أهمية استخدام نماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرار
دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الإنتاجية

The importance of using operations research models in decision making
Case stady: a group of productive enterprises

خالد بوشارب*	فطوم سعد الله
k.bouchareb@univ-boumerdes.dz	Iline.iline220@gmail.com
جامعة بومرداس (الجزائر)	جامعة المسيلة (الجزائر)

تاريخ التقديم:2021/09/29 تاريخ القبول: 2021/12/11 تاريخ النشر: 2021/12/30

الملخص :

إن مجال بحوث العمليات يتمثل في محاولة إيجاد النماذج الرياضية المعبرة عن المشكلة الفعلية، مع محاولة تطوير الأدوات الرياضية التي تمكن من حل هذه النماذج، وذلك بقصد الوصول إلى البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة لحل المشكلة، ومن هنا جاءت فكرة دراستنا هذه والتي تتمحور أساسا في توضيح أهمية نموذجي برمجة الأهداف والبرمجة بالأعداد الصحيحة في اتخاذ القرار الإنتاجي، هذه النماذج تم تطبيقها على وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة والمؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية على التوالي، خلال الفترة الممتدة من 2016 إلى 2018.

الكلمات المفتاحية : بحوث العمليات، اتخاذ القرار، برمجة الأهداف، البرمجة بالأعداد الصحيحة.

تصنيفJEL: C 02، C 44، L 23.

Abstract:

The field of operations research is about trying to find mathematical models, which represent the actual problem, along with trying to develop the mathematical tools that enable to solve these models, with the intent to reach the optimal alternative among the available ones to solve the problem, hence the idea of our study came, wich is centered basically on clarifying the importance of both the goals programming and integer programming models in making the productive decision. These models were applied in the Cattle Food Unit in M'sila and the National Industrial Vehicle Corporation, respectively, during the period from 2016 to 2018.

Key words: Operations research, Decision making, Goals programming, Integer programming.

JEL Classification Codes: C 02 ،C 44 ،L 23.

*المؤلف المراسل

تمهيد:

تطلق على مجموعة الأساليب الكمية العلمية المستخدمة في تحليل المشكلات والبحث عن الحلول المثلى اسم بحوث العمليات، فبحوث العمليات تعتبر من الوسائل العلمية المساعدة في اتخاذ القرارات بأسلوب أكثر دقة وبعيد عن العشوائية الناتجة عن تطبيق أسلوب المحاولة والخطأ، الخاصية التي يتميز بها هذا الأسلوب هي إعداد نموذج علمي وعملي لنظام معين يتضمن تحديد العوامل المؤثرة لبلوغ أفضل المستويات، ومن ثمة اتخاذ القرارات المناسبة والسليمة.

يكمن دور الأساليب الكمية عامة وبحوث العمليات خاصة في عملية اتخاذ القرار في التقليل من درجة الاعتماد على الحدس والتخمين والتجربة، والتركيز على الأساليب المنطقية والعلمية ذات الفائدة الكبيرة في زيادة فاعلية القرارات الإنتاجية وانتظامها، لذلك تكتسب بحوث العمليات أهمية ضرورية للإدارة في تحقيق أهدافها بكافة مستوياتها الإدارية، وخاصة على المستوى الإنتاجي.

وبناء على ما سبق يمكن طرح وصياغة الإشكالية الرئيسية على النحو التالي:

ما أهمية استخدام نماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرار الإنتاجي؟

الإشكاليات الفرعية:

للإحاطة بجوانب الموضوع تم الاستعانة بمجموعة من الإشكاليات الفرعية التالية:

1. كيف يمكن أن تساعد النماذج الرياضية لبحوث العمليات في عملية اتخاذ القرار الإنتاجي بالمؤسسة؟
2. ما أهمية استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في عملية اتخاذ القرار الإنتاجي؟
3. ما أهمية استخدام نموذج البرمجة بالأعداد الصحيحة في عملية اتخاذ القرار في المؤسسة؟

فرضيات الدراسة:

1. تساعد النماذج الرياضية لبحوث العمليات متخذ القرار في عملية ترشيد القرار الإنتاجي، عن طريق تحويل موارد المؤسسة إلى معادلات رياضية تسهل عملية تقليل المخاطر الناجمة عن استخدام الأساليب الوصفية الكلاسيكية في عملية اتخاذ القرار؛
2. استعمال تقنيات البرمجة الخطية بالأهداف المتعددة يساهم في ترشيد القرار الإنتاجي الفعال في المؤسسة؛
3. تكمن أهمية استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في منح عدة بدائل لإدارة المؤسسة لتجاوز مشكلة اختيار البديل الإنتاجي الأمثل؛

4. تكمن أهمية نموذج البرمجة بالأعداد الصحيحة في حل مشكلة عدم قابلية تجزئة عدد الوحدات المنتجة.

