الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عين تموشنت معهد العلوم الاقتصادية، والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية_ تخصص تحليل واستشراف_

عنوان المذكرة

اختيار المشروع الإستثماري الأمثل باستعمال اسلوبي التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف- مع دراسة تطبيقية-

مذكرة التخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

من اعداد الطالبتين:

- مادي امال
- فاسي مروة

تحت اشراف الأستاذ:

ذ. بن مسعود نصر الدين

أعضاء لجنة المناقشة:

أ. اوجامع براهيم.	رئيسا.
أ. بن مسعود نصر الدين.	مشرفا.
أ. ايمان بوحسون.	ممتحنا.

السنة الجامعية 2023_2024

اية قرانية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ ١
الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ٢ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ ٣
مَالِكِ يَوْمِ الدِّينِ ٤ إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ
٥ اهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ ٦ صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ
عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَلَا الضَّالِّينَ ٧

شكر وتقدير

إن الحمد والشكر لله نحمده ونشكره الذي وفقنا لإنجاز هذا العمل، راجين أن يتقبله منا قبولا حسنا، ونسأل الله العظيم رب العرش العظيم خير العمل وخير العلم وينفع غيرنا به.

في البداية وعلى قاعدة من شكر الله شكر العبد وللعرفان بالجميل يطيب لنا أن نتوجه بأفضل الامتنان والتقدير وأسمى عبارات الشكر والثناء إلى الأستاذ المشرف "بن مسعود نصر الدين " الذي تكرمت بقبول الإشراف على تأطيرنا، ولما قدمه لنا من توجيهات وملاحظات ونصائح علمية قيمة، وكذا حرصه الدائم والدؤوب على إتمام هذا العمل.

كما لا يفوتنا بالذكر، وشكر وتقدير كل من قدم لنا مساعدة خلال مرحلة إعداد هذه المذكرة، ونتوجه أيضا بالتحية والشكر إلى كافة الأساتذة قسم العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة بلحاج محمد بوشعيب، وكذلك ندين بالشكر لكل الموظفين وعمال المؤسسات التي كانت محل الدراسة الميدانية.

فلجميع هؤلاء خالص التحية والعرفان الشكر والحمد لله من قبل ومن بعد وبفضله تتم الصالحات.

الإهداء

بسم الله يرعاني ويحفظني ويوفقني أتقدم بهذا العمل المتواضع كهدية الى

من سهرت الليالي وحملتني وهنا على وهن والجنة تحت أقدامها يا نبع الحنان والعطاء يا عطر الدفء والحنان

"امي الغالية "فوزية" حفظها الله واطال في عمرها

من ارادتي بلوغ المعاني ومن دعمني بدعائه اناء الليل وأطراف النهار وتحمل المشقات والعناء

ابي الغالي "محمد" اطال الله في عمره

الى اخي حسين" وعبد الله وفاطمة" الزهراء "وهيبة"

وخالاتي "شهرزاد " سميرة" " زهيرة" حورية "وهناء" هاجر"

عبد النور وعبد الجليل "لخضر"

وصديقات "امال " سمر "هدايات" " نورهان "

اهديه لكم جميعا

مروة

الاهداء

بسم الله يرعاني ويحفظني ويوفقني أتقدم بهذا العمل المتواضع كهدية الى

من سهرت الليالي وحملتني وهنا على وهن والجنة تحت أقدامها يا نبع الحنان والعطاء يا عطر الدفء والحنان

"امي الغالية "نبيلة" حفظها الله واطال في عمرها

من ارادتي بلوغ المعاني ومن دعمني بدعائه اناء الليل وأطراف النهار وتحمل المشقات والعناء

ابي الغالي "عبد القادر" اطال الله في عمره

الى اخي "خليل" و "أخواتي هناء ونورة وغنية ودنيا واحلام"

وعمي وزوجته وخلاتي

وصديقاتي"مروة" "مريم" "شيماء" "أمينة" نسرين""

اهديه لكم جميعا

امال

مقدمة عامة

مقدمة عامة

يعد الاستثمار أحد أهم المواضيع التي تحظى باهتمام بالغ في الوحدة الاقتصادية والاجتماعية، ويعتبر أحد الركائز الأساسية لتحقيق النمو الاقتصادي فهو يلعب دورا هاما في نماذج النمو الاقتصادي سواء يفعل أثره على تنشيط الطلب الكلي أو على خلق طاقات إنتاجية جديدة، والمشروع كذلك من الأدوات الحاسمة التي يتسنى عن طريقها للدول تعبئة وتوحيد عناصر الإنتاج اللازمة والكافية لمقتضيات الانتقال من التخلف والركود الاقتصادي إلى التطور والتنمية. فكل مشروع استثماري يمكن أن يكون نشاطا جديدا بالكامل أو يعمل على تقديم إضافات راس مالية مشروع قائم، كما قد يقتصر على تجديد واستبدال لبعض الأصول والموجودات وطرق الإنتاج كل هذه الأنشطة تندرج تحت مصطلح المشروع الاستثماري كما أن هذا الموضوع ينحصر في عملية تقييم المشاريع الاستثمارية.

فإن عملية تقييم المشاريع الاستثمارية أخذ اهتماما كبيرا وخاصة في الأونة الأخيرة وذلك للأسباب عديدة ومنها، زيادة التقدم التكنولوجي وقد تصبح المشاريع الاستثمارية أكثر تعقيدا مما يؤدي إلى ضرورة إجراء دراسات متخصصة تحلل جميع الجوانب المتعلقة بالمشروع من ناحية الإنتاج والتسويق والربحية وتوفر عنها معلومات كافية تمكن من الحكم على جدواها في مرحلة متقدمة، بالإضافة إلى تزايد درجة التقدم الاقتصادي وتقدم مراحل التنمية تصبح المشاريع أكثر ربحية، وبالتالي تحتاج إلى دراسات تفصيلية وطرق علمية تسمح بوضوح بتوضيح جميع الجوانب الاقتصادية المتعلقة بها ،وعلى أساس ذلك فإن عملية تقييم المشاريع الاستثمارية تستوجب اتخاذ القرار الاستثماري الرشيد العقلاني الذي يقوم على اختيار البديل الأفضل، و الذي يعطي أكثر عائد، ويستند هذا القرار على مجموعة من الدراسات مدعمة بأساليب وطرق رياضية وعلمية كتحليل الهرمي و البرمجة الخطية بالأهداف.

يعد أسلوب التحليل الهرمي من الأدوات المهمة في معالجة مشكلة اتخاذ القرار وفقا لمعايير متعددة، والتي تعتمد توظيف الأساليب الكمية للاختيار أفضل البدائل، وهو عملية تجسيد للتفكير المنسق للأراء الأفراد حول المشكلة المراد حلها بطريقة علمية، ويعرف أيضا بأنه أسلوب لترتيب بدائل القرار واختيار البديل الأفضل عندما يكون لدى صانع القرار أهداف أو معايير متعددة.

ويعتبر أسلوب البرمجة الخطية بالأهداف من الأساليب الكمية ويصنف ايضا ضمن النماذج الرياضة المتعددة المعايير، فهو يسعى إلى تحقيق مجموعة من الأهداف في أن واحد. فهو يشكل منهجية فعالة تسمح لمتخذ

القرار بإجراء اختيارات المثلى ويساعد على حل المشاكل التي تواجه المنظمات بصفة عامة، ويهدف هذا النموذج إلى تدنية مجموعة الانحرافات الموجبة والسالبة بالنسبة للأهداف وفق الأولويات المطروحة والمقدمة في الدراسة.

1-الإشكالية:

ومن خلال مما سبق يمكننا صياغة الإشكالية الرئيسية التالية:

- كيف يساهم أسلوبي التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف في اختيار أفضل مشروع استثماري لدى المؤسسات الاقتصادية؟

وللإحاطة بالموضوع أكثر يتم طرح الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما المقصود بالاستثمار؟
2. ما المقصود بالمشروع الاستثماري؟ وماهي أنواعه؟
3. ما مفهوم عملية تقييم المشاريع الاستثمارية؟
4. ماهي الوسائل والطرق التي تعتمدها المؤسسة في تقييم المشاريع الاستثمارية؟
5. كيف يتم استخدام التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف في اختيار أفضل مشروع؟

2-الفرضيات:

لمعالجة بحثنا انطلقنا من الفرضيات التالية:

- استخدام أسلوب التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف يساهم في تحديد أفضل مشروع.

3- أهداف الدراسة:

تكمن أهداف هذه الدراسة في النقاط التالية:

- التعريف بالاستثمار والمشروع.
- التعرف على التحليل الهرمي وأهميته.
- التعرف على خطوات التحليل الهرمي.
- التعرف على البرمجة الخطية بالأهداف وصياغتها وبعض من أنواعها.

- يهدف البحث إلى إبراز دور البرمجة الخطية بالأهداف والتحليل الهرمي في صنع القرارات الاستثمارية.
- يهدف البحث إلى إبراز اهم الخطوات للأساليب الرياضية متعددة المعايير (البرمجة الخطية بالأهداف والتحليل الهرمي) في اختيار المشروع الأفضل.

4 –منهج المتبع في الدراسة:

من خلال الإشكالية المطروحة سنعتمد في دراستنا على المنهج الكمي والتحليلي وكذا منهج دراسة حالة افتراضية.

5–صعوبات الدراسة:

تكمن في صعوبة إيجاد مؤسسة للقيام بدراسة تطبيقية، وإن وجدت فمنا الصعب الحصول على المعلومات، مما صعب لنا عملية الدراسة التطبيقية فقمنا بدراسة افتراضية.

6–خطة البحث:

لدراسة ومعالجة هذا الموضوع قد اعتمدنا على خطة قمنا من خلالها بتقسيم البحث إلى فصلين الفصل الأول نظري والفصل الثاني تطبيقي:

بحيث من خلال الفصل الأول تطرقنا في المبحث الأول إلى مفاهيم عامة حول المشاريع الاستثمارية أي قمنا بتعريف الاستثمار والمشروع، ثم أوضحنا مفهوم المشروع الاستثماري واهم أهدافه وأنواعه، ثم انتقلنا إلى ذكر معنى عملية تقييم المشاريع الاستثمارية وذكر معايير تقييمها. ما في المبحث الثاني فحاولنا التعرض من خلاله إلى أهم الطرق المساعدة في تقييم المشروع أو العديد من المشاريع، أي تناولنا الطرق التي تعتمد على أهداف متعددة المعايير والمتمثلة في أسلوب التحليل الهرمي وأسلوب البرمجة الخطية بالأهداف، حيث قمنا بتعريف التحليل الهرمي وأهميته وخصائصه وأهم خطواته، وأيضا بتعريف البرمجة الخطية بالأهداف وصياغتها العامة وبعض أنواع النماذج.

أما الفصل الثاني تم توضيح الجانب التطبيقي للدراسة فقمنا بدراسة افتراضية، حيث قمنا بعرض بيانات افتراضية حول المشروع و المتمثل في اختيار أفضل ألة في المؤسسة اقتصادية، فطبقنا أسلوب هجين بين اسلوبي التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف لتقييم هذه البدائل(الآلات).

الإطار النظري للدراسة

الإطار النظري للدراسة:

1-المشاريع الاستثمارية:

تتميز المشاريع الاستثمارية بأنها تتطلب دراسات جدوى متعمقة وتخطيط دقيق، بالإضافة إلى تمويل كافي لتنفيذها وإدارتها بفعالية، ويتم تقييم نجاح المشاريع الاستثمارية بشكل عام بناءا على العوائد المالية المحققة مقارنة بالتكاليف والمخاطر المتوقعة بإضافة إلى الأثر الاجتماعي والبيئي لهذه المشاريع.

1-1-مفاهيم عامة حول الاستثمار والمشروع:

1-1-1-مفهوم المشروع:

يمكن تعريف المشروع بأنه عملية نظامية تبدأ بالتخطيط والتنظيم والقيادة والتوجيه والتنفيذ، والرقابة للإدارة مجموعة من الموارد المالية والبشرية والمادية والمعلوماتية، لتحقيق أهدافها بكفاءة وفاعلية بالشكل الذي يضيف قيمة للمنظمة. المشروع هو خطة مؤقتة للإنتاج أو تقديم منتوج أو خدمة، أو نتيجة فريدة، وهذا يعني أن المشاريع تنجز فقط لمرة واحدة وإذا ما تكررت فهي ليست مشروعا، وينبغي أن يكون للمشروع نقطة بداية ونهاية محددة بالوقت والتكلفة ونطاق عمل ومتطلبات أداء محددة يجب الإيفاء بها. إن المشاريع مهما اختلفت بطبيعتها أو حجمها أو عمرها أو رأس مالها إلا أنها تشترك في ثلاث أهداف رئيسية هي الوقت والكلفة والمواصفات بهدف إرضاء الزبون.

وقد عرفته جمعية إدارة المشروع البريطانية (Project Management Association): بأنه مجموعة من الأنشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات و نهايات زمنية محددة، يتم تنفيذها من قبل شخص أو منظمة لتحقيق أداء و أهداف محددة في إطار معايير التكلفة، الزمن، والجدوة[1].

وعرفته الجمعية الفرنسية للتقييس (AFNOR): المشروع عبارة عن خطوات محددة تسمح بتحقيق حقيقة مستقلة، والإجابة على حاجات الزبون وذلك باحترام الأهداف والأنشطة، والموارد الداخلة فيها. أما منظمة المواصفات الدولية (ISO):فقد عرفت المشروع على أنه العملية الفريدة التي تحتوي على مجموعة من الفعاليات

[1] عبد السلام لفتة سعيد، شيماء عبد الكريم، التحليل الاستراتيجي للأسباب تلكؤ مشاريع الخطة الاستثمارية لشركة نفط الشمال وعلى وفق مصفوفة SWOT-دراسة حالة-، 2016،2013، العدد 115، Journal of economics and administrative sciences، جامعة بغداد،2019، ص5-6.

المتناسقة و المسيطر عليها و التي لها تاريخ بداية ونهاية، و الموجهة نحو تحقيقها هدف محدد وفقا للمتطلبات المتحددة و تشمل على الزمن و التكلفة و الموارد[1].

1-1-2 مفهوم الاستثمار:

يعرف الاستثمار بانه "التخلي عن استخدام أموال حالية ولمدة زمنية معينة من اجل الحصول على مزيد من التدفقات النقدية في المستقبل تكون بمثابة تعويض عن الفرصة الضائعة لرؤوس لأموال المستثمرة "فضلا عن تعويض عن الانخفاض المتوقع في القوة الشرائية للأموال المستثمرة بسبب التضخم مع إمكانية الحصول على عائد معقول مقابل تحمل عنصر المخاطرة.

ويعرف الاستثمار أيضا على انه نشاط انتاجي او خدمي تستعمل فيه موارد مالية وبشرية للحصول على منافع متوقعة خلال مدة زمنية معينة ولتحقيق الأهداف المحددة من إقامة المشروع وتلبية الحاجات الاستراتيجية لهذا المشروع، وقد يكون المشروع زراعيا او صناعيا او خدميا، وقد يكون صغيرا او كبيرا او متوسط الحجم، وقد يكون مشروعا على المستوى المحلي او القومي تو الدولي.

يهدف الاستثمار الى تحقيق عوائد مالية مناسبة ومستمرة تسهم في استمرارية نشاط المشروع، والمحافظة على قيمة الأصول الحقيقية فضلا عن ضمان السيولة اللازمة للاستمرار عمل المشروع.

ان زيادة الاستثمارات في القطاع الإنتاجي تؤدي الى زيادة في معدلات النمو الاقتصادي وهو ما يطلق عليه (بالمعنى الاقتصادي) الاستثمار الحقيقي، فالنمو الحقيقي يكون بزيادة راس المال الثابت ،إذ ان انتاج سلعة جديدة او زيادة حجم الإنتاج الحالي من سلعة ما تتطلب خطوط إنتاجية و مكائن و معدات إضافية فضلا عن المخزون السلعي و المستلزمات الإنتاج الاخرة ضمن راس المال العامل (التشغيلي) بما يؤدي إلى زيادة الثروة على المستويين الجزئي و الكلي[2].

---

[1] علام فاطمة، عوامل النجاح الرئيسية في إدارة المشاريع –دراسة ميدانية لعينة من المشاريع في مؤسسات الغرب الجزائري–، أطروحة مذكرة لنيل شهادة الدكتورة، إدارة الاعمال وحوكمة الشركات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة تلمسان،2020-2021، ص12.

[2] يوسف عبد الله عبد، خالد عبد الحميد عبد المجيد، دراسة الجدوى المالية التفصيلية للمشاريع الاستثمارية ودورها في اتخاذ القرار الاستثماري–مشروع صناعة السمنت نموذجا–مجلة الإدارة والاقتصاد العدد 115، الجامعة المستنصرية، جامعة نولج، أربيل،15-10-2017، ص6.

1-1-3 مفهوم المشاريع الاستثمارية:

المشروع الاستثماري هو فكرة محددة لاستخدام بعض الموارد الاقتصادية بطريقة معينة ولفترة معينة للوصول إلى هدف معين او عدة أهداف على أن تزيد إيرادات المشروع على تكاليف (نفقات) إنشائه و تشغيله، فمن خلال هذا التعريف يتبين ان تطبيق فكرة المشروع تتطلب ضرورة توفر مجموعة من الموارد المادية و البشرية و المالية ،و العمل على استخدامها بطريقة معينة تسمح بتحقيق الأهداف بفعالية ،و من هذا المنطق تتضح ضرورة إجراء دراسات علمية و دقيقة لاختيار المشروع المناسب[1].

كما يعرف المشروع على انه "عبارة عن مجموعة من الأنشطة المتداخلة والمترابطة والتي تؤدي خلال فترة تنفيذ المشروع في المجالات القانونية والفنية وتدبير الموارد و أعمال التشييد و تصميم نظام العمل و نظام المعلومات، و في حدود الميزانية المحددة، و حتى يصبح المشروع مكتملا و قابلا للتشغيل الفوري و المستمر"[2].

1-1-4 أهداف المشاريع الاستثمارية:

للمشاريع الاستثمارية أهداف يمكن ان نقسمها إلى أهداف الاستثمارية العامة، وأهداف المشاريع الخاصة[3]:

أ- أهداف المشاريع الاستثمارية الخاصة:

تشير النظرية الاقتصادية إلى أن الهدف من إنشاء المشاريع الخاصة هو تحقيق أقصى ربح ممكن، و المقصود بالربح هو صافي الربح و هو الناتج عن المقابلة بين الإيرادات و التكاليف الخاصة بالمشاريع، و قد يخطط للربح و تعظيمه في الأجل القصير و الطويل، فهناك أهداف أخرى تسعى إليها المشروعات مثل :تعظيم الإيرادات، والاحتفاظ بسلعة جيدة و تحصيل مركز تنافس في السوق، و تحقيق أكبر قدر من المبيعات، وتعظيم

---

[1]سعيد نعيمة، بوشنافة أحمد، دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية العمومية القطاعية، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد الثالث، العدد 22، جامعة بشار-الجزائر، جوان2017، ص114.

[2] سعدان ابتسام، عربي سهام، اتخاذ القرار المالي والتمويلي للمشاريع استثمارية في ظل مؤسسة اقتصادية-دراسة حالة مؤسسة عمر بن عمر-، مذكرة لنيل شهادة الماستر، تخصص مالية المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8ماي 1945، جامعة قالمة، ص12.

[3]فاطمة الحاج قويدر، التمويل كأداة إدارة للاستمرارية المشاريع الاستثمارية-دراسة حالة شركةcap-ti -للخدمات الاستثمارية، مذكرة مقدمة للاكتمال متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم التسيير، مالية المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية والتسيير، جامعة قاصدي مرياح، ورقلة،2011-2012، ص14.

الصادرات، والاستمرار والبقاء والنمو، وقد تسعى هذه المشاريع إلى تحقيق أهداف اجتماعية اتجاه الاقتصاد القومي الذي تعمل فيه، والمجتمع الذي تتعامل معه و كسب رضى العاملين.

ب-أهداف المشاريع الاستثمارية العامة:

يكون الهدف المسطر في هذه المشاريع هو تحقيق الأهداف العامة للاقتصاد القومي، والمصلحة العامة للمجتمع، وتعظيم المنفعة العامة. وهناك أهداف أخرى لتلك المشاريع منها: تحقيق الربح وذلك لضمان الاستمرار والبقاء والنمو. وبالإضافة إلى الأهداف المالية والاقتصادية والمالية والاجتماعية.

