تخطيط القوى العاملة على مستوى المؤسسة (دراسة نظرية وقياسية)

Manpower planning at the enterprise level (Theoretical and econometric study)

عشوي رغدة رشا* [1]، موسلم حسين [2]

[1] مخبر Poldeva، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان (الجزائر)، raghdaracha.achoui@univ-tlemcen.dz

[2] مخبر Poldeva، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان (الجزائر)، hocine.mouslim@univ-tlemcen.dz

تاريخ الإرسال: 2022/07/14 تاريخ القبول: 2023/01/12 تاريخ النشر: 2023/06/09

ملخص: تهدف هذه الدراسة الى التعرّف على أساليب ومكانة تخطيط القوى العاملة في المؤسسة الجزائرية، والذي تكمن أهمّيته في ضمان توافر حجم ونوع الكفاءات اللازمة لشغل الوظائف المستقبلية في الوقت والمكان المناسبين، من خلال اتباع الخطوات التي يمرّ بها هذا المسعى.

من هذا المنطلق، وقصد تقديم نموذج تنبؤي خاص باحتياجات شركة الاسمنت بني صاف من القوى العاملة، تمّ صياغة خمسة نماذج قياسية من أجل تصوير العلاقة الدالية بين المتغيرات المستقلة (حجم الإنتاج ورقم الأعمال) والمتغير التابع (حجم القوى العاملة)، ومن تمّ اعتماد أسلوب تحليل الانحدار لتقييم ومقارنة النتائج الإحصائية للنماذج الخمسة السابقة، ليتم في الأخير انتقاء نموذج نصف لوغاريتمي يعتمد أساسا على حجم الإنتاج للقيام بعملية التنبؤ، بحيث تهدف الشركة الى بلوغ مستوى طاقتها الإنتاجية القصوى والتي تعادل انتاج 1.000.000 طن من مادة الاسمنت سنويا.

الكلمات المفتاحية: التخطيط – القوى العاملة – تحليل الانحدار – العرض والطلب – التنبؤ.

Abstract: *This study aims to reveal the methods and the status of manpower planning in the Algerian enterprise, whose importance is to ensure that the quantity and quality of competencies necessary for future jobs are available at the appropriate time and place by following the steps that this endeavour is going through.*

Through this study, and in order to present a predictive model specific to the manpower needs of the Beni Saf company, we have designed five econometric models based on the functional relationship between independent variables (production and turnover) and the dependent variable (Manpower). Subsequently, a regression analysis method was adopted in order to evaluate and compare the statistical results of the previous five models, and finally, a semi-logarithmic model was chosen on the basis of production to forecast the manpower, so that the company aims to reach its maximum production capacity, which is equivalent to producing 1,000,000 tonnes of cement per year.

Keywords: *Planning - manpower - regression analysis - supply and demand - forecast.*

توطئة (مقدّمة):

إنّ نجاح استراتيجية المؤسسة وتحقيق أهدافها، يعتمد بالضرورة على إمكانية توفير حجم ونوع القوى العاملة المناسبة، ذات الكفاءات والمهارات الضرورية لشغل الوظائف المستقبلية الشاغرة والمستحدثة، غير أنّه من بين المشاكل التي تتعرّض اليها غالبية المؤسّسات، تتمثّل في عدم فاعلية الأساليب التقليدية التي تعتمد عليها في تقدير احتياجاتها المستقبلية من القوى العاملة، فعدم توافر الخبرة الكافية في مجال تخطيط القوى العاملة وكذا غياب الأخصائيين في هذا الميدان على مستوى تلك المؤسّسات، جعل الكثير منها يلجأ الى اعتماد أسلوب الحكم الشخصي لمتّخذ القرار، أو القيام بتضخيم احتياجات المؤسسة من القوى العاملة خوفا من عدم القدرة على تحقيق أهدافها المسطّرة، الأمر الذي قد يؤدّي الى احتمال حدوث فائض أو عجز في القوى العاملة على مستوى المؤسسة.

* المؤلف المرسل

تتمثّل المشكلة الرئيسية التي سيتمّ معالجتها من خلال هذه الورقة البحثية في محاولة إيجاد طرق وأساليب علمية، يتمّ على أساسها التنبؤ باحتياجات المؤسسة الكمّية والنوعية من القوى العاملة، وحصر المعروض أو المتاح منها داخل المؤسسة، لغرض تحديد الفجوة بينهما وتحقيق التوازن الأمثل بين جانبي العرض والطلب، وذلك في حال ما إذا قرّرت المؤسّسة إعادة بناء هيكلها التنظيمي من خلال توسيع أنشطتها و/أو حذف البعض منها، ادخال عامل تكنولوجي أو تقنيات صناعية وإدارية حديثة، أو في حالة تطوير وترقية الإنتاج، وهو الأمر الذي قادنا الى صياغة الإشكالية على النحو التّالي:

كيف يمكن للأساليب الكمية لتخطيط القوى العاملة أن تساهم في تحقيق التوازن الأمثل بين العرض والطلب؟

ومن أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة تم وضع الفرضيات التالية:

- غياب تخطيط القوى العاملة بمعناه العلمي بالمؤسسات الجزائرية، والاعتماد على أسلوب الحكم الشخصي والتجارب الشخصية لمتخذ القرار لتقدير الاحتياجات المستقبلية من القوى العاملة، مع اغفال الأساليب الكمّية (القياسية والاحصائية) التي تعتبر أكثر دقّة ونجاعة.
- يساهم تخطيط القوى العاملة في توفير العمالة المناسبة كمّا ونوعا لتنفيذ استراتيجيات المؤسسة في الوقت والمكان المناسبين.

أهمية وأهداف الدراسة:

- محاولة التعرّف على واقع تخطيط القوى العاملة بالمؤسسة محل الدراسة.
- الاسهام في اقتراح نموذج قياسي للتنبؤ باحتياجات المؤسسة محل الدراسة من القوى العاملة، من أجل تحقيق التوافق الأمثل بين عرض العمالة (كمّا ونوعا) واحتياجات المؤسسة منها.

حدود الدراسة:

- البعد المكاني: شركة الاسمنت بني صاف التابعة لولاية عين تموشنت.
- البعد الزمني: بيانات تاريخية للفترة الممتدّة ما بين 2009 إلى 2021 (13مشاهدة)، وهي فترة كافية لدراسة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيّر التابع.

منهجية الدراسة:

المنهج "الوصفي" من خلال استعراض الإطار النظري للدراسة، والمنهج "التجريبي" باعتماد أساليب الاقتصاد القياسي (نماذج قياسية)، وكذا الأساليب الاحصائية من أجل تحليل ومقارنة نتائج مخرجات برنامج Eviews 12.

