دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرار للحصول على المحفظة المالية المثلى

د.محمد مولود غزيل
جامعة غرداية

أ.سلماني عادل
جامعة الجلفة

ملخص:

طور روس عام 1976 النموذج المذكور إلي نموذج أو نظرية الأسعار المرجحة التي تقوم على أساس اختيار البدائل من بين الأوراق المالية بالمقارنة بين العائد والمخاطرة فعندما تتساوى العوائد سوف يتم اختيار الأوراق المالية الأقل مخاطر وهكذا ،وتوالت الإضافات خلال الفترة اللاحقة لفترة السبعينات من القرن العشرين وخاصة بعد التطورات الاقتصادية وارتفاع قيمة الفوائض المالية لدى الشركات والبنوك وصناديق التوفير، وتم إنشاء شركات الاستثمارات المالية التي تدير الأموال من خلال صناديق أو المحافظ بهدف استغلال هذه الأموال الاستغلال الأفضل وذلك باستخدام الأساليب الكمية من طرف المستثمرين أو من طرف البنوك التجارية الاستخدام الأمل .

الكلمات الدالة: المحفظة المالية المثلى ،العائد ،المخاطرة،الأساليب الكمية ،نظرية المباريات ،البرمجة الخطية.

Résumé:

l'économiste américain "Marquitz" a établi les fondement de la théorie du portefeuille et a présenté la 1ere idée et a publié un exposé appelé " le choix du portefeuille " avec lequel il a montré comment construire le portefeuille d'investissement idéal composé d'outils d'investissement (l'actif financier) qui réalise une rente espéré plus hout que le niveau donné de risques .

"Sharp" a développé la théorie du portefeuille en 1962 en utilesant une autre technique appelée " le modèle indexe unique ". Quand on a des feuilles financières en grand nombre .et après " Ross " a développé en 1976 le modèle cité en théorie des prix équilibrés qui s'établit a la base du choix des substituts (alternatives) parmi les feuilles financiers par rapport ou rendement et le risque. Quand les rendements s'égalisent on procédera au choix des feuilles financières avec le munemum de risque.

Les suppléments se sont succédés durant la period proche des années 70. Du 2eme siècle surtout après les progrès économiques et la housse des excédents financiers chez la société et les banques et les caisses dépagne.

On avait créé les investissements financiers qui gèrent les fonds au moyen de caisse on portefeuilles dans le but d'exploiter de la meilleure façon.

مقدمة:

يسعى المستثمر بصورة عامة إلى تعظيم منفعته التي تعتمد أساسا على العائد والخطر المتوقعين من الاستثمار ،بعبارة أخرى يهدف المستثمر لتعظيم العائد عند مستوى معين من الخطر أو تدنيه الخطر عند مستوى معين من العائد .إن محافظ الاستثمار التي تحقق هذا الهدف تسمى بالمحافظ المثلى وبسبب الأهمية الكبيرة لمثل هذه المحافظ للمستثمرين ،ركزت النظرية الحديثة للمحفظة في جزء كبير منها على تطوير نماذج لاشتقاق المحافظ المثلى من البدائل الاستثمارية المختلفة وذلك لمساعدة المستثمر في اتخاذ قراراته الاستثمارية.

ولاتخاذ القرار السليم القائم على أسس علمية يجب تبني بعض الأساليب الكمية وكذا بعض برامج الإعلام الآلي المستعملة في الدول المتقدمة حيث استخدمنا في هذا البحث البرمجة الخطية التي تعد من أهم وسائل بحوث العمليات في مجال اتخاذ القرار ، مما سبق يمكننا طرح الإشكالية التالية :

ما مدى مساهمة الأساليب الكمية في اختيار المحفظة المثلى لدى المستثمرين أو لدى البنوك التجارية داخل سوق رأس المال ؟

تندرج ضمن الإشكالية مجموعة تساؤلات فرعية كما يلي:

1-ما هو مفهوم المحفظة المثلى ؟

2-هل ساهمت الأساليب الكمية في الكشف عن بعض المتغيرات والخصائص المتعلقة بالسوق المالي في اختيار المحفظة المثلى ؟

قصد الإجابة على إشكالية البحث قمنا بصياغة الفرضيات التالية والتي سندرك صوابها من خطئها بعد هذه الدراسة:

1- المحفظة المثلى هي التي يتولد عنها اكبر عائد ممكن مع الحفاظ على مستوى معين من المخاطرة أو هي المحفظة التي يتولد عنها اقل مخاطرة ممكنة مع الحفاظ على مستوى معين من العائد

2-الأساليب الكمية لم تساهم في اختيار المحفظة المثلى للمستثمر في السوق المالي.

وللإجابة على الإشكالية تم تقسيم هذه الورقة البحثية إلى جانبين جانب نظري فيه المفاهيم الأساسية لنظرية المحفظة الحديثة والأساليب الكمية المستخدمة في اتخاذ القرار ؟

منهج الدراسة

إن الإحاطة بمختلف جوانب الموضوع انطلاقا من التعرف عليه وصولا إلى الإجابة عن التساؤل المطروح في الإشكالية تطلب منا استعمال المنهج الوصفي والتحليلي كركيزتين أساسيتين في هذا البحث، حيث يتبع هذان المنهجان من خلال التعرض إلى مختلف المفاهيم والأسس النظرية للبحث وتحليل بعض المعطيات الإحصائية والأشكال البيانية.

هيكل البحث:

محاولة منا للإلمام بالموضوع وحصر أشمل لجوانبه تم وضع الخطة التالية:

1/ أساسيات نظرية المحفظة المالية الحديثة

1-1 مفهوم نظرية المحفظة وفرضياتها

2-1 مقاييس العائد والمخاطرة

3-1 مفهوم المحفظة المثلى وتصميمها

2/ نماذج مهمة للمحافظ المالية

1-2 نموذج تسعير الأصول الرأسمالية MEDAF

2-2 نموذج التسعير بالمراجحة APT

3/ دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرار

1-3 مفهوم الأساليب الكمية

3- 2 نظرية المباريات

3-3 البرمجة الخطية

3- 4 استخدام الحاسب الآلي في حل مسائل البرمجة الخطية

خاتمة.

1/ أساسيات نظرية المحفظة المالية الحديثة

في نهاية الخمسينيات وبداية الستينات بدا المهتمون يركزون على المخاطر التي تتعرض لها المحفظة المالية وقد بدا ذلك في أعمال هاري ماركويتز الذي ينسب إليه الفضل في ابتكار نظرية المحفظة المالية سنة 1952

1-1 مفهوم نظرية المحفظة وفرضياتها

أولا :مفهوم نظرية المحفظة المالية الحديثة

يعد هاري ماركويتز من أصحاب الفكر المستنير في مجال التمويل والاستثمار اذ ينسب اليه الفضل في ابتكار نظرية المحفظة عام 1952والتي حصل بموجبها على جائزة نوبل في الاقتصاد عام 1990 .

وتعتبر نظرية المحفظة بمثابة ثورة فكرية في عالم التمويل والاستثمار حيث ساهمت في امكانية قياس مخاطر الاستثمار كميا وبالتالي لم يعد المستثمر يعتمد على العائد المتوقع فقط بل اضيف اليه عامل المخاطرة [1] .

وعليه تعرف نظرية المحفظة على انها نظرية معيارية تعني بالقرارات الرشيدة التي يتخذها المستثمرون لإيجاد التوازن بين العائد وخطر الاستثمار في الموجودات المالية ،وتصف هذه النظرية المستثمر بالرشد إذ يسعى لاستثمار الاختيار الكفء من بين البدائل المتاحة له .

