Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences /ISSN: 1999 -558X /ISSN Online 2707-4560/ Vol (16) Issue: 53-2024 (August)
A special issue of the proceedings of the Fourth International Conference of the Faculty of Administration and Economics, University of Wasit

توظيف نماذج البرمجة الخطية في اتخاذ قرار تخصيص رأس المال للشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن

Employing linear programming models in making the decision to allocate capital to public companies affiliated with the Ministry of Industry and Minerals

م. د. أحمد شاكر محمود[1] أ. د. محمد عبد صالح[2]

جامعة النهرين/ كلية اقتصاديات الأعمال

http://dx.doi.org/10.29124/kjeas.1653.2

المستخلص: تمثل عملية اعداد الموازنة الرأسمالية مرحلة مهمة تعبر عن قرارات تخصيص الموارد طويلة الأجل للشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة. تضمن الجانب النظري للبحث عرضا موجزا للمفاهيم الأساسية ذات الصلة بمواضيع الاستثمار ومراحل تنفيذه والعلاقات بين المقترحات الاستثمارية، والموازنة الرأسمالية وفرص اعدادها باستخدام البرمجة الخطية فضلا عن بيان الجدل القائم حول ملائمة استخدام النماذج في اعداد الموازنة الرأسمالية في التطبيقات العملية. في حين تناول الجانب التطبيقي للدراسة عرضا للاجراءات الممكن اتباعها لتوظيف نماذج البرمجة الخطية في اعداد الموازنة الرأسمالية للشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة. وتميزت الاضافة العلمية لهذه الدراسة بتوضيح طريقة صياغة نماذج البرمجة الخطية لبعض القيود لتأخذ بنظر الاعتبار طبيعة العلاقات بين المقترحات الاستثمارية المتاحة كمشروعات مترابطة أو مشروعات بديلة أو مشروعات مستقلة، وتوصلت الدراسة الى إمكانية إعداد موازنة رأسمالية للشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن وبما يتفق مع استراتيجية الوزارة بشأن تطوير شركات القطاع العام الممولة ذاتيا ولمدة ثلاث سنوات متضمنة لموازنة السنة الأولى وقابلة للتحديث سنويًا بطريقة تسمح بادراج خيارات إنجاز المشاريع بمدد زمنية مختلفة وفقًا للتمويل المتاح سنويا الذي يتغير مع تغير عوائد النفط وبما يتسق مع آلية إعداد الموازنة لثلاث سنوات الذي تم اعتماده في العراق للمدة ٢٠٢٣-٢٠٢٥.

الكلمات المفتاحية: الموازنة الرأسمالية، البرمجة الخطية، الشركات الصناعية العامة.

Abstract: The process of preparing the capital budget represents an important stage that expresses the decisions to long-term allocate resources to public companies affiliated with the Ministry of Industry. The theoretical aspect of the research includes a brief presentation of the basic concepts related to investment topics, the stages of its implementation, and the relationships between investment proposals, the capital budget, and opportunities for preparing them using linear programming, as well as a statement The existing controversy over the appropriateness of using models in preparing the capital budget in practical applications. While the applied side of the study dealt with a presentation of the procedures that can be followed to employ linear programming models in preparing the capital budget for public companies affiliated with the Ministry of Industry. The scientific addition to this study was distinguished by clarifying the method of formulating linear programming models for some constraints to take into account the nature of the relationships between the investment proposals available as dependent projects, mutually exclusive projects, or independent projects. The study reached the following conclusions: The possibility of preparing a capital budget for public companies affiliated with the Ministry of Industry and Minerals, in accordance with the Ministry's strategy regarding the development of self-financed public sector companies, for a period of three years, including the budget for the first year and subject to annual updating in a way that allows for the inclusion of options for completing projects with different time periods according to the financing available annually, which changes with changing of oil returns, consistent with the three-year budget preparation mechanism that was adopted in Iraq for the period 2023 – 2025.

Keywords: capital budgeting, linear programming, general industrial companies.

1- المقدمة

تعاني معظم الشركات العامة الممولة ذاتيا والتابعة لوزارة الصناعة والمعادن من عجزها عن تمويل نفسها بسبب ضعف أدائها وتقادم مصانعها بالاضافة الى ارتفاع تكاليفها لاسيما الاجور والرواتب بسبب ارتفاع عدد الموظفين والعاملين فيها عن المستوى المناسب. وتسعى وزارة الصناعة والمعادن الى اعادة تأهيل للشركات التي يمكن أن تحقق أداء اقتصاديا جيدا بعد تطوير مصانعها وتحديد عدد العاملين فيها عند المستوى المطلوب عبر تمويلها من الموازنة العامة أو من قبل القطاع الخاص عبر برامج الشراكة بين القطاعين العام والخاص.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في اقتراح استخدام نماذج البرمجة الخطية في اعداد الموازنة الرأسمالية للشركات الصناعية التابعة لوزارة الصناعة والمعادن والممولة من الموازنة العامة للدولة لتحقيق الاستغلال الأمثل للموارد.

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في امكانية تسريع أنشطة تأهيل الشركات الصناعية العامة الممولة ذاتيا التابعة لوزارة الصناعة والمعادن وتحقيق استراتيجية الوزارة في الأجل البعيد المتمثلة بخصخصتها عبر استخدام نماذج البرمجة الخطية لتعظيم أحد الأهداف الرئيسية في شركات القطاع الخاص المتمثل بتحقيق أكبر قيمة حالية لثروة الملاك من خلال تمويل مزيج المشاريع الذي يحقق أقصى قيمة حالية صافية.

هدف البحث: يهدف البحث الى عرض المفاهيم النظرية ذات الصلة بالاستثمار واختيار تشكيلة الاستثمارات المثلى عبر اعداد موازنة رأسمالية بالاستعانة بنماذج البرمجة الخطية، وبيان كيفية تطبيقها هذه المفاهيم عمليا لتسريع تأهيل الشركات الصناعية العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن وبما يتسق مع استراتيجياتها.

فرضية البحث:تقوم فرضية البحث على امكانية تسريع أنشطة تأهيل الشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن وصولا الى خصخصتها في ظل شروط عادلة عبر تحديد التشكيلة المثلى للمشاريع الاستثمارية الممولة من الموازنة العامة للدولة لتعظيم القيمة الحالية الصافية للشركات باستخدام نماذج البرمجة الخطية.

أسلوب البحث: تم الاطلاع على عدد من المصادر ذات الصلة بمواضيع الاستثمار وسبل استخدام نماذج البرمجة الخطية في اعداد الموازنة الرأسمالية، بالاضافة الى التقارير المتعلقة باستراتيجيات وزارة الصناعة بشأن شركاتها الصناعية العامة الممولة ذاتيا، واعتمد المنهج الوصفي التحليلي لعرض الواقع القائم، واستخدمت نماذج البرمجة الخطية كأسلوب مقترح للمساعدة في اعداد الموازنة الرأسمالية.

حدود البحث:

أ- المكانية: تمثلت حدود البحث المكانية بوزارة الصناعة والمعادن / دائرة التخطيط / قسم المشاريع، لحصر بيانات دراسات الجدوى لمشاريع اعادة تأهيل الشركات العامة والتخصيصات المالية المقدمة لبعضها من الموازنة العامة للدولة.

ب- الزمانية: تحددت المدة الزمنية للبحث ببيانات السنوات 2021-2023 .