أهمية وأهداف الدراسة:

يمكن إبراز أهمية وأهداف الدراسة في النقاط التالية:

1. إبراز دور نماذج بحوث العمليات في عملية اتخاذ القرار الإنتاجي؛
2. تعقد عملية اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية التي أصبحت تواجهها، مما أدى إلى التخلي عن الأساليب القديمة والاستنجاد بأدوات تمكن من الوصول للقرار المناسب لوضعيات جد معقدة؛
3. إن استخدام نماذج بحوث العمليات كأحد الأساليب العلمية الرياضية على مستوى الوحدات الاقتصادية بما فيها الإنتاجية، يعد كتقنية جديدة من شأنها رفع فعالية وتحسين نظام الإنتاج والذي ينعكس بالإيجاب على الأهداف المتعددة للمؤسسة.
4. التعرف على استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في عملية اتخاذ القرار الإنتاجي؛
5. تعد البرمجة بالأعداد الصحيحة مفيدة على وجه الخصوص في المشاكل التي تتضمن قرارات منطقية، كإنتاج السيارات والمركبات؛

منهج الدراسة:

للإجابة عن إشكالية الدراسة ومحاولة اختبار صحة الفرضيات، حيث تم الاعتماد على منهج النمذجة الذي يمكن اعتماده في دراسة الواقع؛ وذلك بالاعتماد على نماذج افتراضية يمكن أن ترد في شكل صياغات رياضية، لأنه ملائم لفهم مكونات الموضوع وإخضاعه للدراسة الدقيقة وتحليل أبعاده. ومن أجل إسقاط الدراسة على واقع المؤسسات الجزائرية، تم اختيار وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة كنموذج لتطبيق البرمجة بالأهداف المتعددة، والمؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية SNVI كنموذج لتطبيق البرمجة بالأعداد الصحيحة، باعتبارهما أحد المؤسسات الإنتاجية الرائدة في الجزائر.

أولا: مدخل مفاهيمي لاتخاذ القرار

اتخاذ القرار هو وظيفة أساسية يقوم بها الإنسان عند سعيه المستمر لإشباع حاجاته ورغباته المادية والمعنوية وتسيير أموره اليومية، مستخدما في ذلك تجاربه والمعلومات المتجمعة لديه في التنبؤ بما ستكون عليه التغيرات في المستقبل، ومعتمدا على قدراته العقلية وإمكانياته المتطورة التي تؤمن له الاختيار السليم المناسب.

كما أن الفرد يتخذ قرارات مختلفة في حياته اليومية، فإن عملية اتخاذ القرارات تتغلغل وبصورة مستمرة في نشاط المؤسسة وفي جميع عناصر العملية الإدارية من تخطيط، تنظيم، توجيه ورقابة (الطراونة و عبيدات، 2009، صفحة 13).

1. مفهوم اتخاذ القرار:

هناك تعاريف كثيرة لعملية اتخاذ القرار وضعها العديد من المؤلفين والكتاب، وأن جميعهم يؤكد على أن اتخاذ القرار يقوم على عملية المفاضلة، وبشكل واعي ومدرك، بين مجموعة البدائل، أو حلول (على الأقل بديلين أو أكثر) متاحة لمتخذ القرار لاختيار واحد منها باعتباره أنسب وسيلة لتحقيق الهدف أو الأهداف التي يبتغيها متخذ القرار (الموسوي، 2009، صفحة 13). سوف نتطرق للبعض منها وهي كالتالي:

- هي "اختيار إرادة منفردة لبديل مناسب في ضوء بعض المتغيرات ليترتب آثار قانونية معينة (حجازي، 2006، صفحة 106)."

يتضح من التعريف السابق بعض المؤشرات الجامعة للناحية الفنية والناحية القانونية لاتخاذ القرار.

- يمكننا تعريف اتخاذ القرار بأنه "عملية أو أسلوب الاختيار الرشيد بين البدائل المتاحة لتحقيق هدف معين (عياصرة، عدنان، و حجازين، 2006، صفحة 29)."

فجميع التعاريف تؤكد على أن القرار يقوم على عملية المفاضلة، وبشكل واعي ومدرك، بين مجموعة بدائل أو حلول (على الأقل بديلين أو أكثر) متاحة لمتخذ القرار لاختيار واحد منها باعتباره أنسب وسيلة لتحقيق الهدف أو الأهداف التي يبتغيها متخذ القرار.

فيمكن أن يعرف القرار بأنه الحل أو التصرف أو البديل الذي تم اختياره على أساس المفاضلة بين عدة بدائل وحلول ممكنة ومتاحة لحل المشكلة. ويعتبر هذا البديل أكثر كفاءة وفاعلية بين تلك البدائل المتاحة لمتخذ القرار.

