وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الإدارة والاقتصاد
قسم العلوم المالية والمصرفية

حل مشكلة رسم الحد الكفء لماركويتز باستعمال أسلوب (GRG) اللاخطي

دراسة تحليلية في سوق العراق للأوراق المالية

رسالة تقدّمت بها الطالبة

ساره عارف ابنية جياد الجبوري

إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم المالية والمصرفية

بإشراف

الأستاذ الدكتور

ميثم ربيع هادي الحسناوي

1442هـ

2021م

سورة طه الآية (114)

الإهداء

الى نبي الرحمة ، وحامل الرسالة السماوية لهذه الامة (محمد) صلى الله علية واله ، والى اهل بيته الطيبين الاطهار .

الى من وهبوني الحياة و الامل، والنشأة على شغف الاطلاع والمعرفة ،ومن علموني ان ارتقي سلم الحياة بحكمة وصبر؛

براً ، واحساناً ووفاءً لهما والدي العزيز ، ووالدتي العزيزة

الى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي، وظفرت بهم هدية من الاقدار

إخوتي الاحباء، واخواتي الغاليات ، وابنائهم

الى من امسك بيدي لنبدأ المشوار معاً حباً وكرامه شريك حياتي

الى كل من ساعدني ، وكان له دور من قريب او بعيد في إتمام هذه الدراسة سائلة المولى عز وجل

ان يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والاخرة

ساره

شكر وتقدير

اشكر الله رب العالمين الذي خلق وهدى وسدد الخطى فخرج هذا العمل بعونه وتوفيقه نحمده حمداً كثيراً في المبتدأ والمنتهى .والصلاة والسلام على نبي الهدى محمد وعلى اله وصحبه الطيبين الاطهار اللهم صل

عليهم اجمعين وسلم تسليما.

وبعد انطلاقا من قوله تعالى :"من شكر فإنما يشكر لنفسه")النمل : 40 (ومن قوله صلى الله عليه واله وسلم: "من لم يشكر الناس لم يشكر الله عز وجل ".

فأنني أتقد م بالشكر الجزيل والثناء الجميل لكل من مد لي يد العون والمساعدة ، وفي مقدمتهم الأستاذ الدكتور **ميثم ربيع هادي الحسناوي** لما أبداه من توجيهات سديدة وسعة صدر طوال مدة البحث فكان للمساته وتوجيهاته العلمية الرصينة الاثر الكبير في اتمام هذه الرسالة.

واتوجه بشكري وامتناني الى السيد عميد الكلية الاستاذ الدكتور **علاء فرحان طالب** والساده المعاونين

لرعايتهم لطلبة الدراسات العليا. وأتوجه بالشكر الجزيل الى رئيس قسم العلوم المالية والمصرفية الأستاذ

المساعد الدكتور **كمال كاظم جواد الشمري**. كما اقدم شكري وتقديري الى جميع اساتذتي وهم كل من)الدكتور علي احمد فارس ، الدكتورة زينب مكي البناء ، الدكتور كمال كاظم الشمري ، الدكتور احمد كاظم اليساري ،الدكتور هاشم الحسيني ، الدكتور عباس الدعمي ، الدكتور حيدر يونس الموسوي ، الدكتور عبد الفتاح جاسم ،الدكتور مهدي نصر الله ، الدكتور صلاح الكواز (ممن درست على أيديهم في المرحلة التحضيرية لدراسة الماجستير لما ابدوه من نصح وارشاد.

كما أتوجه بالشكر الموصول الى أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة الموقرة على قبولهم قراءة هذا العمل

المتواضع، ومناقشتهم وابدائهم ملاحظاتهم القيمة وتوجيهاتهم الطيبة. كما أتوجه بالشكر الى زملائي وزميلاتي وتعاونهم معي خلال مدة الدراسة. كذلك أتوجه بالشكر والامتنان إلى كل من راجع هذه الدراسة علميا ولغوي ا وأبدي ملاحظات قيمة وفعالة عن هذه الدراسة.

كما واقدم شكري وامتناني لموظفي الدراسات العليا وموظفي مكتبة الدراسات العليا لمساعدتهم

واخيراً أتقدم بجزيل شكري وامتناني لوالدي ووالدتي لرعايتهم ومساعدتهم لي.

الباحثة: ساره

المستخلص

أعطى ماركويتز وصفاً للحد الكفؤ الذي تقع عليه مجموعة المحافظ الكفؤة والتي تفضي الى اعلى عائد عند مستوى معين من المخاطرة او التي تفضي الى ادنى مخاطره عند مستوى معين من العائد. وعلى الرغم من التطور الذي احدثته نظرية المحفظة الحديثة منذ ظهورها الى الان، الا ان تطبيقها العملي يكتنفه عدة صعوبات ، من هذه الصعوبات تعقيدات حسابية تتمثل في صعوبة إيجاد حل لمشكلة البرمجة التربيعية. ولعل هذه الدراسة جاءت لتسلط الضوء على هذا الجانب . اذ اقترحت هذه الدراسة استعمال خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة (GRG) اللاخطية ليتم في ضوئها حل مشكلة البرمجة التربيعية وعلية التوصل الى الحد الكفؤ وبما يمكن المستثمرين من تعقب هذا الحد بيانياً.

ومن اجل رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال هذه الخوارزمية فقد جرى تحليلا مفصلا لعينة الدراسة والمتمثلة ب39 من اصل 130 شركة مدرجة في سوق العراق للأوراق المالية وللمدة من شهر مارس 2015 ولغاية شهر يناير 2021 والتي تم اختبارها على وفق شروط محدده معينة .وباستعمال محدد من الإجراءات والأساليب المالية والرياضية والاحصائية فقد تم بناء (27) محفظة كفؤة واستخدام عاداتها و مخاطرتها كأحداثيات لرسم الحد الكفؤ لماركويتز . وبناءً علية خلصت الدراسة الى عدد من الاستنتاجات ولعل أهمها : اثبتت النتائج التجريبية مقدرة واضحة ومميزة للخوارزمية في بناء محافظ كفؤة ورسم الحد الكفؤ لماركويتز والذي يشتمل على محافظ تتفوق في أدائها على أداء محفظة السوق .

وقد خرجت الدراسة بالعديد من التوصيات لعل من أهمها : ضرورة تبني المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية لمخرجات هذه الدراسة واعتمادها كدليل عمل لهم ، اذ ان هذه الأداة المميزة تمكنهم وبطريقة يسيرة من بناء محافظ كفؤة ورسم الحد الكفؤ لماركويتز دون الحاجة لتعقيدات البرمجة التربيعية وبذات الوقت فأن أداء هذه المحافظ اكفأ وافضل بكثير من أداء محفظة السوق .

الكلمات المفتاحية : نظرية المحفظة الحديثة ،الحد الكفؤ ، الامثلية ، طريقة GRG اللاخطية .

قائمة المحتويات

الموضوع		الصفحة
الاهداء		أ
شكر وتقدير		ب
المستخلص		ت
قائمة المحتويات		ث
قائمة الاشكال		ج-ح-خ-د
قائمة الجداول		ذ-ر
المقدمة		1
الفصل الأول	الاطار الفكري والمعرفي لنظرية المحفظة الحديثة	43-2
المبحث الأول:	اساسيات نظرية المحفظة الحديثة	21-2
المبحث الثاني:	الحد الكفء لماركويتز والمحفظة المثلى	34-22
المبحث الثالث:	حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة GRG اللاخطية	43-35
الفصل الثاني	دراسات سابقة ومنهجية الدراسة	55-44
المبحث اول :	دراسات سابقة	49-45
المبحث الثاني :	منهجية الدراسة	55-50
الفصل الثالث	التغطية التحليلية للدراسة	161-56
المبحث الأول:	تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية ومصفوفة الارتباط للاسهم عينة الدراسة	69-57
المبحث الثاني :	بناء المحفظة الكفؤة لماركويتز باستعمال خوارزمية GRGاللاخطية	157-70
المبحث الثالث:	حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG)	161-158
الفصل الرابع	الاستنتاجات والتوصيات	166-162
المبحث الأول :	الاستنتاجات	164-163
المبحث الثاني:	التوصيات	166-165
قائمة المصادر		179-176

قائمة الاشكال

التسلسل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
(1-1)	متوسط التنويع في ظل الاوزان المتساوية للموجودات	15
(2-1)	اشكال عائد ومخاطرة المحفظة بظل اوزان مختلفة حينما يكون معامل الارتباط (1, -1, 0, 0.5, -0.5)	17
(3-1)	مجموعة المحافظ الممكنة	23
(4-1)	منحنى الحد الكفؤ لماركويتز	24
(5-1)	المحفظة المثلى في ظل منحنيات سواء المستثمر والحد الكفوء لماركويتز .	27
(6-1)	مختلف العلاقات الممكنة بين العائد والمخاطرة حينما تؤلف محفظة ادنى تباين مع محفظة السهم (C)	30
(7-1)	مختلف العلاقات الممكنة بين العائد والمخاطرة حينما تؤلف محفظة ادنى تباين مع محفظة السهم (S)	31
(8-1)	شكل الحد الكفؤ لماركويتز بظل عدم السماح بالبيع القصير	32
(9-1)	العائد المتوقع والمخاطرة للمحافظ عند السماح بالبيع القصير	33
(10-1)	المجموعة الكفؤة لماركويتز في حال السماح بالبيع القصير	34
(1-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الأولى من الأسهم عينة الدراسة	73
(2-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الأولى الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	74
(3-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثانية من الاسهم عينة الدراسة	76
(4-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والسابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	77
(5-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثالثة من الأسهم عينة الدراسة	78
(6-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحفظتين السابقتين الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	79
(7-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة من الأسهم عينة الدراسة	81
(8-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثلاثة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	82
(9-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الخامسة من الأسهم عينة الدراسة	83
(10-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاربعة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	84
(11-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السادسة من الأسهم عينة الدراسة	86
(12-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الخمسة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	87
(13-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السابعة من الأسهم عينة الدراسة	89

(14-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الستة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	90
(15-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثامنة من الأسهم عينة الدراسة	92
(16-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ السبعة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	93
(17-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة التاسعة من الأسهم عينة الدراسة	95
(18-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثمانية السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	96
(19-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة العاشرة من الأسهم عينة الدراسة	98
(20-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ التسعة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	99
(21-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الاحدى عشرة من الأسهم عينة الدراسة	101
(22-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ العشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	102
(23-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الاثنتى عشرة من الأسهم عينة الدراسة	104
(24-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاحدى عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	105
(25-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثالثة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	107
(26-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاثنى عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	108
(27-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	110
(28-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثلاثة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	111
(29-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الخامسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	113
(30-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاربعة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	114
(31-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السادسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	116

(32-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الخمسة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	117
(33-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	119
(34-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الستة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	120
(35-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثامنة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	122
(36-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ السبعة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	123
(37-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة التاسعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	125
(38-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثمانية عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	126
(39-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة العشرون من الأسهم عينة الدراسة	128
(40-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ التسعة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	129
(41-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الواحدة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	132
(42-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ العشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	133
(43-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثانية والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	135
(44-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاحدى والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	136
(45-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثالثة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	138
(46-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاثنى والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	139
(47-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	142

(48-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثلاثة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	143
(49-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الخامسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	146
(50-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاربعة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	147
(51-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السادسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	151
(52-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الخمسة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	152
(53-3)	اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	156
(54-3)	التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الستة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق	157
(55-3)	شكل الحد الكفؤ لماركويتز طبقاً لخوارزمية(GRG)اللاخطية	158
(56-3)	اوزان مكونات المحفظة لخطرة المثلى	159

قائمة الجداول

التسلسل	عنوان الجدول	رقم الصفحة
(1-2)	الشركات عينة الدراسة	52
(1-3)	معدل العائد الشهري ومتوسطه والتباين والانحراف المعياري في اسهم شركات قطاع المصارف	57
(2-3)	معدل العائد الشهري ومتوسطة والتباين والانحراف المعياري لاسهم شركات قطاعي الصناعة والخدمات	59
(3-3)	معدل العائد الشهري ومتوسطة والتباين والانحراف المعياري لاسهم قطاعات (الاتصالات ,الفنادق ,التامين , الزراعة)	61
(4-3)	مصفوفة معاملات الارتباط بين عائدات اسهم الشركات عينة الدراسة	67
(5-3)	مصفوفة التباين المشترك	70
(6-3)	المحفظة الكفؤة الأولى من الأسهم عينة الدراسة	72
(7-3)	المحفظة الكفؤة الثانية من الأسهم عينة الدراسة	75
(8-3)	المحفظة الكفؤة الثالثة من الأسهم عينة الدراسة	78
(9-3)	المحفظة الكفؤة الرابعة من الأسهم عينة الدراسة	80
(10-3)	المحفظة الكفؤة الخامسة من الأسهم عينة الدراسة	83
(11-3)	المحفظة الكفؤة السادسة من الأسهم عينة الدراسة	85
(12-3)	المحفظة الكفؤة السابعة من الأسهم عينة الدراسة	88
(13-3)	المحفظة الكفؤة الثامنة من الأسهم عينة الدراسة	91
(14-3)	المحفظة الكفؤة التاسعة من الأسهم عينة الدراسة	94
(15-3)	المحفظة الكفؤة العاشرة من الأسهم عينة الدراسة	97
(16-3)	المحفظة الكفؤة الاحدى عشرة من الأسهم عينة الدراسة	100
(17-3)	المحفظة الكفؤة الاثني عشرة من الأسهم عينة الدراسة	103
(18-3)	المحفظة الكفؤة الثالثة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	106
(19-3)	المحفظة الكفؤة الرابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	109
(20-3)	المحفظة الكفؤة الخامسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	112
(21-3)	المحفظة الكفؤة السادسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	115
(22-3)	المحفظة الكفؤة السابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	118
(23-3)	المحفظة الكفؤة الثامنة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	121
(24-3)	المحفظة الكفؤة التاسعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة	124
(25-3)	المحفظة الكفؤة العشرون من الأسهم عينة الدراسة	127
(26-3)	المحفظة الكفؤة الواحدة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	130
(27-3)	المحفظة الكفؤة الثانية والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	134
(28-3)	المحفظة الكفؤة الثالثة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	137

(29-3)	المحفظة الكفؤة الرابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	140
(30-3)	المحفظة الكفؤة الخامسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	144
(31-3)	المحفظة الكفؤة السادسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	148
(32-3)	المحفظة الكفؤة السابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة	153
(33-3)	قيم مؤشر شارب للمحافظ الكفؤة المبنية باستعمال خوارزمية (GRG)	160

المقدمة

طور ماركويتز عام (1952) لأول مرة فكرة امثلية المحفظة ، والامثلية هي فرع من فروع الرياضيات التطبيقية تستمد أهميتها من التنوع الكبير في تطبيقاته ومن توافر خوارزميات كفؤة. رياضيًا ، تشـــير الامثلية إلى تدنية (أو تعظيم) دالة الهدف للعديد من متغيرات القرار التي تســـتوفي قيود معينة .في امثلية المحفظة الاســـتثمارية يتم تعظيم العائد المتوقع لمســـتوى معين من المخاطرة او يتم تدنية المخاطرة لمســـتوى معين من العائد المتوقع . تفضـــي هذه المبادلة بين العائد والمخاطرة الى مجموعة من المحافظ الاستثمارية الكفؤة التي تشكل مجتمعة ما يعرف الحد الكفؤ. تميل هذه المحافظ التي تشكل الحد الكفؤ الى الحصـــول على درجة اعلى من التنويع وهو جوهر ما جاءت به نظرية المحفظة الحديثة لماركويتز والتي تعد ثورة جديدة في المجتمع الاســـتثماري منذ ظهورها ، كونها ارســـت قواعد علمية لبناء المحافظ الاستثمارية بعيداً عن الحدس والتخمين .

وعلى الرغم من روعة الخصـــائص التي اتســـمت بها نظرية المحفظة الحديثة لماركويتز من الناحية النظرية الا ان ما يعاب عليها هو صعوبة اخضاعها للتطبيق العملي الا عبر حلول البرمجة التربيعية . لذا تســـتهدف هذه الدراســـة حل مشـــكلة رســـم الحد الكفؤ لماركويتز وذلك عبر خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة(GRG) اللاخطية . وبيان امكانية بناء محفظة اســـهم خطرة مثلى تناهز في أدائها محفظة السوق القائمة .

وقد استلزم تحقيق اهداف الدراسة تقسيمها على أربعة فصول خصص الفصل الأول للتغطية النظرية المعرفية لنظرية المحفظة الحديثة . وخصـــص الفصـــل الثاني لمراجعة الادبيات الســـابقة والمنهجية العلمية للدراســـة . واشـتمل الفصـل الثالث على التغطية التحليلية للدراسـة. واختتمت الدراسـة بالفصـل الرابع الذي اشتمل على فصلي الاستنتاجات والتوصيات .

الفصل الأول

الاطار الفكري والمعرفي لنظرية المحفظة الحديثة

المبحث الاول: اساسيات نظرية المحفظة الحديثة

المبحث الثاني: الحد الكفؤ لماركويتز والمحفظة المثلى

المبحث الثالث: حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة GRG اللاخطية

1.1المبحث الاول :اساسيات نظرية المحفظة الحديثه

1.1.1 نظرية المحفظة التقليدية

تعرف المحفظة الاستثمارية على انها توليفه من الاسهم والسندات وانواع مختلفة اخرى من الأوراق المالية , يقوم المستثمرين ببنائها عبر بيع الادوات المالية وشرائها في السوق المالي (Cecchetti and Schoenholtz,2015:56) او هي مجموعه من الاستثمارات او الموجودات او الأوراق المالية تم توليفها لتحقيق هدف واحد او اكثر من الاهداف الاستثمارية . (Hirsa and Neftc ,2014:16); (Smart, et.al, 2017:201), والمحافظ الاستثمارية انواع اذ يختلف هدف كل محفظة باختلاف انوعها, فالهدف من المحفظة الموجه نحو النمو فهو رفع الاسعار على المدى الطويل , اما الهدف من محفظة الدخل هو الحصول على ارباح منتظمة ومدفوعات الفائدة . (Gitman, et .al, 2011:134)

يتعين على المستثمر في مرحلة بناء المحفظة معالجة قضايا : التنويع , الانتقائية والتوقيت, اذ يشير التنويع الى بناء محفظة المستثمر بغية تخفيض مخاطر الاستثمار أو الحد منها . Levisauskai (2010:25,) اما الانتقائية تشير الى التنبؤ بمتغيرات الاقتصاد الجزئي والتركيز على التنبؤ بتحركات أسعار الموجودات الفردية (Imsiker and Ozlale,2008:87-88) وينطوي التوقيت على التنبؤ بمتغيرات الاقتصاد الكلي لتحركات سعر الموجود المعني مقارنة بأدوات الدخل الثابت عامة . (Admati, et .al ,1986:715) .

فيما يخص التنويع , يجسد المثل القديم "لاتضع كل البيض في سله واحده "مفهوم التنويع الساذج" الذي تقوم عليه نظرية المحفظة التقليدية (Samuelson,1967:1) , وهذا يعني ان المستثمرون يقومون ببناء محافظهم الاستثمارية عبر اختيار تشكيله كبيره وواسعه من الأسهم والسندات وغيرها من الأوراق المالية التي تيم اختيارها بعناية من قطاعات صناعية مختلفة (Gitman, et al , 2011 : 133) ;(Gitman, et al , 2011 : 181) ,مما يؤدي الى توزيع مخاطرة المحفظة على عدد من الموجودات (Horne and Wachowicz,2009: 104) اذ يلجا المستثمرون الى التنويع الساذج بسبب عدم امتلاكهم معلومات دقيقه بشان العائدات والمخاطر المستقبلية للاسهم الفردية, مما ينتهي بهم الامر الى انشاء محافظ موزونه بالتساوي . (De Wit, 1998:95)

تعد استراتيجية الاستثمار هذه غير حكيمه لأنها قد تجعل المستثمر يضع جميع أمواله في موجودات تؤدي أداءاً ضعيفاً في آن واحد ,أي انه اذا كان أداء احد الموجودات ضعيفا وكان هذا الموجود مرتبط ارتباطا قويا بعائدات الموجودات الأخرى فأن أداء هذه الأخيرة سيكون ضعيفاً هو الاخر ، مما يؤدي إلى ضعف أداء المحفظة ككل .(Fabozzi, et.al , 2007: 19)

2.1.1 نظرية المحفظة الحديثة وتطورها

في خمسينات القرن الماضي وتحديدا في عام(1952) بدء المجتمع الاستثماري يتعامل فعلياً وعملياً مع النظرية الكامنة خلف مفهوم التنويع , وذلك حينما نشر هاري ماركويتز مقالته الشهيرة "اختيار المحفظة ", التي وضعت الاساس لما يعرف الان باسم نظرية المحفظة لحديثه (Modern Portfolio Theory) . (Chen, et.al ,2010:2); (Chan, et .al ,1999:937)

تعد نظرية المحفظة الحديثة ثورة في إدارة الاستثمار, وذلك لان ممارسات الاستثمار المهني بدأت في إدراك أهمية منظور المحفظة في تحقيق أهداف الاستثمار ، كذلك نشر المعرفة والبدء في استخدام الأساليب الكمية في إدارة المحافظ . (Maginn, et . al, 2007:4) على وفق ذلك يعد ماركويتز أب نظرية المحفظة الحديثة و أول شخص يحدد العلاقة بين الموجودات (Bai ,2013: 2).

نشر ماركويتز بحثةُ في المجلة المالية بعنوان "اختيار المحفظة" عام 1952 , كما وسع نطاق اعماله في كتابه لعام 1959 ، "اختيار المحفظة: التنويع الفعال للاستثمارات". وفي ضوء ذلك حصل على جائزة نوبل في الاقتصاد عام 1990 الى جانب ميرتون ميلر و ويليام شارب , واوضح ماركويتز انه في ظل شروط معينة يمكن للمستثمر اختيار المحفظة التي توازن بين بعدي (العائد – والمخاطره). (Plessis and Ward , 2009:39) ; (Hagin,2004:103) , كما اعطى وصف للحد الكفؤ الذي تقع عليه مجموعة المحافظ الكفؤة والتي تتكون من توليفات مختلفة من الموجودات الخطرة . (Watson and Haed , 2010:235)

في عمل مشابهه لماركويتز , استخدم الاقتصادي في جامعة كامبريدج(Roy 1952) التباين لقياس المخاطر (Mandelbrot and Hudson, 2004:261) اذ حدد روي مجموعه محافظ كفؤه مشابهه للمحافظ التي حددها ماركويتز , الا ان ماركويتز ترك الامر للمستثمر في اختيار محفظتهُ الخاصة من بين المجموعة الكفؤه ووفق تفضيلات العائد والمخاطره التي تعكسها منحنيات السواء الخاصة به .

(Brealey,1991:11); (Rubinstein ,2006:104) , وقد اســهم Tobin في عام 1958 في إضــافة جديده لنظرية المحفظة الحديثة وذلك بإدخال الموجود الخالي من المخاطرة ,اذ يسـتطيع المسـتثمرون عبر الاستثمار في (RF) من الحصـول على عائد متوقع من دون مخاطره (Bernstein ,1983:19) , وعلى عكس الحد الكفؤ لماركويتز الذي يكون على شــكل منحنى فأن الحد الكفؤ لتوبن يكون على شــكل خط مســتقيم تقع عليه مجموعة المحافظ الكفؤة (Maringer,2005: 12) . اما في عام 1962 كتب جاك ترينور ورقه غير منشــوره بعنوان "نحو نظرية القيمة الســوقية للموجودات المحفوفة بالمخاطر". رأى ترينور انه في سوق المنافسة الحرة التامة , فان علاوة المخاطرة لكل سهم تتناسب مع تباين الاستثمار مع القيمة الســوقية الإجمالية لجميع الاســتثمارات في الســوق. وتوقعت هذه الورقة الكثير من نموذج تســعير الموجودات الرأســمالية . (Guerard,2017:2-3) ;(Korajczyk ,1999 :7), اذ يعّد نموذج تســعير الموجودات الرأســمالية اضــافه جديده وبارزه لنظرية المحفظة الحديثة طوره كل من , sharp 1964) Lintner 1965 and Mossin 1966) بشـكل مسـتقل . (Lee, et.al ,2015:60) , بمقتضــى هذا النموذج ،اكد شــارب انه يمكن تقســيم المخاطرة الكليه للمحفظة الى مخاطرة غير نظامية تعزى الى خصــائص الاوراق المالية ذاتها ومخاطرة نظامية (مخاطرة الســوق) ترتبط فيها عائدات الأوراق المالية الفردية مع عائد السوق (Evans and Archer,1968:761) , لذا طور شارب نموذج CAPM لتسعير الموجودات الخطرة الذي يوازن بين العائد المتوقع والمخاطرة النظامية مقاســتاً بالبيتا ، (Majumder ,2013:573) (Maier-Paape and Zhu , 2018:21) تقيس البيتا التباين المشــترك لعائد الســهم مع العائد على مؤشر السوق (Grinblatt, and Titman 2002:151) ,اما الرسم البياني لـنموذج CAPM فهو خط سوق الورقة المالية (SML) الذي تقع عليه جميع المحافظ , اذ يتم رسم هذا الخط في فضاء العائد والمخاطرة ، ويبدأ من المعدل الخال من المخاطرة مرورا بمحفظة الســوق. (Hlavaty , 2018:18) , وفقا لشــارب فان جميع المســتثمرين الذين يبحثون عن محافظ كفؤه فســوف يقع اختيارهم في النهاية على المحفظة واحده وهي محفظة الســوق , ومن ثم يقومون بتخصــيص الموجودات بين محفظة الســوق و الموجودات الخالية من المخاطرة, الا ان الفرق الوحيد بينهم هو اختيار النسـب المسـتثمر بها . هذه الطريقة تتمتع بميزة تقليل عدد الحسابات في المحفظة إلى حد كبير ، .(Snopek,2012:222) .

التطور الاخر في نظرية المحفظة الحديثة هو نظرية التسعير المرجح (APT) لروس(Ross 1976) ، اذ تشكل APT فرعًا مهمًا لنظرية تسعير الموجودات الراسمالية وأحد البدائل الرئيسية لنموذج (CAPM). (Connor and Korajczyk ,1995:87 اذ تؤكد نظرية التسـعير المرجح ان عائد السـهم هو دالة خطية لعدد معين من العوامل الاقتصــادية(Martikainen and Yli-Olli ,1990:55) اي ان العائدات الفعلية

والمتوقعة حساسة ، ليس فقط لنوع واحد من المخاطر غير القابلة للتنويع (أي مخاطر السوق) كما افترضتها CAPM ، ولكن لمجموعة متنوعة من المخاطر المختلفة.(Berry, et .al ,1988:29) بعباره اخرى ،(في نموذج CAPM يكون العامل الوحيد المؤثر هو عامل السوق اما في نظرية التسعير المرجح(APT) فان هناك عدد من العوامل الاخرى المؤثرة)(Dybvig and Ross ,2003: 634) , وعلى الرغم من ان نظرية التسعير المرجح تعمم عدد من العوامل المؤثرة الا انها لم تحدد هذه العوامل , ولم تعطي اي اشاره حول كيفية اختيار هذه العوامل (Danthine and Donaldson ,2015 :421)

3.1. 1 نظرية المحفظة الحديثة لماركويتز

ان اول من اقترح منهجية كمية لبناء المحافظ هو ماركويتز (1952) ، والذي استخدم تباين العائدات كمقياس للمخاطر ،(Lee and Junior ,2018:345) اذ تعّد الأفكار التي قدمها الأساس في نموذج المبادلة بين العائد والمخاطره (Fabozzi , et.al , 2007:17) وتعود تسمية هذا النموذج الى استخدام الوسط أو العائد المتوقع كمقياس للعائد واستخدام الانحراف المعياري أو التباين كمقياس للمخاطرة (Wang , 2010: 4) لذا يعّد هذا النموذج إطاراً نظرياً لتحليل العائد والمخاطرة والعلاقات المتبادلة بينهما (Hiriyappa,2008:194) حيث أوضح ماركويتز ان جوهر التنويع الذي يؤدي الى الحد من المخاطر , يكمن في الارتباط بين عائدات الموجودات (Fadadu , et .al ,2015:1) وان المستثمر بامكانه تحقيق التنويع عبر الاستثمار في االموجودات التي لاتتحرك معا في نفس الاتجاه (Titman and Grinblatt,2002:98) أي ان الارتباط بين عائدات الاوراق المالية يجب ان يكون ضعيف حتى يقلل من مخاطر المحفظة دون التضحية بعائداتها (Modigliani and Pogue,1973:13) فكلما انخفض الارتباط بين الموجودات انخفضت المخاطرة الكلية للمحفظة (شرط اختيار أوزان المحفظة بشكل صحيح) (Levy and post,2005:261) ، لكن لا يمكن تخفيض المخاطره إلى الصفر. وذلك بسبب المخاطر النظامية التي تبقى قائمه حتى بعد التنويع ,حيث إن المخاطر التي يمكن القضاء عليها عن طريق التنويع هي (المخاطر الخاصة بالشركة), لذلك فان قوة التنويع للحد من المخاطر تبقى محدودة بسبب مصادر المخاطرة النظامية . (Bodei , et.al 2011:225).

تفترض نظرية المحفظة الحديثة أن المستثمرين عقلانيون وأن الأسواق تتسم بالكفاءة, (Osayi , et. al,2019:87) وبما ان المستثمر عقلاني فسوف يختار المحفظة التي توازن بين بعدي (العائد المخاطره) او (الوسط – التباين)(Hagin,2004:103) والتي تفضي الى اعلى عائد عند مستوى معين من

المخاطرة او التي تفضـــي الى ادنى مخاطرة عند مســتوى معين من العائد . وبهذا المعنى فأن الافتراض القائل بأن هناك امكانيه بناء محفظة يمكن ان تحقق اقصـــى عائد متوقع لادنى مخاطرة غير مقبوله. (Markowitz , 1952: 79) وان هذه التوليفات من المحافظ تسمى بالمحافظ الكفؤه والتي تشكل منحنى يســمى بالحد الكفؤ الذي يبدأ من محفظة ادنى تباين وينتهي بمحفظة اقصـــى عائد (Sivarajan , 2018 :29); (Francis and Kim,2013:19) و يقع في الجزء الشـمال الغربي في فضـاء العائد والمخاطره (Corrado and Jordan , 2001 :29), وان المحفظة المثلى لاي مسـتثمر هي تلك المحفظة التي تقع على الحد الكفؤ وتلامس منحنى المنفعه الخاص بالمســتثمر الذي يعكس درجة تفضـــيلة للمخاطرة , (Michaud ,1989:32) وعلى الرغم من ذلك فان المشكلة الرئيسيه لايجاد الحد الكفؤ تكمن في حل مشكلة البرمجه التربيعيه لجميع القيم الممكنه (Anagnostopoulos and Mamanis,2009:100).

بني نموذج ماركويتز على مجموعة من الافتراضـــات التي تتعلق بســلوك المســتثمر: (Reilly and Pinate and (Jones,2013:209); (Hiriyappa,2008:195)Brown,2012:183) ; (Oropeza,2013:4);

1- العائد المتوقع والتباين هما المعلمتان الوحيدتان اللتان تؤثران على قرار المستثمر.
2- يقدر المستثمرون مخاطر المحفظة على اساس التقلب في العائدات المتوقعة
3- يقيم المســتثمرون كل بديل اســتثماري على أســاس التوزيع الاحتمالي لعائداته المتوقعة خلال مدة الاحتفاظ .
4- يســعى المســتثمرون الى تعظيم المنفعة المتوقعة. وتعكس منحنيات المنفعة الخاصـــة بهم المنفعة الحدية المتناقصة للثروة .
5- يفضـــل المســتثمرون العائدات الأعلى على العائدات الأدنى ، عند مســتوى معين من المخاطرة . وبالمثل ، يفضل المستثمرون المخاطرة الأقل على المخاطرة الأعلى ، عند مستوى معين من العائد المتوقع .

وعلى الرغم من نجاح نموذج ماركويتز من الناحية النظرية الا ان تطبيقه العملي يكتنفه عدة صـــعوبات تتمثل في الاتي: (Elton , et.al ,1976:1341) ; (Plessis and Ward,2009:40)

1- يتطلب نموذج ماركويتز الى عدد كبير من المدخلات ,وان كمية البيانات الكبيرة هذه تؤدي الى صعوبة تقدير مصفوفة التباين المشترك بين كل زوج من الاوراق المالية وتزداد المسالة صعوبة وتعقيد كلما ازداد عدد الاوراق المالية الداخلة في بناء المحفظة , مما تثير الشـــكوك حول امكانية ايجاد تنبؤات دقيقه وموثوقة في النموذج .

2- تعقيدات حسابية تتمثل في صعوبة ايجاد حل لمشكلة البرمجة التربيعية المصاحبة لمصفوفة التباين المشترك .

ومن اجل التوصل الى الحد الكفؤ لماركويتز الذي يشكل مجموعة المحافظ الكفؤة والمنوعة تنويعاً جيداً لابد من تحليل العائد والمخاطرة للمحفظة , لكن قبل تحليل العائد والمخاطرة للمحفظة , يجب اولا ان نقوم بوصف وتحليل خصائص الاوراق المالية الفردية .

1.3.1.1 خصائص الاوراق المالية الفردية(عائد ومخاطره)

1.1.3.1.1: العائد للورقة المالية

معدل العائد هو إجمالي الربح أو الخســـارة التي يتعرض لها أي اســـتثمار في مدة معينة.(Gitman and Zutter,2012:311) , ويحسب معدل العائد بالصيغه التاليه :(Vishwanath,2007:60)

$$R = \frac{P_1 - P_0 + D_1}{P_0} \qquad \text{.....(1-1)}$$

اذ ان :

R =معدل العائد

D_1= توزيعات الأرباح المستلمة

P1 = سعر البيع

P0 = سعر الشراء.

ومن المهم التمييز بين متوســـط العائد التاريخي والعائد المتوقع ، فالعائد التاريخي هو العائد الفعلي الذي حصل عليه المستثمرفي الماضي ، في حين أن العائد المتوقع هو ما يتوقع المستثمر أن يكسبه في المستقبل.