الدراسات السابقة:

تم الاطلاع على الدراسات السابقة الآتية ذات الصلة بدراستنا:

* دراسة (الزيادي، 2013) التي عرضت أساليب اعداد الموازنات الرأسمالية والأسس العلمية الواجب استخدامها وتنفيذها، وتحديد أبرز العوامل التي تحد من فاعليتها، واعتمدت الدراسة على بيانات عينة عشوائية لـ 34 مستجيب يعملون في المجال المحاسبي والتدقيقي، وأكدت استنتاجات الدراسة على أن الجهد البشري يؤثر على مستوى النجاح المتحقق في اعداد وتنفيذ

الموازنة الرأسمالية، وتضمنت التوصيات الدعوة الى تطوير مؤهلات معدي الموازنات الرأسمالية عبر اشراكهم في دورات تخصصية في مجال عملهم.

* دراسة (الحمداني، 2018) التي سعت الى تطوير اعداد الموازنات الرأسمالية المستقبلية من خلال تقييم المشاريع المنفذة للموازنات الرأسمالية السابقة ومقارنة أدائها الفعلي مع المخطط، وقد اجريت الدراسة في أحد معامل الشركة العامة للصناعات الصوفية، وبينت الدراسة عدم التزام الشركة بتقييم المشاريع الاستثمارية المنفذة والتي كانت مدرجة ضمن الموازنة الرأسمالية السابقة، وتضمنت التوصيات التأكيد على تقييم المشاريع المنفذة مستقبلا لتحسين اجراءآت اعداد الموازنات الرأسمالية.

وتتميز دراستنا الحالية عن الدراسات السابقة باستخدام البرمجة الخطية كأسلوب مناسب لاعداد الموازنة الرأسمالية لشركات وزارة الصناعة والمعادن وبما يتسق مع استراتيجية الوزارة.

2- الاطار النظري: تخصيص رأس المال باستخدام نماذج البرمجة الخطية

سيتم في هذه الفقرة عرض المفاهيم الأساسية ذات الصلة بالاستثمار والموازنة الرأسمالية، ومراحل اختيار الاستثمار، وطبيعة العلاقات بين المشاريع الاستثمارية، والأسلوب المتبع في صياغة نماذج البرمجة الخطية لحل مشاكل تخصيص الموازنة الرأسمالية، بالاضافة الى عرض موجز للجدل حول مدى ملائمة هذا الأسلوب للتطبيق في الواقع العملي.

2-1- الاستثمار والموازنة الرأسمالية

يترتب على النشاط الاستثماري الحقيقي لقطاعات الأعمال التوسع في قاعدة الموارد الانتاجية التي قد تتحقق عبر بناء مصانع جديدة أو توسيع مصانع قائمة، أو زيادة المخازن ومنافذ التسويق، أو تحديث التكنولوجيا المستخدمة، اذ يترتب على تنفيذ الشركات للاستثمارات الرأسمالية المجدية ماليا زيادة القيمة الحالية لأرباحها المستقبلية، وقد يقود تنفيذها الى تحويل الشركات الخاسرة الى شركات رابحة، اذ يتم من خلال اعداد موازنة رأس المال تقييم وتخطيط الانفاق الاستثماري. اذ يعرف الاستثمار الحقيقي بأنه "أي استخدام للأموال سواء في اقامة مشروعات جديدة أو في منشآت قائمة بالفعل بما يدر عائد أو فائدة اضافية لها، أو يزيد من مقدرتها على الاستمرار بالانتاج وتحقيق معدل العائد المطلوب على الأموال المستثمرة". (عشوش، 2017: 2) في حين تمثل الموانة الرأسمالية Capital Budgeting الاجراءآت اللازم تطبيقها لتقييم واختيار مجموعة من البدائل الاستثمارية المقترحة عندما تكون الميزانية الرأسمالية محدودة. (Park, 2007: 803) كما يمكن وصفها بأنها الموازنة المخصصة للعمليات الاستثمارية كقرارات شراء بعض الموجودات الثابتة أو بيعها. (Hilton, 1999: 337)

2-1-1- اختيار الاستثمار

تمر عملية اختيار الاستثمار بأربع مراحل هي (Mansfield, 1999, 564):-

أ- اكتشاف المقترحات الاستثمارية.

ب- تقدير صافي الفيض النقدي المتوقع لكل مقترح استثماري.

ج- تقييم المقترحات الاستثمارية واختيار ما ينبغي ادراجه ضمن موازنة رأس المال.

د- مراجعة المشروعات المنتقاة وتقويم أدائها بعد تنفيذها عبر مقارنة نتائجها المتحققة مع نتائجها المتوقعة في دراسات الجدوى بهدف تحسين أساليب التنبؤ بعوائد وتكاليف المشروعات في دراسات الجدوى وطرق اختيارها ضمن الموازنات الرأسمالية اللاحقة.

2-1-2- طبيعة العلاقة بين المشاريع الاستثمارية

لغرض اعداد الموازنة الرأسمالية ينبغي حصر المشاريع الاستثمارية المقترحة وتحديد قيم المعايير الرئيسية لدراسات جدواها المالية لاسيما معيار صافي القيمة الحالية NPV Net Present Value ، والتمييز بين المشاريع الاستثمارية المستقلة والمشاريع التي تعتمد على مشاريع أخرى والمشاريع المانعة بالتبادل وكما يأتي (Chan S. Park, 2007: 308) (الميداني، 2004: 354):-

أ- المشاريع المستقلة Independent Projects **:** يمكن قبول ادراج المشروع المستقل ضمن الموازنة الرأسمالية أو رفض ادراجه دون أن يؤثر في قرار قبول أو رفض ادراج أي مشروع مستقل آخر ضمن الموازنة الرأسمالية.

ب- المشاريع التابعة Dependent Projects **:** يشترط أحيانا تنفيذ مشروع أو عدد من المشاريع الاستثمارية لتوفير فرصة لقرار قبول أو رفض ادراج مشروع استثماري أو عدد من المشاريع الاستثمارية ضمن الموازنة الرأسمالية.

ج- المشاريع التي يستبعد بعضها البعض الآخر (المشاريع المانعة بالتبادل) Mutually Exclusive Projects **:** يمكن انجاز هدف محدد عبر تنفيذ أحد المقترحات الاستثمارية البديلة، لذلك يترتب على قبول ادراج أحدها ضمن الموازنة الرأسمالية رفض بقية المشاريع الأخرى.

