أثر مستوى تعقيد سلاسل التوريد على الأداء في الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية*

د. محمد جميل عبد القادر العضايلة

أستاذ مساعد

قسم نظم المعلومات الإدارية وإدارة الإنتاج

جامعة القصيم

المملكة العربية السعودية

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر تعقيد سلاسل التوريد على الأداء في الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية، ولتحقيق هذا الهدف، استخدمت الدراسة الأسلوب التحليلي للوصول إلى النتائج. وتم تطوير مقياس لدراسة العلاقة بين متغيرات الدراسة. وتم اختيار عينة من الشركات الصناعية من منطقة الرياض والقصيم بلغت (138) مفردة. وأشارت النتائج إلى وجود آثار سلبية لزيادة التعقيد في سلسلة التوريد على الأداء وهذه الآثار السلبية نابعة من المهل الزمنية الطويلة للموردين، وعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس، والتقلب في الطلب. وفي ضوء هذه النتائج، قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات كان من أهمها: أن تقوم الشركات المصنعة بتحقيق التكامل الخلفي تجاه الموردين لتجنب التأخير في الطلبيات، هذا من جهة، ومن جهة أخرى التركيز على وضع مخطط للإنتاج يكون مستقرًا بشكل يضمن عدم التشتت في العمليات الإنتاجية، وفيما يتعلق بتقلب الطلب، فينبغي على الشركات تكثيف جهودها في تصميم المنتجات التي تحد من التقلب الحقيقي في التصميم، من خلال الجهود التسويقية التي تزيد من عدد العملاء المتجانسين، واستخدام تكنولوجيا المعلومات، أو التركيز على التبسيط لنظام الإنتاج (Lean Production) والذي يتيح استيعاب حالات عدم الاستقرار البيئي، من خلال إزالة الفاقد (الضياع) بتقليل وتخفيض التقلب والتغير في العملاء والموردين، والتقلب في العمليات الداخلية بشكل متزامن.

المقدمة:

أصبحت المجالات التقليدية لإدارة العمليات (OM)، والتوريد عن طريق الخارج (Outsourcing)، والخدمات اللوجستية تدار في حقل واحد معروف باسم إدارة سلسلة التوريد (SCM)، ولم يعد كافيًا للشركات أن تشغل هذه المجالات بطريقة غير قوية أو غير دقيقة، وإنما يجب عليها إدارة تدفق المعلومات، والتدفقات المادية والعلاقات التي تربط هذه المجالات ببعضها، وربط هذه المجالات مع الشركاء الآخرين في أسواق المنبع والمصب (Upstream and Downstream).

يتطلب منظور إدارة سلسلة التوريد من الشركات توسيع نطاق أنشطة الأعمال التي تقوم بإدارتها، ولأن هناك العديد

* تم تسلم البحث في أكتوبر 2013، وقُبل للنشر في ديسمبر 2013.

من الأنشطة، مثل (تقصير دورة حياة المنتج وتنويع المنتجات وزيادة مستويات التخصيص والتشتت الجغرافي لشركاء الأعمال في سلسلة التوريد)، فإن مهمة إدارة سلسلة التوريد أصبحت مهمة صعبة للغاية ونظامًا أكثر تعقيدًا بسبب تعقد المجالات فيها واتساع نطاقها وعمقها (Swafford et al., 2006)، وقد بدأ العديد من الباحثين بالنظر إلى الجانب السلبي لتعقيد سلسلة التوريد (Hool, 2006)، وتحاول هذه الدراسة استكشاف تأثير المصادر المختلفة للتعقيد (التدفق الداخلي/ المنبع في سلسلة التوريد، التعقيد الداخلي في العمليات التصنيعية، والتدفق الخارجي/ المصب من المصنع) على الأداء في الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية. حيث تسمح لنا النتائج بالتعرف على مصادر التعقيد التي يكون لها تأثير إحصائي مهم على الأداء عبر مجموعة كبيرة من البيانات من المصانع من مختلف الصناعات، كما إنها تركز على مصادر معينة للتعقيد، وهي التي تفسر الأداء السيئ في الصناعة. وتساعد نتائج البحث أيضًا في إلقاء الضوء على الأولويات المهمة لمدراء سلاسل التوريد في التركيز على مبادئ إنتاج معينة دون غيرها من الأولويات الأخرى.

وقد تم تنظيم الدراسة على النحو التالي: أولاً قمنا باستعراض الأدبيات في مجال تعقيد النظم، مع إيلاء اهتمام خاص لمفاهيم التعقيد بمستوياته. ومن ثم تعرضنا لمفاهيم التعقيد في سلسلة التوريد، ومكوناته الثلاثة: التعقيد الداخلي في بيئة التصنيع، التعقيد في المنبع، والتعقيد في المصب، وقمنا بوضع نموذج لتعقيد سلسلة التوريد، وقمنا – كذلك – باختباره باستخدام البيانات التي جمعناها من الشركات الصناعية في منطقة القصيم والرياض في المملكة العربية السعودية. وفي نهاية الدراسة قمنا بمناقشة النتائج، وتم وضع التوصيات استنادًا إلى نتائج التحليل، وقمنا بتقديم توجيهات من أجل الأبحاث المستقبلية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تكمن مشكلة الدراسة في ضعف إدراك تأثير المصادر المختلفة للتعقيد في سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) في الأداء في الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية، ومعرفة أي من هذه المصادر يمتلك تأثيرًا إحصائيًا مهمًا على الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني، التكاليف على مستوى وحدة التصنيع، رضا العملاء، الأداء التنافسي). وبناء على ما تقدم، يمكن طرح التساؤل التالي:

ما هي العلاقة بين التعقيد في سلسلة التوريد والأداء في الشركات الصناعية؟

أهمية الدراسة:

تعتبر مهمة إدارة سلسلة التوريد مهمة صعبة ومعقدة وأكثر تحديًا، وأصبح من الضروري إدارة هذه الأنشطة بطريقة مترابطة من ناحية إدارة تدفق المعلومات، والتدفقات المادية، والعلاقات التي تربط الشركة مع بقية أعضاء السلسلة. وتنبع أهمية هذه الدراسة من محاولتها توضيح الجوانب التي تجعل من إدارة سلسلة التوريد نظامًا معقدًا، وتوضيح الآثار السلبية لزيادة التعقيد في سلسلة التوريد، وقياس أثر المصادر المختلفة للتعقيد على الأداء في الشركات الصناعية في السعودية، والتعرف على تلك المصادر التي يكون لها تأثير إحصائي مهم في الأداء.

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- تقديم إطار عام ونموذج مفاهيمي للتعقيد في سلسلة التوريد.
2- قياس مستوى إدراك المدراء وصناع القرار في الشركات الصناعية لمصادر التعقيد المختلفة في سلسلة التوريد.
3- تحليل العلاقة بين المتغير المستقل وهو التعقيد بمصادره المختلفة (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) وبين المتغير التابع وهو الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني، التكاليف على مستوى وحدة التصنيع، رضا العملاء، الأداء التنافسي).
4- إلقاء الضوء على الأوليات المهمة لمدراء سلاسل التوريد في التركيز على تحقيق التوازن فيما بين المجالات الايجابية والتي تحقق الإيرادات جراء زيادة التعقيد في سلسلة التوريد، وبين تأثير هذه الزيادة على الأداء.
5- تطوير مقياس يتناول أبعاد الدراسة وهي: التعقيد بمصادره المختلفة (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) وبين المتغير التابع وهو الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني، التكاليف على مستوى وحدة التصنيع، رضا العملاء، الأداء التنافسي). اعتمادًا على الأدبيات في المجال نفسه.
6- الوصول إلى توصيات مبنية على نتائج الدراسة لمتخذ القرار في الشركات المبحوثة للاستفادة منها في التركيز على التقليل من مصادر التعقيد في سلسلة التوريد، وفهم واستيعاب التأثيرات المحتملة لمستويات التعقيد المرتفعة على الأداء والتي تفرضها الضرورات الاستراتيجية والتنافسية.

فرضيات الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى اختبار الفرضية الرئيسة القائلة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) في الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني، التكاليف على مستوى وحدة التصنيع، رضا العملاء، الأداء التنافسي).

وبناء على الفرضية السابقة يمكن صياغة الفرضيات الفرعية التالية:

1- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) في الإيفاء بالجدول الزمني.
2- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) في التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.
3- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) في رضا العملاء.
4- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية) في الأداء التنافسي.

التعريفات الإجرائية:

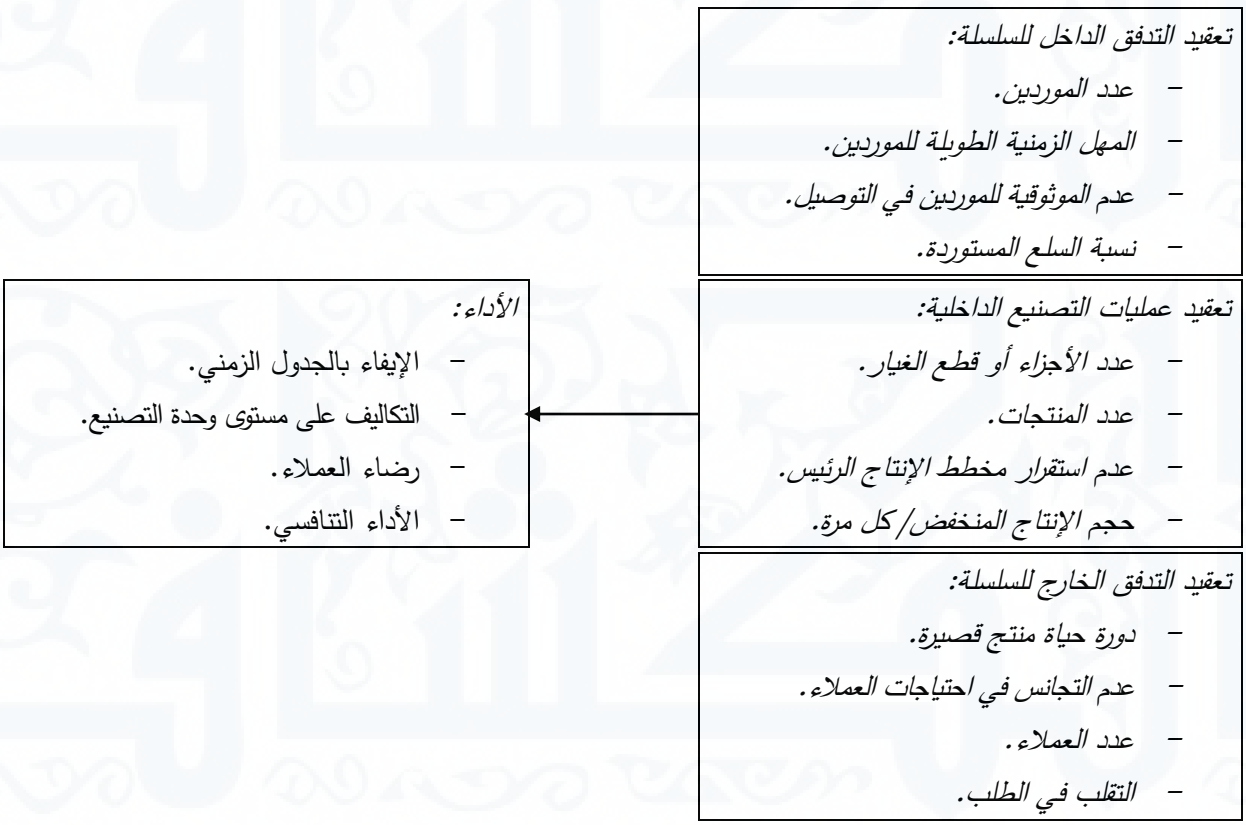
- تعقيد سلسلة التوريد: مستوى التعقيد في التفاصيل والتعقيد الديناميكي في المنتجات والعمليات والعلاقات التي تكون سلسلة التوريد، ويتكون من ثلاثة أبعاد، وهي التعقيد في التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد التصنيع الداخلي، تعقيد التدفق الخارج/ المصب.
- تعقيد التدفق الداخل/ المنبع Upstream Complexity: هو مستوى التعقيد الديناميكي وتعقيد التفاصيل الذي ينشأ في قاعدة العرض لمنشأة التصنيع. والمسببات الرئيسة المحتملة لتعقيد المنبع تشمل عدد علاقات المورد التي يجب أن تدار، ومهل التسليم والاعتمادية للموردين، ومدى الاعتماد على التوريد العالمي.
- تعقيد التصنيع الداخلي Internal Manufacturing Complexity: مستوى التفصيل والتعقيد الديناميكي الموجود في تسهيلات تصنيع المنتجات والعمليات ونظام التخطيط والرقابة. والدوافع المحتملة لتعقيد التصنيع الداخلي تشمل عدد الأجزاء الداعمة والمنتجات، وأنواع عمليات التصنيع، واستقرار جداول التصنيع من فترة إلى أخرى.
- تعقيد التدفق الخارج/ المصب Downstream: مستوى تعقيد التفاصيل والتعقيد الديناميكي الناشئ في التسهيلات التصنيعية في أسواق المصب، ومن مسببات التعقيد في المصب عدد العملاء، وعدم تجانس احتياجات العملاء، ومتوسط طول دورة حياة المنتج، وتباين الطلب.

حدود الدراسة:

- اقتصر تطبيق هذه الدراسة على المدراء في الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية والذين لهم علاقة بمجال سلاسل التوريد مثل (مدراء الإنتاج، ومدراء الرقابة على الإنتاج ومدراء نظم المعلومات، ومديري الموارد البشرية، والجودة، والمخزون، ومهندسي العمليات، ومدراء تطوير المنتجات والخدمات ومدراء المصانع).
- اقتصر تطبيق هذه الدراسة خلال العام 2013.
- تتحدد نتائج هذه الدراسة بما تتمتع به أداة الدراسة من دلالات صدق وثبات مقبولة.
- اقتصر تطبيق هذه الدراسة على منطقة الرياض والقصيم.
- اقتصر تطبيق هذه الدراسة على الشركات الصناعية فقط.

نموذج الدراسة:

يوضح الشكل رقم (1) نموذج الدراسة الذي يصيغ العلاقات بين تعقيد سلسلة التوريد والأداء على مستوى وحدة التصنيع في الشركات الصناعية، ويحدد النموذج تعقيد سلسلة التوريد بأنه يتألف من ثلاثة أجزاء: تعقيد المنبع، والتعقيد الداخلي للتصنيع، وتعقيد المصب.



المصدر: إعداد الباحث.

الشكل رقم (1) نموذج الدراسة: أثر تعقيد سلسلة التوريد على أداء المصنع.

الإطار النظري:

1- تعقيد النظام:

يقدم سيمون (1962) تعريفًا موجزًا لتعقيد النظام، وهو " عبارة عن مجموعة من الأجزاء التي تشكل كلاً واحدًا، وتتفاعل فيما بينها بطريقة معقدة " (ص 468). وهذه النظرة للتعقيد بشقيها (كثرة التعقيد والتفاعلات) تشير إلى اثنين من الجوانب الرئيسة للنظام وهما:

أ- بناء رياضي من المكونات الفرعية غير القابلة للاختزال من العمليات.

ب- الطريقة التي ترتبط بها المكونات فيما بينها لتشكل نظامًا.

وعرف Yates (1978) النظام المعقد بأنه النظام الذي يسلك واحدًا أو أكثر من هذه الصفات وهي:

أ- تفاعلات مهمة.

ب- عدد كبير من الأجزاء المكونة أو التفاعلات.

ج- العلاقات غير الخطية.

د- التناظر المكسور Broken Symmetry، بمعنى أن هناك أجزاء صغيرة (متناهية الصغر) لها نشاط وتعمل في النظام، وتعبر إلى نقاط حرجة في النظام وتقرر مصيره، وتسمى هذه العملية بالتناظر لأن هذا التحول يجعل النظام يتحول من حالة عدم الانتظام إلى حالة محددة. بدقة وبالنسبة للمراقب من الخارج فلن يكون واعيًا ومدركًا لهذه التقلبات أو الفوضى، وبالتالي فإن أحكامه ستكون تعسفية. ويلعب التناظر دورًا مهمًا في تشكيل أنماط سلوك النظام.

هـ- القيود التي تحدد مسار النظام لتحقيق أهدافه (Non-holonomic Constraints). وتعد الخصائص الثلاث الأخيرة وفقا لـ (Flood; Carson, 1988) مؤشرًا على وجود مستويات عالية من التعقيد نظرًا لأنها تزيد من صعوبة التكهن باستجابة النظام على مر الزمن. وتنشأ العلاقات غير الخطية عندما تكون استجابة النظام إلى أي مدخلات غير متناسبة، أي غالبًا ما تفشل النظم عالية التعقيد في عرض النواتج إلى المدخلات بطريقة واحد لواحد التي يمكن للمرء أن يجدها في النظم البسيطة.

مظاهر أخرى للتعقيد تظهر عندما تكون هناك أجزاء من النظام لا يمكن الوصول إليها بطريقة معينة من أجزاء أخرى من النظام. وقد يكون هذا نتيجة لعدم التوازن في النظام أو وجود القيود التي تحدد مسار الوصول إلى الأهداف Nonholonomic Constraints، والتي تنشأ عندما يترك واحد أو أكثر من أجزاء النظام خارج السيطرة المركزية، وتعطى الفرصة لهذه الأجزاء على حد تعبير Flood و Carson (1988: 27) "لتنفجر وتقوم بعمل الأشياء بنفسها"، والمثال من سلسلة التوريد عندما يكون هناك عدة نقاط للطلب في أسواق المصب والتي تقوم بتحرير أوامر الطلب في نقطة مركزية من السلسلة دون النظر إلى قيود العرض أو احتياجات نقاط الطلب الأخرى. في مثل هذه الحالة تمكن أن يكون للمدخل نفسه (وضع الطلب اعتمادًا على سياسات المخزون المحددة سابقًا) آثار متفاوتة اعتمادًا على سلسلة التوريد. وتعتبر هذه من الجوانب عالية التعقيد التي يسلط Waldrop (1992) الضوء عليها عندما يشير إلى السبب الذي يجعل النظم المعقدة معقدة وهو "نوع من الدينامية التي تجعلها مختلفة نوعيًا عن الأشياء الثابتة التي تعتبر مجرد معقدة".

وهناك نوعان من التعقيد في سلسلة التوريد، التعقيد في التفاصيل، ويعرف على أنه عدد من المكونات أو الأجزاء التي تشكل النظام، والنوع الثاني هو التعقيد الديناميكي (الحيوي)، ويستخدم للإشارة إلى عدم القدرة على التنبؤ برد فعل النظام على مجموعة معينة من المدخلات، مدفوعة في جزء منها من الترابط بين الأجزاء الكثيرة التي تشكل النظام (Senge,1990). والتعقيد الديناميكي موجود عندما يكون للنشاط مجموعة واحدة من العواقب محليًا (داخل النظام)، ومجموعة مختلفة جدًا من العواقب في جزء آخر من النظام، أو عندما يكون هناك تدخل واضح ينتج عواقب غير واضحة.

2- تعقيد سلسلة التوريد Supply Chain Complexity:

تبرز مستويات التعقيد في سلسلة التوريد من خلال المنتجات والعمليات والعلاقات. ولقد ظهر أول ذكر لتعقيد سلسلة التوريد في الكتابات الأكاديمية من قبل Wilding (1998)، الذي اقترح مثلث التعقيد لسلسلة التوريد، ويتألف مما يسميه بالفوضى الحتمية والتفاعلات المتوازية والتوسيع. ويقدم كل Vachonو Klassen (2002) تعريفًا متعدد الأبعاد لتعقيد سلسلة التوريد وبعض التحليلات التجريبية للربط بين تصورهما للتعقيد وأداء عملية التسليم. وقد قدم الباحثان تصورهما للتعقيد على أنه بناء من ثلاثة أبعاد يضم التعدد Numerousness والترابط Interconnectivity وعدم قدرة النظام على التنبؤ Systems Unpredictability. ومن ثم قاموا بتقليل هذه الأبعاد الثلاثة لتصل إلى بعدين، مستوى التعقيد Complicatedness وعدم اليقين Uncertainty.