2. أهمية اتخاذ القرار:

تعتبر عملية اتخاذ القرارات أكثر الأنشطة التي يمارسها المسؤولون في المؤسسات المختلفة، كما تعتبر النشاط الوحيد الذي يميز سلوك المسؤول ويميز المسؤولين غيرهم، كما أن اتخاذ القرارات يرتبط بتحقيق الأهداف على إختلاف أنواعها، فحيث ما كان هناك مجال للاختيار بين أكثر من بديل للوصول إلى هدف كانت هناك حاجة إلى اتخاذ القرار. فعملية اتخاذ القرارات هي الإختيار والمحك للإدارة، فقدرة المدير على الوصول

إلى القرار الصحيح في موقف ما، ومهاراته في تحديد البدائل، ومهاراته في إقناع الآخرين بقبول القرار الذي اتخذه، تعتبر من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى نجاح المسير في اتخاذ القرارات (عياصرة، عدنان، و حجازين، 2006، صفحة 24).

تستمدّ عملية اتخاذ القرارات أهميتها بالنسبة للعملية الإنتاجية من كونها تمثل نقطة البدء بالنسبة لجميع النشاطات والفعّاليات اليومية في حياة المؤسسات ولأنّ التوقف على اتخاذها يؤدّي إلى شلل العمل والنشاط وتراجع المؤسسة (أيوب، 1996، صفحة 4).

ومن هنا اعتبرت عملية اتخاذ القرارات جوهر العملية الإنتاجية، وأنها العمل الغالب للمسؤولين، ونظرا لذلك فإن نجاح المؤسسة يتوقف إلى حدّ كبير على قدرة وكفاءة متخذي القرارات على اتخاذ قرارات سليمة ومناسبة.

كما أنّ هذه العملية الصعبة تحتاج إلى قدرات فنية وعلمية، وتزداد هذه العملية أهمية وصعوبة وتعقيدا بازدياد حجم المؤسسات ضخامة وتعدد أهدافها ومهامها، وارتباط تلك المهام بمصالح المجتمع.

3. حالات اتخاذ القرار:

يعد التردد في اتخاذ القرار من العوامل التي تعيق عملية إصدار القرارات السليمة في الوقت المناسب مما يؤثر على المشكلة وكفاية حلها، ويعود التردد في اتخاذ القرارات إلى العلاقة التي ترتبط بين القرار والمستقبل، وهذه العلاقة تقوم على المعلومات المرصودة للمستقبل ودرجة دقتها. وغالبا ما تكون هذه العمليات غير معلومة النتائج بدقة في المستقبل، مما يؤدي إلى اتخاذ القرارات في ظروف مختلفة تتراوح بين درجة التأكد ودرجة عدم التأكد (منصور، 2006، صفحة 51).

1.3 اتخاذ القرار في حالة التأكد:

يكون متخذ القرار على علم بجميع البدائل ونتائج كل منها وبالتالي فإن تحديد الحل المناسب يعتمد على اختياره للبديل الذي يعطي النتيجة الأفضل التي ترغب الإدارة بالحصول عليها (منصور، 2006، صفحة 52). وتعتبر أسهل الحالات في اتخاذ القرارات لأن نتيجة القرار تكون واحدة، وهذا يعني أن المشكلة إما تتعلق بتحقيق أكبر ربح ممكن أو تتعلق بتحقيق أقل التكاليف من عملية إنتاجية ما.

2.3 اتخاذ القرار في حالة المخاطرة:

يستطيع متخذ القرار أن يقدر نتائج كل بديل لأنه يكون على علم باحتمالات حدوث كل نتيجة ثم يختار البديل الذي يعطي النتيجة المرغوبة من قبل الإدارة (منصور، 2006، صفحة 52).

تتميز هذه الحالة عن سابقتها بأنه يمكن أن تظهر عدة نتائج محتملة الحدوث، كما أن المعلومات المتعلقة بالمشكلة القرارية تكون معروفة أو متوفرة مسبقا، لذا تستخدم نماذج تستعمل فيها معاملات ترجيحية لكل حالة طبيعية متوقعة أو ممكنة الحدوث أي الإحتمالات المتوقعة.

3.3 اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد:

الميزة البارزة لهذه الحالة أنها لا تتوفر على معلومات سابقة من أجل تحديد معاملات ترجيحية، كما أن الظروف المحيطة باتخاذ القرار تختلف باختلاف الزمان والمكان، وبالتالي فإن متخذ القرار في هذه الحالة سوف يعتمد على النتيجة الخاصة بكل قرار من أجل اختيار القرار الأمثل أو الأنسب الذي يتماشى مع الظروف الحالية، كما أن متخذ القرار قد يستخدم تقديراته الشخصية استنادا إلى التجربة والخبرات السابقة. هذا النوع من الحالات عادة ما تتماشى مع العمليات التجارية الخفيفة والتي تمارس يوميا، وبالتالي يكتسب التاجر خبرة بالتقادم حول المحيط البيئي الذي يمارس فيه نشاطه، مثل معرفته للزبائن الحقيقين وبالتالي معرفة الطلب على السلعة (منصور، 2006، صفحة 48).

