

أثر الإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء منظمات الأعمال، دراسة حالة لعينة بعض المنظمات

Impact of R & D Expenditure and its Role in the Performance of Business Organizations, Case Study of Some Organizations-

أ.د. بوسهين أحمد

جامعة طاهري محمد، بشار، الجزائر
univahmed@gmail.com

أ. مزمري فؤاد

جامعة طاهري محمد، بشار، الجزائر
Fouad-2@live.fr

تاريخ القبول: 2019/01/09

تاريخ الاستلام: 2018/06/30

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إظهار العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء المنظمة، والفوائد التي توفرها من نمو على المدى الطويل ومزايا تنافسية وخلق قيمة للمنظمات، لهذا الغرض تمت دراسة عينة من 08 شركات ناشطة في قطاعات مختلفة خلال فترة زمنية من 2011-2017، وقد تم الاعتماد في تحليل العلاقة واختبار الفرضيات نموذج قياسي واختباره من خلال استخدام نموذج الانحدار المدمج الخاص بالسلاسل الزمنية والمقطعية (Data Panel) باستخدام برنامج (Eviews 10)، نستخدم الربح التشغيلي كمقياس لأداء الشركة، حيث توصلت الدراسة من خلال نتائج تقدير النموذج أن للإنفاق على البحث والتطوير أثر إيجابي على أداء المنظمات .

الكلمات المفتاحية: أداء المنظمة، الإنفاق على البحث والتطوير، البيانات المقطعية الزمنية، الربح التشغيلي، نموذج قياسي.

Abstract:

This study aims at showing the relationship between expenditure on research and development and its role in the performance of the organization and the benefits it provides from long-term growth, competitive advantages and creating value for the organizations. A sample of 08 companies active in different sectors during the period from 2011 to 2017, was studied for this purpose. Analyzing the relationship and testing the hypotheses standard model and testing it using the built-in regression model for the time series and the Data Panel Using Eviews 10, we use the operating profit as a measure of the company's performance. Development has a positive impact on Performance Organizations .

Key Words: Operating Profit, Research and Development Spending, Cross-Sectional Time, Organization Performance, Standard Model.

JEL Classification: O30, O32,P17.

* مرسل المقال: مزمري فؤاد (fouad-2@live.fr).

المقدمة:

بما أننا نعيش في عصر يتغير فيه العلم والتكنولوجيا باستمرار، فمن الواضح أن قدرة الابتكار التقني تكون مهمة للشركات، من خلال القيام بأنشطة البحث والتطوير، تقوم الشركات بتحسين مستوى التقنية، وتحقيق كفاءة الإنتاج والحصول على أداء أفضل، كما أثبتت الكثير من الدراسات التجريبية العلاقة بين مستوى البحث والتطوير وأداء الشركة، عادة ما يتم تنشيط أنشطة الابتكار مع الإنفاق على البحث والتطوير. ويُزعم أن استثمارات البحث والتطوير توفر الابتكار والابتكار في المنتجات، وبالتالي زيادة الإنتاجية والأداء الاقتصادي، ولذلك فإن تأثير نفقات البحث والتطوير على أداء المنظمة يمكن أن يعكس البيئة الاقتصادية إلى حد كبير، كما تعمل نشاطات البحث والتطوير كمولدات معرفة جديدة حول المنتجات والعمليات والخدمات الجديدة أو الحالية، لذا فإن الاستثمار في البحث والتطوير أمر بالغ الأهمية للنمو والبقاء والنجاح للمنظمة التي يمكن أن تعزز الميزة التنافسية من خلال بناء القدرات التي سيدعمها الاستثمار في البحث والتطوير. وينتج عن الإنفاق على البحث والتطوير منتجات جديدة أو كفاءات عملية، مما يخلق ميزة تنافسية كما أنه يمكن للشركات إنشاء حصة سوقية جديدة في أسواق جديدة ومناطق أرباح جديدة، وبالتالي زيادة وتعزيز أداء المنظمة، لذا سنسلط الضوء في هذا المقال على أثر الإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء منظمات الأعمال، وعليه سنحاول الإجابة عن الإشكالية التالية: كيف يمكن للإنفاق البحث والتطوير التأثير في أداء منظمات الأعمال؟

وللإجابة على الإشكالية تمت صياغة فرضيات الدراسة على النحو التالي:

- الانفاق على البحث والتطوير له تأثير إيجابي على أداء المنظمات.
 - يساهم حجم الشركة في تحسين أداء المنظمات.
- أهمية الدراسة:** تتجلى أهمية هذه الدراسة في أنها من أهم المواضيع الحديثة التي يتزايد الاهتمام بها في الوقت الحاضر، وذلك من خلال تبيان التأثير وطبيعة العلاقة الذي يلعبه الإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء المنظمات.
- أهداف الدراسة:** تتمثل أهداف هذه الدراسة في محاولة إبراز طبيعة العلاقة ما بين الإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء المنظمات، بالإضافة إلى محاولة البحث عن طرق قياس من أجل اختبار العلاقة بينهما وذلك عن طريق استخدام الاقتصاد القياسي في الدراسة للتعبير عنها كمياً من أجل الوصول إلى معرفة هل يؤثر الإنفاق على البحث والتطوير إيجابياً على أداء المنظمات.

منهج الدراسة: أما بالنسبة للمنهجية المتبعة من خلال هذه الدراسة فهي الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي عن طريق عرض مفاهيم الانفاق على البحث والتطوير وكل ما يخص الجانب النظري لهذا الموضوع مرفقاً بجانب تطبيقي سيتم فيه استخدام الأساليب الإحصائية والقياسية من خلال استخدام نموذج الانحدار المدمج الخاص بالسلاسل الزمنية والمقطعية (Data Panel) وذلك بهدف تحليل النتائج المحصلة من اختبار تأثير الإنفاق على البحث

والتطوير إيجابيا على أداء المنظمات، وبالتالي محاولة الإجابة على الإشكالية المطروحة والتأكد من الفرضيات المقترحة والوصول إلى الأهداف المرجوة.