1-1-5 أنواع المشاريع الاستثمارية:

وفقا للعديد من المعايير و الزوايا يمكن تقسيم المشاريع الاستثمارية الى[1] :

أ-المشاريع الاستثمارية حسب قابلية للقياس:

حسب هذا المعيار، يمكن تفريق بين نوعين من المشروعات الاستثمارية هما:

-**المشروعات القابلة للقياس** :هي تلك المشروعات التي تنتج او تولد منافع قابلة للتقييم النقدي.

- **المشروعات الغير القابلة للقياس** :وهي تلك المشروعات التي يصعب تقييم منتجاتها بسهولة ودقة في صورة نقدية كالمشروعات المتعلقة بالتعليب.

ب-المشروعات حسب العلاقة التبادلية:

المشاريع الاستثمارية حسب العلاقة التبادلية فيما بينها الى ثلاثة أنواع مختلفة تتمثل في:

-**المشروعات المانعة للتبادل:** هي تلك المشروعات البديلة التي تتنافس على قدر محدد من الموارد بحيث إن اختيار الأخر ومن امثلتها الاختيار بين إقامة محطة برية ومحطة قطار.

-**المشروعات المستقلة:** هي تلك المشروعات التي لا تمنع إقامة أحدها إقامة الأخر طالما توفرت الموارد المطلوبة لذلك مثل إقامة جامعية في مدينة معينة وإقامة مستشفى في مدينة الأخرى.

[1]زيادي عبد الكريم، زقلوي عبد الحميد، دراسة الجدوى المالية للمشاريع الاستثمارية ودورها في ضمان استمرارية المؤسسة أطروحة الماستر، تخصص مالية المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة العقيد أحمد دراية، ادرار،2018-2019، ص12.

-**المشروعات المتكاملة:** هي تلك المشروعات التي يستلزم إقامة أحدها إقامة الأخر مثل إنشاء مقهى ومشروع إنشاء مطعم داخل مقهى.

ج- المشاريع الاستثمارية ذات البعد الاجتماعي:

تنقسم المشروعات الاستثمارية حسب البعد الاجتماعي التي نوعين اساسين هما:

-**مشروعات الإنتاج المباشر** :هي تلك المشروعات التي تتولى إنتاج سلع وخدمات يمكن بيعها للجمهور على أساس فردي مثل الملابس.

-**مشروعات البنية الأساسية:** وهي تلك تقدم خدمات لها بعد اجتماعي والتي تقوم بها الحكومة مثل الطرق والمطارات.

د- مشاريع استثمارية على أساس نوع الملكية:

طبقا لهذا المعيار فإنه يمكن التمييز بين نوعين من المشاريع [1]:

-**مشاريع خاصة:** يتميز هذا النوع بأسلوب جماعي ذي طابع ديناميكي يسير بشكل أسرع وأقوى فعالية من مشاريع القطاع العام، يركز على نوعية الخدمة التي تؤديها.

-**مشاريع عامة:** حيث لابد على الدولة ان تتولى إدارة المشروع بنفسها مباشرة، او من قبل أي من منشأتها العامة، يتميز هذا النوع عادة بأسلوب يغلب عليه الطابع البيروقراطي، وبالتالي هو أقل تركيزا على نوعية الخدمة التي تؤديها بسبب الروتين والعقد والإدارية.

ح-مشاريع استثمارية على أساس طبيعة الاستثمار [2]:

في هذه الحالة قد يكون المشروع الاستثماري جديدا، او استكمال لمشروع قائم، او توسعا في مشروع قائم او القيام بعمليات إحلال وتجديد للأصول التابعة او إنتاج منتج جديد مثلا: المؤسسات الصناعية.

د-مشاريع استثمارية على أساس نوع المنتج:

[1] سعيد نعيمة، بوشنافة أحمد، مرجع سابق ذكره، ص115.

[2] تطاوي علي، يوسفي مبروك، موسا ويعبد القادر، تقييم فعالية الربحية التجارية للمشروع الاستثماري بمعيار VAN، أطروحة الماستر، تخصص مالية وبنوك، كلية العلوم الاقتصادية، الجامعة احمد دراية أدرار،2014، ص16.

طبقا لهذا المعيار يتم تصنيف ذلك إلى مشاريع تقوم بإنتاج سلع مادية وملموسة ولها مواصفات معينة، وتحقق إشباعا معينا لمن يستهلكها مثل الأغذية، ومشاريع تقدم سلع غير ملموسة (الخدمة) وتحقق إشباعا لمتلقيها أو المستفيد منها مثلا: التعليم، المستشفيات، البنوك.

ي-مشاريع استثمارية على أساس النشاط:

وفي ضوء هذا المعيار يتم تصنيف المشاريع الاستثمارية إلى[1]:

-**الاستثمارات الصناعية والتجارية والزراعية: تكون** هذه الاستثمارات في شكل أصول مادية وتختلف باختلاف أنواع المنتجات ومدة حياة المشروع.

-**الاستثمارات المالية:** وتكون هذه الاستثمارات في شكل أصول مالية (أسهم وسندات .....) متوسطة وطويلة الأجل.

-**الاستثمارات المعنوية:** تكون في شكل أصول معنوية كبراءات الاختراع.

ومهما كان نوع وتصنيف المشروع الاستثماري فإننا لو نظرنا إلى الجهة التي تتولى هذا المشروع نجده ينتمي إما للقطاع العام (الدولة) وإما للقطاع الخاص (المستثمر الفرد) حتى وإن كان تنفيذ بعض المشاريع

يتم من خلال إشراك القطاعين العام والخاص ولذا نجد أن اهداف المشاريع الاستثمارية تختلف باختلاف القطاع الذي ينتمي له المشروع.

-مشاريع استثمارية على أساس الحجم[2]:

- **مشروعات صغيرة الحجم:** وتتميز بمايلي:

-تعتمد على التكنولوجيا البسيطة.

-تعطى إنتاج في فترة قصيرة نسيبا.

-تحتاج لرأس مال صغير.

[1] حليمة شابي، دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية في الجزائر مجلة علمية دولية محكمة، العدد 22، سنة جوان 2017، ص378.

[2] خديجة إيدر، هاجر سوسي، واقع تطبيق تقييم المشاريع الاستثمارية في المؤسسات المالية، أطروحة ماستر، تخصص مالية وبنوك، الكلية العلوم الاقتصادية، الجامعة أحمد دراية ادرار، السنة 2016، ص13،14.

-لا تحتاج إلى مستويات عالية من الخبرة، ومخاطرها صغيرة نسبيا.

-مشروعات كبيرة الحجم تتميز بما يلي:

-يعتمد على التكنولوجيا المعقدة.

-تعطى الإنتاج في فترة طويلة نسبيا.

-تحتاج إلى رأس مال كبير.

-تحتاج إلى مستويات عالية من الخبرة الإدارية.

-تحتاج إلى تمركز في مناطق محددة.

1-2-تقييم المشاريع الاستثمارية:

يعد تقييم المشاريع الاستثمارية من المواضيع المهمة سواء على صعيد الوحدة الاقتصادية أو على الصعيد الاقتصاد القومي، لأن مستقبل الوحدة الاقتصادية أو الاقتصاد ككل يتحدد على مدى نجاح المشاريع الاستثمارية وقد تتضمن هذه المشاريع من طول الفترة الزمنية لإعدادها وتنفيذها ولما يوافق هذه الفترة من التأكد والمخاطر.

1-2-1-تعريف عملية تقييم المشاريع الاستثمارية:

إن عملية تقييم المشاريع بأنها عبارة عن "عملية وضع المعايير اللازمة التي يمكن من خلالها التوصل إلى البديل أو المشروع المناسب من بين عدة بدائل مقترحة الّذي يضمن تحقيق الأهداف واستنادا إلى أسس علمية".

كما يمكن تعريف عملية تقييم المشاريع كذلك على أنها: "الكفاءة (او الكفاية) من استثمار مخطط يجري تعيينها بناءا على أسس تحليلية للبدائل المتاحة، بغرض تبني القرار الأفضل". "وبعبارة أخرى فهي الدراسة نظرية وعلمية تبحث في مدى الفوائد التي يمكن تحقيقها من مشروع ما على أسس تحليلية للبدائل المتاحة، بغرض تبني القرار السليم ".

حيث يتضح من التعريف أعلاه ان عملية تقييم المشاريع ،ماهي إلا وسيلة يمكن من خلالها تقييم بين عدة مشروعات مقترحة وصولا إلى اختيار البديل الأفضل الذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة .[1]

[1]لحول كمال، اختيار المشاريع العمومية _دراسة مشروع "شرق، غرب"، أطروحة الماجستير، تخصص تسير المالية العامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة ابي بكر بلقايد، السنة 2013، ص 40.

وعليه فإن عملية التقييم المشاريع تهدف إلى تحقيق أفضل استخدام ممكن للموارد البشرية و المادية عن طريق[1]:

- تقييم توسيع المشاريع القائمة أو إقامة مشاريع جديدة.
- تقييم إنتاج أنواع معينة من السلع.
- تقييم المشاريع استنادا إلى الأهداف المحددة لكل مشروع.
- تقييم أساليب الإنتاج وذلك حسب الأسلوب المناسب.
- تقييم المواقع البديلة للمشروع المقترح، وبين الأحجام المختلفة له.
- التقييم بين البدائل التكنولوجية.
- قياس صافي المنافع للمشروع المقترح وعلى وفق المعايير المالية الاقتصادية كأساس لقبوله او رفضه.
- ترتيب المشاريع البديلة والمفاضلة والاختيار فيما بينها طبقا لمبدأ الأولويات، بمعنى أنه طبقا لمفهوم وتقييم المشروع فإنه لا يمكن قبول أي قرار استثماري إلا بعد أن يمر بعملية التقييم.

1-2-2-معايير تقييم المشاريع الاستثمارية:

1-2-2-1 طرق التقييم في ظل المستقبل الأكيد: في هذه الحالة هناك طرق تستعمل في عملية تقييم المشاريع الاستثمارية عندما تكون المعلومات دقيقة وواضحة ،ومن أشهرها نجد مايلي[2]:

-طريقة فترة الاسترداد DR: طبقا لهذه الطريقة يفضل المشروع الاستثماري الذي يمكن المشروع من استرداد تكاليفه الاستثمارية في أسرع وقت ممكن، ويقصد بفترة الاسترداد تلك الفترة الزمنية اللازمة لكي يسترد المشروع خلالها التكاليف الاستثمارية التي انفقت على المشروع.

ويعبر عنها بالعلاقة التالية: $$\boldsymbol{DRC = \frac{I_0}{\sum_{i=1}^{n} CFi/n}}$$

[1] بن مسعود نصرالدين، دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية مع دراسة حالة شركة الإسمنت ببني صاف، أطروحة شهادة الماجستير، تخصص بحوث عمليات وتسيير المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة ابي بكر بلقايد، السنة 2009، ص 41.

[2] بن عميروش فتيحة، "اختيار وتقييم المشاريع الاستثمارية منهجية التحليل المتعدد المعايير"، أطروحة الماجستير، تخصص إدارة مالية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية والتسيير، الجامعة محمد الصديق بن يحيى جيجل، السنة 2014، ص51.

حيث:

DRC : فترة استرداد.

I : قيمة الاستثمار الأصلي.

CFi : صافي التدفقات النقدية السنوية.

– **طريقة معدل العائد المحاسبي:** يعتمد هذا المعيار على المفهوم الربح المحاسبي، الذي يسمح بتحديد معدل معين لمردودية المشروع .[1]

يحسب بالعلاقة التالية:

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط الربح الصافي}}{\text{راس المال المستثمر}}$$

$$\boldsymbol{TCR = 100 \times \frac{\frac{1}{N}\sum CFN}{1}}$$

$$\text{المتوسط الربح الصافي} = \frac{\text{الأرباح الصافية المنتظرة}}{\text{العدد السنوات}}$$

الإهتلاك السنوي– صافي التدفقات بعد الضريبة =معدل العائد المحاسبي

وهنالك حالتين:

- ✓ إذا كان معدل العائد المحاسبي أكبر من العائد المطلوب فإن المشروع مقبول.
- ✓ إذا كان معدل العائد المحاسبي أصغر من العائد المطلوب فإن المشروع مرفوض.

–**صافي القيمة الحالية** VAN: صافي القيمة الحالية هي الفرق بين التدفقات النقدية الحالية وتكلفة هذا الاستثمار و في بعض الحالات تمثل (القيمة الحالية الاستثمار)،يتم حسابه وفقا للعلاقة الاتية :[2]

[1] خديجة إيدر، هاجر سوسي، مرجع سابق ذكره 2017، ص30.

[2] رحاب سلمى، نور الهدى علالي، "تقييم مشاريع الاستثمارية دراسة حالة مشروع مركز الطاقة العفرون"، أطروحة شهادة الماستر، تخصص اقتصاد نقدي وبنكي، الكلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، الجامعة الجزائر 3، السنة 2019، ص 51.

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{FNt}{(1+K)^t)} + \frac{VR_n}{(1+K)^n} - I_0$$

بحيث:

- I_0 : رأس المال المستثمر.
- FN_t :التدفق النقدي الصافي في السنة .
- VR_n :القيمة المتبقية للمشروع في نهاية عمره الاقتصادي إذا وجدت .
- K : معدل الخصم.
- n : العمر الاقتصادي للمشروع .

ومنه فإن حسب معيار صافي التدفقات النقدية يوجد ثلاث حالات، وهي:

$0 < VAN -$:هذا يعني ان التدفقات النقدية الداخلة أكبر من التكلفة الاستثمارية ،وعليه فالمشروع مقبول.

$0 > VAN$:هذا يعني ان التدفقات النقدية الداخلة أصغر من التكلفة الاستثمارية ،وعليه فالمشروع مرفوض.

$0 = VAN$:هذا يعني ان التدفقات النقدية الداخلة تساوي التكلفة الاستثمارية ،وهو ما يجعل المشروع مرفوض من الناحية المالية لكن ممكن قبوله من الناحية الاقتصادية.

-**المعدل الداخلي للمردودية** :ويمكن تعريف معدل العائد الداخلي لمشروع ما بأنه ذلك المعدل الذي إذا تم استخدامه في خصم قيم المنافع وتكاليف المتوقعة خلال سنوات الإنتاج والإنشاء فإنه يساوي بين القيمة الحالية للمنافع الصافية والقيمة الحالية للتكاليف الاستثمار.

ومن الطرق التي تستعمل في حساب هذا المؤشر نجد الطريقة التالية: [1]

$$TRI = i = d_1 + (i_2 - i_1)(\frac{VAN_P}{VAN_P + VAN_N)}$$

[1] بن مسعود نصر الدين، "تقييم ودراسة جدوى المشاريع الاستثمارية باستعمال الطرق العلمية الحديثة دراسة نظرية وتطبيقية"، 2021، ص19.

-**مؤشر الربحية:** ويقصد به أحيانا تحليل المنافع والتكاليف، وهذا المعيار ما هو إلا نسبة التدفقات النقدية الداخلة إلى التدفقات النقدية الخارجة والمحسومة بمعامل حسم مكافئ لسعر الفائدة على القروض.

$$IP = 1 + \frac{VAN}{I}$$

أي أن:IP مؤشر الربحية لهذا المشروع أقل من الواحد ومنه المشروع غير مجدي اقتصاديا.[1]

1-2-2-2 طرق التقييم في ظل المخاطرة:

-**القيمة المتوقعة لصافي القيمة النقدية** :هي عبارة عن مجموعة من القيم المشروطة مرجحة بأوزان مختلفة يرتبط كل منها بحدوث حالة اقتصادية معينة، ولتحديد القيمة المتوقعة يتعين تحديد احتمالات تحقق هذا التدفق في ظل ظروف اقتصادية مختلفة ثم ترجيح قيمة هذا التدفق باحتمالات تحققه في ظل الظروف الاقتصادية المختلفة.

ويمكن حساب $E(c) = \sum_{i=0}^{n} C_K . P_K$:

حيث:

$E_{(c)}$: القيمة المتوقعة .

C_k : القيمة النقدية المتوقعة .

P_K : توقع حدوث هذه التدفقات .

وطبقا لمعيار القيمة المتوقعة يتم اختيار المشروع الاستثماري الذي يصاحب أعلى قيمة متوقعة [2].

-**الانحراف المعياري** :يأخذ في الحسبان كافة التدفقات النقدية وكذا احتمال حدوثها، فهو يقيس انحراف القيم عن وسطها الحسابي، ويمكن تعريفه بأنه الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي.

[1] عيسى نبوية، أوبختي نصيرة، دور دراسة الجدوى الاقتصادية في تقييم المشاريع الاستثمارية، دراسة حالة المشاريع الممولة من طرف الصندوق الوطني للتأمين عن البطالة بتلمسان، المجلد 03، العدد 03، السنة 2023، ص10 ،24.

[2] عصماني مريم، شعلال خديجة، تقنيات اختيار المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة، أطروحة ماستر، تخصص مالية وإدارة مخاطر، كلية علوم التسيير، جامعة يحيى فارس بالمدية، السنة 2016، ص 82.

ويمكن حساب الانحراف المعياري وفي حالة وجود بيانات تاريخية للتدفقات النقدية من خلال العلاقة التالية:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}[xi_t - E_t(X)^2]} \quad pit$$

حيث:

σ : المعياري الانحراف.

xi_t : متغير عشوائي للتدفق النقدي الصافي.

pit :الاحتمال المرتبط بحدوث التدفق النقدي في الفترة t

$E_t\ (x)$: القيمة المتوقعة للتدفق النقدي. [1]

-**معامل الاختلاف** :هو كذلك أداة من الأدوات الإحصائية التي يمكن استخدامها في تقييم المشاريع الاستثمارية، بحيث يمكن الحصول على قيمة هذا المعامل وفقا للصيغة التالية:

$$CV = \frac{\delta}{E(VAN)}$$

يعني قسمة الانحراف المعياري الخاص بكل بديل على القيمة المتوقعة المحتملة لهذا البديل ،و يتم اتخاذ القرار على أساس هذا المعامل من خلال اختيار المشروع الذي له أصغر معمل اختلاف.[2]

-**أسلوب مونت كارلو** :محاكاة مونت كارلو هي نوع من المحاكاة تعتمد على تكرار أخذ العينات العشوائية والتحليل الاحصائي لحسابها النتائج.

ترتبط طريقة المحاكاة هذه ارتباطا وثيقا لتجارب عشوائية ،تجارب محددة لها النتيجة غير معروفة مسبقا ،ولقد اقترح نيكولاس متروبوليس اسم "مونتي كارلو" في واحدة من أولى تطبيقات طريقة مونت كارلو في الفيزياء

[1] سوداني فتيحة، باقي مريم، تقنية اختيار المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة، أطروحة شهادة الماستر، تخصص مالية وبنوك، كلية الاقتصاد، جامعة ادرار، السنة 2016، ص32.

[2] بن مسعود نصر الدين، مرجع سابق ذكره، ص 180.

بسبب الطبيعة المتكررة لخوارزمية مونت كارلو النموذجية، بإضافة إلى العدد الكبير من العمليات الحسابية المتضمنة ،طريقة مونت كارلو بشكل خاص مناسبة للحساب باستخدام الكمبيوتر.[1]

ولاستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يجب إتباع الخطوات التالية[2]:

- تحديد التوزيع الاحتمالي للمتغيرات الهامة في النظام.
- تحديد مدى الأرقام العشوائية.
- توليد الأرقام العشوائية.
- محاكاة التجربة.

[1]بلحداد شيماء، حميمد شهرزاد، دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية باستخدام محاكاة مونت كارلو، أطروحة شهادة ماستر، تخصص تسيير عمومي، كلية علوم التسيير، جامعة محمد البشير الابراهيمي، السنة 2022، ص40.

[2]بن مسعود نصرالدين، قادم جواد، نفس المرجع سابق ص16.

2-أسلوب التحليل الهرمي AHP وأسلوب البرمجة الخطية بالأهداف GPL:

2-1-طريقة التحليل الهرمي:

يعد أسلوب التحليل الهرمي " The Analytic Hierarchy process" أحد أكثر أساليب صنع القرار متعدد المعايير تطبيقيا، حيث تم تصميم هذا الأسلوب من طرف البروفيسور (Thomas saaty) الذي يشغل منصب أستاذ في جامعة " Pittsburgh" الأمريكية، في أوساط السبعينات، حيث يعرف بأنه أسلوب لترتيب بدائل القرار واختيار البديل الأفضل عندما يكون لدى صانع القرار أهداف أو معايير متعددة يستند إليها القرار.