ثانيا: أهم الأساليب الكمية لبحوث العمليات المستخدمة في اتخاذ القرار

إن أساليب بحوث العمليات تجعل من عملية اتخاذ القرار أكثر عقلانية وكفاءة وذات فاعلية عالية في عملية المفاضلة والاختيار بين البدائل المتاحة، وذلك في مختلف وظائف المؤسسة من إنتاج وتسويق وتمويل وأفراد ضمن البيئة الداخلية والخارجية المحيطة، سعيا وراء تحقيق هدف أو أهداف معينة (الطائي، 1998، صفحة 36). فأساليب أو نماذج بحوث العمليات تساعد على ترشيد عملية اتخاذ القرارات في كافة المجالات الوظيفية للمؤسسة بصفة عامة، وفي اتخاذ القرارات الإنتاجية بصفة خاصة. ونتطرق ضمن هذا المحور إلى أهم أساليب ونماذج بحوث العمليات كالتالي:

1. البرمجة الخطية متعددة الأهداف

تاريخيا يرجع الفضل إلى كل من كوبر **(Cooper)** وفرغيسون **(Ferguson)** في ظهور فكرة برمجة الأهداف، وذلك حينما عهدت إليهم شركة جينيرال إلكتريك في عام 1952 بإعداد جدول للأجور للعاملين بأحد الأقسام الإنتاجية بالشركة، على أن يراعي في هذه الأجور تحقيق عدد من الأهداف منها أن تتناسب مع مستوى المسؤولية الملقاة على شاغل الوظيفة، قيمة الخدمة المتوقعة، مستوى المعيشة، التحفيز، نمو المؤسسة، ازدياد الخبرة وغيرها من الأهداف. ولهذا فقد استطاعا أن يتوصلا إلى نموذج رياضي يعمل على تخفيض الإنحرافات عن مجموعة الأهداف المحددة إلى أدنى حد ممكن (زين_الدين، 1996).

ومنذ ذلك الحين وأسلوب البرمجة بالأهداف المتعددة يطرق كل يوم أبوابا عديدة في مجالات التطبيق العملي مثل تخطيط القوى العاملة، الميدان الفلاحي، تقييم العقارات، وإدارة حافظة الأوراق المالية. ومما يساعد على ازدياد هذه المجالات واحتمالات توسعها مستقبلا، تطوير برامج خاصة للحاسبات الإلكترونية لحل مشاكل برمجة الأهداف بطريقة أكثر فعالية من وجهة النظر الحسابية (العبد، 2004).

لقد ظهرت خلال السنوات الماضية العديد من المحاولات لإعطاء فكرة عامة حول مفهوم وتعريف نموذج البرمجة بالأهداف، أين عرفها (Tamiz, Jones, & Romero, 1998) على أنها "طريقة رياضية تميل إلى المرونة والواقعية في حل المسائل القرارية المعقدة والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف والعديد من المتغيرات والقيود"، كما عرفها (AOUNI, 1998) بأن "نموذج برمجة الأهداف هو ذلك النموذج الذي يأخذ بعين الإعتبار عدة أهداف دفعة واحدة، ويكون ذلك تحت إطار اختيار الحل الأمثل من بين الحلول الممكنة." أما حسب (Lee, 1972) فإن "نموذج البرمجة بالأهداف يعتبر إحدى طرق التسيير العلمي الأول الموجه لحل مسائل القرار ذات الطابع متعدد الأهداف." بصفة عامة يمكن تعريف نموذج برمجة الأهداف الذي يعتبر امتداد لنموذج البرمجة الخطية بأنه عبارة عن نموذج رياضي يقوم بالبحث عن الحل الذي يحقق مجموعة من الأهداف في آن واحد عن طريق تخفيض بقدر الإمكان مجموع الانحرافات بين القيم الحقيقية والقيم المستهدفة (بوشارب، محاولة لبناء نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف لاتخاذ القرار الإنتاجي - دراسة حالة وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة، 2020).

2. البرمجة بالأعداد الصحيحة:

في الكثير من الأحيان تكون قيم المتغيرات القرارية أعداد صحيحة فمثلا عند اختيار التركيبة الأقل تكلفة من الطائرات المطلوب شراؤها طبقا للسعر ووفقا للصيانة والطاقة الاستيعابية، فإنه في مثل هذه الحالة ليس من المعقول أن تكون أعداد الطائرات في صورة كسرية (طه، 1996)، فعند استعمال البرمجة الخطية في حل مشكلة الأمثلية وتحت قيود ما، هناك شرطان لابد من مراعاتهما: المتغيرات يجب أن تكون مستمرة ودالة الهدف وكذا القيود هي دوال خطية، هذان الشرطان أو الفرضيتان قد تعيقان في بعض الحالات، عندما يتعلق الأمر بالنشاطات المسيرة غير قابلة للتجزئة، في مثل هذه الحالات نلجأ إلى طرق وتقنيات أخرى للحل والمتمثلة في البرمجة بالأعداد الصحيحة (يحياوي، 2015).

