرورة استحداث مستحضرات جديدة بما يلائم الأوبئة المستحدثة فى المجتمع المصرى. ثانياً: دراسة

أحدث المستحضرات العالمية فى المجالات المختلفة لمواكبتها وعمل البدائل المصرية لها حتى يتم تحقيق الإكتفاء الذاتى الدوائى فى مصر.

- يتم الإنتاج فقط وفقاً للطلبات الفعلية الموجود حيث توجد العديد من العقود طويلة الأجل التى يتم الإنتاج فقط بما يفى بها، دون اللجوء لإنتاج كميات كبيرة من الإنتاج التام وتخزينها بمخازن المنشأة الأمر الذى قد يعرضها للتلف.
- توجد علاقات وطيدة مع الموردين حيث تربطهم بالمنشأة عقود طويلة الأجل مما يضمن توفير المواد الخام فور طلبها من قبل الشركة وبالتالى تنفيذ الكميات المطلوبة من قبل العملاء وتسليمها لهم فى الوقت المتفق عليه.
- يتم تفويض السلطة للقائمين على خط الإنتاج لإتخاذ القرارات المناسبة حال حدوث مشكلة مفاجئة دون الإنتظار حتى الرجوع للإدارة العليا حتى يتم حل المشكلة بشكل سريع دون وقوع خسائر كبيرة، ثم اخطار الإدارة العليا بعد ذلك لتأييد ما تم فعله أو تعديله حال رؤية حلول أفضل.
- قبل البدء الفعلى فى انتاج المنتجات الجديدة يتم عمل محاكاه لتجريب خط الإنتاج وترتيبه للتأكد من تلافى كافة نقاط الضعف ومواطن الفاقد للحصول على أفضل نتيجة ممكنه.
- يتم طرح العديد من البدائل لتطوير وتصميم وتسويق وتوزيع المنتجات الجديدة ويتم دراستها بالكامل واختيار أفضلها سواء فى التركيبة الدوائية للمنتج، أوتغليفه، أوطرق تسويقه ، وأماكن طرح العينات المجانية، وتوقيت نزول المنتج للأسواق.
- توجد نقاط فحص بين كل مراحل الإنتاج حتى يتم ضمان عدم استكمال انتاج أى وحدات معيبة؛ حيث يتم فحص كافة الوحدات وفى حالة ظهور أى وحدات معيبة يتم استبعادها فوراً دون استكمال باقى مراحل الإنتاج.
- تم إنشاء مركز تدريب بهدف رفع كفاءة العاملين كل فى مجاله نظراً لتغير تكنولوجيا العمل بالإضافة الـى إعداد قيادات الصف الثانى ويعتمد المركز فى برنامجه السنوى على خطتين: أولاهما؛ داخلية تقوم بتقديم برامج عامة مثل الحاسب الآلى، والسلامة والصحة المهنية، والاسعافات الأولية، وبرامج فنية. وثانيهما؛ خطة خارجية يتم فيها التعامل مع مراكز التدريب الخارجية المتخصصة لإعطاء برامـــج تخصصية فى مجالات مختلفة للقطاعات المالى والإدارى و القانونى ويصل متوسط عدد المتدربين سنويا الى ما يقرب من خمسة آلاف متدرب.
- يتم استخدام أحدث التقنيات المعتمدة على الحاسب الآلى فى كافة خطوط الإنتاج بالمنشأة ويتم تطويرها بشكل مستمر بهدف رفع الكفاءة الإنتاجية وتقليل الفاقد وضمان سلامة المنتجات.

- يتم عمل صيانة دورية لكافة الآلات الإنتاجية بالمنشأة من قبل المسؤلين بقسم الصيانة بالمنشأة دون الإنتظار حتى حدوث أعطال بالمنشأة وفى حال حدوث أى عطل مفاجئ يتم إصلاحه فى أسرع وقت ممكن حتى يتم استكمال الإنتاج دون أن تتكبد المنشأة خسائر كبيرة.
- يتم إتباع طريقة التحميل الكلى فى حساب متوسط تكلفة وحدة المنتج حيث يتم تتبع وحساب كافة عناصر التكاليف المباشرة على المنتجات كما يتم حساب التكلفة غير المباشرة وتحميلها على المنتجات المختلفة باستخدام معدل تخصيص مناسب. أما تكاليف الأبحاث وتطوير المستحضرات الطبيية فيتم اثباتها ضمن مصروفاتها النوعية المختلفة ، فى حين يتم ادراج مصروفات تطوير الأقسام الإنتاجية ضمن الإستثمارات (أصول ثابتة).

كما توجه الباحثان إلى خط إنتاج المنتج الجديد محل التطبيق ومناقشة السادة المسؤلين عن تشغيله وصيانته؛ وقد أفادوا بأنه يتم ترتيب خط الإنتاج بما يتوافق مع مفهوم القضاء على الفاقد وتلافى الأنشطة غير المضيفة للقيمة، و يتم الإعتماد على أحدث الآلات الإنتاجية المستخدمة عالمياً فى الإنتاج، ويعتمد خط الإنتاج بشكل كامل على الحاسب الآلى، كما يتم فحص نسبة ١٠٠% من المنتجات بعد الإنتهاء من كل مرحلة من مراحل الإنتاج لضمان عدم استكمال إنتاج المعيب وضمان أن تكون نسبة ١٠٠% من المنتجات مطابقة للمواصفات.