2-2- استخدام نماذج البرمجة الخطية لتخصيص رأس المال عندما تكون الموارد محدودة

يمكن استخدام نماذج البرمجة الخطية بفاعلية لصياغة مشاكل تخصيص رأس المال التي تواجهها الشركات سنويا لدعم صناع القرار في تحديد المزيج الاستثماري الأمثل الواجب ادراجه ضمن موازنة رأس المال من البدائل الاستثمارية المقترحة عندما تكون ميزانية رأس المال محدودة، حيث يمكن صياغة دالة الهدف لاختيار المشاريع التي تحقق أعظم قيمة ممكنة لمعيار أساسي يستخدم عادة في تقييم جدوى المشاريع وهو صافي القيمة الحالية NPV Net Present Value الذي يقود الى تعظيم ثروة الملاك (حملة الأسهم في الشركات المساهمة)، اذ تعبر متغيرات النموذج عن المشاريع الاستثمارية المقترحة والتي انجزت دراسات جدواها، حيث يمكن استخدام خاصية متاحة في نماذج البرمجة الخطية تتمثل باختيار متغير ثنائي Binary Variable يسمح بتحديد نتائج حل النموذج باختيار قيمة صفر للمتغير عندها يكون المشروع الاستثماري المقترح

مستبعد من مزيج المشاريع التي تتضمنها موازنة رأس المال، أو قيمة واحد عندها يكون المشروع الاستثماري المقترح ضمن مزيج مشاريع موازنة رأس المال. (TAHA, 2007:350)

2-2-1- صياغة نماذج البرمجة الخطية لمواجهة مشاكل تخصيص رأس المال

عندما يكون هدف الشركة تعظيم صافي القيمة الحالية NPV أو Net PW net Present worth (وفقا للمصطلح المعتمد في معظم كتب الاقتصاد الهندسي) في ظل محدودية مصادر التمويل التي تواجهها الشركات أحيانا، يتم اعداد الموازنة الرأسمالية في ظل تقنين رأس المال الذي يتطلب اختيار مجموعة من المشروعات لتحقيق هدف الشركة دون تجاوز مواردها المتاحة، وسيكون من المناسب استخدام نموذج برمجة خطية لاختيار تشكيلة المشاريع المثلى من بين عدد كبير وممكن من مزيج المشاريع المانعة بالتبادل، حيث يكون هدف النموذج تعظيم NPV أو PW وكما يأتي (SULLIVAN & OTHERES, 2000:579):-

$$Max.\ NPV = \sum_{j=1}^{m} B_j^* X_j$$

اذ أن:

B_j^* : يعبر عن NPV أو net PW للفرصة الاستثمارية للمشروع المقترح j خلال المدة التخطيطية.

X_j : يمثل الجزء الذي سيتم تنفيذه من المشروع j خلال مدة التخطيط.

m : عدد الخيارات المتاحة من تشكيلات المشاريع المانعة بالتبادل.

ويتم حساب NPV أو net PW بعد تحديد سعر خصم ملائم يمكن أن يعبر عنه بـأدنى معدل عائد مقبول Minimum Attractive Rate of Return (MARR). وتستخدم الرموز الآتية عند صياغة نموذج البرمجة الخطية:-

c_{kj} : النفقات النقدية (على سبيل المثال القيمة الأولية لرأس المال أو الميزانية التشغيلية السنوية) المطلوبة لتنفيذ المشروع j خلال المدة k.

C_k : المستوى الأقصى للنفقات النقدية المتاحة خلال المدة k.

ويستخدم نوعين من القيود عند صياغة نماذج البرمجة الخطية لغرض اعداد الموازنة الرأسمالية هي:

أولا - القيود المعبرة عن محدودية النفقات النقدية خلال الزمن k من المدة التخطيطية:

$$\sum_{j=1}^{m} c_{kj} X_j \le C_k$$

ثانيا - القيود التي تصف العلاقات بين المشروعات المقترحة، الموضحة ضمن الحالات الممكنة الآتية:

أ- اذا اقترحت المشاريع X_1 و X_2 و X_3 وكانت مانعة بالتبادل، فيمكن التعبير عنها بالقيد الآتي:

$$X_1 + X_2 + X_3 \le 1$$

ب- اذا اقترح المشروعان X_1 و X_2 ، مع امكانية تنفيذ X_2 في حال نفذ X_1 ، حينها يمكن التعبير عن العلاقة بينهما بالقيد الآتي:

$$X_2 \le X_1 \qquad or \qquad X_2 - X_1 \le 0$$

ج- اذا اقترحت المشاريع X_1 و X_2 و X_3 ، وكان X_1 و X_2 مانعة بالتبادل، مع امكانية تنفيذ X_3 اذا نفذ أحد المشروعين X_1 أو X_2 ، فيمكن التعبير عن هذه العلاقة بالقيدين الآتيين:

$$X_1 + X_2 \le 1$$
$$X_3 \le X_1 + X_2$$

2-2-2- الجدل القائم حول ملائمة استخدام نماذج البرمجة الخطية في تقنين موازنة رأس المال

بالرغم من امكانية الاستخدام الكفء لنماذج البرمجة الخطية في اعداد الموازنة الرأسمالية في ظروف محدودية مصادر التمويل المتاحة، تثار الاعتراضات الآتية حول ملائمتها لحل مشاكل تخصيص رأس المال (Brealey and Others, 2017: 121):

أولا- لا تعاني معظم الشركات الكبيرة الناجحة من مشكلة توفير مصادر التمويل الا اذا كان سوق رأس المال غير كامل imperfect بمستوى خطير.

ثانيا- يعتقد أن استخدام نماذج البرمجة الخطية أسلوبا معقدا ومكلفا ويصعب توفير البيانات الجيدة اللازمة لصياغة مناسبة لمشكلة تخصيص رأس المال، لذلك لا يستحق الأمر استخدامها لاسيما باعتماد بيانات رديئة.

ثالثا- تفترض صياغة هذه النماذج معرفة كل فرص الاستثمار المقترحة، في حين يصعب في الواقع الحقيقي معرفة تفاصيل اكتشاف هذه الفرص.

وبالمقابل يمكن عرض المبررات الآتية لتوضيح ملائمة استخدام البرمجة الخطية في حل مشاكل تخصيص رأس المال لاسيما في ظل ما يدعى بالتقنين المتساهل والتقنين المتشدد:

أولا: التقنين المتساهل

تكون الكثير من قيود مصادر التمويل "متساهلة soft" لا تعكس عدم الكمال في أسواق رأس المال، لكونها قيود مؤقتة تقترح ادارة الفروع الرئيسية ادراجها لتسهيل اجراءآت الرقابة المالية للتعامل مع التقديرات المتحيزة للتدفقات النقدية، حيث تسعى الى وضع حد أقصى على مصادر تمويل الأقسام الادارية المتفرعة منها لتجبرها على ترتيب مشاريعها وفقا لأولوياتها في محاولة للتعرف على المشروعات المجزية بشكل مؤكد.

كما يمكن استخدام قيود مصادر التمويل لتثبيط النمو السريع غير المرغوب فيه لادارات بعض الشركات لتجنب الضغوط الادارية والتنظيمية المرتفعة. ولكون قيود مصادر التمويل هنا لا علاقة لها بعدم كفاءة أسواق رأس المال، لذلك يمكن للأقسام الادارية الفرعية استخدام نماذج البرمجة الخطية لتحقيق أقصى صافي قيمة حالية ممكنة في ظل قيود مصادر التمويل.

وقد يتحقق تقنين مصادر التمويل بسبب عجز ادارات الشركات أحيانا عن توفير التمويل اللازم لكل المشاريع ذات صافي القيمة الحالية الموجبة عن طريق اصدار أسهم جديدة بسبب رفض المؤسسين أو أصحاب أغلبية الأسهم لهذا الاجراء سعيا منهم للحفاظ على تحكمهم في الشركة.

وحتى ان لم تقنن مصادر تمويل الموازنة الرأسمالية، فقد يتطلب اعداد الموازنة تقنين موارد أخرى.

ثانيا: التقنين المتشدد

يتحقق التقنين المتشدد في حالات عدم كمال سوق رأس المال، حيث تعجز بعض الشركات أحيانا عن توفير التمويل الكافي للموازنة الرأسمالية وتجبر بذلك على التخلي عن بعض مشاريعها التي تحقق صافي قيمة حالية موجبة.