يعتبر نموذج البرمجة بالأعداد الصحيحة أحد النماذج الرياضية المشتقة من النموذج الرياضي العام للبرمجة الخطية ويتكون من دالة هدف ومن قيود وشرط عدم سلبية المتغيرات، ويختلف عن البرمجة الخطية العادية بأنه يجب أن يكون واحد أكثر من قيم الحل في شكل أرقام صحيحة وعلى وجه الخصوص في

جدول الحل الأمثل، أي يجب أن تكون قيم المتغيرات القرارية أرقاما صحيحة خالية من الكسور؛ ويمكن تعريف البرمجة بالأعداد الصحيحة بأنها أسلوب رياضي للبرمجة الخطية يقدم حلولا لمشاكل البرمجة الخطية وفي شكل أعداد أو أرقام صحيحة (بخيت، النعيمي، و بطيخ، 2015)؛ كما يمكن تعريف البرمجة بالأعداد الصحيحة بأنها عبارة عن برنامج خطي مضاف إليه شرط إضافي وهو أن المتغيرات عبارة عن أعداد صحيحة (بوعراب، 2017)، ولحل نموذج البرمجة بالأعداد الصحيحة يستخدم طرق عديدة أشهرها: قيد غوموري* GOMORY وطريقة التفريع والتحديد** BRANCH and BOUND.

ثالثا: دراسة تطبيقية لنموذجي البرمجة بالأهداف والبرمجة بالأعداد الصحيحة

1. تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف المتعددة في وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة:

تمحورت إشكالية هذه الدراسة حول كيفية بناء نموذج البرمجة بالأهداف للمساهمة في اتخاذ القرار الإنتاجي في وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة***.

كما اقتصرت على استخدام تقنية واحدة فقط من تقنيات بحوث العمليات، وهي تقنية البرمجة الخطية متعددة الأهداف، لأنها كانت مناسبة لموضوع البحث حسب ما توفر من المعلومات.

كما اعتمدت هذه الدراسة على معطيات المؤسسة محل الدراسة خلال الفترة 2014-2016.

وتم التطرق في هذه الدراسة إلى الهيكل الإنتاجي لوحدة أغذية الأنعام بالمسيلة خلال الفترة (2014-2016) من خلال التطرق إلى مراحل العملية الإنتاجية ثم تقييم النشاط الإنتاجي للمؤسسة خلال نفس الفترة. ثم تم بناء النموذج الرياضي للمؤسسة، وذلك عن طريق صياغة فرضيات نموذج البرمجة متعددة الأهداف مع تحديد الأهداف التي تسعى المؤسسة للوصول إليها في ظل القيود الإنتاجية. وفي الأخير تم حل البرنامج الخطي باستخدام برمجية الطرق الكمية مع تفسير وتحليل حساسية النتائج المتحصل عليها (بوشارب، محاولة لبناء نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف لاتخاذ القرار الإنتاجي - دراسة حالة وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة، 2020).

وفي الأخير تم مقارنة الخطة الإنتاجية المقترحة مع خطة المؤسسة محل الدراسة خلال سنة 2016، حيث توصلت الدراسة إلى أن المؤسسة تستطيع زيادة تشكيلة الإنتاج بنسبة 10,4 % مقارنة بما حققته خلال نفس الفترة، مع تدنية الإنحرافات عن قيم الأهداف الموضوعة إلى أقل قيمة ممكنة لها. وهو ما يبرزه الجدول الموالي:

الجدول رقم 1: كمية الإنتاج المقترحة وكمية الإنتاج الفعلية لسنة 2016

الإنتاج	كمية الإنتاج المقترحة (قنطار)	كمية الإنتاج الفعلية (قنطار)	الفارق المحقق(****) (%)
A	1.166,67	660	+76,76
B	20.800	7.380	+181,84
C	10.400	8.510	+22,2
D	2.147,51	2.600	-17,4
E	0	10.000	-100
F	14.820	13.090	+13,21
G	4.840	3.380	+43,2
H	95.791,12	90.220	+6,37
المجموع	**149.965,3**	**135.840**	**+10,4**

المصدر: من إعداد الباحثين.