الدراسات السابقة:

دراسة ميلود وارزقي (2016): مقال حول "استعمال طرق التنبؤ قي تحليل مخطط التسيير التقديري للموارد البشرية في المديرية العامة للضرائب"، هدف الباحث من خلال هذه الدراسة إلى توضيح أهمية الفهم الجيّد والاستخدام الموضوعي للتسيير التقديري للموارد البشرية، واستنتج بأنّ المؤسسة محل الدراسة تجد صعوبة في القيام بعملية التنبؤ من أجل تلبية احتياجاتها من الموارد البشرية باعتبار أنّها لا تمتلك الصلاحيات لذلك، من جهة أخرى أكد الباحث أنّ المعرفة النوعية للمناصب يجب أن تتم بمعرفة الكفاءات معرفة دقيقة، لأنّ المؤسسة تعتمد لتقييم الكفاءات على بطاقة التنقيط السنوي القائم على أساس معايير جامدة وغير مفهومة أحيانا.

دراسة Fred C. Lunenburg (2012): حول " Planning: Human resource forecasting -Demand and -Supply"، وقد ركّز الباحث من خلال هذه الدراسة على الخطوات التي تنطوي عليها عملية تخطيط الموارد البشرية، مع الإشارة إلى أن التشريعات والقوانين التي تنظم ادارة الموارد البشرية هي أهم ما يقلق المدراء التنفيذيين.

دراسة جمال خليل عدوان (2008): حول واقع تخطيط القوى العاملة في مستشفيات القطاع الصحي غير الحكومي في محافظات قطاع غزّة، مذكرة ماجستير في إدارة الأعمال، الجامعة الإسلامية –غزة–، هدفت هذه الدراسة الى التعرف على إمكانيات القائمين على إدارة هذه المؤسسات، وقدرتهم على دراسة احتياجاتها من القوى العاملة، ووضع الخطط اللازمة لتوفير الكوادر البشرية ذات الكفاءات، القادرة على تحقيق أهداف المؤسسة.

يتكوّن مجتمع الدراسة من كافة العاملين (أصحاب المناصب الإدارية والاشرافية المختلفة)، في مستشفيات القطاع الصحي غير الحكومي في قطاع غزة (خلال سنة 2008)، وقد بلغ عددهم 116 موظف، حيث اعتمد الباحث في دراسته على طريقة المسح الشامل للحصول على البيانات، من خلال توزيع الاستبيان، ثم تحليل هذه البيانات عن طريق برنامج SPSS الاحصائي باستخدام الأساليب الإحصائية لقياس الصدق و الثبات (معامل الارتباط بيرسون، و معامل ألفا كرونباخ)، أساليب الإحصاء الوصفي (كالتكرارات، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية...)، و أخيرا الأساليب الإحصائية المستخدمة في اثبات الفرضيات (اختبار كولوجروف-سمرنوف، اختبارOne Sample t، واختبار One Way ANOVA لاختبار الفروق بين متوسطات عدة فئات...).

- المتغيّرات المستقلة:
  - وضوح الأهداف والخطط الاستراتيجية.
  - الهيكل الإداري التنظيمي.
  - الخبرة المهنية
  - التطور التكنولوجي.
  - الوضع المالي للمؤسسة.
  - سياسات تنمية الموارد البشرية.
  - المتغيرات الشخصية (الجنس، سنوات الخبرة...)
- المتغيّر التابع: واقع تخطيط القوى العاملة.

أظهرت نتائج الدراسة، وجود مؤشّر متوسط عن وجود علاقة بين تخطيط القوى العاملة وأهداف المؤسسات وخططها الاستراتيجية، وهذا راجع الى أنّ هذه المؤسسات لا تقوم باشراك العاملين في عمليات التخطيط للقوى العاملة بالقدر الكافي، وأن الخبرة المهنية لدى الإدارة العليا في هذا المجال غير متوفرة وغير فعالة، وكذلك فانّ إجراءات تخطيط القوى العاملة لا تتم بالصورة المطلوبة. كما كشفت الدراسة أن الوضع المالي للمؤسسات الصحية متدنّي جدّا، وأنّها تعاني من أزمة مالية خانقة، مما يؤثّر على عملية تخطيط القوى العاملة بشكل سلبي.

دراسة موفق محمد الضمور (2008): حول واقع التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية في القطاع العام في الأردن، أطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم إدارة الأعمال، كلية العلوم المالية والمصرفية. هدفت هذه الدراسة الى التعرف على العوامل المؤثرة على التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية في الوزارات الأردنية، بحيث يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في إدارات الموارد البشرية في (23) وزارة أردنية، وقد تم اختيار عينة عشوائية بسيطة من العاملين متكونة من (116)عامل، ما يشكل نسبة (50%) من مجتمع الدراسة، و قد اعتمد الباحث على الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات (دراسة أجريت على الهيكل التنظيمي للدولة في الفترة 2007-2008)، ثمّ قام بتحليل هذه البيانات عن طريق برنامج SPSS الاحصائي، باستخدام الأساليب الإحصائية لقياس الصدق و الثبات، أساليب الإحصاء الوصفي وكذا تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضيات.

- *المتغيرات المستقلة*: أنشطة إدارة الموارد البشرية (تحليل وتصميم العمل، تخطيط الموارد البشرية، استقطاب الموارد البشرية، تدريب وتطوير الموارد البشرية، تحفيز الموارد البشرية وإدارة الأداء).
- *المتغيّر التابع:* ممارسة التخطيط الاستراتيجي لإدارة الموارد البشرية.

وقد توصّلت الدراسة الى النتائج التالية:

- وجود علاقة ترابطية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين أنشطة إدارة الموارد البشرية وممارسة التخطيط الاستراتيجي لإدارة الموارد البشرية في الوزارات الأردنية.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أثر أنشطة إدارة الموارد البشرية على ممارسة التخطيط الاستراتيجي لإدارة الموارد البشرية، يعزّى الى المتغيرات الشخصية والوظيفية (الجنس، العمر، المستوى التعليمي والوظيفي والخبرة العلمية).

دراسة محمد سلامة عبد الرحمن قباجة (2012): حول مدى استخدام التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية في الشركات المدرجة في بورصة فلسطين، مذكرة ماجستير في إدارة الأعمال، جامعة الخليل بفلسطين، تمثل مجتمع الدراسة في القادة الإداريين أو من يقوم مقامهم في مستويات الإدارة العليا، والذين من المفروض أن تكون لديهم الصلاحيات الخاصة بالموافقة والمشاركة في وضع الخطط الاستراتيجية للموارد البشرية للشركات المدرجة في بورصة فلسطين، وقد تمّ ذلك خلال الفترة (2012/2011)، حيث اعتمد الباحث في جمعه للبيانات على المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أسلوب المسح (الاستبيان)، برنامج SPSS لتحليل هذه البيانات، وكذا معامل ألفا كرونباخ والأساليب الإحصائية الوصفية.