3- الدراسة التطبيقية: صياغة وتحليل نتائج نماذج البرمجة الخطية لتخصيص رأس المال للشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن

تعد وزارة الصناعة والمعادن في العراق الجهة المشرفة على جميع أنشطة التصنيع في البلاد وتتابع شؤون الشركات الصناعية العامة والمختلطة والخاصة، اذ تضم الوزارة 28 شركة عامة موزعة على سبع قطاعات صناعية مختلفة هي (وزارة الصناعة والمعادن، 2024):-

* قطاع الصناعات الميكانيكية ويضم ست شركات.

* قطاع الصناعات الكهربائية ويضم ست شركات.

* قطاع الصناعات الانشائية وتنفيذ المشاريع ويضم خمس شركات.

* قطاع الصناعات البتروكيمياوية والأسمدة ويضم خمس شركات.

* قطاع الصناعات الكيمياوية ويضم ثلاث شركات.

* قطاع الصناعات الغذائية والدوائية ويضم شركتين.

* قطاع الصناعات النسيجية والجلدية ويضم شركة واحدة.

تهدف الاستراتيجية الصناعية العراقية الى تغيير دور الحكومة تدريجيا من مالكة للشركات العامة الى الاكتفاء بتخطيط وتنظيم ومراقبة انشطتها وتحويل 80% منها الى شركات مساهمة بعد تطويرها وتحويلها الى شركات تتمتع بقدرة تنافسية بحيث يمكن بيع أسهمها بأسعار عادلة ويتم تداولها بفاعلية في الأسواق المالية، لذلك يتم توجيه التخصيصات المالية الاستثمارية حاليا الى تطوير أداء الشركات الحكومية القائمة لاسيما تلك التي تتمتع بميزة نسبية وبوسعها تحقيق قيمة مضافة عالية ضمن سلاسل القيمة المضافة عالميا. (رئاسة مجلس الوزراء، 2013، 36-38)

تركز الأنشطة الاستثمارية في شركات القطاع العام التي يتم تمويلها من الموازنة العامة للدولة على تشغيل وتأهيل الشركات القائمة ومعالجة المشاكل التي تعاني منها، فبالرغم من أن الشركات مطالبة بتمويل أنشطتها ذاتيا، غير أن معظمها بحاجة الى دعم الدولة ماليا لاسيما عبر توفير التخصيصات المالية لتمويل الاستثمارات لبعض شركات الوزارة، في حين عرضت الوزارة تمويل استثمارات أخرى عبر المشاركة مع القطاع الخاص. وقد أوصى تقرير فريق اعادة هيكلة الشركات العامة عام 2015 باستمرار الشركات الرابحة وتحسين انتاجيتها، وتصفية الشركات التي لن تحقق أرباحا حتى مع ازالة قيد العمالة الزائدة، وعرض شركات أخرى للشراكة مع القطاع الخاص بعد تطوير انتاجيتها وجعلها جاذبة للمستثمرين المحليين والأجانب وتقييمها وفقا لمقدرتها المستقبلية (وليس لقدراتها الحالية) للتكيف مع متطلبات السوق المفتوح وتحويلها الى شركات رابحة وقادرة على خلق ثروة اضافية.(رئاسة مجلس الوزراء، 2015 ،3-8)

تضمنت مقترحات المشاريع الاستثمارية للشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن خلال المدة 2021- 2023 تسع مشاريع يوضحها الجدول 1.

جدول 1 بيانات المشاريع الاستثمارية المقترح تنفيذها في الشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن للسنوات 2021-2023 (مليار دينار)

التسلسل	اسم المشروع الاستثماري	اسم الشركة التي يقترح تنفيذ المشروع فيها والقطاع الصناعي الذي تنتمي اليه	التكاليف الاستثمارية الثابتة	رأس المال التشغيلي	اجمالي التكاليف الاستثمارية	صافي القيمة الحالية NPV	مدة تنفيذ المشروع (سنة)
1	تطوير معمل أدوية سامراء	الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/ الصناعات الغذائية والدوائية	24.5	27.85	52.35	26.008	2
2	مشروع الأقمشة الطبية	الشركة العامة لصناعة النسيج والجلود/ الصناعات النسيجية	7.85	0.015	7.865	14.149	1
3	انتاج معدات الاتصالات والقدرة الثابتة	الشركة العامة لمعدات الاتصالات والقدرة/ الصناعات الهندسية	20.452	0.488	20.94	57.426	2
4	الوحدات التوليدية 20 ميكا واط	الشركة العامة للصناعات الكهربائية/	30.7	0.05	30.75	53.473	1

					الصناعات الهندسية		
5	تأهيل معامل الحديد والصلب خط الصلب وخط الدرفلة	الشركة العامة للحديد والصلب/ الصناعات الهندسية	238.098	149.639	387.737	125.435	3
6	انتاج حامض الكبريتيك المركز	شركة الفرات العامة/ الصناعات الكيمياوية	16.35	0.85	17.2	13.187	1
7	تحويل الصودا السائلة الى قشرية	شركة الفرات العامة/ الصناعات الكيمياوية	10.975	0.05	11.025	44.053	1
8	خط انتاج قضبان الألمنيوم قطر 9.5 ملم	شركة أور العامة/ الصناعات الهندسية	2.527	2.57	5.097	9.438	1
9	معمل الحديد الاسفنجي	الشركة العامة للحديد والصلب/ الصناعات الهندسية	342.5	52.224	394.724	747.714	3

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات دراسات الجدوى المتاحة في وزارة الصناعة والمعادن / دائرة التخطيط / قسم المشاريع التي تم جمعها عبر لقاء مع السيد معاون القسم رئيس مهندسين فاروق كاظم علوان بتاريخ 10/10/ 2023 .

الملاحظات:

أ- بلغ عدد المشاريع المقترحة تسع استثمارات موزعة على عدد من الشركات العامة المنضوية ضمن قطاعات صناعية مختلفة، اذ اقترحت وزارة الصناعة والمعادن على وزارة التخطيط تمويل المشاريع الخمس الأولى المدرجة في الجدول 1 من الموازنة العامة للدولة كجزء من خطة الوزارة التنموية التي تستهدف تطويرالشركات العامة التابعة لها، حيث بلغ اجمالي تكاليفها الاستثمارية 499.642 مليار دينار.

ب- عرضت وزارة الصناعة والمعادن استثمار المشاريع الأربع الأخيرة عبر مشاركة وتمويل القطاع الخاص حيث يمكن تنفيذها في حال توصل الوزارة الى شريك مناسب.

ج- يفضل من الناحية الفنية وما يترتب عليها من آثار اقتصادية مرغوبة تنفيذ المشروع الخامس في حال نفذ المشروع التاسع، اذ اتضح امكانية تحسن مؤشرات المشروع الخامس المتضمنة ارتفاع صافي القيمة الحالية Net Present Value (NPV) بعد تعديل بياناته الخاصة بدراسة الجدوى في حال تنفيذ المشروع التاسع أولا.

وتواجه وزارة الصناعة والمعادن مشاكل مرتبطة بتلكؤ التمويل المطلوب لتنفيذ الاستثمارات لاسيما في السنوات التي ينخفض فيها الناتج المحلي الاجمالي في العراق بسبب انخفاض ايرادات تصدير النفط التي تتعرض بدورها لتقلبات الاسعار ومستويات الطلب في السوق الدولية، وبالتالي توقف النشاط الاستثماري لمشاريع الوزارة لبعض السنوات وزيادة المدة الفعلية لتنفيذها.