1. الجزء النظري للدراسة:

1.1. تعريف البحث والتطوير: "يعني البحث والتطوير جميع الأنشطة البحثية، الأساسية منها والتطبيقية، وجميع الأنشطة التطويرية المدعومة في الجامعات والكليات والمؤسسات، يتم تعريف "البحث" على أنه دراسة منهجية موجهة نحو معرفة علمية أكمل أو فهم للموضوع الذي تمت دراسته، أما "التطوير" فهو الاستخدام المنهجي للمعرفة والفهم المكتسب من البحوث الموجهة نحو إنتاج المواد أو الأجهزة أو الأنظمة أو الطرق المفيدة، بما في ذلك تصميم وتطوير النماذج والعمليات، يشمل مصطلح البحث أيضا الأنشطة التي تنطوي على تدريب الأفراد في تقنيات البحث حيث تستخدم مثل هذه الأنشطة نفس المرافق مثل أنشطة البحث والتطوير الأخرى." (Wetter, 2011)

وطبقاً لتعريف دليل فراسكاتي (Frascati, 2002): البحث والتطوير هو القدرة على إجراء نوع مختلف من البحوث واستخدام المعرفة التي تم إنشاؤها لتطوير المنتجات والتطوير التكنولوجي، لذلك يتم اختصار البحث النقي والأنشطة المبتكرة مع الاستخدام الرشيد للتكاليف وتحسين المنتجات كمشروع البحث والتطوير.

عرفت منظمة التعاون الإقتصادي والتطوير (OCED, 2008) البحث والتطوير على أنه: "العمل الإبداعي الذي يتم على أساس نظامي بمهدف زيادة مخزون المعرفة، بما في ذلك معرفة الإنسان، الثقافة والمجتمع، واستخدام مخزون المعرفة هذا لإيجاد تطبيقات جديدة".

يمكن تعريف البحث والتطوير على أنه: "نشاط علمي تكنولوجي مؤسسي يقوم على توجيه مخطط للإنفاق الاستثماري وفق معايير الجدوى التقنية والاقتصادية نحو تعزيز المعرفة العلمية بمختلف اختصاصاتها الكيماوية والفيزيائية والبيولوجية والهندسية....، وربطها بوسائل الاختبار والإنتاج وذلك بما يضمن تطوير منتجات جديدة أو محسنة أو لرفع الكفاءة الإنتاجية (معروف، 2006)".

2.1. أنشطة البحث والتطوير: تعتبر الأنشطة التالية من البحث والتطوير (دونالد كيسو، 2009):

- بحوث المخبرية التي تهدف إلى اكتشاف المعرفة الجديدة.
- البحث عن تطبيقات لنتائج أبحاث جديدة أو معرفة أخرى.
- صياغة مفاهيمية وتصميم البدائل الممكنة للمنتجات أو العمليات.
- تعديل أو تصميم منتج أو عملية.
- بحث معلمي يهدف لاكتشاف معرفة جديدة.
- إجراء اختبار في البحث أو تقييم بدائل منتج أو عملية محتملة.
- تصميم وبناء واختبار النماذج قبل بدء الإنتاج.

- تصميم أدوات أو قوالب تتضمن تقنية جديدة.
- تصميم وبناء وتشغيل مصنع تجريبي غير مفيد للإنتاج التجاري.
- الأنشطة الهندسية المطلوبة لتطوير تصميم المنتج إلى مرحلة التصنيع .

3.1. الإنفاق على البحث والتطوير: الاستثمار أو الإنفاق على البحث والتطوير "يشير إلى تلك النفقات المتكبدة لدعم البحث عن المعرفة والأفكار الجديدة أو المنقحة، لتطبيق أو استخدام هذه المعرفة والأفكار لتطوير منتجات وعمليات جديدة أو محسنة مع توقع الحفاظ على أو زيادة القدرة الإنتاجية الاقتصادية أو تسليم منافع أخرى في المستقبل، كما أن نفقات البحث والتطوير هي الأموال التي تنفق على الأعمال الإبداعية التي تتم على أساس منتظم لزيادة مخزون المعرفة واستخدام هذه المعرفة لابتكار تطبيقات جديدة.

البحث والتطوير لديه من الخصائص التي تجعله مختلفا عن الاستثمار العادي، حيث أن أكثر من 50% من الانفاق على البحث والتطوير تذهب في شكل أجور ورواتب العلماء والمهندسين المتعلمين تعليما عاليا، جهودهم تخلق الأصول غير ملموسة وقاعدة المعرفة للمنظمة (الخبرة الفنية والأسرار التجارية وبراءات الاختراع وغيرها)، والتي تدر أرباحا مستقبلية، ويمكن اعتبارها رأسمال بشري وفكري، والتي تضيق لدى مغادرتهم للمنظمة.

وتشمل أنواع النفقات على البحث والتطوير في فئات التكلفة الحالية والرأسمالية الفردية للبحث والتطوير الداخلي. لتشمل أنواع الإنفاق الحالية المتمثلة في تكاليف العمالة لموظفي البحث والتطوير الداخليين والتكاليف الجارية الأخرى (لموظفي البحث والتطوير الخارجيين، وشراء الخدمات، وشراء المواد، والتكاليف الأخرى غير المصنفة في مكان آخر. أنواع التكاليف الرأسمالية تشمل الأرض والمباني والآلات والمعدات، رأس المال، برامج الكمبيوتر وغيرها من منتجات الملكية الفكرية (OECD, 2015) .

وتشمل نفقات البحث والتطوير حسب المعيار المحاسبي الدولي التاسع التكاليف التالية:

- الرواتب والأجور والتكاليف الأخرى للموظفين العاملين في أنشطة البحث والتطوير.
- تكاليف المواد والخدمات المستهلكة في أنشطة البحث والتطوير.
- اهتلاك المعدات والمرافق المستعملة في أنشطة البحث والتطوير.
- نسبة معقولة من التكاليف غير المباشرة المتصلة بأنشطة البحث والتطوير يتم تقديرها وفق أسس مشابحة لتلك المستخدمة في توزيع التكاليف غير المباشرة على البضاعة.
- التكاليف الأخرى مثل مصاريف اهتلاك براءات الاختراع والامتيازات والتراخيص المستعملة في أنشطة البحث والتطوير.