ويعتبر قرار اختيار الاصول وتوزيع المبلغ المراد استثماره على الاصول التي تتكون منها المحفظة من اهم القرارات التي يتم اتخاذها والتي يتحدد بموجبها العائد المتوقع من المحفظة ودرجة المخاطرة التي يتحملها المستثمر مالك المحفظة .

وتعرف نظرية المحفظة بانها نظرية الاختيار بين المشاريع الخطرة وبالتالي فهي نظرية للمخاطر تهتم بالضرورة بتكوين محافظ مالية اقل خطورة وهذا بالاعتماد على مبدأ التنويع.[2]

ثانيا :فرضيات نظرية المحفظة المالية: تقوم النظرية على فرضيات أساسية هي:[3]

- ✓ ينظر المستثمر لكل بديل استثماري من منظور التوزيع الاحتمالي للعائد المتوقع خلال فترة زمنية محددة
- ✓ ينظرا لمستثمر إلى المخاطر باعتبارها تشير إلى التقلب في العائد المتوقع
- ✓ جميع المستثمرين يكرهون المخاطر
- ✓ يبني المستثمر قراره على متغيرين فقط هما العائد والمخاطر.

1– 2 مقاييس العائد والمخاطرة

أولا : العائد

و سنتطرق أولا لعائد الورقة المالية باعتبارها المكون الأساسي للمحفظة المالية، وبعدها لعائد المحفظة المالية:

أولا: عائد الورقة المالية: هو مقدار الأموال المضافة إلى رأس المال الأصلي ، و قد يأخذ عدة أشكال: [4]

توزيعات الأرباح: إذا كانت الورقة المالية تمثل ملكية في الشركة كالسهم.

1. **الفوائد**: إذا كانت الورقة تمثل دينا بالنسبة للشركة كالسندات.
2. **الأرباح الرأسمالية**: و تنتج عن إعادة بيع الأوراق المالية، فالفرق بين سعر الشراء و سعر البيع يمثل ربح.

ثانيا:عائد المحفظة المالية: و يختلف عن عائد الورقة المالية الفردية فهو عبارة عن مجموع المنافع الإضافية التي تدرها الأوراق المشكلة لها، هذه الأخيرة التي تنتج عندما يكون سعر بيع هذه الأوراق أكبر من سعر شرائه .

العائد الفعلي :هو المكافئة التي يحصل عليها المستثمر تعويضا عن فترة الانتظار والمخاطر المحتملة لرأس المال معبرا عنها بنسبة مئوية من قيمة الاستثمار في بداية الفترة .

العائد المتوقع :يقصد به المتوسط الموزون لاحتمالات العوائد التي يمكن تحقيقها وفقا لاعتقادات لطبيعة الحالة الاقتصادية المطلوب التنبؤ بها للاستثمار ذات المخاطر .

ثانيا : المخاطرة

1- هي درجة عدم التأكد و ذبذبة العوائد من حيث الارتفاع و الهبوط و خصوصا إذا كان الهبوط سيصل إلى مرحلة الخسائر، فإذا لم يتمكن تحديد العوائد بدقة يعد استثمار ذو مخاطر.

- عرفه ويبستر بأنه فرصة تكبد أذى أو تلف أو اضرر أو خسارة ،وان كان هذا التعريف مرضي إلا انه لا يصلح للتحليل لأنه لا يمكن قياسه وعليه يمكن وضع كلمة بديلة لتحل محل المخاطرة بحيث تكون قابلة للقياس الكمي وهي معدلات العائد المتوقع.، و تنقسم المخاطر التي قد تصيب الأوراق المالية إلى نوعين:[5]

-مخاطر منتظمة: وتسمى أيضا بمخاطر السوق غير القابلة للتنويع، وهي المخاطر التي تؤثر بالنظام الاقتصادي ككل وتصيب كافة الشركات في السوق وبدرجات متفاوتة ومن دون أن يكون للإدارة القدرة على تجنبها وبالتالي تؤثر على أسعار كافة الأوراق المالية، مثل: مخاطر القيمة الشرائية (التضخم)، مخاطر الدورة الاقتصادية من كساد و رواج، مخاطر طبيعية كالكوارث،....

-مخاطر غير منتظمة: والتي تصيب ورقة مالية دون غيرها، أو تصيب قطاع دون غيره، و يمكن للمستثمرين التخلص منها أو تخفيضها بواسطة التنويع، مثل المنافسة، مخاطر الدورة التجارية التي تصيب الشركة،...

2-طرق قياس المخاطرة

❖ التشتت والانحراف المعياري

يعتبر التشتت والانحراف المعياري أفضل معيار لقياس المخاطر غير المنتظمة حيث يقاس بالمعادلة التالية:

$$VAR=\frac{\sum(RP-\overline{RP})}{n}$$

nعائد السهم**1, 2, ...,RP:**

سنة n معدل عائد السهم ل

❖ معامل بيتا :يقيس مدى حساسية عائد الورقة المالية لأية تغيرات تحدث في محفظة السوق فهو يقيس مدى التغير في عائد الورقة المالية نتيجة التغير في عائد السوق

$$ß=\frac{COV(r;M)}{VAR}$$

1 -3 المحفظة المثلى وكيفية تصميمها

أولا :مفهوم المحفظة المثلى

إن العالم الأمريكي ماركويتز هو من بنى نظرية المحفظة اعتمادا على العلاقة بين العائد والمخاطرة وقد اعتمد في بناء نظرية المحفظة على فرضية المنفعة الحدية للعائد على الاستثمار وينص هذا الافتراض على انه يوجد لكل

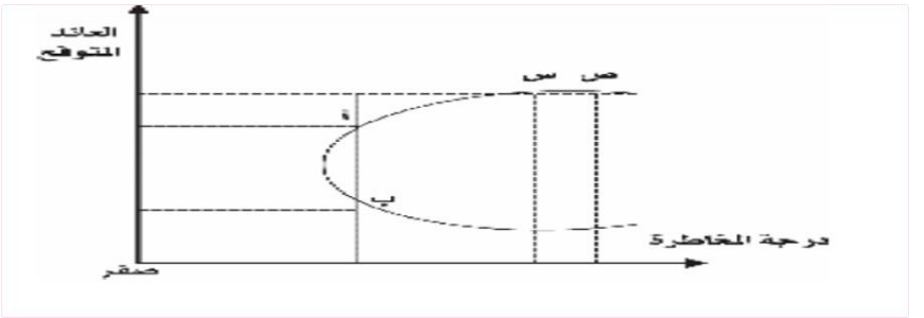
مستثمر منحنى منفعة معين يوضح ميله وسلوكه تجاه عائد الاستثمار ومن ثم اتجاه مخاطر الاستثمار ،يسمى هذا المنحنى بمنحنى السواى حيث يعتبر من أهم الأدوات التي يستخدمها الاقتصاديون لتحديد سلوك المستهلك من حيث اختياره للسلع او الخدمات لتلبية احتياجاته وفقا لدخله المحدود ،وهو المنحنى الذي يبين الإشباع أو المنفعة التي يحصل عليها من خلال اختياره لسلع مختلفة .

فالمنفعة الكلية هي عبارة عن الاشباع الكلي الذي يحققه المستهلك في استهلاك عدد من وحدات من سلعة او خدمة ا واصل ما خلال فترة زمنية معينة ،اما المنفعة الحدية عبارة عن كل زيادة تطرأ على المنفعة الكلية نتيجة استهلاك وحدة واحدة من سلعة أو خدمة أو أصل ما وعليه عرف ماركويتز المحفظة المثلى عام1952 بأنها المحفظة التي يتولد عنها اكبر عائد ممكن مع الحفاظ على مستوى معين من المخاطرة او هي المحفظة التي يتولد عنها اقل مخاطرة مع الحفاظ على مستوى معين من العائد .[6]

وليست المحفظة مفهوما مطلقا وانما هي مفهوم نسبي لذا من الصعب تحديد نموذج عام وموحد يحدد مواصفاتها من وجهة نظر جميع المستثمرين وعلى هذا الأساس فمصطلح المحفظة المثلى يعني كونها كذلك من ميول واتجاهات مستثمر أخر مما يجعل محفظة مثلى بالنسبة لمستثمر رشيد معين غير مثلى بالنسبة لمستثمر مخاطر والعكس بالعكس.