من بين أهم النتائج التي توصلت اليها هذه الدراسة ما يلي:

- أنّ مدى استخدام التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية في الشركات المدرجة في بورصة فلسطين كان متوسط، وكذلك هو الأمر بالنسبة الى مدى استخدام الاستقطاب، الاختيار والتعيين، تقييم الأداء، واستخدام نظام الحوافز والمكافئات والتعويضات بشكل استراتيجي للموارد البشرية.
- ضرورة توضيح المفهوم العلمي للتخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية للقيادات الإدارية، وجميع العاملين في الشركات المدرجة في بورصة فلسطين من خلال برامج تدريبية مخصصة لذلك ...الخ.

1. الإطار النظري لتخطيط القوى العاملة

1.1. مفهوم تخطيط القوى العاملة:

يمثّل تخطيط القوى العاملة مجموعة السياسات والإجراءات المتكاملة المتعلّقة بالقوى العاملة، والتي تهدف إلى تحديد وتوفير الأعداد والنوعيات المطلوبة من القوى العاملة لأداء أعمال معيّنة في أوقات محدّدة وبتكلفة عمل مناسبة، سواء كان ذلك لمشروع قائم أو تحت الدراسة أو الانشاء، آخذين في الاعتبار أهداف المشروع والعوامل المؤثّرة فيه، وبذلك تكون استراتيجية القوى العاملة جزءا أساسيا من الاستراتيجية العامة للمؤسسة (شاويش، 1996، صفحة 132) وبالتالي يعتمد تخطيط القوى العاملة على دعامتين أساسيتين هما: (عثمان، 2017، الصفحات 62-63)

- ✓ الأهداف: حيث يشتق هدف إدارة القوى العاملة من الهدف العام للمؤسسة، لضمان استمرارية الأداء في المؤسسة بكفاءة وفعالية من خلال القوى العاملة المناسبة.
- ✓ التنبؤ: وهو محاولة استطلاع واستكشاف المستقبل من خلال استقراء الأوضاع الراهنة، وتستخدم طرق وأساليب متعدّدة في عملية التنبؤ منها ما يعتمد على الخبرات الشخصية ومنها ما يعتمد على الإحصاء والرياضيات.

2.1. أهداف تخطيط القوى العاملة:

يمكن من خلال التعريف السابق تحديد أهم أهداف تخطيط القوى العاملة كما يلي: (شاويش، 1996، الصفحات 132-133)

- التعرّف على الوضع القائم للقوى العاملة بصورة تفصيلية يمكّن من تحديد المعالم الواقعية لقوى العمل المتاحة.
- التعرف على مصادر القوى العاملة ودراستها وتقييمها بهدف تحديد أسلوب الاستفادة المثلى منها في تنفيذ خطة القوى العاملة من حيث العدد والنوع.
- التعرّف من واقع هذه البيانات والمعلومات المشار إليها على المشاكل التي تحدّ من الاستخدام الرشيد لقوة العمل الحالية والمتاحة والممكنة في الحاضر والمستقبل.
- محاولة وضع مجموعة من الحلول العملية لكل أو معظم هذه المشاكل في الوقت الحاضر، مع ضرورة مراعاة الحل التدريجي لما تبقّى منها في المستقبل وضمان عدم تكرارها، مع ضرورة التركيز بصفة خاصة على إيجاد الحلول المناسبة لمشكلتي البطالة المقنّعة والعجز في بعض فئات العاملين.

- التنبؤ بأعداد ونوعيات القوى العاملة اللازمة لمختلف الأنشطة بالمؤسسة خلال فترة زمنية مناسبة في المستقبل، بحيث يغطّي هذا التنبؤ القوى العاملة اللازمة للإحلال والتوسّعات في الأنشطة المختلفة خلال الفترة المحدّدة، كأن تكون خمس سنوات مثلا.
- تحديد معالم سياسات وخطط التعيين والتدريب اللازمة لضمان الوصول إلى مستوى التوازن الأمثل.

3.1. مسؤولية تخطيط القوى العاملة

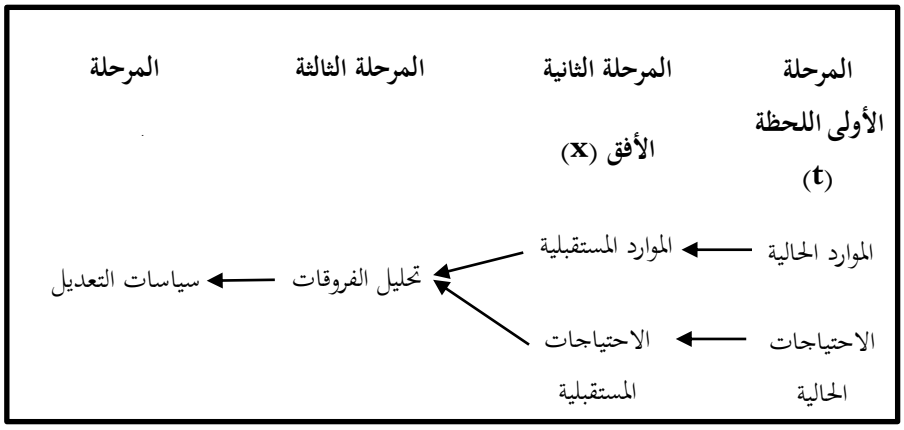
في واقع الأمر، لا تقع مسؤولية تخطيط القوى العاملة على شخص واحد فقط داخل المؤسسة، إنّما هناك مسؤولية مشتركة بين كل من الإدارة العليا، إدارة شؤون القوى العاملة وكافة المديرين التنفيذيين حتى يكون التخطيط شاملا ومتكاملا. (Guillot-Soulez, 2014, p. 114)

4.1. خطوات عملية تخطيط القوى العاملة

" تتطلّب عملية تخطيط القوى العاملة على مستوى المؤسسة المرور بالمراحل الأساسية التالية:

- المرحلة الأولى: دراسة الحالة الراهنة للقوى العاملة بالمؤسسة، وهذا يتطلّب أن يكون لدى إدارة القوى العاملة سجل متكامل للمعلومات عن العاملين بالمؤسسة في مختلف نوعيات الوظائف، يحتوي على بيانات شخصية عن الفرد ومستواه التعليمي، تاريخه الوظيفي، مستوى الأداء ...الخ
- المرحلة الثانية: التنبؤ بموقف القوى العاملة خلال فترة الخطة يحتاج إلى تحليل أهداف واستراتيجيات المؤسسة في المستقبل ودراسة التغيرات المحتملة فيها، فهل نشاط المؤسسة أخذ في التوسّع أم الانكماش؟ وأي منتجات المؤسسة أو أسواقها سيتأثر بذلك؟ وما هو أثر ذلك على الهيكل التنظيمي؟
- المرحلة الثالثة: استنادا إلى النتائج المتحصل عليها في المرحلة السابقة فإنّ القائمين على عملية التخطيط يقومون بمقارنة العرض بالطلب على القوى العاملة، للتعرف إذا ما سيكون هناك فائض أو عجز في مختلف الوظائف خلال الفترة موضع التخطيط.
- المرحلة الرابعة: تستدعي اتخاذ التدابير والاستراتيجيات المناسبة للتعامل مع نتائج التخطيط بهدف سد النقص أو معالجة الفائض.