مما سبق يتضح أن المنشأة (أ) تعد بيئة مناسبة لتطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile SGM) حيث إنها فضلاً عن كونها منشأة معتمدة على الإبتكار، يوجد بها مقومات تطبيق الإتجاه الأكثر تجاوباً من الإنتاج المتجاوب الخالى من الفاقد (agile oriented leagile) وكذا نموذج بوابة المراحل (SGM)؛ وتتمثل أهم تلك المقومات في:

- الإنتاج فقط وفقاً لطلبات العملاء مع وجود القدرة على تغطية طلبات العملاء المفاجئة حال حدوث ارتفاع مفاجئ على طلب المنتج فى الأسواق.
- الإنتاج وفقاً لأحدث طراز فى خطوط الإنتاج المرنة المعتمدة بشكل كامل على الحاسب الآلى.
- ترتيب خطوط الإنتاج بما يدعم إلغاء الأنشطة غير المضيفة للقيمة وتقليل الفاقد إلى أدنى حد ممكن.
- تفويض العاملين على خطوط الإنتاج فى حل المشكلات المفاجئة.
- التدريب والتأهيل المستمر للعاملين بالمنشأة كل فى مجاله الأمر الذى يساعد على استمرار إبتكار منتجات جديدة ووضع خطط تسويقية جديدة وتطوير خطوط الإنتاج باستمرار بما يضمن للمنشأة حيازة نصيب كبير من سوق المنافسة الشديدة فى الداخل والخارج.
- اتباع مبدأ التحسين المستمر فى كافة المجالات داخل المنشأة.

- وجود علاقات وطيدة مع الموردين بحيث يتم توريد المواد المطلوبة بانتظام وحال طلبها من قبل المنشأة مما يؤدى إلى عدم الإحتفاظ بمخزون كبير بالمنشأة.
- يتم فحص المنتجات بشكل شامل خلال مراحل التصنيع المختلفة وذلك من خلال الآلات الحديثة المعتمدة بالمنشأة بما يضمن عدم استكمال تصنيع المعيب فضلاً عن ضمان مطابقة كافة وحدات الإنتاج التام للمواصفات المقررة.
- الدراسة المستمرة للبيئة المحيطة داخلياً وخارجياً حتى تتمكن المنشأة من الوصول إلى منتجات جديدة مواكبة للأسواق العالمية بما يتوافق مع ظروف المجتمع المصرى.

ب) <u>قياس التكلفة بالطريقة المتبعة بالمنشأة محل التطبيق.</u>

وبالرجوع لإدارة التكاليف تبين حساب متوسط تكلفة وحدة المنتج محل الدراسة وفقاً لطريقة التحميل الكلى للتكلفة حيث يتم تخصيص التكاليف المباشرة للمنتجات بالإضافة إلى تحميلها بنصيبها من التكاليف غير المباشرة وفقاً لمعدلات التحميل المقررة لكافة التكاليف غير المباشرة. أما تكاليف أبحاث وتطوير المستحضرات الطبية فيتم اثباتها ضمن المصروفات المتنوعة ؛ وذلك على النحو التالى كما هومدرج بدفاتر المنشأة محل التطبيق:

بيان	التكلفة
خامات	٧.٢٢٧
تعبئة وتغليف	٦٥.١٤٨
أجور صناعية مباشرة	٦.٣١٥
أجور صناعية غير مباشرة	٥.٩٣٩
تكاليف صناعية مباشرة	١.٨٩١
تكاليف صناعية غير مباشرة	٥.٥٣٩
التكلفة الصناعية	٩٢.٠٥٩
تكاليف إدارية	٤.٧٩٦
تكاليف تسويقية	٢٨.٨٩٩
دمغة ١%	٠.٥٠٠
التكلفة الكلية	١٢٦.٢٥٤

ويرى الباحثان أن نظام قياس التكلفة المتبع من قبل المنشأة (أ) لا يتسم بالدقة فى قياس التكلفة حيث يتم تحميل وحدة المنتج بالعديد من التكاليف التى لا تخص المنتج، كما يتم استبعاد بعض التكاليف المباشرة مثل تكاليف الترخيص والبحوث والتطوير الخاصة بالمنتج عند حساب تكلفته وتحميلها على قائمة الدخل للمنشأة ككل. الأمر الذى ينتج عنه تضخم تكلفة وحدة المنتج وبالتالى إتخاذ قرارات خاطئة قد تؤثر على المنشأة بالكامل حال الإعتماد على التكلفة الناجمة عن هذا النظام.

ج) **التعريف بمسار تدفق القيمة.**

مما سبق يمكن تحديد المراحل والبوابات الخاصة بنموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد للمنشأه (أ) وفقاً للبيانات التى تم تجميعها من السادة المسؤلين بالمنشأة بالإضافة إلى ملاحظة الباحثان وتتبعه لعملية ابتكار المنتجات الجديدة، وذلك على النحو التالى :