وعرض Choi et al (2001) وجهة نظر مختلفة في تعقيد سلسلة التوريد. باستخدام فكرة وجود "النظم المتكيفة المعقدة CAS" والتي تطورت في أدبيات علم النظم (Holland, 1995) شبكات التوريد، كأنها النظم المتكيفة المعقدة، ويقولون إن هذا النوع من التعقيد هو نتيجة طبيعية من الترابط المتسع في شبكات التوريد. حيث يرتبط معظم الموردين بالعديد من سلاسل التوريد التي تولد في نهاية المطاف منتجات متنوعة تخدم مجموعات المستهلكين بصورة يصعب في كثير من الأحيان التنبؤ بها. ويمكن أن ينشأ تعقيد سلسلة التوريد من داخل المصنع (وهو ما نسميه تعقيد التصنيع الداخلي) أو عبر روابط المصانع مع المتلقين والشركاء في المنبع والمصب (تعقيد المنبع والمصب).

3- تعقيد التصنيع الداخلي Internal Manufacturing Complexity:

يعرف تعقيد التصنيع الداخلي على أنه مستوى التعقيد الموجود في تسهيلات تصنيع المنتجات والعمليات ونظام التخطيط والرقابة. والدوافع المحتملة لتعقيد التصنيع الداخلي تشمل عدد الأجزاء الداعمة والمنتجات، وأنواع عمليات التصنيع، واستقرار جداول التصنيع من فترة إلى أخرى (Flynn; Flynn,1999). ويزداد التعقيد في بيئة التصنيع كلما ازداد عدد المنتجات والأجزاء المدعومة. ومعروف لدى الكثير من المتخصصين الأثر السلبي لانتشار السلع على أداء التصنيع (Salvador et al, 2002). وقد ركزت البحوث التحليلية في هذا المجال في المقام الأول على أثر انتشار المنتجات، على تكاليف الإعداد و| أو مهل التجديد (Yano; Dobson, 1998). وأشار كل من Thomemann و Bradley (2002) إلى انه كلما زادت مرات التحول في العمليات، وزادت مستويات تنوع المنتجات أدى ذلك إلى إطالة أمد الفترات الزمنية للتصنيع، فضلاً عن الارتفاع المتوقع للتكلفة لتجار التجزئة. كما إن عدد الأجزاء يؤدي أيضًا إلى التعقيد في بيئة التصنيع، وبالتالي يؤثر سلبًا على الأداء.

إن مستويات التعقيد الكامنة في عمليات التصنيع نفسها تؤثر في تعقيد التصنيع الداخلي. إن نمذجة عمليات التصنيع لتصبح حسب الطلب (منتج من كل نوع أو كميات قليلة جدًا من المنتجات)، والعمليات المتكررة المتدفقة التي تنتج كميات كبيرة من المنتجات الموحدة (Safizadeh et al., 1996; Duray et al., 2000)، وبيئات التصنيع التي تتميز بأدنى حجم لعمليات الإنتاج عمومًا – تواجه مستويات أعلى من التعقيد، ويعود ذلك لعدة أسباب، منها أن عدد الوظائف التي يجب أن تتم إدارتها ستكون أكثر في مثل هذه البيئات، وفي الوقت نفسه، قد تختلف مهمة التصنيع من وظيفة إلى الوظيفة التي تليها، والتي تتطلب تفاعلاً أكثر تعقيدًا بين المجالات المختلفة من المصنع، ومستويات أعلى من عمليات صنع القرار اللامركزي (Hill, 1994). وتجبر الجداول الزمنية غير المستقرة الشركات المصنعة على وضع أي من أنظمة التخطيط والتحكم التي لها القدرة على التعامل مع التفاعلات المعقدة اللازمة لربط خطط الإنتاج وأنشطة التنفيذ، أو مواجهة الآثار غير الخطية التي لا يمكن التنبؤ بها على انخفاض مستوى الإنتاج وخطط المواد. ولذلك، فإن جداول الإنتاج غير المستقرة تؤدي للتعقيد في بيئة التصنيع (Vollmann et al, 2005) (Safizadeh et al., 1996; Duray et al., 2000).

4- تعقيد التدفق الخارج/ المصب Downstream Complexity:

يمكن تعريف تعقيد المصب على أنه مستوى التعقيد الناشئ في التسهيلات التصنيعية في أسواق المصب، ومن مسببات التعقيد في المصب عدد العملاء، وعدم تجانس احتياجات العملاء، ومتوسط طول دورة حياة المنتج، وتباين الطلب. ويزداد تعقيد المصب كلما زاد كل من عدد العملاء وعدم تجانس احتياجات العملاء. وكلما ازداد عدد العملاء، فإن حجم مهام إدارة علاقات الزبائن ومهام إدارة الطلب تزداد، مسببة التعقيد (Vollmann et al, 2005). كذلك الأنماط المختلفة من الزبائن هم أيضًا عرضة للتباين بسبب التصنيف من قبل الشركات مما يتيح فرصًا للتضارب في مهمات

التصنيع، ومستويات أدنى في الأداء التصنيعي (Bozarth and McCreery, 2001) واختلال محتمل بين القدرات التصنيعية واحتياجات العملاء (Bozarth and Berry, 1997; da Silveira, 2005). ويؤثر سعي الإدارة لتقصير دورة حياة المنتج في تعقيد المصب في شكلين، الأول: يزيد قصر دورة حياة المنتج عدد قطع الغيار والمنتجات التي يجب دعمها على مدى زمني معين، مما يزيد التعقيد (Krishnan and Gupta, 2001; Ramdas and Sawhney, 2001). الثاني: طلبات العملاء لأحدث المنتجات تدفع الشركات المصنعة إلى مستويات تعقيد أعلى، حيث يتم تعديل النظم والأفراد حسب المتطلبات من المنتجات المتغيرة باستمرار (Bozarth and Berry, 1997; da Silveira, 2005).

يعتبر التقلب في الطلب مصدر مهم للتعقيد في سلسلة التوريد، والمثال الكلاسيكي هو أثر الـ (Bull Whip) الذي يوضح أن غياب التنسيق في سياسات الطلب في نقاط معينة من سلسلة التوريد يمكن أن يؤدي إلى تقلبات واسعة في أنماط الطلب في أسواق المنبع كما هو الحال في الطلب في أسواق المصب والذي لا يختلف إلا قليلاً على مر الزمن (Chen et al., 2000).

5- تعقيد التدفق الداخل/ المنبع Upstream Complexity:

يتميز التعقيد في المنبع بمستوى التعقيد الذي ينشأ في قاعدة العرض لمنشأة التصنيع. والمسببات الرئيسة المحتملة لتعقيد المنبع تشمل عدد علاقات الموردين التي يجب إداراتها، ومهل التسليم والاعتمادية للموردين، ومدى الاعتماد على التوريد العالمي. وعندما نأخذ هذه القضايا في آن معًا، نلاحظ أولاً أن زيادة الموردين تزيد بالضرورة من التعقيد، نظرًا لزيادة تدفقات المعلومات، والتدفقات المادية والعلاقات التي يجب أن تتم إدارتها. ثانيًا، كما أن تباين العملاء وتقلب الطلب يحددان مستوى التعقيد في أسواق المصب. ويمكن أن ينظر إلى أداء الموردين في المهل الزمنية بكونه عامل أساسي من عوامل تعقيد أسواق المنبع. والمهل الزمنية الطويلة و\أو غير الموثوق بها يمكن أن تجبر المصنعين على اعتماد عمليات التخطيط وإدارة المواد التي تتميز بأفق تخطيط طويل ومستويات أكبر من التفصيل. ويمكن أن تزيد المهل الزمنية للمورد مستوى التعقيد في سلسلة التوريد (Vollmann et al, 2005).

بناء على ما سبق، فإن مسببات التعقيد مثل عدد المنتجات والموردين تزيد من أنشطة التخطيط ومستوى الموارد اللازمة. والنتيجة هي زيادة تكلفة التصنيع. كما إن هناك محركات ديناميكية للتعقيد تجعل من أنشطة التخطيط أكثر تكلفة وأقل فعالية. وقلة الفعالية في التخطيط هذه سوف تجبر المصانع على زيادة قدراتها التي ترفع التكاليف أو أنها تعاني من خطر الاضطرابات في أنشطة المصنع، مما يؤثر سلبًا على الجداول الزمنية للإنتاج (Closs, et al, 2008). وفيما يتعلق بتعقيد التدفق الداخلي/المنبع، فإن وجود قاعدة توريد أكبر سوف يزيد من حجم مشتريات المصانع وأنشطة إدارة المواد، ويقود بالتالي إلى ارتفاع التكاليف. وتخضع البضائع المستوردة إلى تكاليف إضافية (مثل الرسوم الجمركية ورسوم التوثيق)، وغالبًا ما تحتاج إلى سلسلة توريد ملموسة أكثر منها في حالة السلع المحلية. وإذا لم يكن المصنعون حذرين في اختيار مصادر التوريد الأجنبية، فيمكن أن تكون النتيجة ارتفاع التكاليف وصعوبة في الالتزام بجداول الإنتاج الزمنية. وبغض النظر عن موقع مصدر التوريد، فالمهل الزمنية الطويلة وغير المؤكدة ستجبر المصنعين على إطالة آفاق التخطيط والاحتفاظ بمستويات أعلى من مخزون الأمان للحفاظ على نفس مستوى الخدمة (Ramdas and Sawhney, 2001).

