تقييم المشاريع الاستثمارية باستخدام أسلوب مونت كارلو في ظل ظروف المخاطر

(دراسة حالة مشروع ألبان وأجبان في محافظة ريف دمشق)

الباحث: علاء علي الصقر

(ماجستير ادارة أعمال اختصاص تسويق كلية الاقتصاد – جامعة دمشق)

الملخص

هدف البحث الى التعرف على أسلوب محاكاة مونت كارلو وإبراز دوره وأهميته في الوصول الى نتائج سليمة وموضوعية عند تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل ظروف المخاطر.

ولتحقيق أهداف البحث تم الاعتماد المنهج الوصفي من خلال دراسة مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بتقييم المشاريع الاستثمارية في ظل ظروف المخاطر، أما بالنسبة للجانب العملي سيتم الاعتماد على منهج دراسة الحالة وذلك بإسقاط الجانب النظري للبحث على الواقع العملي، واستعان الباحث ببرنامج مايكروسوفت اكسل 2016 لتحليل مخاطر المشروع الاستثماري.

أن نتائج أسلوب محاكاة مونت كارلو أظهرت أن نسبة فشل المشروع بلغت حوالي 31% في دراستنا، وبذلك أزال الغموض المتعلق بمخاطر المشروع وسيتم قبول المشروع أو رفضه تبعاً لميل المستثمر أو متخذ القرار لتقبل هذه المخاطر فإذا لم يتقبل هذا المستوى من المخاطر وقرر تجنبها فعندها يعتبر المشروع غير مقبول وليس ذو جدوى وهذا يعني أن تطبيقه يؤثر على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

Abstract

This study aimed to identify the Monte Carlo technique and showing its role and importance to reach sound and objective results of projects evaluation under risks.

To achieve the objectives of this study, the researcher based on descriptive methodology through discussing various theoretical aspects related to evaluating investment projects under risk.

In the practical part the researcher based on case study for applying theory to practical case, Microsoft Excel 2016 was used to analyzing risks of investment project.

The results shows that usingMonte Carlo technique for dealing with expected risks affectsinvestment decisionmaking by showing the effect of various risks and identifying the percentage of success for investment project.

Investment decision- making depends on nature of investor and his tendency to accept the level of risks,if the investor has thistendency he will invest in the project but if he want to avoid such risks, he will refuse to invest in the project.

مقدمة

تعتبر قرارات الاستثمار من أصعب وأعقد القرارات التي تواجه أصحاب المشاريع حيث يترتب عليها أعباء مادية كبيرة وليس من السهل تعديلها أو الرجوع عنها إذا ما تبين عدم صحتها وسلامتها، كما وترتبط هذه القرارات بالعديد من المتغيرات الداخلية والخارجية في البيئة المحيطة بالمشاريع الاستثمارية.

ولذلك يجب دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية قبل الشروع بها ويجب أن تكون هذه الدراسة مبنية على أساس سليم وصحيح من كافة النواحي القانونية والتسويقية والفنية والبيئية والمالية، كما يجب استخدام المعايير والتقنيات الملائمة والتي تختلف باختلاف المشروع وظروف اتخاذ القرار

1 – مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث في تأثير ظروف المخاطر على التدفقات النقدية المقدرة للمشروعات الاستثمارية ومن ثم على المعايير والمؤشرات التي نستند اليها في تقييم هذه المشاريع، بالإضافة إلى غياب منهجية وتقنيات علمية واضحة للتعامل مع هذه المخاطر في تقييم المشاريع الاستثمارية.

وهذه المشكلة ليست خاصة ببلد معين أو بنوع محدد من المشاريع الاستثمارية فهي تعتبر مشكلة عامة وفي سورية تناولت العديد من الدراسات والأبحاث واقع دراسات تقييم المشاريع الاستثمارية وأشار بعضها إلى وجود ضعف وقصور في هذه الدراسات، حيث أشار خربوطلي (1996) بأن دراسات تقييم المشاريع الاستثمارية في سورية غير موضوعية ولم ترقى لمستوى تقديمها للمصارف الأجنبية، كما أشارت باغ (2008) إلى غياب شبه تام لدراسات تقييم المشروعات المقترحة في ظل ظروف المخاطر حيث أن غالبية الدراسات لا تأخذ بالاعتبار المخاطر المحتملة وتوصلت إلى هذه النتيجة بعد جمع البيانات من خلال زيارات ميدانية لبعض الجهات ذات العلاقة كهيئة تخطيط الدولة ووزارة الصناعة وهيئة الاستثمار.

وفي ظل الظروف الاقتصادية التي يمر بها الاقتصاد الوطني والتي تتميز بدرجة عالية من المخاطر لابد من استخدام تقنيات علمية للتعامل مع هذه المخاطر والوصول إلى تقييم موضوعي وسليم للمشاريع الاستثمارية المدروسة.

وتكمن مشكلة البحث في الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي :

كيف يتم التعامل مع المخاطر المحتملة عند تقييم المشاريع الاستثمارية وهل يؤثر تطبيق أسلوب مونت كارلو على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

2- أهداف البحث :

يهدف البحث الى التعرف على أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وإبراز دوره وأهميته في تقييم المشاريع الاستثمارية واتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر للوصول إلى نتائج سليمة وموضوعية.

3- أهمية البحث :

تبرز أهمية البحث في معالجة أحد القضايا الرئيسة في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية وهي الأخذ بالاعتبار مخاطر المشروع الاستثماري وحالة الغموض المستقبلي التي تكتنفه بالإضافة إلى استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة لتحليل هذه المخاطر وإزالة حالة الغموض، حيث إن تطبيقه يسهم في اتخاذ القرار الاستثماري الملائم لظروف المخاطر المحدقة بالمشروع.

4- منهج البحث وأدواته:

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي وذلك من خلال دراسة ووصف مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بالمخاطرة وأسلوب محاكاة مونت كارلو، أما في الجانب العملي تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة لإسقاط الجانب النظري للبحث على الواقع العملي من خلال تطبيق أسلوب مونت كارلو لتحليل مخاطر المشروع المتوقعة وذلك باستخدام برنامج اكسل 2016.