وتقدم الدراسة خيارات ممكنة تحقق مكاسب اقتصادية أفضل باستخدام نماذج البرمجة الخطية نفترض فيها أن المشاريع تم اقتراحها عام 2023، وتم تحديد صياغة كل متغيرات نماذج البرمجة الخطية بقيمة صفر عند عدم تنفيذ المشروع الاستثماري، أو واحد في حال تنفيذه.

وقد تضمنت نماذج البرمجة الخطية التي تم صياغتها والتوصل الى نتائجها ما يأتي:-

أولا: صياغة النموذج الأول: توضح صياغة هذا النموذج امكانية تحقيق وزارة الصناعة والمعادن لمكاسب مالية تتمثل بزيادة صافي القيمة الحالية Net Present Value (NPV) المتحققة من تخصيصاتها الاستثمارية التي سيتم تمويلها من الموازنة العامة للدولة في اطار خطة استثمارية لثلاث سنوات قادمة 2023-2025، وتمت صياغة النموذج بافتراض امكانية تمويل أي مجموعة من المشاريع التسع باستخدام تفس تكاليفها الاستثمارية التي خصصتها للمشاريع الخمس الأولى والبالغة 499.642 مليار دينار، في حين يمكن تمويل باقي المشاريع بمشاركة القطاع الخاص في حال توصلت الوزارة الى شريك مناسب، حيث يعد هذا الافتراض موضوعيا لاسيما مع عدم تلقي الباحث لمبررات مقنعة من مسؤولي دائرة التخطيط في وزارة الصناعة عن سبب اختيار المشاريع الخمس الأولى تحديدا ليتم تمويلها من الموازنة العامة.

يوضح الجدول 2 صياغة نموذج البرمجة الخطية الأول الذي يستهدف اعداد خطة استثمارية تدرج ضمن موازنة رأسمالية لثلاث سنوات Capital budgeting for three years للمدة 2023-2025 الذي يفترض امكانية اختيار أي تشكيلة من المشاريع التسع، وكل المشاريع فيه مستقلة باستثناء المشروعين الخامس X5 والتاسع X9 ، حيث يمكن تنفيذ الخامس اذا نفذ

التاسع، اذ ينسجم اعداد خطة استثمارية للوزارة لثلاث سنوات مع مقترح الموازنة العراقية الثلاثية لنفس المدة. وقد تبنت دول أخرى اعداد موازنة لأكثر من سنة، فعلى سبيل المثال تم تبني الموازنة الصفرية في الامارات العربية المتحدة بدأ من عام 2011 متضمنة موازنة متوسطة المدى لمدة ثلاث سنوات منسجمة مع استراتيجية الحكومة الاتحادية، بالاضافة الى اعداد موازنة سنوية ضمن دورة الموازنة متوسطة المدى، وتم تطوير الموازنة متوسطة المدى بعد ذلك لتبلغ خمس سنوات للمدة 2022-2026. (وزارة المالية لدولة الامارات العربية المتحدة، 2024).

وتتميز صياغة النموذج الأول بامكانية اجراء تحديث سنوي للخطة متوسطة المدى لمدة ثلاث سنوات بحيث تضاف المشاريع الجديدة وتحذف المشاريع المنجزة بالكامل ويستمر ادراج المشاريع المنجزة جزئيا، وسيوضح النموذج الثالث آلية مقترحة ممكنة التطبيق عند اجراء التحديث السنوي للخطة متوسطة المدى.

يوضح الجدول 3 تقرير نتائج حل النموذج الأول، الذي يبين أن بوسع وزارة الصناعة والمعادن أن تمول بنفس ميزانيتها البالغة 499.642 مليار دينار كل المشاريع الاستثمارية التسع باستثناء المشروعين الأول والخامس، وتحقق بذلك صافي قيمة حالية لاستثماراتها تبلغ 939.44 مليار دينار وهو أعلى من نظيره وفقا لما اقترحته وزارة الصناعة عبر تنفيذ المشاريع الخمس الأولى حيث يبلغ 276.491 مليار دينار. ويمكن تنفيذ المشروعين الأول و/أو الخامس بالشراكة مع القطاع الخاص عند توفر الشريك المناسب.

جدول 2 صياغة نموذج البرمجة الخطية الأول لخطة تطوير الشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن للمدة 2023-2025

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Direction	R. H. S.
Maximize	26.008	14.149	57.426	53.473	125.435	13.187	44.053	9.438	747.714		
C1	52.35	7.865	20.94	30.75	387.737	17.2	11.025	5.097	394.724	<=	499.642
C2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<=	1
C5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	1
C6	0	0	0	0	1	0	0	0	-1	<=	0
C7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<=	1
C8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	<=	1
C9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<=	1
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<=	1
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
VariableType	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary		

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول 1.

جدول 3 تقرير نتائج حل نموذج البرمجة الخطية الأول.

	07:12:50		Monday	March	18	2024
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c[j]	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	0	26.0080	0	26.0080	at bound
2	X2	1.0000	14.1490	14.1490	0	basic
3	X3	1.0000	57.4260	57.4260	0	basic
4	X4	1.0000	53.4730	53.4730	0	basic
5	X5	0	125.4350	0	125.4350	at bound
6	X6	1.0000	13.1870	13.1870	0	basic
7	X7	1.0000	44.0530	44.0530	0	basic
8	X8	1.0000	9.4380	9.4380	0	basic
9	X9	1.0000	747.7140	747.7140	0	basic
	Objective	Function	(Max.) =	939.4400		
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1	C1	487.6010	<=	499.6420	12.0410	0
2	C2	0	<=	1.0000	1.0000	0
3	C3	1.0000	<=	1.0000	0	14.1490
4	C4	1.0000	<=	1.0000	0	57.4260
5	C5	1.0000	<=	1.0000	0	53.4730
6	C6	-1.0000	<=	0	1.0000	0
7	C7	1.0000	<=	1.0000	0	13.1870
8	C8	1.0000	<=	1.0000	0	44.0530
9	C9	1.0000	<=	1.0000	0	9.4380
10	C10	1.0000	<=	1.0000	0	747.7140

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج WINQSB .

ثانيا: صياغة النموذج الثاني: تقوم صياغة هذا النموذج على افتراض امكانية تطوير دراسات الجدوى للمشاريع التسع بحيث تتضمن كل منها دراسة تمويلة توضح توقيت التمويل المستقبلي المطلوب لتغطية التكاليف الاستثمارية الثابتة لكل سنة من سنوات انشاء المشروع الاستثماري، بالاضافة الى توفير التمويل اللازم لرأس المال التشغيلي بداية السنة التشغيلية الأولى لكل مشروع، بافتراض امكانية توفير التمويل المطلوب سنويا من الموازنة العامة. وبالرغم من امكانية اختلاف مستوى التمويل السنوي اللازم لتغطية التكاليف الاستثمارية لأي مشروع وفقا لقيمة الاستثمار المطلوب خلال كل سنة من سنوات انشاء المشروع، ونظرا لعدم توافر دراسة تمويلية توضح توقيت وحجم التمويل السنوي للتكاليف الاستثمارية ضمن دراسات الجدوى للمشاريع التسع، افترضنا ضمن النموذج الثاني توزيعا متساويا لاجمالي التكاليف الاستثمارية لكل مشروع وفقا لمدة تنفيذه خلال السنوات 2023 و2024 و2025 توضحها القيود C1 و C2 و C3 على التوالي لغرض توضيح طريقة صياغة النموذج في حال تضمين دراسات الجدوى مستقبلا لدراسة تمويلية توضح تفاصيل التمويل السنوي للمشاريع المقترحة، في حين تعبر القيود C4 و C5 و C6 عن توقيتات توفير رأس المال العامل لتغطية التكاليف التشغيلية نهاية السنوات 2023 و 2024 و 2025 على التوالي، مع بقاء دالة الهدف وبقية القيود الأخرى على حالها. وتتميز صياغة النموذج الثاني بتحديد تخصيصات الموازنة الرأسمالية للسنة المالية القادمة المخصصة لشركات وزارة الصناعة والمعادن والموضحة ضمن القيدين C1 و C4 ، اذ يتم ادراجها ضمن الموازنة العامة للسنة القادمة. ويوضح الجدول 4 صياغة نموذج البرمجة الخطية الثاني.