ومنه نستنتج أن المحافظ المثلى هي سلات من الأصول والمنتجات المالية التي تحقق معدلات مرتفعة ومتواصلة من العائد وفي ظل مستويات مقبولة من المخاطر أو تحقق اقل مخاطرة في ظل مستويات مختلفة من العوائد المتوقعة.[7]

الشكل 1 -المحفظة المثلى -



المصدر:عمارة محمد بيومي ،مرجع سابق،ص29

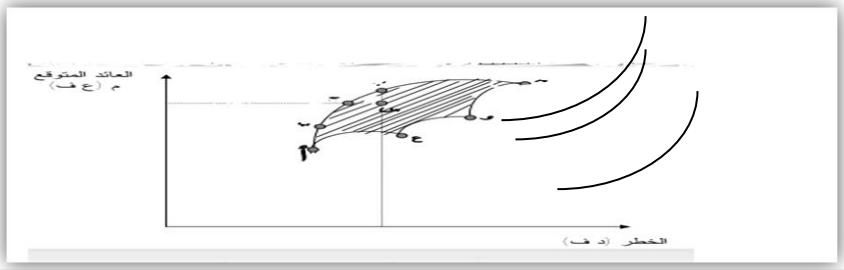
يوضح الشكل بان المحفظة أ أفضل من المحفظة ب فهما متساويتان في درجة المخاطرة غير أن عائد المحفظة أ أعلى من عائد المحفظة ب ،كذلك المحفظة س أفضل من المحفظة ص فهما متساويتان في العائد غير ان المحفظة س اقل مخاطرة من المحفظة ص.

ثانيا : تصميم المحفظة المثلى [8]

انطلاقا من مفهوم المحفظة المثلى ونظرية المحفظة الحديثة بإمكان المستثمرين او مدراء المحافظ أن يقوموا بتحديد المحافظ المناسبة في ضوء تفضيلاتهم للعائد والمخاطرة .

وعليه يتحدد موقع المحفظة المثلى عند النقطة التي يبدا فيها ميل منحنى الحد الكفء في الزيادة بمعدل متناقص وبعبارة اخرى تلك المحفظة التي تمس الحد الكفء مع اعلى منحنى سواء ممكن للمستثمر وعنا يشير ماركويتز الى أن المحفظة المثلى لابد ان تتضمن كافة الأصول المتاحة .

منحنى الاستثمار الكفء



المصدر:كمال بن موسى،المحفظة الاستثمارية –تكوينها، مجلة الباحث، العدد 3، جامعة الجزائر،ص ص37-48 2004

يلاحظ من الشكل أن المحافظ التي إلى جهة اليسار من المحافظ الكفؤة ليست جزءا من المحافظ الممكن الحصول عليها ،اما المحافظ التي تقع إلى يمين المحافظ الكفؤة ،فتعتبر جزءا من مجموعة الممكن الحصول عليها ولكنها غير كفؤة اما عن المحافظ التي هي ضمن المجموعة الكفؤة تسيطر على المحافظ غير الكفؤة هذا لأنها تعطي عوائد أعلى عند درجة معينة من المخاطر ،وعليه المحافظ المثلى هي التي تخفض الخطر الى الحد الأدنى لمستوى معين من العائد المتوقع.

وتجدر الإشارة الى ان المحفظة المثلى في ظل حالة السوق التام الكفاءة ،يعبر عنها بمحفظة السوق والمتضمنة لجميع الاوراق المالية المدرجة في السوق والمكتملة من حيث التنويع والموزونة بأوزان مناسبة .

2 – نماذج مهمة للمحفظة المالية

2– 1 نموذج تسعير الأصول الرأسمالية

تعتبر المخاطر المنتظمة او مخاطر السوق الأساس الذي يعتمد عليه نموذج تسعير الأصول الرأسمالية باعتبارها المخاطر التي لايمكن للمستثمر التخلص منها بتنويع الأوراق التي تشملها المحفظة المالية حيث قام البروفيسور شارب 1964 بتوسيع نطاق نظرية المحفظة المثلى ثم قام بوضع معادلة تاخذ بعين الاعتبار العائد المتوقع والمخاطر الخاصة بكل ورقة مالية فيختار المستثمرون الذين يعتمدون في تكوين محافظهم على نموذج تسعير الأصول الرأسمالية والهدف من هذا النموذج هو عرض الكيفية التي يتحدد على أساسها السعر على النحو الذي يضمن تحقيق عائد اكبر على المخاطر الاكبر

اولا :فرضيات النموذج

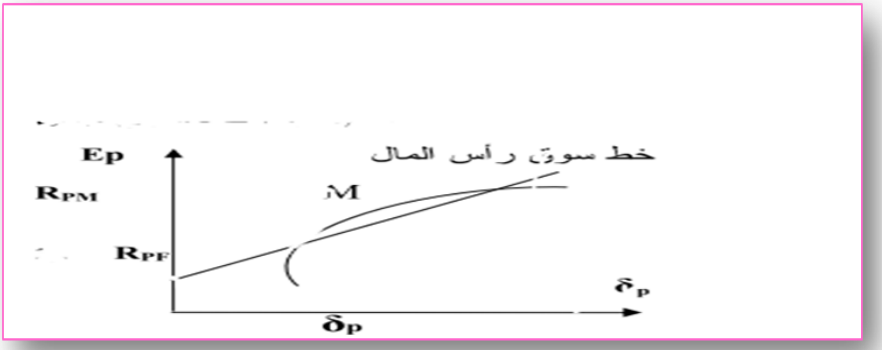
1-هناك أوراق مالية عديمة المخاطر

2-المستثمرين لهم نفس التنبؤات بالربحية والمخاطرة

3-ان المعلومات تصل إلى المستثمرين بسرعة وبدون تكلفة

بناء النموذج:وذلك من خلال خط سوق رأس المال CMLالذي يوضح العلاقة التوازني بين العائد المتوقع لمحفظة الأوراق المالية والخطر الكلي كالتالي :

الشكل3: -خط سوق راس المال-



المصدر:سارة بوزيد ،مرجع سابق،ص75

$$RP=Rf+\frac{RPM-Rf}{\sigma pM}$$

RP: العائد المتوقع

Rf:العائد الخالي من المخاطر

خط سوق الاوراق المالية

يوضح خط سوق الاوراق المالية العلاقة التوازنية بين العائد المتوقع للسهم الواحد والخطر المنتظم حيث معادلة ذلك الخط هي معادلة نموذج تسعي الأصول المالية .[9]

ثانيا :عيوب نموذج تسعير الأصول الرأسمالية

-يعاب على نموذج تسعير الأصول الرأسمالية انه نموذج محدود الأبعاد وذلك لأنه يقوم على فرض أساسي وهو ان معدل العائد المطلوب يتوقف على متغير واحد هو المخاطر المنتظمة .[10]

2 -2 نموذج التسعير المراجحة

ROSS[11] التي قدمها ARBITRAGE PRICING THEORYتعتبر نظرية ا سنة1976 حيث تنص أن عائد الورقة يتحدد بعدة عوامل وليس بعامل واحد بديلا لموداف

* **مفهوم نموذج العامل**: حيث يستخدم في إعطاء صورة لعوامل الخطر التي تؤثر على العوائد المتوقعة للورقة المالية، حيث تتمثل عوامل الخطر هذه في القوى والعوامل الاقتصادية التي تتعلق بسمات الشركة فهي تمثل العناصر غير المتوقعة في عوامل الخطر حيث يساوي الخطر غير المتوقع لكل عامل من تلك العوامل الفرق بين القيمة الفعلية للعامل وقيمته المتوقعة .

