تقدير أثر العلاقة الوسيطة للمتغير المستقل على معالم نموذج الانحدار الخطي البسيط (دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية بمدينة مصراتة)

د. ابراهيم سليمان حنيش[1]
الاكاديمية الليبية مصراته
henaish@lam-journal.ly

د. احمد محمد التير[2]
الاكاديمية الليبية مصراته

أ. سعاد مصطفي حيدر[3]
التعليم العام مصراته

استلمت الورقة بتاريخ 2024/10/23، وقبلت بتاريخ 2024/11/03، ونشرت بتاريخ 2024/11/05

الكلمات المفتاحية:
المتغير الوسيط ; نموذج الانحدار الخطي البسيط; اختبار سوبل

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر العلاقة الوسيطة للمتغير الوسيط على معالم نموذج الانحدار الخطي البسيط أي توضيح الأثر الفعلي للمتغير المستقل على المتغير التابع، وذلك بإدخال المتغير الوسيط بينهما كمتغير مستقل جديد في معادلة الانحدار، تم سحبت عينة عشوائية بسيطة مكونة من 100 شركة من الشركات الصناعية المساهمة في مدينة مصراته، حيث تمثل إدارة التكلفة لهذه الشركات بالمتغير المستقل وتتضمن ستة ابعاد ومتغير تخفيض التكاليف تمثل المتغير الوسيط ، بينما متغير تحسين الاداء تمثل المتغير التابع. تم تحليل البيانات باستخدام مفهوم تحليل المسار واختبار المتغير الوسيط وفقا لما جاء في دراسة (**Baron & Kenny,1986**)، تم استخدام برنامج **AMOS** لإيجاد الأثر المباشر وغير المباشر، بالاضافة الي ذلك تم استخدام اختبار سوبيل (**Sobel Test**) لاختبار معنوية الأثر غير المباشر للمتغير الوسيط، وبعد اجراء عملية التحليل لبيانات الدراسة وفرضياتها توصلت الدراسة الى نتائج عدة من أهمها حول ضرورة ادخال المتغير الوسيط في معادلة الانحدار وذلك سيؤدي الى تحسين أداء نموذج الانحدار فيصبح أكثر واقعية في تمثيل العلاقة بين المتغيرات، وأكثر توضيحا، وتفسيرا لتباين المتغير التابع، وأكثر قدرة على ايضاح مجمل التأثيرات المباشرة، وغير المباشرة للمتغير المستقل في المتغير التابع..

1. المقدمة

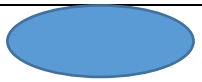
يعتبر نموذج الانحدار من الأساليب الاحصائية الواسعة الانتشار والاستخدام، حيث إنه يحدد بوضوح العلاقة بين متغير مستقل واحد أو أكثر، ومتغير تابع على هيئة معادلة يستدل من تقدير معلماتها على أهمية وقوة واتجاه هذه العلاقة. كما يبين تقدير الاستجابة والتنبؤ بها بما يفيد كثيرا في التخطيط واتخاذ القرارات السليمة حولها. ويفترض أسلوب الانحدار والذي يعتبر أساسا مهما لأي تحليل للبيانات عدم وجود علاقات بين المتغيرات المستقلة وكذلك نجد ان معادلة الانحدار عاجزة عن احتواء المتغيرات الوسيطة وبالتالي تكون معادلة الانحدار غير قادرة على تفسير تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع بشكل كامل. ولهذا تظهر الحاجة لاستخدام أساليب إحصائية متقدمة ومن هذه الأساليب أسلوب تحليل المسار والذي يعتبر امتداد لنموذج الانحدار، حيث أن تحليل المسار يعطي نموذجا توافقيا لبيانات الدراسة ولا يفترض عدم وجود علاقات بين المتغيرات المستقلة، ويفسر تأثير المتغيرات المستقلة في المتغير التابع كتأثيرات مباشرة، وغير مباشرة، ولا يقتصر على وجود وعدم وجود تأثير، حيث ان هناك متغيرات وسطية تسهم في تفسير تلك العلاقات (أبوعمرة،2014). وكذلك توضيح الاثر الفعلي للمتغير المستقل على المتغير التابع، وذلك بإدخال المتغير الوسيط (Mediator Variable) بينهما كمتغير مستقل جديد في معادلة الانحدار، حيث ان ادخال هذا المتغير في معادلة الانحدار سوف يحسن من قوتها التفسيرية وقدرتها التحليلية وتوضيح متي وكيف يمكن استخدام المتغيرات الوسيطة في معادلة الانحدار، (العبيدي وشهاب،2007). ولمواكبة التطورات الحديثة في بيئة التصنيع كان لزاما على الشركات الصناعية الحديثة في البيئة المحلية استخدام نماذج أكثر، واقعية وأكثر تعقيدا للحصول على تفسير أسباب المشكلات التي تتعرض لها في الواقع العملي، حيث أنها اساليب أكثر كفاءة وفعالية وتحقق الدقة والموضوعية، ومن هذه الأساليب تحليل المسار، لاكتشاف الأثر المباشر، والأثر غير المباشر للمتغيرات المفسرة للتغيرات التي تطرأ على المتغير التابع والذي سيتم تطبيقه على الشركات الصناعية المساهمة بمدينة مصراته، والذي هو محور دراستنا. حيث تمثل إدارة التكلفة لهذه الشركات بالمتغير المستقل وتتضمن ستة ابعاد ومتغير تخفيض التكاليف تمثل المتغير الوسيط ، بينما متغير تحسين الاداء تمثل المتغير التابع.