جدول 4 صياغة نموذج البرمجة الخطية الثاني لخطة تطوير الشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن للمدة 2023-2025

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Direction	R. H. S.
Maximize	26.008	14.149	57.426	53.473	125.435	13.187	44.053	9.438	747.714		
C1	12.25	7.85	10.226	30.7	79.366	16.35	10.975	2.527	114.1667	<=	140.392
C2	12.25	0	10.226	0	79.366	0	0	0	114.1667	<=	101.842
C3	0	0	0	0	79.366	0	0	0	114.1667	<=	79.366
C4	0	0.015	0	0.05	0	0.85	0.05	2.57	0	<=	0.065
C5	27.85	0	0.488	0	0	0	0	0	0	<=	28.338
C6	0	0	0	0	149.639	0	0	0	52.224	<=	149.639
C7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<=	1
C10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	1
C11	0	0	0	0	1	0	0	0	-1	<=	0
C12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<=	1
C13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	<=	1
C14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<=	1
C15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<=	1
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
VariableType	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary		

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج WINQSB.

ويوضح الجدول 5 تقرير نتائج حل النموذج الثاني الذي يبين امكانية تنفيذ المشاريع الأول والثاني والثالث والرابع وتحقيق صافي قيمة حالية تبلغ 151.056 مليار دينار، اذ انخفض صافي القيمة الحالية مقارنة بالنموذج الأول وبما تحققه خطة الوزارة بسبب ربط صياغة النموذج الثاني لتنفيذ المشروع الخامس بتنفيذ المشروع التاسع من خلال القيد C11، بالتزامن مع احلال القيود C6-C1 في النموذج الثاني بدل القيد C1 في النموذج الأول، حيث ترتب على ادخال القيود الست صياغة أفضل للنموذج تعبر بدقة عن واقع التدفقات النقدية المقدرة واللازمة لتغطية تكاليف الاستثمار الثابت موزعة سنويا لكل مشروع وفقا لمدة تنفيذه، بالاضافة الى ادخال ميزانية توفير رأس المال العامل لتغطية التكاليف التشغيلية في نهاية السنة الأخيرة لانشاء الاستثمار، اذ يترتب على ما سبق توفير فرصة ملائمة لادارة توقيتات التدفقات النقدية وتخفيض تكاليف تمويل المشاريع وتقليل احتمالات التعرض لصعوبات التمويل، اذ لو عدلنا صياغة القيد C11 بحيث تصبح كل الاستثمارات مستقلة لضمنت هذه الصياغة امكانية تنفيذ المشروع الخامس بغض النظر عن تفيذ المشروع التاسع من عدمه، ولتوصلنا الى نفس النتائج التي حققتها الوزارة حيث اقرت المشاريع الخمس الأولى وتحقيق صافي قيمة حالية تبلغ 276.491 مليار دينار، لذلك فان هذه النتائج هي المثلى في ظل نموذج يعبر بشكل أدق عن طبيعة العلاقة بين المشروعين الخامس والتاسع ويراعي توقيتات التدفقات النقدية المتوقعة سنويا التي ينبغي تبنيها لضبط ادارة عمليات تخطيط تمويل المشاريع.

جدول 5 تقرير نتائج حل النموذج الثاني.

	07:06:02		Saturday	March	23	2024
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	1.0000	26.0080	26.0080	0	basic
2	X2	1.0000	14.1490	14.1490	0	basic
3	X3	1.0000	57.4260	57.4260	0	basic
4	X4	1.0000	53.4730	53.4730	0	basic
5	X5	0	125.4350	0	0	basic
6	X6	0	13.1870	0	-788.5897	at bound
7	X7	0	44.0530	0	-3.1103	at bound
8	X8	0	9.4380	0	-2,414.7570	at bound
9	X9	0	747.7140	0	747.7140	at bound
	Objective	Function	(Max.) =	151.0560		
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1	C1	61.0260	<=	140.3920	79.3660	0
2	C2	22.4760	<=	101.8420	79.3660	0
3	C3	0	<=	79.3660	79.3660	0
4	C4	0.0650	<=	0.0650	0	943.2667
5	C5	28.3380	<=	28.3380	0	0.9339
6	C6	0	<=	149.6390	149.6390	0
7	C7	1.0000	<=	1.0000	0	0
8	C8	1.0000	<=	1.0000	0	0
9	C9	1.0000	<=	1.0000	0	56.9703
10	C10	1.0000	<=	1.0000	0	6.3097
11	C11	0	<=	0	0	125.4350
12	C12	0	<=	1.0000	1.0000	0
13	C13	0	<=	1.0000	1.0000	0
14	C14	0	<=	1.0000	1.0000	0
15	C15	0	<=	1.0000	1.0000	0

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج WINQSB.

النموذج الثالث: يوضح الجدول 6 صياغة النموذج الثالث الذي تم فيه اجراء تعديلات على صياغة النموذج الأول للتعبير عن امكانية تنفيذ بعض المشاريع بمدة أطول في حالات نقص التمويل المطلوب خلال خطة الموازنة الرأسمالية للمدة 2023-2025 بافتراض أن المشاريع المدرجة لهذه المدة تمثل التحديث لنظيرتها للسنة السابقة أي للمدة 2022-2024 بحيث اضيفت المشاريع الجديدة وحذفت المشاريع المنجزة بالكامل واستمر ادراج المشاريع المنجزة جزئيا وكما يأتي:-

أ- يفترض النموذج أن كل المشاريع المدرجة في الجدول 1 جديدة باستثناء مشروعين فهي مستمرة بدأ من السنة السابقة وهما:-

أ-1- مشروع انتاج معدات الاتصالات والقدرة الثابتة الذي أنجز نصف أصوله الرأسمالية البالغة 10.226 مليار دينار خلال السنة السابقة، وبذلك يصبح التمويل المطلوب لاتمام انجازه 10.714 مليار دينار.

أ-2- مشروع معمل الحديد الاسفنجي الذي أنجز ثلث أصوله الرأسمالية الثابتة البالغة 114.1667 مليار دينار خلال السنة السابقة، وبذلك يصبح التمويل المطلوب لاتمام انجازه 281 مليار دينار تقريبا.

ب- يفترض هذا النموذج انخفاض التخصيصات الاستثمارية المتاحة للموازنة متوسطة المدى للمدة 2023-2025 لتبلغ 330 مليار دينار بدلا عن 499.642 مليار دينار بسبب انخفاض عوائد النفط كمصدر رئيسي لتمويل الموازنة في العراق، ولذلك سيتم اضافة اقتراح تنفيذ بعض المشاريع لاسيما المشاريع مرتفعة التكاليف بمدة أطول كمشروع معمل الحديد الاسفنجي الذي سيعتمد كمثال يمكن تطبيقه على مشاريع أخرى ضمن الموازنة.