إن هذا الأسلوب يعتمد على تحليل وتفكيك المشكلة المعقدة إلى هيكل هرمي رئيسي ومجموعة من المعايير، وفيما يلي يأتي عرض أهم التعاريف التي وضعها الباحثون:

2-1-1مفهوم عملية التحليل الهرمي:

عرف Thomas saaty (1994) عملية التحليل الهرمي على أنها نظرية القياس التي تعني اشتقاق الأولويات المهيمنة من خلال المقاربات الثنائية للعناصر المتجانسة وفقا لمعيار أو خاصية معينة. وعرفها مرة أخرى على أنها نظرية القياس النسبي المبني على المقاييس المطلقة وتتعامل مع المعايير الملموسة و الغير الملموسة القائمة على أحكام العارفين والمختصين والإحصاءات والقياسات الموجودة من أجل اتخاذ القرار[1].

في حين عرفها الباحث Domonsk (1998) بأنها طريقة لدعم اتخاذ القرار من خلال انتقاء البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة وفق مجموعة متعددة من المعايير.

وحسب رأي Warren (2004) عرفها على أنها عملية تجميع الأوزان للأولويات المستمدة من المقارنات الزوجية لصناع القرار وفق سلم المقياس النسبي لترجيح البدائل في المستوى الأدنى وفقا لعوامل أو معايير المقياس النسبي لترجيح البدائل في المستوى الأدنى وفقا لعوامل أو معايير القرار في المستوى الأعلى. ويتفق Davidsson&Etal (2004) مع ذلك إذ يعرفها بأنها أسلوب رياضي لتقويم مجموعة من البدائل بالاعتماد على مجموعة متداخلة من المعايير.

[1] سليم بوهيدل، عادل عشي "تطبيق أسلوب عملية التحليل الهرمي لتحديد وسائط نقل السلع المسؤولة بيئيا"، مجلة الاقتصاد الصناعي، العدد 12، جامعة الحاج لخضر، باتنة 1، 12جوان 2017، ص 517-518.

أما Smojver (2001) فقد عرفتها على أنها طريقة تحديد الأهمية النسبية للمعايير وتحديد التفضيلات لكل قرار بديل وفق سلم القياس، من خلال مجموعة من المقارنات الزوجية، مع إمكانية تجزئة المعيار لمجموعة من المعايير الفرعية[1].

ومن التعاريف السابقة فإن عملية التحليل الهرمي واحدة من أهم الأساليب التي تعتمد في اتخاذ القرار متعدد المعايير، والمستندة على توظيف أساليب كمية في اتخاذ القرار الخاص، باختيار البديل الأفضل من بين مجموعة من البدائل وفق معايير متعددة. وتوفر لمتخذ القرار في إطار العمل الحل اللازم في حل المشكلات، وهذه الطريقة تمكنه من اتخاذ قرارات فعالة في أمور معقدة من خلال تبسيط هذه الأمور، فهي أساسا تعتبر طريقة تقوم بتفكيك أي وضع معقد أو غير هيكلي إلى أجزائه الرئيسية ثم تنظم هذه المتغيرات بشكل تسلسلي.

2-1-2خصائص التحليل الهرمي:

في عام 1976 اقترح كل من Raiff وkeeney خمس خصائص يمكن استخدامها للحكم على مدى أهمية التسلل الهرمي وهي كالتالي[2]:

- الاكتمال (Completenes): تعني الشمولية أي تضمين جميع الأهداف ذات الصلة بالقرار المطروح.
- عدم التكرار (non redundancy): وتعني أن الأهداف مستقلة.
- التنفيذ (operationally): تتعلق عملية التنفيذ فيما لو كانت المعايير محددة بدرجة كافية ليستخدمها صانع القرار لمقارنة البدائل المختلفة وتقييمها.
- القابلية للتحليل (Decomposability): أي أنه يمكن الحكم على بديل محدد لهدف واحد مستقل بسلوكه عن الأهداف الأخرى.
- الحجم أقل ما يمكن (minimum size): كلما كان التسلل الهرمي كبير جدا يكون تحليل، يكون تحليل النتائج غير مجد.

[1] مصطفاوي الطيب، "مدخل تسويقي لتحليل وتقييم مواقع الويب السياحية –استخدام نموذج التحليل الهرمي (AHP)– لتقييم مواقع الفنادق"، مجلة كلية العلوم الاقتصادية، العدد 16، جامعة محمد بوضياف المسيلة الجزائر،2016، ص71.

[2]نورفارس عبود، عمر محمد ناصر العشاري "تحليل القرار متعدد المعايير باستعمال طريقة التحليل الهرمي (AHP) المستند إلى نظم المعلومات الجغرافية (GTS) للإيجاد الموقع الأمثل للمدارس الثانوية في محافظة بغداد"، مجلة كلية الرافدين للعلوم، العدد 52، جامعة بغداد، العراق، ص156.

2-1-3أهمية أسلوب التحليل الهرمي:

التحليل الهرمي أداة من الأدوات المهمة في معالجة مشكلة القرار، في عدة مجالات منها سياسية، اجتماعية واقتصادية، وحصل على مكانة كبيرة في مجتمع الأعمال ويمكن تلخيص أهميته على النحو التالي[1]:

- يحسن أسلوب التحليل الهرمي من مدى تماسك القرارات ويعزز من مصداقيتها.
- يوفر أسلوب التحليل الهرمي إطار العمل اللازم لحل العديد من المشاكل، وهذا الأسلوب يمكننا من صنع قرارات فعالة في أمور معقدة بعد تبسيطها.
- يساهم أسلوب التحليل الهرمي في حل المشاكل المعقدة، باستخلاص الأحكام الإعطاء الأولويات.
- يمارس أسلوب التحليل الهرمي الرقابة على النظام وذلك بتقويم حساسية الناتج في التغيرات في الأحكام وللتخطيط في المستقبل المرغوب والمتوقع.
- التحليل الهرمي يقوم بتفكيك أي وضع معقد إلى أجزائه الرئيسية ثم تنظيم هذه الأجزاء أو المتغيرات بشكل تسلسلي وإعطاءه قيم عددية لقياس أهمية كل متغير على حدة لتوصل إلى تحديد أولويات المتغيرات.
- إن أسلوب التحليل الهرمي يقدم لصناع اتخاذ القرار هيكلا فعالا يفرض التزاما ونظاما على العملية الفكرية لهذه المجموعة، وتحديد قيمة رقمية لكل متغير من متغيرات المشكلة الموضوعة وهذا يساعد متخذ القرار في المحافظة على نموذج فكري متناسق يساعدهم في الوصول إلى الخلاصة.

2-1-4خطوات عملية التحليل الهرمي:

تبدأ عملية التحليل الهرمي بوضع عناصر المشكلة المطروحة بشكل هرمي، ثم نقوم بمقارنة زوجية بين عناصر المشكلة في أحد المستويات وذلك بناءا على معايير الاختيار، ونحصل من هذه المقارنات على الأولويات، وأخيرا نصل إلى الأولويات الإجمالية، ونكون حسبنا مدى الثبات مدى التداخل بين العناصر لتحليل واتخاذ القرار.

ويمكن حصر خطوات أسلوب التحليل الهرمي بأربع خطوات رئيسية تتمثل في:

1. بناء الهرم.

[1] نورعبد عطية، صالح مهدي العماري، واثق حياوي لايذا، "اتخاذ القرارات الإدارية لتحديد المعايير المعتمدة في التخصيص باستعمال عملية التحليل الهرمي – دراسة تطبيقية في مستشفى الإمام الحسين في ذي قار–"، مجلة العلوم الرافدين الجامعة للعلوم، العدد 46، جامعة سومر، العراق، ص 206.

2. إجراء المقارنة الثنائية وتحديد الأولويات.
3. التأكد من أن القيم المعطاة أثناء المقارنة الثنائية منطقية.
4. تحليل النتائج واتخاذ القرار.

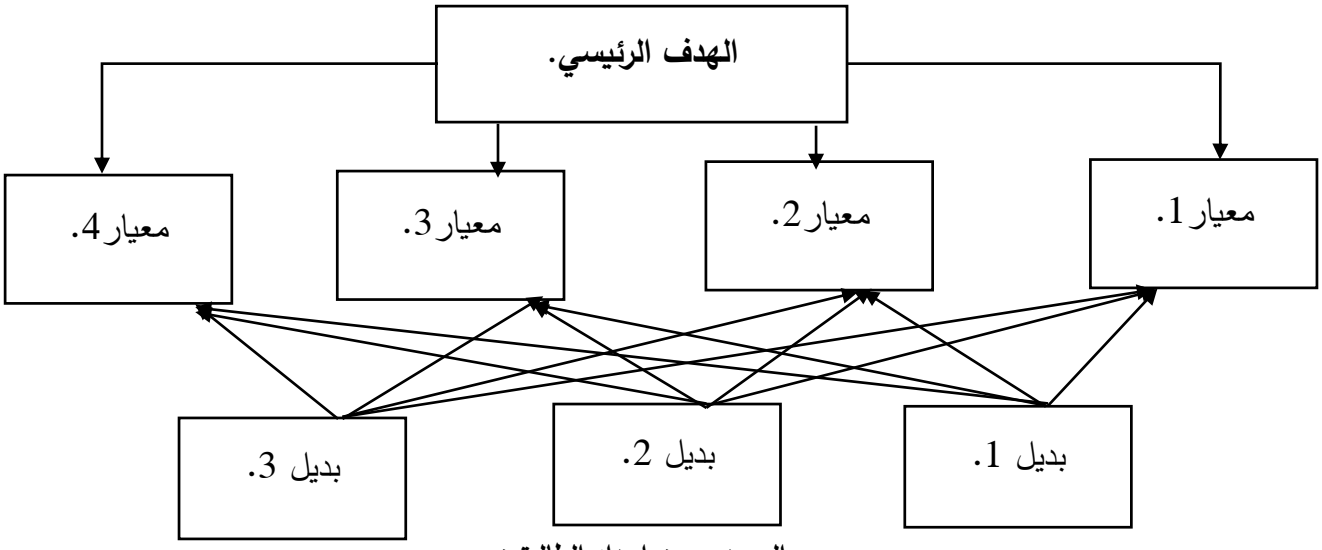
وسوف نتطرق إلى كل مرحلة بشكل تفصيلي:

1. بناء الهرم:

هي الخطوة التي يتم فيها تشكيل الهرم الذي يمثل في المستوى الأول مشكلة الدراسة، وفي المستوى الثاني يتم تمثيل المعايير الرئيسية، وفي المستوى الثالث من الهرم فيمثل المعايير الثانوية، اما المستوى الرابع والأخير فيتضمن البدائل التي يتم اختيار أحدهما ليمثل البديل الأفضل أو التي يتم ترتيبها حسب طبيعة البحث.

هذه المرحلة من المراحل المهمة كما ذكر البروفيسور" Saaty " على افتراض ان مكونات النظام يمكن تصنيفها ضمن مجاميع هرمية منفصلة يشكل كل منها مستوى هرمي واحد ضمن مجاميع هرمية، فيؤثر كل منها بمستوى هرمي واحد هو المستوى الأعلى منه مباشرة ويتأثر بمستوى هرمي واحد هو المستوى الهرمي الدنى منه مباشرة.[1]

شكل1 : مخطط يوضح النموذج العام لعملية التحليل الهرمي.



المصدر: من إعداد الطالبتين.

[1] شاكر محمود،" تقويم أليات المقترحة لتنمية محافظة الأنبار لسنة 2030 باستخدام أسلوب التحليل الهرمي"، مجلة المخطط والتنمية، العدد 33، جامعة الأنبار/كلية الهندسة/ قسم الهندسة المدنية، 2016ص123.

2. المقارنة الثنائية وتحديد الأولويات:

يتم في هذه الخطوة المقارنة الثنائية للمعايير الفرعية مع بعضها البعض ومقارنة المعايير الرئيسية مع بعضها البعض أيضا، وثم الوزن بالنسبة للهدف فعند المرحلة الأولى يتم تحديد الأولويات للعناصر في مشكلة القرار وذلك من خلال عمل مقارنة ثنائية أي تقوم مقارنة العناصر بطريقة زوجية، وتعتبر المصفوفة هي الصيغة المفضلة للمقارنات الزوجية، فالمصفوفة هي أداة معروفة وبسيطة تكون إطارا للاختبار الثبات وكذلك الحصول على معلومات إضافية بواسطة عمل بجميع المقارنات.[1] مصفوفة المقارنات الزوجية تمثل نقطة البداية وهي جزء من هيكلة المشكلة ويمكن تمثيلها كمايلي[2]:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$Aij = \frac{wi}{wj} \;; i, j = 1, 2 \cdots, n$$

عندما

$$Aij = 1, aji = aij \neq 0$$

A وj : هي تقييمات لميزة أهمية عنصر القرار i على j.وتكون مصفوفات المقارنة الزوجية مربعة، ويتم تحديد أبعادها من خلال العناصر التي تتم مقارنتها عند مستوى معين ،ويتكون القطر الأساسي دائما من قيم تساوي 1،إذا تتم مقارنة كل معيار ببعضه البعض.

[1] نور عبد عطية، صالح مهدي العامري، واثق حياوي لايذا، نفس مرجع السابق.

[2] واثق حياوي لايذ، إيناس سالم كاظم، فاطمة محسن جواد، "دراسة جودة التعليم باستعمال تكامل نشر وظيفة الجودة وأسلوب التحليل الهرمي"، مجلة كلية الكوت الجامعة، عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الدولي للعلوم الصرفية والطبية لجامعة سومر للفترة من 20-21تموز 2022، جامعة سومر، العراق ذي قار، ص84.

جدول 1: بين مقياس الأهمية النسبية لعملية التحليل الهرمي.

درجة الأهمية	مدى الأهمية	الشرح
متساويان في الأهمية.	1	يساهم النشاطان بنفس المقدار للهدف (النشاطان متساويان من حيث الأهمية بالنسبة للهدف).
أهمية معتدلة.	3	الخبرة و التقدير يفضلان بقوة نشاطا على الآخر بدرجة بسيطة.
أهمية كبيرة.	5	الخبرة و التقدير يفضلان بقوة نشاطا على الآخر.
أهمية كبيرة جدا.	7	نشاط يفضل على الاخر بدرجة كبيرة جدا أهميته توضحها الممارسة.
أهمية قصوى.	9	الدليل على تفضيل نشاط على أخر يمثل أعلى درجة ممكنة من التأكيد.
أهمية وسيطة بين القيم المذكورة أعلاه.	8-6-4-2	احيانا يحتاج فرد ما ان يعطي حكما وسطا عدديا ،حيث لا توجد كلمات توصفه.
مقلوب القيم أعلاه	إذا كان النشاط x له إحدى القيم الصحيحة أعلاه عندما قورن بالنشاط y، حين إذن يأخذ النشاط y معلوم تلك القيمة حينما يقارن بالنشاط x.	لزوم إجراء مقارنة باختيار اصغر العناصر كوحدة لتقدير العناصر الأكبر باعتبارها ضعف تلك الوحدة.

المصدر: نور عبد عطية، مهدي العامري، واثق حياوي لايذا، مرجع سبق ذكره.

يعتبره saaty أفضل مقياس لتمثيل النسب الموزونة، فقد قام بتطبيقه على مجموعة من الأبحاث لمقارنة العديد من الظواهر الفيزيائية وحصلت على نتائج ممتازة.

وتتضمن الخطة التالية المقارنة في أزواج من عناصر التسلل الهرمي المبني، والهدف هو تحديد أولوياتهم النسبية فيما يتعلق بكل عنصر من العناصر على المستوى الأعلى. مصفوفة المقارنات الزوجية التي تستند إلى مقياس saaty تكون بالشكل التالي [1]:

[1] واثق حياوي لايذا، إيناس سالم كاظم، فاطمة محسن جواد، المرجع السابق، ص85.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \\ a_{n1} & a_{n2} \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w1/w1 & w1/w2 \cdots & w1/wn \\ w2/w1 & w2/w2 \cdots & w2/wn \\ \vdots & \vdots & \\ wn/w1 & wn/w2 \cdots & wn/wn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw^n \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

A * W=nw ... . (3) Tapez une équation ici.

مصفوفة المقارنة الزوجية=A

متجه أوزان العناصر الفردية للهيكل الهرمي=Wi

إذا كانت n(n−1)/2 المقارنات متوافقة مع n هو عدد المعايير، ثم العناصر (A_{ij}) سوف تلبي الشروط التالية:

$$A_{ij=\, w_i/wj=1/a_{ij}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

$$A_{ij} = 1 \text{مع} 1,2,\dots,n \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

في مصفوفة المقارنة يمن تفسير aij على أنها درجة تفضيل معاييرi على معايير j، ويبدو أن تحديد وزن المعايير يكون أكثر موثوقية عند استخدام المقارنة الزوجية بدلا من الحصول عليها مباشرة، لأنه من الأسهل إجراء مقارنة بين معياريين بدلا من إجراء تخصيص إجمالي للوزن.

3.تأكد من أن القيم المعطاة أثناء المقارنة الثنائية منطقية:

يطلق على هذه المرحلة أيضا بقياس التناسق والثبات، إن تحديد الأولويات من خلال إجراء المقارنات الثنائية يستلزم ان تكون الاحكام المعتمدة متناسقة ولابد من الاهتمام بجودة القرار النهائي فيما يتعلق بتناسق الاحكام التي يتخذها صانع القرار بواسطة سلسلة من المقارنات الثنائية.

تقدم لنا عملية التحليل الهرمي مقياسا لتناسق احكام المقارنة الثنائية من خلال إيجاد معدل التناسق والذي تم تصميمه بحيث لا تزيد القيمة الناتجة عن 10.0 التي تدل على ان الاحكام غير متناسقة، و يمكن تقدير معدل التناسق وفق الخطوات التالي[1]:

1-حساب مؤشر الثبات: $CI = \frac{\gamma_{MAX-n}}{n-1}$ (1)

γ_{max} : القيمة الذاتية العظمى.

n: تمثل عدد العناصر التي يتم المقارنة فيما بينها.

2- حساب معدل التناسق: $CR = \frac{CI}{RI}$ (2)

CI: مؤشر الثبات.

RI: مؤشر الثبات العشوائي.

حيثRI مؤشر الثبات ويتحدد هذا المؤشر وفق درجة بعد المصفوفة محل الدراسة ويبين الجدول 2 مؤشر الثبات العشوائي RI لمختلف أبعاد المصفوفات:

جدول1: يمثل قيم مؤشر الثبات العشوائيRI.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1 ,24	1 , 32	1 ,41	1,45	1 ,49

المصدر: زديري علي، مولاي لخضر عبد الرزاق، مرجع سبق ذكره، ص172.

4-تحليل النتائج واتخاذ القرار:

يتم في هذه المرحلة تجميع النتائج الخاصة بالأهمية النسبية التي تم حسابها لكل بديل في مصفوفة واحدة وتمثل هذه المصفوفة، مصفوفة القرار النهائية وهي التي سيتم اعتمادها في تحديد القرار.

2-1-5 مزايا وعيوب عملية التحليل الهرمي AHP:

[1]زديري علي،مولاي لخضر عبد الرزاق، تطبيق أسلوب التحليل الهرمي لتحديد الأهمية النسبية للأولويات التنافسية للموردين في الشركات البترولية، مجلة نماء للاقتصاد و التجارة، المجلد 05،العدد01، جامعة ورقلة،الجزائر،جوان2021،ص171-172.

لكل أسلوب من أساليب اتخاذ القرار مزايا وعيوب خاصة به قد يعاب على عدد معين من أساليب اتخاذ القرار التقليدية، على أنها تتطلب خبرة متخصصة لتصميم البنية الصحيحة في حل المشاكل المعقدة التي تواجه عملية اتخاذ القرار، ويمكننا مزايا وعيوب عملية التحليل الهرمي كمايلي:

أ-مزايا AHP

يتمتع أسلوب التحليل الهرمي بالمزايا التالية:[1]

- أداة قوية لدمج التخطيط المتوقع والتخطيط المطلوب بطريقة حيوية تعكس أحكام جميع أفراد الإدارة.
- أسلوب التحليل الهرمي يشمل جانبي العلم والفن في ان واحد، حيث يتمثل الجانب العلمي في ضوابط إجراءات المقارنات من خلال فحص الثبات، بينما تمثل الجانب الفني في الابتكار والإبداع.
- التحليل الهرمي أداة تكمل الأدوات الأخرى (المنفعة، التكلفة، الأولويات، تقليل المخاطرة) للاختيار المشاريع أو الأنشطة.
- التحليل الهرمي أداة لمراقبة وإرشاد الإنجاز التنظيمي نحو مجموعة من الأهداف الحيوية.
- يساعد هذا الأسلوب على القيام بكل التدابير الموضوعية، وفي نفس الوقت فهو ألية مفيدة للتحقيق من الاتساق بين مختلف التدابير من تقييم البدائل، وهذا ما يؤدي إلى التقليل من التحير في اتخاذ القرار.
- أسلوب التحليل الهرمي يدمج طرق الاستدلال والنظم في حل المشكلات.
- يستطيع أسلوب التحليل الهرمي التعامل مع تداخل عناصر النظام ولا يصر على التفكير الخطء.
- يعكس التحليل الهرمي الاتجاه الطبيعي للعقل في تصنيف العناصر على مستويات مختلفة وتجميع العناصر المشابهة.
- يوفر أسلوب التحليل الهرمي نموذجا واحدا، سهل الفهم ومرن.
- يؤذي الأسلوب إلى تقدير شاملا للأفضلية كل بديل.
- يتبع هذا الأسلوب الثبات المنطقي للأحكام المستخدمة في تحديد الأولويات.