2.تحليل المسار: ويعد أسلوب تحليل المسار من أفضل الأساليب الإحصائية وعن طريق اجراء تحليل المسار يتمكن الباحثين من فهم العلاقات السببية بين المتغيرات المختلفة ويقوم على نظام المعادلات الخطية. ويعتبر أسلوب تحليل المسار مصدر قوة لأنه يسمح بدراسة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع في ضوء متغير وسيط يسهم في تفسير تلك العلاقات. (أبوعمرة،2014)، ويتكون أسلوب تحليل المسار من عنصرين هما: مخطط المسار ومعاملات المسار

1.2مخطط المسارPath Diagram : هو نموذج افتراضي متعدد يوضح العلاقات السببية بين المتغيرات وتمثيلها في رسم تخطيطي (أبو عمرة،2014). ويمكن اعتبار مخطط تحليل المسار أحد الأساليب المستخدمة بتحليل المسار إذ يعتبر وسيلة لعرض العلاقات الفرضية بين المتغيرات الخارجية والمتغيرات الداخلية لذا فمن خلال مجموعة من الأسهم والمسارات يتم تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المحددة في النموذج ودراسة تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة (النقاش وصالح،2008).

يمكن تمثيل العلاقات بين متغيرات الدراسة بواسطة رسم تخطيطي يسمي مخطط المسار Path Diagram يوضح العلاقات السببية بين المتغيرات وله اشكال خاصة وكل شكل يعبر عن مدلول معين كما موضح في الجدول رقم 1.

جدول (1) الاشكال والرسومات المستخدمة في النمذجة الهيكلية (البنائية) .

الشكل	الوصف
	**متغيرات كامنة**
	المتغيرات المشاهدة
	علاقة سببية
	علاقة سببية تبادلية (تأثير متبادل)
	علاقة ارتباط (غير سببية)
	خطأ البناء للمتغيرات الكامنة
	خطأ قياسي للمتغيرات المشاهدة

(الحيصي،2015).

تشتمل نماذج تحليل المسار على نوعين من المتغيرات:

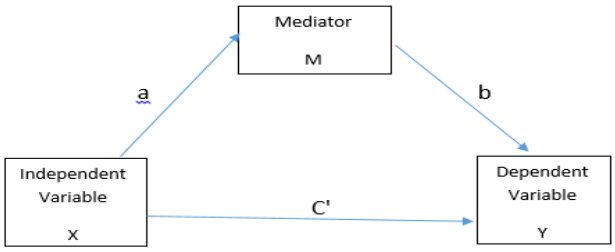
1- المتغيرات الخارجية (المتغيرات المستقلة) : هي تلك المتغيرات التي تؤثر ولا تتأثر بأي متغير داخل النموذج ولا نقوم بتفسير تباينها او العلاقات الداخلية السببية القائمة بينها في النموذج المقترح ويتم توصيلها بسهم منحني ذو اتجاهين لدلالة على أن العلاقة فيما بينها علاقة ارتباطية وليست سببية (الشكرجي،2011).

2- المتغيرات الداخلية (المتغيرات التابعة): هي تلك المتغيرات التي تتأثر بالمتغيرات الأخرى ويمكن تفسير تباين كل منها بمعلومية المتغيرات الخارجية والمتغيرات الداخلية الأخرى في النموذج وتتضمن المتغيرات السببية الوسيطة وكذلك المتغيرات التابعة ويكون للمتغيرات الوسيطة الأسهم السببية الداخلة والخارجة في الشكل البياني للمسار أما المتغيرات التابعة يكون لها أسهم داخلة فقط(الحصبي،2015).

2.2 معاملات المسار Path Coefficient: ويعرف معامل المسار على إنه التغير المتوقع الذي يحدث نتيجة لتغير وحدة واحدة في الانحراف المعياري لمتغير مستقل واحد (بعد تثبيت باقي المتغيرات المستقلة) في المتغير التابع.