ج- أضيف المتغيرين X10 و X11 للتعبير عن تنفيذ مشروع معمل الحديد الاسفنجي بمدتي انجاز أطول بلغتا أربع سنوات وخمس سنوات على التوالي مقارنة بمدة انجازه خلال ثلاث سنوات التي يعبر عنها المتغير X9، كما عدل القيدين C6 و C10 بحيث يضمنا امكانية تنفيذ مشروع تأهيل معامل الحديد والصلب خط الصلب وخط الدرفلة الذي يعبر عنه المتغير X5 بعد تحقق أحد السيناريوهات الثلاث لاكمال تنفيذ مشروع معمل الحديد الاسفنجي بنفس طريقة صياغة القيود المعبرة عن فرص تنفيذ المشاريع المانعة بالتبادل لكون المتغيرات X9 و X10 و X11 تعبر عن نفس المشروع ولكن بمستويات انجاز مختلفة خلال الموازنة الرأسمالية للمدة 2023-2025. بالاضافة الى تعديل صياغة القيد C4 بحيث يضمن الاستمرار باتمام انجاز مشروع انتاج معدات الاتصالات والقدرة الثابتة الذي يعبر عنه المتغير X3 . مع ملاحظة أنه في حال تبني موازنة صفرية تسمح باعادة النظر بجدوى الاستمرار بكل المشاريع المستمرة بالاضافة الى دراسة جدوى المشاريع الجديدة سنويا، تغير علامة = للقيدين C5 و C10 ليصبحا => لتتيح فرصة الاختيار بين الاستمرار بالمشاريع المستمرة أو التخلي عنها بطريقة ملائمة وفقا لجدواهما الاقتصادية والاجتماعية من وجهة نظر الخطط التنموية للبلاد.

د- خفض صافي القيمة الحالية المتوقعة لمشروع معمل الحديد الاسفنجي بنسبة 5% و10% ليبلغا 710 و 672 مليون دينار تقريبا الذي يعبر عنهما المتغيرين X10 و X11 على التوالي للتعويض عن تأخر مدة انجاز المشروع والسنة الأولى لتشغيله خلال الخطة متوسطة المدى للمدة 2023-2025 بحيث تزداد مدة انجاز المشروع الى أربع سنوات وخمس سنوات على التوالي بسبب صعوبات التمويل، اذ ينبغي اعادة تقييم المشروع لمراعاة زيادة مدة تنفيذ الاستثمار وتأخر سنة البدء بالتشغيل الذي سيغير التدفقات النقدية وقد يتسبب بانخفاض صافي قيمته الحالية، بالاضافة الى احتمال انخفاض الحصة السوقية للمشروع بسبب تأخر دخوله الى الصناعة اذ غالبا مايكون المنافسين قد اتخذو تدابير تزيد من قدراتهم التنافسية مقارنة بالمنافسين الجدد، وسيكون التمويل المطلوب للمدة 2023-2025 للمقترحين X10 و X11 مساويان لـ 281 مليار دينار و 211 مليار دينار على التوالي.

جدول 6 صياغة نموذج البرمجة الخطية الثالث لخطة تطوير الشركات العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن للمدة 2023-2025.

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Direction	R. H. S.
Maximize	26.008	14.149	57.426	53.473	125.435	13.187	44.053	9.438	747.714	710	672		
C1	52.35	7.865	10.714	30.75	387.737	17.2	11.025	5.097	281	281	211	<=	330
C2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=	1
C4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	1
C6	0	0	0	0	1	0	0	0	-1	-1	-1	<=	0
C7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	1
C8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<=	1
C9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<=	1
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	=	1
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
VariableType	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary	Binary		

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج WINQSB.

ويوضح الجدول 7 تقرير نتائج حل النموذج الثالث الذي يبين امكانية تنفيذ كل المشاريع باستثناء المشروعين الخامس والسادس، على أن ينفذ مشروع معمل الحديد الاسفنجي خلال خمس سنوات الذي يعبر عنه المتغير X11 ، وتحقق بذلك صافي قيمة حالية لاستثمارات شركات وزارة الصناعة والمعادن يبلغ 876.547 مليار دينار وهو أقل من نظيره في النموذج الأول البالغ 939.44 مليار دينار، وأعلى من نظيره وفقا لما اقترحته وزارة الصناعة والمعادن عبر تنفيذ المشاريع الخمس الأولى حيث يبلغ 276.491 مليار دينار.

جدول 7 تقرير نتائج حل النموذج الثالث

	06:23:35		Monday	April	01	2024
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c[j]	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	1.0000	26.0080	26.0080	26.0080	at bound
2	X2	1.0000	14.1490	14.1490	0	basic
3	X3	1.0000	57.4260	57.4260	0	basic
4	X4	1.0000	53.4730	53.4730	0	basic
5	X5	0	125.4350	0	125.4350	at bound
6	X6	0	13.1870	0	13.1870	at bound
7	X7	1.0000	44.0530	44.0530	0	basic
8	X8	1.0000	9.4380	9.4380	0	basic
9	X9	0	747.7140	0	747.7140	at bound
10	X10	0	710.0000	0	710.0000	at bound
11	X11	1.0000	672.0000	672.0000	0	basic
	Objective	Function	(Max.) =	876.5470		
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1	C1	328.8010	<=	330.0000	1.1990	0
2	C2	1.0000	<=	1.0000	0	0
3	C3	1.0000	=	1.0000	0	14.1490
4	C4	1.0000	<=	1.0000	0	57.4260
5	C5	1.0000	<=	1.0000	0	53.4730
6	C6	-1.0000	<=	0	1.0000	0
7	C7	0	<=	1.0000	1.0000	0
8	C8	1.0000	<=	1.0000	0	44.0530
9	C9	1.0000	<=	1.0000	0	9.4380
10	C10	1.0000	=	1.0000	0	672.0000

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج WINQSB.

4- الاستنتاجات والتوصيات: تم تشخيص عدد من الاستنتاجات وقدمت في ضوئها التوصيات وكما يأتي:-

4-1- الاستنتاجات:

أ- يبين النموذج الأول والتعديلات التي اجريت عليه الموضحة في النموذج الثالث امكانية اعداد نموذج برمجة خطية لتخصيص رأس المال لمدة تخطيطية متوسطة المدى لثلاث سنوات أو أكثر تضمن اختيار المشاريع التي تحقق أقصى صافي قيمة حالية متوقع تحقيقها من المشاريع الاستثمارية لشركات وزارة الصناعة والمعادن، وتراعي تصنيف العلاقات بين المشاريع الى مشاريع مستقلة ومترابطة ومانعة بالتبادل. ب- وضح النموذج الثالث امكانية التعبير عن كل مشروع لاسيما ذات التكاليف الاستثمارية المرتفعة بأكثر من متغير، على أن تصاغ قيودها بطريقة مشابهة للمشاريع المانعة بالتبادل لكونها تعبر عن مشروع واحد لكن بمدد انجاز مختلفة، اذ يوفر ما سبق فرص أفضل لادارة التدفقات النقدية وترشيد قرارات التمويل والاستثمارعبر مقارنة الآثار المالية والاقتصادية لتكاليف مصادر التمويل البديلة مع مدد الانجاز المختلفة لبعض المشاريع مرتفعة التكاليف لاسيما خلال سنوات انخفاض التمويل المتاح من الموازنة العامة الذي يتحقق غالبا بسبب انخفاض عوائد النفط.