ويفترض كذلك أن المستويات المرتفعة من تعقيد التصنيع الداخلي لها تأثير سلبي على الإيفاء بالجدول الزمني وتكاليف التصنيع. وعلى مستوى تخطيط التصنيع. والعدد الكبير من المنتجات وقطع الغيار، والمستويات المرتفعة من التخصيص Customization سوف يزيد من حجم ونطاق مهمة التصنيع، مما يقود إلى ارتفاع تكاليف التخطيط. وكذلك

فإن مخطط الإنتاج الرئيس (Main Production Schema MPS) غير المستقر سوف يجعل من الصعب للمصانع تحقيق التوازن بين الطلب وقدراتها بشكل فعال، وتحديد الجداول الزمنية الممكنة للإنتاج. على المستوى التنفيذي، ستميل تكاليف التصنيع إلى الزيادة كلما زاد عدد قطع الغيار أو المنتجات وانتشار حجم الإنتاج ليشمل بنودًا متفردة بعينها. ومن المرجح أن يسفر مخطط الإنتاج الرئيس غير المستقر عن تضارب غير متوقع، مما يؤدي إلى تعجيل في التكاليف أو التأخر عن مواعيد الاستحقاق (Vollmann et al , 2005).

كذلك، فإن العدد الكبير من المستهلكين، وعدم تجانس العملاء، والمستويات المرتفعة من التقلبات في الطلب سوف تزيد من حجم ونطاق إدارة المشتريات للمصنع وأنشطة إدارة المشتريات. وبالتالي تزداد التكاليف. وعلى النقيض من البيئات الأكثر استقرار، فإن المستويات المرتفعة من التباين في الطلب سوف تجعل من الصعب على المصنعين عمل جداول زمنية ذات فعالية مرتفعة والالتزام بها (Duray et al., 2000).

منهجية الدراسة:

1- أسلوب الدراسة:

استخدمت الدراسة الأسلوب الوصفي والتحليلي المبني على جانبين، جانب نظري وآخر تطبيقي، ففي الجانب النظري تم التطرق إلى الآراء والأفكار العلمية ذات العلاقة بتعقيد سلسلة التوريد والأداء، حيث تمت مراجعة دراسات العديد من الباحثين من أجل الجانب النظري وتطوير أبعاد الدراسة، وتم اتباع المنهج الوصفي في عرض البيانات والمنهج التحليلي ومصدره البيانات الأولية، ومن أجل تحقيق الجانب التطبيقي قمنا بتطوير استبيان لغرض جمع المعلومات من مصادرها المختلفة وتحليلها للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار الفرضيات.

2- مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع الشركات الصناعية في منطقة القصيم والرياض في المملكة العربية السعودية، وتم اختيار عينة ملائمة بلغت (23) شركة، ووزعت الاستبانات على جميع مديري الإنتاج، ومديري الرقابة على الإنتاج، ومديري نظم المعلومات، ومديري الموارد البشرية، والجودة، والمخزون، ومهندسي العمليات، ومديري تطوير المنتجات والخدمات، ومديري المصانع. حيث تم توزيع (200) استبانة وتم استرجاع (138) استبانة بنسبة بلغت (69%)، وبلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (138) استبانة خضعت بكاملها للتحليل الإحصائي، وتعتبر هذه النسبة ممثلة تمثيلاً صحيحًا لمجتمع الدراسة حسب (Sakaran, 2010).

3- أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة في تطوير أداة الدراسة الحالية وفي الاعتماد على آراء مجموعة من الكتاب والباحثين في المجال نفسه للحصول على البيانات الأولية اللازمة لاستكمال الجانب التطبيقي للدراسة، وروعي فيها الوضوح لهدفها ومكوناتها ودقتها وتجانسها ووحدة اتجاه حركة المقياس بالشكل والنوع والطريقة التي تخدم أهداف وفرضيات الدراسة. وتضمنت أسئلة ذات اختيارات متعددة. وقد تكون الاستبيان من ثلاثة أقسام: القسم الأول متعلق بالخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة من خلال (المسمى الوظيفي وسنوات الخبرة)، والقسم الثاني متعلق بمصادر التعقيد في سلسلة التوريد من خلال (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، تعقيد التدفق الخارج/ المصب، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية). والقسم الثالث متعلق بالأداء (الإيفاء بالجدول الزمني، التكاليف على مستوى وحدة

التصنيع، رضا العملاء، الأداء التنافسي). وقد تم تحكيم المقياس وأعيدت صياغته وصحح، وتكون المقياس من (40) فقرة تراوح مدى الاستجابة من (1–5)، أي (موافق بشدة – غير موافق بشدة).

وقد تم الاعتماد على الدراسات السابقة مثل:

Vollmann et al. (2005), da Silveira (2005), Krishnan and Gupta (2001), Ramdas and Sawhney (2001), Lee et al. (1997), Chen et al. (2000).

من أجل تطوير المقاييس الخاصة بمصادر التعقيد في التدفق الخارج/ المصب، وقد تركزت الأبعاد الخاصة بتعقيد المصب على قصر دورة حياة المنتج، وعدم التجانس في احتياجات العملاء، وعدد العملاء، التقلب في الطلب.

وبالنسبة لتعقيد العمليات الداخلية، تمت مراجعة دراسات:

Salvador et al. (2002),Thonemann and Bradley (2002), Closs et al. (2008), Krishnan and Gupta (2001), Ramdas and Sawhney (2001), Huang et al. (2005), Duray et al. (2000), Vollmann et al. (2005).

من أجل تطوير المقياس الخاص بتعقيد العمليات الداخلية، وقد تناول الأبعاد التالية عدد الأجزاء أو قطع الغيار، وعدد المنتجات، وعدم الاستقرار في الجدول الزمني للتصنيع (مخطط الإنتاج الرئيس MPS)، والحجم المنخفض من الإنتاج في كل مرة.

وبالنسبة للتعقيد في المنبع/ التدفق الداخل وبالنسبة لتطوير المقياس، فقد تم الاعتماد على دراسات كل من:

Choi et al. (2001), Wu and Choi (2005), Goffin et al. (2006), Vollmann et al. (2005), Chen et al. (2000), Cho and Kang (2001), Nellore et al. (2001).

وكانت أبعاد مصادر التعقيد في المنبع/ التدفق الداخل هي عدد الموردين، والمهل الطويلة، وعدم الموثوقية للموردين في التوصيل، ونسبة السلع المستوردة).

وفيما يتعلق بمقاييس الأداء، تمت مراجعة دراسات مثل (Vollmann et al., 2005; Flynn and Flynn, 2004; Choi et al, 2001)، حيث تم اعتماد مقاييس الإيفاء بالجدول الزمني، والتكاليف على مستوى وحدة التصنيع، ورضا العملاء، والأداء التنافسي – كمقاييس للأداء. وتم اتباع المنهج الوصفي في عرض البيانات والمنهج التحليلي ومصدره البيانات الأولية. وقد قمنا بتطوير استبيان لغرض جمع المعلومات من مصادرها المختلفة وتحليلها للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار الفرضيات.

بالنسبة لمقاييس الأداء المستندة إلى السوق – مثل رضا العملاء والأداء التنافسي للمصنع – قد لا تكون العلاقة بين التعقيد والأداء واضحة، وذلك لأن ما يتم اعتباره أداء سوقيًا "جيدًا" يعتمد على الأقل في جزء منه على احتياجات العملاء وما هم على استعداد لدفع ثمن مقابله. مثلاً تتكون الأسواق من العملاء الذين يطلبون فقط منتجات عادية بأقل تكلفة ممكنة والذين هم أقل استفادة من التعقيدات المضافة لخط المنتجات الواسع، في حين أن الأسواق التي تتكون من العملاء الذين يطلبون المزيد من الخيارات في عروض المنتجات أو مستويات عالية من التخصيص سوف يشعرون بقدر أكبر من الارتياح لزيادة اتساع خط الإنتاج، حتى لو كانت المفاضلة تعني زيادة تكلفة المنتج و/ أو مواعيد تسليم أقل موثوقية. ولذلك، فإن هذه الدراسة تأخذ باعتبارها رضا العملاء والأداء التنافسي كمتغيرات للأداء يجب أن تفسر في سياق العينة التي تم اختيارها من الشركات المصنعة.

4- صدق أداة الدراسة وثباتها:

أ- الصدق:

تطلب التحقق من الصدق الظاهري للمقياس الاستعانة بالمحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية المتخصصين في إدارة الأعمال وإدارة الإنتاج وسلاسل التوريد، بقصد الإفادة من خبرتهم في اختصاصاتهم، وتم دمج وحذف وتعديل بعض الفقرات، مما جعل المقياس أكثر دقة وموضوعية في القياس، وقد بلغ عدد المحكمين (6)، وبلغت نسبة الاستجابة الكلية (100%).

ب- ثبات أداة الدراسة:

أجرى الباحث اختبار مدى الاتساق الداخلي لفقرات المقياس، حيث تم تقييم تماسك المقياس بحساب Cronbach Alpha. للإشارة إلى قوة الارتباط والتماسك بين فقرات المقياس، وللتحقق من ثبات أداة الدراسة بهذه الطريقة، وطبقت معادلة كرونباخ ألفا على درجات أفراد عينة الثبات. الجدول رقم (1) يشير إلى معامل ثبات الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبانة.

جدول رقم (1)

معامل ثبات الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبانة (كرونباخ ألفا)

الرقم	البعد	قيمة (α) ألفا
1	تعقيد المنبع / التدفق الداخل	0.779
2	تعقيد العمليات الداخلية	0.843
3	تعقيد المصب / التدفق الخارج	0.814
4	الإيفاء بالجدول الزمني	0.921
5	التكاليف على مستوى وحدة التصنيع	0.852
6	رضا العميل	0.891
7	الأداء التنافسي	0.883

وتدل معاملات الثبات هذه على تمتع الأداة بصورة عامة بمعامل ثبات مقبولة، مما يعني قدرة الأداة على تحقيق أغراض الدراسة وفقاً لـ (Sekaran, 2003). حيث يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الثبات أعلى 92% بجميع أبعاد الدراسة.