وغالبا ما نفترض أن متوسط العائد التاريخي هو تمثيل مناسب للعائد المتوقع ، (McMillan, et. al,2011:192) ،ويمكن للمستثمر تقدير متوسط العائد التاريخي حسب المعادلة التاليه : (Levisauskait,33:2010) .

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^{n} \frac{Ri}{n} \quad \dots\dots\dots\dots (2-1)$$

$\bar{R}$ = متوسط العائد

Ri = معدل العائد في المدة i

n = عدد القيم (العائدات)

كذلك ,يستطيع المستثمر حساب معدل العائد المتوقع للاستثمار عن طريق تحليل تقديرات العائدات المحتملة ، حيث يقوم المستثمر بتعيين قيم الاحتمالات لجميع العائدات.(Reilly and Brown,2012:10) ومن ثم ضرب كل نتيجة ممكنة باحتمال حدوثها وبذلك نحصل على متوسط موزون للنتائج، يمثل معدل العائد المتوقع(Brigham and Huston,:236) . ويتم حسابه وفق المعادلة التالية: (Senthilnathan, 2015:705) ;(McMenamin,1999:211)

$$E(R) = \sum_{i=1}^{n} Ri.P(Ri) \dots\dots\dots\dots \quad (3-1)$$

$$E(R) = R_iP(R_i) + R_jP(R_j) + \dots + Rn\ P(Rn) \dots\dots\dots\dots \quad (4\text{-}1)$$

حيث ان :

E(R)= معدل العائد المتوقع

Ri = معدل العائد الفعلي

P (Ri) = احتمال تحقق العائد للورقة المالية i

n = عدد الاوراق المالية

2.1.3.1.1:مخاطرة الورقة المالية الفردية

تؤدي المخاطر دورًا رئيسيًا في عملية اتخاذ القرار لكل من المستثمرين والشركات ، لذلك من المهم أن يتم تحديد المخاطر المرتبطة بالاستثمار. (Watson and Head ,2007:210) اذ تعرف النظرية المالية المخاطر بأنها احتمال انحراف العائدات الفعلية عن العائدات المتوقعة. (Vishwanath,2007:62),اي ان العائد الفعلي الذي يحققه المستثمرون خلال مدة الاحتفاظ يكون مختلفًا تمامًا عن العائد المتوقع (Damodaran,2015:54) , وبما ان المخاطرة تتسم بتشتت عائدات الموجودات وانحرافها عن متوسط قيمتها فإن المقاييس الإحصائية للمخاطرة تتمثل التباين (σ^2_i), والانحراف المعياري (σ_i) , (Amenc and Le Sourd,2003:52) و الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين ، والذي يقيس تشتت القيمة المتوقعة للعائدات عن وسطها . (Smithson, 2003:29) .

تعتمد طريقة حساب التباين والانحراف المعياري فيما اذا كانت البيانات تاريخية او توقعات احتمالية .

في حالة التوقعات الاحتمالية فيحسب التباين كما في المعادلة التالية :(Shim and Siegel,2007:175) (Van Horne and Wachowicz,2009:99);

$$\sigma_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Ri - \bar{R})^2 \, Pi \qquad \dots\dots\dots (5-1)$$

وبما ان الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين فيحسب بالصيغة الاتيه:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (Ri - \bar{R})^2 \, Pi} \qquad \dots\dots\dots (6-1)$$

اما في حالة البيانات التاريخية يحسب التباين كالاتي :(Gitman and Zutter,2015:369) (Jones,2010:209);

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\mathrm{Ri} - \bar{\mathrm{R}})^2}{\mathrm{n}-1} \qquad \dots\dots\dots (7\text{-}1)$$

وبما ان الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين فيكتب بالصيغة الاتية :

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Ri-\bar{R})^2}{n-1}} \qquad \text{.....(8-1)}$$

عند استخدم متوسط العائد $\bar{R}$ بدلاً من القيمة المتوقعة ، E(r) ، فينبغي تعديل متوسط الانحرافات التربيعية لتجنب التحيز في درجات الحرية التي تؤدي الى اخطاء في التقدير. ولتجنب ذلك تجري القسمة على (n-1) هذا في حال كون حجم العينة صغيرا , اما اذا كان حجم العينة كبير فتجري القسمة على n ولا توجد حاجة الى تعديل متوسط الانحرافات التربيعية . (Bodie, et .al , 2008,126-127)

وهناك مقياس اخر للمخاطرة وهو معامل الاختلاف (the coefficient of variation)

يعّد معامل الاختلاف (CV) مقياساً نسبياً للمخاطرة والذي يقيس المخاطرة لكل وحدة من العائد المتوقع(Reilly and Brown,1999:15) , ويستخدم ايضا في مقارنة بدائل الاستثمار التي لها خصائص مختلفة من حيث العائد والمخاطرة (Gitman and Zutter,2015: 304) اذ كلما انخفض معامل الاختلاف ، انخفضت درجة المخاطره النسبية(pike and Neale ,2006:202).

ويتم حسابه على النحو التالي: (Senthilnathan, 2015:706) (McMenamin , 1999:220)

$$CV_i = \frac{\sigma i}{\bar{R}_i} \qquad \text{.....(9-1)}$$

اذ ان :

CV_i = معامل الاختلاف

σi = الانحراف المعياري للورقة i

$\bar{R}_i$ = العائد المتوقع للورقة i

2.3.1.1 :خصائص المحفظة (عائد ـ مخاطرة)

1. 2.3.1.1:العائد المتوقع للمحفظة

العائد المتوقع للمحفظة هوالمتوسط الموزون للعائدات المتوقعة على الأوراق المالية المكونة لها . (Brealey and Meyers, 2003:169), والمتوسط الموزون يعني مجموع حاصل ضرب العائدات المتوقعة لكل ورقة مالية بالوزن الخاص به داخل المحفظة ، (Leingang , 2017 :9) ويحسب العائد المتوقع للمحفظة المكونة من ورقتين ماليتين وفق الاتي: (Elton, et .al, 2014:65-66) ; (Brigham and Ehrhardet, 2008:243)

$$E(R\,p) = W_i\,E(R_i) + W_j\,E(R_j) \quad \text{.....(10-1)}$$

E(Rp)= العائد المتوقع على المحفظة

W_i = الوزن المستثمر به في الورقة (i) من اجمالي المحفظة

W_j= الوزن المستثمر به في الورقة (j) من اجمالي المحفظة

$E(R_i)$= العائد المتوقع للورقة (i) في المحفظة

$E(R_j)$= العائد المتوقع للورقة (j) في المحفظة

اوزان المحفظة (portfolio weights): هي النسب المئوية المستثمرة في كل موجود من الموجودات المكونة للمحفظة , ولان المستثمر يفترض ان يستثمر كامل امواله في المحفظة , فان مجموع الاوزان يجب ان يساوي الواحد الصحيح . (Jones , 2017:844); (Ross, et.al,2010:406)

$$\sum wi = 1 \quad \text{..... (11-1)}$$

اما في حال كون المحفظة مكونه من n من الاوراق المالية فان عائدها يحسب وفق الاتي : Gitman and (Joehnk,2008:213) (Pace,1996:66)

$$E(R_P) = \sum_{i=1}^{n} W_i \, E(R_i) \quad \text{..... (12-1)}$$

$$E(R_P) = W_i \, E(R_i) + W_j E(R_j) + \dots + Wn \;\; ER\, n \quad \text{..... (13-1)}$$

R p= العائد المتوقع للمحفظة

W_i = وزن الورقة المالية (i) في المحفظة

R_i = العائد المتوقع للورقة المالية (i)

N= عدد الاوراق المالية الداخلة في بناء المحفظة

2.2.6.1.1: مخاطرة المحفظة

يقينا أن العائد والمخاطر هما أساس كل القرارات الاستثمارية. لذلك ، و إلى جانب حساب العائد المتوقع للمحفظة ، ينبغي أيضًا حساب مخاطر المحفظة (jones ,2013 :183) وتقاس مخاطرة المحفظة بالتباين الذي هو مجموع حاصل ضرب تباينات الأوراق المالية الفردية مضروبا في مربع اوزانها فضلا عن التباين المشترك بين كل زوج من الأوراق المالية . (Copeland and Weston ,1988:156) أي ان تباين المحفظة ، ليس متوسط موزون لتباينات الاوراق المالية المكونة للمحفظة، كما هو الحال في عائد المحفظة. (Bines , 1976:741)، بل يتأثر بالتباين المشترك . وهو جوهر ما جاءت به نظرية المحفظة الحديثة لماركويتز, ففي ضوء تحليل التباين المشترك بين عائدات الأوراق المالية فان الغاية تكمن في الحفاظ على العائد مع تقليل المخاطرة عبر الاحتفاظ بموجودات ذات ارتباطات ضعيفة, وهذا ما تفوق به نهج ماركويتز وجعله أكثر كفاءه من النهج الساذج.(Fabozzi and Markowitz ,2011 :57-58) .

1. **تباين المحفظة المكونة من ورقتين ماليتين**:

في حال كانت المحفظة مكونة من ورقتين ماليتين فتحسب معادلتها بالصيغة الاتية: (Megginson , et .al,2010:174-175)

$$\sigma_p^2 = w_i^2\sigma_i^2 + w_j^2\sigma_j^2 + 2\, w_i\, w_j\, \sigma_{ij} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14-1)$$

σ_p^2 = تباين المحفظة

σ_i^2 = تباين عائد الورقة i

σ_j^2 = تباين عائد الورقة j

σ_{12} =التباين المشترك بين الورقتين ij

2. تباين المحفظة المكونه من n من الأوراق الماليه :

تحسب معادلة تباين المحفظة المكونه من n من الأوراق المالية وفق المعادلة الاتية : (Elton , et.al, 2006:57)

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n} w_i^2\sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{\substack{j=1 \\ j\neq i}}^{n} w_i\, w_j\, \sigma_{ij} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15\text{-}1)$$

اي ان المحفظة المكونة من ثلاثة اوراق مالية يكون تباينها كما ياتي: (Guerard,2005:206)

$$\sigma^2 p = w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\,\sigma_2^2 + w_3^2\sigma_3^2 + 2w_1w_2\sigma_{12} + 2w_1w_3\sigma_{13} + 2w_2w_3\sigma_{23} \quad \ldots.(16\text{ -}1)$$

وكذلك يمكن كتابه المعادلة السابقه بشكل اخر يوضح حجم مصفوقة التباين المشترك بين الاوراق المالية الثلاثة واوزانها : (Francis and Kim,2013:25)

$$\sigma^2 p = \begin{matrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{matrix} \begin{matrix} w_1 & w_2 & w_3 \end{matrix} \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} +w_1 w_1 \sigma_{11} + w_1 w_2 \sigma_{12} + w_1 w_3 \sigma_{13} \\ +w_2 w_1 \sigma_{21} + w_2 w_2 \sigma_{22} + w_2 w_3 \sigma_{23} \\ +w_3 w_1 \sigma_{31} + w_3 w_2 \sigma_{32} + w_3 w_3 \sigma_{33} \end{pmatrix} \quad .(17\text{-}1)$$

يلاحظ أن التباين المشترك بين كل زوج من الأوراق المالية يدخل في حساب تباين المحفظة , وان المحفظة المكونه من 3 او n من الأوراق الماليه يكون تقدير مصفوفة التباين المشترك فيها اكثر تعقيدا حيث يتطلب تقديرها الى $\frac{n(n-1)(n^2-n)}{2}{}_2$ = أي ان المحفظة المكونه من 50 ورقه ماليه سوف تحتاج الى $\frac{(50-49)}{2} = 1225$ تباين مشترك اما المحفظة المكونه من 100 ورقه ماليه سوف تحتاج الى 4950 تباين مشترك (mayo,2014: 145)

وعلى الرغم من ان زيادة عدد الأسهم في المحفظة يجعل مهمة حساب المخاطره اكثر صعوبة وتعقيد وفقا لنموذج ماركويتز. الا ان هناك صيغه مبسطة يمكن استخدامها , وهي **اذا كانت المحفظة مكونه من n من الأوراق الماليه ويستثمر فيها باوزان متساويه .**في هذه الحالة , فان تبان المحفظة سوف يقترب من متوسط التباين المشترك ,هذه القاعدة التي أشار اليها ماركويتز 1976 باسم متوسط التباين المشترك ; (De Wit, 1998:95) (Berk and DeMarzo ,2017 398) . ويحسب وفق المعادلة التاليه : (Elton and gruber ,1977:418) ; (West, 2006:7)

$$\sigma_{PE}^2 = \frac{1}{n}(\overline{\sigma^2}_i) + \frac{n-1}{n}(\overline{cov_{ij}}) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(18\text{-}1)$$

حيث ان :

σ_{PE}^2 = تباين عائدات المحفظة .

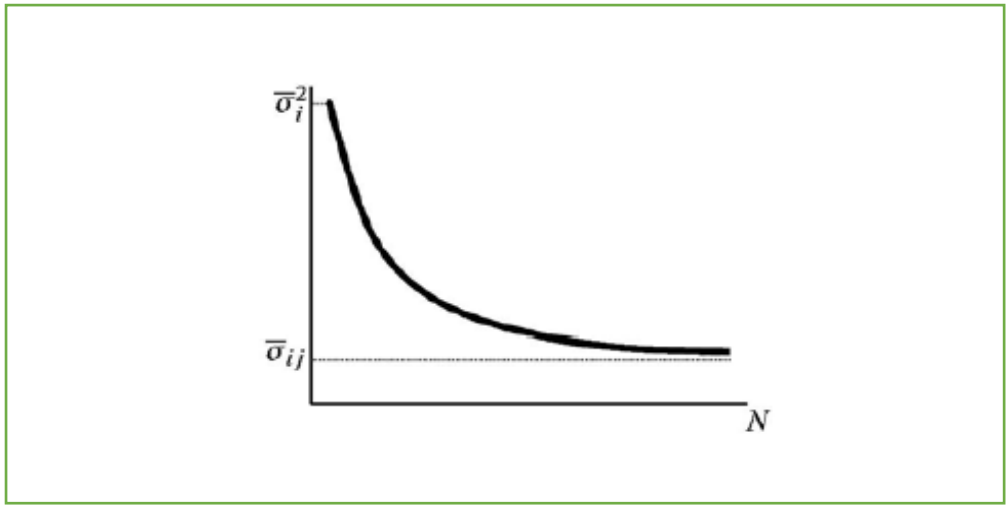
$\overline{cov_{ij}}$) = متوسط التباين المشترك بين عائد السهم(i وj) .

$\bar{\sigma}_i^2$= متوسط التباين على الأسهم الداخله في المحفظة .

N= عدد الأسهم الداخله في المحفظة .

كلما زاد N في المحفظة ,كلما اقترب تباين المحفظة من متوسط التباين المشترك , مع بقاء العائد المتوقع كما هو. بحيث يكون تأثير التنويع أكبر كلما انخفض الارتباط بين الموجودات , يوضح الشكل (1.1)

التـأثير في المتوســط حينمـا يتم اختيـار الموجودات N عشــوائيًـا ويتم اعطـائهـا أوزانًـا متســاويـة (Maringer,2005:3)



يوضح الشكل (1-1) متوسط التنويع في ظل الاوزان المتساوية للموجودات

Source : Dietmar ,Maringer , Portfolio management with Heuristic Optimization , Published by Springer ,2005, p:4.

3.2.3.1.1:التباين المشترك ومعامل الارتباط

يقيس التباين المشــترك الدرجة التي يتحرك بها متغيران معًا نسـبة الى متوســط عائدهما الفردي . (Travers,2004:96) التباين المشـترك الإيجابي يعني أن معدلات العائد لسـهمين تميل إلى التحرك في نفس الاتجـاه اما التبـاين المشــترك الســلبي يعني أن معدلات العـائد لهمـا تميل إلى التحرك في اتجـاهين متعاكســين (بمعنى اخر اذا كان معدل عائد احدى الورقتين اعلى من متوســطه بينما معدل عائد الورقة الأخرى دون متوسـطه فأن التحرك بين عائدات الورقتين يكون عكسـياً ، واذا اسـتمر التحرك العكسـي بين عائدات الورقتين بنحو متواصـل فان التباين المشـترك بين عائدات الورقتين يكون سـالبا كبيراً) . (Reilly and Brown ,2002 :214-215) ويزداد التبـاين المشــترك بطريقتين : الأولى عنـدمـا تكون غـالبيـة مشــاهدات العائد لكلا الورقتين بنفس الجانب من المتوســط (غالبيتها اعلى من المتوســط او ادنى منه). و الثانية : حينما تزداد القيمة المطلقة لهذه المشاهدات (أي حينما يزداد تباينها) , (Smithson,2003:297) وبالامكان التخلص من التاثير الثاني بصـرف النظر عن القيم المطلقه عبر استعمال الارتباط بدلاً من التباين

المشترك . (Feibel,2003:168) الذي يعّد سهل الفهم مقارنة بالتباين المشترك الذي من الصعب تفسيره لانه غير محدود على كلا الجانبين من المتوسط (McMillan et. al,2011:210) يعنى معامل الارتباط بتفحص العلاقة بين عائدات اثنين من الاستثمارات, وتنحصر قيمة بين (1 و1-) (Fabozzi and Peterson , 2003:288-289)

يحسب التباين المشترك في ظل نوعين من البيانات ايضاً ، البيانات التاريخية والتوزيعات الاحتماليه :

في حال كانت البيانات تاريخيه فأن التباين المشترك يحسب كالاتي : (Weigand, 2014:241)

(Leung ,2009:7)

$$\sigma_{ij} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(Ri - \overline{Ri})(Rj - \overline{Rj})}{n-1} \quad \dots\dots\dots (19-1)$$

اذ ان : σ_{ij} = التباين المشترك بين عائدات الورقتين

اما في حالة التوزيعات الاحتمالية يحسب كالاتي : (Pike and Neale,2006:223)

$$\sigma_{ij} = \sum_{i=1}^{n} pi(Ri - \bar{R}i)(Rj - \bar{R}j) \quad \dots\dots\dots (20-1)$$

ويحسب التباين المشترك أيضا عبر معامل الارتباط ρ كما في المعادله لتاليه :

(Haugen , 2001 :19);(Prigent , 2007: 68)

$$\sigma_{ij} = \rho_{ij} \ \sigma_i \ \sigma_j \quad \dots\dots\dots\dots (21\text{-}1)$$

ρ_{ij} : معامل الارتباط الذي يقيس العلاقه بين عائدات الورقتين(i , j)

ويمكن حساب معامل الارتباط عبر قسمة التباين المشترك على مجموع حاصل ضرب الانحرافات المعيارية للورقتين , وان قيمة معلمة الارتباط محصورة بين (-1 , 1) ، مما يسمح بتفسيراوضح

للعلاقة بين عائدات الموجودات. (fabozzi and Peterson , 2003: 289) ويمكن حســـاب معامل الارتباط في ضوء المعادلة الاتية: (Brentani, 2004:21) (Rielly and Brown,2012 :188)

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i . \sigma_j} \qquad \text{.....(22-1)}$$

حيث:

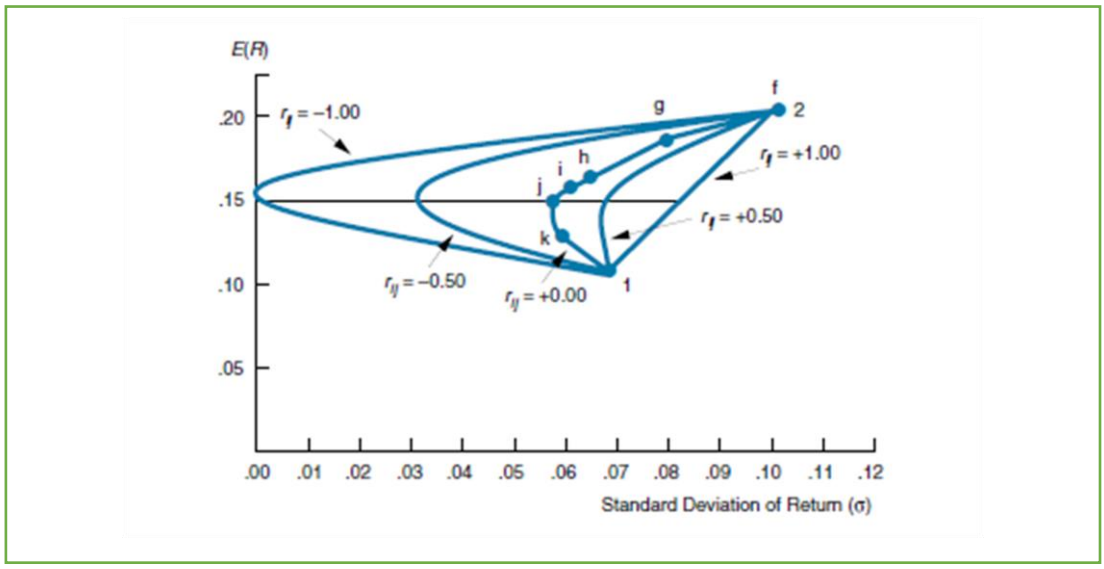
ρ_{ij} = معامل الارتباط بين عوائد الورقتين i , j

σ_{ij} = التباين المشترك بن عوائد الورقتين i , j

σ_i = الانحراف المعياري لعائدات الورقة i

σ_j = الانحراف المعياري لعائدات الورقة j

يبين الشكل (1-2)القيم الوسطيه لمعامل الارتباط فضلا عن القيم المتطرفة والتي ستوضح بالتفصيل تباعاً :



يوضح الشكل (1-2) اشكال عائد ومخاطرة المحفظة بظل اوزان مختلفة حينما يكون معامل الارتباط (1, -1, 0, 0.5, -0.5)

Source :Frank K. Reilly , Keith C. Brown , Investment analysis and portfolio management , 7th edition , 2002.p:226.

يعتمد شـكل المنحنى في الرسـم البياني على العلاقة بين الموجودين أو المحافظ. اذ وبظل الارتباط (+1) بين عائد الموجودين فأن الحد الكفؤ سيكون الخط المستقيم الرابط بين الموجودين. وحينما يكون الارتباط 0.5يتحول الحد الكفؤ الى منحنى يقع الى يمين منحنى الحد الكفؤ حينما يكون الارتباط صـفراً . لكن حينما يكون الارتباط(0.50 –) يشـتد انحناء الحد الكفؤالى اليسـار. أخيرًا ، حينما يكون الارتباط سـالباً تاماً فسيكون الحد الكفؤ عباره عن خطين مستقيمين يمسان المحور العمودي. (Rielly and Brown,1999 :227)

وفي ادناه نقاش تفصيلي للحالات الاربعه لمعاملات الارتباط الظاهره في الشكل (1-2).

الحاله الاولى – معامل الارتباط ($\rho = +1$)

اذا كان معامل الارتباط موجبا تاما (+1)هذا يعني ان عائدات الموجودات تتحرك معا بنفس الاتجاه في علاقة خطية ايجابيه (Levisauskait, 2010 :40) وفي ظل معامل الارتباط الموجب التام يكون تباين المحفظة :

$$\sigma_p^2 = w_i^2\sigma_i^2 + w_j^2\sigma_j^2 + 2\, w_i\, w_j\sigma_i\, \sigma_j \quad \ldots\ldots\ldots (23\text{-}1)$$

وبما ان مفكوك الحد المرفوع للقوة التربيعية , $(X+Y)^2$ هو , $(X^2 + XY + Y^2)$ فان المعادلة يمكن اعادة صياغتها :

$$\sigma_p^2 = (w_i\sigma_i + w_j\sigma_j)^2 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (24\text{-}1)$$

بديهيا ان الانحراف المعياري للمحفظة يساوي الجذر التربيعي الموجب :

$$\sigma_p = (w_i\sigma_i + w_j\sigma_j) \qquad \ldots\ldots\ldots (25\text{-}1)$$

والعائد المتوقع للمحفظة هو :

$$\bar{R}_P = W_i\bar{R}_i\, W_j\bar{R}_j$$

في ضـوء ماتقدم ، فإن الانحراف المعياري للمحفظة يكون المتوسـط الموزون للانحرافات المعيارية للأوراق المالية المكونة للمحفظة , كما هو الحال في العائد , وبالتالي فان توليفات المحافظ التي تجمع بين اي ورقتين ماليتين ترتبط بارتباط موجب تام فانها سوف تقع على خط مستقيم في فضاء العائد والمخاطرة . (Bodie,et.al ,2014:210);(Elton, et. al ,2014:67)

الحالة الثانية – معامل الارتباط (ρ = -1)

يشير معامل الارتباط السلبي التام الى أن عائدات الاوراق المالية تتحرك باتجاهين متعاكسين ، وان هذه الحركه خطية عكسـية تامه .(jons,2013 :187) وان معادلة الانحراف المعياري للمحفظة في ظل معامل الارتباط السلبي التام تكون كالاتي :

$$\sigma_p = \sqrt{w_i^2\sigma_i^2 + w_j^2\sigma_j^2 - 2w_i w_j \sigma_i \sigma_j} \qquad \ldots\ldots(26\text{-}1)$$

وبما ان الانحراف المعياري للمحفظة هو الجذر التربيعي للتباين كما هو متعارف عليه فان تبسـيط مربع هذه الصيغه (التباين) يعادل احد الصيغتين التاليتين:

$$\sigma_p^2 = (w_i\sigma_i - w_j\sigma_j)^2 \qquad \ldots\ldots\ldots(27\text{-}1)$$

او :

$$\sigma_p^2 = (-w_i\sigma_i + w_j\sigma_j)^2 \qquad \ldots\ldots\ldots(28\text{-}1)$$

هذا يعني ان σ_p تكون كالاتي :

$$\sigma_p = w_i\sigma_i - w_j\sigma_j \qquad \ldots\ldots\ldots(29\text{-}1)$$

او:

$$\sigma_p = -w_i\sigma_i + w_j\sigma_j \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(30\text{-}1)$$

لغرض التوصل الى الانحراف المعياري للمحفظة فاننا استخدمنا الجذر التربيعي و لأن الجذر التربيعي للعدد السالب هو خيالي ومخالف للنظريه ، فسوف تصح أي من المعادلات أعلاه فقط حينما يكون الجانب الأيمن موجبًا, وعند النظر جيدا لكلا المعادلتين يتبين ان الجانب الايمن من المعادلة الاولى هو الجانب الايمن

من المعادلة الثانية مضروبا في (-1) وبالتالي فان كلا المعادلتين تكون صحيحتان عندما يكون الجانب الايمن منهما موجباً , نظرًا لأن أحدهما إيجابي دائمًا عندما يكون الآخر سالبًا (باستثناء عندما تساوي كلتا المعادلتين صفرًا) فيوجد هناك حل فريد لعائد ومخاطرة اي محفظة تتكون من هاتين الورقتين , اذ ان هذه المعادلات مماثله جدا للمعادلات التي حصلنا عليها عندما كان ρ=1+ , وان قيمة الانحراف المعياري للمحفظة يكون اقل من قيمة الانحراف المعياري للمحفظة حينما يكون فيها معامل الارتباط موجبا تاما , بالنسبة لأي قيمة للاوزان (w) التي تتراوح بين بين(0 – 1) ، فان الانحراف المعياري للمحفظة ينخفض الى ادنى مستوياته حينما يكون معامل الارتباط (-1) اكثر ما كونة (+1) . فإذا كانت هناك أوراق مالية مترابطة بشكل سلبي تام (-1) فمن الممكن العثور على محفظة تتكون من توليفه من هاتين الورقتين ومخاطرتها صفر[1].عبر جعل المعادلة (1-28) او (1-30) مساوية للصفر فأن الوزن التالي سيجعل مخاطرة المحفظة مساوية للصفر . (Elton , et.al ,1995:74) ; (bodie, et. al,2011:229)

$$w_i = \frac{\sigma_j}{\sigma_j + \sigma_i} \quad \text{.....(31-1)}$$

ولان $\sigma_j > 0$ وان $\sigma_j + \sigma_i > \sigma_j$ فأن هذا يشير ضمناً بأن $0 < w_i < 1$ أو ان المحفظة صفرية المخاطرة ستنطوي دائماً على استثمار موجب بكلا الموجودين .

الحالة الثالثة – معامل الارتباط (0.5-) و(0.5)

أن الارتباط بين أي موجودين في الواقع العملي هو دائما اكبر من الصفر واقل بكثير من الواحد الصحيح .(Elton , et.al , 2014:73) ويوضح الشكل (1-2) القيم الوسطية لمعاملات الارتباط , حيث يشير معامل الارتباط الواقع بين (0 و +1.0) الى وجود ارتباط إيجابي بشكل عام ولكن ليس ارتباط إيجابي تام , وكلما اقترب الى الصفر كلما اصبح الارتباط الإيجابي التام اضعف . وبالمثل يشير معامل الارتباط الواقع بين (0 و - 1.0) إلى وجود ارتباط سلبي بشكل عام ولكن ليس ارتباط سلبي تام , وكلما اقترب الى الصفر اصبح الارتباط السلبي التام اضعف (McMenamin , 1999:225)

1 من الممكن أيضا جعل تباين المحفظة صفراً مع وجود موجودات مرتبطه بشكل إيجابي لكن يحتاج ذلك الى مبيعات قصيره .(Bodie, et . al , 2001:222)

الحالة الرابعة – معامل الارتباط صفر Zero

يحدث عدم الارتباط (معامل الارتباط =0) عندما تتحرك عائدات الاوراق بشكل مستقل عن بعضها البعض اي اذا ارتفعت واحده فقد ترتفع او تنخفض الاخرى اولا تتحرك على الاطلاق (Brentani,2004:22) ,على الرغم من أن الارتباط الصـــفري بين عائدات الموجودين أفضـــل من الارتباط الإيجابي ، إلا أنه لا يضـــاهي فوائد الارتباط الســـلبي ,وفي ظل هذه الدرجة من الارتباط فان عائد المحفظة يبقى كما هو دون تغيير الا ان حد التباين المشـــترك يختفي , وتكون معادلة الانحراف المعياري للمحفظة (Elton, et . al ,2014: 71)

$$\sigma_p = \sqrt{w_i^2\sigma_i^2 + w_j^2\sigma_j^2} \qquad \text{.....(32-1)}$$

عند بناء المحافظ ، فإن الهدف من الجمع بين الموجودات الاســتثمارية ذات الارتباط المنخفض مع بعضــها البعض ، أن يكون متوسط الارتباط بين جميع مكونات المحفظة قريب من الصفر. على الرغم من صعوبة تحقيق ذلك ، الا انه يمثل هدفاً مثالياً . (Israelsen,2010:64) يعني ذلك انه في حالة الارتباط الأقل من الإيجابي التام $\rho < 1$ فان الانحراف المعياري للمحفظة يكون أقل من المتوســـط الموزون للانحرافات المعيارية للأوراق المالية المكونة لها . (Bodie , et.al, 2003:180)

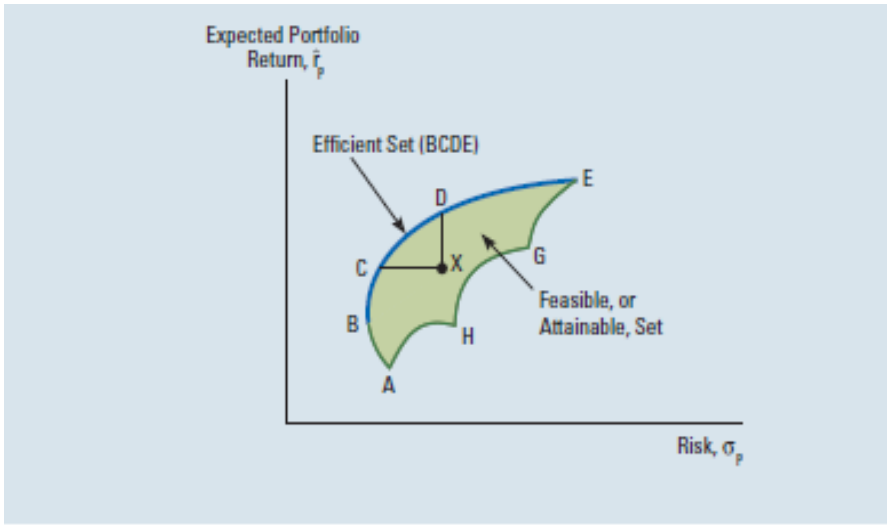
2.1 المبحث الثاني : الحد الكفؤ لماركويتز والمحفظة المثلى

1.2.1 تحديد المحافظ الممكنة

المشـكلة الأسـاسـية التي تواجه كل مسـتثمر هي تحديد الأوراق المالية الخطرة التي يمتلكها. ونظرًا لأن المحفظة عبارة عن مجموعة من الأوراق المالية ، فإن هذه المشكلة تعادل كيفية اختيار المستثمرين المحفظة المثلى من مجموعة من المحافظ الاستثمارية الممكنة.(Sharp, et .al , 1999:139)

تتمثل مجموعة المحافظ الممكنة والمكونة من موجودين بالخط المستقيم او المنحنى الرابط بين هذين الموجودين ، وكلما زاد عدد الموجودات الداخلة في بناء المحفظة ، كلما أدى ذلك الى زيادة مساحة المحافظ الممكنة (Brigham and Ehrhardt , 2014:983) وكما هو ظاهر في المنطقة المظللة في الشكل (3-1) . حيث تمثل النقاط (A, H, G, E) أوراقاً مالية فردية أو محافظ تحتوي على ورقة مالية واحدة فقط . وكل نقطة في المنطقة المظللة تمثل محفظة لها عائد متوقع (r_p) و مخاطرة (σ_p) محددين ،على سبيل المثال النقطة (x) كذلك الحال مع النقاط (B,C,D)، اذ ان جميع النقاط في المنطقة المظللة وحدودها تشكل مجموعة المحافظ الممكنة , وكل محفظة تتكون من ورقتين ماليتين او اكثر .(Brigham and Ehrhardt , 2011:936)

وبطبيعة الحال لا يحتاج المستثمر إلى تقييم كل هذه المحافظ وذلك لوجود مجموعه اكثر تفوقاً من ناحية المبادلة بين العائد والمخاطرة ، تُعرف بالمجموعة الكفؤة ، والتي سيختار منها محفظةُ المثلى في ضوء تفضيلاته للعائد والمخاطرة . (Sharp, et .al ,1999:171)



الشكل (1-3) مجموعة المحافظ الممكنة .

source : Eugene F. Brigham and Michael C. Ehrhardt , **Financial Management: Theory and Practice**, Thirteen Edition , 2011. p:937 .

