مجلة جامعة الملك سعود، م ٨، العلوم الإدارية (٢)، ص ص٤١٩-٤٤٦ الرياض (١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م)

برمجة الأهداف والتوزيع الأمثل لمحفظة من الأسهم السعودية

محمد كمال الدين أحمد حسن و السيد إبراهيم الدسوقي

قسم الأساليب الكمية ـ كلية العلوم الإدارية

جامعة الملك سعود ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤١٣/١١/١٧هـ، وقُبل للنشر في ١٤١٥/١٠/١٤هـ)

ملخص البحث. يستهدف هذا البحث إلقاء الضوء على أسلوب برمجة الأهداف، وهو أحد أساليب البرمجة الرياضية التي استخدمت في حل كثير من المشكلات الإدارية، حيث يرى الباحثان أن مشكلة توزيع محافظ الأسهم هو حقل مهم جديد يمكن أن يمتد التطبيق إليه، وأن هذا الأسلوب يمكن أن يوفر لنا المحفظة المثلى التي تناسب ظروف كل مستثمر وتفضيلاته سواء من جهة معدل العائد أو من حيث درجة المخاطرة وترتيبه لتلك الأفضليات.

ولتحقيق هذا الهدف فلقد تم تقسيم البحث إلى أربعة أجزاء، قمنا في الجزء الأول باستعراض بعض الأساليب المستخدمة في توزيع المحفظة والمدخلات اللازمة للنموذج المقدم، كما تناول الجزء الثاني المفاهيم الأساسية لأسلوب برمجة الأهداف، أما الجزء الثالث فلقد قمنا فيه بصياغة نموذج برمجة أهداف مناسب لحل مشكلة توزيع محفظة استثمار بالأسهم العادية، ومن ثم تطبيق هذا النموذج على سوق الأسهم السعودية باستخدام بيانات الفترة ١٣٩٨-١٤١٠هـ. وفي الجزء الرابع والأخير تم استعراض أهم النتائج المستخلصة من هذا البحث ومزايا النموذج المقدم.

١ ـ المقدمة

لقد تطورت نظرية المحافظ الاستثمارية بصورة سريعة خلال السنوات الثلاثين الأخيرة، وذلك بدءًا بالعمل الرائد الذي قام به هاري ماركووتز H. Markowitz [١، ص

ص٩٣-٩٦] حيث استخدم التحليل الإحصائي والبرمجة التربيعية لأول مرة في حقل توزيع محافظ الأسهم، وكان النموذج الذي قدمه لحساب درجة المخاطرة بالمحفظة:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} X_i X_j \, Cov\,(R_i, R_j) \qquad (١)$$

حيث X_i هي النسبة المستثمرة في الأداة الاستثمارية i

X_j هي النسبة المستثمرة في الأداة الاستثمارية j

$Cov\,(R_i, R_j)$ هي التغاير في العائد بين الأداة الاستثمارية (i) والأداة الاستثمارية (j)

ومرورًا بالتطوير المهم الذي أحدثه وليم شارب W. Sharpe 1970 [٢، ص١٧٧؛ ٣] حيث كان لشارب فضل تقديم أسلوب مبسط خفف كثيرًا من العمليات الحسابية المطلوبة والخاصة بتجهيزات المدخلات اللازمة، وذلك عن طريق ربط العائد من أي أداة استثمارية بالعائد من مؤشر السوق طبقًا لأساليب تحليل الانحدار وكان النموذج الذي قدمه لحساب درجة مخاطرة المحفظة هو:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n} X_i \sigma_i^2 + [\,(\sum_{i=1}^{n} X_i \beta_i)^2 \sigma_m^2\,] \qquad (٢)$$

حيث σ_i هي االانحراف المعياري للعائد من الأداة الاستثمارية (i)

β_i هي معامل الانحدار، وهذا هو مقياس البيتا للمخاطرة السوقية للأداة (i)

σ_m هي الانحراف المعياري للعائد من مؤشر السوق.

ووصولاً إلى استخدام النماذج الاقتصادية للتنبؤ بالتحرك المتوقع لكل من القيمة السوقية للأداة الاستثمارية والعائد منها [٤] ونماذج البرمجة الرياضية في سبيل تعظيم العائد وتدنية المخاطرة [٥] كما استخدمت سلاسل ماركوف في توزيع هذه المحافظ باعتبارها أداة من أدوات التحليل الكمي الخاصة بالتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لهذه المتغيرات بناءً على اتجاهاتها الحالية [٦] ومازالت الجهود تبذل منذ ذلك الحين وحتى الآن بغية البحث عن طرق وأساليب أخرى تحقق وفرًا في الجهد المبذول، أو تقدم تبسيطًا وعمقًا جديدًا للبرامج المستخدمة، وهذا يمثل بعدًا جديدًا ودعمًا مستمرًا في هذا الاتجاه، ومن هنا فإن عملنا هذا

يدخل تحت هذه المظلة وفي سبيل تحقيق مثل هذه الأهداف، كما أن مجتمع البحث هنا هو سوق الأسهم العادية في المملكة العربية السعودية، وبالطبع فإن لهذا السوق سماته الخاصة. وإذا كنا في هذا البحث نحاول أن نقدم نموذجًا لحل مشكلة توزيع محفظة الأسهم في دولة نامية كالمملكة العربية السعودية، فإنه تجدر الإشارة إلى أن الأساليب المستخدمة في الدول الغربية ليست بالضرورة صالحة للتطبيق في الدول النامية، حيث تختلف سمات الاستثمار كثيراً عما هو موجود في تلك الدول المتقدمة، وبالتالي يجب أن يأخذ النموذج المقدم في الحسبان ظروف السوق المحلي في المملكة من جهة وتفضيلات المستثمر السعودي من جهة أخرى. إن الحصول على المحفظة المثلى يعني المفاضلة بين مجموعة معقدة من البدائل والرغبات، كما يعني ضرورة ترتيب تلك البدائل والرغبات في نطاق الأهداف المحددة، أي لايجب أن يحدد المستثمر رغباته وتفضيلاته فحسب، بل يجب أن يضع درجة أولوية لتلك الرغبات والتفضيلات، وهنا يأتي أسلوب برمجة الأهداف لتقديم الحل الأمثل لمشكلة توزيع هذه المحفظة، وبذلك نكون قد أضفنا عمقًا واتساعًا لأساليب البرمجة الرياضية المستخدمة في توزيع مثل هذه المحافظ، حيث إن النموذج المقدم لايقوم بالموازنة بين هذه الأهداف المتنافسة فحسب بل يسمح لأولويات من هذه الأهداف للتقدم في سبيل الحصول على أعلى عائد ممكن في ظل تلك القيود، وطبقًا لترتيب هذه الأولويات، ونستعرض الآن أهم العناصر اللازمة لإعداد مدخلات هذا النموذج.

٢ ـ العوامل المؤثرة ومدخلات النموذج

هناك عديد من العوامل يلزم أخذها في الحسبان عند صياغة نموذج برمجة الأهداف وأهم هذه العوامل هي تحديد حد أدنى للعائد المطلوب، وتحديد درجة مخاطرة للمحفظة بالإضافة إلى تحديد مفهوم التنويع المطلوب، وهذه تمثل قيودًا على النموذج المقدم، ومن هنا نعرض تلك العوامل طبقًا للترتيب التالي:

(٢,١) عامل تحديد العائد المناسب Required Rate of Return

العائد المطلوب عند الاستثمار بالأسهم العادية يجب أن يساوي العائد عديم المخاطرة بالإضافة إلى علاوة مخاطرة للتعويض عن المخاطر المنتظمة وغير المنتظمة systematic & un-

systematic risks والتي يتعرض لها المستثمر عند الاستثمار في الأسهم العادية، وبمعنى آخر فإن العـائد المطلوب يعبر عن الحد الأدنى من العائد الذي يطلبه المستثمرون عند شراء واقتناء الأسهم العادية بهدف الاستثمار [٧، ص٥٢٩] وعلى ذلك يمكن التعبير عن تلك العلاقة بالمعادلة:

$$R_s = r_f + r_m + r_u \qquad (٣)$$

حيث (R_s) هي العائد عند الاستثمار بالأسهم العادية.

(r_f) هي قسط العائد المقابل للتفضيل الزمني ويعبر عنه بالعائد عديم المخاطرة "Risk Free"

(r_m) هي قسط العائد المقابل للمخاطر السوقية (المخاطرة المنتظمة)

(r_u) هي قسط العائد المقابل للمخاطر المالية (المخاطرة غير المنتظمة).