- في حالة تمويل أنشطة البحوث والتطوير عن طريق القروض فإن تكاليف البحث والتطوير يمكن أن تتضمن، وبشروط معينة، جزءا من الفوائد المترتبة، أما نشاطات "البحث التسويقي" الذي يتم قبل بدء الإنتاج (أثناء مرحلة البحث والتطوير) لمعرفة جدوى السلعة أو احتمال وجود سوق لها، فيمكن اعتبارها من ضمن النفقات المشابحة للتطوير. ونجد أن الانفاق على برامج البحث والتطوير يعتبر محركا للتطوير التكنولوجي، ويعد استثمارا عائداً فهو

يحتاج إلى التخطيط وفقا لأساليب علمية دقيقة، وإلى توفير الأموال اللازمة لدعم جهود البحث والتطوير لتفادي مشاكل ضعف التمويل، وأيضا إلى مبدعين لديهم خلفية نظرية ثرية (مراد و مصيطفى، 2013).

4.1. أهمية الإنفاق على البحث والتطوير: يعتبر الإنفاق على البحث والتطوير استثمارا، حيث يكتسي هذا النوع من الاستثمار أهمية خاصة بالنسبة للمؤسسات والمشاريع الكبرى الصناعية منها بشكل خاص، فإذا كان نجاح المؤسسات وتفوقها ونمو الدول ورفيها قد ارتبط إلى وقت قريب بالإمكانيات المادية والثروات الطبيعية فإن تحارب راهنة تتعلق بدول حققت قفزات عملاقة في مجالي التصنيع والتنمية الاقتصادية، وبمؤسسات اقتصادية تمكنت من تحقيق إنجازات كبيرة وبلوغ تحلت في ما أسمى في مطلع القرن 16 مستويات ريادية، بينت أن كل ذلك تحقق بفضل اعتمادها على موارد ذات طبيعة غير مادية، أما في القرن الحادي والعشرين فاستمت بالأصول المعرفية.

إن عمليات البحث والتطوير الناجمة من داخل المؤسسات تحقق تخفيضا كبيرا في تكاليف الحصول عليها من مصادر خارجية (عتان و أبو قحف، 2000)، فقد أصبحت العلاقة بين التقدم التقني ومعدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية أقوى من أي وقت مضى، ويقدر الخبراء الاقتصاديون العالميون أن أكثر من 45% من تزايد نمو دخل الفرد عبر السنوات الماضية في الغرب يعود إلى التقدم التقني، ومن ثم فإن الاستثمار في قطاع البحث والتطوير قد حقق أعلى العوائد الاستثمارية الاجمالية بالمقارنة مع الاستثمارات في القطاعات الأخرى.

ومما يؤكد أهمية الاستثمار في البحث والتطوير باعتباره مؤشرا لخلق القيمة والتغير داخل المؤسسة، التزايد المستمر في نسبة القيمة المضافة المعرفية في السلع والخدمات مقارنة مع قيمة الموارد الأولية والعمالة، وكذا ظهور عدد من التكنولوجيات الجوهرية ذات الكم الربحي الهائل كتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية والمواد الجديدة والفضاء وأنظمة الليزر... وغيرها.

5.1. تأثير البحث والتطوير ودوره في أداء المنظمات: ربطت عدة دراسات العلاقة بين البحث والتطوير وأداء المنظمات يوضح تشاو (Wang, 2011) أن المنظمة يجب أن تعمل بجد من أجل البقاء والاستمرار في بيئة تنافسية معقدة، لذا يجب عليها تخصيص أصولها بكفاءة، وتقتزح نظرية الموارد أن المنظمات التي لديها موارد وقيمة التي لا يمكن تقليدها ستكون لها ميزة تنافسية عن غيرها من المنظمات من حيث الأداء، كما أن الاستثمار في نشاطات البحث والتطوير يلعب دورا قويا في ذلك، المبالغ التي تنفق على البحث والتطوير من قبل المنظمات، التي من شأنها أن تعود بالفائدة على المنظمة من حيث قدرتها الداخلية على الابتكار وتحسين الأداء، هذه الوسيلة من شأنها أن تحسن من أداء المنظمة، المنظمات التي تخصص أكثر تتوقع أن تكسب أكثر من التي لا تخصص جزء من مواردها للإنفاق على البحث والتطوير.

كما وضح بيتر دراكر أن الوظيفة الأساسية للعمل التجاري تحقيق الابتكار لكسب الأرباح، وبالتالي من أجل كسب ميزة تنافسية والمزيد من الربحية ينبغي الانفاق على أنشطة البحث والتطوير (Drucker, 2005) وقد استندت بعض هذه الدراسات أيضا إلى افتراض أن الشركات التي تستثمر في مجال البحث والتطوير ستكون قادرة على تنفيذ الابتكار وتحقيق مكاسب من الاستثمارات، ومع ذلك من الصعب قياس مدخلات الابتكار

ومخرجاته، علاوة على ذلك من الصعب توليد علاقة بين أداء الشركة ومقاييس الابتكار، كما أن من المتوقع أن تكسب أنشطة البحث والتطوير أرباحاً عالية ولديها القدرة على توزيع أرباح عالية للمستثمرين. هذا ما يؤثر على عملية صنع القرار للمستثمرين، والتي ستؤثر على حركة سعر السهم في نهاية المطاف (Antika, 2011).

تعتبر أنشطة البحث والتطوير ضرورية للشركات من أجل الحفاظ على المركز التنافسي الحالي والوصول إلى مزايا تنافسية جديدة في بيئة سريعة التغير، وتظهر النتيجة أن نفقات البحث والتطوير وجدت لها تأثير إيجابي وكبير على ربحية الشركة، وقد كانت مقاييس الربحية المستخدمة مختلفة في الدراسات، حيث وجد أن شدة البحث والتطوير المتأخرة لمدة ثلاث سنوات لها أعلى تأثير على هامش الربح وفقاً لمقاييس كثافة البحث والتطوير المستخدمة.

ويعتبر حساب البحث والتطوير واحد من الحسابات الهامة التي يمكن أن تؤثر على صنع القرار لدى المستثمرين في استثمار الشركات، قد يرغب المستثمر في الاستثمار في شركة تتمتع بأداء جيد للغاية، مثل الربح المرتفع والأرباح الموزعة من جانب الشركة، وهذا ما يبحث عنه المستثمرين كأحد الطرق لكسب أرباح عالية.