[1] مولاي أمال جوهر، "استخدام أسلوب التحليل الهرمي لتحديد أسبقية الألات-دراسة حالة شركةABRAS-مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، الطرق الكمية في التسيير، جامعة الدكتور الطاهر مولاي سعيدة،2014-2015، ص62-63.

ب-عيوبAHP :

بالرغم من وجود مزايا فهناك مجموعة من العيوب في هذا الأسلوب نذكر منها[1]:

- يعتمد نموذج التحليل الهرمي على مبدأ الخبرة والأحكام الشخصية والخبرة لمتخذ القرار بدرجة لا تقل لدرجة البيانات المستخدمة، ويؤخذ على الحكم الشخصي أنه غير موضوعي وعالي التحييز في عملية التفكير الحدسي الشعوري.
- تتغير الأشكال الهرمية وذلك حسب طبيعة المشكلة المراد حلها، فقد يكون لكل مشكلة هرمها الخاص بها، الأمر الذي يزيد من صعوبة فهم المشكلة.
- تتقلب البدائل التي تم اختيارها كحلول لمشكلة وذلك بناءا على الظروف، ورأي الخبراء، لذلك هناك حاجة لتوضيح الأحكام للخبراء ومتخذي القرار.
- كثرة المقارنات الثنائية في ظل وجود معايير جزئية متعددة، وذلك يصعب من مهمة اتخاذ القرار ويجعلها طويلة.
- تعتب هذه الطريقة الإحصائية غير واضحة لبعض المستخدمين وهي مرهقة بشكل كبير خاصة إذا كانت العمليات الحسابية تجري بطريقة يدوية.

3-1 البرمجة الخطية بالأهداف GPL:

لقد ظلت أساليب البرمجة الرياضية مثل البرمجة الخطية والبرمجة العددية تعاني من قصور كبير، خاصة في حالة القرارات متعددة الأهداف، ولهذا فقد قام مجموعة من الباحثين بتطوير أسلوب متفرع عن البرمجة الخطية هو أسلوب برمجة الأهداف، فنموذج البرمجة الخطية بالأهداف يصنف ضمن النماذج الرياضية المتعددة المعايير المساعدة على اتخاذ القرار، فهي تسعى الى تحقيق مجموعة من الأهداف في ان واحد، وفيها يستطيع متخذ القرار تحديد قيمة الهدف.

تعتبر البرمجة الخطية من المواضيع الأساسية والمهمة في بحوث العمليات وتكمن أهميتها في كونها وسيلة لدراسة سلوك عدد كبير من الأنظمة ويعرف بانها أسلوب رياضي لتوزيع مجموعة من الموارد والإمكانيات المحدودة ضمن مجموعة من القيود والعوامل الثابتة ليحقق هذا التوزيع أفضل نتيجة ممكنة.

[1] نور عبد عطية، صالح مهدي العامري، مرجع سبق ذكره، ص207.

3-1-1مفهوم البرمجة الخطية بالأهداف :

ان البرمجة الخطية بأهداف تعتبر امتداد لنموذج البرمجة الخطية التقليدي حيث عرفها كل من[1]:

(1998 M, Tamiz C. romero) : على انها طريقة رياضية تميل الي المرونة و الواقعية في حل المسائل القرارية المعقدة و التي تأخذ بعين الاعتبار عدة اهداف و العديدة من المتغيرات و القيود.

وعرفها (1998 Belaid Aorumi): نموذج البرمجة بالأهداف هو ذلك النموذج الذي يأخذ بعين الاعتبار عدة اهداف دفعة واحدة ويكون ذلك تحت إطار اختيار الحل الأمثل من بين الحلول الممكنة.

بحيث يرجع ابتكار هذه الطريقة إلى الأمريكيان : cooper ،charnes، Fergusson سنة 1955.

كما يمكن تعريفه على أنه: نموذج رياضي يسعى لمعالجة المشاكل ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة وذلك من خلال نظام لتحقيق تلك الأهداف يؤدي إلى تحديد متغيرات القرار التي تخفض مجموعة الانحرافات (الغير المرغوب فيها) عن الأهداف المحددة مقدما إلى حد ممكن في ضوء مجموعة من القيود إلى تحد من تحقيق كل أو بعض الأهداف بقيمتها المحددة مقدما.

ومن خلال هذه التعاريف يمكن استخلاص أن نموذج البرمجة الخطية بالأهداف هو اتجاه رياضي جديد نسبيا، يعتمد على بناء معادلات وعلاقات رياضية بين متغيرات الظاهرة المدروسة أو المشكلة التي تواجه متخذ القرار بناءا على المعلومات المتاحة والأخذ بعين الاعتبار لعدة معايير تؤخذ كلها دفعة واحدة إضافة إلى عدة قيود مفروضة على نظام معادلات تضم في تكوينها مجموعة من المتغيرات، مع إمكانية وضع حدود دنيا أو عليا للأهداف والقيام بترتيبها بعد ذلك حسب أولويات وأفضليات متخذ القرار. وهذا يجعل هذا النموذج يتميز عن باقي النماذج إذ لا يشترط ضرورة القياس الكمي الدقيق للعلاقات بين المتغيرات في صورة أعداد أصلية لعدم إمكانية الحصول على بيانات محددة تعبر عن أهمية كل هدف بالنسبة للأهداف الأخرى[2].

---

[1] موسليم حسين، أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة في إتحاذ القرار مع دراسة حالة لعملية الانتماء في بنكBDL بمغنية، رسالة تخرج لنيل شهادة الدكتورة، إدارة العمليات والإنتاج، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير و العلوم التجارية، جامعة تلمسان، سنة2012، ص85.

[2] نعيم إلهام، استخدام نموذج البرمجة الخطية بالأهداف في نمذجة النظم الصناعية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتورا، بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان، تلمسان،2015-2016، ص101-102.

3-1-2 الصياغة العامة للبرمجة الخطية بالأهداف:

إن صياغة مشاكل البرمجة بالأهداف هي مشابهة لصياغة مشاكل البرمجة الخطية الكلاسيكية، إلا أن الاختلافات الرئيسية هي أن نموذج البرمجة بالأهداف يحتوي على نوعين من القيود، قيود الأهداف والقيود الموضوعية (قيود النظام أو القيود التكنولوجية) أما بالنسبة للدالة الاقتصادية فهي عبارة عن مجموع الانحرافات غير المرغوب فيها للقيم المنجزة عن القيم المستهدفة، والتي تسعى متخذ القرار إلى تدنئتها.

وترتكز الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية على الخطوات التالية:

- **تحديد متغيرات القرار للمشكلة:** أول خطوة لصياغة مشكلة قرارية وفق نموذج البرمجة بالأهداف هي تحديد متغيرات القرار، وهي الناتج الأخير للقرار (xj) حيث (j=1.2.... N) .
- **تحديد قيود الأهداف بدقة واضحة:** قيود الأهداف هي ثلاث أنواع تتمثل في:
  1. قيود أهداف من نوع التعظيم(MAX) أي: $f(x) \geq g_i$.
  2. قيود أهداف من نوع تدنئة (Min) أي: $f(x) \leq g_i$.
  3. قيود أهداف مساواة (=) أي: $f(x) = g_i$.
- **تحديد القيود الموضوعية:** هي قيود النظام المفروضة على أي نموذج رياضي، مثل قيود الموارد المالية والتكنولوجية وقيود محدودة الموارد الأولية، بالإضافة إلى قيود أخرى تفرضها المشكلة محل الدراسة.
- **إعطاء الأولوية للأهداف حسب أهميتها:** من خلال تحديد معامل الأولوية والوزن النسبي.
- **شرط عدم السلبية:** يشترط في نموذج البرمجة بالأهداف عدم سلبية المتغيرات، سواء كانت متغيرات القرار أو متغيرات القرار أو متغيرات الانحراف الموجبة أو السالبة عن القيم المستهدفة.
- **صياغة الدالة الاقتصادية:** هي دالة تتكون من مجموعة الانحرافات الغير المرغوب فيها عن الأهداف و التي نسعى إلى تدنئتها[1].

[1] بن سبع إلياس، " استخدام البرمجة الخطية في نمذجة وحل مشاكل النقل-دراسة حالة شركة نفطال-"، تلمسان، رسالة لنيل شهادة الدكتورة في العلوم الاقتصادية، بحوث العمليات والتسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان،2018-2019، ص168-169.

أول من تطرق للصياغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف في شكله المعياري كما ذكرنا سابقا هما الباحثان chares، cooper 1961، يرمي هذا النموذج إلى الحصول على الحل الأمثل لمجموعة من الأهداف عن طريق اختيار متغيرات القرار (X1,X2…Xn) و التي تقوم بتدنية مجموع الفروق أو الانحرافات للدالة الاقتصادية للأهداف التي يحددها المقرر و وذلك حسب النموذج التالي[1]:

النموذج1:

$$Min|f_i\,(x) - g_i|$$

تحت القيود:

$$Cx \leq c$$

$$x_j \geq 0(j = 1.2 \dots \dots n)$$

بحيث:

$\left[f_i\,(x) = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}\, x_j\ (i = 1.2 \dots \dots p)\right]$ $f_i\ (x)$: تمثل الأهداف مع

g_i : الهدف المراد الوصول إليه للهدف رقم $i(i = 1.2 \dots \dots n)$.

x_j: يمثل المتغير للقرار رقم n $(j = 1.2 \dots \dots n)$.

a_{ij} :المعاملات التكنولوجية.

Cx: مصفوفة المعاملات المتعلقة بقيود النموذج.

c: شعاع الموارد المتاحة.

هذا النموذج الرياضي يمكن كتابته على الشكل التالي:

النموذج2:

[1] موسليم حسين، "توحيد وحدات القياس في البرمجة الخطية بالأهداف في شكله المعياري مع وضع نموذج رياضي للانحدار المتعلق بنظرية التقدير"، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، إدارة أعمال والإنتاج، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير وعلوم التجارية، جامعة تلمسان،2004– 2005، ص32.

$$Minz = \sum_{i=1}^{p}(\delta_i^+ \ + \delta_i^- \ )$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, x_j \ - \delta_i^+ \ + \delta_i^- \ = g_i \ (i = 1.2 \dots p)$$

تحت القيود:

$$Cx \geq c$$

$$x_i \ \geq 0 (j = 1.2 \dots . n)$$

$$\delta_i^+ \ et \ \delta_i^- \geq 0 (i = 1.2 \dots . p)$$

حيث أن جداء الانحرافات الموجبة و السالبة يكون معدوما للأن الشعاعان δ_i^+ و δ_i^- لا يمكن أن يتحققا معا للأنه لا يمكن أن نصل إلى قيمة أصغر من الهدف g_i و أكبر من g_i في ان واحد.

إذا كان قيد الهدف أقل أو يساوي فإنه ينبغي إضافة متغير الانحراف الذي يبالغ في تحقيق الهدف δ_i^+ على دالة تخفيض الهدف، أما إذا كان أكبر من أو يساوي فإنه يجب ضم متغير الانحراف الذي يقيس مقدار النقص δ_i^- إلى دالة الهدف،أما إذا كان القيد يساوي(=)فإنه من الضروري إضافة كلا المتغيرين إلى دالة الهدف.[1]

3-1-3 أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف:

بالرغم من ان الصياغة الأولى لنموذج البرمجة بالأهداف في شكله المعياري لقيت رواجا مهما :الا انها لم تخل ابدا من بعض النقائص و التي جاءت بسبب ظهور مجموعة من الملاحظات مع بعض الباحثين ،و التي ترتكز حول قصورها او عدم اخذها لأفضليات متخذ القرار حيث انها اقتصرت على التحليل الكمي فقط ،وفي ظل كل هذه الملاحظات و البحوث ظاهرة العديد من الطرق المستخدمة في البرمجة بأهداف أهمها[2]:

[1] نعيم إلهام ، مرجع سبق ذكره، ص 108.

[2] طالب سمية، تصميم نظام مراقبة الجودة باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف مع دراسة حالة في ملبنة (فلاوسن بالرمشي)، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،2008-2009، ص140.

1) **البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة** :البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة تنص على ان تعطي الانحرافات δ_i ،معاملات w_i ،تعبر عن نسبة مئوية تمثل الأولوية لبعض الأهداف على حسب معلومات جديدة يمكن ان تساعد المسير (المقرر).

إن الشكل التحليلي لهذا النموذج يكتب على الشكل التالي:

النموذج:

$$\boldsymbol{MinZ = \sum_{i=1}^{P} (w_i^+ \ \delta_i^+ + w_i^- \delta_i^-)}$$

$$\boldsymbol{\sum_{j=\&}^{n} a_{ij}x_j \ - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i(i = 1.2 \dots p)}$$

$$\boldsymbol{c_x \leq c.}$$

$$\boldsymbol{x_j \geq 0(j = 1.2 \dots p)}$$

$$\boldsymbol{\delta_i^+ et \ \delta_i^- \geq 0(i = 1.2 \dots p)}$$

عادة إن المسير يعطي أهمية مختلفة للأهداف، وبالتالي هذه المعاملات ذات الأهمية النسبيةw_i،ترفق بالإنحرافاتδ_i في الدالة الاقتصادية Z لكل هدف $(i = 1.2 \dots p)$.

من خلال ما سبق نستنتج أن البرمجة الخطية المرجحة أين تكون، بمعنى أخر في البرمجة الخطية العادية المسير لا يأخذ بعين الاعتبار الأهمية النسبية لw_i للإنحراف δ.

2) **البرمجة الخطية الليكسوغرافية:** إن هذا النموذج اقترح من طرفRomero Tamis et Jones و طبق في عدة مجالات مثل: المالية والتسيير للموارد البشرية، التخطيط الاقتصادي، الإنتاج الاستثمار. تعتبر من بين متغيرات نموذج البرمجة بالأهداف الأكثر استعمالا، بحيث تعتمد صياغتها على ترتيب الأهداف المراد تحقيقها ضمن فئات مختلفة الأولوية. ويتم ذلك من خلال تقسيم الأهداف إلى أقسام ودرجات مرتبة ترتيبا تنازليا، مما يعكس درجة أولوية بعض الأهداف بالمقارنة مع الأخرى،

فمثلا: أهداف درجة الأولوية الأولى ذات أولوية أهم من أهداف درجة الأولوية الثانية. ويشمل هذا النوع من أنواع البرمجة بالأهداف على المراحل التالية:

- ✓ تحديد جميع الأهداف التي تأخذ بعين الاعتبار.
- ✓ وضع النتيجة المطلوبة أو مستوى الطموح بالنسبة لكل هدف.
- ✓ توزيع هذه الأهداف إلى فئات مراقبة حسب درجة الأولوية.
- ✓ حل بتسلسل كل نموذج رياضي خطي جزئي متعلق بكل درجة الأولوية[1].

والصياغة الرياضية لهذا النموذج تكون كالتالي:

$$LexMinZ = \left[Z_i(\delta_1^+ . \delta_1^-) Z_2(\delta_2^+ . \delta_2^-) \dots Z_a(\delta_a^+ . \delta_{a)}^-\right]$$

3-1-4 خصائص وأهمية البرمجة الخطية بالأهداف:

تتميز البرمجة الخطية بالأهداف بالخصائص التالية[2]:

- تسعى إلى تحقيق مجموعة من الأهداف سواء كانت متناسقة أو متعارضة.
- تعبر عن الأهداف بصورة رتب أو أولويات.
- تسعى إلى تخفيض الانحرافات بين الأهداف المحققة والمستهدفة إلى أدنى حد ممكن.
- يفضل استخدام أسلوب البرمجة الخطية في المواقف والمشكلات التي تتميز بتعدد الأهداف. وتتمثل أهميتها فيمايلي[3]:

---

[1] أنيسة بن رمضان، بومدين محمد رشيد، البرمجة الخطية بالأهداف كأداة مساعدة على اتخاذ القرار، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد 02، جامعة أبوبكر بلقايد، تلمسان-الجزائر، ص181.

[2] بن عمر فاطمة الزهراء، استخدام البرمجة الخطية بالأهداف في اختيار المشاريع نظم المعلومات-دراسة حالة سوناطراك-وهران-، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، اقتصاد كمي، كلية العلوم اقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،2014-2015، ص63-64.

[3] ساهد عبد القادر، استخدام البرمجة بالأهداف في تحليل الانحدار المبهم للتنبؤ بأسعار البترول، رسالة نيل شهادة الدكتورة، إدارة العمليات والإنتاج، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة أي بكر، تلمسان،2012-2013، ص117-118.

- البرمجة بالأهداف تعالج بصفة أساسية الأهداف المتعددة سواء كانت متناسقة أو متعارضة، حيث تحاول التوصل إلى أفضل حل يوفق بينها وذلك طبقا لأولوياتها المتعددة وذلك عن طريق تقليل مجموعة الانحرافات سواء كانت موجبة أو سالبة عن الأهداف المحددة سلفا إلى أقل قدر ممكن.
- البرمجة الخطية بالأهداف لا تعمل على تعظيم أو تدنية هدف معين بذاته، وإنما تحاول التوصل إلى أقرب نتيجة لقيم الأهداف المحددة سلفا من خلال تقليل مجموعة انحرافات النتائج عن الأهداف المحددة سلفا إلى أقل قدر ممكن.

3-1-5 مزايا وعيوب البرمجة الخطية بالأهداف:

تعتبر البرمجة الخطية بالأهداف امتدادا لنموذج البرمجة الخطية، وعلى الرغم من التماثل في طريقة العرض الرياضي لكلا النموذجين، إلا أن نموذج البرمجة بالأهداف يمتاز بقدرته على تحليل ومعالجة المشاكل ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة.

أ-مزايا البرمجة الخطية بالأهداف:

تتمثل أهم وأبرز مزايا استعمال البرمجة الخطية بالأهداف على النحو التالي[1]:

- يأخذ النموذج في الاعتبار الأهداف المتعددة، وينسجم ذلك مع اتجاه الأهداف المتعددة في الكثير من القرارات.
- يوفر هذا النموذج كمية كبيرة من البيانات لمتخذي القرار، تساعدهم في اتخاذ القرار السليم، وتجعل الإدارة أكثر فهما لطبيعة المشكلة.
- يسمح النموذج بعملية التوفيق بين الأهداف المتعارضة، ولذلك فإن القيمة الحقيقة لنموذج برمجة الأهداف تكمن في قدرته على إيجاد حلول للمشاكل التي تتضمن أهدافا متعددة ومتعارضة وفقا لهيكل أو تفضيلات الإدارة.

[1] بن طيب هدايات، دراسة الإنتاج والعمليات باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف في مؤسسات الخدمات -مع دراسة حالة التأمينات الجزائرية-، رسالة لنيل شهادة الدكتورة، تخصص تسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،201 5-2016، ص130.

- يؤدي استخدام نموذج البرمجة البرمجة بالأهداف إلى التحديد الأمثل لقيم الأهداف، ولذلك فإن الأهداف التي نحصل عليها من النموذج تكون أهدافا قابلة للتحقيق ومتناسبة مع الإمكانيات والموارد المتاحة للمنظمة.
- يساعد نموذج البرمجة الخطية بالأهداف الإدارة على تحقيق المنفعة القصوى من المصادر المستخدمة في الإنتاج.
- قيم الأهداف التي نحصل عليها من نموذج البرمجة الخطية بالأهداف هي القيم المثلى التي يجب استخدامها في الرقابة وتقييم الأداء، حيث يمكن التعرف على ما تم إنجازه بناءا على المخطط وتحليل الانحرافات أول بأول، وتحديد أسبابها واتخاذ الإجراءات اللازمة لعلاجها وتجنب تكرار حدوثها.
- يعتبر نموذج البرمجة بالأهداف أسلوب سهل للاستخدام المقارنة مع بعض الأساليب الرياضية الأخرى كما أنه من السهل حله عن طريق الحاسب الآلي.