فإذا كان العائد عديم المخاطرة في بلد كالمملكة العربية السعودية يقدر حاليًّا بنسبة ٥٪ وكان المستثمـر يطلب عائـدًا من الأسهم نظير المخاطرة بقسميها ٧٪ فإن العائد المطلوب من الاستثمار في الأسهم السعودية يكون ١٢٪، وهذا الرقم قريب جدًّا من متوسط العائد من الأسهم العادية خلال فترة طويلة نسبيًّا (٥٠ سنة) حيث كان متوسط ذلك العائد ١١,٤٪ وذلك طبقًا لما أظهرته دراسة العائد من الأوراق المالية المختلفة بالولايات المتحدة الأمريكية شملت المدة من عام ١٩٢٦م إلى عام ١٩٧٦م [٨، ص٢٣]. هذا وتجدر الإشارة إلى أن معدل العائد الفعلي من الأسهم العادية يشمل كلًّا من العائد الدوري والعائد الرأسمالي وعلى ذلك يكون معدل هذا العائد في السنة (t) هو:

$$R_{st} = \frac{P_{S(t+1)} - P_{st} + D_{st}}{P_{st}} \qquad (٤)$$

حيث (R_{st}) هو العائد الكلي السنوي من السهم (s) في السنة (t)

(P_{st}) هي القيمة السوقية للسهم في بداية العام (t)

($P_{s(t+1)}$) هي القيمة السوقية للسهم في بداية العام التالي (t + 1)

(D_{st}) هي العائد الدوري الموزع عن السنة (t)

هذا ويمثل التغير في القيمة السوقية للسهم ΔP العائد الرأسمالي، وعلى ذلك يكون معدل هذا العائد الرأسمالي $\frac{\Delta P}{P}$ ويكون معدل العائد الكلي R_{st} من الأسهم العادية بصورة أخرى هو:

$$R_{st} = \frac{\Delta P_{st} + D_{st}}{P_{st}}$$

هذا ولقد قمنا في بحث سابق بتقدير ذلك العائد من الأسهم السعودية [٩، ص١٩] خلال الفترة من ١٣٩٨-١٤١٠هـ، وتم حساب متوسط ذلك العائد لكل سهم، واعتبار ذلك المتوسط هو العائد المتوقع من تلك الأسهم طبقًا لهذه البيانات التاريخية، هذا وتجدر الإشارة إلى أن عدد الشركات المساهمة التي تتداول أسهمها بالسوق السعودية قد بلغ ٦٢ شركة ونظرًا لظروف خاصة بالمملكة من ناحية كونها دولة حديثة التطور لذلك فإن الشركات التي أمكن تجميع بياناتها كاملة خلال تلك الفترة هي ٤٠ شركة فقط. ويوضح البحث أسماء هذه الشركات التي توافرت بياناتها والشركات المستبعدة [٩، ص ص٥٣-٥٥].

(٢,٢) درجة المخاطرة للمحفظة

يتبوأ عنصر المخاطرة مكانًا مهمًا في نظريات الاستثمار الحديثة، ودرجة المخاطرة هي المقياس الذي يقيس لنا العلاقة بين المخاطرة والتأكد، وبالتالي تزيد درجة المخاطرة إذا مانقصت كمية المعلومات المعروفة عن الحوادث المستقبلية، ومن هنا فإن العلاقة بين كمية المعلومات ودرجة المخاطرة هي علاقة عكسية [١٠، ص٣٢٦]، وأهمية عنصر المخاطرة بالنسبة لقرار المستثمر يوضحها أحد الفروض المهمة التي عرضها Markowitz [١، ص٥]، ويتلخص هذا الفرض في أنه عند كل مستوى معين من المخاطرة فإن المستثمر يفضل العائد الأعلى، وعند كل مستوى معين من العائد يفضل المستثمر المخاطرة الأقل، هذا ويرجع ظهور المخاطرة إلى عوامل خارجية وعوامل داخلية متعددة، وعندما يتكلم محللو الاستثمار عن العوامل الخارجية فإنهم عادة ما يطلقون عليها المخاطر المنتظمة systematic risks أو الأخطار السوقية، وذلك باعتبارها أخطارًا تنتظم بالنسبة لها جميع أدوات السوق، أما عندما يتحدثون عن المخاطرة الداخلية فإنهم عادة مايسمونها الأخطار غير المنتظمة unsys-tematic risks ، أو الأخطار المالية، باعتبارها أخطارًا تتعلق بصفة رئيسة بالشركة المصدرة لتلك الأداة الاستثمارية، ويتمثل ذلك في المقدرة المالية والكفاءة الإدارية للمنشأة، وأي أخطار طارئة أخرى كالحريق واضطرابات العمال، إن المخاطرة الكلية عند الاستثمار بالأسهم العادية تتضمن كلًا من هذه المخاطر السوقية والمخاطر المالية، نخلص مما سبق إلى

أن المخاطرة السوقية (المنتظمة) هي جزء المخاطرة التي سببتها حركة السوق ككل، بينما المخاطرة المالية (غير المنتظمة) هي أخطار خاصة بالأداة الاستثمارية ذاتها، ومن ثم فإن الأخطار المنتظمة لايمكن تفاديها عن طريق التنويع، بينما عن طريق التنويع يمكن الوصول إلى المعدل المرغوب أو المطلوب من الأخطار غير المنتظمة، كما أنه يمكن عن طريق الاختلاف بين نسب أوزان العناصر المشتركة في تكوين المحفظة أن نحدد إلى درجة ما من مستوى درجة المخاطرة المنتظمة لمحفظة معينة، هذا ويستخدم معامل الانحدار "beta" كمؤشر لقياس المخاطرة السوقية، ولإيجاد معامل بيتا لسهم معين نقارن تقلبات العائد من هذا السهم المعين بتقلبات العائد من مؤشر السوق طبقًا لأساليب تحليل الانحدار، وعلى هذا فإن عنصر المخاطرة السوقية هو العنصر المهم من المخاطرة التي ينبغي على مدير المحفظة أن يراعيه، لأن عناصر المخاطرة الأخرى تميل إلى إلغاء بعضها البعض في المحافظ ذات الكفاءة التي تراعي عنصر التنويع [١١؛ ١٢، ص١٣٥].

ومن هنا فلقد تم في هذا البحث استخدام معاملات بيتا كمقياس لدرجة المخاطرة، هذا ويجدر التنويه بأنه كان لـ "Sharpe" كما أسلفنا فضل استخدام هذا المقياس وسمي أسلوبه هذا بمقياس البيتا، وقد اشتهر استخدام معامل البيتا هذا كمقياس لدرجة المخاطرة، ومع بداية عام ١٩٧٠م كان هناك العديد من بيوت المال العالمية التي تقدم هذا المعامل لإرشاد المستثمرين بطريقة كمية عند اتخاذ قراراتهم الاستثمارية، فإذا كان معامل البيتا لسهم معين = الواحد الصحيح فإن معنى هذا أن هذا السهم يساير السوق تمامًا بمعنى أن العائد منه يتوقع أن يرتفع أو ينخفض بنفس النسبة التي يرتفع أو ينخفض بها مؤشر السوق، ولكن إذا كان معامل البيتا = ١,٥ فإن هذا يعني أنه إذا تغير العائد من مؤشر السوق ارتفاعًا أو انخفاضًا بمقدار ١٠٪، فإن العائد من هذا السهم سيرتفع أو ينخفض بمقدار ١٥٪، وهكذا لو كان معامل بيتا لهذا السهم = ٠,٥ فإن العائد منه يرتفع أو ينخفض حينئذٍ بمقدار ٥٪ فقط [١٣] وذلك طبقًا للعلاقة:

$$R_i = \alpha + \beta_i R_m + e_i \qquad (٦)$$

حيث R_i هي العائد المتوقع من هذا السهم (i)

α هي الجزء الثابت من العائد الذي لايتعلق بحالة السوق.

β_i هي معامل الانحدار.

R_m هي الرقم الممثل لمؤشر السوق "Market"

e_i هي الخطأ العشوائي ومتوسطه الصفر وتباينه σ^2 وتتمثل فيه المخاطرة غير المنتظمة.

ورقم بيتا للمحفظة يكون هو المتوسط المرجح بالأوزان وذلك طبقًا للعلاقة:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^{n} X_i \beta_i \qquad (٧)$$

حيث β_p هي رقم مخاطرة المحفظة

X_i هي الأوزان المستثمرة في كل نوع منها

$$i = (1, 2, 3, \text{-------- } n)$$

ومن هنا تم افتراض عدة مستويات من درجة المخاطرة مناسبة لظروف وأنماط مختلفة من المستثمرين ضمن مدخلات هذا النموذج المقدم.

نخلص من ذلك إلى أن طريقة تقدير المخاطرة السوقية باستخدام معامل بيتا تتطلب أن يكون هناك بالنسبة لكل سهم بيانات تاريخية توضح سلوك هذا السهم خلال عدد مناسب من السنوات، وذلك حتى يتم الخروج بقيمة عادلة ممثلة لسلوك السهم، ونظرًا لحداثة سوق الأسهم في المملكة فلقد كان البديل المستخدم في هذه الدراسة كمؤشر للسوق هو المتوسط التاريخي للعائد من الأسهم السعودية خلال المدة الخاضعة للدراسة، وتم اعتبار ذلك المتوسط مؤشرًا عامًا للعائد من سوق الأسهم بالمملكة، بناءً على ذلك أمكن استخدام تحليل الانحدار وتحليل بيانات العائد من هذه الأسهم مع البيانات الممثلة لسوق الأسهم بالمملكة، ونعرض في الجدول رقم (١) أرقام العائد المتوقع من كل سهم ورقم البيتا (β) لهذه الأسهم المرشحة للمحفظة.