أولاً المراحل

- المرحلة الأولى (م١): يتم فى هذه المرحلة عمل الدراسات النظرية على الأسواق المحلية والعالمية للتعرف على أهم المستحضرات العالمية الحديثة و احتياجات السوق المحلى وأهم المستجدات الخاصة به؛ مما يؤدى إلى طرح العديد من بدائل المستحضرات التى تتوافق مع أحدث التركيبات للمستحضرات العالمية وبما يفى بإحتياجات السوق المحلى.
- المرحلة الثانية (م٢) : يتم فى هذه المرحلة بدء التجارب العملية لإنتاج المستحضر الأفضل والذى تم اختيارة من بين البدائل المطروحة فى المرحلة الأولى وذلك عن طريق انتاج دفعة محدودة (Pilot Batch) ليتم الإستقرار على التركيبة النهائية للمستحضر و إجراء التجارب والإختبارات اللازمة للتأكد من مدى فاعليتة، ومدى صحة الدراسة النظرية.
- المرحلة الثالثة (م٣) : يتم فى هذه المرحلة إخطار وزارة الصحة وإنتاج الكميات المقررة من الوزارة لعمل دراسات الثبات والمقارنة وتحليل عينات عشوائية من قبل الوزارة لإجازة المنتج وترخيصه.
- المرحلة الرابعة (م٤): يتم فى هذه المرحلة بدء الحملة الترويجية للمنتج عن طريق طرح هدايا مجانية من المنتج على الأطباء المتخصصين والبدء فى التعريف بالمنتج وأهم مزاياه ونقاط القوة والإختلاف عن المنتجات السابقة .
- المرحلة الخامسة (م٥) : يتم فى هذه المرحلة البدء الفعلى فى الإنتاج وفقاً لطلبات العملاء إعتماداً على خطوط الإنتاج الحديثة بالمنشأة والتى تم تخطيطها بما يدعم تلافى الأنشطة غير المضيفة للقيمة وتقليل الفاقد إلى أدنى حد ممكن.
- المرحلة السادسة (م٦) : يتم فى هذه المرحلة طرح المنتج فعلياً فى السوق بكميات بناء على طلب العملاء. كما يتم فى هذه المرحلة متابعة استخدام الأطباء للمنتج الجديد لمعرفة مدى فاعليتة مع الحالات المختلفة وما إذا كان قد نتجت عنه أى آثار جانبية ملحوظة وبالتالى تحديد أهم التحسينات المطلوبة لتكون بداية لإبتكار مستحضر جديد.

ثانياً البوابات:

- البوابة الأولى (ب١) : يتم فى هذه البوابة فحص البدائل النظرية التى تم طرحها فى المرحلة لأولى واختيار أفضلها.

- البوابة الثانية (ب٢) : يتم فى هذه البوابة إجراء التحليل الصيدلى لعينات عشوائية من الدفعة التى تم انتاجها للتأكد من صحة النتائج.
- البوابة الثالثة (ب٣) : يتم فى هذه البوابة إعتماد ترخيص المنتج من قبل وزارة الصحة ومن ثم بدء عملية الترويج للمنتج تمهيداً لبدء الإنتاج الفعلى وطرح المنتج فى الأسواق.
- البوابة الرابعة (ب٤): يتم فى هذه البوابة الوقوف على آراء الأطباء المتخصصين فى المستحضر الجديد بعد تجربته فعلياً على المرضى من خلال العينات المجانية وبدء تلقى الطلبات لإنتاج المنتج.
- البوابة الخامسة (ب٥) : يتم فى هذه البوابة التأكد من أن ما تم إنتاجه بالكامل تم فحصه ومطابق للمواصفات القياسية للمنتج قبل شحنه للعملاء.

د) <u>قياس التكلفة باستخدام نظام تكاليف تدفق القيمة.</u>

و فيما يلى سيتم قياس تكاليف مسار تدفق القيمة عن شهر عمل فعلى تطبيقاً لنظام تكاليف تدفق القيمة (VSC)، حيث إنه طبقاً لهذا النظام يتم قياس التكلفة الفعلية لمسار تدفق القيمة لفترة تتراوح بين أسبوع و شهر على الأكثر. ومن الجدير بالذكر الإشارة إلى أنه يتم إنتاج أربعة أنواع أخرى من عائلة المنتجات المشار إليها باستخدام نفس خط الإنتاج بالإضافة إلى المنتج محل التطبيق حيث يتم تشغيل خط الإنتاج خمسة أيام أسبوعيا بحيث يتم إنتاج كل نوع فى يوم محدد وفقاً لطلبات العملاء. وتتمثل التكاليف الخاصة بمسار تدفق القيمة فيما يلي:

✓ **تكلفة البحوث والتطوير وترخيص المنتج:**

تتمثل تكلفة البحوث والتطوير فى قيمة الخامات المستخدمة فى إنتاج الدفعة التجريبية واختبارها للتأكد من صحة الدراسات النظرية ومدى فاعليتها والإستقرار على التركيبة النهائية للمنتج والبالغه نحو ٤١٠١٢.٥ جنيهاً. ويتم إستهلاك تكلفة البحوث والتطوير على مدار العمر الإنتاجى المتوقع للمنتج. أما أجور السادة الأطباء والصيادلة المسؤلين عن تطوير المنتجات فيصعب تحديد نصيب المنتج محل التطبيق منها فقط حيث إنهم يقومون بتطوير مجموعة كبيرة من المنتجات فى ذات الوقت لذا يتم تحميلها على المنشأة ككل وليس على مسار تدفق القيمة.

كما تتمثل تكلفة الترخيص فى القيمة المسددة لوزارة الصحة مقابل ترخيص المنتج وإجراء الإختبارات اللازمة لإجازته والتصريح به فى الأسواق والبالغة قيمتها نحو ٣٥٠٠٠ جنيهاً. ويدخل أيضاً ضمن تكلفة الترخيص قيمة العينات التى تم فحصها من قبل وزارة الصحة والبالغ قيمتها نحو١٠٤٩٥ جنيهاً. ويتم إستهلاك تكلفة الترخيص على مدار العمر الإنتاجى المتوقع للمنتج. ومن الجدير بالذكر الإشارة إلى أنه يتم تجديد الترخيص بعد ٥ سنوات وهو ما سيعتبره الباحثان مقياساً للعمر الإنتاجى المتوقع للمنتج فى الأسواق.