3.المتغير الوسيط The Mediator :عند بناء نموذج الانحدار يجب وصف شكل العلاقة بين المتغيرات المستقلة (المفسرة) والمتغير التابع من اجل تحديد المتغيرات التي سوف تكون في النموذج وأن يتضمن النموذج علي المتغيرات المستقلة التي لها تأثير علي المتغير التابع وكذلك أن تكون هناك علاقة خطية بين المتغير التابع والمتغير المستقل وغالبا ما يكون تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع من خلال متغير ثالث يدعي المتغير الوسيط Mediator Variable ولا يمكن توضيح الأثر الحقيقي للمتغير المستقل في المتغير التابع الا بوجود المتغير الوسيط بينهما كمتغير مستقل جديد في معادلة الانحدار، وإن ادخال هذا المتغير في معادلة الانحدار سوف يزيد من قوتها التفسيرية وقدرتها التحليلية.

1.3مفهوم المتغير الوسيط: المتغير الوسيط هو ذلك المتغير الذي يؤثر على المتغير التابع وبوجوده يستطيع المتغير المستقل حدوث تغير في المتغير التابع وهذا يعني انه يقع في مسار يتسبب فيه المتغير المستقل في المتغير الوسيط ويتسبب المتغير الوسيط في المتغير التابع (Mackinnon,2008) كما في الشكل 1.



الشكل (1) يوضح نموذج وسيط واحد(David&Mackinnon,2015)

2.3عملية التوسط Mediation Process: ان عملية التوسط تفسر علاقة التباين المشترك بين المتغير المستقل والمتغير الوسيط والمتغير التابع، وهل يستطيع المتغير الوسيط توضيح كلا او جزءا من التباين الذي يحدثه المتغير المستقل في المتغير التابع بشكل معنوي. ويكون التوسط تاما او كامل full mediation عندما تكون العلاقة بين المتغير المستقل X والمتغير التابع Y غير دالة احصائيا. كما يكون التوسط جزئيا partial mediation عندما تكون العلاقة بين المتغير المستقل X والمتغير التابع Y دالة احصائيا(العبيدي، شهاب،2007).

3.3اختبار عملية التوسط Mediation process test: يوجد عدة طرق من أهمها:

1- طريقة Baron-Kenny القائمة أساسا على تحليل الانحدار.

2- طريقة Sobel z-test المعروفة باختبار سوبيل للدلالة الإحصائية للعلاقة الوسيطة.

1.3.3طريقة بارون-وكيني Baron-Kenny :اقترح Barron-Kennyاجراء ثلاثة معادلات انحدار تكون فيها المعلمات معنوية في المعادلات الثلاثة (1) تأثير المتغير المستقل في المتغير الوسيط أي أن الاختلافات في مستويات المتغير المستقل تفسر بشكل كبير الاختلافات في الوسيط المفترض.(2) تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع أي أن الاختلافات في مستويات المتغير المستقل تفسر بشكل كبير الاختلافات في المتغير التابع.و(3) تأثير المتغير المستقل والمتغير الوسيط في المتغير التابع، وتتضمن هذه النقطة شرطين.

2.3.3اختبار سوبيل Sobel –test: يستخدم اختبار سوبيل لاختبار معنوية التأثير غير المباشر للمتغير المستقل في المتغير التابع عبر المتغير الوسيط ولتأكد من معنوية الدور الوسيط ويتم استخدامه لتحديد ما إذا كانت العلاقة بين المتغير المستقل والتابع قد انخفضت بشكل كبير بعد إدراج المتغير الوسيط بمعني اخر يقوم هذا الاختبار بتقييم ما إذا كان تأثير الوساطة كبير او يلزم وجود احجام عينات كبيرة لان الافتراض الأساسي لاختبار سوبيل هو افتراض الوضع الطبيعي ويمكن التوصل الي قيمة (Sobel-Test)اما عن طريق برنامج حاسوبي مهم من قبل(preacher & loenardelli,2001)أو عن طريق معادلة رياضية اعدت لهذا الغرض وذلك بتقدير معادلة الانحدار Y على X ونحسب معلمة المتغير المستقل ولتكن a ونحسب الخطأ المعياري لها وليكن S_a ومعادلة الانحدار Y على Mونحسب معلمة المتغير الوسيط ولتكن b والخطأ المعياري لها وليكن S_b ثم نعوض في معادلة Sobel(Sobel,1982). كالاتي:

$$Z = \frac{a * b}{\sqrt{b^2 S_a^2 + a^2 S_b^2 + S_a^2 S_b^2}} \qquad (1)$$

فاذا كان القيمة المطلقة لـ Z أكبر من 1.96يكون الاختبار معنوي عند مستوي معنوية 0.05

4.الجانب العملي : لتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي الذي يهتم بدراسة الظاهرة (نظرياً وعملياً)، وذلك بالاعتماد على الدراسات السابقة لبناء الإطار النظري وصياغة الفرضيات وتكوين أداة الدراسة، ويتم الاعتماد على الأسلوب الكمي لجمع البيانات باستخدام وسيلة الاستبيان واستخدام الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات وصولاً إلى النتائج.