(٢,٣) أهمية عامل التنويع للمحفظة

إن الموازنة بين درجة المخاطرة ومعدل العائد تمثل المشكلة التقليدية بالنسبة للمستثمر حيث يحاول باستمرار البحث عن الوسيلة التي تمكنه من تعظيم العائد الكلي من محفظته في ظل درجة المخاطرة التي يعتقد أنها مناسبة، وبالطبع فإن درجة المخاطرة تنخفض بالتدريج كلما زاد عدد مكونات المحفظة، لكن يجدر التنويه هنا إلى أن أثر هذا الانخفاض يتضاءل إلى درجة كبيرة وملحوظة إذا ما تضمنت المحفظة خمسة أنواع مختلفة من الأسهم فأكثر، ولقد

جدول رقم (١). الأسهم السعودية المرشحة للمحفظة مرتبةتصاعديًا طبقًا لمعامل البيتا.

الترتيب	اسم الشركة	العائد المتوقع $E(R_i)$	معامل البيتا (B_i)	الترتيب	اسم الشركة	العائد المتوقع $E(R_i)$	معامل البيتا (B_i)
١	الأسمدة العربية	٠,١٧٠٠	-,١٤	٢١	شركة سابك	,١٦	,٩٩٠
٢	كهرباء حقل وضواحيها	,١٣٠٠	-,٠١	٢٢	كهرباء الشمال	,١٢٠	,٩٩٨
٣	كهرباء تيماء	,١٣٤	,١١	٢٣	كهرباء الجنوبية	,١٣٢	١,٠١١
٤	كهرباء دومة الجندل	,١٢٩	,١٥	٢٤	الخزف السعودية	-,٠٠٣	١,٠٣
٥	كهرباء الوسطى	-,٠٣	,١٨	٢٥	أسمنت الجنوب	,١٢	١,١٢
٦	النقل الجماعي	,١٠٩	,٢١	٢٦	البنك السعودي البريطاني	,٠٨	١,٢٤٠
٧	كهرباء الغربية	,٠١٢	,٢٢	٢٧	الوطنية للتنمية الزراعية	,١١٩	١,٣١
٨	السعودية لخدمات السيارات	-,٠٢	,٢٣	٢٨	أسمنت القصيم	,٠٣٨	١,٣٤
٩	السعودية للزيوت والسمن الصناعي	,٢٤٧	,٣	٢٩	البنك العربي الوطني	,٢٩٩	١,٤٢
١٠	الغاز والتصنيع الأهلية	,٠٠٨	,٣٣	٣٠	الأسمنت العربية	,٠٣٥	١,٤٥٠
١١	الجبس الأهلية	-,٠٤	,٣٤	٣١	أسمنت ينبع	,٠٧٣	١,٥٣
١٢	عسير للتجارة والصناعة	,٠١٠	,٤١	٣٢	بنك الرياض	,٢٩٥	١,٦٧٠
١٣	السعودية للخدمات الفندقية	,٠٤٢	,٥٢	٣٣	بنك الجزيرة السعودي	,١٤٥	١,٨١٠
١٤	السعودية للفنادق	,٠٢٤	,٦٤	٣٤	البنك السعودي الأمريكي	,١٢٥	١,٨٧
١٥	الأسمنت السعودي (الدمام)	-,٠٥	,٦٦	٣٥	البنك السعودي للاستثمار	,٠٧٣	١,٩٦٠
١٦	المصافي العربية المحدودة	,٠٤٩	,٧٨	٣٦	بنك القاهرة السعودي	,٠٥٧	١,٩٨
١٧	الوطنية للنقل البحري (جديد)	-,٠٢	,٨٤	٣٧	البنك السعودي التجاري المتحد	,٠٥٢	٢,٠٥
١٨	كهرباء الشرقية	,١٠٦	,٨٦	٣٨	البنك السعودي الفرنسي	,١٦٣	٢,٠٩
١٩	العقارية السعودية	-,٠٠١	,٩٨	٣٩	البنك السعودي الهولندي	,١٦١	٢,١٣
٢٠	الوطنية للنقل البحري (قديم)	-,٠٣	,٩٨٨	٤٠	أسمنت اليمامة	,٠٠٥	٢,٢٧٠

ملاحظات $\beta \geq .5$ الأسهم من (١-١٢)

$1.0 > \beta$ الأسهم من (١-٢٢)

$1.5 \geq \beta \geq 1$ الأسهم من (٢٣-٣٠)

$2.5 \geq \beta \geq 1.5$ الأسهم من (٣١-٤٠)

أوضح Brealy [١٤، ص١٢٦] العلاقة بين عدد مكونات المحفظة الموزعة عشوائيًا ودرجة مخاطرتها، وهي تتلخص في الجدول رقم (٢).

جدول رقم (٢). العلاقة بين عدد مكونات المحفظة ودرجة مخاطرتها.

عدد المكونات	١	٢	٣	٤	٥	١٥	١٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠
درجة المخاطرة	١,٠	,٨٨٠	,٨٣٦	,٧٩٩	,٧٨٩	,٧٥٧	,٧٤٠٤	,٧٤٠٣	,٧٤٠٢

ويلاحظ من هذا الجدول أن درجة المخاطرة أصبحت حوالي ٧٩٪ عندما بلغ عدد المكونات في المحفظة خمسة أنواع مختلفة، وذلك بالنسبة لدرجة المخاطرة عند الاستثمار في نوع واحد فقط، وأنه لاتوجد أهمية تذكر للفروق في درجة المخاطرة بعد ذلك، بحيث لو وصل عدد هذه الأنواع المختلفة إلى ٢٠٠٠ نوع، فإن درجة المخاطرة تصبح ٧٤٪ من درجة المخاطرة عند الاستثمار في نوع واحد فقط، وهذا يدل دلالة واضحة على أن الزيادة الكثيرة في عدد الأنواع التي تحتوي عليها المحفظة لايترتب عليه بالضرورة نقص مكافىء في درجة المخاطرة الكلية للمحفظة، ومن هنا كان من بين القيود التي تم وضعها القيدان التاليان:

١ ـ ألا يستثمر أكثر من ٢٠٪ من محفظته في أي من الأسهم المرشحة للاستثمار.

٢ ـ ألا يستثمر أكثر من ١٠٪ من محفظته في أي من الأسهم المرشحة للاستثمار.

وبالطبع يوفر القيد الأول درجة مخاطرة أعلى، وبالتالي كان هناك عائد أعلى لهذه الفئة من المستثمرين وذلك كمكافأة لهم على تقبلهم لمثل هذه الدرجة من المخاطرة. هذا وبخصوص المحافظ الممكن تكوينها فإنه يمكن التعبير رياضيًا عن عدد هذه المحافظ الممكن تكوينها وذلك في حالة الرغبة في الاستثمار في عدد معين من الأسهم وليكن (n)، من بين عدد معين من الشركات المساهمة المتاحة أسهمها للتداول وليكن (r).

بالتوفيق (٨)
$$C_{n}^{(n+r-1)} = \frac{(n+r-1)!}{n!\,(r-1)!} = C_{r-1}^{n+r-1}$$

وبالطبع يشترط أن تكون $n \geq r \geq 2$ [١٥].

وطبقًا لهذه القاعدة إذا كان لدينا الرغبة في الاستثمار في عدد عشرة أسهم من بين نوعين مختلفين من الأسهم، فإن عدد المحافظ يصل إلى ١١ محفظة، فإذا كانت الأنواع المختلفة من الأسهم ثلاثة فإن العدد يصل إلى ٦٦ محفظة مختلفة، ويزداد العدد كثيرًا بعد ذلك حيث يصل العدد إلى ٩٢٣٧٨ محفظة مختلفة إذا كانت لدينا الرغبة في الاستثمار في عدد ١٠ أسهم من بين ١٠ شركات مختلفة، أما إذا كانت رغبة المستثمر الاستثمار في عدد ٤٠ سهمًا من بين ٤٠ شركة مساهمة مختلفة فإن هذا يعبر عنه بالتوفيق C_{39}^{79} ، وناتج هذا بالطبع عدد كبير جدًا من المحافظ، هذا ولقد قدم لنا الحاسب الآلي والبرامج المستخدمة في توزيع مثل هذه المحافظ الحل الأمثل لهذه المشكلة، هذا ولقد أوضح "Fama" [١٦، ص٢٥٤] أنه يمكن توفير مبدأ التنويع كأساس لتخفيض درجة المخاطرة للمحفظة وتحديد المخاطر المالية إلى درجة كبيرة في سوق متسعة كسوق بورصة نيويورك إذا ما احتوت المحفظة على عدد من الأنواع في حدود (٨-١٥) نوعًا مختلفًا، وذلك من بين عدد من الأنواع، التي يزيد عددها في بورصة مثل بورصة نيويورك على ٤٠٠٠ نوع مختلف [١٧، ص٤٠]، كما أوضح أن هذا الانخفاض هو سمة من سمات المحافظ ذات الكفاءة التي يتم فيها التنويع طبقًا لأساليب موضوعية وليس طبقًا لعوامل ذاتية، ومن هنا كان علينا وضع بعض القيود الخاصة بالتنويع في النموذج المقدم كما سبق التنويه.