مما سبق يمكن حساب تكلفة البحوث والتطوير والترخيص التى تخص مسار تدفق القيمة خلال فترة التطبيق – شهر– على النحو التالى:

بيان	القيمة بالجنيه	التكلفة الشهرية بالجنيه
تكاليف البحوث والتطوير	٤١٠١٢.٥	٦٨٣.٥
تكلفة ترخيص المنتج	٣٥٠٠٠	٥٨٣.٣
تكلفة العينات اللازمة لفحص الوزارة	١٠٤٩٥	١٧٤.٩
الإجمالى		١٤٤١.٧

✓ **تكلفة المواد المستخدمة فى الإنتاج:**

تتمثل تكلفة المواد فى إجمالى تكاليف المواد الخام والتعبئة والتغليف اللازمة للإنتاج داخل مسار تدفق القيمة خلال شهر التطبيق والبالغ قيمتها نحو ٣٥٣٣٣٤.٧٥ جنيهاً. وذلك كما هو موضح فى الجدول التالى:

بيان	التكلفة الشهرية بالجنية
خامات	٣٥٢٨٢.٢١٤
تعبئة وتغليف	٣١٨٠٥٢.٥٣٦
الإجمالى	٣٥٣٣٣٤.٧٥

✓ **تكلفة العمالة:**

تتمثل فى رواتب العمالة المرتبطة بمسار تدفق القيمة بشكل مباشر ويتم الحصول عليها من كشف الرواتب الفعلية بالمنشأة. ونظراً لعمل مسار تدفق القيمة بالكامل بشكل إلكترونى لا توجد عمالة كثيرة مرتبطة بمسار تدفق القيمة؛ حيث تتمثل الرواتب الشهرية للعمالة المباشرة لمسار تدفق القيمة فى مبلغ ٢٧٧٠٣.١٩ جنيهاً.

✓ **تكلفة استخدام الآلات:**

تتمثل تكلفة استخدام الآلات فى قسط إهلاك الآلات داخل مسار تدفق القيمة، وتكلفة الصيانة وقطع الغيار الخاصة بتلك الآلات – ونظراً لحداثة الآلات الموجودة بمسار تدفق القيمة لم يتم تركيب أى قطع غيار لتلك الآلات حتى تاريخ إعداد الدراسة التطبيقية – . أى أن تكلفة الآلات تتمثل فى إهلاك الآلات داخل مسار تدفق القيمة، تكلفة صيانة الآلات الإنتاجية والمتمثلة فى أجور المهندس والفنى القائمين على الصيانة الدورية المنتظمة لخط الإنتاج دون الإنتظار حتى حدوث أعطال.

أولاً: قسط إهلاك الآلات داخل مسار تدفق القيمة:

بالإطلاع على دفاتر وسجلات المنشأة تبين أن قيمة إهلاك الآلات الإنتاجية داخل خط الإنتاج بلغت ٢٨١٦٥٩.٤٦ جنيهاً سنوياً. ونظراً لأن خط الإنتاج يخدم خمس منتجات مختلفة بالتساوى فإنه سيتم توزيعهم بالتساوى على هذه المنتجات. وفيما يلى بيان كيفية حساب قسط إهلاك الآلات الشهرى الخاص بمسار تدفق القيمة:

قسط الإهلاك الشهرى لخط الإنتاج= إجمالى قيمة إهلاك الآلات السنوى / ١٢ =

٢٨١٦٥٩.٤٦ / ١٢ =**٢٣٤٧١.٦٢ جنيهاً**

قسط الإهلاك الشهرى لمسار تدفق القيمة = قسط الإهلاك الشهرى / عدد المنتجات المشتركة فى خط الإنتاج =

٢٣٤٧١.٦٢ / ٥ = **٤٦٩٤.٣٢جنيهاً**

ثانياً: تكلفة الصيانة الدورية للآلات:

تتمثل تكلفة الصيانة الدورية للآلات فى رواتب المهندس والفنى القائمين على صيانة خط الإنتاج، وبالرجوع لقسم الصيانة بالمنشأة تبين أن المهندس والفنى يقومون بصيانة خطوط إنتاج المنطقة العقيمة بالكامل والمتمثلة فى ثلاثة خطوط إنتاج – متضمنه خط الإنتاج الخاص بمسار تدفق القيمة – . وكما سبق الإشارة إلى أن خط الإنتاج الخاص بمسار تدفق القيمة يخدم أربعة منتجات أخرى بالإضافة إلى المنتج محل التطبيق؛ لذا يمكن حساب تكلفة الصيانة كما يلي:

تكلفة الصيانة الشهرية لخط الإنتاج =

الراتب الشهرى للمهندس والفنى القائمين على صيانة المنطقة العقيمة / عدد خطوط الإنتاج فى المنطقة العقيمة = ٢٢٠٠٠ / ٣ = **٧٣٣٣.٣ جنيهاً**

تكلفة الصيانة الشهرية لمسار تدفق القيمة =

تكلفة الصيانة الشهرية لخط الإنتاج / عدد المنتجات المشتركة فى خط الإنتاج =

٧٣٣٣.٣ / ٥ = **١٤٦٦.٦٦ جنيهاً**

وبذلك تتمثل تكلفة الآلات لمسار تدفق القيمة خلال شهر التطبيق فيما يلى:

بيان	التكلفة الشهرية بالجنية
الإهلاك الشهرى لمسار تدفق القيمة	٤٦٩٤.٣٢
تكلفة الصيانة الشهرية لمسار تدفق القيمة	١٤٦٦.٦٦
الإجمالى	٦١٦٠.٩٨

✓ **تكلفة التسهيلات:**

وتتمثل فى نصيب المسارمن تكاليف الدعم والتسهيلات المتعلقة به والمتمثلة فى قيمة إهلاك الآلات المساعدة للآلات الإنتاجية، وتكلفة الوقود اللازم للتشغيل، وقسط إهلاك المبانى .