الشكل (1): الشكل القاعدي لنموذج تخطيط القوى العاملة



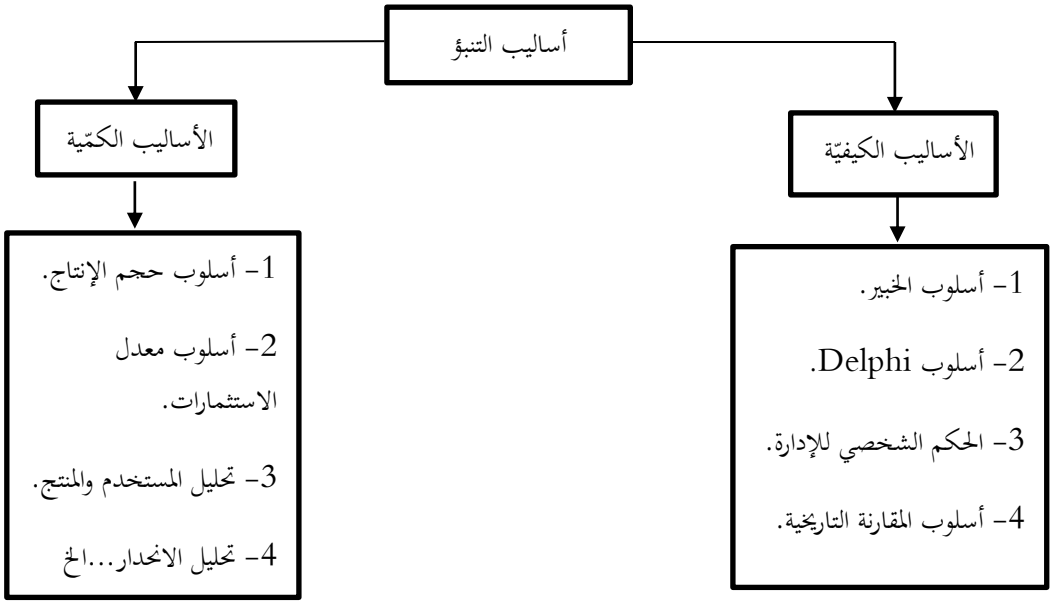
Source : (Jacques Albert, 2005, p. 87)

5.1. تقنيات وأساليب التنبؤ بالقوى العاملة

1.5.1. أساليب التنبؤ بالطلب على القوى العاملة

يمكن تصنيفها إلى نوعان "أساليب كيفية وكمّية" كما هو موضح في المخطط الموالي:

الشكل (2): أساليب التنبؤ بالطلب على القوى العاملة.



المصدر: من إعداد الباحثين

2.5.1. أساليب التنبؤ بالعرض الداخلي من القوى العاملة نذكر من بينها ما يلي: (الشادلي، 2015، صفحة 169)

- أسلوب القوائم المثقل: كقائمة جرد المهارات وقائمة الجرد الإداري، التي يمكن من خلالها تحديد مدى توفّر أو عدم توفّر مهارات معيّنة عندما تكون هناك حاجة إليها، وتوجد كذلك قوائم تسمّى بقوائم الاحلال وتتضمّن معلومات وافية عن العاملين.
- كما يمكن حصر القوى العاملة على رأس العمل، ويطرح من هذا العدد المتوقع فقدانه للتقاعد، الاستقالة، الفصل، الاجازات...

أسلوب مصفوفة الانتقال: يقوم بناء المصفوفة على عدّة افتراضات أهمّها، ضرورة وجود بيانات دقيقة لدى المؤسسة عن حركة الأفراد من وإلى الوظائف المختلفة، وأن تكون تلك البيانات عن سلسلة زمنية طويلة نسبيا، إضافة إلى الثبات النسبي لحركة العاملين.

2. الدراسة التطبيقية (شركة الاسمنت بني صاف S.CI.B.S)

1.2. توزيع القوى العاملة داخل الشركة وطرق تقييم أدائها

بلغ اجمالي عدد عمال شركة الاسمنت في بداية سنة 2021 حوالي 588 عامل، موزعين على النحو التالي:

جدول رقم (01): توزيع القوى العاملة داخل الشركة حسب المستوى التأهيلي في بداية سنة 2021.

الإطارات	76	13 %
أعوان التحكّم	253	43 %
عمّال التنفيذ	259	44 %
المجموع	588	100 %

المصدر: من إعداد الباحثين، بالاعتماد على بيانات إدارة شؤون القوى العاملة لشركة الاسمنت بني صاف.

تعتمد الشركة على أسلوب "القوائم المثقل" من أجل تقييم أداء كل من الإطارات، التقنيون وأعوان التحكّم وكذا أعوان التنفيذ، استنادا إلى مجموعة معايير محدّدة مسبقا، يتمّ على أساسها تقييم وتنقيط أداء الموظفين. هذا الأسلوب يرتكز على الرأي الشخصي للمقوّم، وبالتالي فإنّه من المحتمل أن يتحيز الى أحد الموظفين كتفضيله عن البقيّة، ما قد ينتج عنه تمرّد وتماطل الأفراد الآخرين في انجاز مهامهم.

2.2. الأسلوب المعتمد من قبل الشركة والمقترح للتنبؤ بالطلب على القوى العاملة:

تعتمد شركة الاسمنت بني صاف على الخبرات والتقديرات الشخصية لمتّخذي القرار في تسيير قواها العاملة، حيث يقوم كل رئيس قسم بحصر حاجة إدارته من القوى العاملة بما يراه مناسبا لحجم الوظائف والمهام الشاغرة، ثمّ ترفع بعد ذلك هذه التقديرات الى المديرية العامّة، ليقوم

مجلس المديرية العامة بالشركة بدراسة ومراجعة تلك الاحتياجات، وإدخال عليها ما يراه المجلس مناسبا من تعديلات، لتتولّى بعدها إدارة القوى العاملة ترجمة النتائج الى خطّة مناسبة تتوافق مع برامج الشركة المسطّرة. وهو أسلوب تحتمل نتائجه الصواب والخطأ، لدى فإنّ الشركة بحاجة ماسّة لتبني أساليب وطرق كمّية جديدة تسمح لها بتسيير والتنبؤ باحتياجاتها المستقبلية من القوى العاملة بشكل دقيق وأكثر واقعية.

وعلى هذا الأساس ارتأينا صياغة نماذج قياسية، بالاعتماد على بيانات تاريخية متعلقّة بتطور كل من حجم انتاج الاسمنت، حجم القوى العاملة ورقم الأعمال، للمقارنة بين هذه النماذج من خلال نتائج "أسلوب تحليل الانحدار"، وتحديد النموذج الأنسب لإجراء عملية التنبؤ.

جدول رقم (2): تطور حجم انتاج الاسمنت، رقم الأعمال وحجم القوى العاملة بالشركة خلال الفترة (2009/2021).