٣ ـ نظرة عامة على أسلوب برمجة الأهداف (الخطية)

أسلوب برمجة الأهداف هو تطوير وامتداد لأساليب البرمجة الخطية، وقد أضاف هذا الأسلوب عمقًا واتساعًا جديدًا لأساليب البرمجة الرياضية، كما قدم حلاً لمشكلة الأهداف المتعارضة أو المتنافسة ذات الأولويات المختلفة، وتجدر الإشارة إلى أن أساليب البرمجة الخطية متشابهة في الهدف الأساسي، وهو أن جميعها نماذج رياضية تسعى لإيجاد الحلول المثلى لأهداف مقيدة، وأن أسلوب برمجة الأهداف يتميز بأنه أسلوب قابل للتطبيق على العديد من المشكلات العملية التي يصعب حلها باستخدام أساليب البرمجة الأخرى، حيث إن البرمجة الخطية محدودة أساسًا في حل المشكلات التي قد يصاغ هدفها أو أهدافها في صورة دالة هدف وحيدة (One - dimesional objective) ، مثل تعظيم الربح أو تدنية التكلفة، أما برمجة الأهداف فإنها تقدم لنا حلاً آنيًا لنظام يتضمن أهدافًا متعددة، وتكون تلك الأهداف

في العادة متعارضة، مثل تخفيض التكلفة وتحسين مستوى خدمة العميل، كما قد تكون هذه الأهـداف في نفس الوقت ذات وحدات قياس مختلفة، مثل هدف تعظيم الربح المالي، وهـدف تعظيم عدد الأفراد المستهلكين للسلعة المنتجة، كما قد تكون تلك الأهداف أو القيود أيضًا ذات أولويات مختلفة، لذلك فإنه عند استخدام أسلوب برمجة الأهداف يجب على المستثمر أن يحدد أهدافه بوضوح، كما يجب أن يحدد كذلك القيم المقابلة لكل هدف منها والتي تعرف بالقيم المستهدفة target values [١٨، ص ص٩٥-١٠٧]، ومن ثم يمكن التعبير عن كل هذه الأهداف بقيد يعرف بقيد الهدف وأن يصاغ هذا القيد في صورة علاقة أو معادلة، إن الهدف في حقيقته ماهو إلا النتيجة التي يرغبها المستثمر، وعلى ذلك فإننا نواجه بالعديد من الحالات، وهي إما تحقيق ذلك الهدف تمامًا أي بصفة قاطعة (full achievement) كذلك قد يكون هناك قصور أو عجز في تحقيق هذا الهدف (underachieve-ment)، كما قد يكـون هناك إفراط غير مرغوب فيه (overachievement) في تحقيق ذلك الهدف [١٩، ص ص٧٣-٧٦] ولتوضيح ذلك إذا ماكانت زيادة وحدة واحدة من نشاط X_j تسهم بمقدار a_{ij} لتحقيق هذا الهدف أو تلك القيمة المستهدفة فإنه يمكن التعبير عن ذلك بالعلاقة:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j = b_i \qquad (٩)$$

ولكي نسمـح بوجـود عجـز أو قصـور (underachievement) أو لكي نسمـح بزيادة أو إفراط (overachievement) في تحقيق ذلك الهدف فإننا نفترض أن:

d_i^- تعبر عن الانحراف السالب عن الهدف رقم (i) (unterachievement)

d_i^+ تعبر عن الانحراف الموجب عن الهدف رقم (i) (overachievement)

ومن هنا يمكن التعبير عن هذا الهدف رقم (i) في الصورة التالية:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \qquad (١٠)$$

حيث $i = 1, 2, \ldots\ldots m$

(m) هي عدد الأهداف المراد تحقيقها

فإذا كان الهـدف الأول هو تحقـيق عائـد محدد وليكن ($b = ١٠٠٠٠$) وكـانت قيمـة

($d^- = ٢٠٠٠$) في الحل النهائي طبقًا لأسلوب برمجة الأهداف فإن هذا يعني أنه يوجد عجز مقداره (٢٠٠٠) عن تحقيق هذا العائد المطلوب أي أن العائد الفعلي في هذه الحالة هو (٨٠٠٠)، وبالمثل إذا كانت هناك قيمة ($d^+ = ١٠٠٠$) في الحل النهائي فإن هذا يعني أنه توجد هناك زيادة مقدارها (١٠٠٠) عن تحقيق هذا العائد ويكون العائد الفعلي في هذه الحالة هو (١١٠٠٠).

هذا ومن المرغوب فيه أن يكون واحد على الأقل من هذين المتغيرين الانحرافيين (d_i^+ أو d_i^-) يساوي صفرًا في الحل النهائي، وبطبيعة الحال فإنه من غير الممكن حدوث عجز وزيادة في نفس الوقت في تحقيق هذا الهدف رقم (i) أي (d_i^- و d_i^+ لاتساوي صفرًا).

كذلك بينما تقوم البرمجة الخطية مباشرة بتعظيم أو تدنية دالة الهدف، فإن برمجة الأهداف تقوم بتدنية الانحرافات عن تحقيق هذه الأهداف بناءً على أولويات تعطى لكل هدف، فإذا ماكان هناك على سبيل المثال هدف معين يهتم بتدنية الانحرافات السالبة مثل العائدات المخفضة فإن (d^-) لابد أن تظهر في صياغة دالة الهدف، وبالمثل إذا ماكان هناك اهتمام بالانحرافات الموجبة مثل المخاطرة العالية فإن (d^+) لابد أن تظهر أيضًا في دالة هذا الهدف، ومن هنا فإنه إذا ماكان المراد تدنية كل من الانحرافات الموجبة والانحرافات السالبة معًا فإن كلاً من (d^-) ، (d^+) يجب أن تظهر في تلك الحالة في صياغة دالة الهدف المعنية [٢٠، ص٦٩].

ولكي يقدم لنا النموذج المقترح الحل الأمثل (optimal solution) فلابد من استخدام طريقة لترتيب الأهداف، ويتم ذلك بإعطاء معاملات أولوية لكل من هذه المتغيرات الانحرافية الخاصة بكل هدف، فمعامل أولوية (١) يعني أن الهدف الذي أعطيت له هذه المرتبة سوف يسعى النموذج لتحقيقه أولاً قبل إعطاء أي فرصة لتحقيق أي أهداف أخرى واردة في هذا النموذج، كذلك في بعض الأحيان قد يكون من الضروري أن يتضمن أوزانًا للمتغيرات الانحرافية التي لها نفس مستوى الأولوية، ومن هنا فإنه يمكن التعبير عن نموذج برمجة الأهداف في صورته العامة بالبرنامج الخطي التالي:

$$\text{Minimize} : \sum_i \sum_k P_k \left(W_{ik} d_i^- + W^+_{ik} d_i^+ \right)$$

Subject to:

$$\sum_j a_{ij} X_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$$

$$X_j , d_i^+ , d_i^- \geqslant 0 , i = 1, 2, ... m . j = 1, 2, ... n$$

حيث إن:

(P_k) هو معامل أولوية لكل الانحرافات التي أولويتها K والمراد تجنبها

(W^-_{ik}) هو وزن نسبي للانحراف d_i^- ذي الأولوية K

(W^+_{ik}) هو وزن نسبي للانحراف d_i^+ ذي الأولوية K

٤ ـ صياغة نموذج برمجة الأهداف Goal Programming Model Formulation

في هذا الجزء من البحث سوف نقوم بوضع نموذج برمجة أهداف مناسب لتوزيع محفظة استثمار على مجموعة من الأسهم السعودية طبقًا للفروض والأولويات التالية:

نفترض أن هناك مستثمرًا سعوديًا يريد أن يستثمر مبلغًا لايزيد على ١,٠٠٠,٠٠٠ ريال سعودي في مجموعة من الأسهم السعودية مرشحة للمحفظة، وهذه الأسهم هي التي يتضمنها الجدول رقم (١) حيث يشمل هذا الجدول ٤٠ نوعًا من الأسهم العادية لشركات سعودية مختلفة موضحًا به العائد المتوقع من كل سهم فيها $E(R_i)$ كما يتضمن كذلك درجة المخاطرة الخاصة بكل سهم مقاسة بمعامل (البيتا) وقد أوردنا هذه الأسهم مرتبة ترتيبًا تصاعديًا طبقًا لهذا المقياس (β) ونفترض أن هذا المستثمر قد حدد أولويات أهدافه طبقًا للترتيب الآتي:

الأولوية الأولى (P_1)

ألا يزيد المبلغ المستثمر على ١,٠٠٠,٠٠٠ ريال سعودي، وهذا قيد على رأس المال المستثمر في هذه المحفظة.

الأولوية الثانية (P_2)

ألا يقل معدل العائد من المحفظة عن ١٢٪ وألا تزيد درجة مخاطرة المحفظة في نفس هذا الوقت على حد معين، وقد تم وضع بعض مستويات لدرجة المخاطرة مثل

(٠,٧٥ ، ١,٠ ، ١,٥) مقدرة طبقًا لمعامل (بيتا). وهذه تمثل قيودًا على معدل العائد ودرجة المخاطرة المرافقة.

الأولوية الثالثة (P_3)

ألا يزيد المبلغ المستثمر في أي من الأسهم المرشحة على ١٠٪ في الحالة الأولى، ثم ٢٠٪ في الحالة الثانية أي أن المحفظة سوف تشتمل على ١٠ أسهم على الأقل في الحالة الأولى وعلى خمسة أسهم على الأقل في الحالة الثانية، وهذه القيود لتوفير مبدأ التنويع المطلوب للمحفظة.

الأولوية الرابعة (P_4)

ألا يزيد المبلغ المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها تزيد على ١,٥ أي ($\beta > 1.5$) على ١٥٪ وذلك كقيد على بعض حالات توزيع المحفظة المعروضة، كما تم وضع قيد آخر وهو ٢٥٪ في بعض الحالات الأخرى المقدمة، وهذه تمثل قيودًا لتفضيلات الاستثمار في أسهم ذات درجة مخاطرة معينة [٢١].