أولاً: قسط إهلاك الآلات المساعدة للآلات الإنتاجية.

بالإطلاع على دفاتر وسجلات المنشأة تبين أن قيمة إهلاك الآلات المساعدة للآلات الإنتاجية بخط الإنتاج بلغت١٥٤٩٩٢.٠٦ جنيهاً سنوياً. ونظراً لأن خط الإنتاج يخدم خمس منتجات مختلفة بالتساوى فسيتم تحميلها بقيم متساوية من قيمة قسط الإهلاك. وفيما يلى حساب قسط إهلاك الآلات الشهرى الخاص بمسار تدفق القيمة:

قسط الإهلاك الشهرى للآلات المساعدة لخط الإنتاج= إجمالى قيمة إهلاك الآلات السنوى / ١٢ =

١٥٤٩٩٢.٠٦ / ١٢ =**١٢٩١٦ جنيهاً**

قسط الإهلاك الشهرى للآلات المساعدة لمسار تدفق القيمة =

الإهلاك الشهرى / عدد المنتجات المشتركة فى خط الإنتاج =

١٢٩١٦ / ٥ =٢٥٨٣.٢ **جنيهاً**

ثانياً: قسط إهلاك المبانى.

بالإطلاع على دفاتر وسجلات المنشأة تبين أن قيمة إهلاك المبانى الخاص بالمساحة المستغلة لخط الإنتاج بلغت ١١٤٦٥.٧٨ جنيهاً سنوياً. ونظراً لأن خط الإنتاج يخدم خمس منتجات مختلفة بالتساوى فسيتم تحميلها بقيم متساوية من قيمة الإهلاك. وفيما يلى حساب إهلاك المبانى الشهرى الخاص بمسار تدفق القيمة:

قسط الإهلاك الشهرى للمبانى لخط الإنتاج= إجمالى قيمة الإهلاك السنوى / ١٢ =

١١٤٦٥.٧٨ / ١٢ =٩٥٥.٥ **جنيهاً**

قسط الإهلاك الشهرى للمبانى لمسار تدفق القيمة =

الإهلاك الشهرى / عدد المنتجات المشتركة فى خط الإنتاج =

٩٥٥.٥ / ٥ =١٩١.١ **جنيهاً**

ثالثاً: قيمة الوقود اللازم للتشغيل

بالإطلاع على دفاتر وسجلات المنشأة تبين أن قيمة الوقود المستخدم لخط الإنتاج خلال شهر التطبيق بلغت ٦١١٨٨.٧ جنيهاً. ونظراً لأن خط الإنتاج يخدم خمس منتجات مختلفة بالتساوى فسيتم تحميلها بقيم متساوية من قيمة الوقود. وفيما يلى حساب قيمة الوقود الشهرى الخاص بمسار تدفق القيمة:

تكلفة الوقود الشهرى لمسار تدفق القيمة =

تكلفة الوقود الشهرى لخط الإنتاج / عدد المنتجات المشتركة فى خط الإنتاج =

٦١١٨٨.٧ / ٥ = ١٢٢٣٧.٧٤ **جنيهاً**

وبذلك تتمثل تكلفة التسهيلات خلال شهر التطبيق فيما يلي :

بيان	التكلفة الشهرية بالجنية
الإهلاك الشهرى للآلات المساعدة لمسار تدفق القيمة	٢٥٨٣.٢
الإهلاك الشهرى للمبانى لمسار تدفق القيمة	١٩١.١
تكلفة الوقود الشهرية لمسار تدفق القيمة	١٢٢٣٧.٧٤
الإجمالى	١٥٠١٢.٠٤

✓ **التكاليف الأخرى**

تتمثل التكاليف الأخرى المرتبطة بمسار تدفق القيمة فى تكاليف العينات المجانية التى تم توزيعها على الأطباء المتخصصين بغرض تجربتها فعلياً لترويج المنتج وتقدر بملغ ١٥٧٧٧.٧٥ جنيهاً وفقاً لبيانات قسم التسويق بالمنشأة. ويتم إستهلاك هذه التكلفة

على مدار العمر الإنتاجى المتوقع للمنتج – المقدر بخمس سنوات وفقاً لترخيص وزارة الصحة – لتصبح قيمة التكاليف التسويقية الخاصة بشهر التطبيق مبلغ ٢٦٢.٩٦ جنيهاً.