السنة	حجم انتاج الاسمنت (طن)	رقم الأعمال (الوحدة = 1000 دج)	حجم القوى العاملة
2009	565147	98215	498
2010	704629	137890	581
2011	770155	169233	589
2012	815763	187177	621
2013	823465	217557	641
2014	828723	209380	662
2015	856620	201982	671
2016	835000	205712	632
2017	866571	335263	665
2018	742041	455610	586
2019	738472	428710	572
2020	702520	340720	560
2021	772138	437232	588

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على التقارير السنوية لشركة الاسمنت عن حجم العمالة "إدارة شؤون القوى العاملة"، حجم انتاج الاسمنت "قسم الإنتاج"، ورقم الأعمال "قسم المحاسبة والمالية".

تمّ اعتماد الصّيغ الرياضية التالية:

- الصيغة الخطية: $MP= C_1+ C_2.X + \mu_t$
- الصيغة النصف لوغاريتمية: $Log(MP) = C_1 +C_2.X +\mu_t$

وبالتالي فإنّ عدد النماذج التي سيتم صياغتها، وتقييمها لاختيار الأفضل من بينها، هي خمس نماذج موضحة على النحو التالي:

- $MP = C_1 +C_2*PROD +\mu_t$ (M1)
- $MP = C_1+ C_2*CA +\mu_t$ (M2)
- $Log (MP) = C_1 +C_2* RROD +\mu_t$ (M3)
- $Log (MP) = C_1 +C_2* CA +\mu_t$ (M4)
- $MP = C_1 +C_2 *PROD +C_3 *CA +\mu_t$ (M5)

حيث أنّ:

- MP تمثّل اجمالي عدد القوى العاملة (العمال الدائمين+ المؤقتين).
- PROD حجم انتاج مادة الاسمنت (طن).
- CA رقم أعمال الشركة.
- C_1, C_2, C_3 معلمات النموذج.
- μ_t الخطأ العشوائي.

3.2. تحليل الانحدار

إنّ معالجة البيانات المتحصل عليها من خلال الدراسة الميدانية باستخدام برنامج (Eviews 12) أفرزت النتائج التالية (أنظر إلى الملاحق):

1.3.2. نماذج الانحدار الخطي البسيط (M1, M2)

$$\mathbf{MP = 160.25935 + 0.00057*PROD + \mu_t \quad (M1)}$$

أ- *تقييم معادلة الانحدار*: باستخدام كل من معامل التحديد (R^2)، واختبار Fisher.

يمكن حساب قيمة معامل التحديد على النحو التالي: $R^2 = \frac{\sum_t(\widehat{RHt}-\overline{RH})^2}{\sum_t(RHt-\overline{RH})^2}$

تدل قيمة (R^2) على أنّ (92,47%) من قيم المتغيّر التابع (اجمالي عدد القوى العاملة) يمكن تفسيرها باستخدام معادلة الانحدار المختارة، وهو ما يعني أنّ توفيق الانحدار جيّد.

ولاختبار معنوية معادلة انحدار اجمالي عدد القوى العاملة على حجم الإنتاج، يتم حساب قيمة F الإحصائية على النحو التالي: $F^* = \frac{R^2}{(1-R^2)/(1-n)}$

حيث أفرزت نتائج حسابات برنامج (Eviews 12) قيمة F الإحصائية، كالتالي: F* = 135,2286، و بمقارنتها مع قيمة F_{tab} المتحصّل عليها من جدول Fisher، عند مستوى معنوية 5%، ودرجة حرية (ddl = 1, n-2)، نحصل على: $F_{1,11}^{0.05} = 4,84$

$$F^* = 135,2286 > F_{1,11}^{0.05} = 4,84$$

وهو ما يعني أنّ لهذه المعادلة دلالة كبيرة في تصوير العلاقة بين حجم القوى العاملة وحجم الإنتاج.

ب- *اختبار معنوية المعلمة C_2*: نختبر الآن معنوية تأثير انتاج مادة الاسمنت (PROD) في اجمالي عدد القوى العاملة (MP)، على النحو التالي:

$$\begin{cases} H_0: C_2 = 0 \\ H_1: C_2 \neq 0 \end{cases}$$

من المعروف أنّ هذه الصيغة $t^*_{\hat{c}_i} = \frac{|\hat{c}_i - c_i|}{\varsigma\, \hat{c}_i}$ تخضع لتوزيع Student بدرجة حرية (ddl= n-2)، وبالتالي أعطت نتائج حسابات برنامج (Eviews 12) قيمة t المحسوبة كالآتي: t* = 11,62878.

وبمقارنة هذه القيمة مع قيمة t_{tab} عند ($\alpha = 5\%$) ، نجد أنّ : $t_{(n-2)}^{\alpha/2} = t_{11}^{0.025} = 2,201$

فنلاحظ أنّ: $t^* = 11,6287 > t_{11}^{0.025} = 2,201$

وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، ونقول أنّ للمتغيّر (PROD) دور في تفسير التغيّرات الحاصلة في المتغيّر (MP).

ج- *اختبار وجود أو غياب الارتباط الذاتي للأخطاء:* يسمح اختبار Durbin-Watson بالكشف عن وجود الارتباط الذاتي للأخطاء، وهو يكتسي الشكل التالي:

$$\begin{cases} H_0: p = 0 \\ H_1: p \neq 0 \end{cases} \qquad DW = \frac{\sum(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}$$

وقد أعطت نتائج حسابات برنامج (Eviews 12) قيمة Durbin-Watson كالآتي: DW*= 1,297673.

نبحث عن القيم الحرجة المجدولة عند ($\alpha = 5\%$)، على أساس عدد المشاهدات (n=13)، وكذا عدد المتغيّرات المفسّرة (k =1). حيث يسمح جدول Durbin-Watson، بتحديد قيمتيd_1 وd_2 المحصورتان ما بين 0 و2، ويحدد الفضاء بين 0 و4.

من خلال جدول Durbin-Watson يتّضح أنّ الحد الأدنى لعدد المشاهدات المجدولة يبلغ (15) وأنّ قيمة $d_1(15) = 1.08$ و$d_2(15) = 1.36$، وعليه لإيجاد قيمة $d_2(13)$ لابد من اجراء استقطاب خارجي كالآتي:

$$d_2(13) = d_2(15) - 4(0.01) = 1.36 - 0.04 = 1.32$$

بما أنّ قيمة DW*= 1,2976 (المحسوبة) محصورة ما بين $d_2 = 1,32$ و$d_1=1,12$، فإننا في هذه الحالة نقع في منطقة الشك، وبالتالي لا يمكن اتّخاذ أي قرار.

$$\mathbf{MP = 605.97252 - 3.39966E\text{-}06 * CA + \mu_t \qquad (M2)}$$

أ- *تقييم معادلة الانحدار*: باستخدام كل من معامل التحديد R^2، واختبار Fisher.