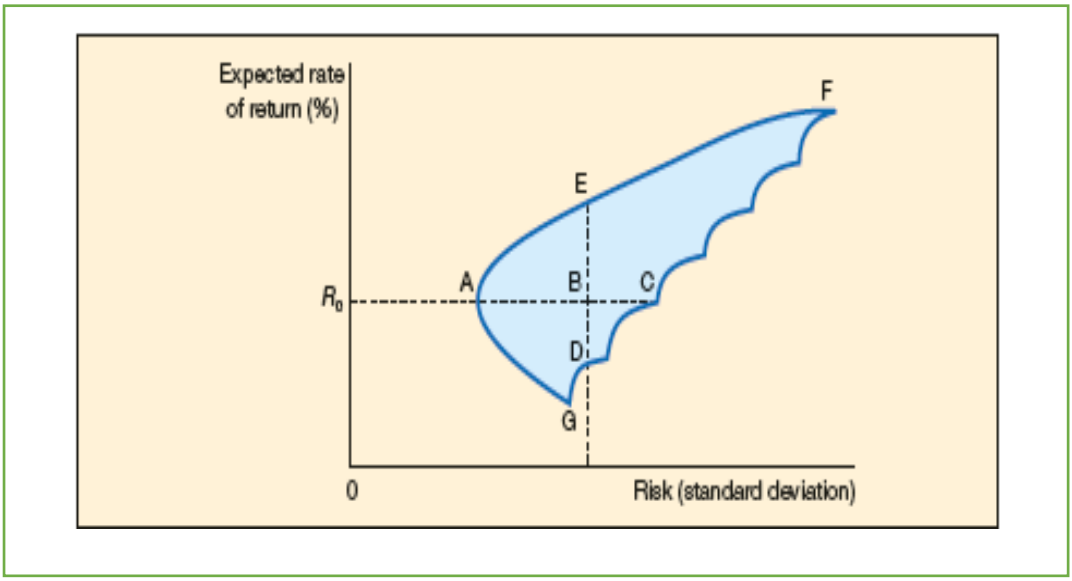
2.2.1 تحديد مجموعة المحافظ الكفؤة

يمكننا تحديد مجموعة المحافظ الكفؤة من بين المجموعة الممكنة على اســـاس افتراضـــين مهمين : (Vishwanath,2007:69)

1. الاستثمار الذي يوفر اعلى عائد لمستوى معين من المخاطرة.
2. أو الاستثمار الذي يحقق اقل مخاطرة لمستوى معين من العائد.

تُعد المحفظة كفؤة إذا لم تقدم أي محفظة أخرى من المجموعة الممكنة عائدًا متوقعًا أعلى بنفس المخاطرة أو إذا لم تقدم أي محفظة أخرى مخاطر أقل بنفس العائد . (Schweser , 2008 :115) تشـــكل هذه المحافظ مجتمعة ما يســـمى بالحد الكفؤ بحيث كل محفظة تقع على الحد الكفؤ اما ان يكون لها اعلى معدل عائد لنفس المستوى من المخاطرة او ادنى مخاطرة لنفس المستوى من العائد من المحافظ أسفل هذا الحد (Rielly and Brown ,2012:199) يمكن للمســتثمرين من انشــاء محافظ في أي مكان داخل المنطقة المضـــللة (A,E,F,C,D,G) في الشـــكل (1-4)عبر الاســـتثمار في مجموعات مختلفة من الموجودات

الخطرة , و على الرغم من ان المستثمرين قادرين على بناء محافظهم في أي مكان داخل المنحنى المنطادي فأن المستثمرين العقلانيين سوف يقومون ببناء محافظهم على المنحنى AEF ويطلق على هذا المنحنى بالحد الكفؤ لان جميع المحافظ الموجود عليه قد تفوقت على باقي المحافظ الممكنة (Watson and Head ,2007:219)



الشكل (1-4) منحنى الحد الكفؤ لماركويتز

Source:Denzil Watson and Antony Head , Corporate Finance Principles and practice, Seventh edition , 2016 .p:254

ويلاحظ من الشكل (1-4) ان مخاطرة المحفظتين E,B هي ذاتها الا ان المحفظة E قد تفوقت على المحفظة B لأنها تقدم عائد اعلى, بالمقابل تحقق المحافظ الثلاثة(A,B,C) نفس العائد الا ان المحفظة A قد تفوقت على المحفظتين C,B لان مخاطرتها اقل . وفيما يخص المنحنى A,G فلا يمكن عّد المحافظ التي تقع عليه كفؤة لان هناك محافظ متفوقة عليها واقعة على المنحنى (AFE) اعلاها (Watson and Head ,2016:254).

مما سبق نستنتج بأن الحد الكفؤ هو رسم بياني تقع عليه توليفات مختلفة من المحافظ الكفؤة , اذ يبدء بمحفظة ادنى تباين وينتهي بمحفظة اعلى عائد(Erickson, 2014: 15) ويقع في الجزء الشمالي الغربي

في فضاء العائد والمخاطرة والصفة الاهم لهذا المنحنى هو انه مقعرا وذلك بسبب معامل الارتباط بين عوائد الموجودات الذي يكون اقل من +1 و اكبر من -1 . (Sharpe, et. al ,1999:180)

3.2.1 حساب اوزان محفظة ادنى تباين

يعتمد نموذج (الوسـط -التباين) لماركويتز على القيمة المتوقعة والتباين لحسـاب كل من عائد ومخاطرة المحفظة ، اذ تكمن مشـكلة اختيار المحفظة في تعظيم العائد لمسـتوى معين من المخاطرة او بالعكس تخفيض المخاطرة لمستوى معين من العائد (Huang and Yang , 2020:1) وعليه فإن مشكلة محفظة الوسط -التباين تسعى إلى تقليل تباين المحفظة إلى أدنى حد ممكن في ظل مستوى معين من العائد (Stephens, 1998: 36) يمكن صياغتها بالشكل التالي (Dickenson ,1974:6) :

$$min \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} w_i w_j \sigma_{ij} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (33\text{-}1)$$

والتي تخضع الى قيد :

$$\sum_{j=1}^{n} w_i = 1 \qquad \ldots\ldots\ldots (34\text{-}1)$$

$$R_P = \sum_{j=1}^{n} R_i w_i \quad \ldots\ldots\ldots (35-1)$$

$$w_i > 0 \; ; \quad i = 1, 2, \ldots, n \quad \ldots\ldots\ldots (36\text{-}1)$$

وبعد ادخال مضاعف لاكرانج λ تصبح الدالة كالتالي :(Chen, et.al, :2010 :169)

$$c = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} w_i w_j \sigma_{ij} + \lambda \left(1 - \sum_{j=1}^{n} w_i\right) \quad \ldots\ldots\ldots (37\text{-}1)$$

اذ يمكن العثور على الأوزان التي تقلل من تباين المحفظة عبر تقنيات تحسين التفاضل والتكامل القياسية , اذ نـأخـذ المشـتقـة الأولى من تبـاين المحفظـة بـالنسـبـة للوزن w1 ، و كـالاتي : (Francis and Kim,2013:116)

$$\frac{\partial \sigma_p^2}{\partial w_i} = \frac{\partial}{\partial w_i}[w_i^2\sigma_i^2 + (1-w_i)^2\sigma_j^2 + 2w_i(1-w_i)\sigma_{ij}] \quad \text{.....(38-1)}$$

$$= 2w_i\sigma_i^2 - 2(1-w_i)\sigma_j^2 + 2(1-2w_i)\sigma_{ij} \dots\dots\dots (39-1)$$

ثم تساوي المشتقة بالصفر لإيجاد قيمة w_i وكذلك w_j وكالاتي :

$$w_i = \frac{\sigma_j^2 - \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij}} \quad \text{.....(40-1)}$$

$$w_j = 1 - w_i = \frac{\sigma_i^2 - \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij}} \quad \text{.....(41-1)}$$

ولان معامل الارتباط في هذه الحالة يساوي صفر $\rho_{12} = 0$ فان w_1 يصبح كالاتي : (Elton , et . al , 2006:75-76)

$$w_i = \frac{\sigma_j^2}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2} \quad \text{.....(42-1)}$$

$$w_j = 1 - w_i \quad \dots\dots (43-1)$$

4.2.1.تحديد المحفظة الخطرة المثلى

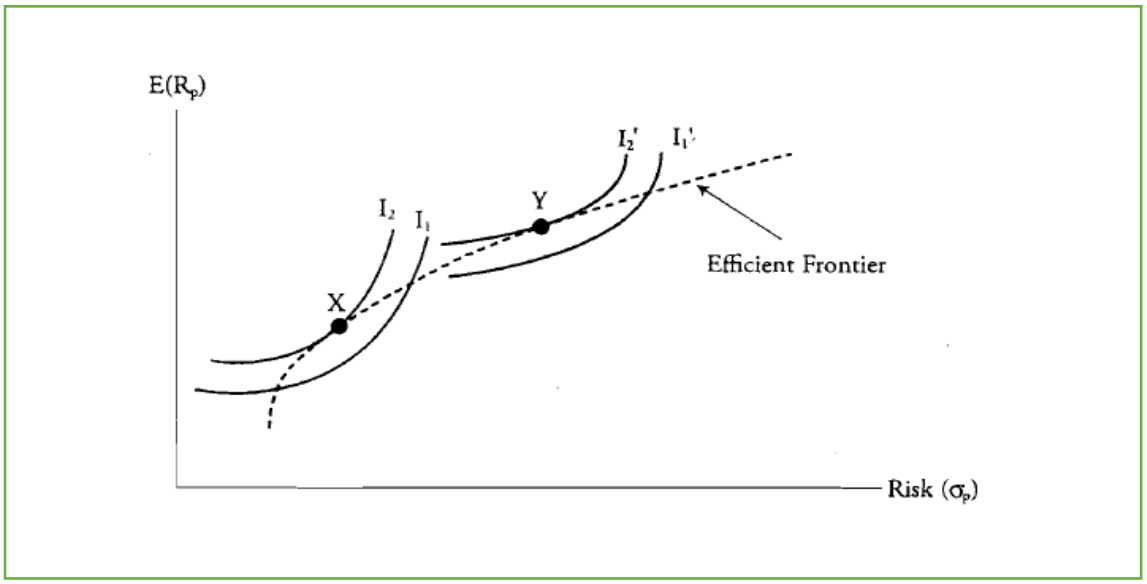
أن جميع المحافظ على الحد الكفؤة تمثل مبادلات كفؤة بين المخاطر والعائد, و عبر التحرك من اليسار إلى اليمين على الحدود الكفؤ ، تزداد المخاطرة و العائد المتوقع معا . والسؤال هو أي من هذه المحافظ يجب على المستثمر الاحتفاظ بها؟ (Fabbozi and Markowitz , 2011:63)

الاجابة على هذا السؤال تكمن في تحديد منحنات السواء التي تعكس تفضيلات المستثمر تجاه كل من المخاطرة والعائد، اي درجة تقبل المستثمر للمخاطرة في حدود عائد معين ، (mayo , 2014 : 153) اذ

يمكن اختيار المحفظة المثلى حينما تتطابق تفضيلات المستثمرين التي تعكسها منحنيات السواء الخاصة بهم , مع توليفات المحافظ الموجودة على الحد الكفؤ (Jones,2010:194)

وبما ان المخاطرة تزاد بزيادة العائد على طول الحد الكفؤ فان تحديد المحفظة المثلى يكون بتحديد مستوى الرفاهية او المنفعة المتحققة في كل توليفه من توليفات العائد والمخاطرة للمحافظ الاســـتثمارية . (bodie et.al, 2009:159)

وتعكس منحنيات السواء في الشكل ادناه مجموعات مختلفة من العائد والمخاطرة التي يقبلها المستثمر حتى يحافظ على مستوى معين من المنفعة , وان جميع النقاط الواقعة على منحنى السواء تعطي المستوى نفسة من المنفعة لمستثمر معين.(Fabbozi and Markowitz , 2011:47)



الشكل (1-5) المحفظة المثلى في ظل منحنيات سواء المستثمر والحد الكفوء لماركويتز .

Source: , Kaplan schweser ,Corporate Finance, Portfolio Managment, Market, and Equities ,2008, P :117

يوضح الشكل (1-5) مجموعتين من منحنيات السواء مع الحد الكفؤ , المجموعة الاولى - المنحنيات شديدة الانحدار (I_1,I_2) وهي منحنيات لمستثمر متحفظ للمخاطرة , اما المجموعة الثانية المتمثل بالمنحنيات(" I1 ,2 I")فهي لمستثمر مجازف (مستعد لتقبل مخاطره اعلى في مقابل الحصول على عائد اعلى),المستثمر الاول يختار محفظته المثلى المتمثلة في النقطة X التي تلامس الحد الكفؤ ومنحنى السواء I_2 اما المستثمر

المجازف فســوف يختار محفظته المثلى المتمثلة بالنقطة Y التي تلامس الحد الكفؤ ومنحنى الســواء I''_2 (Schweser,2008:116).

ومن أجل تبسـيط تحديد المحفظة الخطرة المثلى ، يُسـتخدم خط تخصـيص رأس المال (CAL) ، والهدف من وراء هذا الاسـتخدام هو إيجاد الاوزان التي تفضـي الى تعظيم ميل (CAL) (أي الاوزان التي تؤدي الى محفظة خطرة تحقق افضــل مكافأة عائد مقابل المخاطرة) وعليه فأن الهدف هو زيادة ميل انحدار (CAL) لأية محفظة محتملة ، (Chen et.al, 2010:171) وكما هو معلوم فأن ميل الخط هو نســبة شارب وكالاتي : (Bodie et.al, 2001:292-230)

$$s_p = \frac{E(Rp) - RF}{\sigma P} \qquad \dots\dots\dots (44-1)$$

S_p = نسبة شارب

RF = العائد الخالي من المخاطرة

اما المحفظة التي تشتمل على اثنين من الموجودات الخطرة فان العائد المتوقع والانحراف المعياري للمحفظة يصبحان :

$$E(R_P) = W_i E(R_i) + W_j E(R_j) \qquad \dots\dots (45-1)$$

$$\sigma_P = \sqrt{W_i^2\sigma_i^2 + W_j^2\sigma_j^2 + 2W_i W_j \sigma_{ij}} \qquad \dots\dots\dots (46-1)$$

وان دالة الهدف ستكون تعظيم نسبة شارب وكالاتي :

$$MAX_{wi} s_p = \frac{E(Rp) - RF}{\sigma P} \qquad \dots\dots\dots (47-1)$$

وذلك وفق القيد :

$$W_i + W_j = 1 \qquad \dots\dots\dots\dots (48-1)$$

اما في حال وجود موجودين خطرين وموجود خالي من المخاطرة فان اوزان المحفظة تحسب كالاتي :

$$W_i = \frac{[E(Ri) - RF]\sigma_j^2 - [E(Rj) - RF]\sigma_{ij}}{[E(Ri) - RF]\sigma_j^2 + [E(Rj) - RF]\sigma_i^2 - [E(Ri) - RF] - [E(Rj) - RF]\sigma_{ij}} \quad (49-1)$$

$$W_j = 1 - W_i \quad \ldots\ldots(50-1)$$

المستثمر الذي يُتاح امامه موجود خالي من المخاطرة ومحفظة خطرة ، فأن هذه المحفظة المكونة من هذين الموجودين لها عائد متوقع قدرة :

$$E(R_i) = RF + W\left[E(R_p) - RF\right] \quad \ldots\ldots(51-1)$$

ومخاطرة مقاسة بالتباين قدرها :

$$\sigma_i^2 = W^2\sigma_P^2 \quad \ldots\ldots\ldots(52-1)$$

ويحاول المستثمر تعظيم دالة منفعته عبر اختيار افضل تخصيص في الموجود الخطر . ولغرض بلوغ ذلك فأن دالة هدفه تكون كالاتي :

$$MAX_w U = E(R_i) - \frac{1}{2}A\sigma_i^2 = RF + W\left[E(R_p) - RF\right] - \frac{1}{2}W^2\sigma_P^2 \quad ..(53-1)$$

وبأشتقاق قيمة (U) نسبة الى (W) وجعل المشتقة مساوي للصفر فأن(**W**) الناتج يفضي الى اتخاذ المستثمرين المتجنبين للمخاطرة مركزاً امثلاً في الموجود الخطر **(W*)** وكالاتي : (lee et.al, 2013,275)

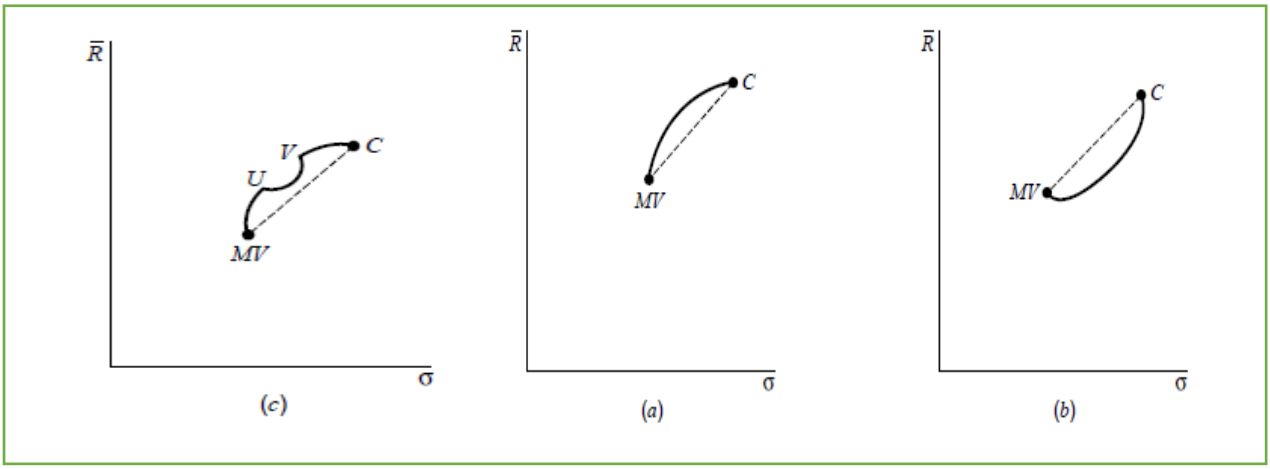
$$W^* = \frac{E(R_P) - RF}{A\sigma_P^2} \quad \ldots\ldots(54-1)$$

5.2.1 خصائص الحد الكفؤ لماركويتز

هناك خاصيه عامة لجميع مشاكل المحفظة , الا وهي ان جزء من منحنى المحافظ الممكنة الذي يقع فوق محفظة ادنى تباين يكون مقعر, في حين أن الواقع اسفل محفظة ادنى تباين يكون محدب2, وبالامكان

2 يكون المنحنى مقعر اذا كان أحد الخط المستقيم والذي يربط بين أي نقطتين يقع تحت المنحنى.اما إذا كان المنحنى محدبًا ، فإن الخط المستقيم الذي يربط بين أي نقطتين يقع فوق المنحنى تمامًا. (Elton et al,1995: 80)

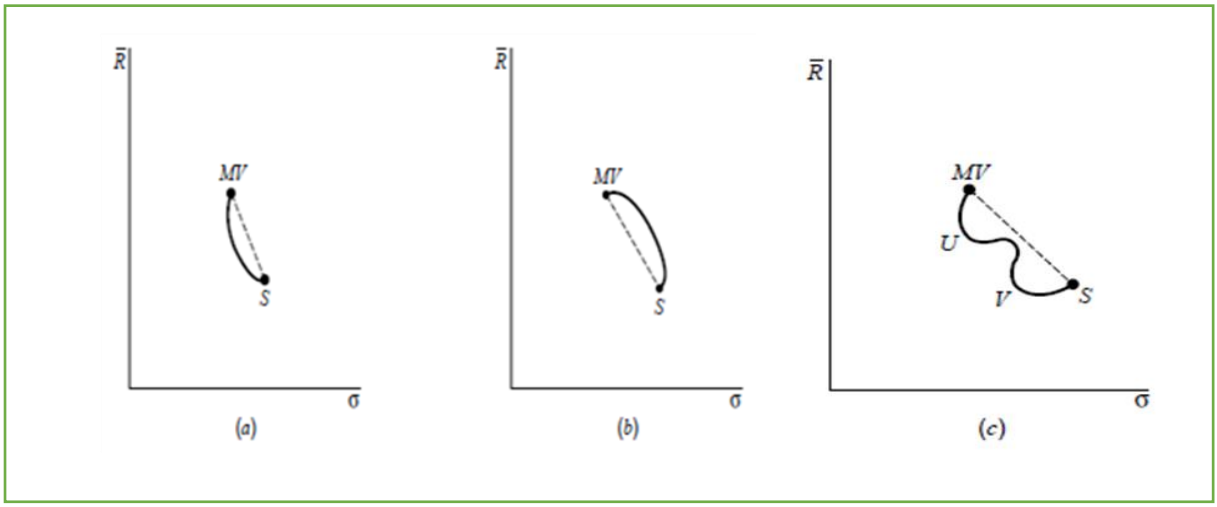
اثبات ذلك وبسهوله لذلك سنقوم بدراسة محفظة ادنى تباين مع الموجودات ذات العائد والمخاطرة الاعلى , وكم هو ظاهر في الشكل (1-6)



الشكل (1-6) مختلف العلاقات الممكنة بين العائد والمخاطرة حينما تؤلف محفظة ادنى تباين مع محفظة السهم (C) .

Source : Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, **Modern portfolio theory and investment Analysis**, Ninth edition ,2014:p 75.

يوضح الشكل (1-6) ثلاثة اجزاء مفترضة لتوليفات مكونة من محفظة ادنى تباين مع السهم(C). اذ يتضح من الجزء (b) انه غير ممكناً , لأنه لا يمكن ان تنطوي المحفظة المكونة من محفظة ادنى تباين (MV) والسهم (C) على مخاطره اكبر من تلك التي يتم ايجادها على الخط المستقيم الواصل بينهما وهذا الخط المستقيم هو اسوء ما يمكن ان يحصل, ويتحقق فقط حينما يكون الارتباط موجباً تاماً (+1) . فيما يخص الجزء (C) , فان جميع المحافظ لديها مخاطر أقل من الخط المستقيم الذي يربط بين المكونين ,ولكن ماذا عن المحفظتين (U-V) ؟ عند التمعن في الشكل يلاحظ ان المحفظتين (U-V) تتكون من توليفات مختلفة من محفظة ادنى تباين والسهم C , لذلك يجب ان تكون هاتين المحفظتين واقعتين اما على الخط المستقيم الرابط بينهما او فوق الخط الرابط بينهما , وعلية فان الجزء(C) ليس ممكنا ايضا . اما الجزء (A) وبما انه مقعر فانه الشكل الوحيد الذي يكون ممكنا (Elton, et .al,1995: 80) , ويمكن استخدام نفس التسبيب المنطقي لأثبات تحدب منحنى التوليفات المكون من محفظة ادنى تباين والسهم S الظاهر في الشكل (1-7)ادناه , أي يجب أن يبدو شكل المنحنى كالجزء A بدلاً من (B,C)

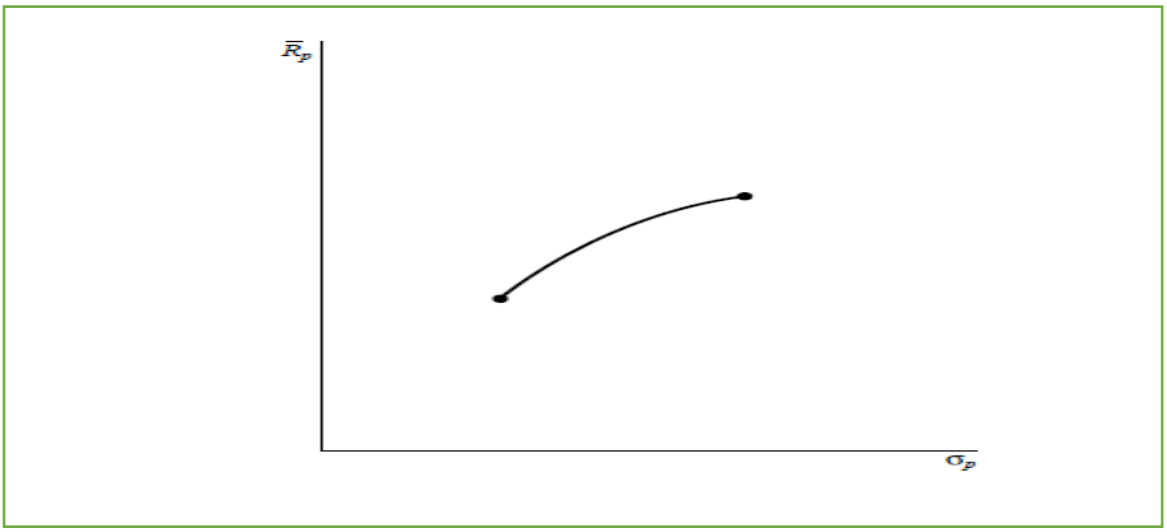


الشكل (1-7) مختلف العلاقات الممكنة بين العائد والمخاطرة حينما تؤلف محفظة ادنى تباين مع محفظة السهم (S)

Source: Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, Modern portfolio theory and investment Analysis, Fifth edition, 1995. p:79)

1.5.2.1 شكل الحد الكفؤ عند عدم السماح بالبيع القصير

حينما قام هاري ماركويتز (1952) بتطوير فكرة المجموعة الكفؤة كوسيلة لتحديد محفظة المستثمرين المثلى ، فعل ذلك في بيئة لا تسمح بالبيع القصير(Alexander , 1993 : 1497) هذا يعني ان الاوزان يجب ان تكون (wi ≥ 0) واستثمار كامل المبلغ $\sum_{i=1}^{n} wi = 1$ والسبب في فرض قيود على اوزان المحفظة في اجراء التحسين هو صعوبة التنفيذ العملي او منع المؤسسات من اتخاذ مراكز قصيره (بيع موجودات دون امتلاكها) , لذا يجب إضافة قيود على الاوزان عند استخدام البرمجة التربيعة لحل مشكلة تحسين المحفظة (Leung , 2009:9) (Awoye ,2016 : 92) عليه في ظل عدم السماح بالبيع القصير فان الحد الكفؤ يكون مقعراً يمتد من محفظة ادنى تباين الى محفظة اقصى عائد , وكما هو ظاهر في الشكل (1-8) : (Elton et.al ,1995:84)



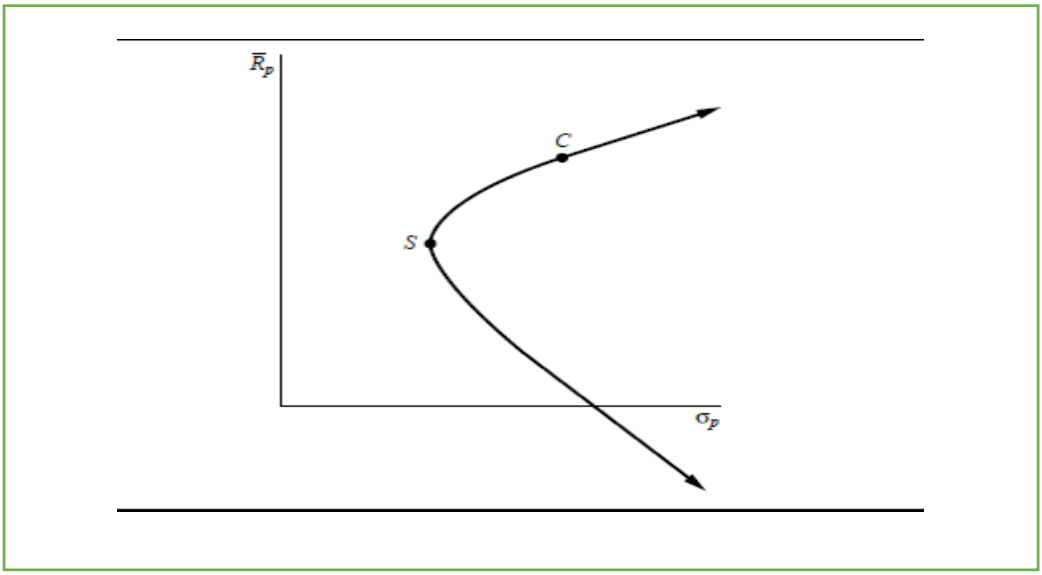
الشكل (1-8) شكل الحد الكفؤ لماركويتز بظل عدم السماح بالبيع القصير

Source: Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, Modern portfolio theory and investment Analysis, ninth edition,2014, P:78.

2.5.2.1 شكل الحد الكفؤ عند السماح بالبيع القصير

اذا اعتقد المستثمر ان سعر السهم مبالغ فيه , ويرغب في الاستفاده من الانخفاض المتوقع في السعر يمكنة انذاك بيع السهم بيعا قصيرا (Reilly &Brown ,1999 :126) ويقصد بالبيع القصير,بيع الاسهم التي لاتملكها . اي اقتراض الاسهم من الوسيط المالي وبيعها الان , ومن ثم شرائها في المستقبل بسعر اقل واعادتها الى المقرض (Gordan, et. al , 2018 :57)

فالبيع القصير يكون منطقي حينما يكون عائد الورقة المالية سالبا , ومن الممكن ان يكون كذلك حينما يكون عائد الورقة المالية موجباً ايضا, والسبب في ذلك هو امكانيه استخدام التدفق النقدي الحالي من البيع القصير للورقة المالية في شراء ورقه ماليه ذات عائد متوقع أعلى (Elton, et .al ,1995:84-86)

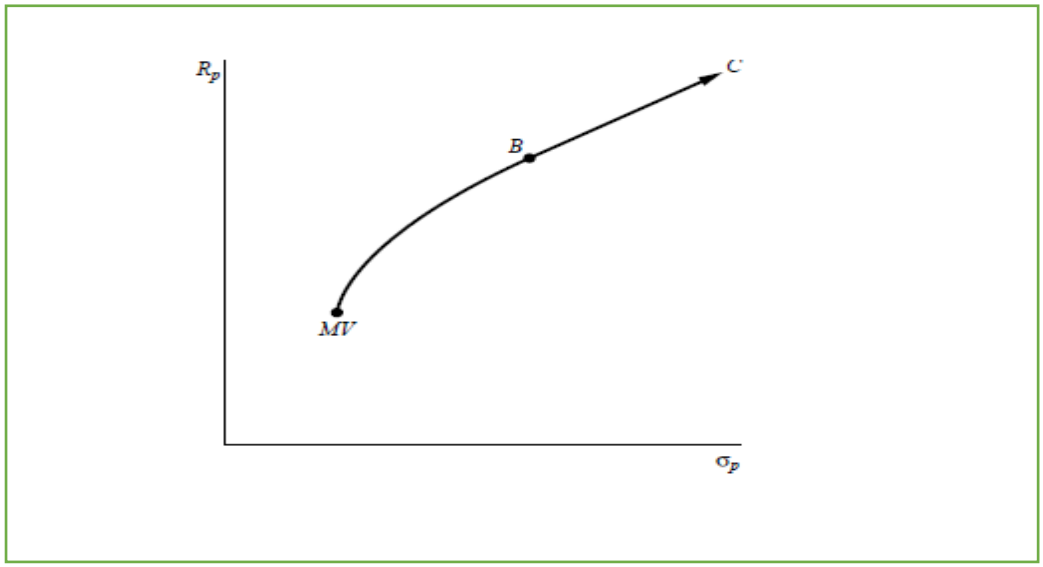


الشكل (1-9) العائد المتوقع والمخاطرة للمحافظ عند السماح بالبيع القصير

Source : Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, Modern portfolio theory and investment Analysis, Fifth edition, 1995. p:84)

ففي ضوء البيع القصير للورقة ذات العائد المنخفض وإعادة الاستثمار في الورقة ذات العائد المرتفع ،

يمكن للمستثمر أن يولد عائدًا متوقعًا غير محدود كما هو مبين في الشكل (1-9) , وهذا يعني ان الحد الكفو لا ينتهي عند المحفظة ذات اعلى عائد بل سيكون مفتوح النهاية (West ,2006 : 11) وبالمثل ، يمكن للمستثمر بيع الورقة المالية ذات العائد الأعلى بيعا قصيرا وإعادة استثمار العائدات في الورقة المالية ذات العائد الأقل ، وبما انه لا توجد قيود على البيع القصير فيمكن تحقيق عائد سلبي بلا حدود كما هو ظاهر في الجزء اسفل محفظة ادنى تباين من الشكل . لكن المستثمرين العقلانيين لن يبيعوا الأسهم ذات العائد المرتفع بيعا قصيرا ويشترون الأسهم ذات العائد المنخفض (lee, et.al , 2010 :80) وعلى وفق ما تقدم فان الحد الكفؤ في ظل البيع القصير يكون مقعراً يبدء من محفظة ادنى تباين ولاينتهي بمحفظة اعلى عائد وانما يمتد الى مستوى غير محدود وكما موضح بالشكل (1-10) : (Elton, et .al ,2014:81)



الشكل (1-10) المجموعة الكفؤة لماركويتز في حال السماح بالبيع القصير

Source : Edwin J. Elton , Martin J. Gruber , Stephen J. Brown and William N. Goetzmann , **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis** , libgen.lc , 6ed 2006 . p:86

3.1المبحث الثالث : حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة GRG اللاخطية

1.3.1 امثلية المحافظ الاستثمارية

الامثلية هي إيجاد الاحد الأدنى او (الحد الأقصـــى) لقيم دالة الهدف (Biggs,2005:1) اذ تســتند تحقيق الأمثلية للمحافظ الاستثمارية الى حل مشكلة رسم الحد الكفؤ والتي تأخذ احدى الصيغتين، اما تدنيه الانحراف المعياري او (التباين) للمحفظة مع مراعاة العائد المستهدف او تعظيم العائد مع مراعاة الانحراف المعياري او (التباين) المستهدف. (Bailey and Deprado ,2013: 2) بحيث يتم قياس العائد بموسط العائد ويتم قياس المخاطرة بالانحراف المعياري او (التباين) والتي تمثل بالنهاية مشـــكلة برمجة تربيعية على وفق طروحات ماركويتز . على اثرها تمت صـــيغة العديد من مقاييس المخاطر مما أدى الى خلق مجموعة كاملة من نماذج (العائد – المخاطرة) .(Mansini , et. Al, 2003:2)

اقترح مـاركويتز عـام 1959 خوارزميـة الخط الحرج (Algorithm CAL-Critical Line) لإيجـاد المحافظ الكفؤة , والتي تعمل على إعادة صـياغة البرمجة التربيعية المعلمية (Parametric Quadratic Programming) , الا ان العيب الرئيسي لهذه الطريقة هو الوقت اللازم لحساب مصفوفة التباين المشترك من البيانات التاريخية وصـــعوبة حل مشـــكلة البرمجة التربيعية واســـعة النطاق (Ehrgott, et.al , 2004:753) وبسبب الصعوبات الحسابية هذه لم يتم اعتماد أسلوب ماركويتز لاختيار المحافظ اليومية ، على الرغم من ان وولف (Wolfe) في عام 1959 قدم اجراءً حســـابياً اكثر كفاءة وعمومية (Moore, 1972: 117) هذا الاجراء هو طريقة الســـمبلكس (Simplex) للبرمجة التربيعية ، لان خوارزمية الخط الحرج لماركويتز (CLA) لا تعمل حينما توجد قيود عدم مســـاواة إضـــافية على المجموعة الخطية مما يســـتوجب تغيير المشـــكلة للتخلص من هذه القيود ،(Hoogenband ,2017: 26) وعلى الرغم من ذلك كان لطريقة الخط الحرج لماركويتز (CAL) الدور الأســـاس لإلهام وولف لطرح طريقته وقد جذبت هذه الأخيرة الكثير من المهتمين بالبرمجة الرياضـــية المالية واحد اهم هؤلاء هو جورج دانزيج (Dantzig) الذي طور مجموعة متنوعة من خوارزميات (ماركويتز – وولف) (Guerard ,2010: 207) ، اذ قدم دانزيج 1961 Dantzig خوارزمية خاصـــة به وهي شـــكل من اشـــكال خوارزمية وولف ، الا ان الفرق الأساسي بينهما يكمن في قاعدة الاختيار الأكثر صرامة والتي تفضي الى بلوغ الحل الأساسي الممكن وليس حلاً ثنائيا غير ممكن ، كذلك يعُتقد انها اكثر كفاءه من الناحية الحســـابية ، بســـبب قابليتها على تحقيق تدني اكبر في دالة التباين التربيعية عند كل محاولة (Dantzig ,1961:1).