1.4 مجتمع وعينة الدراسة: تناولت هذه الدراسة جميع الشركات الصناعية المساهمة في مدينة مصراته والتي يبلغ عددها 659 شركة، المسجلة في سجل الغرفة الصناعية والتجارة بمصراته إلا أن هذه الدراسة تركزت فقط على مجموعة الشركات ذات الحجم الكبير لرأس المال وطابع صناعي حيث تم استخدام الاستبانة كوسيلة لجمع البيانات التي تم توزيعها على100شركة ، وذلك باستخدام اسلوب العينة العشوائية البسيطة .

2.4 متغيرات الدراسة: المتغيرات التي اعتمدت عليها الدراسة تتمثل في الاتي: تقنيات إدارة التكلفة تمثل المتغير المستقل وتتضمن ستة ابعاد هي: نظام الانتاج في الوقت المحدد، التكاليف على اساس الانشطة، التكلفة المستهدفة، هندسة القيمة، نظرية القيود، بطاقة الاداء المتوازن. وتخفيض التكاليف تمثل المتغير الوسيط ، بينما متغير تحسين الاداء تمثل المتغير التابع، ويوضح الجدول رقم (2) الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة تم توضيحها على شكل تكرارات ونسب مئوية كما يلي:

الجدول (2) الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة

البعد	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
المسمي الوظيفي	مدير دائرة	15	%15
	مدير مالي	16	%16
	رئيس قسم	22	%22
	رئيس مكتب	19	%19
	محاسب	20	%20
	غير ذلك	8	%8
	الكلى	100	%100
المؤهل العلمي	دكتوراه	1	%1
	ماجستير	10	%10
	بكالوريوس	38	%38
	دبلوم عالي	29	%29
	دبلوم متوسط	22	%22
	الكلي	100	%100
البعد	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
التخصص الأكاديمي	محاسبة	30	%30
	إدارة اعمال	29	%29
	تمويل	11	%11
	اقتصاد	17	%17
	أخرى	13	%13
	الكلي	100	%100
سنوات الخبرة	اقل من 5 سنوات	19	%19
	من 5 الى 10 سنوات	34	%34
	من 10 الى 15 سنة	31	%31
	أكثر من 15 سنة	16	%16
	الكلي	100	%100

3.4 ثبات أداة الدراسة

لاختبار مدى الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة، تم استخدام معامل Cronbach Alpha لقياس مدى اتساق اجابات افراد عينة الدراسة على فقرات أداة الدراسة الاستبانة، وبما أن معامل Cronbach Alpha للمتغيرات تراوح ما بين(0.718 و0.796) فإن الأداة تعتبر ذات ثبات معقول، أي(Alpha≥0.60)، وهي الحد الأدنى للثبات في العلوم المالية والإدارية كما جدول رقم 3.

الجدول (3) يوضح معامل ثبات الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبانة (Cronbach Alpha)

المحور	الرقم	المتغير	قيمة(α) الفا
1	1	نظام الانتاج في الوقت المحدد	0.718
	2	التكاليف على اساس الانشطة	0.796
	3	التكلفة المستهدفة	0.728
	4	هندسة القيمة	0.754
	5	نظرية القيود	0.737
	6	بطاقة الاداء المتوازن	0.752
2	7	تخفيض التكاليف	0.728
3	8	تحسين الاداء	0.761

4.4 اختبار فرضيات الدراسة

تم في هذا الجانب اختبار فرضيات الدراسة حيث تركزت مهمة هذه الفقرة على اختبار مدى قبول أو رفض فرضيات الدراسة من خلال استخدام تحليل الانحدار البسيط، وتحليل المسار باستخدام برنامج (AMOS 25) المدعوم ببرنامج (SPSS).

- الفرضية الاولى: لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوي الدلالة (α≤0.05) لتقنيات إدارة التكلفة المتمثل في (نظام الانتاج في الوقت المحدد، التكاليف على اساس الانشطة، التكلفة المستهدفة، هندسة القيمة، نظرية القيود، بطاقة الاداء المتوازن) في تخفيض التكاليف في الشركات الصناعية المساهمة.
- الفرضية الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوي الدلالة (α≤0.05) لتقنيات إدارة التكلفة المتمثل في (نظام الانتاج في الوقت المحدد، التكاليف علي اساس الانشطة، التكلفة المستهدفة، هندسة القيمة، نظرية القيود، بطاقة الاداء) في تحسين الاداء في الشركات الصناعية المساهمة.
- الفرضية الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوي الدلالة (α≤0.05) لتقنيات إدارة التكلفة في تحسين الاداء بوجود تخفيض التكاليف في الشركات الصناعية

1.4.4 اختبار الفرضية بين نظام الانتاج في الوقت المحدد مع تخفيض التكاليف و تحسين الأداء في الشركات الصناعية المساهمة

سيتم اختبار هذه الفرضية باستخدام تحليل المسار(Path Analysis) باستخدام برنامج (Amos 25) كما موضح في جدول رقم (4).