ب-عيوب البرمجة الخطية بالأهداف:

بالرغم من أن هذا النموذج قد شاع استخدامه في مواقف متعددة بجانب أنه أثبت فاعليته في علاج الكثير من المشكلات الإدارية نتيجة للمزايا التي يتمع بها إلا أن هناك بعض المشاكل و السلبيات و الانتقادات التي تمحورت حول[1]:

- مشكلة الحل الغير الفعال الناتج عن مشكلة التعويض بين الأهداف.
- غالبا ما تكون الأهداف بوحدات مختلفة (وحدة نقدية، كمية منتجة، عدد العمال...). كما أن الحل يختلف عند استعمال دج عن الحل الأمثل باستخدامنا السنتيم.
- مشكلة تحديد معاملات الأهمية النسبية للأهداف.

[1]لعرج مجاهد نسيمة، دور البرمجة الخطية بالأهداف في دعم القرار الخاص بإدارة مخاطر سلسلة الإمداد، مذكرة ماستر، تخصص تسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،2015-2016، ص161.

خاتمة الفصل:

من خلال هذا الفصل حولنا عرض أهم المصطلحات والتعاريف المتعلقة بالاستثمار والمشاريع الاستثمارية، حيث أن الاستثمار يعتبر من العناصر الأساسية في أي نظام اقتصادي، فقد حظي باهتمام العديد من المفكرين الاقتصاديين، للأنه يمثل قاعدة أساسية للنمو الاقتصادي، كما أن الاستثمار يؤدي إلى التفكير في إنشاء مشاريع استثمارية متنوعة ومختلفة. حيث يعتبر المشروع الاستثماري دراسة تمهديه لما سيكون علية المشروع في المستقبل. وحولنا عرض مختلف معايير وأساليب تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل ظروف التأكد، وفي ظل المخاطرة.

كما تطرقنا إلى مختلف المبادئ المتعلقة بعملية التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف، حيث أن أسلوب التحليل الهرمي هم منهج قويا لحل مختلف المشكلات السياسية والاقتصادية والاجتماعية المعقدة، ويمزج الأحكام والقيم الشخصية بطريقة منطقية تعتمد على الخبرة والمعرفة لبناء الهيكل الهرمي للمشكلة. يوفر هذا الأسلوب لصناع القرار مزايا فريدة من نوعها تسهل عليهم اتخاذ أفضل قرار.

أما البرمجة الخطية بالأهداف هي أسلوب من أساليب الكمية لبحوث العمليات، وتعتبر أيضا أداة فعالة للاتخاذ القرار بحيث تعبر عن إمكانية تحقيق مجموعة من الأهداف المتعارضة والمتعددة، كما أنها طريقة مرنة كونها تسمح بتحفيز مجموعة من المتغيرات الموجودة في القيود وتفضيلات الأهداف. تقنية البرمجة بالأهداف أصبحت من أهم الطرق المتعددة المعايير المستخدمة في مختلف القطاعات.

الإطار التطبيقي

للدراسة

-الدارسات السابقة:

1-دراسة زديري علي مولاي، لخضر عبد الرزاق (2021): بعنوان تطبيق أسلوب التحليل الهرمي لتحديد الأهمية النسبية للأولويات التنافسية للاختيار موردين في الشركات البترولية.

هدفت الدراسة إلى تطبيق أسلوب التحليل الهرمي لتحديد الأهمية النسبية التنافسية للاختيار الموردين بناءا على عدة معايير في شركات النفط والغاز، واستخدام الأولويات التنافسية (التكلفة، الخدمة، المرونة، التسليم) كبديل للاختيار المورد الأفضل، وذلك عن طريق ترتيبها حسب أهميتها النسبية، حيث توصلت الدراسة إلى أن الشركات البترولية تعتمد على معيار التكلفة في اختيارها للموردين بأهمية نسبية 48%.

2-دراسة صباح مجيد سعيد النجار: بعنوان استخدام التحليل الهرمي في المفاضلة للاختيار المجهزين-دراسة حالة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين-.

تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق منهجية عملية التحليل الهرمي في قرارات اختيار الموردين الذين يجهزون الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين. ولتطبيق هذه العملية فقد تم إعداد المقارنات الثنائية لمعايير اصطفاء المجهزين، والمقارنات الثنائية بين المجهزين لكل مناقصة بواسطة أعضاء لجنة التحليل العطاءات والمدراء ورؤساء الأقسام في الشركة. كما هدفت الدراسة إلى إعداد نظام محسوب يشمل كافة المعلومات الخاصة لكل مناقصة محلية واستيرادية بدءا من استلام طلبية الشراء وإعلان المناقصة، وقد حصلت هذه الدراسة بمجموعة من توصيات أهمها تطبيق عملية التحليل الهرمي المحسوبة هي كأداة لدعم قرارات اختيار المجهزين للشركة نظرا لفعاليته في اتخاذ قرارات اختيار المجهزين.

3- دراسة سامي عيشوش (2012-2013): بعنوان استخدام أسلوب التحليل الهرمي للقرارات في حل مشكلة اختيار موردين جدد-دراسة حالة مؤسسة ملبنة الحضنة بالمسيلة-.

هدفت هذه الدراسة إلى دور أدوات اتخاذ القرار متعدد المعايير في عملية اختيار الموردين، و للاختيار المورد المناسب ،فإن هذه العملية تزداد صعوبة و تعقيدا عندما يكون عدد الموردين أكثر من ثلاثة ويكون هناك أكثر من معيار ويتم ذلك من خلال تحديد المعايير AHPخاص على الاستفادة من أسلوب التحليل الهرمي للقرارات الشراء التي تتماشى مع استراتيجية و أهداف المؤسسة و ذلك إجراء استطلاع اراء الموظفين و المدراء

و ذوي صلة بعملية الشراء معتبرة ،فضلا عن تطبيق هذا الأسلوب برنامج متخصص Expertchoice لأنه يعطي نتائج أكثر دقة و موثوقية مقارنة بالطريقة اليدوية ،وأخيرا نقوم بمقارنة النتائج مع قرار قسم المشتريات لتحديد مدى توافق استخدام طريقة AHPمع معرفتهم و خبرتهم في عملية الاختيار، وستساعد هذه المقارنة في تقييم فعالية الطريقة و مدى قابلتها لاستخدام في المستقبل .

4- **دراسة بن عمر فاطمة الزهراء (2015-2014):** بعنوان استخدام البرمجة الخطية بأهداف في اختيار مشاريع نظم المعلومات-دراسة حالة سوناطراك-وهران.

تهدف هذه الدراسة إلى مناهج تقييم واختيار نظم المعلومات الحديثة التي تثبتها المؤسسة، وإلى إمكانية استعمال نماذج متعددة المعايير لدعم القرارات المتعلقة للاختيار مشاريع نظم المعلومات في المؤسسات الجزائرية. وقد استعملت الدراسة ثلاث نماذج متعددة المعايير، نموذج لسيرورة التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف ونموذج ثالث هجين يجمع بين التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف، حيث تم إجراء دراسة حالة على مؤسسة الوطنية سوناطراك ودراسة افتراضية. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن اختيار مشاريع النظم في شركة سوناطراك يستند حتى الأن على مناهج النوعية التقليدية، ومن جهة ثانية كشفت الدراسة على وجود عدد كبير من الحواجز التنظيمية تحول دون استخدام الأساليب متعددة المعايير من أجل دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات في الشركات الجزائرية.

5-دراسة مزوزي منال، رطاط اية(2021-2020): بعنوان دور البرمجة الخطية في إعداد الموازنة التقديرية للإنتاج، -دراسة ميدانية بمؤسسة البناءات المعدنية للجنوب أدرار-.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على البرمجة الخطية وكيفية استعمالها لتخطيط الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية. تم اعتماد على المنهج الوصفي لمعالجة إشكالية الدراسة من خلال إبراز مختلف الجوانب النظرية للبرمجة الخطية والموازنات التقديرية، وكذلك المنهج التحليلي من خلال تحليل مختلف الدراسات. وتوصلت هذه الدراسة إلى نتائج حيث تعتبر البرمجة الخطية وسيلة هامة لأي مؤسسة وتسعى بكل الطرق لتحقيق الأهداف المطلوبة وكذلك استخدام الأمثل للموارد المحدودة، بالإضافة إلى معرفة مركز المؤسسة أو موقعها بالنسبة للمنتوج، وإن الموازنة التقديرية للإنتاج لها دور فعال في تقييم مجمع المشاريع الاقتصادية.

6-دراسة نور فارس عبود (2022): بعنوان تحليل القرار متعدد المعايير باستعمال طريقة التحليل الهرمي المستند إلى نظم المعلومات الجغرافية لإيجاد الموقع الأمثل للمدارس الثانوية في محافظة بغداد.

تهدف هذه الدراسة الى إيجاد الموقع الأمثل للمدارس الثانوية باستعمال تحليل القرار متعدد المعايير والمتمثل بطريقة التحليل الهرمي المستند الى نظم المعلومات الجغرافية لتقييم المدارس الثانوية في محافظة بغداد بالاعتماد على سبعة معايير أساسية، لتكون نتائج كمايلي: حاجة السكان الفعلية للمدارس 46،6%، وقرب المدرسة من الشارع الرئيسي 15،9% وقرب المدرسة من المراكز الصح15% ، حيث النسبة القياسية لعدد الطلبة 5,5% ونسبة لعدد المدرسين4,10% والنسبة القياسية لعدد المدرسين من عدد الطلبة8,8% ونسبة عدد الطلبة في كل صف 4,2% وثم تحويل البيانات الى RASTER ضمن برنامج GIS وادخال اوزان المعايير (أهمية قصوى أهمية كبيرة، مهم اقل أهمية)، حيث بلغت نسبة المدارس على التوالي (2%6% 16% 26%) .

7-دراسة دريدي أحلام، قشوط الياس، مغزى العراقي: دراسة بعنوان دور استخدام نماذج البرمجة متعددة الأهداف في تحسين اتخاد القرار في المؤسسات الاقتصادية الجزائرية – دراسة حالة مصنع تجميع المركبات الصناعية -.

تهدف هذه الدراسة الى دور استخدام نماذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في تحسين اتخاد القرارات في مصنع تجميع المركبات الصناعية، وقد اعتمدت على المنهج الوصفي تحليلي عند عرض الجانب النظري ومختلف المفاهيم، وذلك بهدف الإحاطة بجوانب الموضوع وفهم مكوناته، وفي الجانب التطبيقي اعتمدت على دراسة حالة.

الإطار التطبيقي للدراسة:

تمهيد:

بعد الدراسة النظرية التي تطرقنا لها من خلال الفصل السابق والمتمثلة في المفاهيم العامة حول المشاريع الاستثمارية، والطرق المستعملة للتقييم واختيار المشاريع، وأسلوب التحليل الهرمي الذي يعد أحد أساليب صنع القرار، والبرمجة الخطية بالأهداف التي تعتبر من أهم النماذج التي تساعد الإدارة في اتخاذ القرار الأمثل بطريقة رياضية. وعلى ضوء ما تم تقديمه ونظرا لعدم توفر حالة واقعية سوف نقوم بدراسة افتراضية بأحد المؤسسات الجزائرية والتي تتمثل في مؤسسة إنتاج وتوزيع الحليب ومشتقاته(GIPLAIT).

1-الدراسة الافتراضية:

1-1تعريف المؤسسة:

تعود نشأت المؤسسة إلى سنة 1986، أين كانت المؤسسة بمجرد مشروع، أما الانطلاقة الفعلية فقد كانت 1987 (OIPLAIT :officie Régional du lait)، وفي سنة 1986 اندمجت جميع الدواوين في إدارة واحدة، المركب الصناعي للإنتاج الحليب ومشتقاته GIPLAIT، المواقع مقره بحسن داي بالجزائر العاصمة ومن بين فروعه ملبنة تلمسان.

1-2عرض بيانات الدراسة الافتراضية:

ونظرا لأهمية هذا المنتج في العائلات الجزائرية لكونه غذاء كامل للإنسان و للمواطن الجزائري خصوصا اضطرت المؤسسة هذه إلى إعادة تجديد واقتناء ألة جديدة تتوافق مع المعايير و الدولية للجودة لغرض التوسع في العملية الإنتاجية لتحقيق مجموعة من الأهداف (التغطية الكاملة للطلب خاصة في بعض المواسم كشهر رمضان ،الزيادة في المبيعات ،التقليل من أعباء الصيانة .....إلخ)،إلا أن القيام بهذه العملية يستلزم وقت و جهد كبير و تخطيط مثولي يجعل من العملية الاستثمارية هذه تحقق الأهداف المنشودة المراد وصولها في غاية الأهمية و بدرجة تجعل مسير المؤسسة راض بها .و لحل هذه المشكلة نقترح الجدول التالي:

جدول3: يمثل البدائل الاستثمارية استناد إلى مجموعة من لأهداف.

الألات	تكلفة الشراء (دج)	القدرة الإنتاجية(ل /س)	مدة الاسترجاع(شهر)	تطور المبيعات(%)	التمويل الذاتي(%)	زيادة العمال
ألة 1	16140000	6000	24	10	90	8
ألة 2	30129000	5000	23	8	100	6
ألة 3	8090000	2500	12	4	100	5
ألة 4	18800000	7500	20	13	90	10
ألة 5	30129000	6500	21	11	85	10
ألة 6	17207000	6300	19	10	90	10
ألة 7	92250000	6000	21	10	75	10
ألة 8	15157500	5000	18	8	90	10
ألة 9	16509000	5000	18	8	90	11
ألة 10	15841500	7500	21	13	90	13
ألة 11	21000000	5000	17	8	90	13
ألة 12	329589000	5000	18	8	65	14
ألة 13	23621000	5000	18	8	90	15
ألة 14	225000000	6000	21	10	90	12
ألة 15	87300000	3200	10	6	75	10
ألة 16	67110600	4800	15	7	80	8

المصدر: من إعداد الباحثين.

البدائل الاستثمارية في هذه الحالة تمثل الألات، وهي 16 آلة (x16..... x1) حيث سوف نختار منها آلة المناسبة والمثلى لتجديد الألات القديمة.

2-بناء النموذج:

2-1-تحديد الأهداف:

- **الهدف الأول G_1:** هو تكلفة الشراء حيث قيمتها المستهدفة تكون 40000000دج ، و تكون صياغتها الرياضية كمايلي:

$$G_1(x) = 16140000(x_1) + 30129000(x_2) + 8090000(x_3) + 18800000(x_4) + 30129000(x_5) + 17207000(x_6) + 92250000(x_7) + 15157500(x_8) + 16509000(x_9) + 15841500(x_{10}) + 21\,000000(x_{11}) + 329589000(x_{12}) + 23621000(x_{13}) + 2250000(x_{14)} + 87300000(x_{15}) + 67110600(x_{16}) \leq 40000000.$$

- **الهدف الثاني G_2:** هو القدرة الإنتاجية قيمتها المستهدفة تكون 7000 ل/سا(لتر في الساعة الواحدة)، وتكون صيغتها الرياضية كمايلي:

$$G_2(x) = 6000x_1 + 5000x_2 + 2500x_3 + 7500x_4 + 6500x_5 + 6300x_6 + 6000x_7 + 5000x_8 + 5000x_9 + 7500x_{10} + 5000x_{11} + 5000x_{12} + 5000x_{13} + 6000x_{14} + 3200x_{15} + 4800x_{16} = 7000$$

- **الهدف الثالث G_3:**مدة الاسترجاع قيمتها المستهدفة هي استرجاع الأموال من الأحسن في أقرب مدة ممكنة تكون 20 شهر كحد أقصى، و تكون صياغتها الرياضية كمايلي:

$$G_3(x) = 24x_1 + 23x_2 + 12x_3 + 20x_4 + 21x_5 + 19x_6 + 21x_7 + 18x_8 + 18x_9 + 21x_{10} + 17x_{11} + 18x_{12} + 18x_{13} + 21x_{14} + 10x_{15} + 15x_{16} \leq 20.$$

- **الهدف الرابع G_4:** تطور زيادة المبيعات قيمتها المستهدفة تكون بعد الاستثمار 12%، و تكون صياغتها الرياضية كمايلي:

$$G_4(x) = 10x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 13x_4 + 11x_5 + 10_{x6}10x_7 + 8x_8 + 8x_9 + 13x_{10} + 8x_{11} + 8x_{12} + 8x_{13} + 10x_{14} + 6x_{15} + 7x_{16} \geq 12\ \%.$$

- **الهدف الخامس G_5:**نسبة التمويل الذاتي أي الإعتماد على الأموال الخاصة بالمؤسسة و قيمتها المستهدفة تكون90% ، و تكون صياغته الرياضية كمايلي:

$$G_5 = 90x_1 + 100x_2 + 100x_3 + 90x_4 + 85x_5 + 90x_6 + 75x_7 + 90x_8 + 90x_9 + 90x_{10} + 90x_{11} + 65x_{12} + 90x_{13} + 90x_{14} + 75x_{15} + 80x_{16} \geq 90\%$$

- **الهدف السادس G_6:**المساهمة في خلق مناصب الشغل (زيادة اليد العاملة) و تكون القيمة المستهدفة هنا 10 عمال ،و تكون صياغته الرياضية كمايلي:

$$G_6 = 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 10x_4 + 10x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 10x_8 + 11x_9 + 13x_{10} + 13x_{11} + 14x_{12} + 15x_{13} + 12x_{14} + 10x_{15} + 8x_{16} \leq 10.$$

2-2 الصياغة الرياضية للنموذج:

يمكن صياغة النموذج الرياضي باستخدام نموذج البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة ويكون ذلك كمايلي:

دالة الهدف:

$$\text{Min Z} = (W_1\delta_1^+) + (W_2\delta_2^+ + W_2\delta_2^-) + (W_3 5\delta_3^+) + (W_4\delta_4^-) + (W_5\delta_5^-) + (W_6\delta_6^+)$$

ملاحظة:

جدول2 :يمثل كيفية تحديد الانحرافات.

نوع القيد	المعادلة التي يأخذها القيد	الانحراف الذي يظهر في دالة الانحرافات (Z)
$f_i(x) \leq g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	δ_i^+
$f_i(x) \geq g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	δ_i^-
$f_i(x) = g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	$\delta_i^+ + \delta_i^-$

المصدر :من إعداد الطالبتين.

تحت القيود:

$$G_1(x) = 16140000(x_1) + 30129000(x_2) + 8090000(x_3) + 18800000(x_4) + 30129000(x_5) + 17207000(x_6) + 92250000(x_7) + 15157500(x_8) + 16509000(x_9) + 15841500(x_{10}) + 21\,000000(x_{11}) + 329589000(x_{12}) + 23621000(x_{13}) + 2250000(x_{14)} + 87300000(x_{15}) + 67110600(x_{16}) + \delta_1^- - \delta_1^+ = 40000000.$$

$$G_2(x) = 6000x_1 + 5000x_2 + 2500x_3 + 7500x_4 + 6500x_5 + 6300x_6 + 6000x_7 + 5000x_8 + 5000x_9 + 7500x_{10} + 5000x_{11} + 5000x_{12} + 5000x_{13} + 6000x_{14} + 3200x_{15} + 4800x_{16} + \delta_2^- - \delta_2^+ = 7000$$

$$G_3(x) = 24x_1 + 23x_2 + 12x_3 + 20x_4 + 21x_5 + 19x_6 + 21x_7 + 18x_8 + 18x_9 + 21x_{10} + 17x_{11} + 18x_{12} + 18x_{13} + 21x_{14} + 10x_{15} + 15x_{16} + \delta_3^- - \delta_3^+ = 20.$$

$$G_4(x) = 10x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 13x_4 + 11x_5 + 10_{x6}10x_7 + 8x_8 + 8x_9 + 13x_{10} + 8x_{11} + 8x_{12} + 8x_{13} + 10x_{14} + 6x_{15} + 7x_{16} + \delta_4^- - \delta_4^+ = 12\ \%.$$

$$G_5 = 90x_1 + 100x_2 + 100x_3 + 90x_4 + 85x_5 + 90x_6 + 75x_7 + 90x_8 + 90x_9 + 90x_{10} + 90x_{11} + 65x_{12} + 90x_{13} + 90x_{14} + 75x_{15} + 80x_{16} + \delta_5^- - \delta_5^+ = 90\%$$

$$G_6 = 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 10x_4 + 10x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 10x_8 + 11x_9 + 13x_{10} + 13x_{11} + 14x_{12} + 15x_{13} + 12x_{14} + 10x_{15} + 8x_{16} + \delta_6^- - \delta_6^+ = 10.$$

قيد الميزانية:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 40000000$$

قيد الاختيار:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 3$$

3-التحليل الهرمي:

3-1 تحديد مقياس الأهمية:

يتم تحديد درجة الأهمية بمقياس Saaty من 1 إلى 9 وهو من أشهر المقاييس ويكون ذلك كمايلي:

جدول3 :يمثل درجة الأهمية بمقياس saaty.