5- المعالجة الإحصائية المستخدمة:

تم فحص البيانات، وتبويبها، وجدولتها، ومعالجة البيانات لـ غ رض اختبار أنموذج الدراسة وفرضياتها، حيث تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل بيانات الاستبانة والحصول على مخرجات لجميع أسئلة الاستبانة لمعرفة مدى موافقة أفراد عينة الدراسة على أسئلة الاستبانة المختلفة، وتم استخدام معامل Cronbach Alpha للتأكد من درجة ثبات المقياس المستخدم، واعتمدت الدراسة على اختبار بيرسون لفحص العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة، وتحليل الانحدار المتعدد لاختبار صلاحية النموذج وتأثير المتغير المستقل على التابع.

النتائج:

اختبار الفرضيات:

استخدم اختبار الانحدار المتعدد لاختبار أثر التعقيد في سلسلة التوريد على الأداء، وقد تمت صياغة عدد من الفرضيات الفرعية اعتمادًا على ذلك، وعلى النحو التالي:

الفرضية الرئيسة الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على الإيفاء بالجدول الزمني.

واعتمادًا على تلك الفرضية، تمت صياغة الفرضيات الفرعية الثلاث التالية:

- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على الإيفاء بالجدول الزمني.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات الداخلية على الإيفاء بالجدول الزمني.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في المصب/ التدفق الخارج على الإيفاء بالجدول الزمني.

والجدول رقم (2) يوضح نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية، وتعقيد التدفق الخارج/ المصب) في الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني).

جدول رقم (2)

تحليل نتائج الانحدار المتعدد لأثر تعقيد سلسلة التوريد على الإيفاء بالجدول الزمني

الأبعاد المستقلة	المقاييس	Beta	قيمة t المحسوبة	مستوى دلالة t	R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى دلالة F
تعقيد التدفق الداخل/ المنبع	عدد الموردين	0.11-	1.28-	0.2	0.37	16.30	0.000
	المهل الزمنية الطويلة للموردين	0.42-	5.02-	0.0			
	عدم الموثوقية للموردين فى التوصيل	0.29-	3.18-	0.0			
	نسبة السلع المستوردة	0.16	2.03	0.05			
تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية	عدد الأجزاء أو قطع الغيار	0.02	0.17	0.87	0.33	15.59	0.009
	عدد المنتجات	0.01	0.05	0.69			
	عدم استقرار مخطط الإنتاج الرئيس	0.36-	3.61-	0.00			
	حجم الإنتاج المنخفض/ كل مرة	0.03-	0.25-	0.80			
تعقيد التدفق الخارج/ المصب	دورة حياة منتج قصيرة	0.06	0.69	0.49	0.32	16.20	0.002
	عدم التجانس فى احتياجات العملاء	0.05-	0.49-	0.63			
	عدد العملاء	0.15	1.60	0.11			
	التقلب فى الطلب	0.35-	3.71-	0.00			

* ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يظهر الجدول رقم (2) ثبات صلاحية نموذج الفرضيات الفرعية، حيث بلغت قيمة F (16.30، 15.59، 16.20) على التوالي بقيمة احتمالية($\alpha \leq 0.01$)، وهي أقل من مستوى الدلالة المرغوب. ويتبين من الجدول كذلك أن تعقيد التدفق الداخل/المنبع يفسر ما مقداره (37%) من التباين في الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني)، ويفسر التعقيد في العمليات الداخلية ما نسبته (33%) من التباين في الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني)، وكذلك تعقيد التدفق الخارج/ المصب يفسر ما نسبته (32%) من التباين الحاصل في الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني). مما يدل على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد في الإيفاء بالجدول الزمني.

ويظهر الجدول أيضًا فيما يتعلق بتعقيد التدفق الداخل/المنبع أن المهل الزمنية الطويلة للموردين، وعدم الموثوقية للموردين في التوصيل، لها أثر سلبي على الإيفاء بالجدول الزمني، حيث بلغت قيمة t المحسوبة لهما (−5.02، −3.18) بقيم احتمالية تقل عن (0.01)، وهذا يعني أنه كلما ازدادت المهل الزمنية الطويلة للموردين، وعدم الموثوقية، انعكس ذلك سلبًا على الإيفاء بالجدول الزمني. وهذا معزز بقيم (Beta)، حيث بلغت (−0.42، −0.29). فيما تشير النتائج إلى عدم وجود أثر لزيادة عدد الموردين والسلع المستوردة في الإيفاء بالجدول الزمني. ويظهر الجدول أيضًا أن هناك أثرًا إيجابيًا للسلع المستوردة في الإيفاء بالجدول الزمني، بمعنى أن كلما ازدادت نسبة السلع المستوردة، ازداد مستوى الأداء بالنسبة للإيفاء بالجدول الزمني، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (2.03) بمستوى دلالة (0.05)، وبلغت قيمة Beta (0.16).

فيما يتعلق بتعقيد العمليات الداخلية، تشير النتائج إلى أن لعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس أثر سلبي في الإيفاء بالجدول الزمني، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (−3.61) بقيمة احتمالية (0.00)، وهذا يعني أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس ينعكس سلبًا على الإيفاء بالجدول الزمني، وهذا معزز بقيمة (Beta)، حيث بلغت (−0.36). وتشير النتائج إلى عدم وجود أثر لعدد الأجزاء/ قطع الغيار، عدد المنتجات، وحجم الإنتاج المنخفض على الأداء.

فيما يتعلق بتعقيد التدفق الخارج/ المصب، تشير النتائج إلى أن التقلب في الطلب له أثر سلبي في الإيفاء بالجدول الزمني، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (−3.71) بقيمة احتمالية (0.00)، وهذا يعني أن التقلب في الطلب يؤثر سلبًا على الإيفاء بالجدول الزمني، وهذا معزز بقيمة (Beta) حيث بلغت (−0.36). وتشير النتائج إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لقصر دورة حياة المنتج، وعدم التجانس في احتياجات العملاء، وعدد العملاء – على الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني).

ومن خلال هذه النتائج يتبين وجود علاقة سلبية بين تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، ممثلا بـ (المهل الزمنية الطويلة، وعدم الموثوقية للموردين في التوصيل)، وبين الإيفاء بالجدول الزمني، وعلاقة ايجابية بين السلع المستوردة والإيفاء بالجدول الزمني، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على الإيفاء بالجدول الزمني. في حين توجد علاقة سلبية بين تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية ممثلة بـ (عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس) وبين الإيفاء بالجدول الزمني. وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية، وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات التصنيعية الداخلية على الإيفاء بالجدول الزمني. وتوجد علاقة سلبية بين تعقيد التدفق الخارج/ المصب ممثلا بـ (التقلب في الطلب)، وبين الإيفاء بالجدول الزمني. وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الخارج/المصب على الإيفاء بالجدول الزمني.

واعتمادًا على ما سبق، يتم رفض الفرضية الصفرية الرئيسة، وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على الإيفاء بالجدول الزمني.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن وجود التعقيد في التدفق الداخل لابد أن يتسم بدرجة من التناغم والتناسق في تتبع التدفق الداخل وارتباطه مع مكونات سلاسل التوريد الرئيسة، وأن يتم تطوير هذه المكونات وفقًا لخطط استراتيجية تتلاءم مع مقدرة المنظمة على التعامل مع هذه المكونات، لذا ظهرت في هذه النتائج وجود علاقة سلبية في عدد الموردين والمهل الزمنية وعدم الموثوقية، الأمر الذي يشير إلى حدوث التعقيد في التدفق الداخل بشكل غير مدروس ولا يتناسب مع الخطط الاستراتيجية والتشغيلية لعمليات الإنتاج والذي يعكس عدم التوازن في سلسلة التوريد.

وفيما يتعلق بالفرضية الثانية، يمكن تفسير هذه النتيجة أن ارتباط تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية والمتعلقة بعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس الذي كانت له آثار سلبية على مستويات الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني)، يمكن تفسيره بعدم استناد العمليات التصنيعية الداخلية إلى نماذج محددة للمنتجات تساهم في تحديد سمات وخصائص المنتج وارتباطها بالمحطات الإنتاجية، والذي من الممكن أن يسبب التفاوت والتعارض في أوقات الانتظار في هذه المحطات.

ويمكن تفسير النتيجة المتعلقة بتعقيد التدفق الخارج بأنه لا يتسم بدرجة من المرونة تمكنه من التعامل مع التقلبات في الطلب، مما انعكس سلبًا على مستويات الأداء، لاسيما في ظل التعقيد المستمر في البيئة وتزايد المنافسين، وهو ما ساهم في تغيير احتياجات المستهلكين ومتطلباتهم بشكل مطرد أظهر ضعف مرونة التدفقات الخارجة.

الفرضية الرئيسة الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.

واعتمادًا على تلك الفرضية، تمت صياغة الفرضيات الفرعية الثلاث التالية:

- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات الداخلية على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في المصب/ التدفق الخارج على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.

والجدول رقم (3) يوضح نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية تعقيد التدفق الخارج/ المصب) في الأداء (التكاليف على مستوى وحدة التصنيع).