5- مجتمع وعينة البحث :

يتمثل مجتمع الدراسة في جميع المعامل العاملة في قطاع الألبان والأجبان في محافظة ريف دمشق، أما عينة الدراسة فتتمثل في أحد هذه المعامل (معمل ألبان وأجبان) وسوف تتم دراسة وتحليل البيانات المالية المقدرة له لفترة عشر سنوات.

6- فرضية البحث :

H0: لا يؤثر استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

H1: يؤثر استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

7- الدراسات السابقة :

- **دراسة (نور الدين، 2019)** بعنوان : دور وأهمية دراسات الجدوى في تقييم وتمويل مشروعات القطاع الخاص دراسة حالة المشروعات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر.

هدفت الدراسة إلى تحديد دور دراسات الجدوى الاقتصادية في عملية تقييم وتمويل مشروعات القطاع الخاص ومعرفة مدى الارتباط بين استخدام هذه الدراسات ونجاح المشروعات. ولتحقيق أهداف الدراسة تم اعتماد (201) استبيان ووزعت على القائمين على المشروعات الصغيرة والمتوسطة في منطقة الجنوب الشرقي في الجزائر، وتم الاعتماد على أسلوب تحليل الوثائق المجمعة من بعض المؤسسات المصرفية.

وبعد تحليل البيانات أظهرت النتائج أن دراسات الجدوى لا تتم بالمستوى المطلوب ووجود معوقات تحد من إعدادها واستخدامها كما أظهرت الدراسة وجود علاقة

ضعيفة ذات دلالة إحصائية بين الإقبال على دراسة الجدوى ومستوى إعدادها وأداء المشروعات.

- **دراسة (باغ، 2008)** بعنوان : تطوير منهجية الجانب المالي في دراسات الجدوى الاقتصادية للمشروعات الصناعية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على المنهجية العلمية لدراسة الجدوى المالية للمشروعات الصناعية في ظل مستقبل أكيد وفي ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد التام، كما هدفت إلى البحث عن عوامل ضعف دراسات الجدوى الاقتصادية في سورية، ولغرض جمع المعلومات قامت الباحثة بزيارات ميدانية لبعض الجهات ذات العلاقة كهيئة تخطيط الدولة ، ووزارة الصناعة ومديرياتها، وهيئة الاستثمار، وإجراء مقابلات مع العديد من المعنيين فيها، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج وأهمها : ضعف الوعي بضرورة وأهمية إعداد دراسات الجدوى الاقتصادية وغياب شبه تام لدراسات جدوى اقتصادية للمشروعات المقترحة في ظل ظروف عدم التأكد بالإضافة إلى عدم وجود قاعدة بيانات توفر المعلومات والمعطيات الصحيحة واللازمة لإعداد دراسة الجدوى الاقتصادية بكافة جوانبها.

- **دراسة (Hartwig، Daunfeldt، 2014)** بعنوان : ما الذي يحدد أساليب الموازنة الرأسمالية في الشركات السويدية المدرجة.

جاءت هذه الدراسة استكمالاً لدراسة سابقة تناولت العلاقة بين خصائص الشركات وأساليب الموازنة الرأسمالية التي اختارتها الشركات السويدية المدرجة في بورصة ستوكهولم، وتم جمع البيانات بتوزيع استبيانات على جميع المدراء الماليين لجميع الشركات السويدية المدرجة، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها : إن عدد طرق وأساليب الموازنة الرأسمالية المستخدمة في الشركات السويدية أقل مقارنة مع الشركات الأمريكية والأوروبية الأخرى (مثل المانيا وفرنسا وهولندا والمملكة المتحدة)، ومن أكثر الأساليب استخداماً من قبل الشركات السويدية (صافي القيمة الحالية 61%، فترة الاسترداد 54%، تحليل الحساسية 54%، معدل العائد الداخلي 30%)،

كما بينت النتائج أن اختيار أساليب الموازنة الرأسمالية يتأثر بالعديد من العوامل منها (فرص النمو، الحجم ، المبيعات الخارجية، الخصائص الفردية للمدير التنفيذي).

- **دراسة (Bjornsdottir،2010)**بعنوان : تقييم دراسة الجدوى المالية – بناء واستخدام نماذج التقييم لتحليل الجدوى المالية للمشاريع الاستثمارية.

بحثت هذه الدراسة في كيفية بناء واستخدام نماذج التقييم لتحليل الجدوى المالية للمشاريع الاستثمارية واعتمد الباحث في هذه الدراسة على منهج دراسة الحالة وذلك باستخدام نموذج لتقييم الجدوى المالية لمشروع محطة توليد الطاقة الحرارية الأرضية، وأظهرت النتائج أن تقييم دراسة الجدوى المالية تستوجب استخدام معايير (صافي القيمة الحالية، معدل العائد الداخلي، معدل العائد الداخلي المعدل) بالإضافة إلى ذلك يجب أن تسمح نماذج التقييم بإجراء تحليل الحساسية والمحاكاة لتحليل المخاطر المرافقة للمشروع الاستثماري.

- **دراسة (Savvides ، 1994)** بعنوان : تحليل المخاطر في تقييم الاستثمار

هدف البحث إلى التعرف على منهجية واستخدام تقنية محاكاة مونت كارلو المستخدمة في تحليل وتقييم المخاطر للمشاريع الاستثمارية، وسلط الباحث الضوء على أهمية تحليل المخاطر في عملية تقييم الاستثمار وعرض مختلف المراحل لهذا التحليل ومن ثم تفسير النتائج المتولدة منه والتي تتضمن معايير قرارات الاستثمار وعدة مقاييس للمخاطر بالاستناد على مفهوم القيمة المتوقعة.