ومن المتوقع أن تختلف طبيعة العلاقة بين البحث والتطوير وأداء الشركة اختلافاً كبيراً بين القطاعات ولا يتوقع وجود روابط واضحة مع الأداء إلا للقطاعات التي يعتبر فيها البحث والتطوير عاملاً تنافسياً رئيسياً، ولا يتوقع بالضرورة أن يكون ذلك للعديد من القطاعات التي يكون فيها البحث والتطوير أقل أهمية بكثير مثل المعدات الرأسمالية أو التسويق أو نفقات المدخلات الأخرى. وتشمل أمثلة هذه الأخيرة منتجي النفط والغاز والتعدين والمعدات الصناعية ومنتجي الأغذية، ومع ذلك حتى في الشركات التي يعتبر فيها البحث والتطوير عامل تنافسي رئيسي، سيكون شرطاً ضرورياً ولكنه غير كافٍ لأن النجاح سيعتمد أيضاً على التميز في المجالات الأخرى على سبيل المثال سيكون لنجاح البحث والتطوير تأثير أقل بكثير على أداء الشركة التي تقوم بعملية استحواذ كبيرة أو لديها تسويق ضعيف، وبالمثل فإن الشركة التي لا تستثمر في مجال البحث والتطوير نسبة إلى منافسيها الرئيسيين في القطاع ستشهد انخفاضاً في القدرة التنافسية النسبية لمنتجاتها وخدماتها، وسوف ينعكس ذلك في أدائها التجاري.

كما أن الاتجاه المتزايد في نفقات البحث والتطوير على مدى العقود القليلة الماضية (Morbey, 1988) يحفز أيضاً النقاش حول تأثير استثمارات البحث والتطوير على أداء الشركة وفيما يتعلق بالتطبيقات العملية، فإن استكشاف قوة العلاقة بين كثافة البحث والتطوير والأداء المؤسسي أمر مهم لأن وجود اتحاد صريح يساعدنا على

تبرير سياسات دعم البحث والتطوير في قطاع المؤسسات وهذا ما أكدته كل من الباحثين المذكورين في دراساتهم (Sohn, Hur, and Kiln 2010; Kim, Kim, and Cho 2014; Fukugawa 2016)

افتراضياً، إذا ثبت أن الارتباط الإيجابي صحيح، فينبغي إعلام المديرين بتكريس معظم الموارد لأنشطة البحث والتطوير لتحقيق أداء متزايد باستمرار، من منظور القدرات الديناميكية للشركة، كما ذكر (Lau, Bark, Lo., Sharif, 2013) أنه من المحتمل أن تكون الابتكارات المستمرة هي الطريقة الوحيدة للشركة للحصول على ميزة تنافسية، تنبع المبادرات الاستراتيجية للابتكار من إعادة التركيب متعدد الطبقات للموارد والكفاءات الخاصة بالشركة. تشير كثافة البحث والتطوير للشركة إلى الأهمية الإستراتيجية للابتكار للشركة على الرغم من أن المستوى المرتفع من

كثافة البحث والتطوير لا يضمن توليد الابتكارات الناجحة، إلا أن الشركات التي تستثمر بشكل كبير في البحث والتطوير من المرجح أن تحاول التنافس على أساس الابتكار والتقدم التكنولوجي (O'brien, 2003).

2. الجزء التطبيقي للدراسة

1.2. بيانات ومنهجية الدراسة:

أ. البيانات المقطعية الزمنية:

لغرض قياس أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع سنقوم بتوظيف نموذج أثر الإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء المنظمات، ولتقدير العلاقة بين أداء المنظمة الممثل في متغير الربح التشغيلي في دراستنا كمتغير تابع ومتغيرين مستقلين وهما الإنفاق على البحث والتطوير، حجم الشركة، وقد تم استخدام البرنامج الإحصائي Eviews 10 باعتباره أحد البرامج المتقدمة في التحليل القياسي.

إن النموذج القياسي المستخدم لعملية التقدير في إطار هذا البحث مستمد من الأدبيات التطبيقية لهذا الموضوع، ويرتكز بالخصوص على الأعمال المنجزة من قبل (Zhiyuan, 2017).

ولتطبيق هذا النموذج استخدمنا في الدراسة نماذج التحليل القياسي، أي قاعدة بيانات مدمجة (مقطع عرضي وسلاسل زمنية)، حيث تم اختيار عينة من 08 شركات مختلفة وفي مجالات متعددة، قطاع السيارات يضم كل (شركة فولكس فاغن، شركة تويوتا)، قطاع صناعة الأدوية يضم كل من (شركة روش، شركة نوفارتيس)، قطاع البرمجيات وخدمات الإنترنت (شركة ميكروسوفت وشركة ألفا بت)، قطاع الإلكترونيات والهواتف والمنتجات التكنولوجية (شركة سامسونغ وشركة أبل)، أي ما مجموعه ثمانية شركات مع عدد $n = 8$ من الوحدات المقطعية i المتمثلة في 08 شركات، خلال فترة زمنية ممتدة من سنة 2011 حتى 2017، وفي نفس الوقت تحتوي كل وحدة مقطعية على سلسلة زمنية العدد $t = 7$ من الفترات فهي بذلك تغطي الفترة السنوية t من 2011 إلى غاية 2017، وبالتالي يكون عدد المشاهدات المستخدمة في التحليل $(n \times T)$ وهو 56 مشاهدة. وقد تميزت البيانات بكونها سلاسل زمنية مقطعية غير متوازنة (data panel unbalanced)، حيث تم جمع البيانات على طول الفترة، والمعيار الوحيد لاختيار الفترة الزمنية وكذا الشركات في العينة هو مدى توفر البيانات التي تسمح باختبار فرضيات الدراسة، وقد تم الحصول على بيانات الدراسة من التقارير المالية السنوية للشركات والمواقع الإلكترونية التالية: www.statista.com، www.ycharts.com، www.macrotrends.net وموقع الإحصائيات.

ب. نموذج الدراسة: فيما يلي سيتم عرض مجمل الخطوات المتبعة في بناء نموذج الدراسة، كما أنه يمكن كتابة الصياغة المختصرة للنموذج البائل كما يلي:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$i = 1, 2, \dots, N$: $t = 1, 2, \dots, T$
حيث:

$Y_{i,t}$: تمثل الربح التشغيلي الخاصة بكل شركة i ، في الزمن t .