وأوضح شارب (Sharpe,1971) انه على الرغم من القبول الواسع النطاق للأساليب التبسيطية لاختيار المحافظ وخصوصاً (نموذج المؤشر الواحد) في المجتمع الاكاديمي وتجارب مجتمع الاستثمار . الا ان هناك القليل ممن تبنى هذه الأساليب لاختيار المحافظ اليومية . لأسباب قد تتعلق جزئيا بالقيود الحسابية ,اذ من الصعب الحصول على برامج موثوقة وسهلة الاستخدام وغير مكلفة وقادرة على حل مشاكل البرمجة التربيعية العامة فضلا عن ان برامج المؤشر الواحد المتاحة من قبل معظم الممارسين تعد غير كافية ،وعلى الرغم من أن البرمجة التربيعية لا تزال تعد إجراء مقصوراً على فئة معينة ، إلا أن البرمجة الخطية أصبحت شائعة بشكل متزايد وتتوفر برامج قوية وموثوقة وكفؤة نسبيًا على نطاق واسع. (sharp , 1971 1263-1264) :. لذا اقُترحت بعد طروحات شارب العديد من مقاييس المخاطرة متعددة الابعاد افضت الى نماذج أمثلية تستند الى البرمجة الخطية و تستخدم متغيرات عشوائية متقطعة بظل سيناريوهات محددة ، ابسط مقاييس البرمجة الخطية للمخاطرة هي مقياس نصف التباين , Ogryczak and Sliwinski) 2010:901)

وقد اقترح الباحثان كونو ويامازاكي (Konno and Yamazaki 1991) مقياساً للمخاطر يُستخدم في حل مشكلة امثلية المحفظة وهو الانحراف المتوسط المطلق (MAD)الذي يستخدم الانحراف المتوسط المطلق كمقياساً للمخاطر ، (Bagcı and Konak, 2016:31) ، واوضح الباحثان انه في ظل افتراض التوزيع الطبيعي للعائد ، فأن نموذج (MAD) يعادل نموذج (الوسط – التباين) التربيعي (Mansini and Speranza , 2005:919) اذ ان المحفظة المثلى التي يتم بنائها بواسطة نموذج (MAD) تفضي الى تدنية الانحراف المتوسط المطلق للعائد عند متوسط عائد معين . اذ تمت صياغة هذا النموذج كدالة خطية يتم حلها باستخدام تقنيات البرمجة الخطية ،وبالتالي تجنب صعوبات البرمجة التربيعية . , alrabadi (2016:4)

جادل يتزاكي(Yitzhaki2003) بأن نموذج (GMD- Gini mean difference)الذي قدمة جيني(Gini) لأول مرة عام 1912 من اكثر المقاييس تشابها مع التباين و يشترك معه في العديد من الخصائص. ومع ذلك يكون التباين مناسباً بل ومتفوقا على GMD في حال كون توزيعات البيانات مقاربة للطبيعية ، بينما GMD يكون افضل في حال كانت البيانات بعيده عن التوزيع الطبيعي. (Haye and Zizler , 2019:43) ; (Yitzhaki,2003:285)

قدم الباحث يونغ (Young,1998)نموذج تدنية اقصى خسارة (minimax model) (Mansini and Speranza , 2005:920) , اذ تعرُف المحفظة المثلى بمقتضاه على انها المحفظة التي تستهدف تدنية

اقصـــى خســـارة عن المدد التاريخية الماضـــية ، وذلك وفقاً للقيد المفروض على ادنى متوســـط عائد مقبول طوال المدد المدروســـة . هذا المبدأ يفضـــي الى اختيار محفظة مشـــابه لقاعدة اختيار المحفظة لماركويتز 1991 في حال كون العائدات تتوزع تقريباً توزيعاً طبيعياً متعدد المتغيرات . (Young , 1998 : 673)

ايضـاً اقترح بعض الباحثين القيمة المعرضـة للخطر (VaR) كمقياس للمخاطر والتي تعرف بأنها أقصـى خسارة يمكن أن تتعرض لها المحفظة في ظل مستوى ثقة معين وخلال أفق زمني معين (Jorion , 1996 :47). و القيمة المعرضـة للمخاطرة هي مقياس احصـائي يُعبر عنه برقم واحد يصـف مجمل الخسـائر المحتملة للمحفظة ، أي انها ببسـاطة طريقة لوصـف حجم الخسـائر المحتملة في المحفظة (Linsmeier and Pearson , 2000:48) . ولتقدير VaR هناك ثلاث طرائق ، الطريقة الرئيسـية هي المعلمية (المعروفة أيضًـا بالطريقة التحليلية أو طريقة الارتباط) والتي تعتمد على تقدير مصـفوفة التباين – التباين المشـترك لعائدات الموجودات ، اما الطريقتين الاخريين هما : المحاكاة التاريخية والمحاكاة العشـوائية (المعروف أيضًا باسم محاكاة مونت كارلو) .(Simons , 1996:11)

على الرغم من أن القيمة المعرضة للمخاطرة هي مقياس شائع جدًا للمخاطر ، إلا أنها غير مستقرة ويصعب التعامل معه عدديًا حينما يكون للخسـائر توزيع غير طبيعي ، وهو ما يحدث في الواقع غالبًا ، لأن توزيعات الخسـارة تميل إلى إظهار "ذيول عريضـة" .(Rockafellar and Uryasev ,2002:1444) فضـلا عن ذلك لا تقدم (VaR) أية معلومات عن الحجم الفعلي لخسـارة المحفظة . وكذلك تناقضـها مع مبدأ التنويع ، وذلك لإنه قد تكون قيمة المخاطرة للموجودات الفردية اقل من مخاطرة المحفظة ككل (Kidd, 2012:1-2) ، لذلك تم تطوير مقياساً اخر للمخاطرة يُعد بديلاً او مكملاً للقيمة المعرضة للمخاطرة ، هذا المقياس هو القيمة المعرضة للمخاطر الشرطية (CVAR) (Krokhma , et. al, 2001:4) والتي تُعرف أيضًا باسم متوسط الخسـارة الفاضـة أو ذيل القيمة المعرضـة للمخاطر (Rockafellar and Uryasev ,1999:2) ويتم حسـاب CVaR بأخذ المتوسـط الموزون لتقدير القيمة المعرضـة للمخاطر والخسـائر المتوقعة ما بعد القيمة المعرضة للمخاطر. (Kidd, 2012:2) اذ تشير التجارب العددية أن تدنية (CVaR) يفضـي أيضًا إلى حلول شـبه مثالية من حيث القيمة المعرضـة للمخاطر لأن CVaR دائمًا أكبر من القيمة المعرضـة للمخاطر أو مسـاويًا لها. علاوة على ذلك ،حينما يكون منحنى (العائد - الخسـارة) موزعاً توزيعاً طبيعيًاً ، فإن هذين المقياسـين يكونان متكافئين ، أي أنهما يفضـيان الى نفس المحفظة المثلى. (Palmquist , et. al, 1999:3)

في هذه الدراسة سوف نقوم بحل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز تمهيداً لتمكين المستثمر اختيار محفظة المثلى وذلك عبر خوارزمية الأمثلية اللا خطية المسماة خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة (GRG) اللاخطية.

2.3.1 خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة (GRG) اللاخطية التقريبية

تُعرف خوارزمية(GRG) بانها إحدى اكثر الطرق قوة وموثوقية لحل مشكلات البرمجة اللاخطية .(Hashemi, et.al ,2020:3)اذ تتمثل الفكرة الرئيسية لهذه الطريقة في حل المشكلة اللاخطية التي تتعامل مع قيود المساواة وعدم المساواة. كذلك يمكن تحويل قيود عدم المساواة الى مساواة عن طريق إضافة المتغيرات الوهمية (Slack Variable) .اما المتغيرات الاصلية فيتم تقسيمها إلى المتغيرات الاساسية (التابعة); والمتغيرات غير الاساسية (المستقلة). بعد ذلك ، يتم حساب الحد الأدنى للانحدار تمهيداً لإيجاد الحد الأدنى لدالة الهدف. وتتكرر هذه العملية حتى يقترب الحل من النقطة المثلى . (Maia ,et . al ,2017:62) (Yeniay, 2005 :167)

اثارت هذه الخوارزمية اهتمام العديد من الباحثين، اذ طور وولف(wolfe,1967 طريقة تدنية درجة الانحدار لحل البرمجة اللاخطية في حالة القيود الخطية ، وتم تعميمها فيما بعد من قبل Abadie and Carprinter 1970 على القيود اللاخطية (Rudd,et.al,2017:3) قدم مورتاغ وساندرس (Murtagh and Saunders,1978)مصطلح المتغيرات الأساسية الفائقة (Superbasic) ، اذ تقع كلا من المتغيرات الأساسية والاساسية الفائقة بين الحد الأعلى والادنى بينما المتغيرات غير الأساسية فأنها تساوي احد حدودها (Murtagh and Saunders,1978:43) (Faco , 1989 :46) اقترح راكزديل وغابرايد ايضاً Gabride and Ragsdell 1977 خوارزمية3 OPT التي تستخدم طريقة البحث المتزامن ثنائي الابعاد لتعديل اتجاه البحث. أيضاً ادخل لاسدون واخرون Lasdon, et. al 1978 مفهوم القيود الملزمة واستعمل طريقة شبه نيوتن (BFGS) لحساب اتجاه البحث (lee , et.al, 2004 :26) . اذ استخدم لاسدون خوارزمية Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno(BFGS) المعدلة لتلائم الحدود العليا والدنيا

3 OPT عبارة عن مجموعة من إجراءات برمجية بلغة (Fortran 77) الفرعية التي تنفذ خوارزمية GRG (Waren ,et.al, 1987 :492)

للمتغيرات , والتي تفضـــي الى مقاربة اســـرع لدالة الهدف بخوارزمية(DFP) -Davidon-Fletcher Powel التي اســتخدمها ابادي(Abadie). على الرغم من ان كلا الخوارزميتان متشــابهتان للغاية الا ان الاختلاف بينهما هو في كيفية تعاملهم مع أخطاء التقريب الهســي (Hessian) . (Chapra and Canale (Lasdon,et.al, 1978:38), 2010 : 385)

وبما ان البحث احادي البعد هو جوهر خوارزمية GRG وهو مهم لكفأتها فقد اعتمد لاســـدون قيد الحد الاعلى في كل خطوة في البحث احادي البعد . على خلاف الاســـتراتيجيات المقترحة من قبل ابادي (Abadie) ولوينبرغر(Luenberger) التي تتضمن عمليات بحث خطية على المنحنى المماس لقيد الحد الاعلى قبل العودة لذلك الحد الاعلى (Lasdon, et.al,1975:6)

1.2.3.1 الصيغة الرياضية لخوارزمية GRG اللاخطية

تعمل خوارزمية(GRG)على حل مشكلة البرمجة اللاخطية الاتية :(lasbon ,et.al, 1975: 2)

Minimiz $g_{m+1}(x)$

Subject to :

$g_i(x)$ i=1 neq ……(55-1)

$0 \leq g_i(x) \leq$ ub (n+i), i= neq +1,m, ……. (56-1)

$lb(i) \leq x_i \leq ub(i)$, i= 1,n, …… (57-1)

اذ ان :

X = متجه يتكون من n من المتغيرات

$gi =$ داله الهدف ، ومن المفترض ان تكون قابلة للتفاضل

neq = قيود المساواة

lb,ub = الحدود الدنيا والعليا

وبعد إضافة المتغيرات الوهمية X_{n+1} ..... X_{n+m} تصبح المعادلة بالشكل التالي :

Minimiz $g_{m+1}(x)$

Subject to :

$$g_i(x) - X_{n+i} = 0 , \quad i=1,m \quad \text{.....(58-1)}$$

$$lb(i) \le xi \le ub(i) , \quad i= 1,n+m \quad \text{.....(59-1)}$$

$$lb(i) = ub(i) = 0 , \quad i = n+1, n+ neq, \quad \text{.....(60-1)}$$

$$lb(i) = 0 , \quad i = n+ neq +1 , n+m \quad \text{... (61-1)}$$

المعادلتان الاخيرتان هما حدود المتغيرات الوهمية ، اما المتغيرات من X_1.....X_n تسمى بالمتغيرات الطبيعية

بافترض ان لا تلبي قيود المساواة المعادلة (1-57) و ان nb ضمن(gi) بالتالي فان القيود تكون ملزمة (اي تكون بصيغة المساواة) وان القيد(gi) يكون ملزماً اذا .

$$|gi - ub(n+i)| < \epsilon \quad or \quad |gi - lb(n+i)| < \epsilon \quad \text{.....(62-1)}$$

أي اذا كان ضمن احد حدود(ϵ) قيمة (ϵ) هو احد اهم معلمات الخوارزمية وبإمكان المستخدم تحديد قيمة افتراضية لها وقدرها (10^{-4}) .

تستخدم خوارزمية GRG معادلات قيود nb الملزمة لإيجاد الحل للمتغيرات الطبيعية nb (الأساسية) بدلالة المتغيرات الطبيعية n-nb (غير الأساسية) والوهمية المرتبطة بالقيود الملزمة . اذ تعّرف (n) بالمتغيرات غير الأساسية . بافتراض ان (y) هو متجه المتغيرات الأساسية و(x) متجه المتغيرات غير الأساسي ، وان قيمهم متكافئة عند $\bar{x}$ ، والتي يرمز اليها $(\bar{x}, \bar{y})$ ، بالتالي يمكن كتابة القيود الملزمة كالاتي : (Mantell and lasdon ,1977:582-583);(lasdon , et .al, 1978:36)

$$g(y,x) = 0 \quad \text{.....(63-1)}$$

اذ ان: g متجه دالة القيود الملزمة

ينبغي تحديد المتغيرات الأساسية $nb\text{-}by\text{-}nb$ بحيث تكون مصفوفة الأساس $B=(\partial gi/\partial yj)$ مصفوفة غير احادية عند $\bar{x}$. بعدها يمكن للقيود الملزمة ان تجد حلاً لـــ (y) بدلالة (x) ، وينتج عنها قيمة الدالة $y(x)$لكل (y,x) قريبة بشكل كافي من $(\bar{y}, \bar{x})$ ، ويختصر الهدف الى دالة(X) فقط وكالاتي:

$$g_{m+1}(y(x),x) = F(x) \qquad \ldots\ldots(64\text{-}1)$$

ويختصر المشكلة الاصلية (على الأقل قريب من الزوج المرتب($\bar{y}, \bar{x}$) الى مشكلة ابسط واكثر اختصاراًوكالاتي :

$$\text{minimize } F(x)$$

subject to :

$$l \leq x \leq u \qquad \ldots\ldots\ldots(65\text{-}1)$$

حيث ان:

l و u = متجها حدود x

$F(x)$ = دالة الهدف المتدني و انحداره

$\nabla F(x)$ = الانحدار المتدني.

تفضي خوارزمية GRG الى حل المشكلة الرئيسية عن طريق حل سلسلة من المشاكل المتدنية ، اذ تُحل المشاكل المتدنية بطريقة الانحدار .حيث يتم احتساب الأساس المعكوس B^{-1} ، في تكرار معين من تكرارات GRG وعند متغيرات غير أساسية $\bar{x}$ و متغيرات أساسية $\bar{y}$، ويقيم $\nabla F(x)$ على النحو التالي:

$$\pi = (\partial g_{m+1}/\partial y)^T B^{-1} \qquad \ldots\ldots..(66\text{-}1)$$

$$\partial F/\partial x_k = \partial g_{m+1}/\partial x_k - \pi \partial g/\partial x_k \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(67\text{-}1)$$

اتجاه بحث $\bar{d}$ يتكون من $\nabla F(x)$ و يبدأ بحث احادي البعد لحل المشكلة4 وكالاتي:

4 إذا كانت X غير مثلى، حينها يولد اتجاه بحث d ويبدأ البحث الأحادي البعد. إذا وجد البحث نقطة مثلى، يبدأ تكرار جديد. اما إذا فشل البحث و $d \neq -\nabla F$ حينها يضبط d الى $-\nabla F$ و يبدأ بحث جديد. و خلاف ذلك يتوقف البرنامج .(Lasdon,et.al,1978:38)

$$\text{minimize } F(\bar{x} + \alpha\, \bar{d}) \qquad \ldots\ldots..(68\text{-}1)$$

$$\alpha > 0$$

هذه التدنية تحدث بشكل تقريبي فقط و تتم عبر اختيار سلسلة من القيم الموجبة $\{\alpha_1,\alpha_2,\ldots\}$ لـــــ α كذلك ينبغي ان يحسب $F(\bar{x}+\alpha_i\, \bar{d})$ لكل قيم αi في ضوء المعادلة (64-1) والتي تساوي $g_{m+1}(y(\bar{x}+\alpha_i\, \bar{d})$, $\bar{x}+\alpha_i d)$ وذلك من اجل تحديد المتغيرات الأساسية $y\ (x + \alpha_i\, \bar{d})$.وهذه تستوفي شروط المعادلات .

$$g(y,\ \bar{x}+\alpha_i\, \bar{d}) = 0 \qquad \ldots\ldots\ldots(69\text{-}1)$$

اذ ان كل من $\bar{x}$ ، $\bar{d}$ ، و α_i معلومة و يكون المطلوب إيجاد y وهذا النظام يحل بأحد أنواع طرائق نيوتن.

2.2.3.1 استعمال خوارزمية GRG اللاخطية لرسم الحد الكفؤ لماركويتز

الحد الكفؤ هو رسـم بياني يمثل مجموعة من المحافظ الكفؤة ، ويعد رسـمة امر معقد للغاية منذ ان قدمة ماركويتز عام 1952 ، اذ من الضـــروري حســـاب كل من العائد المتوقع والانحراف المعياري بالإضـــافة الى معاملات الارتباط بين كل زوج من الموجودات فضـــلاً عن البرمجة التربيعية لايجاد اوزان المكونات . (Rodrigues,2009:20) ولاشـتقاق الحد الكفؤ اما أن يتم تدنية المخاطرة لمسـتوى معين من العائد او تعظيم العائد لمستوى معين من المخاطرة .

- الصـــيغة الرياضـــية العامة في حالة تدنية المخاطرة لمســـتوى معين من العائد المتوقع وهي كـالاتـي . (Cornuejols an Tutuncu, 2006:17);(Ravindran,et.al,2006:497) (Chincarini and Kim, 2006,262-263)

$$\text{Min } \sigma_p^2$$

Subject to:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \qquad \ldots\ldots..(70\text{-}1)$$

$$E(R_p) = R \qquad \ldots\ldots(71\text{-}1)$$

$$w_i \geq 0 \qquad \text{.....(72-1)}$$

اذ ان :

دالة الهدف هي تدنية مخاطر المحفظة

والقيود هي :

القيد الأول: يشير الى ان مجموع اوزان المحفظة يجب ان يساوي 1، (أي استثمار المبلغ بأكمله).

القيد الثاني: يشير الى أن العائد المتوقع للمحفظة ينبغي ان يساوي العائد المستهدف ،و R هو الحد الأدنى لمتوسط العائد المطلوب على المحفظة.

القيد الثالث :هو قيد عدم سلبية الاوزان ويفرض في حالة عدم السماح بالبيع القصير .

وفي كل مرة تنفذ فيها الخوارزمية يتم الحصـول على ادنى مخاطرة عند مسـتوى معين من العائد عبر بحث الخوارزمية من اوزان المكونات التي تضمن امثلية الحل للدالة ، وبمجرد الحصول على الاوزان يتم حساب عائد ومخاطرة المحفظة المبنية بمقتضـــاها والتي تمثل الزوج المرتب اللازم لرســـم نقطة في الحد الكفؤ لماركويتز . وبتكرار تنفيذ الخوارزمية نحصـل في كل مره على محفظة كفؤة بزوج مرتب قابل للرسـم في فضاء العائد والمخاطرة الى ان تنتهي العملية برسم الحد الكفؤ لماركويتز عبر استعمال الخوارزمية .

الفصل الثاني

دراسات سابقة ومنهجية الدراسة

المبحث الاول: دراسات سابقة

المبحث الثاني: منهجية الدراسة

1.2. المبحث الأول :دراسات سابقة

أ. الدراسات العربية:

1. دراسة(الرابضي ، 2016)

عنوان الدراسة : (امثلية المحفظة باستعمال خوارزمية تدني درجة الانحدار اللاخطية :دراسة تحليلية على عينة من اسهم بورصة عمان)

تهدف هذه الدراسة الى تسليط الضوء على خوارزمية تدني درجة الانحدار اللاخطية واهميتها في بناء المحافظ الاستثمارية ، اذ). تُستخدم هذه الخوارزمية لاشتقاق الأوزان المثلى (المحفظة) التي تزيد من العائد لمستوى معين من المخاطرة أو تقلل المخاطرة لمستوى معين من العائد.

واستخدمت هذه الدراسة بيانات لثلاثين سهما في بورصة عمان من المدة (2009-2013) ، ومن ثلاثة قطاعات مختلفة (صناعية ، خدمية ، مالية) بواقع 10 اسهم لكل منها ، واظهرت نتائج هذه الدراسة الأهمية الحيوية لهذه الخوارزمية في تنويع المحفظة ، اذ اسفرت هذه الدراسة عن بناء 6 محافظ متنوعة مع الحفاظ على المخاطرة عند ادنى حد ممكن . وتحقق هذه المحافظ عائدًا شهريًا بنسبة 9 ٪ عندما لا يسمح للبيع القصير و5 ٪ عند السماح به. وتعد هذه النتائج مهمة جدًا للممارسين والمستثمرين وكذلك للأكاديميين

ب. الدراسات الأجنبية :

1. دراسة (Shalit and Yitzhaki , 2005):

عنوان الدراسة: (متوسط جيني لاشتقاق الحد الكفؤ للمحافظ)

The Mean-Gini Efficient Portfolio Frontier

الهدف من هذه الدراسة هو اولاً: تقديم نماذج متوسط جيني (MG) ومتوسط جيني الممتد (MEG)كنماذج بديلة قابل لتطبيق نموذج (المتوسط – التباين) كما وتحسب عددياً الحد الكفؤ لمتوسط -جيني ومقارنته مع الحد الكفؤ لنموذج (المتوسط – التباين) ثانياً: يتم اشتقاق الحد الكفؤ لمتوسط جيني بشكل تحليلي بطريقة مشابهة لـ (المتوسط – التباين).حيث أثبت نهج MG في التمويل أنه بديل قوي لنمذجة (المتوسط – التباين) عبر توفير الشروط اللازمة للهيمنة العشوائية ، ثبت أن MG متوافقة مع تعظيم المنفعة المتوقع. ومن ثم

فأن تحليل MG يوفر بديلاً ثابتًا لنمذجة (المتوسط – التباين) عندما لا يتم توزيع عوائد الاستثمار بشكل طبيعي أو عندما لا تكون فائدة المستثمر من الدرجة الثانية. ويقدم MEG طريقة بسيطة لتضمين النفور من المخاطرة في بناء محفظة كفؤة عبر توفير عدد لا حصر له من مقاييس التباين التي تعتمد على معيار واحد. في ضوء تغيير معلمة MEG ، يقوم المحقق بتعديل تجنب المخاطرة ويوفر حدودًا كفؤة تناسب تفضيل المخاطرة للمستثمر.

استخدمت الدراسة عائدات شهرية لست فئات من الأصول الأمريكية (أسهم الشركات الصغيرة والكبيرة ، وسندات الشركات ، والسندات الحكومية المتوسطة والطويلة الأجل ، والفواتير) على مدار الـــ 75 عامًا الماضية لحساب حدود محفظة (الوسط – التباين) MG و MEG و. تظهر نتائج الدراسة أن المحافظ (الوسط – التباين)الكفؤة تميل إلى أن تكون أقل تنوعًا من محافظ MG و MEG. علاوة على ذلك ، تظهر نتائج محافظ MEG أنه بالنسبة لعائد مطلوب معين ، تنخفض نسبة فئتي الأسهم في المحافظ الكفؤة مع درجة تجنب المخاطرة.

2. دراسة (Chang et, al . ,2000)

عنوان الدراسة: (الاستدلال من اجل امثلية المحفظة الاساسية المقيدة)

Heuristics for cardinality constrained portfolio optimisation

تهدف هذه الدراسة الى حل مشكلة حساب الحد الكفؤ لمشكلة امثلية المحفظة المقيدة، اذ سلطت هذه الدراسة الضوء على الاختلافات التي تنشأ في شكل هذه الحد الكفؤ مقارنة بالحد الكفؤة غير المقيد. حيث استخدمت ثلاث خوارزميات إرشـــادية وهي الخوارزميات الجينية، والبحث المجدول، والمحاكاة من أجل "بناء الحد الكفؤ المقيد. شملت عينة الدراسة على مجموعة من الأسهم المشاركة في خمسة مؤشرات لأسواق راس المال من جميع انحاء العالم، وللمدة من مارس 1992 الى سبتمبر 1997. وكان مجموع القيم المستخدمة 291 قيمة لكل سهم جاهزة لحساب العائد المتوقع والتباين. وتوصلت الدراسة الى أن النهج المعقول هو الجميع بين نتائجها.

3. دراسة (Oriakhi et,al, 2011)

عنوان الدراسة : (خوارزميات إرشادية أساسية لإيجاد الحد الكفؤ المقيد)

Heuristic algorithms for the cardinality constrained efficient frontier

تهدف هذه الدراسة الى استخدام ثلاث خوارزميات إرشادية وهي الخوارزميات الجينية، والبحث المجدول، والمحاكاة من أجل "بناء الحد الكفؤ المقيد. تشمل هذه الدراسة حوالي 1318 أصلًا مستمده من سبعة مؤشرات اسواق رئيسية وهي (Hang Seng , DAX 100 , FTSE 100 , S&P 100 , Nikkei 225 , S&P 500 , Russell 2000) حيث تتم مقارنة نتائج هذه الدراسة بالنتائج السابقة الواردة في الأدبيات التي توضح فعالية الخصائص الوصفية المقترحة من حيث جودة الحل ووقت الحساب.

تشير نتائج الدراسة إلى أن الاستدلال هذا يقدم حلولًا أفضل جودة من الأساليب التجريبية السابقة المقدمة في الأدبيات ، وإن كان ذلك على حساب المزيد من وقت الحساب. ومع ذلك ، في جميع الحالات ، كانت أوقات الحساب معقولة ولم تكن أبدًا أكثر من خمس عشرة دقيقة على جهاز كمبيوتر حديث ، حتى بالنسبة لأكبر مشكلة. وهذا يعني انه يمكن ان يكون استراتيجية مفيدة لامثلية المحفظة المقيدة بالعناصر الأساسية .

4. دراسة (Bodnar and Schmid ,2009)

عنوان الدراسة: (التحليل الاقتصادي القياسي لعينة الحد الكفؤ)

Econometrical analysis of the sample efficient frontier

تهدف هذه الدراسة الى اجراء اختبارات دقيقة ومنح منطقة ثقة للمعلمات الثلاثة (الوسط ،التباين ومعامل الانحدار) التي يتم في ضوئها تحدد الحد الكفؤ. اذ تعد المساهمة الرئيسية لهذه الدراسة هي اشتقاق منطقة ثقة للحد الكفؤ، ومناطق ثقة مشتركة للمعلمات الثلاث . وذلك عبر تحليل مجموعتين من البيانات، الأولى تضم خمسة مؤشرات لأسواق الأسهم المتقدمة. اما الثانية تضم عائدات عشرة اسهم في مؤشر داو جونز .

5. دراسة (Xue , 2016)

عنوان الدراسة: (تحليل مقارن لامثلية المحافظ)

Comparative Analysis of Portfolio Optimizations

تهدف هذه الدراسة الى تسليط الضوء على الامثليات الثلاثة للمحافظ وهي (الوسط – التباينMV) ، (متوسط الانحراف المطلق MAD) و (القيمة الشرطية المعرضة للمخاطر CVAR) لبناء محافظ السوق والحد الأدنى من المخاطر، واجراء المقارنة فيما بينها باستعمال هذه النماذج الثلاثة . وعبر اقتراح تجارب المحاكاة باستخدام نظام Gaussian copula و Pearson ، يتم التحقق من تأثير التقعر و التفرطح في محافظ السوق والحد الأدنى من المخاطر . بيانات هذه الدراسة تتكون من أسعار الإغلاق اليومية لستة أسهم

، وهي أســـهم شـــركة Micron Technology (MU) و Google (GOOGL) و Exxon Mobil Corporation(XOM) و Microsoft Corporation(MSFT) و IBM و Amazon(AMZN) على التوالي ، اعتبارًا من 9 مارس2011 إلى 27 فبراير في 2015. تستنتج هذه الدراسة ان النماذج الثلاثة قادرة على بناء محافظ السـوق والحد الأدنى من المخاطر، تسـتنتج هذه الدراسـة ايضـاً ان مخاطرة نموذج القيمة الشـرطية المعرضـة للخطر CVaR يتغير بتغير التقعر والتفرطح ، اما مخاطرة نموذج (الوسـط – التباين MV) لا تتأثر بالتقعر والتفرطح ، في حين ان مخاطرة نموذج (متوسـط الانحراف المطلق MAD) قليلة أو لا تتأثر على الإطلاق بالتقعر.

6. دراسة (Liu , 2021)

عنوان الدراسة: (الشبكة العصبية التوليدية لامثلية المحفظة)

Generative Neural Network for Portfolio Optimization

تهدف هذه الدراسـة الى تطبيق خوارزمية الشـبكة العصـبية في عملية اختيار المحفظة ، وكذلك معرفة كيف تعمل المحفظة القائمة على خوارزمية الشـــبكة العصـــبية مقارنة بإطار عمل اختيار محفظة ماركويتز . ستحاول الشبكة العصبية المصممة استخراج الميزات من بيانات الاسهم الحالية في السوق السويدية. بعد ذلك ، ستنشئ الشبكة العصبية العديد من سلاسل العائدات التي لها خصائص مماثلة للبيانات الأصلية. ثم سيتم إنشاء محفظة بناءً على البيانات التي تم إنشاؤها. سيكون للمحفظة المصممة حد أدنى من المخاطر (في قياس الانحراف المعياري أو القيمة المعرضة للخطر أو القيمة المشروطة المعرضة للخطر).

تستنتج هذه الدراسة ان خوارزمية الشبكة العصبية التوليدية قادر على تقدير مخاطر الأسهم الفردية وإنشاء محفظة بناءً على المخرجات. كذلك تسـتنتج أن المعلمات الفائقة مهمة لتقدير مخاطر الأسـهم وبالتالي إنشـاء المحفظة. ومع المزيد من الامثلية ، ستصبح طريقة جيدة لامثلية المحفظة.

3.1.2 اهم ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة

الفكرة الأساسية لهذه الدراسة جاءت من اجل زيادة اثراء الجانب الفكري لموضوع الدراسة وتسليط الضوء على جوانب جديدة لحل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماكويتز باستعمال خوارزمية GRG اللاخطية . كذلك لسد

النقص الكبير الذي تعانية المكتبة العربية عاماً والعراقية خاصة في هذا الموضوع. لذا فان اهم ما يميز هذه الدراسة عن سابقاتها ما يلي :

1- على حد علم الباحثة تعد هذه الدراسة الأولى عربياً و عراقياً في تناول مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنية درجة الانحدار اللاخطية .