الأولوية الخامسة (P_5)

ألا يزيد المبلغ المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها تحقق الشرط ($1 \leqslant \beta_i \leqslant 1.5$) على ٢٥٪. وهذه أيضًا تمثل تفضيلات المستثمر من حيث الاستثمار في أسهم تدخل في نطاق معين من مستوى درجات المخاطرة.

الأولوية السادسة (P_6)

ألا تقل نسبة المال المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها تحقق الشرط [$\beta_i \leqslant 1$] عن ٦٠٪ في بعض الحالات المفروضة، كما تم وضع قيد آخر وهو ٥٠٪ في بعض الحالات الأخرى، وهذا يدخل أيضًا ضمن أفضليات المستثمر.

الأولوية السابعة (P_7)

تعظيم العائد الكلي المتوقع من هذه المحفظة طبقًا لتلك الأوليات.

بنـاءً على تلك الأهداف وهذه القيود والأفضليات للمستثمر السعودي تم صياغة نموذج برمجة الأهداف التالي، وهذا نموذج مناسب للتطبيق على سوق الأسهم السعودية يوضح كيفية إيجاد التوزيع الأمثل لمحفظة من الأسهم العادية، كما يوضح ما يمكن أن يوفره هذا النموذج من مزايا متعددة. وحتى يمكن وضع النموذج الرياضي لحل هذه المشكلة السابقة لابد من دراسة واستعراض ومناقشة أهداف وقيود وأولويات هذا المستثمر بصورة تفصيلية كما يلي:

٥ ـ ترتيب الأولويات للأهداف والقيود

(٥,١) رأس المال

يرغب المستثمـر في استثـمار ١,٠٠٠,٠٠٠ ريال سعودي على الأكثر في عدد من الأسهم المرشحة للمحفظة، وهي موضحة بالجدول رقم (١) ويمكن تحقيق هذه الرغبة بتدنية الانحراف الموجب (d_i^+) طبقًا للقيد الآتي:

$$\sum_{i=1}^{40} X_i + d_1^- - d_i^+ = 1{,}000{,}000 \qquad (١١)$$

حيث X_i مقدار المال المستثمر في السهم (i)

وهذا الهدف يأخذ الأولوية الأولى (P_1).

(٥,٢) العائد المرغوب فيه ودرجة المخاطرة المرافقة له

لكي يحقق المستثمر عائدًا معدله ١٢٪ كحد أدنى فلابد من تدنية الانحراف السالب d_2^- وذلك طبقًا للقيد الآتي:

$$\sum_{i=1}^{40} R_i X_i + d_2^- - d_2^+ = 120{,}000 \qquad (١٢)$$

حيث (R_i) العائد المتوقع من السهم رقم (i)

$$i = (1, 2, 3, \ldots\ldots, 40)$$

يأخذ هذا القيد الأولوية (P_2)

وحيث إن المستثمر يريد تحقيق عائد ١٢٪ على الأقل وفي نفس الوقت يرغب في ألا تزيد درجة المخاطرة السوقية التي يتحملها على مستويات معينة، لذلك فقد تم تحديد عدة درجات مختلفة من المخاطرة (β_p) وتم على سبيل المثال وضع القيم التالية (٠,٧٥، ١,٠، ١,٥) وتمثل هذه القيم حالات مختلفة من مستويات درجات المخاطرة.

ومن هنا يمكن وضع هذه العلاقة في الصورة:

$$\sum_{i=1} \beta_i \left(\frac{X_i}{BC}\right) = \beta_p \qquad (١٣)$$

حيث (β_i) تعني درجة المخاطرة للسهم رقم (i)

(β_p) تعني درجة المخاطرة للمحفظة

(BC) رأس المال المتاح لاستثمار (١,٠٠٠,٠٠٠)

وبالتالي فإن هذا الهدف يمكن صياغته كما يلي:

$$\sum_{i=1}^{40} \beta_i X_i + d_3^- - d_3^+ = (BC)\,\beta_p$$

أي أنه في حالة ما إذا كانت ($\beta_p = 1$) فلابد من تدنية d_3^+ للقيد الآتي:

$$\sum_{i=1}^{40} \beta_i X_i + d_3^- - d_3^+ = 1{,}000{,}000 \qquad (١٤)$$

وهذا القيد يأخذ أيضًا الأولوية الثانية (P_2)

وبالمثل يمكن تمثيل الحالات الأخرى لقيم β المختلفة والتي سبق التنويه عنها.

(٥,٣) الحد الأقصى للاستثمار في أي سهم

حيث إنه توجد هناك علاقة عكسية بين درجة مخاطرة المحفظة وعدد مكوناتها، وحيث تقل درجة المخاطرة بالتدريج كلما ازداد عدد مكونات المحفظة لذلك لابد من الأخذ بمبدأ التنويع، ويتأتى ذلك عن طريق السماح باستثمار حد أعلى وليكن ١٠٪ من رأس المال في أي من الأسهم المرشحة، كما تم فرض حد أعلى أكبر وهو ٢٠٪ في بعض الحالات الأخرى.

ومن هنا يمكن التعبير عن ذلك بتدنية الانحراف الموجب (d_{i+3}^+) للقيد التالي:

$$X_i + d^-_{i+3} - d^+_{i+3} = 100{,}000 \qquad (١٥)$$

حيث (i = 1, 2, 3, ... , 40)

وكذلك فإنه في حالة الحد الأعلى ٢٠٪ يصبح الطرف الأيمن للقيد (٢٠٠,٠٠٠) ويأخذ هذا الهدف الأولوية الثالثة (P_3).

(٤,٥) أفضلية الاستثمار في أسهم ذات درجات مخاطرة معينة

(أ) ألا يزيد المال المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها تزيد على ١,٥ مقاسة بمعامل بيتا على ١٥٪ ثم ٢٥٪ في بعض الحالات الأخرى، وذلك كنسبة من رأس المال المستثمر، وبالنظر في جدول (١) نجد أن هذه الأسهم تبدأ من السهم رقم ٣١، وعلى ذلك يمكن التعبير عن هذا الهدف بتدنية الانحراف الموجب d^+_{44} للقيد الآتي:

$$\sum_{i=31}^{40} X_i + d^-_{44} - d^+_{44} = 150{,}000 \qquad (١٦)$$

ويأخذ هذا القيد الأولوية الرابعة (P_4).

(ب) ألا يزيد المال المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها مقاسة بمعامل بيتا ($1 \leqslant \beta_i \leqslant 1.5$) على ٢٥٪ من رأس المال، وبالنظر إلى جدول (١) نجد أن هذه الأسهم هي الأسهم المحصورة بين رقم ٢٣ ورقم ٣٠، وبذلك يمكن التعبير عن هذا الهدف بتدنية الانحراف الموجب للقيد الآتي:

$$\sum_{i=23}^{30} X_i + d^-_{45} - d^+_{45} = 250{,}000 \qquad (١٧)$$

ويأخذ هذا الهدف الأولوية الخامسة (P_5).

(جـ) ألا يقل المال المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها واحد أو أقل ($\beta_i \leqslant 1$) عن ٦٠٪ ثم ٥٠٪ في حالات أخرى، وذلك من رأس المال المستثمر، وبالنظر إلى جدول (١) نجد أن هذه الأسهم هي الأسهم التي تبدأ من رقم ١ إلى رقم ٢٢، وبذلك يمكن التعبير عن هذا الهدف بتدنية الانحراف السالب d^-_{46} للقيد الآتي:

$$\sum_{i=1}^{22} X_i + d^-_{46} - d^+_{46} = 600{,}000 \qquad (١٨)$$

ويأخذ هذا الهدف الأولوية السادسة (P_6).

(٥ , ٥) تعظيم العائد الكلي المتوقع من المحفظة

بالإضافة إلى القيود السابقة فإن المستثمر يريد أن يحصل على أعلى قيمة ممكنة لجملة هذه المحفظة.

وللوصول إلى هذا الهدف فإن النموذج يجب أن يتضمن قيمة كبيرة جدًّا كحد أقصى لجملة هذه المحفظة، ولنفترض أن هذه القيمة هي ١٠١,٠٠٠,٠٠٠ ويمكن تحقيق هذا الهدف بتدنية الانحراف السالب d_{47}^- للقيد الآتي:

$$BC + \sum_{i=1}^{40} R_i X_i + d_{47}^- - d_{47}^+ = 101,000,000 \qquad (١٩)$$

أي أن:

$$\sum_{i=1}^{40} R_i X_i + d_{47}^- - d_{47}^+ = 100,000,000 \qquad (٢٠)$$

ويأخذ هذا الهدف الأولوية السابعة (P_7).