جدول (4) نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر لنظام الانتاج في الوقت المحدد على مدى تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة

P-value	Total Effect التأثير الكلي	Indirect Effect التأثير غير المباشر	Direct Effect التأثير المباشر	
0.000	0.458	0.642*0.515 =0.331	0.515	تأثير نظام الانتاج في الوقت المحدد في تخفيض التكاليف
0.000			0.642	تأثير تخفيض التكاليف في تحسين الاداء
0.054			0.127	أثر نظام الانتاج في الوقت المحدد في تحسين الأداء في وجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط

دور الوسيط كامل يضطلع به المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) بين المتغير المستقل (نظام الانتاج في الوقت المحدد) والمتغير التابع (تحسين الأداء) لأن الأثر المباشر غير دالا احصائيا.

اختبار معنوية الأثر غير المباشر:لاختبار الدلالة المعنوية لنتائج التأثير غير المباشر للمتغير المستقل (نظام الانتاج في الوقت المحدد) في المتغير التابع (تحسين الأداء) عبر المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).تمت الاستعانة باختبار سوبيل (Sobel Test) والذي كانت نتائجه كما موضحة بالجدول رقم 5:

جدول (5) نتائج اختبار الدلالة الاحصائية لاختبار سوبيل.

	Input		Test Statistical	Std.Error	P-value
A	0.515	Sobel tset:	4.54263351	0.05192363	0.000

وتدل النتائج المتحصل عليها أن قيمة اختبار سوبيل4.543 دالة إحصائيا ومعنى ذلك أن هناك علاقة غير مباشرة بين المتغير نظام الانتاج في الوقت المحدد و تحسين الأداء والتأثير الكلي للمتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

2.4.4اختبار الفرضيات بين المتغير المستقل (التكاليف على اساس الانشطة) مع المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) والمتغير التابع (تحسين الاداء في الشركات الصناعية المساهمة).

اختبار تحليل المسار لبيان أثر التكاليف على أساس الأنشطة على تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة كانت موضحة بالجدول رقم 6

جدول (6) نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر التكاليف على أساس الأنشطة على تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة.

P-value	Total Effect التأثير الكلي	Indirect Effect التأثير غير المباشر	Direct Effect التأثير المباشر	
0.000	0.437	=0.574*0.447 0.256	0.447	تأثير التكاليف على أساس الانشطة في تخفيض التكاليف
0.000			0.574	تأثير تخفيض التكاليف في تحسين الأداء
0.000			0.181	أثر التكاليف على أساس الانشطة في تحسين الأداء في وجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط

دور الوسيط جزئي يضطلع به المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) بين المتغير المستقل (التكاليف على اساس الانشطة) والمتغير التابع (تحسين الأداء) لأن الأثر المباشر دالا احصائيا.

- اختبار معنوية الأثر غير المباشر:

لاختبار الدلالة المعنوية لنتائج التأثير غير المباشر للمتغير المستقل (التكاليف على اساس الانشطة) في المتغير التابع (تحسين الأداء) عبر المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) تمت باستخدام باختبار سوبيل (Sobel Test). كما موضحة بالجدول رقم 7

جدول (7) نتائج اختبار الدلالة الاحصائية لاختبار سوبيل.

	Input		Test Statistical	Std.Error	P-value
A	0.447	Sobel tset:	5.43466433	0.03594316	0.000

وتدل النتائج المتحصل عليها أن قيمة اختبار سوبيل5.435 دالة إحصائيا ومعنى ذلك أن هناك علاقة مباشرة بين المتغير التكاليف على أساس الأنشطة و تحسين الأداء والتأثير الجزئي للمتغير الوسيط: تخفيض التكاليف

3.4.4 اختبار الفرضيات بين المتغير المستقل (التكلفة المستهدفة) مع المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) والمتغير التابع (تحسين الاداء في الشركات الصناعية المساهمة).

نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر التكلفة المستهدفة علي تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف في الشركات الصناعية المساهمة كما موضحة بالجدول رقم 8

جدول(8) نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر التكلفة المستهدفة علي تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف في الشركات الصناعية المساهمة.

P-value	Total Effect التأثير الكلي	Indirect Effect التأثير غير المباشر	Direct Effect التأثير المباشر	
0.000	0.535	0.286=0.518*0.553	0.553	تأثير التكلفة المستهدفة في تخفيض التكاليف
0.000			0.518	تأثير تخفيض التكاليف في تحسين الأداء
0.000			0.248	أثر التكلفة المستهدفة في تحسين الأداء في وجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط

دور الوسيط جزئي يضطلع به المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) بين المتغير المستقل (التكلفة المستهدفة) والمتغير التابع (تحسين الأداء) لأن الأثر المباشر دالا احصائيا.