وتوصل البحث إلى العديد من النتائج أهمها : إن استخدام تقنية مونت كارلو يقلل من التحيز في تقييم المشروع كونه يلغي الحاجة للجوء إلى التقديرات المتحفظة لعكس توقعات المخاطرة المحتملة، كما أن استخدام هذه التقنية يساعد على اتخاذ القرار في المشاريع التي تكون قيم مؤشراتها قريبة من الحدود الدنيا المقبولة حيث يمكن أن يتم رفض المشروع الذي تكون مخاطره عالية مع أن قيمة صافي القيمة الحالية موجبة (ولكنها متدنية)، وكذلك عند المفاضلة بين المشاريع يمكن أن يفضل

مشروع على مشروع أخر مع أن صافي القيمة الحالية له أقل والسبب في ذلك هو أن علاقة العائد والمخاطرة تكون في وضع أفضل.

8- ما يميز الدراسة عن الدراسات السابقة :

تتميز الدراسة الحالية بتركيزها على بيان أهمية ودور أسلوب مونت كارلو في تحليل المخاطر وما يمكن أن تقدمه هذه التقنية من معلومات وإيضاحات تؤثر على اتخاذ القرار إما بدعم قرار قبول المشروع أو بعدم تأييد قرار القبول ولو كانت مؤشرات الدراسة المالية ضمن الحدود المقبولة.

كما تميزت الدراسة بأنها من الدراسات الأولى في سورية التي طبقت أسلوب مونت كارلو للتعامل مع المخاطر في دراسات تقييم المشاريع الاستثمارية بالإضافة إلى ذلك تميزت الدراسة بالحالة العملية التي تمت دراستها (مشروع ألبان وأجبان).

الاطار النظري للدراسة

1- مفهوم وأهمية تقييم المشاريع الاستثمارية :

حظي موضوع تقييم المشاريع الاستثمارية بأهمية كبيرة في الدول المتقدمة وخاصة ما بعد الحرب العالمية الثانية، كجزء من اهتمامها بأهمية تحقيق الاستخدام والتوزيع الأمثل للموارد المتاحة.

ويمكن أن نعرف عملية تقييم المشاريع الاستثمارية بأنها عبارة عن عملية وضع المعايير اللازمة التي يمكن من خلالها التوصل الى اختيار البديل أو المشروع المناسب من بين عدة بدائل مقترحة والذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة استناداً الى أسس علمية.

وتكمن أهمية تقييم المشاريع الاستثمارية في الوصول الى قرار استثماري يضمن مستوى معين من الأمان للأموال المستثمرة وبأقل مستوى من المخاطرة ولابد أن يستند هذا القرار الاستثماري الى دراسة علمية تشمل كافة المشروعات المقترحة ومن زوايا متعددة سواء كانت الاقتصادية أو الفنية أو المالية. (مشرقي، 2012، ص 19)

2- تقييم المشاريع الاستثمارية وفق مقاربة التدفق النقدي :

إن تفضيل واختيار هذه المقاربة يتجاوز العديد من المشاكل الممكن الوقوع فيها في حال استخدام المنظور المحاسبي كاختلاف طرق تقييم المخزون وطرق الاهتلاك ومعالجة بعض المصروفات وغيرها وإن مثل هذه المشاكل تؤدي الى الاختلاف في تحديد الربح بالمفهوم المحاسبي.

ويوجد العديد من البيانات والمعلومات يجب تحديدها بدقة للقيام بعملية التقييم المالي :

- **تكلفة الإستثمار** :وتتكون من :
- تكاليف حيازة الأصول الثابتة من (أراضي، مباني، آلات، تجهيزات،....).
- تكاليف تأسيس الشركة والدراسات المتعلقة بالمشروع.
- رأس المال العامل لدورة إنتاجية واحدة.
- **مدة حياة المشروع** :يوجد تصنيفات عديدة لمدة حياة المشروع وأهمها :
- العمر الطبيعي : ويعبر عن العمر الإفتراضي للمشروع بناء على فرضية استمراره والمحددة بالعقد.
- العمر الإنتاجي (الفني) : ويشير الى الفترة التي يستمر فيها المشروع في الإنتاج مع استمرارية عملية الصيانة بغض النظر عن العائد الاقتصادي الصافي المحقق.
- العمر الاقتصادي : يعبر عن الفترة التي يكون فيها تشغيل المشروع مجدياً اقتصادياً

ويوجد تصنيفات أخرى كالعمر المحاسبي والعمر التكنولوجي، وفيما يخص عملية التقييم المالي للمشروع يتم اختيار أقصر فترة من الأعمار المختلفة للمشروع.

- **القيمة المتبقية** :وتشمل قيمة الأصول المتبقية في نهاية العمر الإفتراضي للمشروع، ويتم اعتبارها كتدفق نقدي داخل.

❖ **التدفقات النقدية الصافية :** وتمثل الفرق بين التدفقات النقدية الداخلة والخارجة

- التدفقات النقدية الداخلة : وتشمل الإيرادات السنوية النقدية للمشروع وفي نهاية العمر الافتراضي للمشروع (السنة الأخيرة) يجب أن يضاف للإيرادات قيمة رأس المال العامل لدورة إنتاجية واحدة بالإضافة الى القيمة المتبقية للمشروع (صافي قيمة الأصول في السنة الأخيرة)
- التدفقات النقدية الخارجة : وتشمل التكاليف الاستثمارية (متضمنة تكلفة رأس المال العامل لدورة إنتاجية واحدة) بالإضافة الى أقساط القروض والفوائد والتكاليف الجارية السنوية وغيرها من التكاليف الأخرى (نور الدين، 2019، ص 56)

❖ **معدل الخصم :**

ويمثل معدل العائد الذي تطلبه المنشأة على المشروع موضع التقييم، ويتم استخدامه في إيجاد القيم الحالية والمستقبلية للتدفقات النقدية الداخلة والخارجة الخاصة بالمشروع، ويختلف معدل العائد المطلوب تبعا لاختلاف المشروع الاستثماري وذلك لاختلاف درجة المخاطرة الخاصة بكل مشروع.(أبو نصار،2008، ص 227)

وعادة تقوم الإدارة بحساب معدل العائد المطلوب من خلال قياس تكلفة رأس المال، وتعرف تكلفة رأس المال بأنها معدل العائد المطلوب من أجل زيادة قيمة الشركة بالسوق أو الحفاظ عليها، وتعتبر تكلفة رأس المال الحد الأدنى لمعدل العائد المطلوب، وعند حساب معدل العائد المطلوب لابد أن يؤخذ بالاعتبار العائد الذي تحققه المشروعات الاستثمارية الجديدة، كما يجب أن يؤخذ بالاعتبار ظروف الاقتصاد والسوق وطبيعة عمل كل منشأة. (حشمت، 2018، ص 26)

وبعد تحديد المعلومات المالية والوصول الى صافي التدفقات السنوية يتم استخدام مجموعة من المعايير الملائمة لاتخاذ القرار بقبول أو رفض المشروع.