2. تطبيق نموذج البرمجة بالأعداد الصحيحة في المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية برويبة:

تدور إشكالية هذه الدراسة حول كيفية بناء وتطبيق نموذج رياضي يساعد المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية(***) (SNVI) في مواجهة مشكل تحديد تشكيلة الإنتاج المثلى التي تسعى إلى تحقيق أهدافها وفي ظل عدم قابلية تجزئة منتجاتها. وفقا لفرضيات مفادها أن استعمال تقنيات البرمجة بالأعداد الصحيحة يساهم في تخطيط الإنتاج في المؤسسة، وأن بناء النموذج الرياضي للبرمجة بالأعداد الصحيحة يتطلب دراسة دقيقة لمراحل الإنتاج للمؤسسة، بالإضافة إلى أن تقنيات البرمجة بالأعداد الصحيحة تساعد الإدارة في تسهيل عملية تخطيط الإنتاج من خلال تحليل الحساسية وذلك بإعطاء مجال لمتخذ القرار لمعالجة التغيرات المفاجئة التي تطرأ على العملية الإنتاجية بالمؤسسة.

اقتصرت هذه الدراسة على استخدام أسلوب واحد فقط من الأساليب العلمية الرياضية، وهي تقنية البرمجة بالأعداد الصحيحة؛ كما اقتصرت على الحيزين المكاني والزماني المحددين في دراسة المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية (SNVI) خلال سنة 2018 (بوشارب و يحياوي، محاولة تطبيق نموذج البرمجة بالاعداد الصحيحة في تخطيط الإنتاج دراسة حالة المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية (SNVI)، 2019).

تم تصميم الدراسة اعتمادا على منهج النمذجة الذي يمكن اعتماده في دراسة الواقع؛ لأنه ملائم لفهم مكونات الموضوع وإخضاعه للدراسة الدقيقة وتحليل أبعاده، وذلك بالاعتماد على نماذج افتراضية يمكن أن ترد في شكل صياغات رياضية، حيث استعنا في ذلك ببرمجية الطرق الكمية QM، ومن أجل إسقاط الدراسة على واقع المؤسسات الجزائرية، قمنا باختيار المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية (SNVI) كنموذج، باعتبارها أحد المؤسسات الصناعية الكبرى في الجزائر.

لبناء النموذج الرياضي للمؤسسة محل الدراسة تم التطرق إلى الدورة الإنتاجية للمؤسسة من خلال تتبع مراحل إنتاج وإعداد المنتجات من بدايتها إلى نهايتها، ثم تحديد فرضيات تطبيق النموذج والمتمثلة في: فرضية تحديد هدف المؤسسة، فرضية المنتجات، فرضيات وحدات القياس وفرضية المواد الأولية. وفي الأخير تم حل النموذج الرياضي باستخدام برمجية QM، ثم تحليل حساسية النتائج.

وفي الأخير تم مقارنة الخطة الإنتاجية المقترحة مع خطة المؤسسة محل الدراسة خلال سنة 2018، حيث توصلت الدراسة إلى أن المؤسسة تستطيع زيادة تشكيلة الإنتاج بنسبة 14 % مقارنة بما حققته خلال نفس الفترة، مع تحقيق أقصى إيراد قدره 5278409000.00 دج. وهو ما يبرزه الجدول الموالي

الجدول رقم 2: كمية الإنتاج المقترحة وكمية الإنتاج الفعلية لسنة 2018:

الإنتاج	كمية الإنتاج المقترحة (مركبة)	كمية الإنتاج الفعلية (مركبة)	الفارق المحقق(******) (%)
A	99	122	-18,85
B	126	75	+68
C	555	839	-33,84
D	835	495	+68,68
E	417	246	+69,51
المجموع	**2032**	**1777**	**+14**

المصدر: من إعداد الباحثين.

الخلاصة

تناول موضوع الدراسة أهمية تطبيق الأساليب الكمية لبحوث العمليات على مستوى المؤسسة الاقتصادية، وذلك بالاعتماد على نموذجي البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة بالأعداد الصحيحة من أجل اتخاذ القرار الإنتاجي، أي محاولة تحديد تشكيلة الإنتاج المثلى التي تساهم في تحقيق مجموعة من الأهداف التي تسعى المؤسسة إلى تحقيقها في شكل قيود رياضية، وترك حرية الاختيار في الأخير للمؤسسة ومسيريها، لأنهم الأدرى بظروفها الحقيقية من غيرهم.

قسمنا الدراسة إلى ثلاث محاور: تطرقنا في المحور الأول إلى مفاهيم عامة حول عملية ترشيد القرار وبالأخص في المؤسسات الإنتاجية وعرفنا اتخاذ القرار بأنه الحل أو التصرف أو البديل الذي تم اختياره على أساس المفاضلة بين عدة بدائل أو حلول ممكنة ومتاحة لحل المشكلة، أما في المحور الثاني تم معالجة أهم الأساليب الكمية لبحوث العمليات من الجانب النظري، أما المحور الثالث فتناولنا مدى تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف المتعددة في وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة، وتناولنا أيضا مدى تطبيق نموذج البرمجة بالأعداد الصحيحة في المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية برويبة، حيث توصلنا في الأخير إلى أن نماذج بحوث العمليات أداة فعالة لدعم ومساعدة متخذ القرار في حل مشكلاته خاصة مثل مسائل الاختيار، أين يكون المقرر أمام الاختيار والتفضيل بين الكثير من البدائل (المنتجات)، خاصة في الدول النامية التي تعاني من مشكلة التسيير المحكم والأمثل لمواردها في ظل محدودية الموارد وتغيرات البيئة.