حيث نجد هذه العوامل تتصف بثلاث خصائص رئيسية :[12]

-الأحداث والمخاطر الخاصة بالشركة لاتمثل عنصر خطر من وجهة نظرية المراجحة

-تؤثر هذه العوامل على العائد المتوقع وقيمتها لاتساوي الصفر

-في بداية كل فترة يصعب التنبؤ بعوامل الخطر هذه على مستوى البورصة ككل

فرضيات النموذج

1-ان معتقدات المستثمرين متماثلة

2-ان المستثمر بهمه تعظيم المنفعة إلى أقصى حد

بناء النظرية

طبقا للافتراضات السابقة تم التوصل الى الصيغة التالية:[13]

RI=Rf+(R1-Rf)b1+(R2-Rf)b2…….(RM-Rf)bm

Ri:معدل العائد المتوقع

Rf:معدل العائد الخالي من المخاطر

b1 b2…bm:درجة الحساسية لعوامل الخطر

R1 R2…….RM:معدل العوائد لمعامل الخطر

1-ينطوي على متغيرات متعددة تفسر سلوك محفظة السوق

2-لا يفترض النموذج ضرورة أن يملك المستثمر محفظة السوق

عيوب النموذج

من عيوب نموذج التسعير انه يتجاهل أهمية ودور المعلومات المحاسبية في تفسير التغيرات التي تطرأ على عائدات الأسهم حيث ترى أن العوامل الاقتصادية هي التي تؤثر على عائد السهم.

3- دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرار للحصول على المحفظة المثلى

تتطلب العديد من الأنشطة الاقتصادية والتجارية اتخاذ قرارات في ظل ظروف المنافسة .وقد أصبح معروفا الآن وبعد المجهودات الرائدة التي قام بها العلماء جون فون نيومان ،اميل بورل في العقد الثالث من القرن العشرين ان الكثير من الأنشطة التي تتم في ظروف من المنافسة تشبه المباريات التي تعتبر من الأساليب الكمية وعليه تم تقسيم المبحث إلى أربع نقاط أساسية :

- مفهوم الأساليب الكمية
- نظرية المباريات
- البرمجة الخطية
- استخدام الحاسب الآلي في حل مشاكل البرمجة الخطية

3 – 1 مفهوم الأساليب الكمية

ظهرت الحاجة الملحة لاستخدام أساليب التحليل الكمي في الإدارة نتيجة لضمانة حجم المشروعات والمؤسسات الحديثة حيث أصبحت المشكلات الإدارية فيها على درجة عالية من التعقيد، وصارت الأساليب التقليدية التي تعتمد على الخبرة الذاتية لمتخذ القرار والتجربة والخطأ غير فعالة، ومن ناحية أخرى فان نتائج القرار أن لم تكن محسوبة ومقدرة تقديرا صحيحا قد يترتب عليها إضرار وخسائر لا يمكن تعويضها.

ويلاحظ أن فكرة تطبيق الطريقة العلمية لحل المشكلات الإدارية المختلفة يرجع تاريخها إلى حركة الإدارة العلمية Scientific management mouvement التي اعتمدت على جهد كثير من العلماء في أوائل القرن الحالي الذين كرسوا جهدهم لحل المشاكل الناتجة عن نمو الصناعة من ناحية ونقص العمالة من ناحية أخرى وذلك في الولايات المتحدة، وكان أبرزهم فرديك تيلور Fredrick W. Taylor وسعت هذه الحركة إلى إحلال الأساليب العملية محل التجربة والخطأ والخبرة الذاتية في اتخاذ القرارات الإدارية ، وقد ساهمت هذه الحركة في تطور الفكر الإداري واستخدام الطرق الكمية في زيادة كفاءة العمل والآلات. وكانت أساسا لكثير من

المفاهيم والمبادئ التي تستخدم حتى الآن في مجال قياس الوقت والحركةtime and motion ومعدلات الأداء work standardsوغيرها.[14]

وحتى الحرب العالمية الثانية ، لم تكن لبحوث العمليات شخصية مميزة ، ولكن كانت هناك محاولات فردية غير مترابطة في إطار ما نسميه الآن بحوث العمليات لعل أبرزها محاولة ايرلنج A.K. Erlang عام 1910 لدراسة بعض مشكلات الاتصالات باستخدام الاييباس الرياضية والإحصائية ، وقد ساهمت هذه الدراسة في وضع أسس نظرية الصفوف Queuing Theory فيما بعد وهناك أيضا محاولة توماس أديسون Thomas Edison خلال الحرب العالمية الأولى لدراسة كيفية حماية السفن التجارية من الغواصات المعادية ، ومحاولة هارس F.W. Harris لتطبيق بعض النماذج الرياضية في ضبط المخزون ، وكانت هناك أيضا محاولات لاستخدام الأساليب الرياضية والإحصائية في مجالات الهندسة الصناعية والتسويق وغيرها.[15]

ويطلق على الأساليب الكمية بعلوم المعلومات واتخاذ القرارات والتحليل الكمي أو علوم الإدارة وهي باختصار استخدام مجموعة من العلوم المختلفة والأدوات العلمية الحديثة لتحليل ودراسة المشكلات الاقتصادية وحلول هذه المشاكل بعد تحويلها إلى نماذج كمية من العلوم هي:

1-علم الإحصاء

2-علم الرياضيات

3-علوم بحوث العمليات

4-علم الحاسب الآلي

3- 2 نظرية المباريات.

يعرف القرار على أنه: "الاختيار المدرك بين البدائل المتاحة في موقف معين أو هو عملية المفاضلة بين حلول بديلة لمواجهة مشكلة معينة و اختيار الحل الأمثل من بينها".[16]

تهتم نظرية القرارات بتقديم الإطار العام للتحليل الكمي للمواقف التي يكون على متخذ القرار فيها أن يختار بين بدائل مختلفة في ظل عنصر الشك incertitude وتتناول الخصائص الهيكلية والسمات المشتركة لاتخاذ القرارات بصفة عامة.

ويمكن تقسيم مواقف اتخاذ القرارات إلى قسمين:

1- اتخاذ القرارات في ظل عدم التأكد uncertainty أي في حالة عدم إمكانية تقدير التوزيع الاحتمالي للأحداث المدروسة وفي هذه الحالة تستخدم معايير معروفة مثل معيار اكبر القيم الصغرى للعائد maximin payoff criterion ، ويضمن استخدام هذا المعيار الحصول على عائد معين كحد أدنى بصرف النظر عن الحدث الذي يتحقق ، ومعيار اصغر القيم العظمى للأسف minimax regret criterion حيث أن

الأسف هو مقدار الخسارة الناتجة عن عدم اختيار أفضل تصرف ويضمن استخدام هذا المعيار أن الأسف لا يزيد عن حد معين ، ومعيار تساوي احتمالات الإحداث equally likely events criterion

2-اتخاذ القرارات في ظل المخاطرة risk في في حالة إمكانية تقدير التوزيع الاحتمالي للأحداث سواء من التكرارات النسبية لحدوث هذه الإحداث في الماضي أو من التقدير الشخصي للخبير أو الخبراء المهتمين بالمشكلة، ويمكن أيضا الاستفادة

من المعلومات التجريبية التي يمكن الحصول عليها بواسطة اختبار أو دراسة أو استقصاء .... الخ وباستخدام نظرية بايز Baye`s Theorem يتم مزج نتيجة التقدير الشخصي أو التكرارات النسبية للأحداث في الماضي والتي تعرف بالاحتمالات التجريبية experimental Probabilities للحصول على ما يسمى بالاحتمالات المعدلة revised probabilities التي تستخدم مع عناصر اتخاذ القرار الأخرى في اتخاذ القرار المناسب ، وذلك بتطبيق معيار اكبر عائد نقدي متوقع أو معيار اصغر أسف متوقع ومن المشكلات التي تعالجها نظرية القرارات على سبيل المثال مشكلة اختيار مجال معين من مجالات متاحة للاستثمار مع اختلاف العائد من كل مجال حسب ظروف السوق ومشكلة اتخاذ القرار الخاص بإنتاج منتج جديد في حالة الشك في مدى الطلب عليه ، ومشكلة اتخاذ القرار الخاص بالنقيب أو عدم التنقيب عن النفط أو الذهب الخ في حالة الشك في وجوده وغير ذلك من المشكلات المشكوك في الإحداث المرتبطة بها .