3- بيئة وظروف اتخاذ القرار الاستثماري :

يتم اتخاذ القرارات الاستثمارية بناء على حالات وافتراضات متعددة ففي حالة النظر الى بيئة وظروف المشروع في إطار استاتيكي يتم اتخاذ القرار الاستثماري بناء على فروض معينة تنطوي على أن هناك أسعار معينة للمواد والمبيعات وكميات محددة من المبيعات ومعدلات محددة للإنتاج وسعر خصم معين، إلا أنه في الواقع لا تبقى الفروض السابقة ثابتة بل يواجه المشروع تغيرات عديدة وربما مفاجئة وهنا لابد أن ينظر الى اتخاذ القرار الاستثماري نظرة ديناميكية تأخذ بعين الاعتبار قدرة المشروع على مواجهة هذه التغيرات والتكيف معها. (طيوب، 2008، ص 441)

وبناء على ذلك يمكن التمييز بين حالتين :

- حالة التأكد التام :وتتمثل في مجموعة الظروف والحقائق التي تدفع متخذ القرار الى الاعتقاد التام بأن الحالات المتوقعة سوف تحدث على وجه التأكيد أي يتم افتراض الثبات والاستقرار في كل الظروف البيئية، ويوجد العديد من المؤشرات والمعايير التي تستخدم في هذه الحالة مثل (معدل العائد المحاسبي، نقطة التعادل، فترة الاسترداد، فترة الاسترداد المحسومة، معدل العائد الداخلي، مؤشر الربحية).
- حالة المخاطرة : طبقاً لمفهوم المخاطرة لا يمكن التنبؤ بمستويات حالات الطبيعة بصورة قطعية ولكن قد يكون من الممكن تحديد التوزيع الاحتمالي أو النسب الخاصة بوقوع حالات الطبيعة، وتختلف درجة المخاطرة التي تتعرض لها منظمات الأعمال تبعاً للعديد من العوامل كاختلاف طول المدة الزمنية التي تمتد خلالها التدفقات النقديةبالإضافة الى اختلاف سلوك متخذ القرار في عملية صنع واتخاذ القرار. (الفضل، 2008، ص 242)

4- أسلوب محاكاة مونت كارلو:

بدأ استخدام أسلوب مونت كارلو لأول مرة في الأربعينيات من القرن الماضي من قبل ثلاث علماء (John Von Neumunn, Stanislaw Ulam and Nicholas

Metropolis) والذين تم توظيفهم في مشروع سري لتطوير الأسلحة النووية والذي عرف بمشروع مانهاتن، حيث توصلوا الى طريقة رياضية جديدة عرفت لاحقاً بأسلوب مونت كارلو وأثبتت طريقتهم نجاحها وأصبحت أداة ووسيلة مهمة في تطوير القنبلة الهيدروجينية، وفيما بعد بدأ تطبيق مونت كارلو في مختلف مجالات الأعمال (Thomopoulos,2013p1)

تركز طريقة محاكاة مونت كارلو على استخدام الأرقام أو الأعداد العشوائية لتوليد قيم لمتغير عشوائي وذلك باستخدام توزيعات احتمالية. (عبد المطلب، عبدالله ،2013، ص 10)

وعند استخدام محاكاة مونت كارلو يعتمد عدد عمليات المحاكاة المطلوبة على مستوى الثقة والخطأ المحدد وكلما زاد عدد عمليات المحاكاة زاد مستوى الثقة وقل الخطأ.(Rose, Stols,2021,p24)

خطوات استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة :

1- تحديد التوزيع الإحتمالي للمتغيرات الهامة في النظام :الطريقة المثلى لتحديد التوزيع الإحتمالي لمتغير معين يتمثل في اختيار سلسلة القيم التاريخية لهذا المتغير، حيث يتم تحديد التكرار النسبي وذلك بقسمة عدد التكرارات على اجمالي عدد المشاهدات
2- تحديد مدى الأرقام العشوائية :بعد تعرفنا على التوزيع الاحتمالي لكل متغير من المتغيرات المدروسة وبمجرد تحديد الإحتمالات فإنه يجب تخصيص مجموعة من الأرقام لتمثل كل قيمة من القيم الممكنة للمتغير.
3- توليد الأرقام العشوائية :وهي جميع الأرقام التي يتم توليدها بحيث يكون هناك فرصة متساوي لكل منها
4- محاكاة التجربة :بعد تطبيق الخطوات السابقة تتم محاكاة نواتج التجربة عن طريق أرقام عشوائية. (العيد، جلال إبراهيم، 2004)

الدراسة الميدانية

(دراسة حالة مشروع ألبان وأجبان في محافظة ريف دمشق)

تتضمن منهجية البحث والأساليب والأدوات التي سيعتمد عليها الباحث، ومن ثم سيتم تناول مؤشرات التقييم المالي لمشروع (الألبان والأجبان)، وبعد ذلك سيقوم الباحث بتطبيق عملي لتقنية مونت كارلو لتحليل المخاطر المتوقعة وسيوضح أثرها على اتخاذ القرار بقبول المشروع أو رفضه، وأخيراً سيتم تقديم بعض المقترحات والتوصيات بناء على نتائج البحث.