ومن أجل إثبات دور الأساليب الكمية في المؤسسة الإنتاجية سنحاول فيما يلي عرض أهم النتائج المتوصل إليها، بالإضافة إلى المقترحات.

نتائج الدراسة

يمكن توضيح النتائج المتوصل إليها كما يلي:

1- كانت نسبة الإنتاج الكلية للمؤسسة ضعيفة مقارنة بالبرنامج المقترح، أي يمكن القول أن المؤسستين محل الدراسة تعاني ضعفا أو عدم الفعالية في الإنتاج، بمعنى آخر أن المؤسستين لا تستغلان الطاقة الإنتاجية الكلية المتاحة والسبب في ذلك يعود بالدرجة الأولى إلى محدودية الموارد الأولية المتاحة المستعملة في العملية الإنتاجية؛

2- نسبة استغلال المواد الأولية من طرف البرنامج الرياضي المقترح كانت أحسن من النسبة التي حققتها المؤسستين محل الدراسة؛

3- مكننا النموذج الرياضي المقترح الذي وضعناه من ملاحظة فعالية البرنامج المقترح في تحسين إيرادات وأرباح المؤسسة في آن واحد؛

4- غياب نظام التحليل الإنتاجي، الذي يمكن المؤسستين من فهم ومعالجة مختلف مشاكل الإنتاج، من خلال اختيار الأدوات الكمية المناسبة لاتخاذ القرار الإنتاجي الأمثل؛

التوصيات والمقترحات

على ضوء النتائج المتوصل إليها سابقا يمكننا تقديم بعض المقترحات والتوصيات لعل من شأنها المساهمة في اتخاذ القرار الإنتاجي والمتمثلة في الآتي:

1- تتخلى المؤسستين محل الدراسة عن برنامج الإنتاج الحالي، وتتبع البرنامج الخطي المقترح وذلك طبقا لنتائج الدراسة التطبيقية؛

2- الاهتمام بإدخال تقنيات بحوث العمليات وغيرها من الطرق الكمية العلمية، خصوصا بحوث العمليات مع توظيف إطارات سامية متخصصة، بالإضافة إلى ربط المؤسسة مع الجامعة لتقديم حلول لمشاكلها؛

3- تفعيل شبكة الإعلام الآلي وربطها مع جميع المصالح الإدارية والإنتاجية والمديريات لمساعدة متخذ القرار للوقوف على المشاكل الحقيقية التي تعانيها المؤسستين محل الدراسة؛

4- التفكير جديا في جلب تجهيزات حديثة، خصوصا وأن مثل هذه الآلات القديمة تحتاج إلى الكثير من عمليات الصيانة وذلك بسبب الأعطاب المتكررة، وهو ما يسبب استهلاكا كبيرا لقطع الغيار؛

5- الاستفادة مما توفره التكنولوجيا من وسائل حديثة بحيث يلعب الحاسوب دورا أساسيا في عملية الإنتاج والإشراف على كل العمليات؛

6- بذل مجهودات إعلامية للتعريف بمنتجات المؤسستين واستخداماتها الصناعية لكسب زبائن جدد وبالتالي زيادة الإنتاج وتوفير الطلبيات.

المراجع :

1. AOUNI, B. (1998). **Le modèles de G.P. mathématique avec buts dans un environnement imprecise**. Québec, Faculté des sciences de l'administration, CANADA: Université LAVAL.