ومن هنا يمكن صياغة النموذج المقدم للتطبيق على سوق الأسهم السعودية كما يلي:

٦ ـ تطبيق النموذج على سوق الأسهم السعودية والنتائج المستخلصة

نخلص مما سبق إلى أن المستثمر السعودي يريد أن يستثمر مبلغًا لايزيد على مليون ريال سعودي في عدد من الأسهم من بين ٤٠ سهمًا مرشحة للاستثمار، هذه الأسهم هي الموضحة بالجدول رقم (١)، وبحيث يكون العائد المتوقع من هذه المحفظة لايقل عن ١٢٪، ودرجة المخاطرة المرافقة لاتزيد على الواحد الصحيح (أي في مستوى مخاطرة السوق عمومًا)، كما يرغب أن يستثمر هذا المبلغ في عشرة أسهم على الأقل، ويشترط في نفس هذا الوقت ألا يزيد المبلغ المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها (β_i>1.5) على ١٥٪، وفي الأسهم التي درجة مخاطرتها (1<β_i≤1.5) على ٢٥٪، وألا يقل المبلغ المستثمر في الأسهم التي درجة مخاطرتها (β_i≤1) عن ٦٠٪، كما يرغب هذا المستثمر كذلك في الحصول على أقصى عائد ممكن من هذه المحفظة، ومن هنا فإنه يمكن صياغة النموذج المقدم للتطبيق على الصورة التالية: (٢٠، ص ص٦٩-٧٠).

$$\text{Minimize } Z = P_1 d_1^+ + P_2 (d_2^- + d_3^+) + P_3 \sum_{i=1}^{40} d_{i+3}^+ + P_4 d_{44}^+ + P_5 d_{45}^+ + P_6 d_{46}^- + P_7 d_{47}^-$$

Subject to:

$$(1) \sum_{i=1}^{40} X_i + d_1^- - d_1^+ = 1{,}000{,}000$$

$$(2) \sum_{i=1}^{40} R_i X_i + d_2^- - d_2^+ = 120{,}000$$

$$(3) \sum_{i=1}^{40} \beta_i X_i + d_3^- - d_3^+ = 1{,}000{,}000$$

$$(4)\ X_i + d_{i+3}^- - d_{i+3}^+ = 100{,}000\ ,\ i = 1, 2, \ldots 40$$

$$(5) \sum_{i=31}^{40} X_i + d_{44}^- - d_{44}^+ = 150{,}000$$

$$(6) \sum_{i=23}^{30} X_i + d_{45}^- - d_{45}^+ = 250{,}000$$

$$(7) \sum_{i=1}^{22} X_i + d_{46}^- - d_{46}^+ = 600{,}000$$

$$(8) \sum_{i=1}^{40} R_i X_i + d_{47}^- - d_{47}^+ = 100{,}000{,}000$$

$$(9)\ X_i \geq 0,\ i = 1, 2, \ldots, 40$$

$$d_j^-, d_j^+ \geq 0\ ,\ j = 1, 2, \ldots, 47$$

بالنظر إلى أهداف وأولويات هذا النموذج نلاحظ أن :

(ا) الأولوية الأولى (P_1) القيد (1) وتعني أن المستثمر يرغب في وضع قيد على الحد الأعلى لرأس المال المستثمر، والذي بناءً عليه يتم البحث عن المحفظة ذات الكفاءة التي تقدم له أكبر عائد متوقع ممكن عند أي درجة مخاطرة معطاة، أو أدنى درجة مخاطرة ممكنة لأي عائد متوقع معطى .

(ب) الأولـوية الثانية (P_2) القيد (2) ,(3) وتوضح كيفية التوفيق بين هذين الهدفين المتعارضين، وهما معدل العائد ودرجة المخاطرة، وذلك في المحافظ ذات الكفاءة التي تراعي عنصر التنويع، حيث نجد أن المستثمر هنا قد وضع قيدًا على الحد الأدنى للعائد الذي يريده من هذه المحفظة وهو ١٢٪، وذلك في ظل درجة مخاطرة لاتزيد على الواحد الصحيح مقاسة بمعامل بيتا، وبناءً على ذلك فإن درجة مخاطرة المحفظة لن تزيد على الواحد الصحيح إلا إذا كان هذا العائد المتوقع من هذه المحفظة أكثر من ١٢٪، ويمكن بالطبع أن تقل عن الواحد الصحيح إذا ماتوافر هذا الشرط، إن التوفيق بين مثل تلك الأهداف المتعارضة يمثل أهم مميزات حل مشكلة توزيع المحفظة باستخدام نموذج برمجة الأهداف.

(جـ) الأولوية الثالثة (P_3) القيد (4) وتعكس مبدأ التنويع المطلوب في الأسهم حيث إنه بزيادة عدد الأسهم المستثمرة فيها تقل بالتالي درجة المخاطرة الكلية للمحفظة.

(د) الأولوية الرابعة والخامسة والسادسة (P_4, P_5, P_6) القيود [(5), (6), (7)] تعكس أفضليات المستثمـر من ناحية مقـاس درجة المخاطرة وذلك بصورة تفصيلية، فبينما تعبر الأولوية الثانية عن درجة المخاطرة الكلية للمحفظة بصورة إجمالية (β_p=1) فإن المستثمر يرى هنـا بصورة تفصيلية أن من الأفضل له أن يستثمر ١٥٪ على الأكثر أو (٢٥٪ في بعض الحالات الأخرى) من رأس المال في الأسهم التي درجة مخاطرتها أكبر من ١,٥ وأن يستثمر ٢٥٪ على الأكثـر في الأسهم التي درجـة مخاطرتها أكبر من الواحد الصحيح وأقل من أو تساوي ١,٥، وأن يستثمر ٦٠٪ على الأقل أو (٥٠٪ في بعض الحالات الأخرى) من رأس المال في الأسهم التي درجة مخاطرتها أقل من أو تساوي الواحد الصحيح، وهذه مُقدرة جميعًا بمعامل البيتا.

(هـ) الأولـوية السابعة (7) القيد (8) وتعكس رغبة المستثمر في الحصول على قيمة عظمى للمحفظة تتحقق معها كل الأولويات والقيود السابقة والواردة بهذا النموذج.

وتأتي في النهاية قيود عدم السلبية القيد (9) لكل من مقدار المبلغ المستثمر في كل سهم والمتغيرات الانحرافية (d_j^-, d_j^+) مع ملاحظة أن دالة الهدف قد تضمنت سلفًا تدنية بعض هذه المتغـيرات الانحـرافية لتحقيق الأهداف من رقم (1) إلى رقم (8) حسب الأولويات المعطاة لكل هدف منها.

إن هذه الأهداف المحددة وترتيبها من حيث الأولوية يرجع أساسًا إلى رغبة المستثمر وتفضيلاته ـ ولقد أوردناها هنا على سبيل المثال وليس على سبيل الحصر ـ أي أنه يمكن لأي مستثمر آخر أن يضع أهدافًا أخرى أو أن يعطي أولويات مختلفة لتلك الأهداف، وفي مثل هذه الحالة سوف يختلف التوزيع الأمثل لمحفظته عن التوزيع الأمثل لمحفظة المستثمر الأول وذلك طبقًا لما حدده المستثمر الأخير من أهداف وأولويات.

هذا ولقد تم استخدام مجموعة البرامج الجاهزة SAS/OR برنامج Proc LP Goal Program على الحاسب الآلي IBM 310/3033 بوحدة تحليل البيانات بجامعة الملك سعود، ونعرض في الجدول رقم (٣) توزيع بعض تلك المحافظ المثلى التي تم الحصول عليها باستخدام هذا النموذج المقدم، علمًا بأنه تم إجراء بعض التعديلات البسيطة في قيود النموذج المقدم لكي يتوافق النموذج المعدل مع ما افترضناه من وجود تفضيلات أخرى لبعض مستثمرين آخرين، وخاصة من حيث درجة المخاطرة الكلية للمحفظة أو درجات المخاطرة التفضيلية لمجموعات الأسهم المرشحة، وبالطبع يتوافر في هذا النموذج المقدم المرونة اللازمة للتوافق مع أي رغبات أخرى، وما تم عرضه هنا من افتراضات كان على سبيل المثال لا الحصر، وإن هذا مما ينفرد به هذا الأسلوب ويعتبر من ضمن مميزات نموذج برمجة الأهداف المقدم.

٧ ـ نتائج البحث

١ ـ تجدر الإشارة إلى أن البيانات التي تم الاعتماد عليها في هذا البحث هي البيانات التاريخية للسنوات ١٣٩٨ـ١٤١٠هـ ولعدد ٤٠ شركة فقط (جدول رقم ١) من بين ٦٢ شركة مساهمة سعودية مسجلة حاليًا، وذلك راجع إلى أن أغلب هذه الشركات المساهمة المستبعدة هي إما شركات أنشئت حديثًا ولم يتوافر بعد بيانات كافية عنها أو شركات نادرًا ما جرى تبادل أسهمها، وبطبيعة الحال فإن هذه البيانات تمثل أفضل ما أمكن الحصول عليه حاليًا، ومن ثم كانت هناك ضرورة للبحث والتحليل المستمر كلما توافرت هناك بيانات أكثر عمقًا واتساعًا وذات نوعية مختلفة بدرجة أكبر.

٢ ـ لقد تركز توزيع المحفظة في هذا النموذج على عدد ١٤ سهمًا فقط من بين ٤٠ سهمًا مختلفًا مرشحًا للاستثمار في المحفظة، وبالنظر إلى جدول رقم (١) نجد أن هذه الأسهم هي بالفعل أكفأ هذه الشركات أداء إذا ماقورن معدل العائد فيها بدرجة المخاطرة المنتظمة

جدول رقم (٣). بعض المحافظ المثلى للأسهم السعودية والموزعة طبقًا لأسلوب برمجة الأهداف (كل وحدة مستثمرة = ١٠٠٠ ريال سعودي).