1- منهجية البحث وأدواته:

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي وذلك من خلال دراسة ووصف مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بالمخاطرة وأسلوب محاكاة مونت كارلو، أما في الجانب العملي تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة لإسقاط الجانب النظري للبحث على الواقع العملي من خلال تطبيق أسلوب مونت كارلو لتحليل مخاطر المشروع المتوقعة وذلك باستخدام برنامج اكسل 2016.

2- مجتمع وعينة الدراسة :

يتمثل مجتمع الدراسة في جميع المعامل العاملة في قطاع الألبان والأجبان في محافظة ريف دمشق، أما عينة الدراسة فتتمثل في أحد هذه المعامل وسوف تتم دراسة وتحليل البيانات المالية المقدرة له لفترة عشر سنوات.

3- التقييم المالي لمشروع صناعة الألبان والأجبان :

تقدر الطاقة القصوى للمشروع بتحويل (6250) كغ يومياً من الحليب الى منتجين وهما (الجبنة والقشدة)، ويبدأ المشروع باستغلال 64% من الطاقة الإنتاجية القصوى في السنة الأولى من تشغيل المشروع وتزداد نسبة الاستغلال بمعدل 3,2% سنوياً لتصل في السنة

الأخيرة من عمر المشروع الى 92,8% أي ما يمثل ادخال (5800) كغ من الحليب في عمليات الانتاج اليومي.

3-1 احتياجات المشروع المقدرة من المستلزمات السلعية :

تختلف احتياجات المشروع من المستلزمات السلعية خلال عمر المشروع ففي السنة الأولى تبلغ الاحتياجات اليومية للمشروع من مادة الحليب ما مقداره (4000) كغ وتزداد هذه الاحتياجات اليومية بمقدار (200) كغ في السنة الثانية لتصبح (4200) كغ وتستمر هذه الزيادة (200) كغ في السنوات التالية حتى نهاية العمر الإنتاجي للمشروع حيث تبلغ كمية الحليب المستخدمة في الإنتاج اليومي (5800) كغ.

وتستخدم مادة الحليب لإنتاج منتجين وهما (الجبنة، القشطة) ويتم تخصيص 50% من كميات الحليب لإنتاج الجبنة و50% لإنتاج القشطة وتبقى هذه النسب ثابتة طيلة عمر المشروع.

وتقدر تكلفة شراء الكيلو غرام الواحد من الحليب بمبلغ (1700) ل.س أما العبوات البلاستيكية فتختلف حسب الكميات المنتجة حيث يحتاج الكيلو غرام الواحد من الإنتاج الى عبوتين وتقدر تكلفة العبوة الواحدة بـ (175) ل.س.

3-2احتياجات المشروع من المستلزمات الخدمية والمصروفات الأخرى :

تقدر احتياجات المشروع من المستلزمات الخدمية والمصروفات الأخرى بمبلغ (98,820,000) ل.س ثمانية وتسعون مليون وثمانمائة وعشرين ألف ليرة سورية لا غير، والجدول التالي يوضح توزع هذه التكاليف:

جدول رقم (1) احتياجات المشروع من المستلزمات الخدمية والمصروفات الأخرى

احتياجات المشروع من المستلزمات الخدمية والمصروفات الأخرى	
بيان	المبلغ (ل.س)
كهرباء	9,600,000
مياه	1,800,000
هاتف وانترنت	120,000
وقود ومحروقات	6,000,000
مصاريف نثرية	3,600,000
مصاريف دعاية وإعلان	12,000,000
رواتب وأجور	65,700,000
المجموع	**98,820,000**

3-3اجمالي تكلفة الاستثمار الأولي :

وتشمل كل من تكلفة رأس المال الثابت وتكلفة رأس المال العامل لدورة إنتاجية واحدة. حيث تبلغ القيمة الإجمالية المقدرة لرأس المال الثابت (496,590,000) ل.س أربعمائة وستة وتسعون مليون وخمسمائة وتسعون ألف ليرة سورية لا غير كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (2) تكلفة مكونات رأس المال الثابت المقدرة

تكلفة رأس المال الثابت المقدرة	
الأرض	80,000,000
المباني والانشاءات	208,000,000
المعدات والأدوات	201,895,000
الأثاث والمفروشات	2,695,000
مصاريف التأسيس	4,000,000
إجمالي تكلفة رأس المال الثابت	**496,590,000**

أما تكلفة رأس المال العامل لدورة إنتاجية واحدة (5 أيام عمل فعلية) فتقدر بمبلغ (37,572,000) ل.س سبعة وثلاثون مليون وخمسمائة واثنان وسبعون ألف ليرة سورية لا غير.

جدول رقم (3) تكلفة رأس المال العامل لدورة إنتاجية واحدة

رأس المال العامل	
حليب	34,000,000
عبوات تعبئة بلاستيكية	1,925,000
أجور عمال	1,095,000
كهرباء	160,000
مياه	30,000
هاتف وانترنت	2,000
وقود ومحروقات	100,000
مصاريف نثرية	60,000
مصروف دعاية وإعلان	200,000
المجموع	**37,572,000**

وبالتالي تبلغ تكاليف الاستثمار الإجمالية مبلغ وقدره (534,162,000) ل.س خمسمائة وأربع وثلاثون مليون ومائة واثنان وستون ألف ليرة سورية لا غير.

جدول رقم (4) اجمالي تكاليف الاستثمار الأولي

تكلفة الاستثمار الإجمالية	
رأس المال الثابت	496,590,000
رأس المال العامل	37,572,000
اجمالي التكلفة استثمارية	**534,162,000**

3-4الإيرادات المتوقعة :

يختلف تقدير الإيرادات السنوية المتوقعة خلال عمر المشروع تبعاً لاختلاف كمية الإنتاج من الجبنة والقشدة، وتقدر نسبة تحويل الحليب الى الجبنة بـ 25% أما نسبة تحويل الحليب الى القشدة فتقدر بـ 30%، كما يقدر سعر بيع الجبنة بمبلغ (7000) ل.س لكل كغ في حين يقدر سعر القشدة بمبلغ (7500) ل،س لكل كغ.