2. Lee, S. (1972). **Goal programming for decision analysis (Auerbach Management and Communication Series)**. California, USA: Auerbach Pub.
3. Tamiz, M., Jones, D., & Romero, C. (1998). **Goal Programming for decision making (An overview of the current state-of-the-art)**. European Journal of Operational Research ELSEVIER , 3 (111), 421-688.
4. جلال إبراهيم العبد. (2004). **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**. الإسكندرية، مصر: دار الجامعة الجديدة.
5. حمدي طه. (1996). **مقدمة في بحوث العمليات**. (حسين علي حسين، المترجمون) الرياض، السعودية: دار المريخ.
6. خالد بوشارب. (2020). محاولة لبناء نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف لاتخاذ القرار الإنتاجي – دراسة حالة وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة. *مجلة الإستراتيجية والتنمية* ، *10* (3)، 11-32.
7. خالد بوشارب، و مفيدة يحياوي. (2019). محاولة تطبيق نموذج البرمجة بالاعداد الصحيحة في تخطيط الإنتاج دراسة حالة المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية (SNVI). *المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية* ، *6* (2)، 29-42.
8. رابح بوعراب. (2017). **دروس وتمارين تطبيقية في مقياس البرمجة المعمقة**. الجزائر: جامعة الجزائر 3.
9. عبد الجبار بخيت، سعد النعيمي، و عباس بطيخ. (2015). **بحوث العليات (مرتكزات أساسية وقرارات علمية)**. بغداد، العراق: كلية الاقتصاد والإدارة.
10. علي عياصرة، هشام عدنان، و موسى حجازين. (2006). **القرارات الإدارية في الإدارة التربوية** (المجلد 1). عمان، الأردن: دار حامد للنشر والتوزيع.
11. فريد عيد الفتاح زين_الدين. (1996). **بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات واتخاذ القرارات** (المجلد 1). دون دار نشر.
12. كاسر نصر منصور. (2006). **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية** (المجلد 1). عمان، الأردن: دار حامد للنشر والتوزيع.
13. محمد أحمد الطراونة، و سليمان خالد عبيدات. (2009). **مقدمة في بحوث العمليات** (المجلد 1). عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
14. محمد حافظ حجازي. (2006). **دعم القرارات في المنظمات** (المجلد 1). الإسكندرية، مصر: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
15. مفيدة يحياوي. (2015). **التقنيات الكمية في إدارة الأعمال (محاضرات وتمارين)**. عمان، الأردن: دار اليازوري.
16. منعم زمزير الموسوي. (2009). **بحوث العمليات (مدخل علمي لاتخاذ القرارات)** (المجلد 1). عمان، الأردن: دار وائل للنشر.
17. منى محمد علي الطائي. (1998). **الاقتصاد الإداري**. عمان، الأردن: دار زهران للنشر والتوزيع.
18. نادية أيوب. (1996). **نظرية القرارات الإدارية** (المجلد 3). دمشق، سوريا: جامعة دمشق.

الهوامش:

* إن هذه الطريقة التي توصل إليها غوموري GOMORY تعتمد بشكل أساسي على طريقة السيمبلكس الذي نحصل من خلالها على حل أمثل ذو قيم حقيقية، حيث في البداية يتم الحل وفق طريقة السيمبلكس العادية، فإذا كان الحل الأمثل صحيحا فهو الحل المطلوب، أما إذا كان بعض أو كل الحل الأمثل كسرا (عشريا) فسنختار أكبر هذه الكسور ليكون لنا قيدا جديدا يضاف إلى نهاية آخر جدول سيمبلكس تحصلنا عليها، ويتم بعدها إكمال الحل بطريقة السيمبلكس المقابل، وهكذا نواصل الحل وتعاد الخطوات نفسها إلى غاية الوصول إلى الحل الأمثل الصحيح. إن طريقة قيد غوموري GOMORY هي طريقة فعالة جدا لحل مسائل البرمجة بالأعداد الصحيحة لكن طويلة بسبب كثرة إعادة الخطوات خاصة في المسائل الكبيرة.

** طريقة التفريع والتحديد هي من أكثر الطرق استعمالا في حل مسائل البرمجة بالأعداد الصحيحة، وتعتمد على عمليتين أساسيتين: التفريع Branching يقصد بها تقسيم مجال الحل الكسري إلى مجالات فرعية، وهذا يتم عن طريق القيود الصحيحة الضرورية للحصول على الحلول الصحيحة المثلى، أما التحديد Bounding يقوم على تحديد المتغير المتفرع الذي أصبحت قيمته صحيحة والناتج من العملية الأولى، ونقوم بإيجاد قيمة الحل الأمثل وفق طرق البرمجة الخطية، فإذا تحصلنا على قيمة صحيحة للحل نتوقف عند هذا التفرع، ونذهب إلى تفرع آخر، وهكذا إلى غاية الحصول على جميع متغيرات القرار قيما صحيحا.

*** تعتبر وحدة أغذية الأنعام بالمسيلة من المؤسسات العمومية الاقتصادية الأولى المتخصصة في صناعة أغذية الأنعام بالمنطقة، تم تدشين المؤسسة رسميا في جوان 1985 برأسمال قدره 100.000.000 دج، وبدأت العملية الإنتاجية في جويلية 1985، ويقدر رأس مال الوحدة حاليا بـ 238.690.000 دج.

**** حسبت كالتالي: النسبة = [(الإنتاج المقترح – الإنتاج الفعلي) ÷ الإنتاج الفعلي] × 100.

***** هي مؤسسة جزائرية مختصة في إنتاج العربات الصناعية من شاحنات وحافلات وغيرها. أنشأت الشركة بالمرسوم 81-342 المؤرخ في 12 ديسمبر 1981، بعد إعادة هيكلة الشركة الوطنية للهندسة الميكانيكية (SONACOME). يتواجد مقر المديرية العامة للمؤسسة بالمنطقة الصناعية لرويبة.

****** حسبت كالتالي: النسبة = [(الإنتاج المقترح – الإنتاج الفعلي) ÷ الإنتاج الفعلي] × 100.