جدول رقم (3)

تحليل نتائج الانحدار المتعدد لأثر تعقيد سلسلة التوريد على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع

الأبعاد المستقلة	المقاييس	Beta	قيمة t المحسوبة	مستوى دلالة t	R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى دلالة F
تعقيد التدفق الداخل/ المنبع	عدد الموردين	0.05-	0.49-	0.63	0.07	2.13	0.081
	المهل الزمنية الطويلة للموردين	0.22-	0.24-	0.11			
	عدم الموثوقية للموردين في التوصيل	0.06-	0.61-	0.55			
	نسبة السلع المستوردة	0.01	0.10	0.92			
تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية	عدد الأجزاء أو قطع الغيار	0.01	0.05	0.96	0.34	37.41	0.012
	عدد المنتجات	0.09	0.92	0.36			
	عدم استقرار مخطط الإنتاج الرئيس	0.25-	2.55-	0.01			
	حجم الإنتاج المنخفض/ كل مرة	0.20-	2.00-	0.05			
تعقيد التدفق الخارج/ المصب	دورة حياة منتج قصيرة	0.04-	0.46-	0.65	0.06	1.85	0.123
	عدم التجانس في احتياجات العملاء	0.18-	0.96	0.12			
	عدد العملاء	0.09	0.99	0.33			
	التقلب في الطلب	0.18-	0.95-	0.26			

* ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يظهر الجدول رقم (3) ثبات صلاحية نموذج الفرضية الثانية وعدم صلاحية نموذج الفرضية الفرعية الأولى والثالثة. وقد بلغت قيمة F للفرضية الثانية (37.41) بقيمة احتمالية ($\alpha \leq 0.05$) وهي أقل من مستوى الدلالة المرغوب. ويتبين من الجدول كذلك أن تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية يفسر ما مقداره (34%) من التباين في الأداء (التكاليف على مستوى وحدة التصنيع)، مما يدل على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد في التكاليف من خلال تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية.

ويظهر الجدول أيضًا فيما يتعلق بتعقيد العمليات التصنيعية الداخلية أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس والحجم المنخفض للإنتاج في كل مرة إنتاجية، لهما أثر سلبي على التكاليف، حيث بلغت قيمة t المحسوبة لهما (–2.55، –2.00) بقيم احتمالية تقل عن ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدل على أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس والحجم المنخفض للإنتاج في كل مرة إنتاجية ينعكس سلبًا على التكاليف. وهذا معزز بقيم (Beta) حيث بلغت (–0.25، –0.2). فيما تشير النتائج إلى أن ارتفاع عدد قطع الغيار وارتفاع عدد المنتجات ليس لها تأثير ذو دلالة إحصائية في التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.

ومن خلال هذه النتائج يتبين وجود علاقة سلبية بين تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية ممثلة بـ (عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس، والحجم المنخفض للإنتاج في كل مرة إنتاجية) وبين التكاليف على مستوى وحدة التصنيع، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات التصنيعية الداخلية على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.

واعتمادًا على ما سبق، يتم رفض الفرضية الصفرية الرئيسة وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع.

الفرضية الرئيسة الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد رضا العميل.

واعتمادًا على تلك الفرضية، تمت صياغة الفرضيات الفرعية الثلاث التالية:

- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على رضا العميل.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات الداخلية على رضا العميل.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في المصب/ التدفق الخارج على رضا العميل.

والجدول رقم (4) يوضح نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية تعقيد التدفق الخارج/ المصب) في الأداء (رضا العميل).

جدول رقم (4)

تحليل نتائج الانحدار المتعدد لأثر تعقيد سلسلة التوريد على التكاليف على رضا العميل

الأبعاد المستقلة	المقاييس	Beta	قيمة t المحسوبة	مستوى دلالة t	R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى دلالة F
تعقيد التدفق الداخل/ المنبع	عدد الموردين	0.08	0.94–	0.35	0.26	25.59	0.002
	المهل الزمنية الطويلة للموردين	0.25–	2.69–	0.01			
	عدم الموثوقية للموردين فى التوصيل	0.15–	0.51–	0.14			
	نسبة السلع المستوردة	0.04	0.52	0.61			
تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية	عدد الأجزاء أو قطع الغيار	0.17	0.63	0.11	0.28	47.65	0.037
	عدد المنتجات	0.02–	0.23–	0.82			
	عدم استقرار مخطط الإنتاج الرئيس	0.27–	2.79–	0.01			
	حجم الإنتاج المنخفض/ كل مرة	0.11–	0.18–	0.24			
تعقيد التدفق الخارج/ المصب	دورة حياة منتج قصيرة	0.04	0.42	0.68	0.24	38.85	0.026
	عدم التجانس فى احتياجات العملاء	0.15–	1.63–	0.11			
	عدد العملاء	0.10	1.18	0.24			
	التقلب في الطلب	0.26–	2.93–	0.00			

* ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يظهر الجدول رقم (4) ثبات صلاحية نموذج الفرضيات الفرعية الثلاث، حيث بلغت قيمة F (25.59، 47.65، 38.85) على التوالي بقيمة احتمالية($\alpha\leq0.05$) وهي أقل من مستوى الدلالة المرغوب. ويتبين من الجدول كذلك أن تعقيد التدفق الداخل/المنبع يفسر ما مقداره (26%) من التباين في رضا العميل، ويفسر التعقيد في العمليات الداخلية ما نسبته (28%) من التباين في رضا العميل، وكذلك تعقيد التدفق الخارج/ المصب، فيفسر ما نسبته (24%) من التباين الحاصل في رضا العميل. مما يدل على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد في رضا العميل.

ويظهر الجدول أيضًا فيما يتعلق بتعقيد التدفق الداخل/المنبع أن المهل الزمنية الطويلة للموردين، لها أثر سلبي على رضا العملاء، حيث بلغت قيمة t المحسوبة لهما (−2.69) بقيمة احتمالية ($\alpha\leq0.05$)، وهذا يعني أن المهل الزمنية الطويلة للموردين تنعكس سلبًا على إرضاء العملاء. وهذا معزز بقيمة(Beta)، حيث بلغت (−0.25). فيما تشير النتائج إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لزيادة عدد الموردين والسلع المستوردة وعدم الموثوقية في التوصيل من قبل الموردين على رضا العملاء.

فيما يتعلق بتعقيد العمليات الداخلية، تشير النتائج إلى أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس له أثر سلبي في الإيفاء بالجدول الزمني، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (−2.79) بقيمة احتمالية (0.01)، وهذا يعني أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس ينعكس سلبًا على رضا العملاء، وهذا معزز بقيمة (Beta) حيث بلغت (−0.27). وتشير النتائج إلى عدم وجود أثر لعدد الأجزاء/ قطع الغيار، عدد المنتجات، وحجم الإنتاج المنخفض على رضا العميل.

فيما يتعلق بتعقيد التدفق الخارج/ المصب، تشير النتائج إلى أن التقلب في الطلب له أثر سلبي في الإيفاء بالجدول الزمني، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (−2.93) بقيمة احتمالية (0.00)، وهذا يعني أن التقلب في الطلب يؤثر سلبًا على رضا العميل، وهذا معزز بقيمة (Beta)، حيث بلغت (−0.26). وتشير النتائج إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لقصر دورة حياة المنتج، وعد التجانس في احتياجات العملاء، وعدد العملاء على رضا العميل.

ومن خلال هذه النتائج يتبين وجود علاقة سلبية بين تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، ممثلاً بـ (المهل الزمنية الطويلة)، وبين رضا العميل، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على رضا العميل. في حين توجد علاقة سلبية بين تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية ممثلة بـ (عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس) وبين رضا العميل، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات التصنيعية الداخلية على رضا العميل. ووجود علاقة سلبية بين تعقيد التدفق الخارج/ المصب، ممثلاً بـ (التقلب في الطلب)، وبين رضا العميل، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الخارج/المصب على رضا العميل.

اعتمادًا على ما سبق، يتم رفض الفرضية الصفرية الرئيسة وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على رضا العميل.

الفرضية الرئيسة الرابعة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على الأداء التنافسي.

واعتمادًا على تلك الفرضية، تمت صياغة الفرضيات الفرعية الثلاث التالية:

- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على الأداء التنافسي.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات الداخلية على الأداء التنافسي.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في المصب/ التدفق الخارج على الأداء التنافسي.

والجدول رقم (5) يوضح نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر (تعقيد التدفق الداخل / المنبع، والتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية، تعقيد التدفق الخارج/ المصب) في الأداء (الأداء التنافسي).

جدول رقم (5)

تحليل نتائج الانحدار المتعدد لأثر تعقيد سلسلة التوريد على التكاليف على الأداء التنافسي

الأبعاد المستقلة	المقاييس	Beta	قيمة t المحسوبة	مستوى دلالة t	R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى دلالة F
تعقيد التدفق الداخل/ المنبع	عدد الموردين	0.04	0.38	0.7	0.44	58.10	0.004
	المهل الزمنية الطويلة للموردين	0.26–	2.63–	0.01			
	عدم الموثوقية للموردين فى التوصيل	0.15–	1.41–	0.16			
	نسبة السلع المستوردة	0.11	1.21	0.23			
تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية	عدد الأجزاء أو قطع الغيار	0.04	0.34	0.74	0.23	67.53	0.016
	عدد المنتجات	0.06	0.55	0.58			
	عدم استقرار مخطط الإنتاج الرئيس	0.33–	3.24–	0.00			
	حجم الإنتاج المنخفض/ كل مرة	0.09–	0.93–	0.35			
تعقيد التدفق الخارج/ المصب	دورة حياة منتج قصيرة	0.15–	1.16–	0.25	0.16	13.38	0.244
	عدم التجانس فى احتياجات العملاء	0.11–	1.19–	0.24			
	عدد العملاء	0.13–	1.40–	0.17			
	التقلب في الطلب	0.06–	0.68–	0.50			

* ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يظهر الجدول رقم (5) ثبات صلاحية نموذج الفرضيات الفرعية الأولى والثانية، حيث بلغت قيمة F (58.10، 67.53) على التوالي بقيمة احتمالية ($\alpha \leq 0.05$)، وهي أقل من مستوى الدلالة المرغوب وعدم ثبات صلاحية نموذج الفرضية الفرعية الثالثة. ويتبين من الجدول كذلك أن تعقيد التدفق الداخل/المنبع يفسر ما مقداره (44%) من التباين في الأداء التنافسي، ويفسر التعقيد في العمليات الداخلية ما نسبته (23%) من التباين في الأداء التنافسي. مما يدل على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد في رضا العميل.