α_i : ترمز للتأثير الخاص بكل شركة عن طريق المتغيرات التفسيرية الأخرى وبذلك بحسب الخصائص غير المشاهدة عبر الشركات مع ثبات الزمن.

β : شعاع يعبر عن المعاملات المراد تقديرها والخاصة بالمتغير المفسر المعتمد في النموذج.

$X_{i,t}$: مصفوفة لمجموعة المتغيرات المفسرة المعتمدة في النموذج الخاصة بكل شركة i ، في الزمن t .

$\varepsilon_{i,t}$: شعاع للخطأ العشوائي شركة i ، في الزمن t .

وعلى ضوء العينة المستخدمة في التحليل يتم كتابة النموذج القياسي وفق الصيغة الأساسية لتكديس البيانات

كما يلي:

$$OPR_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 R\&D \exp + \beta_2 size + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

ج. التعريف بالمتغيرات المستعملة في نموذج الدراسة: لقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على مجموعة من المتغيرات والمؤشرات المفسرة للنموذج، وذلك من أجل تحديد وتقييم طبيعة العلاقة الناتجة عن تأثير الإنفاق على البحث والتطوير ودورها في أداء المنظمة في العينة محل الدراسة، وفيما يلي شرح مفصل لمختلف المتغيرات المستخدمة في النموذج القياسي:

- الربح التشغيلي نختار ربح التشغيل (Operation profit) كمتغير تابع ونرمز له: OPR وتعني أن الأرباح التشغيلية الأعلى تؤدي لأداء أفضل (Pandit et al, 2011)، ويتم جمع البيانات الخاصة بأرباح التشغيل من البيانات المالية السنوية في نهاية السنة لكل شركة.

- نفقات البحث والتطوير (مدخلات البحث والتطوير) ويرمز له في هذه الدراسة $R\&D \exp$ وهو المتغير المستقل المفسر الأول بالنسبة للشركات التي تستثمر في أنشطة البحث والتطوير.

- حجم الشركة (Market capitalization) المتغير المستقل الثاني المفسر في دراستنا، ويرمز له $size$ ويتم استخدامها لتقييم حجم الشركة (Hou and Li, 2010)، القيمة السوقية تساوي "سعر السهم وضربه في 10 ويساوي إجمالي عدد الأسهم القائمة" (Investopedia, 2017) ويعود الاعتماد على حجم الشركة لأن العديد من الدراسات أكدت على العلاقة بين حجم الشركة والربحية، إن حجم الشركة يحسن الأداء ويقلل من التقلبات (Pandit, Wasley & Zach, 2011)، بالإضافة إلى ذلك، فإن حجم الشركة هو عامل محدد لمقدار الاستثمار في البحث والتطوير وله تأثير إيجابي على نفقات البحث والتطوير (Bogliacino, 2012)، فالحجم الكبير يعني المزيد من الأرباح للشركة (Amoroso, 2015)، لهذا يتم استخدام القيمة السوقية لقياس حجم الشركة.

2.2 تقدير نموذج الدراسة

تضم الصياغة الأساسية لانحدارات البابل والمقدمة من طرف (Greene, 2012) ثلاثة نماذج ممكنة تبعاً لاختلاف الأثر الفردي لكل وحدة مقطعية a_i ، ويفترض أن يكون هذا الأثر ثابتاً عبر الزمن وخصوصاً بكل وحدة مقطعية، فإذا كان الأثر الفردي a_i هو نفسه من أجل جميع الوحدات المقطعية فإن النموذج هو نموذج الانحدار التجميعي (Pooled OLS regression)، ويتم تقديره حسب طريقة المربعات الصغرى العادية (Ordinary Least Square)، أما في حالة اختلاف الأثر الفردي a_i عبر الوحدات المقطعية فإن النموذج يتجزأ إلى نموذجين أساسيين هما:

– نموذج التأثيرات الثابتة (Fixed Effect Model): يتمثل الهدف في استخدام هذا النموذج في معرفة سلوك كل مجموعة من البيانات المقطعية (سلوك كل شركة) على حدى، فيكون متجه الحد الثابت في هذا النموذج مختلفاً من شركة إلى أخرى مع بقاء متجهات معاملات الانحدار ثابتة في كل شركة، ويعود سبب إدخال الآثار الثابتة في هذا النموذج إلى وجود بعض المتغيرات غير الملحوظة والتي تؤثر على المتغير التابع ولا تتغير عبر الزمن، حيث يفترض عدم حدوث أي تغيير في هذه المتغيرات خلال الفترة الزمنية للدراسة على الأقل، وتتمثل الآثار الثابتة في جميع العوامل غير الملحوظة والتي تختلف من مجموعة بيانات مقطعية إلى أخرى، ولذلك يمكن القول بأن هذا النموذج يعكس الفروقات والاختلافات بين الشركات المكونة لعينة الدراسة، ويتم تقدير هذا النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى للمتغيرات الوهمية (Least squares dummy variables) ويتم صياغته على الشكل التالي:

$$Y_{i,t} = B_0 + \alpha x_{i,t} + \sum_{i=1}^n B_i D_i + \epsilon_{i,t}$$

حيث: D_i : متغير وهمي للشركة i ، B_i : معامل انحدار المتغير الوهمي للشركة i .

نموذج الانحدار التجميعي: يعتبر هذا النموذج من أبسط نماذج البيانات الطولية حيث تكون فيه جميع المعاملات. ويعتبر الأثر الفردي a ضمن عنصر الخطأ العشوائي المركب، ويتم الاعتماد في تقديره على طريقة المربعات الصغرى المعممة (Generalized List Square) ويتم صياغة هذا النموذج كالتالي بـ:

$$Y_{i,t} = a + \beta X_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

$$\epsilon_{i,t} = a_i + u_t + u_{i,t}$$

حيث يضم الخطأ العشوائي $\epsilon_{i,t}$ ثلاثة مركبات تتمثل في الأثر الفردي a_i وخصائص البعد الزمني u_t والمركبة الثالثة تمثل بقية المتغيرات المهمة في النموذج التي تتغير بين الوحدات المقطعية وعبر الزمن.