2- تميزت هذه الدراسة عن سابقاتها لناحية دراستها بناء المحافظ الاستثمارية الكفؤة بهذه الخوارزمية وبعد التحري ومراجعة الادبيات السابقة تبين ان هناك دراسة واحدة عربية تناولت هذا الموضوع وهي (دراسة الرابضي ،2016) في الأردن واسفرت هذه الدراسة عن بناء 6 محافظ استثمارية في حين افضت دراستنا الى بناء 27 محفظة استثمارية كفؤة . كذلك كانت عينة الدراسة 30 سهما من الأسهم المدرجة ي بورصة عمان للمدة من 2009 الى 2013 في حين كانت عينة دراستنا 39 شركة من اصل 130 شركة في سوق العراق تلبي الشروط و للمدة من شهر مارس 2015 ولغاية شهر يناير 2021

3- تميزت هذه الدراسة عن سابقاتها باستعراضها الجانب النظري والتحليلي لرسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنية درجة الانحدار اللاخطية . كذلك توضيحها مدى تباين معاملات الارتباط بين الشركات المدرجة عينة الدراسة وفيما بين القطاعات .

4- ايضاً تميزت هذه الدراسة بتحديدها للمحفظة الخطرة المثلى لجميع المستثمرين وكذلك تشخيصها لمدى قدرة السوق مؤشر سوق العراق على تمثيل محفظة السوق المثلى الفعلية

2.2 المبحث الثاني :المنهجية العلمية للدراسة

1.2.2 مشكلة الدراسة

تعتمد نظرية المحفظة الحديثة لماركويتز على نموذج (المتوسط – التباين) الذي يقيس العائد بالوسط الحسابي، والمخاطر، بالتباين والانحراف المعياري. ينتج هذا النموذج محافظ كفؤة تفضي اما الى تعظيم العائد لمستوى معين من المخاطرة او تدنية المخاطرة لمستوى معين من العائد، حيث تشكل هذه المحافظ مجتمعةً ما يسمى بالحد الكفؤ، والذي يمثل مشكلة برمجة تربيعية نحاول حلها باستعمال خوارزمية GRG اللاخطية. والجدلية الفكرية القائمة منذ طروحات ماركويتز لمدخلة عام 1952 ولغاية يومنا الحاضر تكمن في التساؤل فيما اذا كانت لدى الأساليب والطرائق والخوارزميات المقترحة طوال هذه المدة القدرة على رسم هذا الحد الكفؤ لماركويتز ، وفي الواقع ان هذه المشكلة المعرفية مازالت محل جدل على المستويين الاكاديمي والتطبيقي. لذلك تسعى هذه الدراسة الى الإجابة على التساؤلات الاتية:

1. هل بالإمكان بناء المحافظ الكفؤة لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنى درجة الانحدار المعممة (GRG) اللاخطية ؟
2. هل بالإمكان رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية تدنى درجة الانحدار المعممة (GRG) اللاخطية ؟
3. هل بإمكان خوارزمية (GRG) بناء المحفظة الخطرة المثلى المفضلة لدى جميع المستثمرين في السوق ؟
4. هل ان مؤشر سوق العراق للأوراق المالية الحالي لا يّعد المحفظة الخطرة المثلى طبقاً لمدخل ماركويتز ؟

2.2.2 اهداف الدراسة

تهدف الدراسة التوصل الى الأهداف الاتية:

1. الاستعراض المعرفي المركز لاساليب حل مشكلة بناء الحد الكفؤ لماركويتز مع التركيز على خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة (GRG) اللاخطية والصيغة الرياضية الخاصة بها.
2. الاختبار التجريبي لقدرة هذه الخوارزمية على بناء المحافظ الكفؤة

3. بيان مقدرة خوارزمية (GRG) في حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز.
4. رسم الحد الكفؤ لماركويتز واشتقاق الحد الكفؤ لتوبين (خط سوق راس المال -CML) تمهيدا لتحديد المحفظة الخطرة المثلى لجميع المستثمرين.
5. بيان فيما اذا كان مؤشر سوق العراق للأوراق المالية الحالي يمثل فعليا محفظة السوق الخطرة المثلى التي ينبغي ان يتبناها جميع المستثمرين في اتخاذهم لقرار بناء محافظهم الاستثمارية .

3.2.2 اهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من أهمية موضوعها وكالاتي:

1. تنبثق أهمية الدراسة من اهمية موضوع التنويع الكفؤ الذي جاءت به نظرية المحفظة الحديثة والذي أنتج الية جديدة للمستثمرين في بناء المحافظ الاستثمارية.
2. تبرز أهميته الدراسة ايضاً من محاولة الوقوف على حل علمي للتعقيد الحسابي الذي جاءت به نظرية المحفظة الحديثة الا وهو رسم الحد الكفؤ لماركويتز والذي يمثل مشكلة برمجة تربيعية .
3. سلطت الضوء على خوارزمية تدنية درجة الانحدار المعممة(GRG) اللاخطية وقدرتها على بناء المحافظ الكفؤة و رسم الحد الكفؤ لماركويتز.
4. تقدم هذه الدراسة دليل عملي للمستثمر في سوق العراق للأوراق المالية لبناء محافظهم الكفؤة وتحديد المحفظة الخطرة المثلى بطريقة سهلة ومرنة .
5. تبرز اهميتها في تشخيص قدرة مؤشر سوق العراق للأوراق المالية الحالي في تمثيل محفظة السوق الفعلية والتي تعد محفظة افضل مبادلة بين العائد والمخاطرة بنضر جميع المستثمرين وعليه فان هذه الدراسة تسهم في تذليل الصعوبات والتعقيدات التي تواجه المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية في بناء محافظهم الاستثمارية.

4.2.2 فرضيات الدراسة

في ضوء ابعاد مشكلة الدراسة فأن فرضياتها كالاتي :

1. لا يمكن بناء المحافظ الكفؤة لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) اللاخطية .
2. لا يمكن رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) اللاخطية .

3. ليس بمقدور خوارزمية (GRG) بناء المحفظة الخطرة المثلى المفضلة لدى جميع المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية .

4. يعّد مؤشر سوق العراق للأوراق المالية الحالي المحفظة الخطرة المثلى طبقاً لمدخل ماركويتز .

5.2.2 مجتمع وعينة الدراسة

يتمثل مجتمع الدراسة بجميع الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية والبالغة (130) شركة، اما عينة الدراسة فهي اسهم شركات المجتمع الذي يلبي الشرطين التاليين :

1. ان تكون الشركة مدرجة في سوق العراق للأوراق المالية ومستمرة بالتداول طوال مدة المعاينة. وتستبعد الشركات الحديثة الادراج و المشطوبة كونها لا تمثل السوق عن كامل مدة المعاينة

2. ان لا يقل عدد المشاهدات للشركة الواحدة عن 71مشاهدة

وبإخضاع جميع شركات المجتمع للشرطين أعلاه يتبين ان هناك 39 شركة فقط تلبي هذين الشرطين والتي أصبحت تمثل عينة الدراسة . ويعرض الجدول (2-1) الشركات عينة الدراسة مصنفة بحسب القطاعات .

الجدول (2-1) الشركات عينة الدراسة

القطاعات	الشركات	الرمز
قطاع الصناعة	بغداد لصناعة مواد التغليف	IBPM
	بغداد للمشروبات الغازية	IBSD
	العراقية لتصنيع وتسويق التمور	IIDP
	العراقية للسجاد والمفروشات	IITC
	الكندي لإنتاج اللقاحات البيطرية	IKLV
	المنصور للصناعات الدوائية	IMAP
	الخياطة الحديثة	IMOS
	الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية	INCP
	الالبسة الجاهزة	IRMC

قطاع المصارف	مصرف الاستثمار العراقي	BIBI
	مصرف اشور الدولي للاستثمار	BASH
	مصرف بغداد	BBOB
	المصرف التجاري العراقي	BCOI
	مصرف الخليج التجاري	BGUC
	المصرف العراقي الإسلامي	BIIB
	مصرف الشرق الأوسط للاستثمار	BIME
	مصرف كردستان الدولي الإسلامي	BKUI
	مصرف الموصل للتنمية والاستثمار	BMFI
	مصرف المنصور للاستثمار	BMNS
	المصرف الوطني الإسلامي	BNAI
	المصرف الأهلي العراقي	BNOI
	مصرف الائتمان العراقي	BROI
	مصرف المتحد للاستثمار	BUND
قطاع الفنادق	فندق بغداد	HBAG
	فندق بابل	HBAY
	فنادق كربلاء	HKAR
	فنادق المنصور	HMAN
	الوطنية للاستثمارات السياحية والمشاريع	HNTI
	فندق فلسطين	HPAL
قطاع النقل	بغداد العراق للنقل العام	SBPT
	مدينة العاب الكرخ السياحية	SKTA
	المعمورة للخدمات العقارية	SMRI
	النخبة للمقاولات العامة والاستثمارات	SNUC
قطاع الزراعة	الاهلية للإنتاج الزراعي	AAHP

	العراقية لإنتاج وتسويق اللحوم	AIPM
	العراقية للمنتجات الزراعية	AIRP
قطاع التامين	الامين للتامين	NAME
	الخلج للتامين	NGIR
قطاع الاتصالات	اسيا سيل للاتصالات	TASC

المصدر: من اعداد الباحثة

6.2.2 بيانات الدراسة ومدتها

من اجل تحقيق اهداف الدراسة تم الاستعانة بالبيانات والمدد الاتية:

1. قيم أسعار الاغلاق الشهرية للشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية عينة الدراسة ولمؤشر سوق العراق للأوراق المالية وللمدة من شهر مارس 2015 ولغاية شهر يناير 2021.
2. سعر الفائدة على حوالات الخزينة العراقية في المدة نفسها.

7.2.2. إجراءات وأساليب الدراسة

تتمثل إجراءات وأساليب الدراسة في المعادلات الاتية:

1. حساب متوسط العائد الشهري للاسهم عينة الدراسة ومؤشر السوق ايضاً وفق المعادلة (1-2).
2. حساب التباين والانحراف المعياري للأسهم عينة الدراسة ومؤشر السوق ايضاً وفق المعادلة (1-7) (1-8) على التوالي.
3. حساب مصفوفة الارتباط وذلك عبر حساب معاملات الارتباط بين عائدات الأسهم الشهرية عينة الدراسة.
4. حساب مصفوفة التباين المشترك للأسهم عينة الدراسة وفق المعادلة (1-19).

5. بناء المحافظ ورسم الحد الكفؤ بواسطة خوارزمية (GRG) اللاخطية.
6. حساب مؤشر شارب لجميع المحافظ الكفؤة المبنية باستعمال خوارزمية GRG، بالإضافة الى حساب مؤشر شارب لمحفظة السوق.
7. رسم خط سوق راس المال CML بضوء معدل العائد الخالي من المخاطرة من اجل تحديد المحفظة الخطرة المثلى.

الفصل الثالث

التغطية التحليلية للدراسة

المبحث الأول : تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية ومصفوفة الارتباط للاسهم عينة الدراسة

المبحث الثاني: بناء المحفظة الكفؤة لماركويتز باستعمال خوارزمية GRG اللاخطية

المبحث الثالث : حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG)

1.3. المبحث الأول : تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية ومصفوفة الارتباط للاسهم عينة الدراسة

1.1.3 تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية

الخطوة الأولى في تحليل بيانات الدراسة الموصوفة في منهجية الدراسة هي تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية لاستخدامها في بناء المحافظ الاستثمارية تمهيدا لرسم الحد الكفؤ. ويتضمن تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية حساب متوسط العائد والتباين والانحراف المعياري لجميع الاسهم عينة الدراسة وللمدة من مارس 2015 الى يناير 2021 ، والنتائج ظاهرة في الجداول (3-1) (3-2) (3-3)

الجدول (3-1) معدل العائد الشهري ومتوسطه والتباين والانحراف المعياري لاسهم شركات قطاع المصارف

	معدل العائد الشهري لاسهم شركات قطاع المصارف													
التاريخ	مصرف اشور BASH	مصرف بغداد BBOB	المصرف التجاري BCOI	مصرف الخليج BGUC	مصرف الاستثمار BIBI	مصرف الشرق الأوسط BIME	المصرف العراقي BIQI	مصرف كوردستان BKUI	مصرف الموصل BMFI	مصرف المنصور BMNS	المصرف الوطني BNAI	المصرف الأهلي BNOI	مصرف الاتمان BROI	المصرف المتحد BUND
ابريل2015	-0.03509	-0.04840	-0.06156	0.00000	-0.04546	0.17520	-0.06996	0.01719	0.00000	0.00000	-0.10080	-0.07320	-0.11054	-0.14842
مايو2015	0.17934	0.20142	0.14732	0.09844	0.09953	0.26511	0.01439	0.02247	0.33647	0.20526	-0.07878	0.02500	0.21007	0.33647
يونيو2015	-0.14425	0.06538	0.02703	-0.01047	0.00000	-0.02778	0.04196	0.10536	-0.06318	-0.02083	-0.01653	-0.01242	-0.01058	-0.12136
يوليو2015	-0.07146	-0.13534	-0.06899	-0.23639	-0.08797	-0.11955	-0.01379	-0.16842	-0.21772	-0.05407	0.00000	0.01242	-0.16127	-0.13815
اغسطس2-15	-0.01869	0.09663	-0.04380	-0.06899	-0.07146	-0.08269	-0.02817	-0.08647	0.00000	-0.03390	0.00000	-0.18976	-0.02532	-0.11778
سبتمبر2015	0.03704	-0.01325	-0.04581	-0.04380	-0.11778	-0.12862	-0.02899	0.00000	0.02657	0.00000	-0.00837	-0.06156	-0.03922	-0.02105
اكتوبر2015	-0.07551	-0.11280	-0.11583	-0.14425	-0.07197	0.01942	-0.12516	-0.06669	-0.05407	-0.03509	0.00837	-0.10008	-0.11280	-0.04349
نوفمبر2015	-0.04001	-0.19736	-0.23639	-0.09015	-0.06156	-0.03922	-0.12405	0.04715	-0.21622	0.02353	-0.18232	-0.13103	-0.12716	-0.06899
ديسمبر2015	-0.13062	0.06169	-0.09309	-0.03847	0.07637	0.01980	-0.03847	-0.04715	-0.14842	0.01156	-0.01005	0.09531	0.00000	-0.12675
يناير2016	-0.20585	-0.12744	-0.15822	-0.14764	-0.28768	-0.14764	-0.04001	-0.03509	-0.17435	-0.03509	-0.09531	-0.20067	0.01681	-0.14518
فبراير2016	-0.02899	-0.04976	-0.02899	0.02247	0.01942	-0.04652	-0.06318	-0.07411	-0.27193	0.06899	0.12516	0.02198	-0.03390	-0.06454
مارس2016	-0.02985	-0.19052	0.11123	-0.09309	0.01905	-0.24116	-0.02198	-0.18540	0.11778	-0.09309	-0.08168	-0.09097	-0.01739	-0.10536
ابريل2016	-0.03077	-0.09038	-0.08224	-0.02469	-0.05827	0.11441	-0.04546	0.00000	0.00000	0.03593	0.06188	-0.30368	-0.11123	-0.16034

مايو2016	-0.16990	-0.04139	0.10821	-0.16252	-0.17435	-0.20972	-0.07232	-0.07696	0.05407	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.09097
يونيو2016	0.13815	0.10677	0.07411	0.13720	0.17435	0.12516	0.00000	0.08618	0.00000	0.12170	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
يوليو2016	-0.10178	0.09646	-0.02410	0.02532	0.16551	0.05716	0.11778	0.09614	0.00000	0.09531	-0.06454	0.00000	0.36101	0.04652
اغسطس2016	0.03509	-0.12210	0.02410	-0.02532	-0.10725	-0.05716	0.08516	-0.04256	0.05129	0.06454	0.04445	0.06252	0.14108	0.00000
سبتمبر2016	-0.03509	-0.01307	0.04652	0.00000	0.01869	-0.02985	-0.08516	0.00000	0.40547	-0.01047	-0.03077	0.00000	0.02598	0.04445
اكتوبر2016	0.19416	0.11192	0.02247	0.12063	0.05407	0.11441	0.00000	0.09135	0.51083	0.00000	0.06062	0.01724	0.00000	0.19671
نوفمبر2016	0.02899	0.00000	0.02198	0.02247	0.00000	0.07796	0.10536	0.00000	0.05827	0.04124	0.18721	0.00000	-0.01290	0.10178
ديسمبر2016	-0.02899	0.06821	0.04256	0.00000	0.05129	0.07232	0.18232	0.00000	0.05506	-0.06169	0.00000	0.00000	-0.02632	0.00000
يناير 2017	0.32379	0.17127	0.25593	0.18232	0.09531	0.29924	0.11035	0.00000	-0.05506	0.10536	-0.07551	0.36397	0.12516	0.25489
نوفمبر2017	-0.02151	-0.00930	0.01600	-0.01869	0.02985	0.05043	0.17733	0.09097	-0.03847	-0.04652	0.09353	-0.05219	-0.03593	0.00000
مارس2017	-0.09097	-0.11895	-0.13580	-0.16363	-0.12516	-0.08552	-0.10536	-0.09097	-0.19416	-0.11067	0.02643	-0.03637	-0.07599	-0.13353
ابريل2017	-0.07411	-0.02128	-0.01835	0.02198	-0.03390	-0.03637	-0.02817	-0.04879	-0.07411	-0.03244	0.00000	0.01835	0.01307	-0.02899
مايو2017	-0.16705	-0.22853	-0.20479	-0.21772	-0.16862	-0.30010	-0.20544	-0.04256	-0.16705	-0.06821	-0.13976	-0.01835	-0.06714	-0.19416
يونيو2017	0.02985	-0.09937	-0.04652	-0.02740	0.09716	-0.05129	0.05129	-0.04445	0.00000	-0.15219	0.04879	0.03637	-0.02817	-0.07411
يوليو2017	-0.12516	-0.04581	0.02353	-0.05716	-0.16034	0.00000	0.11035	0.12783	-0.09531	0.04027	0.00000	-0.11333	-0.04380	-0.08004
اغسطس2017	-0.06899	-0.11583	-0.04763	0.00000	0.00000	-0.02667	-0.17934	0.11333	-0.06899	0.02598	0.00000	0.01980	-0.01504	-0.13353
سبتمبر2017	0.06899	0.00000	-0.02469	0.00000	0.00000	0.00000	-0.09353	0.17035	0.10178	-0.05264	-0.04879	-0.01980	0.00000	0.00000
اكتوبر2017	-0.10536	0.00000	0.02469	-0.02985	-0.11507	-0.08456	-0.08168	-0.20671	0.09237	0.00000	0.00000	0.00000	0.01504	0.04652
نوفمبر2017	0.13815	0.00000	0.15763	0.05884	0.00000	0.02899	0.02105	-0.02247	0.00000	0.01342	0.00000	-0.06188	0.01482	0.08701
ديسمبر2017	-0.03279	0.00000	0.02062	0.10821	0.02410	0.00000	0.04082	-0.03077	-0.06062	0.05196	0.19062	0.00000	0.00000	-0.04256
يناير2018	0.06454	0.00000	-0.04167	-0.13720	0.09097	-0.08961	-0.04082	0.01550	0.00000	-0.03871	-0.00830	0.02105	-0.06062	0.00000
فبراير2018	-0.03175	0.00000	0.02105	-0.02985	0.04256	-0.06454	-0.02105	0.00000	-0.06454	0.15790	0.00000	0.18924	0.01550	-0.04445
مارس2018	-0.13815	0.00000	-0.08701	-0.06252	-0.02105	-0.10536	-0.02151	0.00000	-0.18232	0.00000	-0.03390	0.00000	-0.03125	-0.09531
ابريل2018	0.00000	-0.03572	0.00000	-0.10178	-0.06596	-0.11778	0.00000	0.00000	-0.12783	-0.03429	-0.00866	-0.09015	0.00000	-0.10536
مايو2018	-0.03774	-0.24613	-0.02299	-0.19671	-0.07062	-0.18232	-0.06744	-0.00772	-0.14660	0.03429	0.04256	0.00000	-0.29299	0.00000
يونيو2018	0.00000	-0.02353	0.02299	-0.09097	-0.05001	-0.10536	0.00000	0.00000	-0.04599	0.05129	0.00000	-0.20909	0.04167	-0.25131
يوليو2018	0.14310	0.02353	0.08701	0.13353	-0.05264	0.05407	0.02299	-0.01563	0.22314	0.04599	0.00000	0.04546	-0.10763	0.06899
اغسطس2018	-0.14310	-0.04763	-0.08701	-0.18232	-0.08456	-0.05407	-0.09531	-0.01587	-0.27444	0.04396	0.00830	0.00000	-0.04652	-0.14310
سبتمبر2018	-0.03922	0.00000	0.00000	-0.05129	-0.12516	0.00000	-0.13353	0.00000	-0.11123	-0.26992	-0.54857	0.00000	0.02353	-0.08004
اكتوبر2018	-0.08338	-0.27958	-0.07062	-0.11123	-0.40547	-0.08961	-0.08338	0.00000	-0.07303	0.00000	-0.21357	0.00000	-0.07232	-0.18232
نوفمبر2018	-0.04445	-0.06669	0.04763	0.00000	-0.06899	0.08004	0.03077	-0.04445	-0.06062	-0.03077	-0.13235	0.56640	-0.02532	-0.10536
ديسمبر2018	0.04445	0.00000	0.08895	0.16252	0.00000	0.00000	0.19237	0.00000	-0.01575	-0.16363	-0.08456	0.02532	0.00000	0.00000
يناير2019	-0.09097	-0.03509	-0.06596	-0.10536	-0.03637	-0.16705	-0.07796	0.00000	-0.06454	0.10536	0.04349	0.08456	-0.02532	0.00000
فبراير2019	0.00000	-0.11333	-0.07062	-0.05716	-0.25131	-0.02740	0.00000	-0.04652	0.06454	0.06899	-0.12445	-0.14518	0.00000	0.00000
مارس2019	-0.10008	-0.04082	-0.07599	-0.06062	-0.04879	0.00000	0.02740	-0.00957	-0.22314	-0.24445	-0.09844	-0.05264	-0.11778	-0.11778
ابريل2019	0.05129	0.00000	0.05129	0.00000	-0.05129	0.00000	0.00000	0.05609	-0.06454	-0.03125	0.00000	0.02667	-0.13353	-0.13353
مايو2019	0.00000	0.48551	0.09531	0.00000	0.35140	0.00000	0.02667	0.00000	0.06454	0.18232	0.27029	0.05129	-0.33647	-0.33647
يونيو2019	0.04879	-0.13720	0.04445	0.00000	-0.07696	0.00000	0.10008	0.00000	-0.06454	-0.04256	0.00000	-0.02532	0.18232	0.18232
يوليو2019	0.09097	-0.19416	-0.02198	0.00000	-0.08338	-0.09531	-0.04879	0.00000	0.00000	-0.01460	0.00000	0.00000	-0.18232	-0.18232
اغسطس2019	0.00000	0.03509	0.04349	-0.06454	0.04256	0.00000	0.02469	-0.04652	0.00000	0.00000	0.01575	0.19106	0.02532	0.18232

سبتمبر2019	-0.04445	0.03390	0.02105	-0.14310	-0.04256	0.00000	-0.07599	0.03739	-0.14310	-0.01482	0.00000	0.33024	0.00000	-0.18232
اكتوبر2019	0.04445	0.03279	-0.02105	0.07411	0.12260	0.00000	0.02598	0.00000	0.14310	-0.03031	-0.20764	-0.02532	0.18232	
نوفمبر2019	0.04256	-0.03279	-0.02151	0.00000	0.10920	0.00000	0.02532	0.00000	0.06454	-0.03125	0.34093	0.14310	-0.02598	0.00000
ديسمبر2019	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.07146	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06156	0.10536	0.01653	0.12361	0.15415
يناير2020	0.00000	-0.06899	0.00000	0.00000	-0.07696	0.09531	0.07232	0.00000	-0.06454	-0.03031	0.00000	-0.06782	-0.07232	0.00000
فبراير2020	0.00000	0.06899	0.00000	0.00000	-0.04082	0.00000	-0.04763	-0.02791	-0.06899	0.00000	-0.43078	-0.17185	-0.05129	0.00000
مارس2020	-0.04256	0.00000	-0.02198	0.00000	0.00000	-0.09531	-0.02469	0.00000	0.00000	-0.04725	0.00000	0.08004	0.00000	0.00000
اريل2020	-0.09097	-0.10536	-0.09309	-0.07411	-0.04256	-0.10536	0.00000	-0.04832	0.00000	-0.11980	0.00000	0.00000	-0.11123	0.00000
مايو2020	0.04652	0.13815	0.04763	0.00000	-0.04445	0.10536	0.00000	0.00000	-0.07411	0.00000	-0.03922	0.13720	-0.15415	
يونيو2020	-0.04652	0.12136	0.00000	0.00000	-0.04652	0.00000	0.02469	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
يوليو2020	0.25131	0.25131	0.04546	0.07411	0.17435	0.09531	-0.02469	0.00000	0.07411	0.05311	0.30748	0.02532	0.28768	
اغسطس2020	0.20067	0.00000	0.02198	-0.07411	0.03922	0.08701	0.13976	0.00000	-0.07411	0.03390	0.01460	-0.02532	-0.13353	
سبتمبر2020	-0.16430	-0.19574	0.00000	0.07411	0.00000	-0.08701	-0.06744	0.00000	0.00000	0.01653	-0.02941	0.00000	0.00000	0.00000
اكتوبر2020	-0.11333	0.05264	-0.02198	-0.07411	-0.03922	0.00000	-0.02353	0.00000	0.00000	0.00000	-0.03031	0.00000	0.00000	0.00000
نوفمبر2020	-0.04082	0.02532	-0.02247	0.00000	-0.08338	0.00000	-0.07411	0.00000	-0.08004	-0.05043	0.03031	0.00000	0.02532	0.00000
ديسمبر2020	0.15415	0.02469	0.00000	0.07411	0.00000	0.08701	-0.02598	0.00000	0.08004	-0.01739	0.20764	0.31710	0.02469	0.13353
يناير2021	0.00000	-0.05001	-0.02299	0.00000	0.00000	0.00000	0.05129	0.00000	0.07411	0.00000	-0.07914	-0.07599	-0.13353	
العائد	-1.04%	-1.69%	-0.63%	-2.61%	-1.95%	-1.95%	-0.88%	-0.77%	-1.31%	-0.47%	-0.86%	0.00%	-1.17%	-3.02%
الانحراف معياري	10.19%	11.79%	7.80%	8.71%	9.80%	11.16%	7.89%	6.25%	13.21%	7.52%	9.66%	15.83%	8.42%	12.45%
التباين	1.04%	1.39%	0.61%	0.76%	0.96%	1.24%	0.62%	0.39%	1.74%	0.57%	0.93%	2.51%	0.71%	1.55%

المصدر: من اعداد الباحث

الجدول (3-2) معدل العائد الشهري ومتوسطة والتباين والانحراف المعياري لاسهم شركات قطاعي الصناعة والخدمات

	قطاع الخدمات				قطاع الصناعة									
التاريخ	بغداد العراق SBPT	العاب الكرخ SKTA	المعمورة للخدمات SMRI	النخبة للمقاولات SNUC	بغداد للتغليف IBPM	بغداد للمشروبات الغازية IBSD	تصنيع التمور IIDP	السجاد والمفروشات IITC	الكندي للقاحات IKLV	المنصور الدوائية IMAP	الخياطة الحديثة IMOS	الوطنية للصناعات INDP	الاليسة الجاهزة IRMC
ابريل2015	0.15488	-0.06598	-0.11260	0.54038	0.00000	-0.01729	-0.01493	0.00000	-0.05827	-0.04027	0.04032	0.05884	0.0880
مايو2015	0.02998	-0.04251	0.22778	-0.03961	0.27871	0.15581	0.12029	0.01258	-0.07257	0.00000	-0.05949	0.15822	0.4700
يونيو2015	-0.05196	-0.02566	0.01835	-0.09531	0.01075	0.47125	0.04561	-0.09157	0.26319	0.23133	0.03175	0.00000	-0.3234
يوليو2015	-0.06852	-0.07449	-0.08289	-0.10536	-0.01075	-0.22937	0.01893	-0.07095	-0.09531	0.01081	-0.03175	-0.14404	-0.0202
اغسطس2-15	-0.02457	-0.09358	0.06685	-0.38712	0.00000	-0.05624	-0.16990	0.02899	0.00905	-0.05526	-0.06669	0.00000	-0.0168
سبتمبر2015	-0.02469	0.05276	0.14387	0.00000	-0.05557	-0.03362	-0.07696	0.13353	0.00000	0.05526	-0.12862	-0.13555	0.2710
اكتوبر2015	-0.10814	-0.13036	-0.10536	0.38712	0.00000	-0.25131	0.07696	-0.02532	0.00000	-0.04396	0.01942	0.06252	-0.0685

-0.0457	-0.20067	0.14310	-0.08192	0.00000	0.05001	-0.10125	0.07411	-0.02899	-0.22006	-0.16908	-0.11739	-0.14675	نوفمبر2015
0.7885	0.00000	-0.06899	-0.07599	0.00000	0.04297	0.05579	0.40547	0.12689	0.05972	0.01825	0.04182	-0.03279	ديسمبر2015
-0.4612	-0.01869	0.03509	-0.04027	-0.56640	-0.14292	-0.10622	-0.08146	-0.37989	-0.26381	-0.14728	-0.12528	-0.15861	يناير2016
-0.0849	-0.01905	-0.12080	-0.10080	-0.17284	0.08769	0.00858	-0.03377	0.02247	-0.05827	0.00299	-0.02151	-0.07123	فبراير2016
-0.4048	-0.08004	-0.02762	0.04445	-0.01905	0.02439	0.49010	-0.02708	0.00000	-0.24846	-0.08728	0.01179	-0.03935	مارس2016
0.1943	-0.02105	-0.06188	-0.05972	-0.03922	0.09202	-0.11647	-0.15219	0.00000	0.00000	-0.02975	0.01550	0.00000	ابريل2016
0.0000	-0.18659	-0.04349	-0.01550	0.01980	-0.05651	0.00000	-0.08080	0.00000	-0.02598	-0.34999	-0.01161	0.21789	مايو2016
0.1261	0.05001	0.41285	-0.03175	0.05716	0.02299	0.02899	-0.02506	0.00000	-0.05407	0.14595	0.32304	-0.10731	يونيو2016
-0.0083	0.02410	-0.05750	0.00000	-0.01869	0.06596	0.02817	0.00000	0.00000	-0.08701	-0.04632	-0.08676	0.10027	يوليو2016
-0.0572	-0.04879	-0.16564	0.00000	0.01869	-0.04349	-0.05716	0.00000	0.03637	-0.06252	-0.08545	-0.23823	-0.06572	اغسطس2016
0.0000	-0.02532	0.10793	0.00000	0.00000	0.01105	-0.06062	0.00000	0.03509	0.06252	-0.00471	0.07689	-0.02677	سبتمبر2016
0.3344	0.12063	0.02284	-0.06669	0.00000	0.11411	-0.13353	0.15488	0.00000	0.19237	0.00939	-0.02560	0.03803	اكتوبر2016
0.2252	0.34294	0.26731	0.15906	0.24512	-0.01980	0.19416	0.08338	0.06669	-0.05129	0.01852	0.02198	-0.04581	نوفمبر2016
0.2113	0.00000	0.02198	-0.01482	0.13534	0.02956	-0.02985	0.00000	0.17151	0.07599	0.06224	-0.01276	0.00390	ديسمبر2016
-0.1823	-0.01626	0.06091	0.00000	0.03727	0.15276	-0.03077	0.07325	-0.10899	0.00000	0.10622	0.00000	0.00775	يناير 2017
-0.1076	0.00000	-0.04177	0.00000	-0.05001	0.28267	-0.01893	-0.01498	0.05884	-0.07599	-0.03953	-0.02039	0.03937	نوفمبر2017
-0.0465	-0.15963	-0.00475	-0.04581	-0.03922	-0.03972	-0.05903	-0.11590	0.05557	-0.02667	-0.09733	-0.06579	0.00222	مارس2017
-0.1001	0.05609	0.00000	0.04581	0.07696	0.04972	0.01342	-0.06115	-0.10837	0.00000	0.00443	0.00995	-0.00893	ابريل2017
-0.0541	-0.05609	-0.04879	-0.09382	-0.03774	0.00248	-0.00669	0.13859	-0.06856	-0.11441	-0.09753	-0.04661	0.00893	مايو2017
0.0328	0.07411	-0.29102	0.03226	0.00000	-0.01374	-0.25901	-0.01980	-0.13815	-0.06252	0.00487	-0.02521	0.02198	يونيو2017
0.0875	-0.05506	-0.06565	0.06156	0.00000	-0.03195	0.21791	-0.02840	-0.03774	0.06252	-0.03961	-0.01070	0.01439	يوليو2017
-0.0662	-0.05827	0.35667	0.00000	-0.02598	-0.09531	-0.28071	0.06377	-0.03922	0.00000	0.00000	-0.08995	0.01770	اغسطس2017
-0.0937	-0.02020	-0.19237	0.01482	0.00000	0.01418	0.00000	-0.04340	-0.02429	0.08701	-0.04124	-0.00236	-0.01770	سبتمبر2017
0.2211	0.02020	0.44507	0.01460	0.00000	0.14769	-0.04740	0.01996	0.13762	-0.05716	0.05129	-0.01425	-0.06645	اكتوبر2017
-0.0272	0.16551	-0.04976	0.00000	0.00000	0.00000	-0.09143	0.00787	0.00712	0.08456	-0.05657	0.07377	0.03008	نوفمبر2017
0.2212	-0.03449	0.00000	0.00000	0.00000	-0.01592	-0.06596	0.04972	-0.02151	-0.02740	0.00528	-0.02247	0.09194	ديسمبر2017
0.0000	-0.01770	0.00000	0.00000	0.29424	-0.01242	0.15739	0.19284	0.00000	0.00000	-0.00528	0.00905	0.12377	يناير2018
-0.2953	0.22314	0.24014	0.00000	0.30228	0.00623	0.26311	0.20011	-0.13976	-0.05716	0.01575	0.20862	0.03231	فبراير2018
-0.0800	0.21741	-0.08018	0.00000	0.34575	0.00743	0.06500	0.04915	0.22314	0.02899	0.01550	-0.01845	-0.00871	مارس2018
-0.1431	-0.13517	0.00866	0.00000	0.01527	-0.01366	-0.08004	-0.04162	0.02632	0.00000	-0.06899	-0.09568	0.00291	ابريل2018
0.1092	0.01307	-0.09015	0.00000	-0.15837	-0.01893	-0.09531	0.02713	-0.02632	0.00000	0.02710	-0.02700	0.00000	مايو2018
-0.0965	-0.02632	0.02791	0.00000	0.04625	-0.01929	-0.05129	-0.00978	-0.06899	0.02817	-0.02162	0.06124	-0.01170	يونيو2018
0.0907	-0.05481	-0.08618	0.16034	-0.07020	-0.02632	-0.08224	-0.02236	-0.10536	0.00000	0.01087	-0.07183	0.00000	يوليو2018
-0.0473	0.00000	-0.15782	-0.20479	-0.02454	-0.01342	0.04652	-0.03842	0.00000	0.00000	0.01609	0.00000	-0.00059	اغسطس2018
0.0299	0.00000	-0.06532	0.01504	0.00000	-0.00678	-0.08536	-0.07030	0.00000	0.00000	-0.04906	0.00000	0.00059	سبتمبر2018
-0.0238	-0.05799	-0.02789	-0.06156	-0.30228	-0.03461	0.00985	0.02216	0.01575	-0.05716	0.01111	-0.10773	-0.12516	اكتوبر2018
0.3041	-0.04581	0.02287	0.00000	0.04919	0.02091	0.21921	-0.02216	0.00778	0.00000	-0.01111	-0.00475	-0.02703	نوفمبر2018
0.1934	0.01550	0.00251	0.01575	0.00000	0.09594	0.09029	0.00559	0.00772	0.00000	0.03836	-0.00477	0.07962	ديسمبر2018
-0.4504	0.04512	0.04412	0.00000	0.30158	0.03932	-0.16379	-0.05438	0.00000	0.00000	-0.09585	-0.01932	-0.01980	يناير2019
0.0283	-0.01482	-0.07984	-0.01575	-0.14629	-0.04939	-0.07934	-0.21217	0.00000	-0.09237	-0.10602	0.00000	0.04787	فبراير2019