وعليه تهتم نظرية المباريات ة بدراسة المواقف التنافسية حينما يكون لدينا أكثر من متخذ قرار، والمفهوم الأساسي الذي تعتمد عليه النظرية هو مفهوم الاستراتيجية وهى التكوينة الممكنة من التصرفات في الحالات التي يوجد فيها متخذ القرار لذلك سميت بالمنارات الاستراتيجية وذلك تميزا لها عن المباريات ضد الطبيعة Games against nature والتي تدخل في إطار الأسلوب السابق والمعيار الذي يعتمد عليه التحليل في نظرية اتلمبايات الاستراتيجية هو معيار اصغر القيم العظمى The minimax criterion

ومن المشكلات التي يعالجها هذا الأسلوب على سبيل المثال مشكلة تحديد الاستراتيجية التي يختارها طرف معين لتحقيق أقصى عائد أمام طرف أو إطراف أخرى منافسة كاختيار الكمية التي تعرضها مؤسسة من منتج معين لتحقيق أقصى ربح ممكن أمام الكمية المعروضة من مؤسسة أو مؤسسات أخرى منافسة. ومن المشكلات المهمة التي يعالجها هذا الأسلوب أيضا كيفية توزيع العائد عند اتحاد طرف معين مع طرف أو إطراف أخرى، ويمكن أن يكون الطرف مؤسسة أو شركة أو دولة... ة. حسب طبيعة المشكلة ما لدراسة.

وعليه تعتبر نظرية المباريات احدى الوسائل الحديثة التي تستخدم لاتخاذ القرارات في الحالات التي تتميز بوجود صراع بين الوحدات المتنافسة المستقلة سواء كانت افراد او مؤسسات سواؤ تعلق الامر بتحقيق اقصى حد او ادنى تكلفة تحت ظروف معينة.

تطبق نظرية المباريات على العلاقات بين الوحدات المتنافسة المستقلة (أفراد أو منظمات) ويعني لفظ المباريات وجود صراع من نوع معين، بمعنى أن نجاح طرف معين يكون على حساب الطرف الآخر. ومن وجهة نظر الأطراف المشتركة،فإن هذه النظرية تقوم على أساس أن الوصول إلى اتفاق معين (من بين مجموعة كبيرة جدا من الاتفاقات البديلة) أفضل من عدم وجود أي اتفاق، وبالتالي من صالح هؤلاء أن يتعاونوا مع بعضهم البعض للوصول إلى قرار معين.

أ- عناصر المباراة: [17]

- اللاعبون: (الأشخاص الذين يشملهم موقف المباراة)، بمعنى متخذي القرارات.
- قواعد المباراة.
- نتائج المباراة.
- القيم التي يعطيها اللاعبون لكل نتيجة.
- العوامل التي يسيطر عليها اللاعبون.
- نوع وكمية المعلومات المتاحة وقت المباراة.

ب- قواعد المباراة:

عدد المشاركين (اللاعبين) في المباراة محدد.

- لكل لاعب عدد محدد من الاستراتيجيات المتاحة أمامه.
- لا يتصل اللاعبون بعضهم ببعض، أي أن ما يختاره اللاعب الأول من إستراتيجية لا يعرف بها اللاعب الآخر.
- قرارات جميع اللاعبين تتخذ في نفس الوقت.
- كل لاعب يمارس قدرا محددا من التحكم وعليه أن يستخدم هذا القرار في التحكم بأفضل طريقة ممكنة، أي اختيار أفضل إستراتيجية بحيث تحقق له أفضل عائد ممكن.
- قرار كل لاعب يؤثر عليه فيما يحققه من ربح ويؤثر عل اللاعب الآخر المشترك في المباراة من ربح، فعندما يتخذ اللاعب قرارا يقيد من حرية اللاعب الآخر في اختيار إستراتيجيته واللاعب ذاته مقيد في اتخاذ قراره نتيجة تعرضه للاعب الآخر

ج- المفاهيم الاقتصادية:

الخطة: هي مجموعة من البرامج التي يتم من خلالها تحقيق أهداف جهة معينة في تعظيم أرباحها أو تدني خسائرها.

عائد الخطة: يمثل العائد الصافي الذي تحققه الخطة، فإذا كان هدف الخطة تعظيم أرباح الوحدة الإنتاجية فإن عائد هذه الخطة يقاس بمقدار ما تحققه من ربح، أما إذا كان هدف الخطة زيادة قيمة المبيعات أو الإنتاج فإن عدد الخطة يتمثل في مقدار المبيعات أو الإنتاج الممكن تحقيقه بعد تنفيذ الخطة.

***مصفوفة عوائد الخطط:** وهي عبارة عن المجموعة المكونة من العوائد التي يمكن للجهة المعنية (المتنافسة) تحقيقها في ظل استخدام مختلف التوليفات من الخطط الممكنة لمقابلة خطط المتنافس الآخر.[18]

د- تصنيفات المباريات:

مباريات الحظ والمهارة: تعد المباراة مباراة حظ متى اعتمدت نتيجة المباراة من هذا النوع على الحظ وحده ولا دخل للمهارة في تحديد نتيجة المباراة مثل سحب اليانصيب، وتعد المباراة مباراة مهارة إذا ما اعتمدت نتيجة المباراة على المهارة وحدها ولا دخل للحظ في نتيجة المباراة مثل الألعاب الرياضية الفردية، أما مباراة الحظ والمهارة فإنها تشير إلى اعتماد نتيجة المباراة على الحظ والمهارة معا مثل المعارك الحربية وعملية التسويق.

المباريات الثنائية ذات الحصيلة الصفرية: وهي تلك التي تتم بين طرفين متنافسين أو ذوي مصالح متعارضة، بحيث تكون الحصيلة الجبرية لعائد المباراة لكلا الطرفين معا مساوية للصفر، أي أن مكاسب أحدهما لا بد وأن تساوي خسائر الآخر، ومن أمثلة ذلك مباريات كرة القدم، أو إذا تنافس مشروعان على حجم سوق ثابت مثلا وفاز أحدهما بزيادة 10% في نصيبه في السوق فإن الآخر بالضرورة يكون قد خسر ما يعادل هذه النسبة من حصته في السوق.

المباريات الثنائية غير صفرية الحصيلة: وهي تلك التي تتم بين طرفين متنافسين أو ذوي مصالح متعارضة، بحيث تكون الحصيلة الجبرية لعائد المباراة لكلا الطرفين معا غير مساوية للصفر، أي أن مكاسب أحدهما لا تساوي خسائر الآخر، ومن أمثلة ذلك أنه قد يترتب على حملة إعلامية يقوم بها أحد مشروعين متنافسين بزادة مبيعاته بنسبة معينة ولكن النقص في مبيعات المنافسة يقل عن هذه النسبة أو يزيد عنها، وفي الحالة الأولى تكون المبيعات الكلية للمشروعين معا قد زاد، وفي الحالة الثانية تكون المبيعات الكلية قد نقصت، وتكون الزيادة في أرباح المشروع الأول في الحالة الأولى أكبر من النقص في أرباح الحالة الثانية، بينما تكون أقل من هذا النقص في الحالة الثانية.