رقم المحفظة	درجة المخاطرة الكلية للمحفظة	الحد الأدنى ٪ للعائد من المحفظة	الحد الأقصى للمبلغ المستثمر	المبلغ الإجمالي المستثمر بالمحفظة العائد المتوقع من المحفظة ٪	التوزيع على الشركات المختلفة																	نسبة الاستثمار في كل محفظة
			في كل نوع		سهم ١	سهم ٢	سهم ٣	سهم ٤	سهم ٦	سهم ٩	سهم ٢١	سهم ٢٢	سهم ٢٣	سهم ٢٩	سهم ٣٢	سهم ٣٣	سهم ٣٨	سهم ٣٩					
I	,٧٥	١٢	١٠٠ ألف ريال	١٨,٣٨ مليون ريال	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	-	١٠٠	١٠٠	٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	-	٥٠	-				على الأقل ٦٠٪ في أسهم ($\beta \leq 1$) على الأكثر ٢٥٪ في أسهم ($1 < \beta \leq 1.5$) على الأكثر ١٥٪ في أسهم ($\beta > 1.5$)
II	,٧٥	١٢	١٠٠ ألف ريال	١٨,٥٦ مليون ريال	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٤,٧٨٧	١٠٠	١٠٠	-	١٠٠	١٠٠	١٠٠	-	٩٥,٢١٣	-				على الأقل ٥٠٪ في أسهم ($\beta \leq 1$) على الأكثر ٢٥٪ في أسهم ($1 < \beta \leq 1.5$)
III	١,٥	١٢	١٠٠	١٨,٧٥ مليون ريال	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٥٠	-	١٠٠	١٠٠	-	١٠٠	١٠٠	١٠٠	-	١٠٠	٥٠				على الأكثر ٢٥٪ في أسهم ($\beta > 1.5$)
IV	١	١٢	١٠٠ ألف ريال	١٩,٠ مليون ريال	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٢٢,٢٩٨	١٠٠	١٠٠	١٠٠	-	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٧,٧١١	١٠٠	١٠٠				على الأقل ٢٠٪ في أسهم ($\beta \leq 1$) على الأكثر ٢٥٪ في أسهم ($1 < \beta \leq 1.5$)
V	١,٥	١٢	١٠٠	١٩,٠٦ مليون ريال	١٠٠	١٠٠	١٠٠	-	-	١٠٠	١٠٠	-	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠				على الأكثر ٥٥٪ في أسهم ($\beta > 1.5$)
VI	,٧٥	١٢	٢٠٠ ألف ريال	٢٢,٥٦ مليون ريال	٢٠٠	-	٧٢,٧٢٧	-	-	٢٠٠ ١٧٧,٢٧٣	-	-	-	٢٠٠	١٥٠	-	-	-				على الأقل ٦٠٪ في أسهم ($\beta \leq 1$) على الأكثر ٢٥٪ في أسهم ($1 < \beta \leq 1.5$)
VII	١,٠	١٢	٢٠٠	٢٢,٦٢ مليون ريال	٢٠٠	-	٥٠	-	-	٢٠٠ ٢٠٠	-	-	-	٢٠٠	١٥٠	-	-	-				على الأكثر ١٥٪ في أسهم ($\beta > 1.5$)
VIII	١	١٢	٢٠٠ ألف ريال	٢٣,٤٦ مليون ريال	٢٠٠	-	-	-	-	٢٠٠ ٦١,٨١٨	-	-	-	٢٠٠	٢٠٠	-	١٣٨,١٨٢	-				على الأقل ٢٠٪ في أسهم ($\beta \leq 1$)
IX	١,٥	١٢	٢٠٠ ألف ريال	٢٣,٤٨ مليون ريال	٢٠٠	-	-	-	-	٢٠٠ -	-	-	-	٢٠٠	٢٠٠	-	٢٠٠	-				على الأكثر ٢٥٪ في أسهم ($1 < \beta \leq 1.5$) على الأكثر ٥٥٪ في أسهم ($\beta > 1.5$)

المرافقة، كذلك فإن هذه الشركات ليست هي أكبر الشركات المساهمة سواء من حيث الحجم أو من حيث رأس المال، كما أنها شركات متنوعة في عدة قطاعات مختلفة للنشاط الاقتصادي، حيث شملت شركات مالية، وصناعية، وشركات خدمات، ومن هنا لايوجد أي مبرر لما يعتقده البعض من أفضلية لبعض الأنواع من الشركات على النوع الآخر، كذلك ليس صحيحًا ما يظنه بعض المستثمرين في المملكة من أن الشركات الكبرى هي أكفأ الشركات المساهمة أداءً في سوق الأسهم السعودية.

٣ ـ يوضح جدول رقم (٣) أننا قمنا بتوزيع مبلغ مليون ريال طبقًا لمستويات مختلفة ومحددة من درجة المخاطرة المنتظمة، وطبقًا لترتيب معين لأولويات وتفضيلات مستثمر سعودي معين، وبالطبع يمكن باستخدام هذا الأسلوب توافر المحفظة المناسبة لأي مستثمر آخر تختلف رغباته سواء من حيث مقدار رأس المال المستثمر أو من حيث درجة المخاطرة التي يقبلها، وطبقًا لترتيب أولوياته، ومن هنا يمكن الحصول على المحفظة المثلى المناسبة التي تراعي ظروف كل مستثمر وتفضيلاته وترتيبه لمثل هذه الرغبات وهذه الأفضليات، وهذا أهم ما يميز أسلوب برمجة الأهداف عن أساليب البرمجة الرياضية الأخرى.

٤ ـ بالنظر إلى مخرجات النموذج المقدم والواردة بالجدول رقم (٣) نلاحظ أن جميع هذه المحافظ قد تحقق فيها شرط الحد الأدنى للعائد السنوي وقدره ١٢٪ وأن العائد من المحفظة رقم (I) كان معدله ١٨,٣٨٪ عند مستوى درجة مخاطرة قدرها ٠,٧٥ وفي ظل نسب استثمار قدرها [على الأقل ٦٠٪ في مجموعة الأسهم ذات معامل $\beta \geq 1$ ، على الأكثر ٢٥٪ في مجموعة الأسهم ذات معامل بيتا $1 < \beta \leq 1.5$ ، على الأكثر ١٥٪ في مجموعة الأسهم ذات معامل بيتا $\beta \geq 1.5$] كما ارتفع معدل هذا العائد إلى ١٨,٥٦٪ في المحفظة رقم II عندما قمنا بإجراء تعديل على القيود الفرعية لنسب الاستثمار، كما ارتفع أكثر إلى ٢٢,٥٦٪ في المحفظة رقم VI بسبب تعديل القيد الخاص بالحد الأعلى للاستثمار في أي سهم ورفعه من مائة ألف ريال إلى ٢٠٠ ألف ريال، كما حدث نفس الشيء، ويمكن استنتاج ذلك من استقراء نتائج المحافظ III و VI وكذلك VII و VIII ، كما بلغ هذا العائد المتوقع ٢٣,٤٨٪ عندما أصبحت درجة المخاطرة المقبولة للمحفظة ١,٥ ، وهذا يؤكد من ناحية أولى العلاقة الطردية بين درجة المخاطرة ومعدل العائد، كما تظهر هذه النتائج كذلك بأن هناك باستمرار

محافظ تتواءم مع ظروف كل مستثمر على حدة ومع قيوده وتفضيلاته وترتيبه لتلك الأهداف وهذه القيود.

٥ ـ كذلك إذا ماتمت مقارنة النتائج المتوقعة من هذه المحافظ التي تم التوزيع فيها طبقًا لأسلوب برمجة الأهداف مع نتائج محافظ أخرى تم التوزيع فيها طبقًا لأساليب أخرى للبرمجة [٢٢] فسوف نجد أن النماذج الأخرى كانت تقدم لنا محفظة تحكمية واحدة عند كل درجة معينة من المخاطرة، لأن هذه النماذج لم يتوافر معها إجراء قيود على التوزيعات التفصيلية لمستويات المخاطرة التي يفضلها المستثمر أو وضع أولويات للأهداف والقيود بينما أمكن عن طريق استخدام أسلوب برمجة الأهداف مراعاة مثل هذه التوزيعات التفصيلية ومراعاة مثل هذه القيود والأولويات، وهذه من السمات التي يتميز بها نموذج برمجة الأهداف المقدم إذا ماقورن مع نماذج البرمجة الأخرى حيث وفر هذا النموذج إمكانية تقديم المحفظة المثلى التي تناسب ظروف كل مستثمر منهم وتفضيلاته.

٦ ـ وهنا تجدر الإشارة إلى أن معدل العائد المحسوب للأسهم السعودية وكذلك درجة المخاطرة باستخدام البيتا هي مقدرات إحصائية عرضة للتغير مع تطور الاقتصاد القومي ـ خاصة وأن هذه الأرقام محسوبة طبقًا لبيانات فترة زمنية معينة وهي الفترة «١٣٩٨ـ١٤١٠هـ» وهذا يستلزم بالطبع تطوير مثل هذه الدراسات من فترة لأخرى حتى تساير هذه المؤشرات التطور الذي حدث وتكون أصدق تعبيراً.