3.2. عرض ومناقشة نتائج الدراسة

أ. اختيار نموذج البائل المناسب: من أجل إيجاد النموذج الملائم عند استعمال معطيات بائل يستخدم ما يسمى باختبارات التحديد، كما ذكرنا سابقا يوجد ثلاثة نماذج رئيسية من النماذج الطولية وعلى هذا الأساس يطرح السؤال الآتي ما هو النموذج الأكثر ملائمة لبيانات دراسة ما؟ لغرض الإجابة عن مثل هكذا تساؤل نقوم باختبارات التالية (Greene, 2012):

• اختبار فيشر F المقيد للمفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج التأثيرات الثابتة.

• اختبار Hausman للمفاضلة بين نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية

وفيما يلي نتائج النماذج الثلاثة المقترحة لعملية المفاضلة:

1.أ. تقدير معلمات النماذج

الجدول رقم 01: "النماذج المقدرة في الدراسة وفق تحليل معطيات العينة المدروسة"

النموذج	الانحدار التجميعي	التأثيرات الثابتة	التأثيرات العشوائية
الثابت	1.60 E+10	6.97 E+09	1.03 E +10
R&D exp	-1.7336340	1.729860	0.203665
SIZE	0.066988	0.001870	0.032883
عدد المشاهدات	56	56	56
R ² -squared	0.694534	0.912914	0.337626
R ² -Adjusted	0.683007	0.895876	0.312630
F (statistic)	60.25280	53.57954	13.50759
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000018
Durbin-Watson	0.642844	1.822086	1.255009

المصدر: نتائج التقدير بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews 10).

2.أ. استقرار السلاسل الزمنية: كما ذكرنا سابقا بأنه لابد أولا من إجراء اختبار استقرار السلاسل الزمنية والمقطعية وذلك من خلال الاعتماد على مختلف الاختبارات الأكثر استخداما وشيوعا، خاصة من الجيل الأول والثاني والمتمثلة في اختبارات ADF-Fisher، IPS، LLC، وهذا بهدف الكشف عن خواص السلاسل الزمنية للمتغيرات المدروسة لنموذج البائل، بحيث قمنا بتطبيق هذه الاختبارات على كل متغيرة على حدى وتوصلنا إلى النتائج المبينة في الجدول التالي:

الجدول رقم 02: نتائج اختبارات LLC، ADF، IPS لدراسة استقرارية معطيات البانل

نوع الاختبار:	عند المستوى: (I0)	عند المستوى: (I1)	عند المستوى: (I2)
	level	(1st Difference)	(2st Difference)
Opr	LLC	/	/
	IPS	/	/
	ADF	/	/
R&D exp	LLC	-2.82896 (0.0023)	-7.39811 (0.0000)
	IPS	-0.54241 (0.2938)	-2.03687 (0.0208)
	ADF	19.8252 (0.2282)	24.2782 (0.0836)
SIZE	LLC	-3.33493 (0.0004)	-15.6270 (0.0000)
	IPS	-0.29473 (0.3841)	-3.79085 (0.0001)
	ADF	25.60595 (0.0598)	31.3186 (0.0122)

المصدر: نتائج التقدير بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews 10).

إن القيم الأولى في الجدول تمثل الإحصائية (Statistic)، بينما تعبر القيم التي بين قوسين على قيمة الاحتمال لكل إحصائية، ما يمكن ملاحظته من الجدول هو أن النتائج المحصل عليها بعد تطبيق الاختبارات الثلاثة، بحيث تشير بوضوح إلى غياب جذور الوحدة على مستوى المتغير المدروس المتمثل في الربح التشغيلي، أي أنها تكشف عن استقرار هذا المتغير عند المستوى (Level) وهذا ما يدل على رفض فرضية العدم لوجود جذور الوحدة، أما المتغيرات المتفاضلة من الدرجة الثانية عند مستوى 1 %، فقد أثبتت النتائج عن وجود متغيرين يضم كل من الإنفاق على البحث والتطوير، ومتغير حجم الشركة.

أ.3. دراسة علاقات التكامل المتزامن: بعد إجراء اختبارات الإستقرارية ووجود بعض المتغيرات غير المستقرة والمتكاملة من نفس الدرجة والتي تنمو بنفس وتيرة الاتجاه على المدى الطويل (علاقة توازنية طويلة الأجل) يقودنا إلى

القيام باختبار علاقات التكامل المتزامن بين هذه المتغيرات باستعمال اختبار Pedroni والذي يركز على اختبارات جذر الوحدة للبواقي المقدرة، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم 03: نتائج اختبار علاقات التكامل المتزامن لـ Pedroni

اختبار Pedroni			
داخل الفرديات : (AR.Com)	الإحصائية: (Weighted)	الإحصائية:	الإحتمال:
-إحصائية: V	0.234463	0.785118	0.4073
-إحصائية: RHO	-	-0.092338	0.6694
-إحصائية: PP	0.737001	-1.487189	0.2306
-إحصائية: ADF	0.288891	0.235041	0.6137
بين الفرديات : (AR.Indi)	الإحصائية:	الإحتمال	
-إحصائية: RHO	1.367913	0.9143	
-إحصائية: PP	-0.833780	0.2022	
-إحصائية: ADF	1.315465	0.9058	

المصدر: نتائج التقدير بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews 10).

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم 03 إلى غياب علاقات التكامل المتزامن بين المتغيرات المدروسة المتفاضلة من نفس الدرجة والمتتمثلة في متغير الانفاق على البحث والتطوير، ومنغير حجم الشركة، وهذا ما نلاحظه من خلال إحصائية V، RHO، PP، ADF، والتي تبين رفض الفرضية البديلة وقبول الفرضية العدمية وبالتالي عدم وجود علاقات تكامل متزامن داخل فرديات السلة (AR.Com)، كما تبين أيضا إحصائية مجموعة RHO، PP، ADF عدم وجود علاقات تكامل متزامن بين فرديات السلة (AR.Indiv) المتفاضلة من الدرجة الثانية وقبول الفرضية العدمية لإحدى الإحصائيات السبعة لـ Pedroni.