يدل معامل التحديد في هذه الحالة على أنّ (% 0,006) فقط من قيم المتغيّر (MP) يمكن تفسيرها من خلال هذا النموذج، ما يدل على أنّ التوفيق شبه معدوم.

من ناحية أخرى فإنّ: $F^* = 0,006 < F_{1,11}^{0.05} = 4.84$

ويعني ذلك أنّ لهذه المعادلة دلالة جد ضعيفة (شبه معدومة) في تصوير العلاقة ما بين رقم الأعمال (CA)، وحجم القوى العاملة (MP).

ب- *اختبار معنوية المعلمة C_2:*

$$|t^*| = 0,027486 < t_{11}^{0.025} = 2,201$$

وبالتالي نقبل فرضية العدم، ونقول أنّ المتغيّر (CA) أي رقم الأعمال لا يفسّر التغيّرات الحاصلة على مستوى اجمالي عدد القوى العاملة (MP).

ج-*اختبار وجود أو غياب الارتباط الذاتي للأخطاء:* قيمة DW* =0,63993 محصورة ما بين 0و$d_1 = 1.08$.

وعليه نقبل الفرضية البديلة، ما يعني وجود ارتباط ذاتي للأخطاء، وبالتالي لا يمكن الاعتماد على هذا النموذج للتنبؤ بحجم القوى العاملة المستقبلي.

2.3.2. النماذج غير الخطية النصف لوغاريتمية

$$\mathbf{LOG(MP) = 5.64204 + 9.86038E\text{-}07 * PROD + \mu_t \qquad (M3)}$$

أ- *تقييم النموذج*: باستخدام كل من معامل التحديد R^2، واختبار Fisher.

يدل معامل التحديد أنّ (% 94,079) من التغيرات الحاصلة على مستوى المتغيّر التابع (MP)، يتم تفسيرها من خلال هذا النموذج.

من ناحية أخرى: $F^* = 174,7893 > F_{1,11}^{0,05} = 4,84$

ب- *اختبار معنوية المعلمة C_2:*

$$t^* = 13,22079 > t_{11}^{0,025} = 2,201$$

المتغيّر (PROD) يفسّر وبشكل كبير التغيّر الحاصل على مستوى حجم القوى العاملة Log (MP).

ج- اختبار وجود أو غياب الارتباط الذاتي للأخطاء:

قيمة DW*= 1,466142 محصورة ما بين القيمتين 2 وd_2= 1,36، وبالتالي فإننا نقبل فرضية العدم، ونقول أنّه لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء.

$$\mathbf{LOG(MP) = 6.39939 + 1.04493E\text{-}08*CA + \mu_t \qquad (M4)}$$

أ- *تقييم النموذج*: نستنتج من خلال معامل التحديد R^2 أنّ هذه العلاقة الإحصائية تفسّر فقط (0,0226 %) من التغيرات الحاصلة على مستوى المتغيّر Log (MP)، وبالتالي فانّ توفيق الانحدار ضعيف جدّا.

من ناحية أخرى فإنّ: $F^* = 0,0226 < F_{1,11}^{0.05} = 4,84$

وعليه ليس لهذه المعادلة النصف لوغاريتمية دلالة في تصوير العلاقة ما بين حجم القوى العاملة Log(MP)، ورقم الأعمال (CA).

ب- *اختبار معنوية المعلمة C_2:*

$$|t^*| = 0,081916 < t_{11}^{0,025} = 2,201$$

وبالتالي فانّ المتغير (CA) لا يفسّر التغيرات الحاصلة على مستوى المتغيرة Log (MP).

ج- *اختبار وجود أو غياب الارتباط الذاتي للأخطاء:*

$$0 < DW^* = 0,64230 < d_1 = 0,93$$

ما يدلّ على وجود ارتباط ذاتي للأخطاء، وبالتالي لا يمكن الاعتماد على هذا النموذج لإجراء عملية التنبؤ.

3.3.2 نموذج الانحدار الخطي المتعدّد

$$\mathbf{MP = 166.78619 - 5.47940E\text{-}05*CA + 0.00058*PROD + \mu_t \qquad (M5)}$$

أ-*تقييم النموذج:* نستنتج من خلال معامل التحديد R^2 أنّ (94,2323 %) من التغيّرات التي تطرأ على مستوى المتغيّر التابع راجعة الى التغيّر في كل من حجم الإنتاج ورقم الأعمال.

ومن أجل اختبار معنوية هذا النموذج، والتحقّق من موضوعية قيمة معامل التحديد، تمّ اجراء اختبار Fisher، بحيث أظهرت النتائج أنّ:

$$F^* = 81,68933 > F_{2,10}^{0,05} = 4,1$$

في حالة الانحدار الخطي المتعدد، نتحصل على قيمة F_{tab}، عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، ودرجة حرية (ddl =k, n-k-1)، وبالتالي فانّ لهذه المعادلة دلالة كبيرة في تصوير العلاقة بين المتغير التابع (MP)، والمتغيّرات المستقلة (PROD) و(CA).

ب-*اختبار معنوية المعلمتان C_2 وC_3:* عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، ودرجة حرية (ddl= n-k-1) نجد أنّه:

بالنسبة للمعلمة C_2: $|t^*| = 1{,}74423 < t_{10}^{0{,}025} = 2{,}306$

بالنسبة للمعلمة C_3: $t^* = 12{,}7815 > t_{10}^{0{,}025} = 2{,}306$

وعليه نستنتج أنّ المتغيّر (PROD) يفسّر التغيّر في حجم القوى العاملة، في حين أنّ المتغيّر (CA) لا يفسّر ذلك.

جـ*اختبار وجود أو غياب الارتباط الذاتي للأخطاء*: $DW^* = 1{,}72446 > d_2 = 1{,}60$

وبالتالي نقبل فرضية العدم، ونقول بأنه لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء.

دـ *اجراء اختبار Ferrar وGlauber*: للتّأكد من عدم وجود الارتباط الخطّي المتعدد (Multi-colinéarité)، وذلك عن طريق حساب مصفوفة معاملات الارتباط البسيطة بين المتغيّرات المفسّرة (Δ)، ومن تمّ اجراء اختبار مربّع khi deux، انطلاقا من الفرضيتين المواليتين:

$$\begin{cases} H_0: \Delta = 1 \\ H_1: \Delta < 1 \end{cases}$$

أمّا عن قيمة $\chi 2^*$ (المحسوبة) فنتحصّل عليها من خلال العلاقة الموالية:

$$*\chi^2 = -\left[n - 1 - \frac{1}{6}(2k + 5)\right] * Ln\,\Delta$$

حيث أنّ k: تمثّل عدد المتغيّرات المفسّرة بإدماج القيمة الثابتة C_1.

فاذا كان: $*\chi^2 > \chi^2_{tab}\left(\frac{1}{2}K(k-1), \alpha = 5\%\right)$

نقول بأنّه يوجد ازدواج خطّي، وبالتالي لا يمكن الاعتماد على هذا النموذج في عملية التنبؤ.