مما سبق يمكن تلخيص تكاليف مسار تدفق القيمة طبقاً لنظام تكاليف تدفق القيمة (VSC) من خلال الجدول التالى:

بيـــــــان	**التكلفة بالجنيه**
تكلفة البحوث والتطوير وترخيص المنتج	١٤٤١.٧
تكلفة المواد الخام	٣٥٣٣٣٤.٧٥
تكلفة العمالة	٢٧٧٠٣.١٩
تكلفة استخدام الآلات	**٦١٦٠.٩٨**
تكلفة التسهيلات	**١٥٠١٢.٠٤**
التكاليف الأخرى	**٢٦٢.٩٦**
إجمالى تكاليف مسار تدفق القيمة (بالجنيه)	**٤٠٣٩١٥.٦٢**

وبذلك يمكن حساب متوسط تكلفة وحدة المنتج وفقاً لنظام تكلفة تدفق القيمة على النحو التالى:

تكلفة وحدة المنتج =

إجمالى تكلفة مسار تدفق القيمة خلال شهر التطبيق / عدد الوحدات المنتجة حسب طلبات العملاء خلال الشهر = ٤٠٣٩١٥.٦٢ / ٤٨٨٢ = **٨٢.٧ جنيهاً.**

مما سبق يتضح أن تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد (Leagile SGM) يدعم عملية قياس التكلفة وفقاً لنظام تكاليف تدفق القيمة (VSC)؛ حيث يمكن من خلاله تتبع التكلفة الفعلية لكل مرحلة من مراحل ابتكار المنتجات الجديدة بوضوح وسهولة ودقة دون الإعتماد على أى تكاليف تقديرية أو تحميل مسار تدفق القيمة بأى تكاليف لا تخصه فضلاً عن إزالة كافة أنواع الفاقد خلال مسار تدفق القيمة وضمان أن كافة المنتجات مطابقة للمواصفات؛ وهو ما ينتج عنه بيانات تكاليفية واضحة ومحددة ومفهومه لجميع مستخدمى تلك البيانات ، ويمكن الإعتماد عليها فى إتخاد العديد من القرارات، وكذا إدارة وتحسين العمليات التشغيلة داخل مسار تدفق القيمة، وقياس الدخل بشكل دقيق على مستوى مسار تدفق القيمة وعلى مستوى المنشأة ككل أيضا.

خامساً: النتائج والتوصيات.

أ) <u>النتائج:</u>

تناول البحث أثر قياس التكلفة باستخدام نظام تكاليف تدفق القيمة على درجة دقة التكلفة المقيسة فى ظل تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد بالمنشآت المعتمدة على الإبتكار، وتوصل إلى النتائج التالية:

١. يدعم نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد بقاء المنشآت المعتمدة على الإبتكار فى سوق المنافسة الشديدة حيث يمكنها من إختيار أفضل البدائل المطروحة والإنتاج وفقاً لرغبات وتوقعات العملاء إعتماداً على أحدث خطوط الإنتاج بأقل نسبة ممكنة من الفاقد، فضلاً عن استمرارية دراسة الأسواق واحتياجات العملاء وتوقعاتهم للمنتجات الجديدة بما يمكن المنشأة من إبتكار منتجات دائمة التجدد والإبتكار.
٢. يؤدى تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد إلى تقليل نسبة الفاقد إلى أقل حد ممكن حيث يتم ترتيب خط الإنتاج بما يدعم إلغاء كافة الأنشطة غير المضيفة للقيمة، وعدم السماح باستكمال إنتاج الوحدات المعيبة وفقاً للبوابات الموجودة خلال عملية الإنتاج، فضلاً عن اختيار أفضل البدائل المطروحة فى كل مرحلة سواء فى بدائل المنتجات المبتكرة أو التصميم أو الأساليب التسويقية وغيرها.
٣. يعد نظام تكاليف تدفق القيمة (VSC) بديلاً ملائماً لقياس التكلفة فى ظل تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد حيث يمكن تتبع كافة التكاليف الفعلية المتعلقة بالمنتجات الجديدة بسهولة. حيث تمثل عملية ابتكار المنتج الجديد التى يتم تخطيطها باستخدام نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد مساراً لتدفق القيمة ومن ثم تتبع التكاليف الفعلية على مدار كافة المراحل بسهولة بداية من تكاليف البحوث والتطوير حتى وصول المنتج للعملاء.
٤. تعطى التكلفة الناتجة عن تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة (VSC) أساساً أكثر دقة لدعم إتخاذ القرارات وقياس الآداء، حيث تعد تكاليف فعلية خالية من أى إسراف أو ضياع ولا يوجد بها محل لأى تكاليف تقديرية.

ب) <u>التوصيات</u>

فى ضوء الدراسة التطبيقية وما توصلت إليه من نتائج، يوصى الباحثان بما يلى:

١. تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار مما يؤدى إلى زيادة درجة المرونة فى الإستجابة لطلبات العملاء وتوقعاتهم وبالتالى ضمان البقاء فى ظل الأسواق شديدة المنافسة.
٢. عدم الإعتماد على نظم التكاليف التقليدية فى قياس التكلفة فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار حيث تؤدى إلى تكاليف غير معبره عن التكلفة

الحقيقية للمنتج وبالتالى اتخاذ العديد من القرارات الخاطئة حال الإعتماد عليها.

٣. الإعتماد على نظام تكلفة تدفق القيمة قى قياس تكلفة المنتجات فى المنشآت المعتمدة على الإبتكار حيث ينتج عنه تكاليف تتسم بالدقة ويمكن الإعتماد عليها فى إتخاذ القرارات المختلفة.

البحوث المستقبلية المقترحة.

١. إجراء المزيد من الدراسات على نوعية أخرى من مجالات الأعمال التى لم تتعرض لها الدراسة وخاصة قطاع الخدمات للإستفادة من المزايا التى يقدمها نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد.