٨ ـ خلاصة البحث

لقد ركز هذا البحث بصورة أساسية على أسلوب برمجة الأهداف باعتباره أحد أساليب البرمجة الرياضية التي يمكن استخدامها في توزيع محافظ الاستثمار في الأسهم العادية، حيث يمكن أن يوفر هذا الأسلوب الفرصة لتعظيم دالة المنفعة للمستثمر، واختيار المحفظة المثلى التي تتوافق مع أهدافه وقيوده وترتيبه لتلك الأهداف والقيود، ومن ثم تقديم نموذج برمجة أهداف لايأخذ في الحسبان ظروف السوق المحلي للأسهم في المملكة العربية السعودية فحسب بل يأخذ أيضًا رغبات وتفضيلات المستثمر السعودي إضافة إلى ترتيبه لتلك الأفضليات والرغبات في نطاق أهدافه المحددة والقيود الواردة على تلك الأهداف، لأن التوزيع الأمثل في حقيقته يحتاج إلى قائمة متكاملة بأهداف المستثمر وترتيبه لأفضلية

هذه الأهداف في عملية اختيار المحفظة المناسبة له، وبذا يمكن أن يضم هذا الأسلوب إلى مجموعة الأساليب الخاصة بتوزيع محافظ الأسهم العادية كاستخدام النماذج الاقتصادية وسلاسل ماركوف وغيرها من نماذج البرمجة، مع تميز هذا الأسلوب بسمات خاصة تميزه عن الأساليب الأخرى حيث وفر هذا الأسلوب حلاً للقيود الموضحة في صورة أولويات مرتبة رقميًا، وهذا مالم تكن توفره أساليب البرمجة الرياضية الأخرى، هذا ولقد تم تقديم تطبيق لهذا الأسلوب على سوق الأسهم السعودية لتوضيح السمات الخاصة بهذا النموذج المقدم.

كذلك لقد أوضحنا من خلال هذه الدراسة الإطار العام لأسلوب برمجة الأهداف، والمدخلات اللازمة للنموذج، سواء من حيث العائد المتوقع أو درجة المخاطرة المرافقة، وأهمية عنصر التنويع لتخفيض درجة المخاطرة غير المنتظمة للمحفظة، ومن ثم فإن مشكلة توزيع مثل هذه المحافظ يمكن صياغتها كمشكلة برمجة أهداف، في صورة مدخلات ومخرجات، ولقد تم وضع شروط التدنية لدرجة المخاطرة، والتعظيم لمعدل العائد في صورة قيود خطية ذات أولويات وأفضليات مختلفة، هذا ولقد تبين من تطبيق هذا النموذج أنه صالح للاستخدام في الدول النامية، حيث تختلف سمات الاستثمار كثيراً عما هو موجود في الدول المتقدمة، وأن هذا النموذج قد قدم لنا التوزيع الأمثل للمحفظة المناسب لكل درجة معينة من المخاطرة، وطبقًا لترتيب الأولويات الخاصة بكل مستثمر، وذلك باستخدام طرق كمية موضوعية ذات كفاءة سريعة ومميزة، هذا كما اتضح أيضًا من تطبيق هذا النموذج أن التوزيع قد ركز على أكفأ هذه الشركات المرشحة للمحفظة، وذلك إذا ماقورن معدل العائد المتوقع منها بدرجة المخاطرة المرافقة، وأن هذا الأسلوب قد وفر لنا المحفظة المناسبة لكل مستثمر معين طبقًا لظروف هذا المستثمر وترتيبه لأفضلياته، مع توافر الحد الأدنى لمعدل العائد المطلوب في جميع هذه المحافظ وهو ١٢٪، كذلك فإن نتائج هذا النموذج تتسق وتتوافق تمامًا مع النظرية الحديثة لتوزيع المحفظة Modern Portfolio Theory ونماذج تسعير رأس المال capital asset pricing model كما تؤكد العلاقة الطردية المفترضة بين معدل العائد ودرجة المخاطرة.

نخلص من هذا إلى أن هذه الأساليب الكمية لاتنظر إلى هدف تحقيق أعلى معدل عائد ممكن من المحفظة فحسب، بل اهتمت كذلك بدرجة المخاطرة المرافقة، وما يتميز به أسلوب برمجة الأهداف علاوة على ذلك هو أن هذا الأسلوب أدخل في الحسبان أيضًا ترتيبًا

للأولويات الخاصة بتفضيلات كل مستثمر معين، وهذا مالم توفره بأي حال من الأحوال الأساليب الأخرى لتوزيع المحفظة، وبذا فإن برمجة الأهداف تكون قد أتاحت لنا الفرصة في التطبيق العملي لحل مشكلة توزيع المحفظة ذات الأولويات والأفضليات المرتبة، ويكون هذا الأسلوب قد قدم لنا بعدًا جديدًا ودعمًا مستمرًا لأساليب البرمجة الرياضية المستخدمة في توزيع مثل هذه المحافظ ـ والله الموفق.

المراجـــــع

[١] Markowitz, H. M. *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investment*. Yale University Press, 1959.

[٢] Sharpe, W.F. *Portfolio Theory and Capital Markets*. N. Y.: McGraw - Hill, 1970.

[٣] Sharpe, W. E. F. A Linear Programming Approximations for the General Portfolio Analysis Problem, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, (Dec. 1971), 1263-1275.

[٤] الدسوقي، السيد إبراهيم. توزيع محفظة استثمار قصير الأجل في ظل التضخم والتغير في أسعار الصرف، *مجلة كلية العلوم الإدارية ـ جامعة الملك سعود*، م١١ (٢)، (١٩٨٦م)، ٢٨٩ـ٣٥٦.

[٥] الدسوقي، السيد إبراهيم. الموازنة بين درجة المخاطرة ومعدل العائد، *مجلة كلية العلوم الإدارية ـ جامعة الملك سعود*، م١٣ (٢)، (١٩٨٨م)، ١٢٥ـ١٧٤.

[٦] الدسوقي، السيد إبراهيم. توزيع محفظة ودائع قصيرة الأجل باستخدام تحليل ماركوف، *مجلة كلية العلوم الإدارية ـ جامعة الملك سعود*، م١٢ (٢)، (١٩٨٧م)، ٢٦٥ـ٣٠١.

[٧] Amling, F. Investments, *An Introduction to Analysis and Management*, *5th* ed. N. J.: Prentic Hall Inc., Englewood Cliffs, 1984.

[٨] Fischer, D. E. Jordan and Security, R. J. *Analysis and Portfolio Management*. N. J.: Prentic Hall, Englewood Cliffs, 1979.

[٩] الدسوقي، السيد إبراهيم. *تقدير العائد ودرجة المخاطرة ـ دراسة خاصة للأسهم السعودية*. الرياض: جامعة الملك سعود ـ مركز البحوث ـ كلية العلوم الإدارية، ١٤١٠هـ (١٩٨٩م).

[١٠] Bailard, T. E. *Personal Money Management*. Chicago: S. R. A. Publishers, 1977.

[١١] Francis, J. C. and Archer, S.H. *Portfolio Analysis*, *2nd* ed. N. J.: Prentic Hall, Englewood Cliffs, 1979.

[١٢] Khoury, S. J. *Investment Management*. N. Y.: Macmillan Publishing Co., Inc., 1983.

[١٣] Castinea, G. and Madonsky, A. S & P's Stock Index, Futures Evaluation, *Financial Analysis Journal*, Nov. - Dec., 1983, 66-78.

[١٤] Brealy, R. A. *An Introduction to Risk and Return from Common Stocks*. Cambridge: The M. I. T. Press, 1974.

[١٥] Hill, R. An Algoritm for Counting the number of Possible Restrictions on the Weights, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Sep. 1977., 21-28.

[١٦] Fama, E. F. *Foundations of Finance, Portfolio Decisions and Securities Prices*. N. Y.: Basic Books Inc. Publishers, 1976.

[١٧] *Understanding the New York Stock Exchange*. N. Y.: Published by N. Y. S. E., 1976.

[١٨] Fabrycky, W. J.; Ghare, P.M. and Torgersen, P.E. *Applied Operations Research and Management Science*. N.J.: Prentice Hall Inc., 1984.

[١٩] Lee, S. M. *Goal Programming for Decisin Analysis*. Philadelphia: Auerbach, 1972.

[٢٠] Lee, S. M. *Goal Programming Methods for Multiple Objective Integer Programs*. Atlanta American Institute of Industrial Engineers, 1982.

[٢١] Klemkosky, R. C. and Martin, J. D. "The Effect of Market Risk on Portfolio Diversification", *The Journal of Finance*, Vol. 30, March 1975, 147-154.

[٢٢] الدسوقي، السيد إبراهيم. المخاطرة عند الاستثمار بالأوراق المالية، *مجلة كلية العلوم الإدارية* - جامعة الملك سعود، م١٠، ١٩٨٥م، ٤٧-٨٨.

Goal Programming for Optimal Distribution of a Saudi Stock Portfolio

Mohamad K. Hasan and Said I. El-Desouky
Assistant Professor and Professor, Department of Quantitative Methods, College of Administrative Sciences, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

(Received 17-11-1413 accepted for publication 14-10-1415 A.H.)

Abstract. This paper presents a goal programming model which can be used to solve the portfolio selection problem.This model is capable of helping the investor to select the efficient portfolio that satisfies, as best as possible, his spectrum of investment goals and desires. The model used to allocate the investment portfolio for a Saudi investor using the available data of Saudi stock market from 1398 to 1410 A.H. The results of this paper show that the goal programming technique is robust enough to have applicability across the entire range of investment field.