عند اجراء اختبار Khi deux تحصلنا على ما يلي:

$$*\chi^2 = 3{,}46728 < \chi^2 = 7{,}921$$

وهو ما يعني عدم وجود ارتباط خطي متعدد مهم.

4.2 اختيار النموذج المناسب للتنبؤ بحجم القوى العاملة المستقبلي:

يعتبر النموذج (M3) النموذج الأنسب للتنبؤ باحتياجات الشركة من القوى العاملة، وللتأكد من صحة القرار المتّخذ، يمكن اللجوء الى طريقة "كل الانحدار" التي تستدعي القيام بحذف النماذج حيث $t_{tab} > t^*$، أي النموذج (M2, M4, M5)، ومن تمّ انتقاء النموذج المناسب من بين النماذج المتبقية (M1, M3) على أساس قيم Akaike وSchwarz الأصغر، وقد أبرزت نتائج الحسابات بأنّ [*]:

النموذج (M3)	النموذج (M1)
AK = -4, 714	AK = 8,28653
SC = -4, 62709	SC = 8, 37345

وبالتالي فإنّ النموذج (M3) هو النموذج الأنسب لإجراء عملية التنبؤ.

[*] يمكن الاطلاع على قيم Akaike وSchwarz من خلال مخرجات برنامج (Eviews 12) في الملحقين 1 و3.

وبما أنّ شركة الاسمنت بني صاف تهدف الى بلوغ مستوى طاقتها الإنتاجية القصوى، ألا وهي انتاج 1.000.000 طن من مادة الاسمنت سنويا، فإنه يمكن التنبؤ بعدد العمّال اللازم لسنة 2022، كما يلي:

$$LOG(MP) = 5.64204 + 9.86038E-07*PROD$$

$$LOG(MP) = 5.64204 + 9.86038E-07*(1000\ 000)$$

$$Log\ (MP) = 6{,}62807$$

$$\widehat{MP} = 756$$

وبالتالي فانّ احتياجات الشركة من القوى العاملة (جانب الطلب) لعام 2022 ستبلغ: 756 عامل، وبافتراض أنّ نسب توزيع العمّال في الشركة حسب المستوى التأهيلي ستبقى ثابتة، فانّه يمكن تحديد توزيع العمّال في 2021/12/31 حسب المستوى التأهيلي، كما هو موضح في الجدول الموالي:

جدول رقم (3): توزيع العمال في شركة الاسمنت حسب المستوى التأهيلي في 2021/12/31

عدد ونسبة العمال / المستوى التأهيلي	عدد العمال	النسبة
الإطارات	98	13%
أعوان التحكم	325	43%
عمال التنفيذ	333	44%
المجموع	756	100%

المصدر: من اعداد الباحثين

5.2. التنبؤ بالمخزون الداخلي من القوى العاملة في 2021/12/31 (بداية 2022):

سيتم من خلال الجدول الموالي التنبؤ بحجم العمالة التي ستغادر الشركة في بداية سنة 2022 نتيجة لبلوغهم السن القانوني للتقاعد، كما هو موضّح على النحو التالي:

جدول رقم (4): التنبؤ بالعرض الداخلي من العمّال بداية سنة 2022

	عدد العمال بداية سنة 2021	عدد العمّال الذين سيغادرون	العرض الداخلي المتوقّع في بداية سنة 2022
الإطارات	76	2	74
أعوان التحكّم	253	3	250
عمال التنفيذ	259	5	254
المجموع	588	10	578

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات إدارة القوى العاملة لشركة الاسمنت بني صاف.

6.2. تحديد الفروقات بين العرض والطّلب:

استنادا الى ما سبق، وبعد القيام بعملية التنبؤ بالطلب والعرض الداخلي من القوى العاملة بشركة الاسمنت بداية سنة 2022، سنقوم فيما يلي وكمرحلة أخيرة بتحديد الفروقات بين كل من العرض والطلب، لتحديد احتياجات الشركة من اليد العاملة خلال سنة 2022، كما هو موضّح في الجدول الموالي:

جدول رقم (5): تحديد الفجوة المحتملة بين عرض واحتياجات الشركة من القوى العاملة لسنة 2022

	طلب الشركة على القوى العاملة في 2021/12/31 (1)	العرض الداخلي المتوقّع في 2021/12/31 (2)	تحديد احتياجات الشركة لسنة 2022 (3)= (2) – (1)
الإطارات	98	74	24
أعوان التحكّم	325	250	75
عمال التنفيذ	333	254	79
المجموع	756	578	178

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على الجدولين 3 و4.

نلاحظ من خلال الجدول المشار اليه أعلاه، وجود عجز في احتياجات الشركة من القوى العاملة خلال سنة 2022، بحيث بلغ اجمالي العرض الداخلي المتوقّع نهاية سنة 2021 (أي بداية 2022): (578) عامل مقسّمين الى: (74) إطار، (250) عون تحكّم و (254) عامل تنفيذ. في حين أنّ اجمالي طلب الشركة من القوى العاملة خلال نفس الفترة سيبلغ (756)، من بينهم (98) إطار، (325) عون تحكّم و (333) عامل تنفيذ، بعد تسجيل حالة ضياع من العمال بسبب الإحالة الى التقاعد، والذين قد بلغ عددهم (10) عمّال.

وبالتالي فان العرض الداخلي أقل من الطلب، الأمر الذي سيستدعي توظيف أفراد جدد بالشركة خلال سنة 2022 لسد النقص، أي ما يعادل (178) عامل، من بينهم (24) إطار، (75) عون تحكّم و(79) عامل تنفيذ، وهو التوزيع أو الحجم الذي يسمح للشركة باستخدام طاقتها الإنتاجية القصوى، بإنتاج 1.000.000 طن من مادة الاسمنت سنويّا.

الخلاصة:

تمّ من خلال هذه الورقة البحثية التعرّف على مكانة تخطيط القوى العاملة على مستوى المؤسسة الجزائرية، ومدى مساهمته في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمؤسسة، وكذا الخطوات التي تنطوي عليها عملية التخطيط للقوى العاملة، والأساليب والتقنيات الكمّية والكيفية المعتمدة للتنبؤ بالعرض والطلب على القوى العاملة.

وفي ضوء ما سبق يمكن تلخيص نتائج الدراسة التطبيقية على النحو التالي:

- ✓ تعتبر شركة الاسمنت بني صاف القوى العاملة عنصرا جوهريّا لتحقيق أهدافها.
- ✓ انّ مفهوم تخطيط القوى العاملة بشركة الاسمنت هو مفهوم نوعي أكثر منه كمّي، بحيث تعتمد الشركة للتنبؤ باحتياجاتها المستقبلية من العمالة على الاجتهادات والخبرات الشخصية لرؤساء الأقسام، والتي لا تستند على أساس علمي سليم.
- ✓ غياب المختصّين في مجال تخطيط القوى العاملة بشركة الإسمنت بني صاف.
- ✓ نقص المعلومات والبيانات اللازمة لإجراء عملية تخطيط القوى العاملة.