مارس2019	0.04451	-0.08923	0.00000	0.00000	-0.06694	-0.01802	0.00922	-0.00757	-0.03367	-0.01575	0.34754	-0.03031	0.0056
ابريل2019	0.00000	0.00000	-0.01325	0.06252	-0.02135	-0.11460	0.02817	0.01867	0.00664	-0.03077	0.05358	-0.03125	-0.0225
مايو2019	0.04317	0.00000	0.06454	-0.03077	-0.05481	-0.06772	0.00000	-0.02797	0.09065	-0.01504	0.00000	0.01575	0.0000
يونيو2019	-0.01304	0.00797	0.00000	0.03077	-0.01980	-0.04936	0.00000	0.07984	-0.03585	-0.05799	0.04089	0.04581	0.0011
يوليو2019	0.02703	-0.01332	0.04282	-0.09531	0.16252	0.04342	-0.18232	-0.03822	0.03585	-0.04139	-0.06732	0.01482	0.0962
اغسطس2019	0.11035	-0.00268	-0.02424	0.00000	0.00000	0.03615	0.10889	-0.01242	0.00000	-0.03974	0.00000	0.00000	0.0103
سبتمبر2019	0.01971	-0.01900	0.09921	0.06454	0.00000	-0.03021	0.06395	-0.04820	-0.03585	-0.14483	-0.03637	0.17494	0.1424
اكتوبر2019	0.02410	0.04290	-0.01117	-0.06454	0.00000	-0.01183	-0.09015	0.03593	-0.12558	-0.03315	0.01835	0.28768	0.0088
نوفمبر2019	-0.02410	0.02846	-0.02273	0.12516	0.00000	0.01780	-0.00858	-0.04763	-0.02454	-0.19671	0.16705	0.20822	-0.0681
ديسمبر2019	-0.12728	0.20252	0.01143	0.21131	0.09531	0.01508	0.00858	-0.02866	-0.02395	0.16462	0.00000	0.35667	0.1602
يناير2020	-0.05993	-0.09844	-0.04652	-0.10008	0.00000	0.10908	-0.00858	-0.01681	-0.00590	-0.28241	-0.00772	0.22104	-0.3285
فبراير2020	0.00469	0.01143	-0.04879	-0.02667	-0.09531	0.12629	-0.08986	-0.05407	0.06062	0.00797	0.00772	-0.13534	0.0055
مارس2020	0.02429	-0.12063	-0.06454	0.05264	0.00000	0.10964	0.02372	-0.06124	0.05129	0.04082	-0.02335	-0.10697	0.0000
اريل2020	0.00000	-0.14606	0.00000	-0.05264	0.00000	0.14773	0.13697	0.10207	0.09663	0.14310	0.00000	-0.14434	0.0000
مايو2020	0.00000	0.02346	-0.03390	-0.05557	0.00000	0.08577	0.12084	-0.05129	-0.03559	-0.19980	-0.00791	0.00000	0.0000
يونيو2020	0.00000	-0.03841	0.00687	0.05557	0.00000	0.14036	0.01639	0.05349	-0.00697	-0.00000	-0.06560	0.33024	0.0000
يوليو2020	0.02817	0.03841	0.14629	0.02667	0.00000	0.05030	0.00830	-0.01635	0.02817	0.04017	0.06560	-0.02715	0.0590
اغسطس2020	0.02740	0.06725	-0.03615	0.00000	0.00000	0.10725	0.00000	-0.01609	0.00000	0.02490	0.32507	-0.02791	0.1586
سبتمبر2020	0.07796	0.19400	0.15327	-0.02667	0.00000	0.13902	0.00000	-0.05183	0.00000	0.03419	0.16166	-0.04338	0.0306
اكتوبر2020	-0.00501	-0.04101	-0.12306	0.02667	0.00000	0.00295	0.00000	0.05716	0.03637	0.08149	-0.42368	0.00491	0.0422
نوفمبر2020	0.02971	0.02752	0.05782	0.02598	0.10536	0.03469	0.00000	-0.04189	-0.01471	-0.32017	-0.00898	0.04317	0.0000
ديسمبر2020	-0.10265	-0.01596	0.54506	0.02532	0.00000	0.16465	0.00000	-0.02532	0.00000	0.02076	0.00450	0.00468	-0.0183
يناير2021	0.03974	-0.03509	-0.40873	0.04879	-0.02532	-0.16465	-0.01681	-0.05827	-0.07045	-0.01389	0.00299	0.15948	-0.1594
العائد	-0.03%	-1.13%	-0.91%	-0.51%	0.47%	1.00%	-0.19%	1.41%	0.47%	0.92%	1.07%	1.91%	1.21%
الانحراف المعياري	6.50%	8.32%	11.63%	12.17%	8.50%	11.91%	11.57%	6.47%	12.68%	8.94%	14.21%	11.92%	19.13%
تباين	0.42%	0.69%	1.35%	1.48%	0.72%	1.42%	1.34%	0.42%	1.61%	0.80%	2.02%	1.42%	3.66%

المصدر : من اعداد الباحثة

الجدول (3-3) معدل العائد الشهري ومتوسطة والتباين والانحراف المعياري لاسهم قطاعات (الاتصالات ,الفنادق ,التامين , الزراعة)

	قطاع الاتصالات	قطاع التامين		قطاع الفنادق						قطاع الزراعة		
التاريخ	اسيا سيل CTAS	الخليج للتامين RNI	الامين للتامين ENAM	فندق بغداد GHBA	فندق بابل YHBA	فندق كربلاء RHAA	فندق المنصور NHAA	الوثبة للاستثمارات IHIT	فندق فلسطين HPAL	الاهلية الزراعية IAGP	انتاج للتنمية AGP	المنتجات الزراعية PAPR
ابريل2015	-0.07886	-0.24784	-0.01653	-0.03815	-0.04532	-0.01418	-0.00952	-0.06454	-0.00766	-0.04082	-0.06401	-0.02198
مايو2015	-0.10346	0.22314	0.28768	0.01105	0.00660	0.19416	0.09575	-0.03390	0.03700	0.07232	-0.05253	0.04349

-0.16127	0.00000	0.00000	-0.11704	-0.01739	-0.02198	0.05716	-0.06805	-0.12883	-0.37469	-0.02532	-0.23826	يونيو2015
-0.05129	-0.04599	-0.07232	0.03681	-0.02847	0.02198	0.00000	-0.27370	-0.01131	-0.12577	0.05001	-0.04942	يوليو2015
0.01954	-0.03593	-0.08701	0.00401	-0.04429	0.00000	-0.11778	-0.13480	-0.02691	-0.02083	-0.05001	-0.10536	اغسطس2-15
-0.01299	0.00000	0.00000	0.00000	-0.02677	0.00000	0.01858	0.11611	-0.00651	-0.01058	-0.05264	-0.02247	سبتمبر2015
0.01428	0.07062	0.02691	-0.14526	0.01538	-0.13727	-0.01235	-0.23859	-0.05370	-0.07739	-0.02740	0.02395	اكتوبر2015
-0.03408	-0.10536	-0.11227	-0.07789	-0.29534	-0.20095	-0.05752	-0.04282	-0.00692	-0.04707	0.05407	0.14438	نوفمبر2015
0.05196	0.16062	0.11227	-0.06188	-0.08004	-0.08923	0.05129	-0.10536	-0.03534	-0.07504	-0.05407	-0.08689	ديسمبر2015
-0.05196	-0.28410	0.10093	-0.13050	-0.21622	-0.03390	0.03077	-0.13353	-0.10616	-0.02632	-0.18232	-0.05897	يناير2016
-0.03390	-0.15415	0.00000	0.15674	0.20617	0.06669	-0.03077	-0.01117	0.19557	-0.09798	0.00000	0.01032	فبراير2016
-0.06408	-0.18232	0.00000	0.15873	-0.02385	-0.00972	0.00000	-0.00483	-0.02667	-0.09237	0.15415	-0.25215	مارس2016
-0.02231	0.05069	0.03922	-0.13416	-0.02326	-0.08140	0.08961	-0.11581	0.03323	-0.06669	0.10821	-0.02871	ابريل2016
0.00000	-0.03089	0.07411	0.05985	-0.12516	-0.17318	-0.08961	-0.13804	-0.11046	0.00000	-0.05264	-0.12387	مايو2016
0.14009	-0.07743	0.00000	0.19416	0.15301	0.04518	-0.01893	-0.02740	0.28403	-0.10920	-0.08456	-0.03352	يونيو2016
-0.04001	0.11590	0.00000	-0.02381	-0.02784	0.08097	-0.07951	0.00426	0.00000	0.12629	-0.02985	-0.00913	يوليو2016
0.00000	0.00000	-0.03637	0.00321	0.00000	0.07833	0.00000	0.04575	-0.01105	-0.14571	0.16705	0.00000	اغسطس2016
-0.04879	0.02239	-0.06899	0.00000	-0.01183	0.00000	0.09844	0.00000	0.00000	0.00000	0.18659	0.28366	سبتمبر2016
0.01418	0.06776	0.15415	0.16292	0.04652	0.00000	0.00000	0.34974	0.00000	0.01942	0.06188	0.00517	اكتوبر2016
0.05481	0.13525	-0.17015	0.11551	0.02025	0.26342	-0.06454	-0.01880	0.13492	0.00000	-0.06188	-0.22443	نوفمبر2016
-0.03390	0.10295	-0.01626	-0.06252	-0.05493	0.07599	0.06454	-0.05245	-0.02956	0.26826	0.02105	0.31159	ديسمبر2016
0.06022	-0.17151	0.03226	-0.06669	0.01749	-0.02469	0.00000	0.01527	-0.08883	0.36546	-0.02105	-0.03526	يناير 2017
0.11054	0.00000	0.03125	0.05305	-0.00580	-0.15958	0.00000	-0.03077	0.01087	0.01015	0.00000	-0.04846	نوفمبر2017
-0.08490	-0.03279	0.00000	-0.04618	-0.07357	-0.02976	-0.06454	-0.09844	-0.06130	-0.25131	-0.04349	-0.07833	مارس2017
-0.05865	0.00000	-0.08004	-0.04483	-0.03697	-0.09834	-0.06899	0.01029	-0.03509	-0.01307	0.00000	0.00000	ابريل2017
0.05230	-0.02020	0.04082	-0.01516	-0.08113	-0.13926	0.00712	-0.11949	-0.08701	-0.34175	-0.04546	-0.02058	مايو2017
-0.00639	-0.01370	-0.00803	0.00000	-0.07758	0.07027	0.00000	-0.06968	0.01290	0.05407	-0.07232	-0.01716	يونيو2017
0.00639	-0.02797	-0.00810	-0.00364	0.01210	-0.01439	0.02797	-0.01036	0.14310	-0.11123	0.00000	0.00000	يوليو2017
-0.07264	0.06188	0.00000	-0.05091	-0.04616	-0.04445	-0.03509	0.25593	0.03815	-0.06062	0.18232	-0.00192	اغسطس2017
-0.04196	-0.06899	0.00000	-0.04076	-0.01427	-0.03469	0.02817	0.09970	-0.14351	-0.02105	0.09909	-0.01749	سبتمبر2017
0.06230	0.11778	0.00000	0.13103	0.01742	-0.04001	-0.10228	0.07723	0.01227	-0.08895	-0.03847	-0.04001	اكتوبر2017
0.01993	0.03125	0.00000	-0.08034	0.02787	-0.02062	-0.18540	-0.08456	0.01212	0.11000	0.09353	0.05942	نوفمبر2017
0.00656	0.89326	-0.02469	-0.03168	-0.00766	-0.00921	0.00000	0.09798	0.01791	-0.02105	-0.05506	0.00957	ديسمبر2017
0.01299	-0.35812	0.00000	-0.01184	0.05245	0.00000	-0.03774	0.10856	-0.04107	0.00000	0.07276	0.12516	يناير2018
0.00000	-0.02925	-0.01681	0.08814	0.13626	0.17754	-0.03922	0.36975	0.04814	-0.02151	0.01739	0.39136	فبراير2018
0.08054	0.09041	-0.01709	0.01802	0.05574	-0.05055	0.04879	-0.00830	-0.00118	0.08338	0.08269	0.00567	مارس2018

-0.13353	-0.18572	0.07472	-0.08961	-0.03681	-0.03774	-0.04879	-0.02532	0.01170	0.00000	0.00000	-0.00567	ابريل2018
0.09097	-0.04808	0.00000	-0.06454	-0.05393	-0.08004	0.00000	0.07411	0.02299	0.00000	-0.04879	-0.03469	مايو2018
-0.00748	-0.10607	0.00000	0.00000	0.04135	0.00000	0.00000	-0.27193	-0.02299	-0.12783	-0.06899	0.02326	يونيو2018
0.00250	0.02353	0.00000	-0.09340	-0.03871	-0.00837	-0.05129	-0.02105	-0.02950	-0.09531	0.00000	-0.03509	يوليو2018
0.00000	-0.02353	-0.10981	-0.05937	0.00000	0.01253	0.05129	0.01269	0.00597	-0.05129	0.00000	-0.04879	اغسطس2018
0.05466	0.08004	0.00000	0.00000	-0.04715	0.02459	0.01980	0.00000	0.00000	-0.14108	0.00000	-0.07931	سبتمبر2018
-0.04968	-0.04495	0.06899	0.00000	-0.06408	-0.07131	-0.00985	0.00000	0.06899	-0.06252	0.00000	0.07931	اكتوبر2018
0.02454	-0.01156	0.00000	0.04276	-0.00738	0.00000	0.00000	-0.06510	-0.05716	-0.06669	0.00000	0.00000	نوفمبر2018
0.06454	0.14882	0.00000	0.02299	0.03637	0.04256	-0.00995	-0.00224	0.00587	0.03390	0.03509	-0.03822	ديسمبر2018
-0.04652	-0.18674	-0.02532	-0.05609	0.03509	-0.02105	-0.17435	0.11653	-0.03572	-0.03390	0.05043	-0.03839	يناير2019
-0.00597	-0.07262	0.00000	0.00957	0.04846	0.10110	0.14389	0.19967	-0.02454	0.00000	0.00000	-0.09329	فبراير2019
0.00000	0.04569	0.02532	-0.03390	0.04998	-0.01550	-0.18026	0.01947	0.03058	-0.03509	0.00000	0.10536	مارس2019
-0.02424	0.01722	-0.04256	-0.00494	0.00000	0.01550	0.09419	-0.04518	-0.02439	0.49644	0.00000	-0.04082	ابريل2019
-0.01858	-0.00980	-0.04445	-0.00995	-0.03822	0.00000	-0.10661	0.01003	0.02439	-0.24512	0.00000	0.13613	مايو2019
0.01242	0.02913	-0.06575	-0.01005	0.04445	-0.08422	0.01242	0.00000	0.03551	0.05407	0.00000	-0.03077	يونيو2019
0.00247	0.06259	0.00000	-0.07551	0.11709	0.00418	0.05990	-0.00050	0.03429	-0.05407	0.00000	0.01858	يوليو2019
0.00980	-0.01130	0.01923	-0.01980	-0.00554	0.00083	-0.02353	-0.01122	-0.06020	0.32850	0.04801	0.00367	اغسطس2019
0.14716	0.02247	0.04652	0.00000	-0.02817	0.00000	0.01183	0.01172	-0.02416	-0.06188	0.01550	0.00122	سبتمبر2019
0.00000	-0.02247	0.07864	0.03279	0.01136	0.00000	0.00000	0.10868	0.01697	0.00000	-0.11394	-0.01105	اكتوبر2019
-0.05407	0.08493	0.00000	-0.01081	0.01681	0.00000	0.00000	0.04380	0.00000	0.02105	0.03390	-0.00371	نوفمبر2019
0.29184	-0.00839	-0.07864	0.03104	0.01105	0.07921	0.00000	0.06899	0.00957	0.11778	0.12516	0.06941	ديسمبر2019
-0.09117	-0.02775	0.01802	-0.02562	0.13353	0.00000	0.00000	-0.08338	0.00000	0.00000	-0.06062	-0.07189	يناير2020
0.17472	0.07904	0.00889	-0.01635	-0.14458	-0.10110	0.00000	0.04256	-0.04879	0.12189	0.11778	-0.13123	فبراير2020
0.16176	-0.08338	-0.02691	-0.01105	-0.04546	-0.05691	-0.06062	-0.14953	0.00623	0.04801	0.00000	-0.13637	مارس2020
-0.15339	-0.09575	-0.00913	-0.05129	0.00000	-0.06034	0.00000	-0.08408	-0.05097	0.00000	0.00000	-0.15037	اريل2020
-0.09607	0.05129	-0.07623	-0.02128	0.00000	-0.05104	0.00000	0.09212	-0.00656	-0.16990	0.00000	0.27677	مايو2020
-0.04256	-0.02299	0.00000	-0.00239	-0.04155	0.00000	0.00000	-0.00803	-0.01325	-0.03774	0.00000	-0.00430	يونيو2020
-0.04445	-0.01170	0.03884	-0.04282	0.00000	0.03172	-0.06454	0.04725	0.01980	0.00000	-0.01399	0.00000	يوليو2020
0.00000	0.04599	0.00000	0.06062	-0.06252	-0.01971	0.13686	0.10228	0.05716	0.03774	0.00000	0.00573	اغسطس2020
0.12383	-0.01130	0.04652	0.02326	0.03175	-0.08295	-0.13686	0.20067	-0.06372	-0.09716	0.00000	-0.01584	سبتمبر2020
-0.00806	0.10763	0.04445	0.01143	-0.03175	-0.02740	0.12516	-0.03469	0.03237	0.04001	0.16814	0.01011	اكتوبر2020
0.12540	-0.05237	-0.05358	-0.09531	0.00515	0.00000	-0.07320	-0.07320	0.01266	0.07551	-0.15415	-0.00144	نوفمبر2020
-0.10140	-0.01081	0.02715	0.00000	-0.00386	0.00000	-0.01274	-0.01788	0.00627	0.03572	0.00000	0.05050	ديسمبر2020

0.14336	0.00000	-0.00897	0.04879	0.05515	0.22492	-0.02598	-0.11746	-0.04474	-0.03572	-0.02817	0.01897	يناير2021
0.66%	-0.12%	-0.17%	-0.63%	-0.95%	-0.90%	-0.89%	[illegible]	-0.29%	-1.14%	0.76%	-0.68%	عائد
7.83%	14.22%	5.29%	6.82%	7.29%	7.78%	7.01%	[illegible]	6.45%	13.72%	8.15%	10.83%	انحراف معياري
0.61%	2.02%	0.28%	0.46%	0.53%	0.61%	0.49%	[illegible]	0.42%	1.88%	0.66%	1.17%	تباين

المصدر: من اعداد الباحثة

تبين من النتائج الظاهرة في الجداول الثلاثة اعلاه ان اعلى متوسط عائد على مستوى القطاعات ككل حققته الشركة الوطنية للصناعات INCP والبالغ نحو (1.91%) وهذا يعني ارتفاع مستوى النشاط الاقتصادي لهذه الشركة ،اما ادنى متوسط عائد حققه المصرف المتحد BUND والبالغ (3.02%-) وهذا يشير الى حركة تراجعية لاسهم المصرف. اما اعلى مخاطرة فقد حققتها شركة الالبسة الجاهزة IRMC بانحراف معياري بلغ حوالي (19.13%) وتباين (3.66%) وهذا يعني ارتفاع المخاطرة الخاصة بهذه الشركة، اما ادنى مخاطرة حققتها الشركة الاهلية الزراعية AAHP بانحراف معياري(% 5.29) وتباين (0.28%) وهذا يعني انخفاض المخاطرة الخاصة بهذه الشركة.

اما على مستوى القطاعات فتشير النتائج الظاهرة في الجدول (3-1) الخاصة بقطاع المصارف ان المصرف الأهلي BNOI قد حقق متوسط عائد صفري (0.00%) بينما حققت بقيت المصارف عائدات سلبية ،واعلى مخاطرة ايضاً بانحراف معياري (15.83%) وتباين (2.51%) ، بينما حقق المصرف المتحد BUND ادنى معدل عائد بلغ حوالي (3.02%-)، في حين حقق مصرف كوردستان BKUI ادنى مخاطرة بانحراف معاري (6.25%) وتباين (0.39%)

اما قطاع الصناعة فقد حققت الشركة الوطنية للصناعات INCP اعلى متوسط عائد بلغ (1.91%) في حين حققت شركة تصنيع التمور IIDP ادنى متوسط عائد بلغ (0.19% -)اما اعلى مخاطرة حققتها شركة الالبسة الجاهزة IRMC بانحراف معياري بلغ (19.13%) وتباين (3.66%) بينما حققت شركة السجاد والمفروشات IITC ادنى مخاطرة بانحراف معياري (6.46%) وتباين (0.42%) وكما في الجدول (3-2)

اما بالنسبة لقطاع الخدمات فقد حققت شركة بغداد العراق SBPTاعلى متوسط عائد بلغ (0.03%-) وادنى مخاطرة ايضاً بانحراف معياري (6.50%) وتباين (0.42%) . اما انى متوسط عائد حققته شركة العاب الكرخ SKTA بلغ (1.13%-). بينما حققت شركة النخبة للمقاولات SNUC ادنى مخاطرة بانحراف معياري(12.17%) وتباين (1.48%) وكما في الجدول (3-2)

اما قطاع الزراعة فق حققت شـركة المنتجات الزراعية AIRP اعلى متوسـط عائد بلغ(0.66%) في حين حققت الشــركة الاهلية الزراعية AAHPادنى معل عائد بلغ (0.17%-)، وادنى مخاطرة أيضــا بانحراف معياري (5.29%) وتباين (0.28%)، اما اعلى مخاطره فقد حققتها شركة انتاج اللحوم AIPM بانحراف معياري (14.22%) وتباين (2.02%) وكما في الجدول (3-3)

اما قطاع الســياحة والفنادق فقد حقق فندق بابل HBAY اعلى متوســط عائد بلغ حوالي(**0.19%**-) وكذلك اعلى مخاطرة بانحراف معيار (**11.46%**) وتباين(**1.31%**) بينما حققت الوطنية للاســتثمارات HNTI ادنى متوسـط عائد بلغ حوالي (0.95%-) ، في حين حقق فندق بغداد HBAG ادنى مخاطرة بانحراف معياري (**6.45%**) وتباين (**0.42%**) وكما في الجدول (3-3)

اما قطاع التامين فقد حققت شــركة الخليج للتامين NGIR اعلى متوســط عائد بلغ **(0.76%)** وادنى مخاطرة بانحراف معياري(8.15%) وتباين (0.66%) اما شـركة الامين للتأمين NAMEفقد حققت ادنى متوسـط عائد بلغ(1.14%-) واعلى مخاطرة ايضــاً بانحراف معياري (13.72%) وتباين (1.88%) وكما في الجدول (3-3) اما قطاع الاتصــالات فقد حققت شــركة اســيا ســيل متوســط عائد (0.68%-) ومخاطرة بانحراف معياري (10.83%) وتباين (1.17%)

2.1.3تحليل مصفوفة الارتباط بين عائدات الاسهم عينة الدراسة

تتوقف فعالية سياسـة تنويع المحفظة الاستثمارية على نوع الارتباط بين الأوراق المالية الداخلة في بناء المحفظة وقوة الارتباط ، اذ يتراوح معامل الارتباط بين اقصــى قيمه له وهي (1+) وادنى قيمة له هي (1-) . فالقيمة (1+) تعني ان عائدات الأوراق المالية تتحرك معاً بنفس الاتجاه وبشــكل تام , اما اذا كانت قيمة معامل الارتباط (1-) فهي تعني ان عوائد الأوراق المالية تتحرك باتجاه معاكس عن بعضها البعض .

اذ تزداد مزايا التنويع في حالة الارتباط الســالب او الموجب الضــعيف، وتنخفض مزايا التنويع في حالة الارتباط الموجب القوي ، وفي هذه الحالة لن يكن للتنويع أي جدوى ممكنه طالما ان عوائد الأوراق المالية تتحرك معاً وفي الاتجاه ذاته على العكس من الارتباط الموجب الضـعيف او الارتباط السـالب الذي يفضـي الى تخفيض مخاطر المحفظة .

و بناءً على ما تقدم فقد تم حسـاب معامل الارتباط بين كل زوج من الأوراق المالية للشـركات عينة الدراسـة وكما هو ظاهر في الجدول (3-4) اذ تُبين مصـفوفة معاملات الارتباط ان اقوى ارتباط سـلبي على مسـتوى

المصـفوفة ككل كانت بين شـركة الخياطة الحديثة IMOS وفنادق كربلاء HKAR اذ بلغ معامل الارتباط بينهما (0.291978013-) وهذا مؤشـر جيد للمسـتثمر للاسـتفادة من مزايا التنويع عند الاسـتثمار في هذين الشـركتين. وبالمقابل فان اقوى ارتباط ايجابي كان بين مصـرف الشـرق الأوسـط BIME ومصـرف الخليج BGUC اذ بلغ معامل الارتباط بينهما (0.65363075) وهذا يدل على تكرار النمط الاســتثماري بين المصرفين وبهذه الحالة لن يكون للتنويع أي جدوى ممكنة طالما ان عوائدهما تتحرك معا وبنفس الاتجاه