- اختبار معنوية الأثر غير المباشر

لاختبار الدلالة المعنوية لنتائج التأثير غير المباشر للمتغير المستقل (التكلفة المستهدفة) في المتغير التابع (تحسين الأداء) عبر المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

تمت الاستعانة باختبار سوبيل (Sobel Test) والذي كانت نتائجه كما موضحة بالجدول رقم 9:

جدول (9) نتائج اختبار الدلالة الاحصائية لاختبار سوبيل.

	Input		Test Statistical	Std.Error	P-value
A	0.553	Sobel test:	6.46560246	0.0457583	0.000

وتدل النتائج المتحصل عليها أن قيمة اختبار سوبيل 6.466 دالة إحصائيا ومعنى ذلك أن هناك علاقة مباشرة بين المتغير التكلفة المستهدفة و تحسين الأداء والتأثير الجزئي للمتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

4.4.4اختبار الفرضيات بين المتغير المستقل (هندسة القيمة) مع المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) والمتغير التابع (تحسين الأداء في الشركات الصناعية المساهمة).

نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر لهندسة القيمة علي تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة كما موضحة بالجدول رقم 10.

جدول (10) نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر لهندسة القيمة علي تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة.

P-value	Total Effect التأثير الكلي	Indirect Effect التأثير غير المباشر	Direct Effect التأثير المباشر	
0.000	0.340	0.238=0.663*0.360	0.360	تأثير هندسة القيمة في تخفيض التكاليف
0.000			0.663	تأثير تخفيض التكاليف في تحسين الأداء
0.056			0.102	أثر هندسة القيمة في تحسين الأداء في وجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط

دور الوسيط كامل يضطلع به المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) بين المتغير المستقل (هندسة القيمة) والمتغير التابع (تحسين الأداء) لأن الأثر المباشر غير دالا احصائيا.

- اختبار معنوية الأثر غير المباشر

لاختبار الدلالة المعنوية لنتائج التأثير غير المباشر للمتغير المستقل (هندسة القيمة) في المتغير التابع (تحسين الأداء) عبر المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

تمت الاستعانة باختبار سوبيل (Sobel Test) والذي كانت نتائجه موضحة بالجدول رقم 11:

جدول(11) نتائج اختبار الدلالة الاحصائية لاختبار سوبيل.

	Input		Test Statistical	Std.Error	P-value
A	0.360	Sobel tset:	3.53553391	0.03461995	0.000

وتدل النتائج المتحصل عليها أن قيمة اختبار سوبيل 3.536 دالة إحصائيا ومعنى ذلك أن هناك علاقة غير مباشرة بين المتغير هندسة القيمة، و تحسين الأداء والتأثير الكلي للمتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

5.4.4 اختبار الفرضيات بين المتغير المستقل (نظرية القيود) مع المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) والمتغير التابع (تحسين الأداء في الشركات الصناعية المساهمة).

نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر نظرية القيود على تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة والذي كانت نتائجه موضحة بالجدول رقم 12:

جدول (12) نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر نظرية القيود على تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة.

P-value	Total Effect التأثير الكلي	Indirect Effect التأثير غير المباشر	Direct Effect التأثير المباشر	
0.000	0.429	0.394=0.697*0.565	0.565	تأثير نظرية القيود في تخفيض التكاليف
0.000			0.697	تأثير تخفيض التكاليف في تحسين الأداء
0.622			0.035	أثر نظرية القيود في تحسين الأداء في وجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط

دور الوسيط كامل يضطلع به المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) بين المتغير المستقل (نظرية القيود) والمتغير التابع (تحسين الأداء) لأن الأثر المباشر غير دالا احصائيا.

- اختبار معنوية الأثر غير المباشر:

لاختبار الدلالة المعنوية لنتائج التأثير غير المباشر للمتغير المستقل (نظرية القيود) في المتغير التابع (تحسين الأداء) عبر المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف). والدي كان باختبار سوبيل (Sobel Test) والذي كانت نتائجه كما موضح بالجدول رقم 13:

جدول (13) نتائج اختبار الدلالة الاحصائية لاختبار سوبيل.

	Input		Test Statistical	Std.Error	P-value
A	0.565	Sobel tset:	4.5005935	0.05385623	0.000

وتدل النتائج المتحصل عليها أن قيمة اختبار سوبيل4.501 دالة إحصائيا ومعنى ذلك أن هناك علاقة غير مباشرة بين المتغير نظرية القيود و تحسين الأداء والتأثير الكلي للمتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

6.4.4 اختبار الفرضيات بين المتغير المستقل (بطاقة الأداء المتوازن) مع المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) والمتغير التابع (تحسين الاداء في الشركات الصناعية المساهمة).

نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر بطاقة الأداء المتوازن على تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة والذي كانت نتائجه كما موضح بالجدول رقم 14

جدول (14) نتائج اختبار تحليل المسار لبيان أثر بطاقة الأداء المتوازن على تحسين الأداء بوجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط في الشركات الصناعية المساهمة.

P-value	Total Effect التأثير الكلي	Indirect Effect التأثير غير المباشر	Direct Effect التأثير المباشر	
0.000	0.546	0.276=0.590*0.467	0.467	تأثير بطاقة الأداء المتوازن في تخفيض التكاليف
0.000			0.590	تأثير تخفيض التكاليف في تحسين الأداء
0.000			0.270	أثر بطاقة الأداء المتوازن في تحسين الأداء في وجود تخفيض التكاليف كمتغير وسيط

دور الوسيط جزئي يضطلع به المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) بين المتغير المستقل (بطاقة الأداء المتوازن) والمتغير التابع (تحسين الأداء) لأن الأثر المباشر دالا احصائيا.

- **اختبار معنوية الأثر غير المباشر**

لاختبار الدلالة المعنوية لنتائج التأثير غير المباشر للمتغير المستقل (بطاقة الأداء المتوازن) في المتغير التابع (تحسين الأداء) عبر المتغير الوسيط (تخفيض التكاليف) وذلك باستحدام باختبار سوبيل (Sobel Test) والذي كانت نتائجه كما موضح بالجدول رقم 15

جدول (15) نتائج اختبار الدلالة الاحصائية لاختبار سوبيل.

	Input		Test Statistical	Std.Error	P-value
A	0.467	Sobel tset:	4.26853953	0.05973519	0.000

أن قيمة اختبار سوبيل4.269 دالة إحصائيا ومعنى ذلك أن هناك علاقة غير مباشرة بين المتغير الأداء المتوازن و تحسين الأداء والتأثير الكلي للمتغير الوسيط (تخفيض التكاليف).

5. مناقشة النتائج :

تبين من خلال الجانب التطبيقي، عند اختبار معنوية عملية التوسيط ضرورة استخدام المتغير الوسيط لجعل العلاقة الموصوفة بين المتغير المستقل والمتغير التابع أكثر دقة طالما كانت العلاقة معنوية بين المتغير المستقل والمتغير الوسيط من جهة وبين المتغير المستقل والمتغير التابع من جهة ثانية وهذا يؤكد أن عملية التوسط هي عملية صحيحة سواء كان التوسط جزئيا أم تاما وأن التأثير غير المباشر للمتغير المستقل عبر المتغير الوسيط يختلف عن الصفر معنويا، من جهة ثانية.

وهذا يعني أن جميع النتائج التي تم التوصل إليها، تتفق مع فرضية البحث، حول ضرورة ادخال المتغير الوسيط كمتغير جديد في معادلة الانحدار وذلك سيؤدي الى تحسين أداء نموذج الانحدار فيصبح أكثر واقعية في تمثيل العلاقة بين المتغيرات وأكثر توضيحا وتفسيرا لتباين المتغير التابع، وأكثر قدرة على ايضاح مجمل التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغير المستقل في المتغير التابع،وتتوافق هذه النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أضهرت أهمية استخدام العلاقة الوسيطية للوصول إلى تفسيرات أدق لنماذج العلاقات بين المتغيرات مثل دراسة التير وآخرون (2019) التي أظهرت دور وسيط للميزة التنافسية في العلاقة بين محاسبة المسؤولية والأداء المالي، وكذلك دراسة حمد (2018) التي وجدت أن استخدام العلاقة الوسيطية لمحاسبة المسؤولية بين هندسة القيمة والميزة التنافسية تعطي نموذج أكثر واقعية للتحكم في المتغيرات بما يخدم الوضع التنافسي للشركات، وكذا دراسة هزرالله(2016) التي توصلت إلى إمكانية استخدام الاستراتيجيات كمتغير وسيط بين الجودة والأداء المالي، وأخيراً دراسة زغينين (2024) التي إعتمدت على النموذج التفسيري للمتغيرات بواسطة الاستراتيجيات التنافسة ودورها الوسيط في العلاقة بين الجودة والأداء المالي للشركات الصناعية.

6.المراجـــــع

أولا: المراجع العربية

1- أبو عمرة، ابراهيم (2014)، "استخدام تحليل المسار في دراسة العوامل المناخية المؤثرة كمية الأمطار في محافظة رام الله"، جامعة الازهر، غزة، فلسطين، رسالة ماجستير غير منشورة.