ج- شخص النموذج الثاني أهمية تطوير دراسات الجدوى لمشاريع وزارة الصناعة والمعادن بحيث تتضمن دراسة تمويلية توضح التدفقات النقدية لكل سنة من السنوات الثلاث للموازنة متوسطة المدى، ويمكن تطويرها الى فصلية أو شهرية لاسيما خلال السنة الأولى للموازنة متوسطة المدى لترشيد قرارات التمويل والاستثمار.

د- يمكن اضافة قيود جديدة لنماذج البرمجة الخطية المستخدمة تضمن تحقيق حد أدنى مستهدف لبعض أهداف خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتجعل الموازنة الرأسمالية لشركات الوزارة أكثر اتساقا معها، فعلى سبيل المثال يمكن اضافة قيد يعبر عن حد أدنى لمستوى توظيف الأيدي العاملة التي ستوفرها المشاريع لغرض تخفيض معدل البطالة.

4-2- التوصيات:-

أ- اطلاع صناع القرار الاستثماري في وزارة الصناعة والمعادن على الأسلوب المقترح في الدراسة المتضمن استخدام نماذج البرمجة الخطية في اعداد الموازنة الرأسمالية لشركات القطاع العام، ومطالبتهم بابداء ملاحظاتهم بشان المقترح من الناحية العملية بغية تطويره ضمن دراسات لاحقة.

ب- المطالبة باعادة حساب مؤشرات دراسة الجدوى للمشروع في حال تنفيذه بمدة زمنية أطول بسبب عدم كفاية التخصيصات المالية لتنفيذ المشاريع.

ج- تطوير مؤهلات معدي دراسات الجدوى لمشاريع وزارة الصناعة والمعادن عبر تضمين الدراسات مستقبلا للمؤشرات والمعايير الأساسية، واضافة دراسة تمويلية تبين توقيتات التدفقات النقدية شهريا للسنة الأولى، وسنويا للسنتين الثانية والثالثة، بما يسمح مستقبلا باستخدام الأسلوب المتبع في النموذج الثاني في هذه الدراسة.

د- التوجيه ببيان طبيعة العلاقات بين المشاريع المقترحة في وزارة الصناعة كمشاريع مستقلة أو معتمدة أو مانعة بالتبادل، وتوضيح الاختلاف في قيم المعايير المالية والنقدية ضمن دراسات الجدوى المستقبلية في حال امكانية تنفيذ احد المشاريع المعتمدة على تنفيذ مشروع آخر مع قيمة مرتفعة نسبيا لمؤشر NPV ، أو تنفيذه دون تنفيذ المشروع الآخر (في حال امكانية ذلك من الناحية الفنية) ولكن بأداء فني ومالي أضعف يترتب عليه تحقيق قيمة منخفضة نسبيا لمؤشر NPV ، لغرض ادراجهما كمشروعين مانعة بالتبادل ضمن نموذج البرمجة الخطية، على سبيل المثال اذا توافرت فرصة لتنفيذ المشروع X_1 بحالتين ممكنتين فنيا هما:

الحالة الأولى X_{1a} تصف امكانية تنفيذ المشروع بشكل مستقل عن تنفيذ أي مشروع آخر بحيث يكون $NPV_{X1a} = 100$.

الحالة الثانية X_{1b} تصف امكانية تنفيذ المشروع في حال نفذ مشروع آخر X_2 ، حينها يكون الأداء الفني والمالي بوضع أفضل بحيث يكون $NPV_{X1b} = 200$ ، وأن $NPV_{X2} = 50$.

عندها يمكن صياغة نموذج برمجة خطية لاعداد موازنة رأسمالية بحيث تتضمن دالة الهدف (جزء من دالة الهدف في حال وجود مشاريع أخرى مشار اليها ضمن الدالة بـ .....) ما يأتي:

$$Max.\ NPV = 100X_{1a} + 200X_{1b} + 50X_2 + ...$$

مع ادراج قيد يعبر عن طريقتي تنفيذ المشروع باعتبارهما مشروعين مانعين بالتبادل في حال ضرورة اتخاذ قرار بامكانية تنفيذ المشروع باحدى الطريقتين فقط وكما يأتي:

$$X_{1a} + X_{1b} \leq 1$$

وادراج قيدين آخرين يصفان العلاقة بين X_{1b} و X_2 كما يأتي:

$$X_2 \leq 1$$
$$X_{1b} \leq X_2 \quad or \quad X_{1b} - X_2 \leq 0$$

المصادر:

أولا: المصادر العربية:

- الحمداني، بهاء حسين، عبد الحميد، أحمد رعد، 2018، تطوير اعداد الموازنات الاستثمارية من خلال تقييم المشاريع الاستثمارية، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، العدد 102، المجلد 24.

- الميداني، محمد أيمن عزت، 2004، الادارة التمويلية في الشركات، مكتبة العبيكان، الطبعة الرابعة، الرياض.

- الزيادي، نعيم تومان مرهون، 2013، تقييم العوامل المؤثرة على اعداد وتنفيذ الموازنات الاستثمارية "دراسة تطبيقية على عينة من الادارات المحلية في العراق"، مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والادارية، جامعة واسط، العدد 1، المجلد 12.

- عشوش، محمد أيمن عبد اللطيف، 2017، الأصول العلمية لدراسات جدوى مشاريع الاستثمار، كلية التجارة- جامعة القاهرة، الطبعة الثالثة- الاصدار الخامس، القاهرة.

- رئاسة مجلس الوزراء، مكتب رئيس الوزراء، هيئة المستشارين، 2015، اعادة هيكلة الشركات العامة الواقع .. رؤية نحو الاصلاح، فريق اعادة هيكلة الشركات العامة.

- رئاسة مجلس الوزراء، هيئة المستشارين، وزارة الصناعة والمعادن، 2013، الاستراتيجية الصناعية في العراق لغاية عام 2030 وآليات التنفيذ.

ثانيا: المصادر الأجنبية:

- Brealey, Richard A. and Others, 2017, PRINCIPLES OF CORPORATE FINANCE, McGraw-Hill Education, TWELFTH EDITION, New York.

- Chan S. Park, 2007, Contemporary Engineering Economics, Pearson Prentice Hall, Fourth Edition, New Jersey.

- HAMDY A. TAHA, 2007, "OPERATIONS RESEARCH AN INTRODUCTION, Prentice-hall of India Private Limited, 8th Ed, New Jersey.

- Hilton, Ronald W., 1999, Managerial Accounting, Mc Grow-Hill, Fourth Edition, United states America.

- Mansfield, Edwin, 1999, Managerial Economics Theory, Applications, and Cases, Prentice – Hall International, INC., 4th ed., New York.

- WILLIAM G. SULLIVAN & OTHERES, 2000, Engineering Economy, PRENTICE HALL, 11th ed., New Jersey.

ثالثا: المواقع الالكترونية:

- وزارة الصناعة والمعادن، تم زيارة الموقع بتاريخ 13-4-2024 ، https://industry.gov.iq/

- وزارة المالية لدولة الامارات العربية المتحدة، تم زيارة الموقع بتاريخ 2024/3/22 ، https://mof.gov.ae/federal-budget-framework-and-process-ar/