ويظهر الجدول أيضًا فيما يتعلق بتعقيد التدفق الداخل/المنبع أن المهل الزمنية الطويلة للموردين، لها أثر سلبي على الأداء التنافسي، حيث بلغت قيمة t المحسوبة لهما (–2.63) بقيمة احتمالية (0.01)، وهذا يعني أن المهل الزمنية الطويلة للموردين تنعكس سلبًا على الأداء التنافسي. وهذا معزز بقيمة(Beta)، حيث بلغت (–0.26). فيما تشير النتائج إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لزيادة عدد الموردين ونسبة السلع المستوردة وعدم الموثوقية في التوصيل من قبل الموردين.

فيما يتعلق بتعقيد العمليات الداخلية، تشير النتائج إلى أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس له أثر سلبي على الأداء التنافسي، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (−3.24) بقيمة احتمالية (0.00)، وهذا يعني أن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس ينعكس سلبًا على الأداء التنافسي، وهذا معزز بقيمة (Beta)، حيث بلغت (−0.33). وتشير النتائج إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لعدد الأجزاء/ قطع الغيار، وعدد المنتجات، وحجم الإنتاج المنخفض على رضا العميل.

ومن خلال هذه النتائج يتبين وجود علاقة سلبية بين تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، ممثلا بـ (المهل الزمنية الطويلة)، وبين الأداء التنافسي، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في التدفق الداخل/ المنبع على الأداء التنافسي. في حين توجد علاقة سلبية بين تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية ممثلة بـ (عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس)، وبين الأداء التنافسي، وبناء على ذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتعقيد في العمليات التصنيعية الداخلية على الأداء التنافسي. وقبول الفرضية الصفرية الثالثة التي تقول: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد التدفق الخارج/ المصب على الأداء التنافسي،

اعتمادًا على ما سبق، يتم رفض الفرضية الصفرية الرئيسة وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على الأداء التنافسي.

النتائج والتوصيات:

1- النتائج:

تناولت الدراسة أثر تعقيد سلسلة التوريد (تعقيد التدفق الداخل/ المنبع، تعقيد العمليات التصنيعية الداخلية، تعقيد التدفق الخارج/ المصب) على الأداء (الإيفاء بالجدول الزمني، التكلفة على مستوى وحدة التصنيع، رضا العميل، والأداء التنافسي). وفيما يلي عرض لأهم ما توصلت إليه الدراسة من استنتاجات.

- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على الإيفاء بالجدول الزمني، وهذا الأثر يعود إلى المهل الزمنية الطويلة للموردين وعدم الموثوقية في التوصيل من قبل الموردين في أسواق المنبع، ويعود ذلك إلى أن الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية تعتمد في تأمين المواد الخام بها على الاستيراد من الخارج، مما قد يجعلها عرضة لعمليات التأخير في تأمين احتياجاتها من المواد حسب الظروف المحيطة. وعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس الذي يشكل تعقيدًا في العمليات التصنيعية الداخلية. ويأتي ذلك التعقيد من ضعف وعي الإدارة بأهمية التوصيل في الوقت المحدد والإيفاء بالجدول الزمني وضعف السياسات والإجراءات المتعلقة بتدارك الأخطاء، ويتطلب ذلك إيجاد ثقافة تنظيمية تعزز من ثقافة الإنجاز. والتقلب في الطلب في أسواق المصب، ويعود السبب في ذلك إلى التقلب في أسواق الاستهلاك، حيث أثرت الأزمة المالية العالمية على دول كثيرة، منها دول تستهلك المنتجات السعودية، مما شكل لديها تقلبًا في قدرات المستهلكين وأذواقهم تجاه المنتجات.
- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على التكاليف على مستوى وحدة التصنيع. وهذا الأثر يعود إلى وجود تعقيد في العمليات التصنيعية الداخلية، بسبب عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس وانخفاض حجم الإنتاج في كل مرة إنتاجية. ويأتي هذا السبب من وجود عدم استقرار في البيئة المحيطة ووجود تقلبات في الطلب، مما يدفع الشركات الصناعية السعودية إلى تبني خفض حجم الإنتاج استجابة إلى التقلب في الأسواق،

ويفرض استخدام مثل هذا النظام تعقيدًا في العمليات التصنيعية الداخلية، ويؤدي ذلك إلى عدم الاستقرار في المخطط الرئيس للإنتاج.

- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على رضا العميل. وهذا الأثر يعود إلى المهل الزمنية الطويلة للموردين في أسواق المنبع. وعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس الذي يشكل تعقيدًا في العمليات التصنيعية الداخلية. والتقلب في الطلب في أسواق المصب. ويأتي هذا التعقيد في الشركات الصناعية السعودية بسبب التقلب، لصعوبة التخطيط في مثل هذه البيئة غير المستقرة، الأمر الذي يؤدي بالموردين إلى إعطاء مهل زمنية طويلة لتوصيل المواد الخام، وينعكس ذلك على العمليات التصنيعية الداخلية، حيث يؤدي إلى عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس، الأمر الذي يؤخر من وصول المنتجات إلى العميل.
- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتعقيد سلسلة التوريد على الأداء التنافسي. وهذا الأثر يعود إلى المهل الزمنية الطويلة للموردين في أسواق المنبع. وعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس الذي يشكل تعقيدًا في العمليات التصنيعية الداخلية. وتؤدي هذه الأسباب مجتمعة إلى التأثير على الأداء التنافسي للشركات السعودية، ويلاحظ أن أغلب أسباب التعقيد تأتي من الضعف في عمليات التوريد والاستيراد من الخارج والمهل الزمنية الطويلة، والتقلب في أسواق الطلب، مما يشير إلى أن أغلب المشكلات تأتي في أسواق المنبع أو أسواق المصب، وتجد الشركات السعودية صعوبة في التخطيط والسيطرة عليها، مما يؤدي إلى حدوث مشكلات وزيادة مستوى التعقيد، الأمر الذي ينعكس على أدائها التنافسي.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Vollmann, et al, 2005) الذي أشار إلى أن أداء الموردين في المهل الزمنية يعتبر عاملاً أساسيًا من عوامل تعقيد أسواق المنبع، والمهل الزمنية الطويلة أو غير الموثوق بها يمكن أن تجبر المصنعين على اعتماد عمليات تخطيط وإدارة للمواد تتميز بأفق طويل ومستويات أكبر من التفصيل. كذلك فإن التعقيد في العمليات الداخلية ينتج عن عدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس، حيث تتفق هذه النتيجة مع آراء كل من (Vollmann et al, 2005, Durray et al, 2000, Safizadah, et al, 1996)، الذين أشاروا إلى أن الجداول الزمنية غير المستقرة تجبر الشركات المصنعة على وضع أي من أنظمة التخطيط والتحكم التي لها القدرة على التعامل مع التفاعلات المعقدة اللازمة لربط خطط الإنتاج وأنشطة التنفيذ. أما مواجهة الآثار غير الخطية التي لا يمكن التنبؤ بها على انخفاض مستوى الإنتاج وخطط المواد، وأما بالنسبة للتقلب في الطلب في أسواق المصب، فإن طلبات العملاء لأحدث المنتجات تدفع المصانع المصنعة إلى مستويات تعقيد أعلى، حيث يتم تعديل النظم والأفراد حسب المتطلبات من المنتجات المتغيرة باستمرار، وتتفق هذه النتيجة مع كل من (Bozarth and Berry, 1997; da Silveira, 2005).

وبالنسبة للتعقيد في عمليات التصنيع الداخلية، فإن هناك سببًا آخر للتعقيد توصلت إليه الدراسة وهو انخفاض حجم الإنتاج في كل مرة إنتاجية، حيث أشار العديد من الباحثين إلى أن مستويات التعقيد الكامنة في عمليات التصنيع نفسها تؤثر في تعقيد التصنيع الداخلي. وتواجه نمذجة عمليات التصنيع لتصبح حسب الطلب (منتج من كل نوع أو كميات قليلة جدًا من المنتجات)، والعمليات المتكررة المتدفقة التي تنتج كميات كبيرة من المنتجات الموحدة كما أشار كل من (Safizadeh et al., 1996; Duray et al., 2000)، وبيئات التصنيع التي تتميز بأدنى حجم لعمليات الإنتاج عمومًا – مستويات أعلى من التعقيد، ويعود ذلك إلى عدة أسباب منها أن عدد الوظائف المتفردة التي يجب أن تدار سوف تكون

أعلى في مثل هذه البيئات، وفي الوقت نفسه، قد تختلف مهمة التصنيع من وظيفة إلى الوظيفة الأخرى التي تليها، والتي تتطلب تفاعلاً أكثر تعقيدًا بين المجالات المختلفة من المصنع ومستويات أعلى من عمليات صنع القرار اللامركزية، وهذا ما أشار إليه (Hill, 1994).