جدول رقم (5) إيرادات المشروع التقديرية خلال العمر الانتاجي

البيان	كمية الانتاج السنوية من الجبنة	قيمة مبيعات الجبنة السنوية	كمية الانتاج السنوية من القشطة	قيمة مبيعات القشطة السنوية	اجمالي المبيعات السنوية
السنة الأولى	150,000	1,050,000,000	180,000	1,350,000,000	2,400,000,000
السنة الثانية	157,500	1,102,500,000	189,000	1,417,500,000	2,520,000,000
السنة الثالثة	165,000	1,155,000,000	198,000	1,485,000,000	2,640,000,000
السنة الرابعة	172,500	1,207,500,000	207,000	1,552,500,000	2,760,000,000
السنة الخامسة	180,000	1,260,000,000	216,000	1,620,000,000	2,880,000,000
السنة السادسة	187,500	1,312,500,000	225,000	1,687,500,000	3,000,000,000
السنة السابعة	195,000	1,365,000,000	234,000	1,755,000,000	3,120,000,000
السنة الثامنة	202,500	1,417,500,000	243,000	1,822,500,000	3,240,000,000
السنة التاسعة	210,000	1,470,000,000	252,000	1,890,000,000	3,360,000,000
السنة العاشرة	217,500	1,522,500,000	261,000	1,957,500,000	3,480,000,000

3-5 قائمة الدخل التقديرية:

جدول رقم (6) قائمة الدخل التقديرية خلال العمر الإنتاجي للمشروع

البيان	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المبيعات	2,400,000,000	2,520,000,000	2,640,000,000	2,760,000,000	2,880,000,000	3,000,000,000	3,120,000,000	3,240,000,000	3,360,000,000	3,480,000,000
تكلفة المبيعات	2,155,500,000	2,263,275,000	2,371,050,000	2,478,825,000	2,586,600,000	2,694,375,000	2,802,150,000	2,909,925,000	3,017,700,000	3,125,475,000
مجمل الربح	244,500,000	256,725,000	268,950,000	281,175,000	293,400,000	305,625,000	317,850,000	330,075,000	342,300,000	354,525,000
المصاريف الإدارية والعمومية	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000	98,820,000
أعباء الاهتلاك	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000
م إدارية وعمومية	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000	129,679,000
مصاريف تأسيس	4,000,000									
صافي الربح قبل الضريبة	110,821,000	127,046,000	139,271,000	151,496,000	163,721,000	175,946,000	188,171,000	200,396,000	212,621,000	224,846,000
الضريبة	26,668,700	30,238,200	32,927,700	35,617,200	38,306,700	40,996,200	43,685,700	46,375,200	49,064,700	51,754,200
الرسوم	5,333,800	6,047,800	6,585,600	7,123,600	7,661,400	8,199,400	8,737,200	9,275,200	9,813,000	10,351,000
الضرائب والرسوم	32,002,500	36,286,000	39,513,300	42,740,800	45,968,100	49,195,600	52,422,900	55,650,400	58,877,700	62,105,200
صافي الربح بعد الضريبة	78,818,500	90,760,000	99,757,700	108,755,200	117,752,900	126,750,400	135,748,100	144,745,600	153,743,300	162,740,800

3-6 قائمة التدفق النقدي التقديرية:

جدول رقم (7) قائمة التدفق النقدي المتوقعة خلال العمر الإنتاجي للمشروع

البيان	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
رأس المال الثابت	496,590,000										
رأس المال العامل	37,572,000										
تكلفة الاستثمار	534,162,000										
صافي الربح بعد الضريبة		78,818,500	90,760,000	99,757,700	108,755,200	117,752,900	126,750,400	135,748,100	144,745,600	153,743,300	162,740,800
أعباء الاهتلاك		30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000	30,859,000
القيمة المتبقية											184,000,000
صافي التدفق النقدي		109,677,500	121,619,000	130,616,700	139,614,200	148,611,900	157,609,400	166,607,100	175,604,600	184,602,300	377,599,800

3-7 مؤشرات ومعايير التأكد التام :

يوجد مجموعة من النقاط التي تم أخذها بالاعتبار في مؤشرات الجدوى المالية للمشروع:

- تم تقدير العمر الإنتاجي للمشروع بعشر سنوات.
- تم استخدام معدل خصم 16% وهو المعدل المرغوب من قبل إدارة المشروع.
- كما حددت إدارة المشروع الحد الأعلى لفترة الاسترداد بثماني سنوات ونصف وفترة الاسترداد المحسومة بإحدى عشرسنة ونصف. والجدول التالي يتضمن قيم مؤشرات معايير التأكد التام :

جدول رقم (8) مؤشرات ومعايير التأكد التام

معدل العائد المحاسبي	فترة الاسترداد العادية	فترة الاسترداد المخصومة	صافي القيمة الحالية	معدل العائد الداخلي
22.83%	4.21	6.89	193,655,980	23.69%

4- محاكاة مونت كارلو :

في البداية سيتم تحديد التوزيع الاحتمالي لمتغيرات الدراسة، وسوف يتم اعتماد التوزيع المثلثي في هذا النوع من المحاكاة لعدم وجود سلسلة قيم تاريخية لمتغيرات الدراسة، والتوزيع المثلثي هو توزيع مستمر يستخدم في المحاكاة عندما يكون التوزيع الحقيقي للمتغير غير معروف، ولتطبيقه يتم تقدير الحد الأدنى (Min) والحد لأقصى (Max) لقيمة المتغير إضافة الى القيمة الأكثر احتمالاً (The Mode)، ومن ثم يتم تحديد مدى الأرقام العشوائية وتوليد هذه الأرقام، ومن ثم محاكاة التجربة.