2- البحيصي، الاء نعيم أحمد (2015)، "استخدام تحليل المسار لدراسة العوامل المؤثرة على المعدل التراكمي لطلبة الدراسات العليا: دراسة تطبيقية"، جامعة الأزهر، غزة، كلية الاقتصاد والعلوم الادارية قسم الإحصاء.

3- التير، أحمد محمد و النيحوي، إسماعيل محمدو عزوزة، عثمان سالم (2019) العلاقة غير المباشرة بين تطبيق نظام محاسبة المسؤولية وتحسين الأداء المالي من خلال الميزة التنافسية في المؤسسات الليبية، مجلـة دراسات الاقتصاد والأعمال ، المجلد الثامن ، عدد 1، ص ص115-135.

4- حمد، مودة عوض طه (2018). دور محاسبة المسؤولية كمتغير وسيط في العلاقة بين أسلوب هندسة القيمة واستراتيجية ريادة التكلفة التنافسية دراسة ميدانية على بعض الشركات الصناعية السودانية، رسالة ماجستير غير منشورة في التكاليف والمحاسبة الإدارية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية الدراسات العليا بالسودان.

5- الشكرجي، ذنوب (2011)، "دراسة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات في المستوى العلمي لطلبة المعهد باستخدام تحليل المسار"، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية، العراق، العدد(19)،ص، ص: 289-308.

6- زغينين، عمر سالم (2024) أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة في دعم الميزة التنافسة لتحسين الأداء المالي في الشركات الصناعية الليبية بمدينة مصراته، رسالة ماجستير غير منشورة، الأكاديمية الليبية للدراسات العليا،مصراته.

7- العبيدي، عباس ناجي، شهاب، سعد عجيل (2007)، "تقدير الاثار غير المباشرة للمتغيرات المستقلة باستخدام المتغيرات الوسيطية في معادلة الانحدار"، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد (3)، العدد (8)، ص:116-128

8- النقاش، افتخار صالح، هبة (2008)،"تحليل المسار في نموذج الانحدار اللوجستي مع تطبيق عملي"، مجلة الادارة والاقتصاد، جامعة المستنصرية، العراق، العدد (70)، ص:175-194.

9- هرز الله، أحمد (2016). استغلال واستكشاف الجودة الاستراتيجيات التنافسية والأداء المالي: دراسة تطبيقية في المنشآت الصناعية الفلسطينية المؤتمر العلمي الدولي السادس المشترك بعنوان: "الاستدامة وتميز الأداء في المنظمات في ظل بيئة عدم التأكد، الجامعة الأردنية – عمان – الأردن.

ثانيا: المراجع الإنجليزية

1- .Baron, R, & Kenny, D. (1986), "The moderator-mediator in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations", Journal of Personality and Social Psychology, vol. 51(6):1173-1182

2- Judd, C.M. & Kenny, D.A.(1981),"process Analysis: Estimating mediation in treatment evaluations", Evaluation Review, vol. 5No.5,pp. 602-619

3- Mackinnon, D. P. (2008),"An Introduction to Statistical Mediation Analysis", Mahwah, New Jersey: Erlbaum.

4- Sobel, M.E. (1982)," Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models", sociological methodology 1982, Washington Dc: American sociological Association. Inc., vol.13, pp.602-619

Estimating the independent variable affects the parameters of a simple linear regression model

(a case study on industrial companies in Misurata).

Dr. Ibrahim Suliman Hanaish[1], Dr Ahmed Mohamed Al Teer[2], and Suad Mustafa[3] Haider

Libyan Academy Misurata[1,2], General Education Misurata[3]

Article information

Key words
mediating variable; simple linear regression model; Sobel Test.

*Received **23 10 2024**, Accepted **03 11 2024**, Available online **05 11 2024***

Abstract

This study aimed to demonstrate the mediating effect of the mediator variable on the parameters of the simple linear regression model, specifically clarifying the actual effect of the independent variable on the dependent variable by introducing the mediator variable as a new independent variable in the regression equation. A simple random sample consisting of 100 companies from the industrial joint stock companies in the city of Misurata was drawn. In this context, cost management for these companies is represented as the independent variable, which includes six dimensions, while cost reduction represents the mediator variable, and performance improvement represents the dependent variable. The data was analyzed using the path analysis concept and testing the mediator variable according to the study by Baron & Kenny (1986). The AMOS software was used to determine the direct and indirect effects. Additionally, the Sobel Test was utilized to test the significance of the indirect effect of the mediator variable. After conducting the analysis of the study's data and hypotheses, several important findings were reached, highlighting the necessity of including the mediator variable in the regression equation. This inclusion increases the accuracy of the regression model, making it more realistic in representing the relationships between the variables, providing clearer explanations for the variation in the dependent variable, and better illustrating the overall direct and indirect effects of the independent variable on the dependent variable.