2- التوصيات:

في ضوء الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة الحالية، قدمت التوصيات الآتية:

- برزت من خلال التحليل ثلاثة من المصادر التي تؤدي إلى التعقيد في سلسلة الأداء، وهي: المهل الزمنية الطويلة للموردين، وعدم الاستقرار في مخطط الإنتاج الرئيس، والتقلب في الطلب، وهذا يقودنا إلى تقديم وجهة نظرنا بأن تقوم الشركات المصنعة بتحقيق التكامل الخلفي تجاه الموردين لتجنب التأخير في الطلبيات، هذا من جهة، ومن جهة أخرى التركيز على وضع مخطط للإنتاج يكون مستقرًا بشكل يضمن عدم التشتت في العمليات الإنتاجية، وفيما يتعلق بتقلب الطلب، ينبغي على الشركات تكثيف جهودها في تصميم المنتجات التي تحد من التقلب الحقيقي في التصميم، من خلال الجهود التسويقية التي تزيد من عدد العملاء المتجانسين، واستخدام تكنولوجيا المعلومات، أو التركيز على التبسيط لنظام الإنتاج (Lean Production) والذي يتيح استيعاب حالات عدم الاستقرار البيئي، من خلال إزالة الفاقد (الضياع) بتقليل وتخفيض التقلب والتغير في العملاء، والموردين، والتقلب في العمليات الداخلية بشكل متزامن.
- تحديد المستوى المناسب من التعقيد في سلسلة التوريد، حيث قد ترغب الشركات المصنعة إضافة بعض التعقيدات في إدارتها لسلاسل التوريد ونظم التخطيط الداخلية، ومن وجهة نظر الباحث، فإن جميع مصادر التعقيد ليست سيئة بشكل يستدعي التخلص منها أو إزالتها. ويعني هذا أن الشركات المصنعة إذا انخرطت في أنشطة وعلاقات قد تزيد من التعقيد لسلاسل التوريد الخاصة بها – وهو شيء قد تحتاج إلى القيام به لأسباب تنافسية – فإنها تحتاج إلى فهم التأثيرات المحتملة على الأداء لتلك الخيارات، وتحتاج عند الضرورة إلى التعويض والاستيعاب لمستويات التعقيد المرتفعة التي تفرضها الضرورات الاستراتيجية.
- ضرورة استيعاب الشركات المصنعة لمستويات التعقيد المرتفعة في سلاسل التوريد عندما تتطلب استراتيجية الأعمال ذلك، من خلال وضع تكتيكات تقلل من حالة عدم التأكد، وتعزيز قدراتها في إدارة حالات عدم التأكد.

وهناك عدة محددات لهذه الدراسة، التي يمكن أن توفر فرصًا لأبحاث مستقبلية، منها أن هذه الدراسة قامت بدراسة أثر التعقيد في سلاسل التوريد في الشركات المصنعة، ويمكن أن تختلف هذه الآثار في حالة القطاعات الأخرى، مثل سلاسل توريد الخدمات وتجارة التجزئة والجملة والصناعات الخفيفة. بالإضافة إلى ذلك لم يتم التطرق إلى أثر عوامل وسيطة معينة، وهل هناك عوامل أخرى للتعقيد لم يتم التطرق إليها في هذه الدراسة. وأخيرًا ركزت الدراسة على مناطق محدودة في المملكة العربية السعودية، لذلك يرى الباحث ضرورة أن تتوجه البحوث المستقبلية لتشمل مناطق أخرى في المملكة، وتشمل بلادًا أخرى.

المراجـــع

- Bozarth, C. and J. McCreery. (2001). "A longitudinal study of the impact of market requirements focus on manufacturing performance", ***International Journal of Production Research***, 39 (14).
- Bozarth, C. and S. Edwards. (1997). "The impact of market requirements focus and manufacturing characteristics focus on manufacturing performance", ***Journal of Operations Management***, 15 (3).
- Bozarth, C. and W.L. Berry. (1997). "Measuring the congruence between market requirements and manufacturing: a methodology and illustration", ***Decision Sciences*** 28 (1).
- Chen, F. and Others. (2000). "Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain : the impact of forecasting, lead times, and information", ***Management Science***, 46 (3).
- Cho, J. and B. Kang. (2001). "Benefits and challenges of global sourcing: perceptions of U.S. apparel retail firms", ***International Marketing Review***, 18 (5).
- Choi, T. Y.; K. J. Dooley and M. Rungtusanatham. (2001). "Supply networks and complex adaptive systems: control versus emergence", ***Journal of Operations Management***, 19 (3).
- Closs, D. J.; M. A. Jacobs; M. Swink and G. S. Webb. (2008). "Toward a theory of competencies for the management of product complexity: six case studies", ***Journal of Operations Management***, 26 (5).
- da Silveira, G. J. C. (2005). Market priorities, manufacturing configuration, and business performance: an empirical analysis of the order winner's framework", ***Journal of Operations Management***, 23 (6).
- Duray, R.; P. T. Ward; G. W. Milligan and W. L. Berry. (2000). "Approaches to mass customization: configurations and empirical validation", ***Journal of Operations Management***, 18 (6).
- Fisher, M.; K. Ramdas and K. Ulrich. (1999). "Component sharing in the management of product variety: a study of automotive braking systems", ***Management Science***, 45 (3).
- Flood, R. L. and E. R. Carson. (1988). ***Dealing with Complexity***. Plenum Press, New York.
- Flynn, B. B. and E. J. Flynn. (1999). "Information-processing alternatives for coping with manufacturing environment complexity", ***Decision Sciences***, 30 (4).
- Flynn, B. B. and E. J. Flynn. (2004). "An exploratory study of the nature of cumulative capabilities", ***Journal of Operations Management***, 22 (5).
- Forrester, J. W. (1961). ***Industrial dynamics***. Pegasus communications, Waltham, MA (originally published jointly by MIT Press and John Wiley & Sons).
- Goffin, K.; F. Lemke and M. Szwejczewski. (2006). "An exploratory study of ''close'' supplier-manufacturer relationships", ***Journal of Operations Management***, 24 (2).
- Hayes, R. H. and S. C. Wheelwright. (1979). "Link manufacturing and product life cycles", ***Harvard Business Review***, 57 (1).
- Hill, T. (1994). ***Manufacturing Strategy: Text and cases***. 2nd ed. Irwin, Blue Ridge, IL.
- Holland, J. H. (1995). ***Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity***. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Hoole, R. (2006). "Drive complexity out of your supply chain", ***Supply Chain Strategy Newsletter***, issue December 2005–January 2006. Harvard Business School Publishing, Boston.
- Huang, G. Q.; X. Y. Zhang and L. Liang. (2005). "Towards integrated optimal configuration of platform products, manufacturing processes, and supply chains", ***Journal of Operations Management***, 23 (3/4).
- Krishnan, V. and S. Gupta. (2001). "Appropriateness and impact of platform based product development", ***Management Science***, 47 (1).

- Lee, H. L.; V. Padmanabhan and S. Whang. (1997). "The bullwhip effect in supply chains", ***Sloan Management Review***, 38 (3).
- Nellore, R.; J. J. Chanaron and K. E. Soderquist. (2001). "Lean supply and price based global sourcing: the interconnection", ***European Journal of Purchasing and Supply Management***, 7 (2).
- Ramdas, K. and M. S. Sawhney. (2001). "A cross-functional approach to evaluating multiple line extensions for assembled products", ***Management Science***, 47 (1).
- Safizadeh, M. H. and Others. (1996). "An empirical analysis of the product–process matrix", ***Management Science***, 42 (11).
- Sakaran, Uma and Others. (2010). ***Research methods for business: A skill building approach***. John Wiley & Sons.
- Salvador, F.; C. Forza and C.M. Rungtusanatham. (2002). "Modularity, product variety, production volume, and component sourcing: theorizing beyond generic prescriptions", ***Journal of Operations Management***, 20 (5).
- Senge, P. M. (1990). ***The fifth discipline: The art and practice of the learning organization***. Currency Doubleday, New York.
- Simon, H. A. (1962). "The architecture of complexity", ***Proceedings of the American Philosophical Society***, 106 (6).
- Stacey, R. D. (1996). ***Complexity and creativity in organizations***. Berrett- Koehler Publishers, San Francisco.
- Stacey, R. D.; D. Griffin and P. Shaw. (2000). ***Complexity and management: Fad or radical challenge to systems thinking***. Routledge, London.
- Stewart, I. (2002). ***Does God play dice***?. 2nd ed. Blackwell Publishers.
- Swafford, P. M.; S. Ghosh and N. Murthy. (2006). "The antecedents of supply chain agility of a firm: scale development and model testing", ***Journal of Operations Management***, 24 (2).
- Thonemann, U. W. and J. R. Bradley. (2002). "The effect of product variety on supply chain performance", ***European Journal of Operational Research***, 143 (3).
- Vachon, S. and R. Klassen. (2002). "An exploratory investigation of the effects of supply chain complexity on delivery performance", ***IEEE Transactions on Engineering Management***, 49 (3).
- Vollmann, T. and Others. (2005). ***Manufacturing planning and control for supply chain management***. 5th ed. McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Waldrop, M. M. (1992). ***Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos***. Simon & Schuster, New York.
- Wilding, R. (1998). "The supply chain complexity triangle: uncertainty generation in the supply chain", ***International Journal of Physical Distribution and Logistics Management***, 28 (8).
- Wu, Z. and T. Y. Choi. (2005). "Supplier–supplier relationships in the buyer-supplier triad: building theories from eight case studies", ***Journal of Operations Management***, 24 (1).
- Yano, C. and G. Dobson. (1998). "Profit-optimizing product line design, selection and pricing with manufacturing cost consideration", In: T. H. Ho and C. S. Tang (Eds.), ***Product variety management: research advances***. Kluwer Academic Publisher, Boston.
- Yates, F. E. (1978). "Complexity and the limits to knowledge", ***American Journal of Physiology***, 4, R 201–R 204.

Supply Chain Complexity Level and Its Impact on Performance in Saudi Manufacturing Firms

Mohammad. J. A. Al-Adaileh

Assistant Professor
MIS & Production Management Department
Qassim University
Kingdom of Saudi Arabia

ABSTRACT

This study aims to measure the impact of the complexity of supply chain performance in industrial companies in the Kingdom of Saudi Arabia. For achieving this objective, the study has used analytical technique to get to the results. Scale was developed to study the relationship between the variables. The sample was selected from industrial companies from the area of Riyadh and Qassim, the sample size was (138). The results indicate that there are significant effects of increased complexity in the supply chain on performance, these negative effects stemming from the long lead times for suppliers, instability in main production scheme, and demand variability.

In light of these findings, the study set the most important recommendations: Manufacturers should achieve backward integration toward suppliers to avoid delays in orders, this one hand, and on the other to focus on developing a stable production blueprint that ensures no distractions in the production processes. With regard to the demand variability, the companies should intensify their efforts in designing products that reduce the variability in product design, through marketing efforts that increase the number of homogeneous clients, the use of information technology, or the focus on the simplification of the production system (Lean Production) to avoid environmental instability, by removing waste (loss) through reducing variability and changes in customers, suppliers, and instability in the internal processes simultaneously.