الجدول (3-4) مصفوفة معاملات الارتباط بين عائدات اسهم الشركات عينة الدراسة

CORRELATIONS MATRIX

	اسباسيل TASC	منتجات الزراعية RP	النتاج للتحوم AIPM	الاهلية الزراعية AHP	فندق فلسطين PAL	الوطنية للاستثمارات HNTI	فنادق المنصور HMAN	فنادق كربلاء HKAR	فندق بابل HBAY	فندق بغداد HBAG	الاثيمة الجاهزة IRMC	الوطنية للصناعات INCP	الخياطة الحديثة IMOS	المنصور الدوائية IMAP	الكندي للقاحات IKLV	السجاد والمفروشات IITC	تصنيع التمور IIDP	اد للمشروعات الغازية IBSD	بغداد للتغليف IBPM	النخبة للمقاولات SNUC	المعمورة للخدمات SMRI	العاب الكرخ SKTA	بغداد العراق SBPT	الخليج للتامين NGIR	الامين للتأمين NAME	المصرف المتحد BUND	مصرف الاتحاد BROI	المصرف الاهلي BNOI	المصرف الوطني BNAI	مصرف المنصور BMNS	مصرف الموصل BMFI	مصرف كوردستان BKUI	المصرف العراقي BIIB	مصرف الشرق الأوسط IIME	مصرف الاستثمار IBII	مصرف الخليج BGUC	المصرف التجاري BCOI	مصرف بغداد BBOB	مصرف اشور BASH
اسباسيل TASC	1																																					
المنتجات الزراعية AIRP	-0.050040603	1																																				
النتاج للتحوم AIPM	0.052194677	0.113395807	1																																			
الاهلية الزراعية AAHP	-0.104117858	-0.040244495	-0.080224015	1																																		
فندق فلسطين HPAL	-0.065847208	0.269738881	-0.00036098	-0.004728635	1																																	
الوطنية للاستثمارات HNTI	0.125650404	0.083567603	0.02810284	-0.027417951	0.390538907	1																																
فنادق المنصور HMAN	0.088227722	0.099845201	0.049295386	-0.249258077	0.363019654	0.45852032	1																															
فنادق كربلاء HKAR	-0.045589876	-0.058789052	0.08749706	0.139543065	0.002650849	-0.05182695	0.101540313	1																														
فندق بابل HBAY	0.289734065	0.042626502	0.116025686	0.104033519	0.29102615	0.24384747	0.198263468	-0.00357286	1																													
فندق بغداد HBAG	0.13875662	0.160229923	0.110232554	-0.179094657	0.472737519	0.4498207	0.315453433	-0.00181907	0.145752428	1																												
الاثيمة الجاهزة IRMC	0.005187141	0.322561544	0.428648026	0.136606848	0.15339842	-0.05498616	0.05678295	0.259765758	0.064385642	0.218849323	1																											
الوطنية للصناعات INCP	0.105431202	0.292387762	0.116489116	-0.08165757	0.216396469	0.39829064	0.493052375	0.03581418	0.207386004	0.211528623	0.046446793	1																										
الخياطة الحديثة IMOS	0.135611184	0.062363536	0.040655792	-0.1050795	0.258309941	0.13220573	0.062434399	-0.29197801	0.25691122	0.272617694	-0.00443385	0.080934274	1																									
المنصور الدوائية IMAP	-0.061395984	-0.1235009	0.077734003	-0.130314728	-0.10683045	0.16916214	0.150520758	-0.0676605	-0.002353101	-0.033369174	-0.16745263	0.233152968	0.10349037	1																									
الكندي للقاحات IKLV	0.1622192	0.064875422	0.09901309	-0.285789946	0.144721889	0.36521701	0.227055839	-0.15837537	0.221048636	0.013165577	-0.02312386	0.349431794	0.189008259	0.256482883	1																								
السجاد والمفروشات IITC	0.107430275	0.379377403	0.076715155	0.053799638	0.270936331	0.19162268	-0.07021863	-0.12317019	0.163411091	0.106990916	0.205151104	0.03744488	0.087117569	0.019236281	0.130599011	1																								
تصنيع التمور IIDP	-0.011604278	0.069233544	-0.057635881	-0.083082322	0.329997599	0.2582838	0.180933763	0.142090323	0.028313609	0.133161762	-0.01121306	0.154764087	0.048793508	0.168146685	0.251940372	0.055122712	1																							
اد للمشروعات الغازية IBSD	0.115111428	-0.066558837	0.097702102	0.148389239	0.053553726	-0.01303122	0.005532933	0.078433329	0.318026103	-0.028078088	0.232147431	0.186522135	0.168364	0.140454416	0.340121971	0.027644534	0.165920693	1																						
بغداد للتغليف IBPM	0.014018687	0.161562317	0.218406413	-0.083163449	0.171494356	0.27634096	0.099798168	0.137992625	-0.008051653	0.195910696	0.467536438	0.194827279	0.043648284	0.028154644	0.342939377	0.224403558	0.197486144	0.175850914	1																				
النخبة للمقاولات SNUC	0.150438573	0.178295161	0.140417783	0.074028872	-0.09924858	0.15183955	0.002173662	0.067370154	0.042116359	-0.028921009	0.274321538	0.259936835	0.004058857	-0.066152298	0.148495338	0.057286185	-0.04899333	-0.0298694	0.183675803	1																			
المعمورة للخدمات SMRI	0.097200172	-0.005146076	0.076066113	0.038703194	0.05859931	0.23329442	0.104936267	0.06356386	0.238492555	0.254546056	0.297799175	0.138293026	0.13353837	0.062121463	0.07268932	0.198308731	0.037274043	0.394616206	0.228980123	-0.0112123	1																		
العاب الكرخ SKTA	0.236945403	0.393160941	0.039164242	-0.060555716	0.389062506	0.3763052	0.209815426	0.014490934	0.323870622	0.333830903	0.173522653	0.317516659	0.318650301	0.001621377	0.316883672	0.226946635	0.261511601	0.242747869	0.046245307	0.10995616	0.284348471	1																	
بغداد العراق SBPT	-0.015637604	0.069225433	0.178255414	0.147773406	0.033028382	0.07776434	0.023845514	-0.11781166	0.200954004	-0.204873671	0.163109925	-0.070125008	-0.09218764	0.063725646	0.223240953	0.09383861	0.003311942	0.045272788	0.108908143	0.21934641	-0.18822431	0.058343135	1																
الخليج للتامين NGIR	0.159207089	0.016265779	0.015437708	-0.025175474	0.092236841	0.03732436	0.014817189	0.240015011	0.255636763	0.005395402	0.042960937	-0.028978626	-0.12156894	-0.17979652	0.153413491	0.035958826	0.085477597	0.023780289	0.293227751	-0.06013321	0.053641135	-0.00962112	-0.089593994	1															
الامين للتأمين NAME	0.07769936	0.20360393	0.016043541	0.024637011	-0.01177652	0.01585096	0.165850482	0.194989173	0.087424306	-0.029890714	0.141293208	0.174208868	-0.02602571	-0.043996413	0.023008844	0.214800659	-0.08392348	-0.05852594	0.143645072	0.17460947	0.158136107	0.069280167	0.191108189	0.161389799	1														
المصرف المتحد BUND	-0.060242689	0.174958128	0.014587728	0.118919678	0.143026256	0.17035966	0.188517332	0.024905925	0.298963924	0.054445753	0.181998585	0.30869175	0.042326734	0.021560174	0.134007427	0.162133123	-0.01158753	0.096519167	0.151454736	0.13355952	0.349922888	0.159645182	0.036865844	0.222258589	0.523435611	1													
مصرف الاتحاد BROI	0.128309615	0.061694354	0.0957366	0.016095302	0.114171593	0.13889857	0.348329136	0.064691157	0.197478911	0.020211418	0.066199236	0.226392678	-0.00323929	0.0737527	0.079185668	0.191636478	0.118043445	0.249856901	0.162461634	-0.07137746	0.25865904	0.131310664	0.067581944	0.209920989	0.274526469	0.301128933	1											
المصرف الاهلي BNOI	0.117597908	0.042731072	0.006000199	-0.047831095	0.130058928	0.17280458	0.186424425	-0.11472773	0.156691187	-0.027918549	0.148248578	0.139033688	0.116705083	0.113542994	0.233436214	0.145732684	0.15005407	0.294701256	0.087041172	0.13147627	0.361161017	0.114548773	0.073961201	0.044184881	0.170785768	0.249377608	0.17963103	1										
المصرف الوطني BNAI	0.080769565	-0.155502289	0.213058069	-0.032455954	0.06614194	0.30949056	0.154133049	-0.028671	0.045634414	0.227324577	-0.00722432	0.271764792	-0.08764109	0.098260002	0.071773666	0.062815235	-0.17270539	0.055790373	0.092596477	0.12334458	0.203297695	0.100771416	-0.055145518	-0.049355609	-0.04794038	0.104044019	0.114394454	0.1805365	1									
مصرف المنصور BMNS	0.178621304	0.159038452	0.017006671	-0.072757751	0.146901479	0.18881901	0.23257479	0.142385112	0.31728285	0.260110034	0.136066575	0.217511341	0.118614641	-0.082315289	0.109174445	0.124770508	0.10773759	0.211978037	0.114827568	0.05166674	0.196405113	0.318616042	-0.005984369	0.193051808	0.16097864	0.235806269	0.197690398	0.4007427	0.091239403	1							
مصرف الموصل BMFI	0.075047022	-0.000660056	0.066799564	0.235516433	0.285744542	0.12981922	0.245951354	0.111421146	0.281919483	-0.03896848	0.243752478	0.203770124	0.072023839	0.093226148	0.060751565	0.13810595	0.008712981	0.079991418	0.183167464	0.17898727	0.171095376	0.109111637	0.184178977	0.288051966	0.190063319	0.469634956	0.259077826	0.0626636	0.062845901	0.142091156	1						
مصرف كوردستان BKUI	0.13750153	0.042198634	0.014939087	0.057056232	-0.15393707	0.07061651	0.044925263	0.165491235	0.299861592	0.102827828	0.02413154	0.167363734	0.018282318	0.148349035	0.212660299	0.084804745	-0.11912194	0.310025643	-0.0236057	0.24732439	0.125625252	0.157790715	0.144704662	0.073065435	0.120323205	0.115372328	0.225296972	0.0350565	0.04302692	0.162363615	0.13041074	1					
المصرف العراقي BIIB	0.017175789	0.029824205	0.182004552	-0.061553063	0.153405636	0.21882832	0.359145245	0.108969091	-0.020035652	0.171692718	0.103394004	0.238228294	0.006252648	0.246701546	0.171900319	0.215531813	0.182236978	0.082987217	0.098788923	-0.04086904	0.085340248	0.04410241	0.157751078	-0.035044651	0.343148475	0.275196254	0.299399782	0.1885818	0.092112344	0.128392659	0.183534454	0.183623888	1				
مصرف الشرق الأوسط IIME	0.064862671	0.106794575	0.180397092	-0.019640097	0.008804538	0.18836972	0.275757736	0.223032901	0.107200849	0.139807602	0.336464565	0.313569233	0.138403759	0.175533312	0.158209048	0.285920045	0.004703605	0.124450422	0.174678693	0.34469758	0.299889251	0.182545193	0.131783674	0.027905039	0.375928762	0.459101809	0.365518604	0.2809724	0.013855759	0.324302247	0.273394659	0.401240162	0.431875756	1			
مصرف الاستثمار IBII	0.211605157	0.020426747	0.109205926	0.053528125	0.216659695	0.21932598	0.214451105	-0.11227627	0.199067414	0.266381751	0.168835743	0.238499591	0.154546343	0.024115475	0.275941382	0.283142679	0.112218739	0.347263909	0.223648427	0.10227476	0.341319216	0.301232422	0.178863564	0.136144015	0.173765967	0.229827724	0.314394865	0.3838104	0.228952682	0.298606283	0.311227338	0.248560296	0.311199221	0.361816415	1		
مصرف الخليج BGUC	0.04884625	0.146386661	0.302476303	0.063742283	0.190578455	0.33474308	0.290198163	-0.0239964	0.322264493	0.240043562	0.25102063	0.293413594	0.178252615	0.195607664	0.136906749	0.352715962	0.032383419	0.238974265	0.113068987	0.15008594	0.416484447	0.310285413	0.108293321	0.057174274	0.319711867	0.535377857	0.450517205	0.2207508	0.082000545	0.319751637	0.490631078	0.342328552	0.445984333	0.65363075	0.484344908	1	
المصرف التجاري BCOI	0.001874537	0.13509372	0.083612718	0.054988394	0.287981201	0.32192494	0.267544052	0.004986412	0.151149175	0.1084035	0.096963906	0.172853913	0.079099303	0.291180732	0.174444803	0.225742703	0.244489771	0.170825803	0.151502054	0.07750392	0.256541913	0.332797441	0.286311368	0.213507919	0.37224613	0.407181932	0.398222289	0.3393009	0.065742377	0.35105038	0.434841645	0.073316918	0.505106732	0.441454645	0.393889809	0.587320001	1	
مصرف بغداد BBOB	0.135938031	0.065272846	0.113895598	0.024521126	0.097144823	0.10350867	0.24648155	-0.02937082	0.111349534	0.069626505	0.218463221	0.249171955	0.030996127	0.133610566	0.218923143	0.243380299	0.017442574	0.279570733	0.186879708	0.11401363	0.315923346	0.222444899	0.213953623	0.03684007	0.198027454	0.254836589	0.495723567	0.3354875	0.031912805	0.393176693	0.314199181	0.261869465	0.319750037	0.580733942	0.609711275	0.479140451	0.510961612	1	
مصرف اشور BASH	0.093386144	0.060623555	-0.039429583	0.055112724	0.160159084	0.25771421	0.281194555	0.13100692	0.240554815	0.201469204	0.190987898	0.169475533	0.097047179	0.125236363	0.087425822	0.28960798	0.00242062	0.09550197	0.066735632	0.13078113	0.395138826	0.21995887	0.037892695	0.147444794	0.396341928	0.540854864	0.242379482	0.2994898	0.084813479	0.307950189	0.444029936	0.206642083	0.347588017	0.584629942	0.438905737	0.603732117	0.570367582	0.407383901	1

المصدر: من اعداد الباحثة

على مستوى القطاعات وبعد التمعن بالشكل (3-4) تبين ان معاملات الارتباط في قطاع المصارف كانت هي الأكبر وجميعها موجبة, اذ كان للمصرف الوطني BNAI سبعة ارتباطات موجبة ضعيفة مع كل من :مصرف الموصل BMFI ، مصرف كوردستان BKUI ، مصرف الشرق الأوسط BIME، مصرف الخليج BGUC ، المصرف التجاري BCOI ، مصرف بغدادBBOB ومصرف اشور BASH ، كذلك كان للمصرف الأهلي BNOI ارتباطات موجبة ضعيفة مع مصرفي الموصلBMFI وكوردستان BKUI ، في الوقت ذاته كان لمصرف كوردستان BKUI ارتباط موجب ضعيف مع المصرف التجاريBCOI ، وتُعد هذه ادنى معاملات الارتباط على مستوى القطاع . بالمقابل كانت اعلى معاملات الارتباط بين مصرفي الخليجBGUC والشرق الأوسط BIME،وبين مصرفي الاستثمارBIBI و بغدادBBOB ، وبين مصرفي اشور BASH والخليج BGUC وهي موجبة قوية

اما في قطاع الصناعة كانت معاملات الارتباط تتراوح بين السالبة والموجبة ، اذ ان اقوى الارتباطات السالبة كانت بين شركة الالبسة الجاهزة IRMC واربع شركات اخرى هي الخياطة الحديثة IMOS ، المنصور الدوائية IMAP، الكندي للقاحات IKLV و تصنيع التمور IIDP .بالمقابل كان لشركة الالبسة الجاهزة IRMC ارتباط موجب قوي مع شركة بغداد للتغليف IBPM ، كذلك كان لشركة الكندي للقاحات IKLV ارتباطات موجبة قوية مع بغداد للتغليف IBPM و بغداد للمشروبات الغازية IBSD . كذلك الحال ايضاً بين الوطنية للصناعات INCP و الكندي للقاحاتIKLV.

في قطاع الخدمات تبين ان شركة المعمورة للخدمات SMRI ترتبط بارتباطات سالبة قوية مع شركتين هما بغداد العراق SBPT والنخبة للمقاولات SNUC.اما الارتباطات الموجبة القوية كانت بين المعمورة للخدمات SMRI و العاب الكرخ SKTA، وأيضا بين بغداد العراق SBPT و النخبة للمقاولات SNUC.

اما قطاع الفنادق والسياحة كانت اغلب معاملات الارتباط موجبة، باستثناء ثلاث معاملات ارتباط سلبية كانت جميعها بين فنادق كربلاء HKAR وثلاث فنادق أخرى

هي: فندق بابل HBAY، فندق بغداد HBAG والوطنية للاستثمارات HNTI. اما اقوى الارتباطات الموجبة كانت بين الوطنية للاستثمارات السياحية HNTI وفندقي المنصور HMAN و بغداد HBAG، كذلك بين فندق فلسطين HPAL وثلاث فنادق هي: فندق بغداد HBAG ،فنادق المنصور HMAN و الوطنية للاستثمارات السياحيةHNTI

في قطاع الزراعة تبين ان الاهلية الزراعية AAHP ترتبط بارتباطات سالبة مع المنتجات الزراعية AIRP و انتاج اللحوم AIPM . بالمقابل ترتبط انتاج اللحوم AIPM بارتباط موجب مع المنتجات الزراعية AIRP . بالنسبة لقطاع التامين ترتبط الامين للتأمينNAME و الخليج للتامين NGIR بارتباطات موجبة.

اما شركة اسيا سيل TASC التي تمثل قطاع الاتصالات فترتبط بباقي القطاعات بمعاملات ارتباط اغلبها موجبة ضعيفة . وارتباطات سلبية مع انتاج اللحوم AIPM في قطاع الصناعة ، ومع فندق فلسطين HPAL و فنادق كربلاء HKAR في قطاع الفنادق ، ومع المنصور الدوائية IMAP و تصنيع التمور IIDP في قطاع الصناعة ، ومع المصرف المتحد BUND في قطاع المصارف، ومع بغداد العراقSBPT في قطاع الخدمات

2.3.المبحث الثاني : بناء المحفظة الكفؤة لماركويتز باستعمال خوارزمية GRG اللاخطية

قبل البدء باستعمال الخوارزمية لابد من توفير جميع مدخلاتها وهي ما تم تفصيله في المبحث السابق فضلا عن مصفوفة التباين المشترك. وهذه الاخيرة يتم الحصول عليها الاستناد للمعادلة (1-19) وبيانات الأسهم عينة الدراسة والنتائج الظاهرة في الجدول (3-5)

الجدول (3-5) مصفوفة التباين المشترك

مصفوفة التباين المشترك

	اساسيل TASC	منتجات الزراعة IRP	انتاج الحديد AIPM	الاهلية الزراعية AHP	فندق فلسطين HPAL	كلية الاستثمارات KTI	فندق المنصور MMAN	فندق كرياك HKAR	فندق بابل HBAY	فندق بغداد HBAG	الآلية الجاهزة IRMC	الوطنية للصناعات INCP	المصرف الوطني INMO	المنصور للوساطة MVP	الكندي للقاحات KLV	مجاز والمفروشات ITC	تصنيع الحبوب IDP	المشروبات الغازية IBPM	بغداد للتغليف NUC	الأهلية للمقاولات MIR	معبوءة للخدمات SKTA	العالي الكرخ SRPT	بغداد العراق NGIR	الخليج للتأمين NAME	الامين للتأمين UND	مصرف المتحد BNOI	مصرف الاتحاد BNAI	مصرف الوطني MVIS	مصرف المنصور MMI	مصرف الموصل KUI	مصرف كوردستان BIIB	مصرف العراق ME	الشرق الأوسط BIB	مصرف الاستثمار SUC	مصرف الخليج COI	مصرف التجاري BBOB	مصرف بغداد BASH	مصرف اشور
اساسيل TASC	0.0117353	-0.000424551	0.000804186	-0.000697088	-0.00048628	0.000891738	0.000743798	-0.000346303	0.000395505	0.000969762	0.00010768	0.001361982	0.002088279	-0.000594768	0.002228266	0.000752485	-0.000145474	0.001484755	0.000129138	0.001983878	0.001225054	0.002135195	-0.000110083	0.001405229	0.001154455	-0.000812323	0.001170745	0.002016895	0.000845083	0.001453404	0.00107387	0.000936053	0.000146815	0.000783897	0.002245681	0.000462834	1.58336E-05	0.001739074	0.001030883
المنتجات الزراعية AIRP	-0.000424551	0.006133652	0.001263106	-0.000169852	0.001440141	0.000476862	0.000608541	-0.000322848	0.000382431	0.000869595	0.000483453	0.002730702	0.000694283	-0.000864949	0.000644255	0.000921125	0.000627475	-0.000620562	0.00107597	0.001698926	-6.68897E-05	0.002563171	0.000552314	0.000103794	0.002167049	0.001705578	0.000406989	0.002529855	-0.001176354	0.00093684	-6.82808E-06	0.000206486	0.000184305	0.000933096	0.001156723	0.00099867	0.000824959	0.000692266	0.000483817
انتاج الحديد AIPM	0.000804186	0.001263106	0.002228605	-0.000604023	-3.5E-06	0.000291224	0.000545622	0.000870605	0.001890385	0.00101148	0.001659746	0.001975712	0.000821961	0.000988677	0.001785637	0.000705486	-0.000948628	0.001654536	0.002641487	0.002412283	0.00125868	0.000463356	0.001647518	0.000178897	0.000312965	0.002582255	0.001146877	0.000135109	0.002926749	0.00018193	0.001254915	0.001132752	0.00204255	0.002862396	0.002521612	0.003747442	0.000827241	0.001929721	-0.000571459
الاهلية الزراعية AAHP	-0.000597088	-0.000169852	-0.000604023	0.002802411	-1.70649E-05	-0.000105754	-0.001026976	0.000517983	0.000630888	-0.000611664	0.001383068	-0.000515487	-0.000790733	-0.000616907	-0.001918362	0.000184149	-0.000508973	0.000935314	-0.000374368	0.000477087	0.000238371	-0.000056663	0.000580355	-0.000108598	0.000178882	0.000785615	7.17664E-05	-0.000400879	-0.000165945	-0.0002857	0.001646815	0.001180713	-0.000257112	-0.000115992	0.002277602	0.000239937	0.002226973	0.000153033	0.000597302
فندق فلسطين HPAL	-0.00048628	0.001440141	-3.5E-06	-1.70649E-05	0.004647325	0.001939816	0.001925903	1.26715E-05	0.002727724	0.002079151	0.001999589	0.001759167	0.002502016	-0.000651264	0.001250989	0.001194044	0.002583935	0.000434691	0.000914149	-0.000823676	0.000404767	0.002026293	0.001446317	0.000512323	-0.000110111	0.001213654	0.000855565	0.001493713	0.000454495	0.000753236	0.00257384	-0.000555659	0.000805183	6.69615E-05	0.001446953	0.001131712	0.001530746	0.000780731	0.001112584
الوطنية للاستثمارات HNTI	0.000891758	0.000473662	0.000291224	-0.000105754	0.001939816	0.001508714	0.002598896	-0.000264784	0.002035289	0.002114455	-0.000766622	0.002469598	0.001369276	0.001102194	0.003374142	0.000902746	0.002127777	-0.000113105	0.001712143	0.001346822	0.001977607	0.002280747	0.000638196	0.000221577	0.000154813	0.001545037	0.00085241	0.001293364	0.002177944	0.001034769	0.001249371	0.000221465	0.001258072	0.001531169	0.001565523	0.002124549	0.001828886	0.000889102	0.001913431
فندق المنصور HMAN	0.001074398	0.000608541	0.000545622	-0.001026976	0.001925903	0.002598896	0.006056274	0.000554093	0.001767497	0.001583807	0.000845135	0.004575632	0.006906673	0.001047513	0.002240542	-0.000353329	0.001629456	4.94149E-05	0.000604028	2.05933E-05	0.0009501	0.001358258	0.000120591	9.3952E-05	0.001770239	0.00180613	0.002832224	0.002296901	0.001585519	0.001361346	0.00252819	0.000218437	0.002205364	0.00239413	0.001634955	0.001967243	0.001623437	0.002261347	0.002229921
فندق كرياك HKAR	-0.000346303	-0.000322848	0.000872605	0.000517983	1.26715E-05	-0.000264784	0.000554093	0.004916802	-2.86993E-05	-8.22915E-06	0.001658807	0.000845135	0.004575632	0.000690673	0.001047513	0.002240542	-0.000353329	0.001629456	4.94149E-05	0.000604028	2.05933E-05	0.0009501	0.001358258	0.000120591	9.3952E-05	0.001770239	0.00180613	0.002832224	0.002296901	0.001585519	0.001361346	0.00252819	0.000218437	0.002205364	0.00239413	0.001634955	0.001967243	0.001623437	0.002261347	0.002229921
فندق بابل HBAY	0.000395505	0.000382431	0.001890385	0.000630888	0.002727724	0.002079151	0.001925903	-2.86993E-05	0.013122797	0.001077192	0.001410612	0.002833009	0.004183523	-0.002912098	0.004183523	-0.002354E-05	0.003210841	0.001216972	0.003375343	0.004337758	-7.84329E-05	0.000587347	0.00317855	0.00308622	0.001495941	0.00238602	0.001373592	0.002426943	0.001905416	0.002841806	0.002504906	0.001273777	0.002455766	0.002146185	-0.000181102	0.001370025	0.002234026	0.002251579	0.001350771	0.002808064
فندق بغداد HBAG	0.000969762	0.000869595	0.00101148	-0.000611664	0.00207915	0.002114455	-0.000766622	0.001583807	0.001077192	0.00146254	0.002700517	0.003577192	0.004183523	-0.000912517	0.001007702	0.001446309	0.000994178	-0.002155686	0.00107487	-0.000227148	0.001910639	0.001791567	-0.000858924	2.83613E-05	-0.000254482	0.001437226	0.001092829	-0.000285163	0.001416496	0.00126219	-0.000332074	0.001144884	0.000870425	0.001006285	0.001683618	0.001349009	0.000545212	0.002529565	0.001324502
الآلية الجاهزة IRMC	0.000107468	0.000483453	0.011659746	0.001383068	0.001999589	-0.000766622	0.000845135	0.003489602	0.001410612	0.002700517	0.00657721	0.001059293	-0.00012054	-0.002863898	-0.000560768	0.00025369	-0.00034817	0.005286382	0.007610627	0.006386982	0.006826381	0.002760901	0.00202727	0.000699448	0.003706287	0.004320622	0.001066385	0.004488823	-0.001033446	0.001957312	0.008617608	0.008288852	0.0015603	0.007178965	0.00336333	0.004181915	0.001445948	0.004925651	0.003722125
الوطنية للصناعات INCP	0.001361982	0.002730702	0.001975712	-0.000515487	0.001759167	0.003482589	0.004575632	0.000299469	0.002833009	0.001627379	0.001059293	0.014220359	0.001373935	0.002486317	0.005283667	0.002080717	0.002125727	0.002643848	0.001975628	0.003773581	0.001918654	0.003149662	-0.000543416	-0.000281565	0.002849299	0.004582029	0.002273912	0.001624895	0.001330062	0.001959924	0.003209619	0.001246952	0.002241585	0.001471631	0.002786235	0.002047867	0.001607207	0.003502954	0.002659406
الخارطة الحديثة IMOS	0.002088279	0.000694283	0.000821961	-0.001970733	0.002553116	0.001369276	0.006906673	-0.002912098	0.004183523	0.002503139	-0.00012054	0.001371935	0.002026532	0.001315546	0.003406782	0.000800711	-0.00280654	0.002849604	0.00552761	7.02393E-05	0.002200478	0.003767926	-0.000851575	-0.014080111	-0.000507412	0.007489325	-3.87898E-05	0.002626469	-0.001203256	0.001268199	0.001352321	0.001162372	7.01322E-05	0.002194981	0.002152184	0.002207203	0.000876771	0.000519438	0.001405752
المنصور الوطنية IMAP	-0.000594768	-0.000684949	0.000888677	-0.000616907	-0.000651264	0.001102194	0.001047513	-0.000424265	-2.41054E-05	-0.000193517	-0.002863898	0.002486317	0.001315546	0.007996881	0.002908281	0.000111226	0.001740078	0.001495495	0.002214087	-0.000720171	0.000646213	1.20611E-05	0.003073322	-0.011310204	-0.0005396	0.002399888	0.000555513	0.001607524	0.000488675	-0.000556661	0.001101173	0.000838854	0.001740763	0.001751205	0.002211267	0.001523725	0.002303081	0.001408579	0.001141223
الكندي للقاحات IKLV	0.002228266	0.000644255	0.001785637	-0.001910362	0.001259889	0.003374142	0.002240542	-0.001408143	0.003210841	0.001077702	-0.000560768	0.005283667	0.003406782	0.002908281	0.016078125	0.001070734	0.003696883	0.005135015	0.008977729	0.002235245	0.001073332	0.00334241	0.001639484	0.001584962	0.004014014	0.002115067	0.001845708	0.004686219	0.000878997	0.001041219	0.001017496	0.001684757	0.001719885	0.002238032	0.002477752	0.001512179	0.001724698	0.003275754	0.001129633
السحاق والمفروشات IITC	0.000752485	0.001921125	0.000705486	0.000184149	0.001194244	0.000902746	-0.000353329	-0.000558433	0.001210372	0.000446309	0.00325869	0.000208717	0.000800711	0.000111226	0.001070734	0.004186894	0.004412453	0.002212825	0.001233826	0.000459025	0.001491788	0.001220647	0.000394285	0.000189438	0.0015049	0.001304889	0.001043658	0.001491825	0.000392278	0.000867691	0.00117949	0.000342592	0.001099621	0.002624862	0.001793512	0.001986597	0.001138087	0.001855195	0.001908159
تصنيع الحبوب IIDP	-0.000145474	0.000637475	-0.000949628	-0.000508973	0.00265335	0.00217777	0.001629456	0.001152991	0.000375343	0.000994178	-0.00024817	0.002135727	0.000802054	0.001740078	0.003696883	0.004412453	0.013391844	0.002286178	0.001943376	-0.00069022	0.000501843	0.001517406	2.49626E-05	0.000805954	-0.001332037	-0.000159812	0.001150583	0.002749189	-0.001593926	0.000957758	0.000133182	-0.000861282	0.001664041	6.07251E-05	0.002772215	0.00032644	0.002206965	0.000237964	2.85488E-05
المشروبات الغازية IBPM	0.001484755	-0.000620562	0.001654536	0.000935314	0.000434691	-0.000113105	4.94148E-05	0.000654834	0.004337758	-0.000215686	0.005286382	0.002683948	0.002485604	0.001495495	0.005135015	0.002212825	0.002286178	0.014376815	0.001780467	-0.004023959	0.005456648	0.002404291	0.000350293	0.002302698	-0.000955763	0.001430475	0.002505743	0.005553306	0.000641583	0.001898381	0.001258028	0.002306523	0.000779665	0.001653114	0.004506641	0.002478569	0.001585916	0.00393429	0.001158728
بغداد للتغليف IBPM	0.000129138	0.00107597	0.002641487	-0.000374368	0.000994149	0.001712143	0.000660428	0.000822806	-7.84329E-05	0.001074787	0.007610627	0.001975628	0.00527761	0.002683948	0.002485604	0.001495495	0.005135015	0.002212825	0.001233826	0.004509025	0.001491788	0.001220647	0.000394285	0.000189438	0.0015049	0.001304889	0.001043658	0.001491825	0.000392278	0.000867691	0.00117949	0.000342592	0.001099621	0.002624862	0.001793512	0.001986597	0.001138087	0.001855195	0.001908159
التجارة للمقاولات NUC	0.001983878	0.001699926	0.002641487	-0.000376676	0.000434691	0.001346822	2.05933E-05	0.000575095	0.000587347	-0.000227148	0.003686982	0.00377358	7.02393E-05	-0.000720171	0.002292245	0.000458025	-0.00069022	-0.004023959	0.001901439	0.014820435	-0.001508006	0.001115305	0.001735264	-0.000596462	0.002915485	0.002023871	-0.000731893	0.002534046	0.001450291	0.000473091	0.002787129	0.001881181	-0.000392584	0.00468151	0.001219758	0.001591589	0.000735984	0.001636216	0.00162239
السمنت للتأمين SMNI	0.002129254	-4.68897E-05	0.00125868	0.000238771	0.000464767	0.001977607	0.0009501	0.000518552	0.00317855	0.001910609	0.000626281	0.001918654	0.002206478	0.000463213	0.001072332	0.001491788	0.000501843	0.005466448	0.002265369	-0.000158006	0.001353574	0.002751909	-0.001423054	0.000508483	0.002523391	0.000567467	0.002534689	0.000652404	0.000284431	0.001702957	0.002629281	0.001891369	0.000783434	0.000892415	0.001898042	0.002420054	0.002372216	0.004331414	0.004684579
الصرف الكرخ SKTA	0.002135195	0.002501371	0.000463356	-0.000666683	0.002206293	0.002280747	0.001350258	8.4524E-05	0.00308622	0.001791567	0.002760601	0.001349662	0.003767926	1.20611E-05	0.00334241	0.001220647	0.005174076	0.002404291	0.002372122	0.001113305	0.002751909	0.001891654	0.000315302	-6.52087E-05	0.00079043	0.001655301	0.000350022	0.002158583	0.000809635	0.001993485	0.001198867	0.000820081	0.000892476	0.001694064	0.002454815	0.002248351	0.002158537	0.002181447	0.001864505
بغداد العراق SBPT	-0.000110083	0.000532314	0.001647518	0.000580355	0.000146317	0.000868196	0.000120591	-0.000536827	0.001495941	-0.000858924	0.00202717	-0.000534316	-0.000853924	0.001839404	0.000394285	2.49626E-05	0.000350293	0.000601818	0.001735264	-0.001423054	0.000315302	0.00422882	-0.000474374	0.00170332	0.002981199	0.000369906	0.000760951	-0.000346114	-2.925E-05	0.001580892	0.000587517	0.000810888	0.000955396	0.001138679	0.000613009	0.001450709	0.001639095	0.000509233
الخليج للتأمين NGIR	0.001405229	0.000103794	0.001778897	-0.000108588	0.000523323	0.000221577	9.3952E-05	0.001371252	0.002398602	2.83613E-05	0.006699448	-0.00028156	-0.001408011	-0.001310024	0.001584962	0.001089438	0.003805954	0.002301698	0.002021621	-0.000596462	0.000508483	-6.52087E-05	-0.000474374	0.00663858	0.001803542	0.002254103	0.001440262	0.000569965	-0.000388399	0.001183082	0.003100302	0.000373948	-0.000225303	0.000253652	0.001867703	0.000405788	0.001356404	0.000353865	0.001224184
الامين للتأمين NAME	0.001154455	0.002167049	0.001912965	0.001178882	-0.000110111	0.001538403	0.001770239	0.001875272	0.001373592	-0.000194173	0.001504906	-0.000264492	0.003706287	0.002842599	-0.000507412	-0.0053896	0.000401404	0.001190449	-0.001320357	-0.000765524	0.001808542	0.001811567	0.000958208	0.001371412	0.003708522	-0.000635066	0.001660672	0.002443249	0.001031086	0.003713659	0.006752217	0.002334812	0.001808722	0.002398089	0.003201975	0.005539394
الصرف المتحد BUND	-0.000812323	0.001705578	0.000582055	0.000783605	0.001219654	0.001545037	0.00182613	0.000127381	0.004362943	0.004047226	0.004332622	0.004983029	0.000748925	0.000239988	0.002115067	0.001304889	-0.000166912	0.001490475	0.001603099	0.002023871	0.001650367	0.00165301	0.000298199	0.002541033	0.008936208	0.001549696	0.001357082	0.001494413	0.001250833	0.00220768	0.007721392	0.000897248	0.001270284	0.006375346	0.002802559	0.00580495	0.003951877	0.003739555	0.00386022
الصرف الأمان BROI	0.001170745	0.000406969	0.001146877	7.17664E-05	0.000655565	0.00085241	0.002283224	0.003802069	0.001954516	0.001018829	0.001066385	0.002273912	-3.87839E-05	0.000555513	0.000945708	0.001043658	0.001150583	0.002505743	0.001163608	-0.000731893	0.002534689	0.00209202	0.000369906	0.001144062	0.003171412	0.003157082	0.007094337	0.002395377	0.005905605	0.001254405	0.002802331	0.001185617	0.001988925	0.003434651	0.002594216	0.003305429	0.002815284	0.004922384	0.002801327
الصرف الأفق BNOI	0.002016895	0.000529835	0.001351019	-0.000400879	0.001493713	0.001993364	0.002296901	-0.001279639	0.002841806	-0.000285163	0.004488823	0.002624895	0.002629469	0.001607524	0.004986219	0.001491825	0.002749189	0.005555306	0.001171821	0.002534046	0.001506583	0.00209202	0.000769691	0.005699945	0.003708522	0.004914413	0.002395377	0.005065326	0.002768617	0.004773056	0.001310419	0.003346768	0.00295583	0.004962694	0.005952895	0.003944384	0.004188505	0.002612712	0.004831683
الصرف الوطني BNAI	0.000845083	-0.001176354	0.002926749	-0.001015945	0.000435495	0.002177944	0.001158519	-0.000194173	0.001504906	0.001416496	-0.00133446	0.003130062	-0.001203256	0.001084675	0.003870897	0.003932278	-0.001593026	0.000641583	0.00076925	0.001450291	0.002284431	0.000809625	-0.003456114	-0.000388399	-0.000635066	0.001251833	0.001936035	0.002768617	0.001302441	0.000621812	0.00308175	0.000255644	0.000701988	0.001145297	0.002166332	0.002689893	0.004950284	0.00036337	0.002369028
الصرف الوطني BNAI	0.000845083	-0.001176354	0.002926749	-0.001015945	0.000435495	0.002177944	0.001158519	-0.000194173	0.001504906	0.001416496	-0.00133446	0.003130062	-0.001203256	0.001084675	0.003870897	0.003932278	-0.001593026	0.000641583	0.00076925	0.001450291	0.002284431	0.000809625	-0.003456114	-0.000388399	-0.000635066	0.001251833	0.001936035	0.002768617	0.001302441	0.000621812	0.00308175	0.000255644	0.000701988	0.001145297	0.002166332	0.002689893	0.004950284	0.00036337	0.002369028
مصرف المنصور BMMS	0.001457404	0.00093684	0.00101819	-0.0002897	0.000753236	0.001034789	0.001361946	0.000759047	0.002737377	0.00126219	0.001957312	0.001950924	0.001268199	-0.000533661	0.001041219	0.000606791	0.003937758	0.001898381	0.000734928	0.001450291	0.002284431	0.000809625	-2.925E-05	0.001183082	0.001660672	0.002207768	0.001252405	0.004772056	0.000628212	0.005657264	0.001411653	0.000763001	0.000781993	0.000721262	0.002200275	0.002094964	0.00205878	0.003948635	0.002369028
مصرف الموصل BMFI	0.001073837	-6.82808E-06	0.001254915	0.001648815	0.002572984	0.001249771	0.00253819	0.001021969	0.004357756	-0.000331074	0.001657608	0.003209615	0.001523221	0.001101173	0.001017496	0.001177949	0.000633182	0.001250828	0.00205734	0.002781229	0.002629281	0.001198867	0.001580892	0.003100232	0.003443249	0.007721392	0.002882331	0.001310419	0.00080175	0.002411653	0.011746783	0.001076228	0.001912858	0.00400287	0.004027265	0.005645121	0.004478404	0.004893635	0.005976538
مصرف كوردستان BKUI	0.000590653	0.000265486	0.001332752	0.001188713	-0.000655659	0.000321465	0.000218437	0.000725019	0.002461085	0.004144484	0.002888352	0.001246952	0.000162372	0.000828854	0.001884757	0.000342592	-0.000861282	0.001246952	0.000162372	0.000828854	0.001884757	0.000342592	-0.000861282	0.001246952	0.000162372	0.000828854	0.001884757	0.000342592	-0.000861282	0.001246952	0.000162372	0.000828854	0.001884757	0.000342592	-0.000861282	0.001246952	0.000162372	0.000828854	0.001884757
مصرف العراق BIIB	0.001146815	0.000184305	0.00204255	-0.000257112	0.000826183	0.001258072	0.002205864	0.00060191	-0.000181102	0.000874025	0.0015603	0.002241586	7.01322E-05	0.001740763	0.001758955	0.001096621	0.001664041	0.000779665	0.000662851	-0.000392584	0.000783434	0.002289476	0.00068888	-0.000225303	0.003711659	0.002702884	0.001988625	0.00235583	0.000701988	0.001072691	0.002912858	0.000962523	0.006226083	0.003801749	0.002405585	0.003365403	0.003107621	0.002743491	0.002794808
مصرف الشرق الأوسط BIME	0.000783897	0.000933096	0.002862396	-0.000115992	6.69615E-05	0.001531189	0.00239413	0.001744727	0.001370025	0.001006285	0.001683618	0.001751205	0.002280332	0.002062462	6.07251E-05	0.001653114	0.001591589	0.001101173	0.000838854	0.001740763	0.001751205	0.002211267	0.001523725	0.002303081	0.003711659	0.002702884	0.001988625	0.00235583	0.000701988	0.001072691	0.002912858	0.000962523	0.006226083	0.003801749	0.002405585	0.003365403	0.003107621	0.002743491	0.002794808
مصرف الاستثمار BIBU	0.002245681	0.000156723	0.001521612	0.000277602	0.001446953	0.001565523	0.001634955	-0.000771266	0.002234026	0.001683618	0.0015633	0.002786235	0.002152184	0.002211267	0.003427752	0.001795512	0.001272215	0.004505641	0.001863119	0.001219758	0.003802042	0.002454815	0.001138679	0.001086703	0.002334812	0.002802559	0.002594216	0.002952895	0.002166332	0.002200275	0.004072365	0.001521387	0.002405585	0.003954897	0.005973111	0.004133235	0.003308756	0.004704725	0.00408153
مصرف الخليج BGUC	0.000460934	0.00099867	0.003747442	0.000259937	0.001131712	0.002124549	0.001967243	-0.000146571	0.003215779	0.001349009	0.004181915	0.003047867	0.002207203	0.001523725	0.001521179	0.001396597	0.00032644	0.002478589	0.000837537	0.001591589	0.004220854	0.002248351	0.000613009	0.000457088	0.003819722	0.00580495	0.003305429	0.003044384	0.000689893	0.002594964	0.005645121	0.001861033	0.003305403	0.006351396	0.004133235	0.007307891	0.003398508	0.004920434	0.005355901
مصرف التجاري BCOI	1.58336E-05	0.000824959	0.000927241	0.000229673	0.001530746	0.001828886	0.001623437	2.78626E-05	0.00135007	0.000545312	0.001445948	0.001607207	0.00087671	0.001203801	0.001774698	0.001138087	0.002206565	0.001585916	0.00100514	0.000756884	0.002327216	0.002156537	0.001450709	0.001536404	0.003980889	0.003953877	0.002615284	0.004185505	0.004959194	0.00205078	0.004478434	0.00057717	0.003107621	0.003840084	0.003307856	0.003898908	0.001079596	0.004696839	0.004521813
مصرف بغداد BBOB	0.001736074	0.000601066	0.001929721	0.000153033	0.000780731	0.000889102	0.002263147	-0.000242794	0.001593771	0.000529565	0.004925651	0.003502954	0.001405752	0.001141223	0.001129633	0.001908159	0.002286565	0.001585916	0.001004514	0.000756884	0.002327216	0.002156537	0.001450709	0.001536404	0.003980889	0.003953877	0.002615284	0.004185505	0.004959194	0.00205078	0.004478434	0.00057717	0.003107621	0.003840084	0.003307856	0.003898908	0.001079596	0.004696839	0.004521813
مصرف اشور BASH	0.001030883	0.000483817	-0.000571459	0.000297302	0.001112584	0.001912431	0.002229921	0.000986085	0.002808064	0.001324502	0.003722125	0.002659406	0.001405752	0.001141223	0.001129633	0.001908159	2.85488E-05	0.001158728	0.000570279	0.00162238	0.004864579	0.001864505	0.000259923	0.001224184	0.005539594	0.00686022	0.002808327	0.004831683	0.000834736	0.002360028	0.005976538	0.001315624	0.002794808	0.006646271	0.004381513	0.004893997	0.001083877