٢. إجراء المزيد من الدراسات لبحث مدى كفاءة وفاعلية التكلفة التي توصل إليها الباحثان من خلال الدراسة التطبيقية في اجراء عمليات الرقابة، تقييم الآداء، وإتخاذ القرارات.

٣. دراسة مدى إمكانية وأثر تطبيق أدوات أخرى لإدارة التكلفة فى ظل المنشآت المعتمدة على الإبتكار.

٤. دراسة أثر قياس التكلفة إعتماداً على نظم أخرى فى ظل تطبيق نموذج بوابة المراحل المتجاوب الخالى من الفاقد على مستوى دقة التكلفة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية.

أ) الدوريات:

١. الصغير؛ محمد السيد محمد، " انعكاسات التكامل بين نظام تكاليف مسار تدفق القيمة وأسلوب تحليل سلسلة القيمة على تدعيم توجه المنشأة بمنظور القيمة المقدمة للعميل - دراسة تطبيقية"، الفكر المحاسبي ،كلية التجارة – جامعة عين شمس، العدد (٤)،مجلد (٢٣)، ٢٠١٩ ص.ص (١-٦٣).

٢. العربي، أحمد عبدالعليم السيد محمد، "إستخدام أسلوب تكاليف تدفق القيمة فى تقييم تطبيقات المحاسبة عن الصناعة المرنة: دراسة نظرية تطبيقية"، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، جامعة حلوان، المجلد (٢٧)، العدد (٢)، ٢٠١٢، ص.ص. (٢٦-٦٤).

٣. عبدالمجيد؛ موازين، خلف الله بن يوسف، " دور المحاسبة الرشيقة في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسات الصناعية في ظل التوجه نحو التصنيع الرشيق"، مجلة أراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، المركز الجامعي آفلو بالجزائر - معهد العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، المجلد الأول، العدد الأول، ٢٠١٩، ص.ص. (٥-١٨)

٤. غالى؛ أشرف أحمد محمد، " أثر تفعيل أسلوب سجلات المحاسبة المفتوحة (OBA) على تدعيم إدارة تكلفة مسار تدفق القيمة الخالية من الفاقد (LVSCM) : دراسة تطبيقية "، الفكر المحاسبي، كلية التجارة – جامعة عين شمس، العدد (٣)، مجلد (٢٣)، ٢٠١٧، ص.ص (٤٤٨-٦١٥).
٥. فودة؛ شوقى السيد ، محمد ابراهيم سرور، نانسي السعيد عبدالحميد أبوالعطا، " أثر استخدام نظام تكاليف تدفق القيمة **(VSC)** فى دعم القدرة التنافسية للشركات الصناعية – دراسة ميدانية" ،مجلة الدراسات التجارية المعاصرة، كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ، العدد (٧)، ٢٠١٩، ص.ص (٢٦٩-٣٠٤)
٦. مخيمر، عبدالعزيز جميل، أحمد محمد فتحى عجوة، محمود عبد العزيز المنسي، "نظام التصنيع المتجاوب، الدوافع ومتطلبات التطبيق وانعكاساتها على الأداء التشغيلى لشركات تصنيع الأدوية التابعة لقطاع الأعمال العام بجمهورية مصر العربية"، مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية التجارة – جامعة بورسعيد، العدد (٢)، ٢٠١٤، ص.ص (٥٠٥-٥٥٠).

ب) الرسائل العلمية

١. الكيلانى، آية السيد محمد على، " التكامل بين أدوات وتقنيات نظم معلومات الأعمال لدعم سلسلة التوريد المتسارعة الخالية من الفاقد (دارسة تطبيقية)"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنصورة، ٢٠١٩.
٢. المشهراوى، زاهر حسنى قاسم، " استخدام نموذج قياس تكاليف تيار القيمة لأغراض تدعيم استراتيجية الاستدامة في ظل بيئة التصنيع المرشد - دراسة تطبيقية" ، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، ٢٠١٥.
٣. المنسي، محمود عبدالعزيز عبدالعزيز "العلاقة بين متطلبات نظام التصنيع المتجاوب والأداء التشغيلي في قطاع الصناعات الدوائية - دراسة ميدانية بالتطبيق على شركات قطاع الأعمال العام بجمهورية مصر العربية "، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة المنصورة، ٢٠١٤.

جـ) أخرى

١. الموقع الرسمى للهيئة العامة للإستثمار والمناطق الحرة، https://www.investinegypt.gov.eg/arabic/pages/sector.aspx?SectorId=96

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية.

1. Books

1. Blocher, Edward J., Dvid E. Stout, Paul, E. Juras, Gary Cokins, "Cost Management Strategic Emphasis", McGraw-Hill Inc., NewYork, 7th Edition, 2016.