تحديد القيم والحدود الدنيا والقصوى والأكثر احتمالاً وتكراراً :

- القيمة الأكثر تكرارا (Mode) للتكاليف الثابتة هي قيمتها في الوضع الطبيعي أما الحد الأدنى للتكاليف الثابتة هو القيمة المقابلة لإنخفاض التكاليف الثابتة في الوضع الطبيعي بمعدل 10%، في حين أن الحد الأعلى لقيمة التكاليف الثابتة هو القيمة المقابلة لارتفاع التكاليف الثابتة في الوضع الطبيعي بمقدار 60%.
- الحد الأدنى لنسبة تكاليف المبيعات الى المبيعات هو 88%، والحد الأعلى هو 95%، أما القيمة الأكثر تكراراً فهي 89.8125%.
- بالنسبة لكمية الحليب المستخدمة في الإنتاج اليومي والتي تؤثر على كمية المنتجات، تم تقديرها في السنة الأولى بـ (4000) كغ يومياً، وقدر معدل زيادة هذه الكمية اليومية بمقدار (200) كغ سنوياً وهي القيمة الأكثر احتمالا أما الحد الأدنى لهذه الزيادة فقدر بـ (150) كغ في حين أن الحد الأعلى قدر بـ (225) كغ.

توليد الأرقام العشوائية :

في البداية يتم توليد المتغير العشوائي والذي تكون قيمته في هذه الدراسة بين الصفر والواحد وهنا يأخذ هذا المتغير مجموعة كبيرة من القيم وليس قيمة واحدة تبعاً لعدد مرات المحاكاة.

تحديد معدل الخصم :

يتم تجاهل مخاطر المشروع المتعلقة بمتغيرات الدراسة (التغير في التكاليف الثابتة، التغير في كمية مدخلات الإنتاج، التغير في نسبة تكاليف المبيعات الى المبيعات) عند تحديد معدل الخصم المستخدم في محاكاة مونت كارلو حيث قدر معدل الخصم الخالي من هذه المخاطر بـ 13% أي أن مخاطر التغير في المتغيرات الثلاثة السابقة تم تقديرها بـ 3%.

محاكاة التجربة :

بعد أن يتم توليد الأرقام العشوائية تتم محاكاة نتائج التجربة وفي هذه الدراسة اختبرنا عشرة ألاف محاولة أي تأخذ الأرقام العشوائية للمتغيرات عشرة ألاف قيمة.والجدول التالي يلخص نتائج محاكاة مونت كارلو:

جدول رقم (9) ملخص نتائج محاكاة مونت كارلو

البيان	القيمة
عدد المرات التي تكون فيه صافي القيمة الحالية أكبر من الصفر	6938
عدد المرات التي تكون فيه صافي القيمة الحالية أصغر من الصفر	3062
نسبة عدم جدوى المشروع	0.306
نسبة جدوى المشروع وقبوله	0.694

5- مناقشة الفرضية واختبارها :

H0:لا يؤثر استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

H1: يؤثر استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

إن جميع مؤشرات ومعايير التأكد التام المستخدمة في تقييم المشروع أكدت على أن المشروع ذو جدوى اقتصادية، ولكنها افترضت حالة من الاستقرار والثبات في متغيرات تقييم المشروع وتجاهلت كافة المخاطر المحتملة.

وإن تطبيق أسلوب مونت كارلو في ظل الافتراضات المتوقعة أظهر أن تحليل المخاطر المحتملة يؤثر على اتخاذ القرار الاستثماري، حيث بين أن نسبة نجاح المشروع (أي أنه مجدي اقتصادياً) بلغت حوالي 69% في حين بلغت نسبة فشل المشروع حوالي 31%، وفي هذه الحالة تمت إزالة الغموض والضبابية المتعلقة بالمخاطر، وسيتم قبول المشروع أو رفضه تبعاً لميل المستثمر أو متخذ القرار لتقبل المخاطر فإذا لم يتقبل هذا المستوى من المخاطر وقرر تجنبها فعندها يعتبر المشروع غير مقبول وليس ذو جدوى.

إن استخدام أسلوب مونت كارلو ضرورة لا بد منها للوصول الى نتائج سليمة وموضوعية حيث يأخذ بعين الاعتبار المخاطر المحتملة وبالتالي يؤثر على القرار الاستثماري المتعلق بإعتبار المشروع ذو جدوى من عدمه أي قبول المشروع أو رفضه.

وبناء على التحليل السابق، نرفض الفرضية الصفرية H0 لأن أسلوب محاكاة مونت كارلو أظهر أن نسبة فشل المشروع بلغت حوالي 31% وبذلك أزال الغموض المتعلق بمخاطر المشروع وسيتم قبول المشروع أو رفضه تبعاً لميل المستثمر أو متخذ القرار لتقبل هذه المخاطر فإذا لم يتقبل هذا المستوى من المخاطر وقرر تجنبها فعندها يعتبر المشروع غير مقبول وليس ذو جدوى وهذا يعني أن تطبيقه يؤثر على اتخاذ القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر. وبالتالي نقبل الفرضية البديلة H1 والتي تنص على أن استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يؤثر على القرار الاستثماري في ظل ظروف المخاطر.

النتائج و التوصيات :

النتائج :