المباريات متعددة الأطراف: إذا زاد عدد المشاركين عن اثنين، وهي قد تكون ذات حصيلة صفرية، كما يمكن أن تكون ذات حصيلة غير صفرية موجبة أو سالبة.

على متخذ القرار اتخاذ قرار معين يعتمد على أحد المعايير المختلفة والتي تساعد متخذي القرارات على تحديد البديل الأفضل واتخاذ القرار الملائم، ومن هذه المعايير:[19]

أ– معيار أقصى الأقصى: maxi max

حيث يقوم متخذ القرار باختبار البدائل التي تحقق له أكبر عائد مادي، أي اتخاذ البديل المتفائل.

ب– معيار أقصى الأدنى: maxi min

وفي هذه الحالة يتصرف متخذ القرار بنوع من التشاؤم، ويقوم باختيار أقل الفوائد.

ج– معيار أدنى الأقصى: mini max

في هذه الحالة يتصرف متخذ القرار بالتفاؤل الحذر، أي باختيار أفضل النتائج لكل بديل ثم يقوم باختيار أقل هذه النتائج.

د–معيار أدنى الأدنى: mini mini

يتصرف متخذ القرار في هذه الحالة بدرجة كبيرة من التشاؤم، وهذه تكون في حالة كبيرة من عدم التأكد بالنسبة إلى متخذ القرار فيختار أقل عائد لكل بديل

3 – 3 البرمجة الخطية

أولا :مفهومها

تعتبر البرمجة الخطية من أهم التطورات العلمية التي توصل إليها الإنسان في النصف الثاني من القرن العشرين و هي عبارة عن أسلوب رياضي يهدف إلى تقرير الوضع الأمثل لاستخدامات موارد المنظمة المحدودة (المادية، المالية، البشرية...الخ، بغية تحقيق أقصى المنافع (مثلا تعظيم الربح أو تدنية التكاليف)، و يترجم ذلك رياضيا من خلال مثالية (Optimisation) متغير تابع (دالة الهدف) مرتبط وظيفيا بعدة متغيرات مستقلة (متغيرات القرار) تكون خاضعة إلى عدة قيود معينة.

و كلمة برمجة تخطيط أو وضع خطة لتحقيق هدف ما، بمعنى تلك الطريقة المنتظمة التي يتم على أساسها التوصل إلى الحل الأمثل للمشكلة موضوع التطبيق من بين الحلول المتاحة و الممكنة.

و صفة خطية فيقصد بها أن العلاقة بين كل متغيرات المسألة هي علاقة خطية (متغيرات من الدرجة الأولى).

البرمجة الخطية هي إحدى الأساليب الرياضية المهمة لبحوث العمليات ،بدا استخدامها في 1947George Dantzigبصورة فعلية على العالم الرياضي لحل بعض مشكلات التخطيط في المجالات العسكرية وقد ازداد تطبيقها في الآونة الأخيرة الكثير من المشكلات الصناعية والاقتصادية والعسكرية نظرا لاستخدام الحاسبات الالكترونية على نطاق واسع.

وتعتبر البرمجة الخطية من أكثر الأساليب الكمية استخداما في تحديد التوزيع الأمثل للموارد خاصة بعد انتشار الحاسبة الآلية.[20]

عرفت المنظمة العربية للعلوم الإدارية البرمجة الخطية بأنها طريقة رياضية لتخصيص الموارد النادرة المحدودة من اجل تحقيق هدف معين حيث يكون من المستطاع التعبير عنه وعن القيود التي تحد من القدرة على تحقيقه في صورة معادلات أو متباينات خطية

وبالتالي فان البرمجة الخطية يمكن استخدامها في الحالات الاتية :

1-معالجة المواقف التي تنطوي على تخصيص موارد محدودة بين استخدامات متنافسة عديدة

2-الحالات التي يمكن فيها تمثيل العلاقات المختلفة بين العوامل بالظواهر موضوع البحث بالخطوط المستقيمة تحديد الهدف الذي تسعى إليه الشركة من وراء حل المشكلة كان يكون تعظيم الأرباح إلى الحد الأقصى أو تخفيض الكلف إلى الحد الأدنى .

ثانيا :خصائص البرمجة الخطية[21]

1-وجود هدف نهائي:لبناء مسالة البرمجة الخطية يجب معرفة هدف المؤسسة وهوتحقيق اكبر عائد باقل تكلفة

2-وجود قيود عينية :هي المتغيرات التي يتضمنها البرنامج وتؤثر كلها او جزء منها على الاقل في تحقيق الهدف النهائي

3-وجود علاقة تناسبية:بحيث تجعل تابع الهدف والقيود الموجودة على المتغيرات متناسبة على مستوى الإنتاج او الكمية المتعلقة بكل نوع من المتغيرات المنتجة

4-خاصية القسمة إلى أجزاء:وتعني إن أسلوب البرمجة الخطية يمكن ان يعطي حلولا للمتغيرات التي تتضمن إعداد صحيحة او أجزاء كسرية

5-خاصية اللاسلبية:أي ان القيمة التي تأخذها المتغيرات نتيجة الحل المقترح للمشكلة يجب ان تكون موجبة حتى تمثل وحدات حقيقية وعدم سلبية المتغيرات.

6-ا ضافة إلى ما سبق لابد من إضافة عنصر التأكد ،أي أن المعلومات المستعملة لصياغة المسالة يكون مؤكدا من صحتها بنسبة100%

إن استخدام البرمجة الخطية في حل المشاكل الإدارية أو الاقتصادية يتطلب من الباحث أو المستعمل لهذا الأسلوب تتبع الخطوات التالية:

-تحديد المشكلة وصياغتها

-بناء النموذج الرياضي الذي يعبر عن نظام موضوع الدراسة

-إيجاد الحل للنموذج

-تطبيق الحل المختار إن أمكن

صياغة نموذج البرمجة الخطية

إن نموذج البرمجة الخطية عبارة عن تعبير رياضي لمشكلة تتضمن عدد من المتغيرات وبذلك فان الأركان الأساسية لأي نموذج رياضي يعبر عن إحدى مشاكل البرمجة الخطية تتمثل في المتغيرات ودالة الهدف والقيود المفروضة على تحقيق الهدف وعليه:

إذا كان المطلوب هو إيصال قيمة دالة الهدف إلى القيمة المثلى لها أي أن:

Optimize: $Z=f(x_1,x_2,\ldots\ldots xn)$objective

Subject to :

Contraints:

$$gi(x_1, x2 \ldots\ldots\ldots\ldots, xn) \leq, =, \geq bi \quad (i = 1,2,\ldots\ldots)$$

$$x1, x2, \ldots\ldots xn \geq 0$$

قواعد إضافة التغيرات

S+ ⟵ Salck Variable هي متغير راكد

يضاف الى طرف المعادلة الأصغر ويسمى أيضا المتمم الرياضي

S- ⟵ Sur Pluse هي متغير فائض ويعبر عن مقدار المواد الفائضة

ثالثا :طرق حل نماذج البرمجة الخطية

1-الحل البياني لمسائل البرمجة الخطية

يتم استعمال الرسم البياني لحل مسائل البرمجة الخطية التي تحتوي على متغيرين اثنين فقط [22]