أ.4. المفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج التأثيرات الثابتة: تتم المفاضلة بين هذين النموذجين عن طريق اختبار F المقيد وذلك بإيجاد كل من F الجدولية والحسوبة والمقارنة بينهما، وتتم عملية الحساب باستخدام العلاقات التالية:

• حساب F الجدولية:

$$F(a, N-1, NT-N-K) = F(0.05, 8-1, 56-8-2)$$

$$F(0.05, 7, 46) = 2.20$$

• F المحسوبة:

$$F(N-1, NT-N-K) = \frac{(R^2_{FEM} - R^2_{PM}) / (N-1)}{(1 - R^2_{FEM}) / (NT-N-K)}$$

$$= \frac{(0.91 - 0.69) / (8-1)}{(1-0.91) / (56-8-2)} = 16.063$$

إن القيمة الجدولية المقابلة ل (2.20) أصغر من قيمة F المحسوبة 16.063، ومنه نجد أن النموذج المناسب هو نموذج التأثيرات الثابتة.

5. اختبار Hausman للمفاضلة بين نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية: سيجرى في اختبار Hausman من أجل تحديد النموذج الملائم لهذه الدراسة، والجدول التالي يبين النتائج المتحصل عليها من خلال هذا الاختبار، بحيث تتبع H تحت فرضية العدم توزيع كاي تربيع مع درجة حرية K أي عدد المتغيرات المستقلة، فإذا تبين بأن القيمة المحسوبة لإحصائية الاختبار أكبر من القيمة الجدولية يتم رفض فرضية العدم المؤيدة لأفضلية نموذج التأثيرات العشوائية، وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن نموذج التأثيرات الثابتة هو الأفضل.

الجدول رقم 04: "نتائج اختبار Hausman"

قيم الاختبار (Chi-Square Statistic)	P-Value
15.539428	(0.0004)

(*) معنوية الاختبار عند 0.05 المصدر: من إعداد الباحث انطلاقاً من نتائج التقدير.

بالاعتماد على نتائج الجدول فقد أظهر اختبار Hausman ارتفاع القيمة الإحصائية Statistic. Sq- Chi بقيمة 15.539428، وبعد مقارنتها بالقيمة الجدولية عند درجة حرية 2 (عدد المتغيرات المستقلة) ومستوى معنوية 95% والتي قدرت قيمتها بـ 5.99 يتم رفض الفرضية العدمية، مما يشير إلى وجود ارتباط بين تأثيرات الدول والمتغيرات التفسيرية فيكون استخدام التأثيرات الثابتة هو النموذج الملائم والأفضل لبياناتنا المدروسة وهذه النتيجة مشابحة لما هو متوقع.

4.2. تحليل وتفسير نتائج التقدير: انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها من عملية تقدير النموذج يتضح لنا:

- معامل التحديد المعدل ($R^2\text{-Adjusted}=0.91$) معناه أن المتغيرات المفسرة المستعملة في هذا النموذج تفسر تغيرات الربحية بنسبة 91%، أما الباقي مفسر بعوامل أخرى لم تؤخذ بعين الاعتبار في النموذج وتدخل ضمن المتغيرة العشوائية أو حد الخطأ. فتبعاً لقيمة كل من معامل التحديد ومعامل التحديد المصحح فإن النموذج يتمتع بقوة تفسيرية مقبولة.

— **معنوية النموذج:** ما يؤكد ويعزز القوة التفسيرية التي يتميز بها النموذج هو ثبوت المعنوية الاحصائية الكلية له وهذا وفقا لاختبار فيشر وهذا سواء عن طريق مقارنة قيمة احصائية فيشر المحسوبة F_{Cal} مع نظيرتها المجدولة F_{Tab} بمستوى المعنوية 0.05 حيث نجد:

$$F_{Cal} = 53.57954 > F_{Tab} = F_{n-k-1}^k = F_{56-2-1}^2 = F_{53}^2 = 3.18$$

بالإضافة إلى القيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر المحسوبة F_{CAL} والتي تساوي 0.0000 أقل من 0.05 مما يقودنا إلى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي مضمونها أن معاملات النموذج تختلف عن الصفر وهذا ما يؤكد المعنوية الإجمالية للنموذج.

— تبعا لمعيار دربن- واتسن للكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء، فإن النموذج أعلاه لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء، حيث أخذت قيمة الاحصائية DW القيمة 1.822086 بينما أخذت كل من du و dl القيمتين 1.230 و 1.428 على التوالي، مع الإشارة على أن قيمة الاحصائية DW تقع ضمن منطقة عدم وجود الارتباط الذاتي للأخطاء أي أن $DW = 1.822086 \in [du, 4-du] = [1.428, 2.572]$. — معامل الحد الثابت موجب ويساوي $6.97 E+09$ أي أنه إذا كانت متغيرات الدراسة كلها معدومة فالربحية تقدر بـ $6.97 E+09$ ، وهو معنوي من الناحية الإحصائية.

— معامل الإنفاق على البحث والتطوير معنوي وموجب ويقدر بـ (1.729860) مما يدل على وجود علاقة طردية بين الربحية التي تمثل الأداء في دراستنا، ومتغير الإنفاق على البحث والتطوير ويمكننا القول أن التغير في الإنفاق على البحث والتطوير بمقدار دولار واحد يؤدي إلى زيادة الربح التشغيلي بمقدار 1.73 دولار وهذه النتيجة موافقة لما جاء في الفروض النظرية.

— معامل حجم الشركة موجب ويقدر بـ (0.001870) وهو غير معنوي إحصائيا، بالنسبة لحجم الشركة فبالرغم من عدم معنوية هذا المتغير إلا أن إشارته الإيجابية تعتبر صحيحة نظريا، بحيث أن هذا المتغير يعبر عن العلاقة بين حجم الشركة والربحية.

من نتائج التقدير السابقة التي أظهرت التأثير الإيجابي ومعنوية إحصائية ذات دلالة يمكننا القول أن التغير في الإنفاق على البحث والتطوير بمقدار دولار واحد يؤدي إلى تغيير الربح التشغيلي بمقدار 1.73 دولار، وبما أن الربح التشغيلي اعتبرناه كمقياس يمثل لأداء المنظمات فنتيجة لكل ما سبق ذكره يعتبر دور الإنفاق على البحث والتطوير مؤثرا إيجابيا في أداء المنظمات.