مدى الأهمية:	درجة الأهمية:
1	أهمية قليلة.
3	أهمية متوسطة.
5	أهمية كبيرة.
7	أهمية كبيرة جدا.
9	أهمية مطلقة.
(2-4-6-8)	أهمية وسيطية بين القيم.

المصدر: من إعداد الباحثتين.

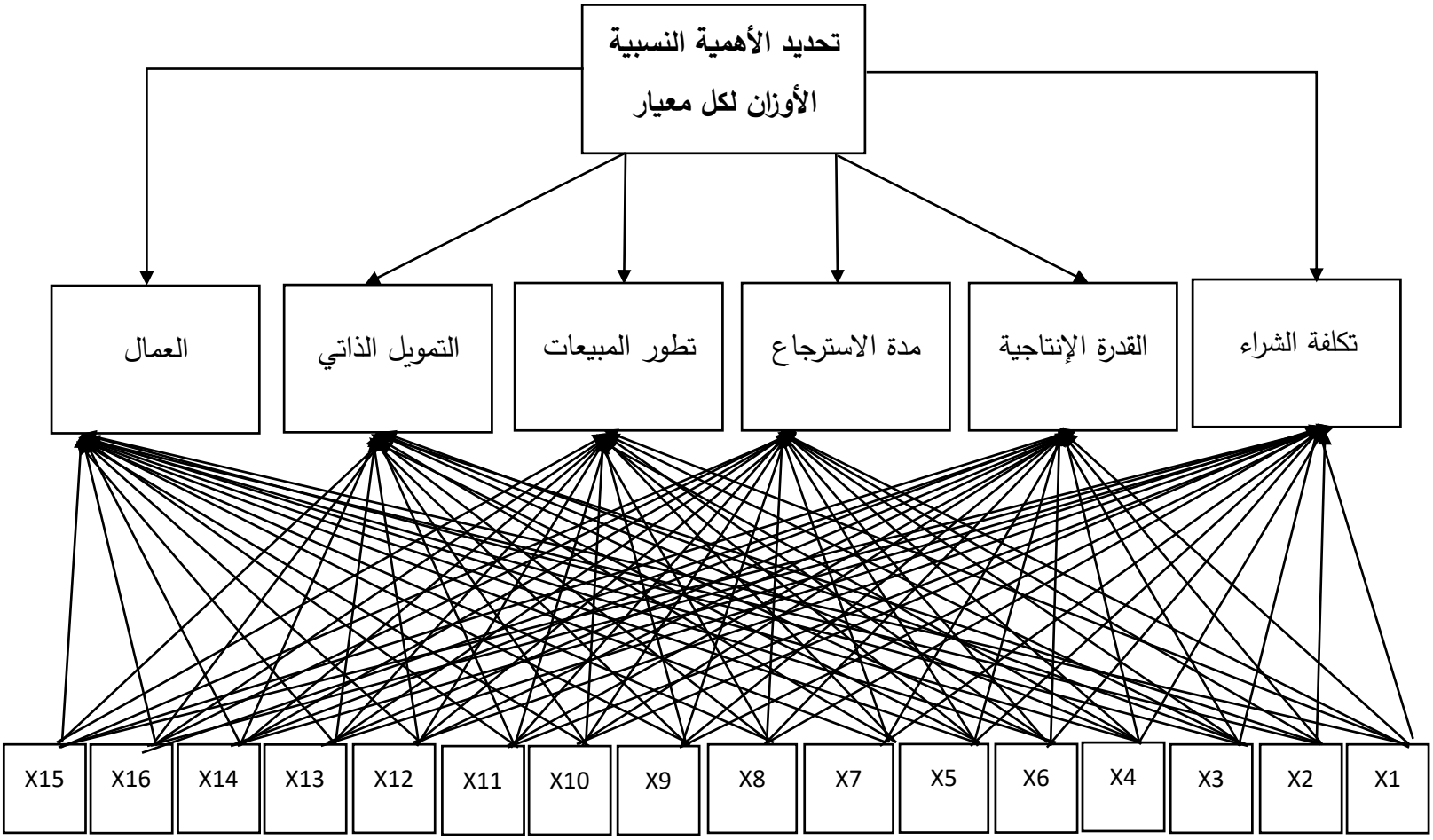
3-2 الشكل الهرمي لعملية التحليل:

يعتمد أسلوب التحليل الهرمي على تحليل وتفكيك المشكلة المعقدة إلى هيكل تنظيمي يتكون من هدف رئيسي ومجموعة من المعايير، في بعض الحالات تتفرع منها معايير فرعية إلى جانب وجود بدائل متنافسة فيما بينها، حيث أن في هذه الدراسة:

- الهدف الرئيسي: هو اختيار أفضل آلة لمؤسسة في إنتاج وتوزيع مادة الحليب ومشتقاته (GIPLAIT).
- المعايير الرئيسية: متمثلة في تكلفة الشراء، مدة الاسترجاع، تطوير المبيعات، التمويل الذاتي، زيادة العمال (قد رمزنا لها ب C).
- البدائل: وهي 16ألة (رمزنا لها ب X).

بعد تحديد الهدف الأساسي ومختلف المعايير الرئيسية وحصر مختلف البدائل المرتبطة بهذه المشكلة يمكن تمثيلهم في شكل هرمي كما هو موضح في الشكل الاتي:

شكل2 : بناء الشكل الهرمي للدراسة.



المصدر: من إعداد الطالبتين.

X : الألات.

3-3-أوزان المعايير:

لتحديد أوزان المعايير نستعين باستبيان يتم توزيعه على مجموعة من الخبراء المتخصصين، الذين لديهم خبرة في مجال تقييم المشاريع الاستثمارية وكان ذلك موضح في الجدول:

جدول4 :يمثل استبيان مقترح للأوزان.

المعايير	مقاييس الأهمية				
	قليلة 1	متوسطة 3	كبيرة 5	كبيرة جدا 7	أهمية مطلقة 9
تكلفة الشراء	_	_	_	_	_
القدرة الإنتاجية	_	_	_		_
مدة الاسترجاع	_	_	_	_	_
تطور المبيعات	_	_	_	_	_
التمويل الذاتي	_	_	_	_	_
العمال	_	_	_	_	_

المصدر: من اعداد الطالبتين.

3-4 تفريغ الاستبيان:

لنفترض أنه تم توزيع هذا الاســـتبيان على 100 خبير متخصـــص في هذا المجال، فكانت المعلومات والبيانات حول ذلك موضحة في الجدول التالي:

جدول5 :يمثل تفريغ بيانات الاستبيان.

مقايس الأهمية	قيمة AHP	C1:تكلفة الشراء	C2:القدرة الإنتاجية	C3=مدة الاسترجاع	C4=تطور المبيعات	C5=التمويل الذاتي	C6=زيادة العمال
قليلة	1	0	0	0	10	10	67
متوسطة	3	0	0	5	15	50	3
كبيرة	5	5	3	15	30	10	10
كبيرة جدا	7	15	89	70	25	20	20
مطلقة	9	80	8	10	20	10	0
المجموع	_	100	100	100	100	100	100
متوسط الاوزان	_	8،5	7،1	6،7	5	4،5	2،66

المصدر: من إعداد الطالبتين.

يتم حساب متوسط الاوزان كما يلي:

$$C_1 = (0 \times 1) + (0 \times 3) + (5 \times 5) + (15 \times 7) + (80 \times 9) \div 100 = 8{،}5$$
$$C_2 = (0 \times 1) + (0 \times 3) + (3 \times 5) + (89 \times 7) + (8 \times 9) \div 100 = 7{،}1$$
$$C_3 = (0 \times 1) + (5 \times 3) + (15 \times 5) + (70 \times 7) + (10 \times 9) \div 100 = 7$$
$$C_4 = (10 \times 1) + (15 \times 3) + (30 \times 5) + (25 \times 7) + (20 \times 9) \div 100 = 5$$
$$C_5 = (10 \times 1) + (50 \times 3) + (10 \times 5) + (20 \times 7) + (10 \times 9) \div 100 = 4{،}5$$
$$C_6 = (67 \times 1) + (3 \times 3) + (10 \times 5) + (20 \times 7) + (0 \times 9) \div 100 = 2{،}66$$

3-5-تعديل متوسط الأوزان:

في هذه الحالة يتم تعديل الاوزان وفق الإجابات المحصل عليها من توزيع الاستبيان ودلك موضح في الجدول التالي:

جدول6 :يمثل تعديل متوسط الأوزان.

المعيار	متوسط الاوزان	التعديل
C1	8،5	9
C2	7،1	7
C3	7	7
C4	5	5
C5	4،5	5
C6	2،66	3

المصدر: من إعداد الطالبتين.

3-6 بناء مصفوفة الزوجية :

وسوف نقوم ببناء المصفوفة الزوجية وهي عبارة عن مصفوفة يتم من خلالها مقارنة كل زوجين من المعايير بدلالة مقياس الأهمية ويكون ذلك على النحو التالي:

جدول7 : يمثل مصفوفة المقارنات الزوجية بين المعايير.

المعايير	تكلفة الشراء	القدرة الإنتاجية	مدة الاسترجاع	تطور المبيعات	التمويل الذاتي	زيادة العمال
تكلفة الشراء	1	2	2	4	4	6
القدرة الإنتاجية	1/2	1	1	2	2	4
مدة الاسترجاع	1/2	1	1	2	2	4
تطور المبيعات	1/4	1/2	1/2	1	1	2
التمويل الذاتي	1/4	1/2	1/2	1	1	2
زيادة العمال	1/6	1/4	1/4	½	½	1

المصدر: إعداد الطالبتين.

وباستعمال برنامج Analytic Hierarchy Process(AHP) Tool تحصلنا على مصفوفة المقارنات الزوجية بين المعايير.

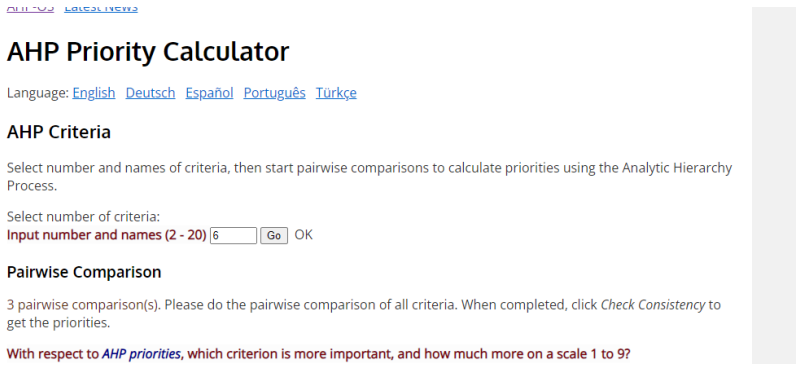
3-7 حساب نسبة التناسق:

يتم حساب نسبة التناسق لمعرفة مستوى ثبات الأحكام وقد تم وضعه من طرف الرياضي Saaty، بحيث النسبة إذا كانت أقل من 10% أي 0,1 يعني ذلك هناك ثبات في الحكام أما إذا تجاوزت 10% فلا يوجد ثبات في الأحكام وينبغي إعادة الاستبيان مرة ثانية. ويتم حساب نسبة التناسق على النحو التالي:

لحساب هذه النسبة سوف نعتمد على البرنامج الإلكتروني التالي: " AHP OLING"

أولا: قمنا بإدخال عدد المعايير كما هو موضح في الشكل التالي:

شكل3 : يمثل عدد المعايير التي سوف يتم إدخالها في البرنامج.

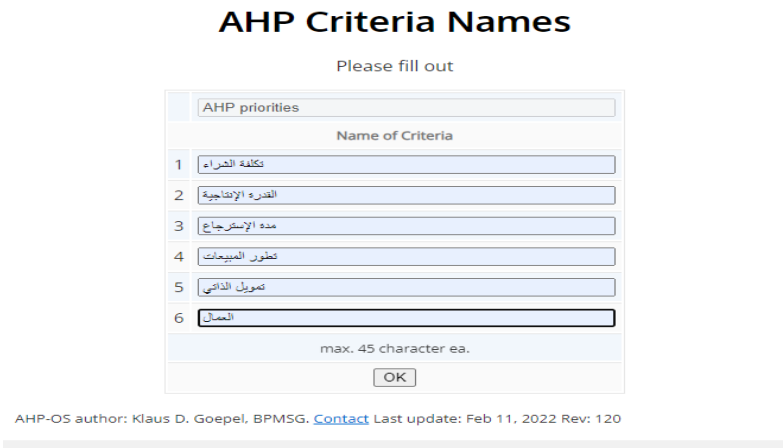


المصدر: AHP OLING

https://www.google.com/search?q=ahp+online&oq=A&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDkyBggCEEUYQDIGCAMQRRg8MgYIBBBFGDwyBggFEEUYPDIGCAYQRRg8MgYIBxAFGEDSAQoxMTI4ODJqMGo5qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF

ثانيا :كتابة المعايير كماهي موضحة في الشكل الاتي:

شكل4 : إدخال المعايير في البرنامج.



المصدر: AHP OLING

https://www.google.com/search?q=ahp+online&oq=A&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDkyBggCEEUYQDIGCAMQRRg8MgYIBBBFGDwyBggFEEUYPDIGCAYQRRg8MgYIBxAFGEDSAQoxMTI4ODJqMGo5qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

ثالثا: قمنا بإدخال درجات الأهمية لكل معيار حسب مصفوفة المقارنات الزوجية، حيث تحصلنا على مايلي:

جدول8 :يمثل درجات الأهمية.

درجة الأهمية :	1	2	3	4	5	6	7	8	9
المعايير:									
تكلفة الشراء و القدرة		✓							
تكلفة الشراء و المدة		✓							
تكلفة الشراء و تطور المبيعات.				✓					
تكلفة الشراء و التمويل الذاتي.				✓					
تكلفة الشراء و العمال.					✓				
القدرة الإنتاجية و مدة الاسترجاع.	✓								
القدرة الإنتاجية المبيعات.		✓							
القدرة الإنتاجية و التمويل الذاتي.				✓					
القدرة الإنتاجية و العمال.				✓					
مدة الاسترجاع المبيعات.		✓							
مدة الاسترجاع و التمويل الذاتي.		✓							
مدة و العمال.				✓					
المبيعات و التمويل الذاتي.	✓								
المبيعات و العمال.		✓							
التمويل و العمال.		✓							

المصدر: من إعداد الطالبتين.

شكل5 : يمثل المعيار الأكثر أهمية و ما أهميته من 1 إلى 9.

With respect to *AHP priorities*, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?

	A - wrt AHP priorities - or B?		Equal	How much more?
1	تكلفة الشراء	القدرة الإنتاجية	1	2 3 4 5 6 7 8 9
2	تكلفة الشراء	مدة الإسترجاع	1	2 3 4 5 6 7 8 9
3	تكلفة الشراء	تطور المبيعات	1	2 3 4 5 6 7 8 9
4	تكلفة الشراء	تمويل الذاتي	1	2 3 4 5 6 7 8 9
5	تكلفة الشراء	العمال	1	2 3 4 5 6 7 8 9
6	القدرة الإنتاجية	مدة الإسترجاع	1	2 3 4 5 6 7 8 9
7	القدرة الإنتاجية	تطور المبيعات	1	2 3 4 5 6 7 8 9
8	القدرة الإنتاجية	تمويل الذاتي	1	2 3 4 5 6 7 8 9
9	القدرة الإنتاجية	العمال	1	2 3 4 5 6 7 8 9
10	مدة الإسترجاع	تطور المبيعات	1	2 3 4 5 6 7 8 9
11	مدة الإسترجاع	تمويل الذاتي	1	2 3 4 5 6 7 8 9
12	مدة الإسترجاع	العمال	1	2 3 4 5 6 7 8 9
13	تطور المبيعات	تمويل الذاتي	1	2 3 4 5 6 7 8 9
14	تطور المبيعات	العمال	1	2 3 4 5 6 7 8 9
15	تمويل الذاتي	العمال	1	2 3 4 5 6 7 8 9

CR = 1% OK

Calculate Download_(.csv) dec. comma

المصدر: AHP OLING

https://www.google.com/search?q=ahp+online&oq=A&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDkyBggCEEUYQDIGCAMQRRg8MgYIBBBFGDwyBggFEEUYPDIGCAYQRRg8MgYIBxAFGEDSAQoxMTI4ODJqMGo5qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

باستعمال برنامج AHP OLING تحصلنا على هذه النتائج حيث أن معدل التناسق CR=1% أي 0,01، أي يعني ذلك أن مستوى الاتساق بين الأحكام الثنائية التي قمنا بها مقبولة فإنه يمكن الاستمرار.

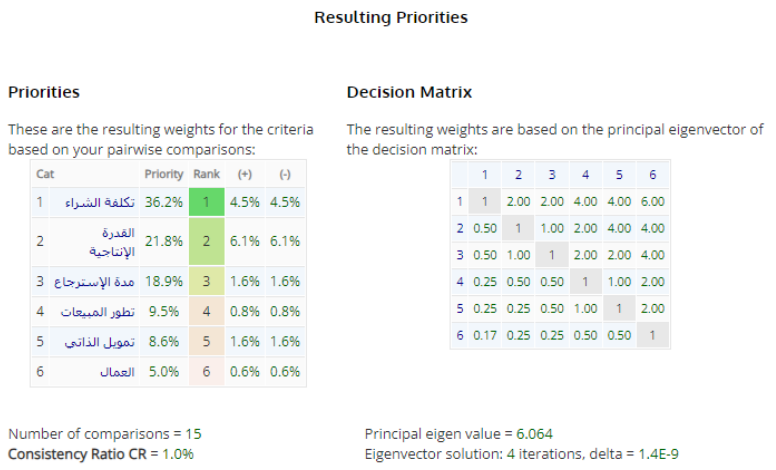
رابعا: بناءا على المقارنات الزوجية تحصلنا على أوزان المعايير التالية:

جدول9 :يمثل نسبة الأوزان.

المعايير:	الأوزان:
تكلفة الشراء.	0,36
القدرة الإنتاجية.	0,28
مدة الاسترجاع.	0,18
تطور المبيعات.	0,095
التمويل الذاتي.	0,86
العمال.	0,005

المصدر: من إعداد الطالبتين.

شكل6 : يمثل النتائج المحصل عليها.