- ✓ تعتمد شركة الاسمنت غالبا، لتغطية الفوارق النوعية بين المتاح من الكفاءات والقوى العاملة اللازمة، على عمليات التدريب التي تتم في بعض الأحيان داخل الشركة في حال ما إذا كان التدريب جماعي للأفراد، أمّا إذا كان التدريب فردي بغاية تنمية المهارات والحصول على شهادات معترف بها، فانّه يتم على مستوى مركز التدريب (Groupe GICA) بالجزائر العاصمة.

ومن خلال النتائج المتوصّل اليها يمكن تأكيد صحّة الفرضيات المطروحة، وكذا تقديم بعض التوصيات للشركة والمتمثّلة فيما يلي:

- ضرورة توفير أخصائيين في مجال تخطيط القوى العاملة، امّا عن طريق تكوين إطارات الشركة في هذا المجال، أو من خلال استقطاب وتوظيف خرّيجي الجامعات والمعاهد.
- ضرورة الاستفادة من الأدوات والتقنيات الكمّية الحديثة التي يقترحها تخطيط القوى العاملة لتحقيق التوازن الأمثل، وتثمين مكتسبات الخبرة المهنية للعمال.

بعد دراستنا لموضوع تخطيط القوى العاملة على مستوى المؤسسة، اتّضح بأنّه يمكن اقتراح بعض المواضيع التي من شأنها فتح المجال لمزيد من البحوث المستقبلية، أبرزها ما يلي:

- تخطيط القوى العاملة باستخدام نماذج المحاكاة.
- تخطيط القوى العاملة باستخدام البرمجة الخطّية.

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

1. أنس عبد الباسط عباس. (2011)، تخطيط وتنمية القوى العاملة. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
2. راوية حسن. (2002)، مدخل استراتيجي لتخطيط وتنمية الموارد البشرية. مصر: الدار الجامعية.
3. عبد الرحيم يحي الشادلي. (2015). التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية في منظمات الأعمال منحنى معاصر. مجلة الأكاديمية الأمريكية العربية للعلوم والتكنولوجيا، 6(19)، 169.
4. مصطفى نجيب شاويش. (1996). إدارة الموارد البشرية "إدارة الأفراد". الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
5. مهند أحمد عثمان. (2017). تخطيط الموارد البشرية وأثره على تطوير القوى العاملة. مجلة أبحاث ودراسات التنمية(6)، 63-62.

المراجع الأجنبية:

6. Guillot-Soulez, C. (2014). *La gestion des ressources humaines.* paris: Lextenso édition.
7. Jacques Albert, P. e. (2005). *Management des compétences: Réalisation. Concepts. Analyses.* Paris: Dunod édition.
8. Ferrary M et Trépo G (1998), *la gestion par les compétences : pour une opérationnalisation de la convergence entre la stratégie d'entreprise et la gestion des ressources humaines*, revue interaction, vol (2), N°1, p 54-83.

الملاحق:

الملحق (1): نتائج الانحدار للنموذج (M1)

Dependent Variable: MP
Method: Least Squares
Date: 07/11/22 Time: 14:49
Sample: 2009 2021
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PROD	0.000577	4.96E-05	11.62878	0.0000
C	160.2594	38.45395	4.167565	0.0016

R-squared	0.924775	Mean dependent var	605.0769
Adjusted R-squared	0.917937	S.D. dependent var	49.60756
S.E. of regression	14.21093	Akaike info criterion	8.286537
Sum squared resid	2221.455	Schwarz criterion	8.373453
Log likelihood	-51.86249	Hannan-Quinn criter.	8.268672
F-statistic	135.2286	Durbin-Watson stat	1.297673
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق (2): نتائج الانحدار للنموذج (M2)

Dependent Variable: MP
Method: Least Squares
Date: 07/11/22 Time: 14:38
Sample: 2009 2021
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CA	-3.40E-06	0.000124	-0.027486	0.9786
C	605.9725	35.61199	17.01597	0.0000

R-squared	0.000069	Mean dependent var	605.0769
Adjusted R-squared	-0.090834	S.D. dependent var	49.60756
S.E. of regression	51.81163	Akaike info criterion	10.87374
Sum squared resid	29528.90	Schwarz criterion	10.96066
Log likelihood	-68.67934	Hannan-Quinn criter.	10.85588
F-statistic	0.000755	Durbin-Watson stat	0.639938
Prob(F-statistic)	0.978565		

الملحق (3): نتائج الانحدار للنموذج (M3)

Dependent Variable: LOG(MP)
Method: Least Squares
Date: 07/11/22 Time: 14:50
Sample: 2009 2021
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PROD	9.86E-07	7.46E-08	13.22079	0.0000
C	5.642049	0.057797	97.61773	0.0000

R-squared	0.940793	Mean dependent var	6.402152
Adjusted R-squared	0.935411	S.D. dependent var	0.084044
S.E. of regression	0.021359	Akaike info criterion	-4.714009
Sum squared resid	0.005018	Schwarz criterion	-4.627094
Log likelihood	32.64106	Hannan-Quinn criter.	-4.731874
F-statistic	174.7893	Durbin-Watson stat	1.466142
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق (4): نتائج الانحدار للنموذج (M4)

Dependent Variable: LOG(MP)
Method: Least Squares
Date: 07/11/22 Time: 14:50
Sample: 2009 2021
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CA	1.04E-08	2.10E-07	0.049869	0.9611
C	6.399399	0.060329	106.0756	0.0000

R-squared	0.000226	Mean dependent var	6.402152
Adjusted R-squared	-0.090663	S.D. dependent var	0.084044
S.E. of regression	0.087772	Akaike info criterion	-1.887517
Sum squared resid	0.084743	Schwarz criterion	-1.800602
Log likelihood	14.26886	Hannan-Quinn criter.	-1.905382
F-statistic	0.002487	Durbin-Watson stat	0.642300
Prob(F-statistic)	0.961121		

الملحق (5): نتائج الانحدار للنموذج (M5)

Dependent Variable: MP
Method: Least Squares
Date: 07/11/22 Time: 14:24
Sample: 2009 2021
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CA	-5.48E-05	3.14E-05	-1.744235	0.1117
PROD	0.000587	4.59E-05	12.78150	0.0000
C	166.7862	35.51270	4.696522	0.0008

R-squared	0.942323	Mean dependent var	605.0769
Adjusted R-squared	0.930787	S.D. dependent var	49.60756
S.E. of regression	13.05091	Akaike info criterion	8.174767
Sum squared resid	1703.262	Schwarz criterion	8.305139
Log likelihood	-50.13598	Hannan-Quinn criter.	8.147969
F-statistic	81.68933	Durbin-Watson stat	1.724611
Prob(F-statistic)	0.000001		

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 12.