2. Necoletti, Bernardo,"Agile Procurement: Volume1: Adding Value with Lean Processes", Springer, 2018.

2. Periodicals

1. Adel, Heba, "ICT, Information Sharing and a New Hybrid Lean-Agile Performance: Empirical Evidence from Automotive Hierarchical Supply Chains", International Journal of technology management & sustainable development, Vol. 19, No. 2, 2020, p.p.(221-245).
2. Amir, Faiza, "Significance of Lean, Agile and Leagile Decoupling Point in Supply Chain Management", Journal of Economics and Behavioral Studies, Vol. 3, No. 5, 2011, p.p. (287-295).
3. Bianchi; Mattia, Marzi; Giacomo, Guerini; Massimiliano , "Agile, Stage-Gate and their combination: Exploring how they relate to performance in software development", Journal of Business Research, Vol. 110, March 2020, p.p 538:553.
4. Cooper, Robert G., "Perspective: The Stage Gate Idea to Launch Process Update. What's New and Nexgen Systems", Journal of Product Innovation Management, Vol.25, No.,3,2008, p.p (213-232).
5. Cooper, Robert G., "Idea to Launch Gating Systems Better, Faster, and More Agile", Research Technology Management, 2017, Vol.60, No. 1, p.p (48-52).
6. Cooper, Robert G., Sommer, Anita F., "Agile Stage Gate: New Idea to Launch Method for Manufactured New Products Is Faster, More Responsive", Industrial Marketing Management, Vol.59, 2016, P.P (167-180).
7. Cooper, Robert G., Sommer, Anita F., "New-Product Portfolio Management with Agile: Challenges and Solutions for Manufacturers Using Agile Development Methods", Research-Technology Management, Vol.63, No.1, 2020, p.p (29-36).

8. Conforto; Edivandro C., Amaral; Daniel C., "Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies", Journal of Engineering and Technology Management, Volume 40, April–June 2016, p.p(1-14).
9. Epstein; Marc J., " Breakthrough Innovation: The Critical Role Of Management Control Systems" , Performance Measurement and Management Control: Contemporary Issues Studies in Managerial and Financial Accounting, Vol.31, 2016, p.p(3-16).
10. Goldsby; Thomas J., Stanley E. Griffis, Anthony S. Roath,"Modeling Lean, Agile, and Leagile Supply Chain Strategies", Journal of Business Logistics, Vol. 27, No. 1, 2006, p.p (57-80).
11. Mills; Adam J., Berthon; Pierre R., Pitt; Christine, "Agile authorship: Evolving models of innovation for information-intensive offering", Journal of Business Research, Vol. 110, March 2020, P.P (577:583).
12. Nieuwenhui, Paul, Elin Katsifou,"More Sustainable Automotive Production Through Understanding Decoupling Points in Leagile Manufacturing", Journal of cleaner Manufacturing, Vol. (95), 2015, p.p(232-241).
13. Nuhu, Nuradden Abubakr, Kevin Barid, Ranjith Appuhami, "The Association between the Use of Management Accounting Practices with Organizational Change and Organizational Performance", Advances in Management Accounting, Vol.(26), 2016, p.p(67-98).
14. Roos, Göran," Design-Based Innovation for Manufacturing Firm Success in High- Cost Operating Environments" , The Journal of Design, Economics, and Innovation, Vol.(2), No.(1), 2016, p.p (5-28).
15. Shahin, Arash, Angappa Gunasekaran, Azam Khalili, Hadi Shirouyehzad, "A New Approach for Estimating Leagile Decoupling Point Using Data Envelopment

Ananlysis", Assembly Automation, Vol. (36), No. (3), 2016, p.p (233-245)
16. Virmani; Naveen, Rajeev Saha, Rajeshwar Sahai, "Leagile manufacturing: a review paper", Int. J. Productivity and Quality Management, Vol.(23), No.(3), 2018, p.p (385-421).
17. Wuest Thorsten, Ang Liu, Stephen C.-Y. Lu, Klaus-Dieter Thoben," Application of the stage gate model in production supporting quality management", Procedia CIRP, Vol.(17), 2014, p.p(32-37).
18. York, Jonathan L., Jeffrey E. Danes, " Customer Development, Innovation, and Decision-Making Biases in the Lean Startup" , Journal of Small Business Strategy, Vol.(24), NO.(2), 2014, p.p(21-39).

3. Thesis & Dissertations:

1. Aslanzadeh, Yashar, Ali Davoodi, " Stage gate modified for lean", Unpublished Thesis, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweeden, 2014.
2. Backlund, Daniel, "Product cost analysis in early stages of a product development process", Unpublished Thesis, 2013.
3. Demir, Selim Tugra, "AgiLean PM" – A Unifiying Strategic Framework to Manage Construction Projects", Unpublished Dissertation, Liverpool John Moores University, 2013.
4. Zheng ;Cheng Shuo, "Leanness and Agility: Connection or Contradiction-An Exploratory Study Concerning the Integration of Lean and Agile", Unpublished Thesis, Tilburg university, Netherlands, 2010.

4. Others:

1. Cooper, Robert G., "The seven principles of the lateset stage gate method add up to a streamlined, new product idea to launch process", 2006, PP(1-8) Available at: http://www.five-

is.com/wpcontent/uploads/2013/12/Cooper_2006_Formula_for_Success.pdf
2. Cooper, Robert G., “The Latest View: The Stage-Gate System for New Product Development”, 2015, Product Development Institute Inc, 2015, Available at file:///D:/phd%20isa%20semsem/2-2-The-Latest-View-on-Stage-Gate.pdf
3. Duman; Eyüp Anıl, Mete Han Topgül, Hüseyin Avni ES," Lean, Agile and Leagile Supply Chain Managements: AReview Study" ,2015, International conference on value chain sustainability ,12-13 march, Marmara University, Istanbul, Turky, p.p (262-275), Available at https://www.researchgate.net/publication/305650176_Lean_Agile_And_Leagile_Supply_Chain_Managements_A_Review_Study
4. Perera; Dulanji, Ruwan Wickramarachchi, Nadeesha Abeysekara and Kasuni Vidanagamachchi, "Moving from Lean to Leagile: A Framework to Improve Supply Chain Performance of Fashion Garment Manufacturing", International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dubai, UAE, March 10-12, 2020, p.p(1133-1144).