Resulting Priorities

Priorities

These are the resulting weights for the criteria based on your pairwise comparisons:

Cat		Priority	Rank	(+)	(-)
1	تكلفة الشراء	36.2%	1	4.5%	4.5%
2	القدرة الإنتاجية	21.8%	2	6.1%	6.1%
3	مدة الإسترجاع	18.9%	3	1.6%	1.6%
4	تطور المبيعات	9.5%	4	0.8%	0.8%
5	تمويل الذاتي	8.6%	5	1.6%	1.6%
6	العمال	5.0%	6	0.6%	0.6%

Number of comparisons = 15
Consistency Ratio CR = 1.0%

Decision Matrix

The resulting weights are based on the principal eigenvector of the decision matrix:

	1	2	3	4	5	6
1	1	2.00	2.00	4.00	4.00	6.00
2	0.50	1	1.00	2.00	4.00	4.00
3	0.50	1.00	1	2.00	2.00	4.00
4	0.25	0.50	0.50	1	1.00	2.00
5	0.25	0.25	0.50	1.00	1	2.00
6	0.17	0.25	0.25	0.50	0.50	1

Principal eigen value = 6.064
Eigenvector solution: 4 iterations, delta = 1.4E-9

المصدر: AHP OLING

https://www.google.com/search?q=ahp+online&oq=A&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDkyBggCEEUYQDIGCAMQRRg8MgYIBBBFGDwyBggFEEUYPDIGCAYQRRg8MgYIBxAFGEDSAQoxMTI4ODJqMGo5qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-

4-الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة:

تساعد البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة المسير على اتخاذ القرار على حسب الأهمية لكل هدف. وفي هذه المرحلة سنقوم بمعالجة المشكلة المطروحة في الدراسة الافتراضية والمتمثلة في ثلاثة آلات من أصل ستة عشر آلة بالاستعانة بالنموذج الرياضي للبرمجة الخطية المرجحة، والصيغة الرياضية للنموذج تضم مجموعة من القيود الأهداف ودالة الهدف وهي كمايلي:

دالة الهدف:

$$\text{Min Z} = (W_1\delta_1^+) + (W_2\delta_2^+ + W_2\delta_2^-) + (W_3 5\delta_3^+) + (W_4\delta_4^-) + (W_5\delta_5^-) + (W_6\delta_6^+)$$

$$\text{Min Z} = (0{,}36\delta_1^+) + (0{,}21\delta_2^+ + 0{,}21\delta_2^-) + (0'18\delta_3^+) + (0{,}09\delta_4^-) + (0{,}08\delta_5^-) + (0{,}05\delta_6^+)$$

تحت القيود:

$$G_1(x) = 16140000(x_1) + 30129000(x_2) + 8090000(x_3) + 18800000(x_4) + 30129000(x_5) + 17207000(x_6) + 92250000(x_7) + 15157500(x_8) + 16509000(x_9) + 15841500(x_{10}) + 21\,000000(x_{11}) + 329589000(x_{12}) + 23621000(x_{13}) + \times 2250000(x_{14)} + (0{,}036 \times 87300000(x_{15}) + (0{,}036 \times 67110600(x_{16}) + \delta_1^- - \delta_1^+ = 40000000.$$

$$G_2(x) = 6000x_1 + 5000x_2 + 2500x_3 + 7500x_4 + 6500x_5 + 6300x_6 + 6000x_7 + 5000x_8 + 5000x_9 + 7500x_{10} + 5000x_{11} + 5000x_{12} + 5000x_{13} + 6000x_{14} + 3200x_{15} + 4800x_{16} + \delta_2^- - \delta_2^+ = 7000$$

$$G_3(x) = 24x_1 + 23x_2 + 12x_3 + 20x_4 + 21x_5 + 19x_6 + 21x_7 + 18x_8 + 18x_9 + 21x_{10} + 17x_{11} + 18x_{12} + 18x_{13} + 21x_{14} + 10x_{15} + 15x_{16} + \delta_3^- - \delta_3^+ = 20.$$

$$G_4(x) = 10x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 13x_4 + 11x_5 + 10_{x6}10x_7 + 8x_8 + 8x_9 + 13x_{10} + 8x_{11} + 8x_{12} + 8x_{13} + 10x_{14} + 6x_{15} + 7x_{16} + \delta_4^- - \delta_4^+ = 12\ \%.$$

$$G_5(x) = 90x_1 + 100x_2 + 100x_3 + 90x_4 + 85x_5 + 90x_6 + 75x_7 + 90x_8 + 90x_9 + 90x_{10} + 90x_{11} + 65x_{12} + 90x_{13} + 90x_{14} + 75x_{15} + 80x_{16} + \delta_5^- - \delta_5^+ = 90\%$$

$$G_6(x = 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 10x_4 + 10x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 10x_8 + 11x_9 + 13x_{10} + 13x_{11} + 14x_{12} + 15x_{13} + 12x_{14} + 10x_{15} + 8x_{16} + \delta_6^- - \delta_6^+ = 10.$$

قيد الميزانية:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 40000000$$

قيد الاختيار:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 3$$

و

$x_1 = \{0,1\}$

$x_2 = \{0,1\}$

$x_3 = \{0,1\}$

$x_4 = \{0,1\}$

$x_5 = \{0,1\}$

$x_6 = \{0,1\}$

$x_7 = \{0,1\}$

$x_8 = \{0,1\}$

$x_9 = \{0,1\}$

$x_{10} = \{0,1\}$

$x_{11} = \{0,1\}$

$x_{12} = \{0,1\}$

$x_{13} = \{0,1\}$

$x_{14} = \{0,1\}$

$x_{15} = \{0,1\}$

$x_{16} = \{0,1\}$

كل متغيرات القرار تكون مساوية إما للصفر أو الواحد وبالتالي:

0 إذ لم يتم الموافقة.

1 إذ تم الموافقة.

4-1 حل النموذج:(LINDO):

يعتبر برنامج (LINDO) أشهر البرامج المستخدمة في حل نماذج البرمجة الخطية بصفة عامة ونماذج برمجة الأهداف بصفة خاصة، وهو برنامج بسيط يستطيع التعامل مع المسائل التي تتكون من150 قيد و300 متغير، وعليه سيتم الاعتماد عليه لحل مشكلة الدراسة وذلك كما يلي:

بعد تنصيب البرنامج كأي برنامج أخر، تظهر لدينا نافذة بيضاء ونقوم بكتابة نموذج البرمجة الخطية بالأهداف في برنامج LINDOوتكون الصيغة الرياضية كمايلي:

$$\text{Min Z} = (0{,}36P1) + (0{,}21P2 + 0{,}21N2) + (0{,}18P3) + (0{,}09N4) + (0{,}08N5) + (0{,}05P6)$$

ST :

$$16140000(x_1) + 30129000(x_2) + 8090000(x_3) + 18800000(x_4) + 30129000(x_5) + 17207000(x_6) + 92250000(x_7) + 15157500(x_8) + 16509000(x_9) + 15841500(x_{10}) + 21\,000000(x_{11}) + 329589000(x_{12}) + 23621000(x_{13}) + \times 2250000(x_{14)} + (0{,}036 \times 87300000(x_{15}) + (0{,}036 \times 67110600(x_{16}) + P1 - P2 = 40000000.$$

$$6000x_1 + 5000x_2 + 2500x_3 + 7500x_4 + 6500x_5 + 6300x_6 + 6000x_7 + 5000x_8 + 5000x_9 + 7500x_{10} + 5000x_{11} + 5000x_{12} + 5000x_{13} + 6000x_{14} + 3200x_{15} + 4800x_{16} + P2 - P2 = 7000$$

$$24x_1 + 23x_2 + 12x_3 + 20x_4 + 21x_5 + 19x_6 + 21x_7 + 18x_8 + 18x_9 + 21x_{10} + 17x_{11} + 18x_{12} + 18x_{13} + 21x_{14} + 10x_{15} + 15x_{16} + \mathrm{P3} - \mathrm{P3} = 20.$$

$$10x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 13x_4 + 11x_5 + 10_{x6}10x_7 + 8x_8 + 8x_9 + 13x_{10} + 8x_{11} + 8x_{12} + 8x_{13} + 10x_{14} + 6x_{15} + 7x_{16} + P4 - P4 = 12\ \%.$$

$$90x_1 + 100x_2 + 100x_3 + 90x_4 + 85x_5 + 90x_6 + 75x_7 + 90x_8 + 90x_9 + 90x_{10} + 90x_{11} + 65x_{12} + 90x_{13} + 90x_{14} + 75x_{15} + 80x_{16} + P5 - P5 = 90\%$$

$$8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 10x_4 + 10x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 10x_8 + 11x_9 + 13x_{10} + 13x_{11} + 14x_{12} + 15x_{13} + 12x_{14} + 10x_{15} + 8x_{16} + P6 - P6 = 10.$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 3$$

End

int x1

int x2

int x3

int x4

int x5

int x6

int x7

int x8

int x9

int x10

int x11

int x12

int x13

int x14

int x15

int x16

حيث نرمز على صفحة البرنامج للانحراف السالب δ^- ب (N) وللانحراف الموجب δ^+ (P).

أما الرمز (int) المقصود به أن (x_j) يأخذ 1 و يعني أن المشروع مقبول أو يأخذ القيمة 0 و يعني المشروع مرفوض.

يمثل صياغة النموذج في البرنامج.

المصدر : برنامجLINDO

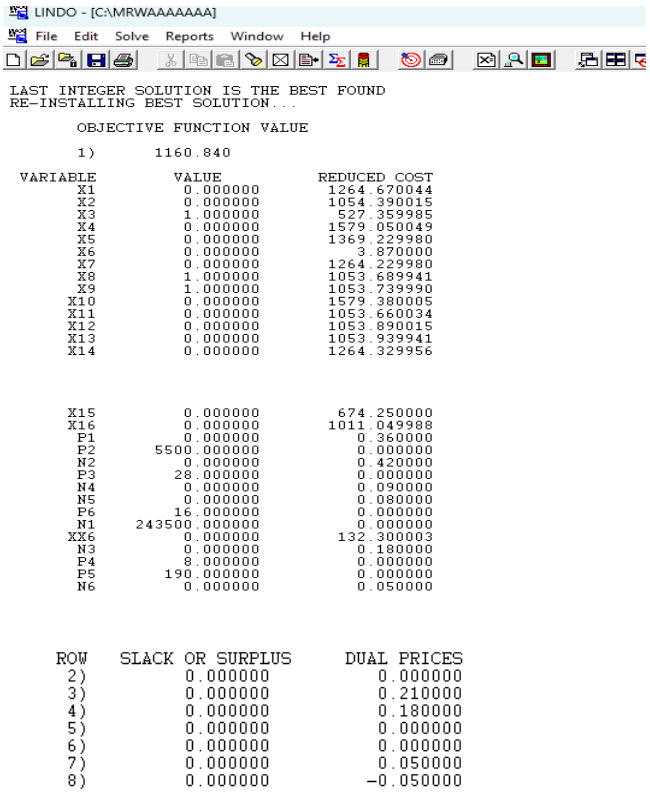
بعد إدخال النموذج الرياضي للبرمجة بالأهداف البرنامج تحصلنا على النتائج التالية:

X3=X8=X9=1 ; X1=X2=X4=X5=X6=X7=X10=X11=X12=X13=X14=X15+X16=0

P1=N2=N4=N5=N3=N6=0

P2=5500, P3=28, P6=16, N1=243500, P4=8, P5=190

يمثل النتئج المحصل عليها.



LINDO - [C:\MRWAAAAAAA]

File Edit Solve Reports Window Help

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1160.840

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	1264.670044
X2	0.000000	1054.390015
X3	1.000000	527.359985
X4	0.000000	1579.050049
X5	0.000000	1369.229980
X6	0.000000	3.870000
X7	0.000000	1264.229980
X8	1.000000	1053.689941
X9	1.000000	1053.739990
X10	0.000000	1579.380005
X11	0.000000	1053.660034
X12	0.000000	1053.890015
X13	0.000000	1053.939941
X14	0.000000	1264.329956
X15	0.000000	674.250000
X16	0.000000	1011.049988
P1	0.000000	0.360000
P2	5500.000000	0.000000
N2	0.000000	0.420000
P3	28.000000	0.000000
N4	0.000000	0.090000
N5	0.000000	0.080000
P6	16.000000	0.000000
N1	243500.000000	0.000000
XX6	0.000000	132.300003
N3	0.000000	0.180000
P4	8.000000	0.000000
P5	190.000000	0.000000
N6	0.000000	0.050000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.210000
4)	0.000000	0.180000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.050000
8)	0.000000	-0.050000

المصدر : برنامجLINDO

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها من مخرجات البرنامج نلاحظ أن البدائل الأفضل هما الألة 3 والألة 8 والألة 9، كما توضح لنا النتائج أنه جميع الأهداف قد تحقق بالتمام أي الانحرافات الغير مرغوب فيها تساوي الصفر، والمرغوب فيها تساوي الواحد.

خلاصة الدراسة التطبيقية:

هدفت الدراسة التطبيقية المقدمة في هذا الفصل إلى اختيار أفضل ثلاث آلات من بين 16 آلة المقترحة وذلك باستخدام نموذج هجين يجمع بين التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف. ويعتمد النموذج الأول على طريقة التحليل الهرمي لتحديد الأوزان، حيث تمر المنهجية بمجموعة من المراحل الأساسية، في البداية تم تحديد متوسط الأوزان لكل معيار، ثم بناء مصفوفة المقارنات الزوجية وذلك باستعمال برنامج Analytic Hierarchy(AHP)Tool. ومنه تم حساب معدل التناسق للحصول على أوزان المعايير (تكلفة الشراء، القدرة الإنتاجية، تطور المبيعات، التمويل الذاتي، العمال) وذلك باستعمال برنامج AHP OLING، حيث تستخدم الأوزان النسبية للمعايير المتحصلة عليها من أسلوب التحليل الهرمي في صياغة نموذج البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة للإكمال قرار اختيار الألات المناسبة لهذه المؤسسة (دراسة افتراضية). ومن أجل اختيار هذه البدائل اعتمدنا على البرنامج الإلكتروني LINDO، فتوصلت الدراسة إلى أن أفضل الألات هي: آلة 3، آلة 8، آلة 9.

ونستنتج من خلال هذه الدراسة الافتراضية التي أجريناها أن:

- لتقييم مشروع يتطلب استخدام مجموعة من الطرق الرياضية والأساليب العلمية كالتي اعتمدنا عليها في دراستنا.
- تعتبر البرمجة الخطية بالأهداف والتحليل الهرمي طرق فعالة تساعدنا على اتخاذ أفضل القرارات في تحليل المشاكل الاقتصادية المتنوعة.

الخاتمة

خاتمة عامة:

تعتبر المشاريع الاستثمارية من الأدوات الفعالة في تعبئة وتوجيه عناصر الإنتاج اللازمة والكافية لمقتضيات الانتقال من الركود إلى التطور والتنمية الاقتصادية، فالمشاريع الاستثمارية لها أهمية كبيرة بالنسبة للاقتصاد بصفة عامة وبالنسبة للوحدات الاقتصادية بصفة خاصة.

حيث قد تناول موضوع هذه الدراسة إلى تطبيق الأساليب الكمية لبحوث العمليات وتمثلت في البرمجة الخطية بالأهداف والتحليل الهرمي، حيث يعتبر النموذجان من الأساليب متعددة المعايير ومن الطرق المساعدة على اتخاذ القرارات. ومن خلال الدراسة الافتراضية التي قمنا بها حاولنا دراسة اختيار وتقييم أفضل مشروع المتمثل في اختيار الألات المناسبة في المؤسسة الاقتصادية، وذلك باستخدام النموذجين باعتبارهما نماذج تساهم في تحقيق مجموعة من الأهداف في أن واحد، وهما أدتانا فعاليتان لدعم متخذي القرار في حل مشكلاتهم مثل مسائل الاختيار، اين يكون المقرر أمام الاختيار والتفضيل بين الكثير من البدائل(الآلات) في ظل تعدد الأهداف.

ومن أجل إثبات دور الأساليب الكمية في المؤسسة الاقتصادية سنحاول عرض أهم النتائج التوصل إليها، وبالإضافة إلى التوصيات والمقترحات.

1-الإجابة عن الفرضية السابقة:

- بالنسبة للفرضية فهي فرضية صحيحة إن أسلوبي التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف يساهمان في اختيار أفضل مشروع استثماري لدى المؤسسات الاقتصادية.

2-نتائج الدراسة:

ومن أهم النتائج المتوصل إليها في هذا البحث:

- إن اللجوء إلى استخدام نماذج الرياضية متعددة المعايير في حل مشاكل اختيار أفضل مشروع من شأنها المساعدة على تقديم حلول فعالة في المسائل اتخاذ أفضل قرار.
- إن نماذج بحوث العمليات خاصة التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف من أنجح الطرق وأساليب اختيار أفضل المشروع نظرا للنتائج التي حققتها.

- يتمتع أسلوب التحليل الهرمي بإمكانية التعامل مع المتغيرات الكيفية والكمية التي تميز في الغالب مشاكل المؤسسات، مما يجعل تطبيقه ذو معنى.
- نماذج البرمجة بالأهداف تعتبر طرق رياضية تميل إلى المرونة والواقعية في حل المسائل المعقدة التي تأخذ في الاعتبار عدة أهداف والعديد من المتغيرات.
- تطبيق أسلوب التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف يساعد أي مؤسسة اقتصادية في اختيار أفضل مشروع.
- اختيار أفضل المشروع في الحقيقة لا يتم على أساس هدف واحد إنما يتم اختياره على أساس عدة أهداف، ولهذا من الأنسب اللجوء إلى الطرق التي تشمل عدة جوانب وعدة قيود وهي الطرق متعددة المعايير.
- تعتبر البرمجة بالأهداف أداة فعالة للاتخاذ القرار بحيث تعبر عن إمكانية تحقق مجموعة من الأهداف المتعددة.

3-التوصيات والمقترحات:

بعد الدراسة التي قمنا بها وبالاعتماد على النتائج المتوصل إليها يمكننا تقديم توصيات ومقترحات المتمثلة فيمايلي:

- القيام بعملية الاستثمار تجعل المؤسسات في حالة استثمارية دائمة وزيادة المنتجات وخلق الأموال.
- لابد للشركات والمؤسسات المالية أن تعطي لدراسة وتقييم مشروع استثماري اهتماما كبيرا للأنها تعتبر من أصعب المهام.
- القيام بالمشاريع الاستثمارية تمثل العنصر الأساسي لبقاء واستمرارية المؤسسات، وهذا ما يفرض دراسة تفصيلية دقيقة متعلقة لكل الجوانب المتعلقة بالمشروع الاستثماري، ومحاولة تجنب الأخطاء وذلك بالاستعانة إلى الأساليب العلمية، مع جميع المعلومات الملائمة والمقيدة عن طريق أنظمة معلوماتية سريعة وفعالة.
- وجوب الاعتماد على الأساليب الرياضية والكمية في تشخيص وحل مختلف المشاكل الاقتصادية.
- العمل على تطبيق أسلوب رياضي مفصل، ذلك لضمان الوصول إلى نتائج أكثر دقة.

- يجب استخدام أساليب بحوث العمليات كالبرمجة الخطية بالأهداف والتحليل الهرمي بكونهم يساعدون المسير على اتخاذ القرارات الصحيحة، ودعم القرارات الإدارية والتأكد من اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة.
- يجب على أي مؤسسة اقتصادية تحديد الأهداف بدقة لتسهيل بناء النموذج الرياضي.

قائمة المراجع

قائمة المراجع:

أ-الرسائل الجامعية:

-أطروحة الدكتورة:

1- بن سبع إلياس، استخدام البرمجة الخطية في نمذجة وحل مشاكل النقل-دراسة حالة شركة نفطال، تلمسان، رسالة لنيل شهادة الدكتورة في العلوم الاقتصادية، بحوث العمليات والتسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان،2018-2019، ص168-169.

2- بن طيب هدايات، دراسة الإنتاج والعمليات باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف في مؤسسات الخدمات -مع دراسة حالة التأمينات الجزائرية-، رسالة لنيل شهادة الدكتورة، تخصص تسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2015-2016، ص130.

3- ساهد عبد القادر، استخدام البرمجة بالأهداف في تحليل الانحدار المبهم للتنبؤ بأسعار البترول، رسالة نيل شهادة الدكتورة، إدارة العمليات والإنتاج، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة أي بكر، تلمسان،2012-2013، ص117-118.

4- علام فاطمة، عوامل النجاح الرئيسية في إدارة المشاريع -دراسة ميدانية لعينة من المشاريع في مؤسسات الغرب الجزائري-، أطروحة مذكرة لنيل شـــهادة الدكتورة، إدارة الاعمال وحكومة الشـــركات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة تلمسان،2020-2021، ص12.

5- موسليم حسين، أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة في إتحاذ القرار مع دراسة حالة لعملية الانتماء في بنك BDL بمغنية، رسالة تخرج لنيل شهادة الدكتورة، إدارة العمليات والإنتاج، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان، سنة2012، ص85.

6- نعيم إلهام، استخدام نموذج البرمجة الخطية بالأهداف في نمذجة النظم الصناعية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتورا، بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان، تلمسان،2015-2016، ص101-102.

-أطروحة الماجستير:

1- بن عمر فاطمة الزهراء، استخدام البرمجة الخطية بالأهداف في اختيار المشاريع نظم المعلومات-دراسة حالة سوناطراك-وهران-، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، اقتصاد كمي، كلية العلوم اقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،2014-2015، ص63-64.

2- بن عميروش فتيحة، اختيار وتقييم المشاريع الاستثمارية منهجية التحليل المتعدد المعايير، أطروحة شهادة الماجستير، تخصص إدارة مالية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية والتسيير، الجامعة محمد الصديق بن يحيى جيجل، السنة 2014، ص51.

3- بن مسعود نصرالدين، دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية مع دراسة حالة شركة الإسمنت ببني صاف، اطروحة شهادة الماجستير، تخصص بحوت عمليات وتسيير المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة ابي بكر بلقايد، السنة 2009، ص 41.

4- لحول كمال، اختيار المشاريع العمومية _دراسة مشروع "شرق، غرب"، أطروحة ماجستير، تخصص تسير المالية العامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة ابي بكر بلقايد، السنة 2013، ص 40.

5- طالب سمية، تصميم نظام مراقبة الجودة باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف مع دراسة حالة في ملبنة (فلاوسن بالرمشي)، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،2008-2009، ص140.

6- موسليم حسين، توحيد وحدات القياس في البرمجة الخطية بالأهداف في شكله المعياري مع وضع نموذج رياضي للانحدار المتعلق بنظرية التقدير، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، إدارة أعمال والإنتاج، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير وعلوم التجارية، جامعة تلمسان،2004- 2005، ص32.

-مذكرات ماستر:

1- بلحداد شيماء، حميمد شهرزاد، دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية باستخدام محاكاة مونت كارلو، أطروحة شهادة ماستر، تخصص تسيير عمومي، كلية علوم التسيير، جامعة محمد البشير الابراهيمي، السنة 2022، ص40.