- إن افتراض التأكد التام في عملية تقييم المشاريع الاستثمارية يعتبر ضرباً من الخيال ولا يمثل الواقع اطلاقاً.
- إن عدم تحليل المخاطر يحرم متخذ القرار من معلومات في غاية الأهمية كان بالإمكان استغلالها أو الاسترشاد بها في عملية اتخاذ القرار الاستثماري.
- يعتبر أسلوب المحاكاة (مونت كارلو) من أهم الأساليب والتقنيات للتعامل مع المخاطر المحيطة بالمشروع، حيث يأخذ كل التغيرات المحتملة بعين الاعتبار ويظهر أثرها مجتمعة على معايير التقييم.
- أظهرت النتائج أن المشروع مجدي اقتصادياً وفقاً لمعايير التأكد التام، حيث أن كل من فترة الاسترداد والاسترداد المحسومة تقع ضمن النطاق المسموح به من قبل إدارة المشروع، كما أن كلاً من قيم معدل العائد المحاسبي ومعدل العائد الداخلي أكبر من معدل الخصم، كما أن صافي القيمة الحالية موجبة وإن قيمتها البالغة أكثر من مائة وثلاثة وتسعون مليون تشكل هامش أمان.
- إن معايير التأكد التام تفترض الاستقرار والثبات في الظروف المحدقة بالمشروع وهذا غير منطقي وواقعي، أظهرت نتائج تطبيق هذه المعايير أن المشروع مجدي اقتصادياً ولكن لم تتطرق الى عنصر الخطر المتوقع أن يتعرض له المشروع، كما أنها لم تأخذ شخصية متخذ القرار وميله لتقبل المخاطر بعين الاعتبار، وبالتالي فهي أيدت قبول المشروع في ظل صورة ضبابية يكتنفها الغموض.
- أظهرت نتائج تطبيق محاكاة مونت كارلو والتي أخذت بالاعتبار كل الاحتمالات المتوقعة ضمن نطاق المخاطر الذي تم تحديده أن نسبة احتمال نجاح المشروع تبلغ حوالي69%، وفي حال كانت شخصية المستثمر أو متخذ القرار متحفظة وتميل لتجنب المخاطر فربما يتم رفض المشروع واعتباره غير مجدي اقتصادياً. وبالتالي نستطيع القول أن تطبيق أسلوب محاكاة مونت كارلو أزال حالة الغموض والضبابية المحدقة بالمشروع والتي لم تستطع معايير التأكد التام أن تتعامل معها.
- إن نتائج البحث تتوافق مع نتائج الأبحاث السابقة حيث جاءت متوافقة مع نتائج (آسيا،2016) والتي أكدت على أن الأساليب ذات التقييم أحادي المعيار غير كافية ولا بد من الأخذ بالاعتبار عنصري المخاطرة وعدم التأكد، كما تتوافق مع دراسة (Savvides,1994) والتي أكدت على

أخذ عنصر المخاطرة بعين الاعتبار حيث يمكن أن يتم رفض المشروع الذي تكون مخاطرته عالية مع أن قيمة صافي القيمة الحالية موجبة.

المقترحات أو التوصيات :

1- ضرورة عدم الاكتفاء بمعايير التأكد التام في عملية التقييم المالي للمشاريع الاستثمارية.
2- ضرورة استخدام النماذج الرياضية في التقييم المالي للمشاريع الاستثمارية وخاصة نموذج مونت كارلو للمحاكاة باعتباره أكثر النماذج التي أثبتت قدرتها على التقييم الجيد للمشاريع في ظروف المخاطرة نظراً لاعتماده على إعطاء توزيعات احتمالية للمتغيرات التي تؤثر على ربحية المشروع.
3- يجب الأخذ بعين الاعتبار ميل المستثمر أو متخذ القرار لتحمل المخاطر ومواجهة الظروف والحالات الضبابية التي يمكن أن تحيط ببيئة المشروع، فقرار قبول فكرة المشروع يعتمد على مدى تقبل المستثمر وسلوكه تجاه المخاطر المحتملة.
4- عقد ورشات عمل لدراسة ومناقشة أكثر الأساليب فعالية في تقييم مخاطر واعتماد نموذج موحد لتقييم المخاطر والظروف الضبابية للمشاريع الاستثمارية.

المراجع :

المراجع باللغة العربية

1- أبو نصار، محمد. 2008، المحاسبة الإدارية ، المكتبة الوطنية، الطبعة الثالثة، 2008، عمان، الأردن.
2- باغ، ديمة رغيد، 2008. تطوير منهجية الجانب المالي في دراسات الجدوى الاقتصادية للمشروعات الصناعية، رسالة ماجستير،دمشق، جامعة دمشق، كلية الإقتصاد.
3- حشمت، إقبال. 2018، استخدام أدوات التحليل المالي في دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروعات الإستثمارية دراسة تطبيقية مقارنة، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، سورية.
4- خربطلي، عامر محمد وجيه، 1996. دراسات الجدوى الاقتصادية لمشاريع الاستثمار في سوريا، رسالة ماجستير،دمشق، جامعة دمشق، كلية الإقتصاد.
5- طيوب، محمود. 2008. الجدوى الاقتصادية للمشروعات، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، التعليم المفتوح، سورية.
6- عبد المطلب، أحمد، عبد الله، سيف.2013. استخدام نماذج المحاكاة للتنبؤ بالموازنة التقديرية للأعمال، مجلة جامعة الناصر، العدد الأول، السودان.
7- العيد، جلال إبراهيم. 2004. استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، دار الجامعة الجديدة للنشر، مصر.
8- الفضل، مؤيد.2008. مدخل الى الأساليب الكمية في التسويق، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
9- نور الدين،تمجغدين. 2019. دور أهمية دراسات الجدوى في تقييم وتمويل مشروعات القطاع الخاص دراسة حالة المشروعات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر (منطقة الجنوب الشرقي) ، أطروحة دكتوراه ، جامعة محمد خيضر بسكرة ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر.
10- مشرقي، حسن.2012. تقييم الأداء في المشروعات الصغيرة والمتوسطة. منشورات جامعة حلب، كلية الاقتصاد، برنامج التعليم المفتوح، سوريا.

المراجع باللغة الانكليزية : References

1- Bjorndottir, Anna. 2010. Building and Using Assessment Models for Financial Feasibility Analysis of Investment Projects, Master Thesis, Faculty of Industrial Engineering, University of Iceland.
2- Danfeldt, Sven and Hartwing, Fredrik. 2014. What Determines the Use of Capital Budgeting Methods? Evidence from Swedish Listed Companies, Journal of Finance and Economics, Vol.2,No4,p.101-112.
3- Rose, James and Stolz, Matthias. 2021, Tradeoffs in Strategic Planning under Demand Uncertainty, Master Thesis, The Massachusetts Institute of Technology, united states.
4- Savvides, Savvakis.1994. Risk Analysis in Investment Appraisal, Project Appraisal, Volume 9, Number 1,p 3-18.
5- Thomopoulos, Nick. 2013, Essentials of Monte Carlo Simulation - Statistical Methods for Building Simulation Models, Stuart School of Business, Springer New York, United States