مثال: نفترض البرنامج الخطي التالي

$$MAX\ Zp= 2x_1+ 3x_2$$

$$7x_1+4x_2 \leq 28 \quad (1)$$

$$4x_1+5x_2 \leq 20 \quad (2)$$

$$x_2 \leq 3 \quad (3)$$

$$x_1 \geq 0 \quad (4)$$

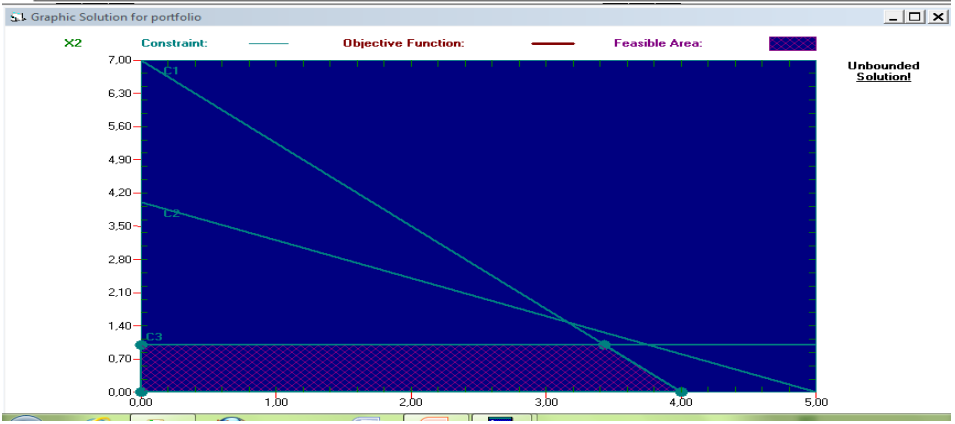
$$x_2 \geq 0 \quad (5)$$

وقيمة دالة الهدف وعليه

X_2 ;X_1المطلوب :هو البحث عن قيم المتغيرات القرارية حتى يحقق اكبر عائد ممكن X_2 و X_1كم يجب على المستثمر أن يشتري من الورقة من هذه العملية

الحل

Variable -->	X1	X2	Direction	R. H. S.
Maximize	2	3		
X1 *	2.22	3		
X2 *	1.22	3		
C1	7	4	<=	28
C2	4	5	<=	20
C3	0	3	<=	3
LowerBound	0	0		
UpperBound	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous		



طريقة السمبلكس SIMPLEX METHODE[23]

إن مبتكر هذه الطريقة هو العالمG.DANTZIG تعتبر هذه الطريقة من أهم الطرق التي يتم اعتمادها في حل مشاكل البرمجة الخطية حيث يتم في مرحلة أولى إيجاد الحل الابتدائي الممكن وفي مرحلة لاحقة يتم تحسين هذا الحل نحو إيجاد الحل الأفضل الذي قد تكون عملية الحصول عليه تمتد لأكثر من مرحلة واحدة إن هذه المراحل من عمليات الحل تتم في إطار جدول خاص لذلك يعرف باسم جدول السمبلكس.

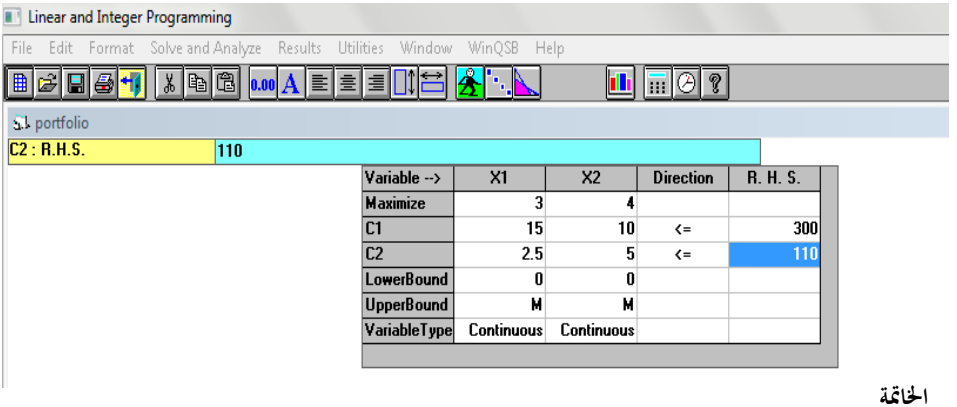
مثال:لدينا المعادلة التالية

استخدام الاسلوب اليدوي

MAX Z=3t +4c

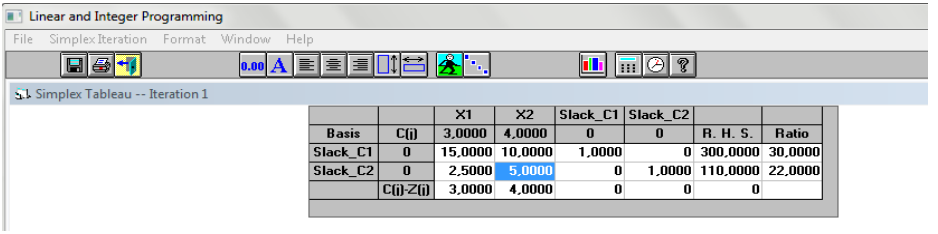
$$15t + 10c \leq 300$$
$$2.5t + 5c \leq 110$$
$$15t + 10c + S1 = 300$$
$$2.5t + 5c + S2 = 110$$

الحل باستخدام البرمجيات

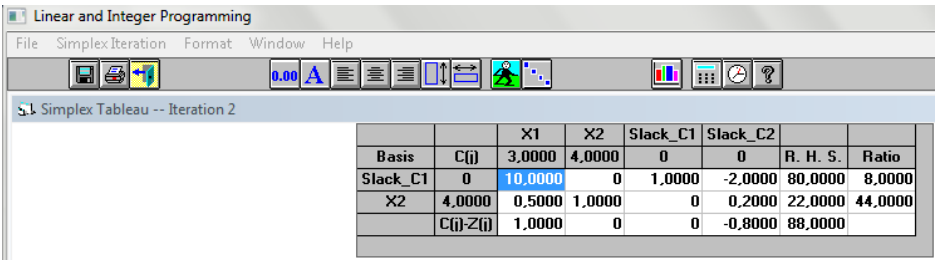


Variable -->	X1	X2	Direction	R. H. S.
Maximize	3	4		
C1	15	10	<=	300
C2	2.5	5	<=	110
LowerBound	0	0		
UpperBound	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous		

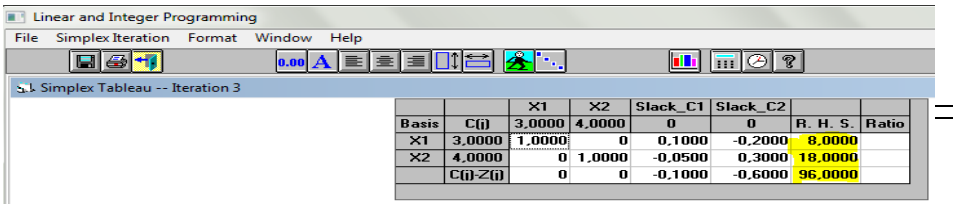
الخاتمة



		X1	X2	Slack_C1	Slack_C2		
Basis	C(j)	3,0000	4,0000	0	0	R. H. S.	Ratio
Slack_C1	0	15,0000	10,0000	1,0000	0	300,0000	30,0000
Slack_C2	0	2,5000	5,0000	0	1,0000	110,0000	22,0000
	C(j)-Z(j)	3,0000	4,0000	0	0	0	