— تؤيد هذه الدراسة أيضا دراسة (Zhiyuan, 2017)، وهذا ما يدل على أهمية الإنفاق على البحث والتطوير في زيادة الأرباح التشغيلية، مما يؤدي إلى أداء أفضل للمنظمات كما أن التأثير الإيجابي بالنسبة للشركات التي تستثمر في أنشطة البحث والتطوير تعمل على تحسين أداء الشركة.

اختبار الفرضيات:

1. فيما يخص الفرضية الأولى: والتي تنص على أن الإنفاق على البحث والتطوير له تأثير إيجابي على أداء المنظمات، فقد أثبتت الدراسة صحة هذه الفرضية، فقد لاحظنا وجود علاقة طردية بين الإنفاق على البحث والتطوير وأداء المنظمة، والتأثير الإيجابي للإنفاق على البحث والتطوير على أداء المنظمة من خلال نتائج التقدير.
2. فيما يخص الفرضية الثانية: والتي تنص على مساهمة حجم الشركة في تحسين أداء المنظمات، بالرغم من عدم معنوية هذا المتغير إحصائيا إلا أننا نقبل الفرضية حيث أن إشارة معامل حجم الشركة إيجابي من خلال نتائج التقدير.

الخلاصة:

إن سعي المنظمات لفرض وجودها والنمو في بيئة متغيرة ومعقدة يجعلها تبحث عن أفضل السبل لتحقيق أهدافها ويعزز من أدائها، إحدى هذه السبل هو الاستثمار في البحث والتطوير، حيث ينتج من الإنفاق على البحث والتطوير منتجات جديدة أو كفاءات عملية، مما يخلق ميزة تنافسية تحقق أداء أفضل للمنظمة، وعليه استعرضنا في هذه الورقة العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير وأداء المنظمة حيث تم تعريف أداء الشركة كأداء تشغيلي، تم قياسه بربح التشغيل. يشير الربح التشغيلي أو العائد على المبيعات إلى الأرباح أو الربحية التشغيلية التي يمكن توقعها من دولار واحد من المبيعات، حيث وضعنا العلاقة الإيجابية بين مستوى البحث والتطوير وأداء الشركة، من خلال استخدام نموذج تم تقديره بالبيانات المقطعية الزمنية حيث أثبتت هذه الدراسة التأثير الإيجابي للإنفاق على البحث والتطوير ودوره في أداء المنظمة لعينة من 8 شركات ناشطة في قطاعات مختلفة للفترة 2011-2017. حيث أن نتائج التقدير وضحت أن الإنفاق على البحث والتطوير له تأثير إيجابي على أداء الشركة في المناقشة السابقة. تشير هذه النتائج إلى أن كثافة البحث والتطوير، والاستثمار في توليد المعرفة والابتكار يسهم مساهمة قوية في الأداء يؤدي إلى ابتكار منتجات جديدة وما يترتب على ذلك من زيادة في حجم إيرادات المبيعات والابتكار لعمليات الإنتاج للشركات وبالتالي تحسين الأداء، لذا سيكون لدى الشركات سبب للاعتناء بأنشطتها في البحث والتطوير وتعزيز مستوى البحث والتطوير، والاستفادة من نفقات البحث والتطوير لتحسين الأداء. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي القيام بالمزيد من الاهتمام بعملية البحث والتطوير، التي قد تكون مؤاتية لزيادة فعالية أنشطة البحث والتطوير. وأكثر من ذلك، فإن فقدان الاهتمام على البحث والتطوير قد يجعل الشركات تتخلف عن الركب والمنافسة.

المراجع المستعملة:

- عتات. رنا أحمد. و أبة قحف عبد السلام، (2002)، تجربة الإدارة في اليابان - النظام والدعائم، مقومات النجاح، بيروت، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية.
- دونالد كيسو جيرى. ويجانت، (2009)، المحاسبة المتوسطة - الجزء الأول الطبعة الثانية، تعريب: أحمد حامد حجاج، الرياض، دار المريخ.
- مراد عبد اللطيف. مصطفى عبد القادر، (2013)، أثر إستراتيجية البحث والتطوير على ربحية المؤسسة الإقتصادية، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية العدد 4، جامعة أوبكر بلقايد تلمسان .
- معروف. هوشيار، (2006)، تحليل الإقتصاد التكنولوجي، الأردن، دار جرير للنشر والتوزيع.
- Amoroso. S, (2015), Profits R&D, and Labor: Breaking the Law of Diminishing Returns to Labor, IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation.
- Baark, E. Lo, W.L, and Sharif.N. , (2013), The effects of innovation sources and capabilities on product competitiveness in Hong Kong and the Pearl River Delta , Asian Journal of Technology Innovation, vol 21 (2).
- Bogliacino. F & Pianta.M, (2012), Profits R&D, and Innovation—a Model and a Test. Industrial and Corporate Change, vol 22(3).
- Greene.W .H, (2012), NJ. Econometrics Analysis 7th ed., Pearson Education, Inc.
- Hausman. J, (1978), Specification Test in Econometrics, Econometrica.
- John J. Wetter. (2011). The Impacts of Research and Development Expenditures, University of Maryland, USA.
- Morbey. G.K. (1988), R&D: its relationship to company performance , Journal of Product Innovation Management, vol 5 (3).
- O'brien, J.P. 2013 Strategic Management Journal, 24 (5), The capital structure implications of pursuing a strategy of Innovation, Strategic Management Journal, vol 24 (5).
- Oecd (2015), Frascati manual 2015, Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development, the measurement of scientific, technological and innovation activities, Editions ocde, PARIS, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
- Oecd, (2002), Frascati manual 2002, Proposed standard practice for surveys on research and experimental development, PARIS
- Peter .Drucker, (2005), The Purpose of a Business, New Zealand Management.
- Putri. A.C., (novembre 2011), Analysis of research and development (r&d) on companies' performance: empirical study of mining company listed on Indonesia stock exchange, Faculty of economics , ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY.
- Wang.C.H., (2011), Clarifying the Effects of R&D on Performance: Evidence from the High Technology Industries, Asia Pacific Management Review, vol 16(1).
- Zhiyuan.Yu, (2017), R&D Expenditure and Firm Performance in China, Ontario, Department of Economics of the University of Ottawa.