2- تطاوي علي، يوسفي مبروك، موسا ويعبد القادر، تقييم فعالية الربحية التجارية للمشروع الاستثماري بمعيار VAN، أطروحة الماستر، تخصص مالية وبنوك، كلية العلوم الاقتصادية، الجامعة احمد دراية أدرار،2014، ص16.

3- خديجة إيدر، هاجر سوسي، واقع تطبيق تقييم المشاريع الاستثمارية في المؤسسات المالية، أطروحة ماستر، تخصص مالية وبنوك، الكلية العلوم الاقتصادية، الجامعة أحمد دراية – ادرار، السنة 2016 ص13،14.

4- رحاب سلمى، نور الهدى علالي، تقييم مشاريع الاستثمارية دراسة حالة مشروع مركز الطاقة العفرون، أطروحة شهادة الماستر، تخصص اقتصاد نقدي وبنكي، الكلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، الجامعة الجزائر3، السنة 2019، ص 51.

5- زيادي عبد الكريم، زقلوي عبد الحميد، دراسة الجدوى المالية للمشاريع الاستثمارية ودورها في ضمان استمرارية المؤسسة، أطروحة الماستر، تخصص مالية المؤسسة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة العقيد أحمد دراية، ادرار،2018-2019، ص12.

6- سعدان ابتسام، عربي سهام، اتخاذ القرار المالي والتمويلي للمشاريع استثمارية في ظل مؤسسة اقتصادية-دراسة حالة مؤسسة عمر بن عمر-، مذكرة لنيل شهادة الماستر، تخصص مالية المؤسسات كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8ماي 1945، جامعة قالمة، ص12.

7- سوداني فتيحة، باقي مريم، تقنية اختيار المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة، أطروحة شهادة الماستر، تخصص مالية وبنوك، كلية الاقتصاد، جامعة ادرار، السنة 2016، ص32.

8- فاطمة الحاج قويدر، التمويل كأداة إدارة للاستمرارية المشاريع الاستثمارية-دراسة حالة شركةcap-ti - للخدمات الاستشارية، مذكرة مقدمة للاكتمال متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم التسيير، مالية المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية والتسيير، جامعة قاصدي مرياح، ورقلة،2011-2012، ص14.

9- عصماني مريم، شعلال خديجة، تقنيات اختيار المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة، أطروحة ماستر، تخصص مالية وإدارة مخاطر، كلية علوم التسيير، جامعة يحيى فارس بالمدية، السنة 2016، ص 82.

10- لعرج مجاهد نسيمة، دور البرمجة الخطية بالأهداف في دعم القرار الخاص بإدارة مخاطر سلسلة الإمداد، مذكرة ماستر، تخصص تسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،2015-2016، ص161.

11- مولاي أمال جوهر، استخدام أسلوب التحليل الهرمي لتحديد أسبقية الألات-دراسة حال شركةABRAS-مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، الطرق الكمية في التسيير، جامعة الدكتور الطاهر مولاي سعيدة،2014-2015، ص62-63.

ب-المجلات والمقالات العلمية:

1- أنيسة بن رمضان، بومدين محمد رشيد، البرمجة الخطية بالأهداف كأداة مساعدة على اتخاذ القرار، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد 02، جامعة أبوبكر بلقايد، تلمسان-الجزائر، ص181.

2- بن مسعود نصر الدين، قادم جواد، تقييم ودراسة جدوى المشاريع الاستثمارية باستعمال الطرق العلمية الحديثة دراسة نظرية وتطبيقية،2021 ،10ً.

قائمة المراجع

3- حليمة شابي، دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية في الجزائر، مجلة علمية دولية محكمة العدد 22، سنة جوان 2017، ص378.

4- زديري علي، مولاي لخضر عبد الرزاق، تطبيق أسلوب التحليل الهرمي لتحديد الأهمية النسبية للأولويات التنافسية للموردين في الشركات البترولية، مجلة نماء للاقتصاد والتجارة، المجلد 05، العدد 01، جامعة ورقلة، الجزائر، جوان2021، ص171-172.

5- سعيد نعيمة، بوشنافة أحمد، دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية العمومية القطاعية، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد الثالث، العدد 02، جامعة بشار-الجزائر، جوان2017، ص114.

6- سليم بوهيدل، عادل عشي "تطبيق أسلوب عملية التحليل الهرمي لتحديد وسائط نقل السلع المسؤولة بيئيا"، مجلة الاقتصاد الصناعي، العدد 12، جامعة الحاج لخضر، باتنة 1، 12جوان 2017، ص 517-518.

7- شاكر محمود،"تقويم أليات المقترحة لتنمية محافظة الأنبار لسنة 2030 باستخدام أسلوب التحليل الهرمي"، مجلة المخطط والتنمية، العدد 33، جامعة الأنبار/كلية الهندسة/ قسم الهندسة المدنية، 2016ص123.

8- عبد السلام لفتة سعيد، شيماء عبد الكريم، التحليل الاستراتيجي للأسباب تلكؤ مشاريع الخطة الاستثمارية لشركة نفط الشمال وعلى وفق مصفوفة SWOT-دراسة حالة-، 2013،2016، العدد 115، Journal of economics and administrative sciences، جامعة بغداد،2019، ص5-6.

9- عيسى نبوية، أوبختي نصيرة، دور دراسة الجدوى الاقتصادية في تقييم المشاريع الاستثمارية، دراسة حالة المشاريع الممولة من طرف الصندوق الوطني للتأمين عن البطالة بتلمسان، المجلد 03، العدد 03، السنة 2023، ص10،24.

10- نورعبد عطية، أ.م. صالح مهدي العماري، أ.م. واثق حياوي لايذا، اتخاذ القرارات الإدارية لتحديد المعايير المعتمدة في التخصيص باستعمال عملية التحليل الهرمي -دراسة تطبيقية في مستشفى الإمام الحسين في ذي قار، مجلة العلوم الرافدين الجامعة للعلوم، العدد 46، جامعة سومر، العراق، ص 206.

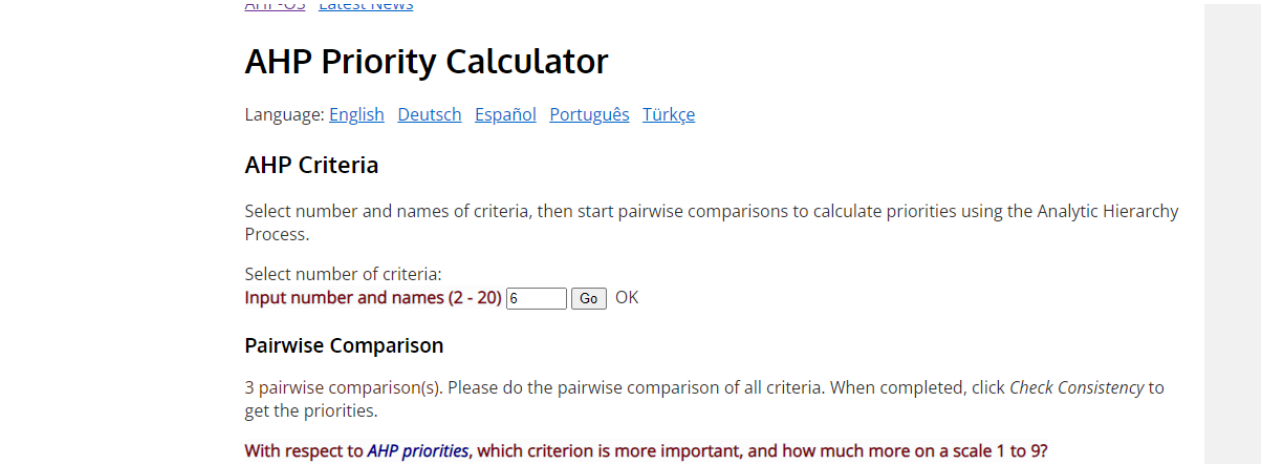
11- نورفارس عبود، عمر محمد ناصر العشاري، "تحليل القرار متعدد المعايير باستعمال طريقة التحليل الهرمي (AHP) المستند إلى نظم المعلومات الجغرافية (GTS) للإيجاد الموقع ألأمثل للمدارس الثانوية في محافظة بغداد، مجلة كلية الرافدين للعلوم، العدد 52، جامعة بغداد، العراق، ص156.

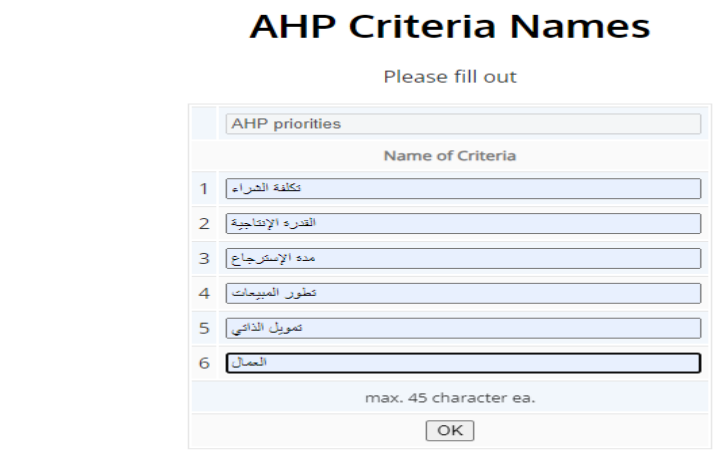
12- مصطفاوي الطيب، "مدخل تسويقي لتحليل وتقييم مواقع الويب السياحية -استخدام نموذج التحليل الهرمي (AHP) لتقييم مواقع الفنادق"، مجلة كلية العلوم الاقتصادية، العدد 16، جامعة محمد بوضياف المسيلة الجزائر ،2016، ص71.

13- واثق حياوي لايذ، إيناس سالم كاظم، فاطمة محسن جواد، "دراسة جودة التعليم باستعمال تكامل نشر وظيفة الجودة وأسلوب التحليل الهرمي"، مجلة كلية الكوت الجامعة، عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الدولي للعلوم الصرفية والطبية لجامعة سومر للفترة من 20-21 تموز 2022، جامعة سومر، العراق ذي قار، ص84.

14- يوسف عبد الله عبد، خالد عبد الحميد عبد المجيد دراسة الجدوى المالية التفصيلية للمشاريع الاستثمارية و دورها في اتخاذ القرار الاستثماري-مشروع صناعة السمنت نموذجا-مجلة الإدارة و الاقتصاد العدد115،الجامعة المستنصرية، جامعة نولج،أربيل،15-10-2017 ،ص6.

الملاحق


AHP-OS Latest News
AHP Priority Calculator
Language: English Deutsch Español Português Türkçe
AHP Criteria
Select number and names of criteria, then start pairwise comparisons to calculate priorities using the Analytic Hierarchy Process.
Select number of criteria:
Input number and names (2 - 20) 6 Go OK
Pairwise Comparison
3 pairwise comparison(s). Please do the pairwise comparison of all criteria. When completed, click Check Consistency to get the priorities.
With respect to AHP priorities, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?


AHP Criteria Names
Please fill out
AHP priorities
Name of Criteria
1 تكلفة الشراء
2 القدرة الإنتاجية
3 مدة الإسترجاع
4 تطور المبيعات
5 تمويل الذاتي
6 العمال
max. 45 character ea.
OK

AHP-OS author: Klaus D. Goepel, BPMSG. Contact Last update: Feb 11, 2022 Rev: 120

With respect to *AHP priorities*, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?

	A - wrt AHP priorities - or B?		Equal	How much more?
1	◉ تكلفة الشراء	○ القدرة الإنتاجية	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
2	◉ تكلفة الشراء	○ مدة الإسترجاع	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
3	◉ تكلفة الشراء	○ تطور المبيعات	○ 1	○ 2 ○ 3 ◉ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
4	◉ تكلفة الشراء	○ تمويل الذاتي	○ 1	○ 2 ○ 3 ◉ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
5	◉ تكلفة الشراء	○ العمال	○ 1	○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ◉ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
6	◉ القدرة الإنتاجية	○ مدة الإسترجاع	◉ 1	○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
7	◉ القدرة الإنتاجية	○ تطور المبيعات	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
8	◉ القدرة الإنتاجية	○ تمويل الذاتي	○ 1	○ 2 ○ 3 ◉ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
9	◉ القدرة الإنتاجية	○ العمال	○ 1	○ 2 ○ 3 ◉ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
10	◉ مدة الإسترجاع	○ تطور المبيعات	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
11	◉ مدة الإسترجاع	○ تمويل الذاتي	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
12	◉ مدة الإسترجاع	○ العمال	○ 1	○ 2 ○ 3 ◉ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
13	◉ تطور المبيعات	○ تمويل الذاتي	◉ 1	○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
14	◉ تطور المبيعات	○ العمال	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9
15	◉ تمويل الذاتي	○ العمال	○ 1	◉ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9

CR = 1% OK

Calculate Download_(.csv) ☐ dec. comma

Resulting Priorities

Priorities

These are the resulting weights for the criteria based on your pairwise comparisons:

Cat		Priority	Rank	(+)	(-)
1	تكلفة الشراء	36.2%	1	4.5%	4.5%
2	القدرة الإنتاجية	21.8%	2	6.1%	6.1%
3	مدة الإسترجاع	18.9%	3	1.6%	1.6%
4	تطور المبيعات	9.5%	4	0.8%	0.8%
5	تمويل الذاتي	8.6%	5	1.6%	1.6%
6	العمال	5.0%	6	0.6%	0.6%

Number of comparisons = 15
Consistency Ratio CR = 1.0%

Decision Matrix

The resulting weights are based on the principal eigenvector of the decision matrix:

	1	2	3	4	5	6
1	1	2.00	2.00	4.00	4.00	6.00
2	0.50	1	1.00	2.00	4.00	4.00
3	0.50	1.00	1	2.00	2.00	4.00
4	0.25	0.50	0.50	1	1.00	2.00
5	0.25	0.25	0.50	1.00	1	2.00
6	0.17	0.25	0.25	0.50	0.50	1

Principal eigen value = 6.064
Eigenvector solution: 4 iterations, delta = 1.4E-9

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1160.840

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	1264.670044
X2	0.000000	1054.390015
X3	1.000000	527.359985
X4	0.000000	1579.050049
X5	0.000000	1369.229980
X6	0.000000	3.870000
X7	0.000000	1264.229980
X8	1.000000	1053.689941
X9	1.000000	1053.739990
X10	0.000000	1579.380005
X11	0.000000	1053.660034
X12	0.000000	1053.890015
X13	0.000000	1053.939941
X14	0.000000	1264.329956
X15	0.000000	674.250000
X16	0.000000	1011.049988
P1	0.000000	0.360000
P2	5500.000000	0.000000
N2	0.000000	0.420000
P3	28.000000	0.000000
N4	0.000000	0.090000
N5	0.000000	0.080000
P6	16.000000	0.000000
N1	243500.000000	0.000000
XX6	0.000000	132.300003
N3	0.000000	0.180000
P4	8.000000	0.000000
P5	190.000000	0.000000
N6	0.000000	0.050000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.210000
4)	0.000000	0.180000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.050000
8)	0.000000	-0.050000

الفهرس

Table des matières

مقدمة عامة .....أ
الإطار النظري للدراسة: 1
1-المشاريع الإستثمارية: 2
1-1-مفاهيم عامة حول الإستثمار والمشروع: 2
1-1-1-مفهوم المشروع: 2
1-1-2-مفهوم الاستثمار: 3
1-1-3-مفهوم المشاريع الإستثمارية: 4
1-1-4-أهداف المشاريع الاستثمارية: 4
1-1-5-أنواع المشاريع الاستثمارية: 5
1-2-تقييم المشاريع الاستثمارية: 8
1-2-1-تعريف عملية تقييم المشاريع الاستثمارية: 8
1-2-2-معايير تقييم المشاريع الاستثمارية: 9
2-أسلوب التحليل الهرمي AHP وأسلوب البرمجة الخطية بالأهداف:GPL 15
2-1-طريقة التحليل الهرمي: 15
2-1-1-مفهوم عملية التحليل الهرمي: 15
2-1-1-خصائص التحليل الهرمي: 16
2-1-3-أهمية أسلوب التحليل الهرمي: 17
2-1-4-خطوات عملية التحليل الهرمي: 17
2-1-5-مزايا وعيوب عملية التحليل الهرمي:AHP 22
3-1البرمجة الخطية بالأهداف:GPL 24
3-1-1-مفهوم البرمجة الخطية بالأهداف: 25

2-1-3الصياغة العامة للبرمجة الخطية بالأهداف: 26
3-1-3أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف:..... 28
4-1-3خصائص وأهمية البرمجة الخطية بالأهداف: 30
5-1-3مزايا وعيوب البرمجة الخطية بالأهداف: 31
خاتمة الفصل: 33
الإطار التطبيقي..... 34
للدراسة..... 34
-الدرسات السابقة: 35
-1الدراسة الافتراضية: 38
1-1تعريف المؤسسة: 38
-2بناء النموذج: 39
-1-2تحديد الأهداف: 39
2-2الصياغة الرياضية للنموذج:..... 41
-3التحليل الهرمي:..... 42
1-3تحديد مقياس الأهمية: 42
2-3الشكل الهرمي لعملية التحليل:..... 43
-3-3أوزان المعايير:..... 44
4-3تفريغ الاستبيان: 45
-5-3تعديل متوسط الأوزان:..... 46
6-3بناء مصفوفة الزوجية: 46
7-3حساب نسبة التناسق: 47

4-الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة: 52

4-1حل النموذج:(LINDO): 54

خلاصة الدراسة التطبيقية: 59

خاتمة عامة: 61

قائمة المراجع: 65

الملاحق: 70

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول:

جدول1 : بين مقياس الأهمية النسبية لعملية التحليل الهرمي. 20
جدول2 : يمثل قيم مؤشر الثبات العشوائي.RI 22
جدول 3:يمثل البدائل الإستثمارية إستناد إلى مجموعة من لأهداف. 39
جدول 4:يمثل كيفية تحديد الإنحرافات..... 41
جدول 5: يمثل درجة الأهمية بمقياس.saaty 43
جدول 6: يمثل إستبيان مقترح للأوزان..... 45
جدول 7: يمثل تفريغ بيانات الإستبيان. 45
جدول8: يمثل تعديل متوسط الأوزان. 46
جدول 9 : يمثل مصفوفةامقارنات الزوجية بين المعايير. 47
جدول10:: يمثل درجات الأهمية..... 49
جدول11: يمثل نسبة الأوزان. 51

قائمة الأشكال:

شكل :1 مخطط يوضح النموذج العام لعملية التحليل الهرمي..... 18
شكل :2 بناء الشكل الهرمي للدراسة..... 44
شكل :3 يمثل عدد المعايير التي سوف يتم إدخالها في البرنامج..... 48
شكل :4 إدخال المعايير في النموذج..... 48
شكل : 5 يمثل المعيار الأكثر أهمية و ما أهميته من 1 إلى 9. 50
شكل : 6 يمثل النتائج المحصل عليها. 51
شكل :7 يمثل صياغة النموذج في البرنامج 56
شكل: 8 يمثل النتائج المحصل عليها. 57

ملخص البحث:

تعد عملية التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف من الأدوات المهمة في معالجة مشكلة اتخاذ القرارات في ظل تعدد المعايير، حيث تهدف هذه الدراسة إلى اختيار وتقييم أفضل مشروع استثماري في مؤسسة اقتصادية، ومن خلال هذا البحث قمنا بدراسة افتراضية باستعمال أسلوب هجين يجمع بين أسلوبي التحليل الهرمي والبرمجة الخطية بالأهداف لتقييم البدائل، المتمثلة في الألات وفقا لمجموعة من المعايير (تكلفة الشراء، القدرة الإنتاجية، مدة الاسترجاع، تطور المبيعات، نسبة التمويل). حيث توصلنا إلى ان الة 3 والة 8 والة 9 هي أفضل الألات.

الكلمات المفتاحية:

المشروع، الاستثمار، تقييم المشاريع الاستثمارية، التحليل الهرمي، البرمجة الخطية بالأهداف.

The resume of the research:

The process of hierarchical analysis and linear programming with objectives are important tools in addressing the problem of decision-making in light of multiple criteria. This study aims to select and evaluate the best investment project in an economic institution. Through this research, we conducted a hypothetical study using a hybrid method that combines the two methods of hierarchical analysis and programming. Written objectives for evaluating alternatives, represented by machines, according to a set of criteria (purchase cost, production capacity, recovery period, sales development, financing ratio). We concluded that Machine 3, Machine 8, and Machine 9 are the best machines.

key words:

Project, investment, evaluation of investment projects**,** Analytic Hierarchy process, Programmation linéaire avec objectifs