		X1	X2	Slack_C1	Slack_C2		
Basis	C(j)	3,0000	4,0000	0	0	R. H. S.	Ratio
Slack_C1	0	10,0000	0	1,0000	-2,0000	80,0000	8,0000
X2	4,0000	0,5000	1,0000	0	0,2000	22,0000	44,0000
	C(j)-Z(j)	1,0000	0	0	-0,8000	88,0000	



		X1	X2	Slack_C1	Slack_C2		
Basis	C(j)	3,0000	4,0000	0	0	R. H. S.	Ratio
X1	3,0000	1,0000	0	0,1000	-0,2000	8,0000	
X2	4,0000	0	1,0000	-0,0500	0,3000	18,0000	
	C(j)-Z(j)	0	0	-0,1000	-0,6000	96,0000	

من خلال ما تقدم يتبين لنا أن نظرية المحفظة الحديثة لماركويتز قامت على أساس المفاضلة بين الحوافظ المالية البديلة ليتم اختيار المحفظة المثلى وباحتواء هذه الأخيرة على الأصول الخطرة وغير الخطرة تم إنشاء نموذج تسعير الأصول الرأسمالية الذي يقوم على أساس تسعير المخاطر المنتظمة التي ينطوي عليها الاستثمار وعلى ضوء هذا النموذج اشتق خط سوق رأس المال. إن توجيه انتقادات لهذا النموذج فيما يتعلق بالعائد المتوقع وعلاقته بالخطر المنتظم أدى إلى بناء نظرية جديدة وهي نظرية التسعير بالمراجحة التي توصلت إلى أن عائد المحفظة هو محصلة لمجموعة من العوامل المؤثرة فيه أما فيما يتعلق بالأساليب الكمية المتمثلة في نظري المباريات والبرمجة الخطية.....الخ ودورها في اتخاذ وصنع القرار الذي يعتبر من الموضوعات ذات الأهمية الكبرى التي شغلت بال علماء الإدارة والاقتصاد الاجتماع وحظيت بدراسات معمقة لما للقرار من أهمية مباشرة في التوزيع الأمثل للمحافظ المالية حيث يتم من خلاله توفير فرصة لتعظيم دالة المنفعة للمستثمر التي تتوافق مع أهدافه وقيوده.

النتائج

سمح لنا التعرض لمختلف النقاط الواردة في هذه الورقة البحثية بالإجابة على الإشكالية المطروحة مع التركيز على مدى تحقق الفرضيات المطروحة في المقدمة ومن ثم الوصول إلى ما يلي:

1-صحة الفرضية الأولى المحفظة المثلى هي التي يتولد عنها اكبر عائد ممكن مع الحفاظ على مستوى معين من المخاطرة أو هي المحفظة التي يتولد عنها اقل مخاطرة ممكنة مع الحفاظ على مستوى معين من العائد

2- تفنيد الفرضية الثانية : في الواقع لقد تبين لنا من خلال تطبيق نموذج البرمجة الخطية انه صالح للاستخدام في الأسواق المالية ،وان هذا النموذج قد قدم لنا التوزيع الأمثل للمحفظة ولكل مع درجة من المخاطر طبعا.

في الأخير يمكن الإجابة على الإشكالية كما يلي: وعليه يمكن القول بان الأساليب الكمية لاتنظر إلى هدف تحقيق أعلى معدل عائد ممكن من المحفظة فحسب بل اهتمت كذلك بدرجة المخاطرة المرافقة لها.**لذلك يمكن الاعتماد على الأساليب الكمية في اختيار المحفظة المالية المثلى التي تحقق أكبر عائد بأقل درجة مخاطرة، داخل السوق المالية.**

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
الشكل1	المحفظة المثلى	7
الشكل2	منحنى الاستثمار الكفء	8
الشكل3	–خط سوق راس المال	9

قائمة المراجع:

محمد عمارة بيومي ، **تحليل وتشكيل المحافظ المالية** ،مقال ،كلية التجارة ، جامعة البنها ، 2010، ص [1]3

سارة بوزيد ، **إدارة محفظة الأوراق المالية على مستوى البنك التجاري بي آن بي بربا** ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير ، تخصص ادارة ومالية ،جامعة قسنطينة ، 2007/2006 ،ص [2]60

محمد عمارة بيومي ، **نظرية إدارة المحفظة المالية** ، مقال ، 2010، ص [3]4

اسماعيل جميل الصعيدي ، **العوامل المؤثرة على عائد السهم السوقي دراسة تطبيقية على الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية** ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في المحاسبة ، جامعة الأزهر ،غزة ، 2011 ، ص [4]24

سامي حطاب ، **المحافظ الاستثمارية ومؤشرات أسعار الأسهم وصناديق الاستثمار** ، مقال بدعوة من هيئة الأوراق المالية والسلع ،أبوظبي ، 2005 ، ص [5]19،18

غازي فلاح المومني ، **إدارة المحافظ الاستثمارية الحديثة** ، دار المناهج، الأردن ،2008، ص [6]99

عمارة محمد بيومي ،مرجع سبق ذكره ،ص [7]29

عديلة مريمت ، **استعمال المؤشرات البورصية في تسيير صناديق الاستثمار والمحافظ المالية** ، أطروحة لينيل شهادة دكتوراه ، علوم اقتصادية ،ماليو ونقود ، جامعة عنابة ، 2010/2009 ،ص [8]182

سارة بوزيد ، مرجع سبق ذكره ،ص [9]72

ابراهيم الهندي ، **الإدارة المالية – مدخل تحليلي معاصر** ، المكتب العربي الحديث ،الاسكندرية ، 2003،ص [10]455

صالح الحناوي ،**تحليل وتقييم الأوراق المالية** ، الدار الجامعية ،الاسكندرية ، 2002 ،ص [11]337

عبد الغفار حنفي ،**الاستثمار في بورصة الأوراق المالية** ، الدار الجامعية ، مصر ، 2004 ، ص [12]378

اسماعيل جميل الصعيدي ، مرجع سبق ذكره ،ص [13]39

أحمد ابراهيم مخلوف ، **التحليل الكمي في الإدارة** ،طبعة 1،مطابع جامعة الملك سعود،السعودية ، 1995،ص [14]18

ريحي الجديلي ، **واقع استخدام الأساليب الكمية في تحليل المشكلات واتخاذ القرارات** ،دراسة ميدانية في قطاع غزة ،مقال ، يناير 2004، ص [15]21

خليل محمد العزاوي ،**ادارة اتخاذ القرار الإداري** ، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع ،طبعة 1 ،2006،ص [16]21

محمد صالح حناوي ، محمد توفيق ماضي ، **بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الانتاج** ،الدار الجامعية ، الاسكندرية ،2006، ص [17]343

سهيلة عبد الله سعيد، **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات** ،دار الحامد ،عمان، 2007ص 272 [18]

سهيلة عبد الله سعيد، مرجع سبق ذكره ، ص 19- [19]20

مؤيد عبد الحسن الفضل ، **الأساليب الكمية نماذج خطية وتطبيقاتها في تخطيط الانتاج**، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع ،الأردن،2004،ص [20]19

مؤيد عبد الحسن ،مرجع سبق ذكره ،ص [21]20

رابح بوقرة ، **بحوث العمليات الجزء 1 مع دراسة حالة** ، جامعة المسيلة ، الجزائر ، 2010، ص [22]28

23 مؤيد عبد الحسن الفضل ،مرجع سبق ذكره ،ص 111

* المواقع:

[3] Ezz H. Abdelfattah 2007 على الرابط : http://www.global-rates.com/interest-rates/central-banks/central-bank-saudi-arabia/sama-interest-rate.aspx?q=http%3A%2F%2Fwww.global-rates.com%2Finterest-rates%2Fcentral-banks%2Fcentral-bank-saudi-arabia%2Fsama-interest-rate.aspx تاريخ الزيارة 15-5-2016