المصدر : من اعداد الباحثة

وبعد ان اكتملت مدخلات استعمال خوارزمية (GRG) والمتمثلة بمدخلات مدخل ماركويتز والتي هي عائد ومخاطرة كل سهم بالعينة فضلا عن مصفوفة التباين المشترك بين عوائد الأسهم عينة الدراسة لم يتبقى سوى الإشارة الى ن الخوارزمية تستند لحل مشكلة بناء المحفظة الكفؤة لماركويتز بوصفها مشكلة برمجة بدالة هدف وقيود وهي كالاتي:

$$\text{Min} \quad \sigma_p$$

By changing stock weights (wi)

Subject to:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \qquad \text{.....(1-3)}$$

$$w_i \leq 1 \qquad \text{.....(2-3)}$$

$$w_i \geq 0 \qquad \text{.....(3-3)}$$

$$R_p = T\, R^*_P \qquad \text{.....(4-3)}$$

تستند هذه المشكلة البرمجية الى تعريف ماركويتز (وهي المحفظة التي تحقق ادنى مستوى من المخاطرة عند مستوى معين من العائد) اذ ان الخوارزمية وبعد تزويدها بالمدخلات وتعريفها بالمشكلة البرمجية أعلاه، فهي تعمل على تحقيق دالة الهدف المتمثلة بتدنية مخاطرة المحفظة الى ادنى مستوى ممكن وذلك عبر التلاعب بالأوزان وتغييرها بتكرار لامتناهي لغاية الوصول الى النتيجة المرجوة وهي الحل الأمثل للمشكلة وذلك عبر الالتزام بالقيود المفروضة على الدالة . هذه القيود تنص بأن مجموع اوزان مكونات المحفظة ينبغي ان يساوي الواحد الصحيح وبما يضمن استثمار كامل مبلغ المستثمر كما اشترط ماركويتز ذلك . القيد الثاني ينص بأن وزن كل ورقه بالمحفظة ينبغي ان لا يزيد عن لواحد الصحيح . والقيد الثالث يتمم القيد السابق باشتراطه عدم إمكانية الحصول على وزن سالب لمكونات المحفظة، اذان البيع القصير غير مسموح به طبقاً لاشتراطات ماركويتز . اما القيد الرابع فهو الأهم وذلك لأهمية المفتاح الذي تبدأ به الخوارزمية في اطار سعيها لحل المشكلة .. هذا القيد ينص بأن عائد المحفظة المطلوب بناؤها ينبغي ان يساوي العائد المستهدف (TR^*_P) .بمعنى ان الخوارزمية بالإضافة لمدخلات ماركويتز سالفة الذكر بحاجة لمعرفة كم هو العائد المطلوب تحقيقه في هذه المحفظة . والسؤال هو من اين يتم الحصول على هذا العائد ؟ وبكم عائد ينبغي ان نجرب ؟ بطبيعة الحال فأن عائد المحفظة يجب ان يكون ممكناً بمعنى انه مستمد من

اصل البيانات المدروسة . وبالعودة للمبحث الأول وترتيب عائدات الأسهم عينة الدراسة تصاعدياً او تنازلياً يتبين كم هو اعلى مستوى للعائد وكم هو ادنى مستوى له وبالتالي فأن العائدات المستهدفة يتم اختيارها من ضمن هذا المدى . بعد اختيار العائد المستهدف للمحفظة الكفؤة المطلوب بناؤها. فأن الخوارزمية حينئذ تفهم ان المطلوب بناء محفظة تحقق هذا العائد المستهدف وتحقق بذات الوقت ادنى مخاطرة وذلك عبر التغيير والتعديل المتكرر للاوزان طبقاً للقيود الثلاث الباقية الى ان يتم الوصول الى لمحفظة تحقق العائد المستهدف الذي يضمن تدنية مخاطرتها وان اوزان مكونات هذه المحفظة ليست سالبة وقيمتها اكبر من او يساوي الصفر واصغر من او يساوي الواحد الصحيح وان مجموع اوزان المكونات هو الواحد الصحيح. ختاماً وقبل البدء بتشغيل الخوارزمية قد يثار تساؤل عن منطقية اختيار العائد المستهدف من مدى عوائد الأسهم عينة الدراسة. اذ وكما هو معلوم فأن عائد المحفظة هو المتوسط الموزون لعائدات المكونات، وبالتالي فأن عائد اي محفظة يتم بناؤها من أي مجموعة من الأسهم ما هو الا عائد واقع بين اعلى عائد وادنى عائد في هذه المكونات. اما بخصوص عدد العائدات المستهدفة ، فأن العدد يقرره إمكانية الحد الكفؤ لماركويتز ، اذ ان الخوارزمية في كل محاولة تنتهي بمحفظة كفؤة عبر حساب عائدها ومخاطرتها وتحديد اوزان مكوناتها . وبالنسبة اليها فسوف نقوم باختيار (27) عائد مستهدف وبناء (27) محفظة كفؤة بالاستناد الى الخوارزمية وكما سيأتي ادناه .

1.2.3 بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (TR*p=1.9%) بأستعمال خوارزمية GRG

عبر تزويد الخوارزمية بالمدخلات اللازمة وبالاستناد الى الحزمة البرمجية الجاهزة (Solver) حينئذ تعي ان المطلوب هو الحصول على محفظة تحقق عائد قدرة (1.9%) وبذات الوقت فأن مخاطرة المحفظة تكون عند ادنى مستوى ممكن عبر تعديل وتبديل اوزان المكونات وفقاً للقيود والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-6)

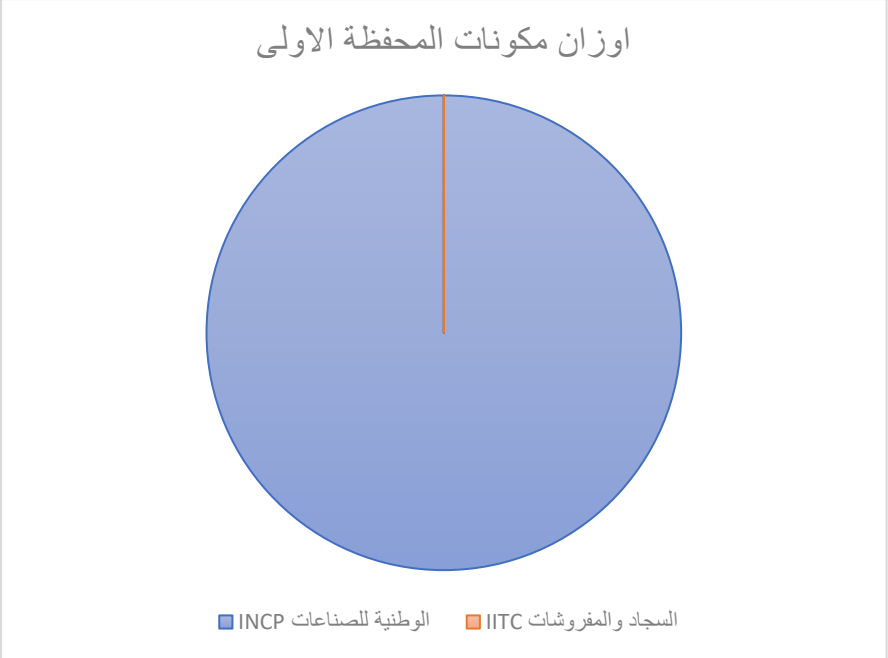
الجدول (3-6) المحفظة الكفؤة الأولى من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
1.86249E-06	السجاد والمفروشاتIITC
0.999998584	الوطنية للصناعاتINCP
الأداء	
1.91%	Rp

σ_p	31.76%
RF	0.3729%
Sharp	0.04834

المصدر: من اعداد الباحثة

ويتبين من الجدول ان هذه المحفظة عائدها هو (1.91%) ومخاطرتها هي (31.76%) وهي تضم سهمين فقط وهي (الوطنية للصناعات INCP) و(السجاد والمفروشات IITC) وبأوزان هي(1.86249E-06، 0.999998584) على التوالي . الملاحظة اننا بدائنا بأعلى عائد مستهدف بضوء الخصائص الفردية للمكونات ومن الطبيعي ان يكون الوزن الأكبر للسهم صاحب اكبر عائد لتمثيل محفظة اقصى عائد (MRP) والشكل البياني (3-1) يعرض اوزان مكونات هذه المحفظة .

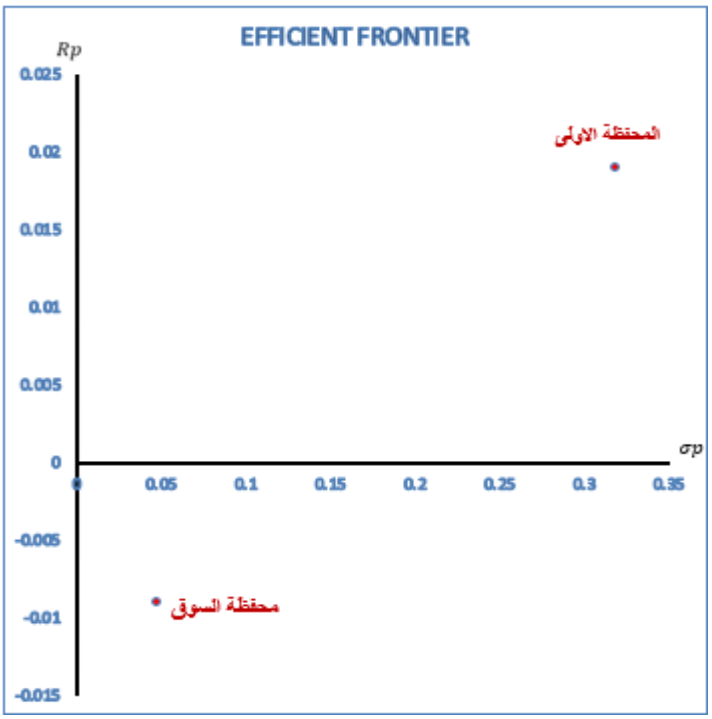


الشكل (3-1) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الأولى من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

ويتبين من الشكل ان هذه المحفظة مكونه من سهمين اما باقي الأسهم عينة الدراسة فهي لم تدخل ضمن مكوناتها. والسؤال المطروح هو كيف تم التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة ؟ في الادب المالي ولغرض تقييم

أداء المحفظة فأنه يحسب مؤشر شارب لقياس أداء هذه المحفظة ويقارن مع مؤشر شارب للمحفظة الكفؤة المرجعية وهي محفظة السوق . وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.04834) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) ويؤكد كفاءة وتفوق المحفظة المبنية بالخوارزمية . ما يؤكد إمكانية بناء محافظ كفؤة على وفق مدخل ماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهذا يدعو لرفض الفرضية الأولى للدراسة . والشكل (3-2) يعرض التمثيل البياني لأول محفظة كفؤة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق .



الشكل (3-2) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الأولى الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر : من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .2.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.85%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

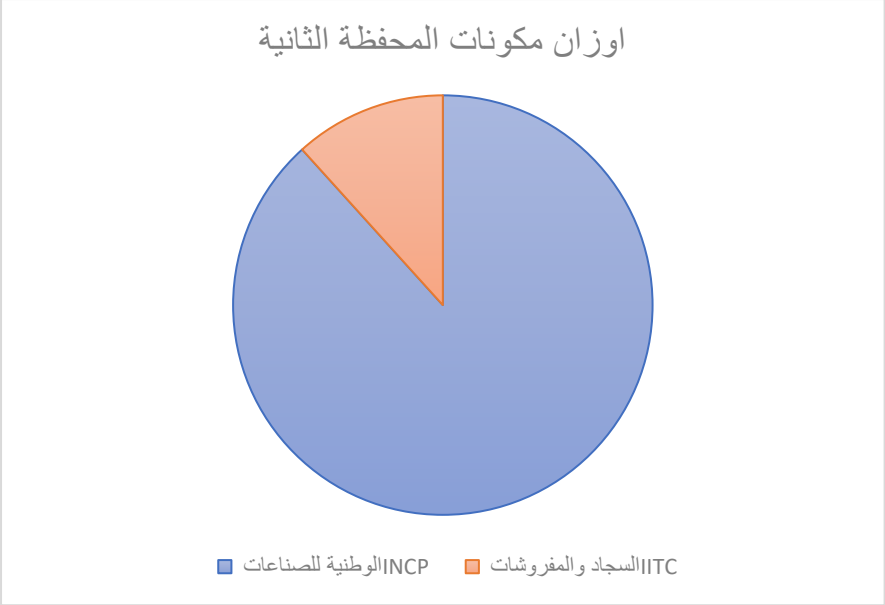
بالعودة مرة أخرى الى الحزمة البرمجية الجاهزة Solver وتغيير القيد الرابع عند (1.85%) حينئذ تفهم ان المطلوب بناء محفظة تحقق عائد قدرة (1.85%) عند ادنى مستوى من المخاطرة وذلك عبر تعديل وتبديل الاوزان وفقاً للقيود ، والنتيجة ضاهرة في الجدول التالي

الجدول (3-7) المحفظة الكفؤة الثانية من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
0.117014333	السجاد والمفروشاتIITC
0.882985663	الوطنية للصناعاتINCP
الأداء	
1.85%	Rp
28.15%	σ_p
0.3729%	RF
0.05248087	Sharp

المصدر: من اعداد الباحثة

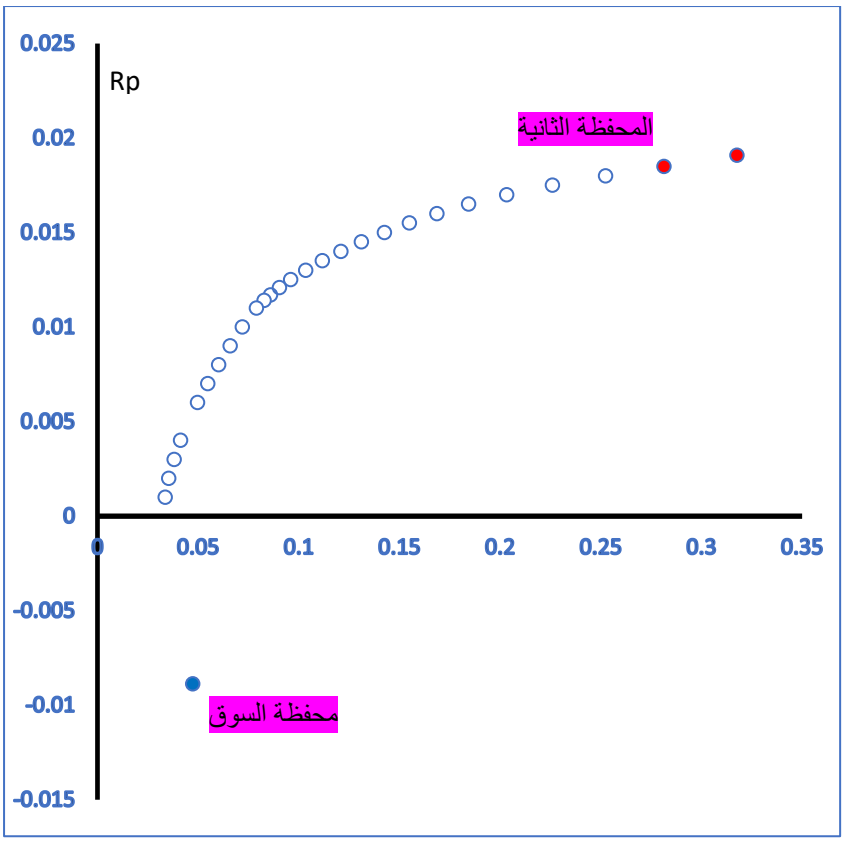
من الجدول تبين ان هذه المحفظة تحقق عائد هو (1.85%) ومخاطرة هي (28.15%) ، ومن الجدير بالذكر اننا تدرجنا من أعلى عائد مستهدف وهذه المحفظة تضم ثاني اكبر عائد مستهدف. والأسهم الداخلة في بناء هذه المحفظة ذات الأسهم المكونة للمحفظة الأولى وهما (السجاد والمفروشات IITC) و(الوطنية للصناعات INCP) لكن بأوزان مختلفة وهي (0.117014333، 0.882985663) على التوالي . والشكل البياني (3-3) يوضح اوزان هذه المحفظة



الشكل (3-3) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثانية من الاسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

ومن الشكل يتبين ان هذه المحفظة مكونة من سهمين اما باقي الأسهم فهي لم تدخل ضمن توليفتها، ونلاحظ ايضـــاً ان الوزن الأكبر للمحفظة يعود لســـهم الوطنية للصـــناعات INCP كونة صـــاحب اكبر عائد بين المكونات الفردية. ولتقيم أداء هذه المحفظة والتحقق من انها كفؤة ،فأنه يحسب مؤشر شارب لهذه المحفظة ويقارن مع مؤشـــر شـــارب للمحفظة الكفؤة المرجعية وهي محفظة الســـوق . وبضـــوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شـــهرياً فأن مؤشـــر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.05248087) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد كفاءة وتفوق المحفظة المبنية بالخوارزمية . يؤكد ايضـــاً إمكانية بناء محافظة كفؤة على وفق مدخل ماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) ، ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-4) الرسم البياني للمحفظتين الحالية والسابقة المبنيتين طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق محفظة كفؤة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق .



الشكل (3-4) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والسابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان استعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رسم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.80%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

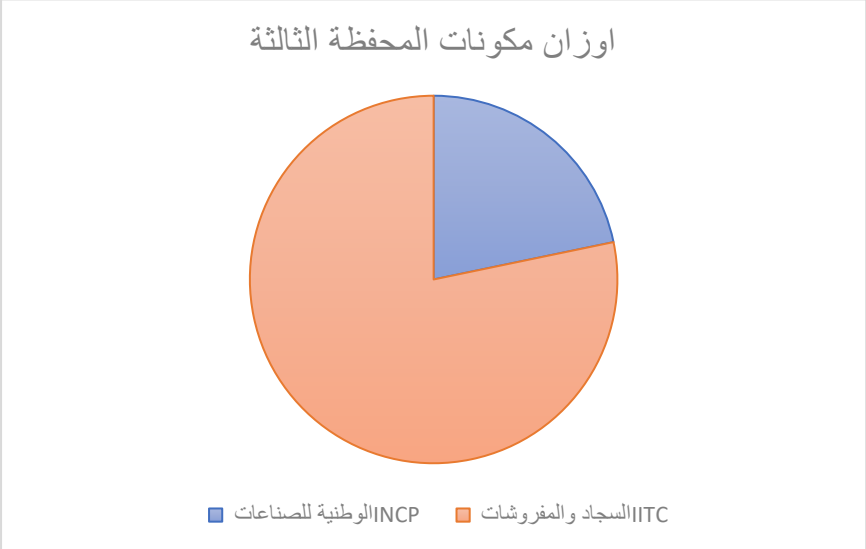
عند عائد مستهدف (1.80%) تعمل الحزمة البرمجية(Solver) بنفس الطريقة السابقة وتدرك ان المطلوب بناء محفظة بعائد مستهدف (1.80%) عند ادنى مستوى مخاطرة ممكن عبر تعديل وتبديل اوزان المكونات ووفقاً للقيود المفروضة عليها . والجدول (3-8) يوضح نتيجة ذلك

الجدول (3-8) المحفظة الكفؤة الثالثة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.21740423
الوطنية للصناعاتINCP	0.78259621
الأداء	
Rp	1.80%
σ_p	25.24%
RF	0.3729%
Sharp	0.056530827

المصدر: من اعداد الباحثة

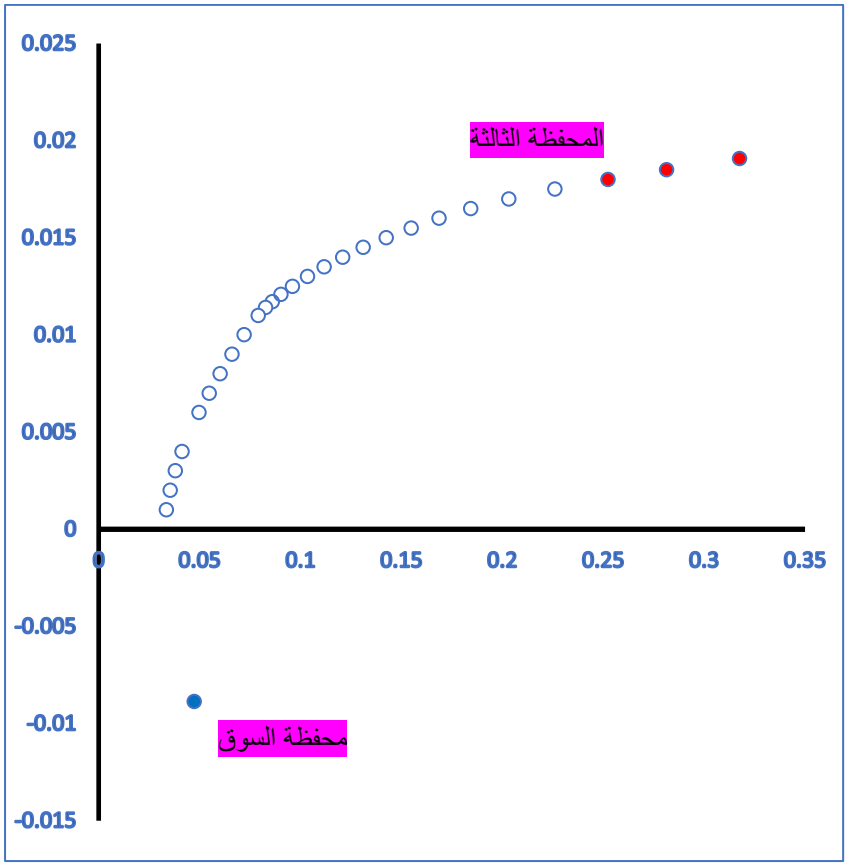
من الجدول يتضح ان هذه المحفظة عادها هو(1.80%) ومخاطرتها هي (25.24%) ، وانها كسابقاتها تتكون من سهمين هما الوطنية للصناعات INCP والسجاد والمفروشات IITC وبأوزان بلغت (0.21740423، 0.78259621) على التوالي وأيضا يتضح ان الوزن الأكبر في سهم الوطنية للصناعات INCP . والشكل (3-5) يوضح اوزان هذه المحفظة.



الشكل (3-5) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثالثة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

ومن اجل التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة ويتم مقارنتها مع المحفظة الكفؤة المرجعية وهي محفظة السوق، وتبين في ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً ان مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.056530827) وهو اعلى من مؤشر شارب لمحفظة السوق الذي بلغ (-0.265683002) وهذا يؤكد تفوق وكفاءة المحفظة المبنية بخوارزمية (GRG) ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-6) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحفظتين السابقتين المبنيتين طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-6) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحفظتين السابقتين الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان استعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رسم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

4.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.75%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

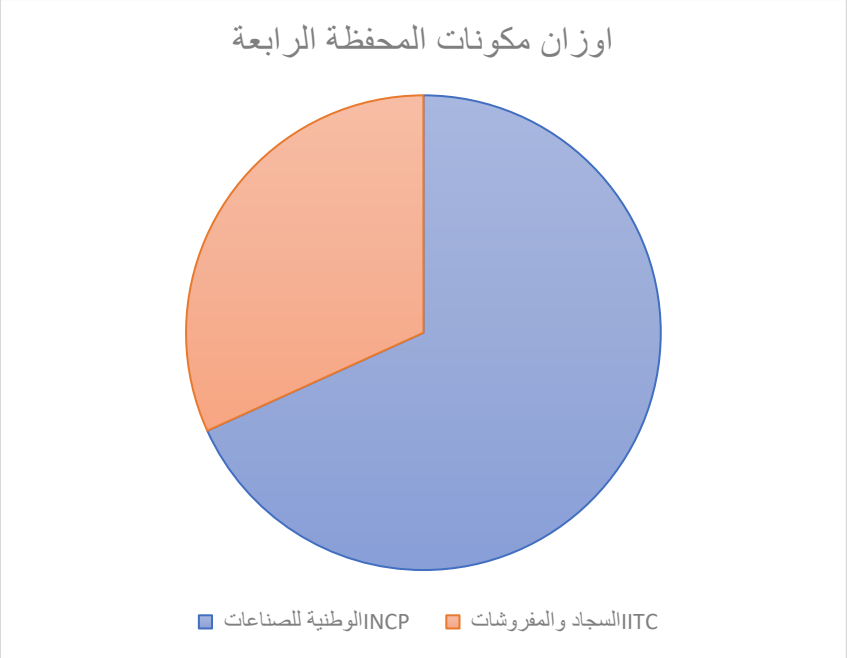
بتكرار الخطوات السـابقة و نفس القيود المفروضـة تعي الخوارزمية ان المطلوب هو محفظة تحقق عائد مسـتهدف (1.75%) عند ادنى مسـتوى مخاطرة ممكن وذلك عبر تعديل اوزان المكونات ووفق القيود المفروضه على تلك الاوزان، والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-9)

الجدول (3-9) المحفظة الكفؤة الرابعة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.31778682
الوطنية للصناعاتINCP	0.68221318
الأداء	
Rp	1.75%
σ_p	22.61%
RF	0.3729%
Sharp	0.060916974

المصدر: من اعداد الباحثة

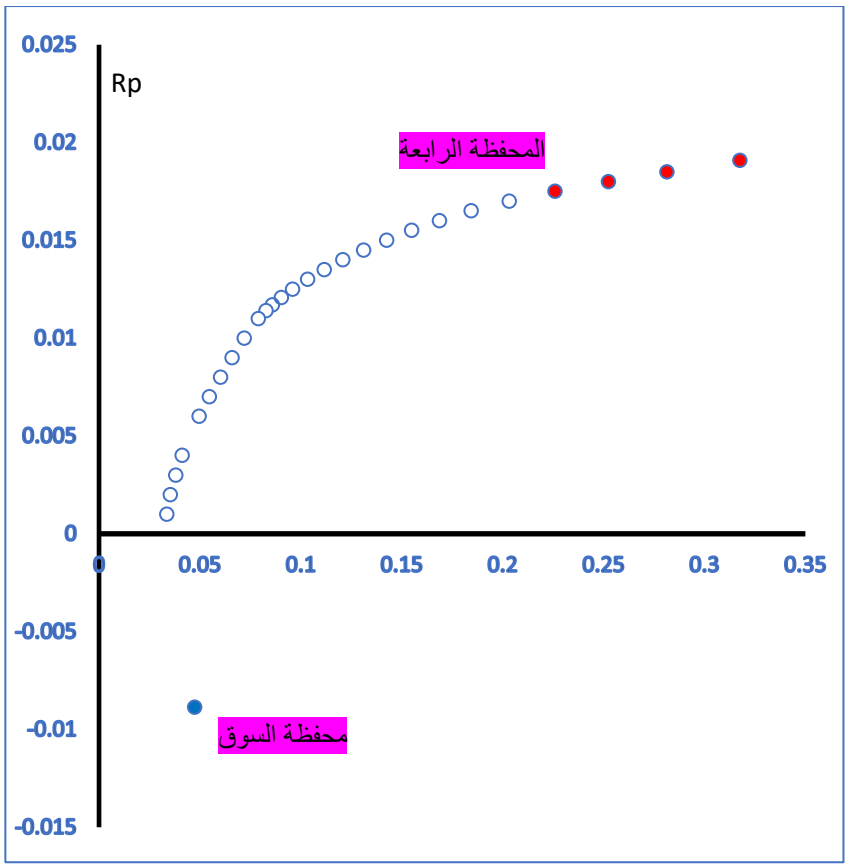
ويتبين من الجدول ان هذه المحفظة عائدها هو (1.75%) ومخاطرتها هي (22.61%) ، وان هذه المحفظة هي الرابعة على التوالي التي لديها توليفة من سهمين هما السجاد والمفروشات IITC و الوطنية للصناعات INCP وبأوزان بلغت (0.31778682،0.68221318) على التوالي . وكما هو الحال في المحافظ الثلاثة الأولى فأن هذه المحفظة أيضـا لديها اكبر وزن في سـهم الوطنية للصـناعات INCP وبنفس التعليل السـابق لكون هذا السهم هو صاحب اكبر عائد. والشكل (3-7) يبين اوزان هذه المحفظة.



الشكل (3-7) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة مكونه من سهمين فقط وان باقي المحافظ لم تدخل ضمن توليفتها . ومن اجل التحقق من كفاءة هذه المحفظة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.060916974) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد تفوق وكفاءة المحفظة المبنية بخوارزمية (GRG) ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-8) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحافظ الثلاثة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشـــكل (3-8) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثلاثة الســـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اسـتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رسـم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .5.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.70%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

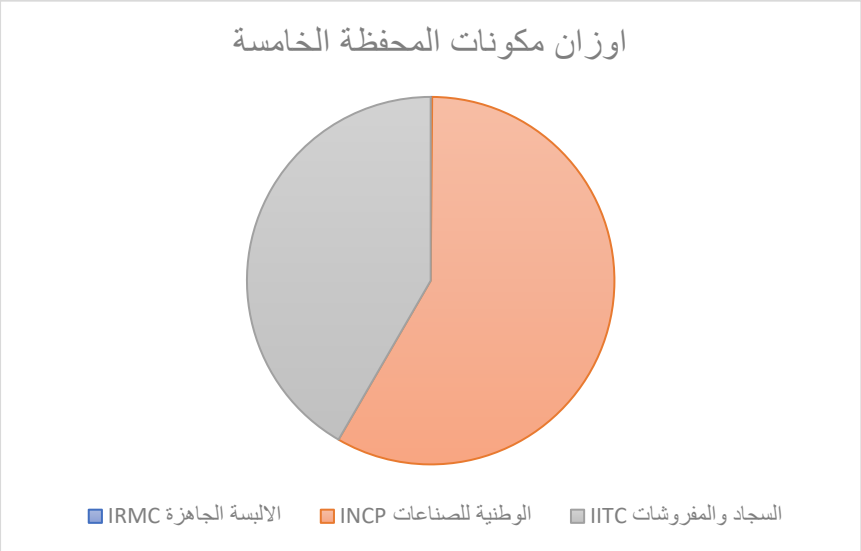
تعمل الخوارزمية على بناء محفظة ذات عائد مسـتهدف (1.70%) عند ادنى مسـتوى ممكن من المخاطرة وذلك عبر تحديد العائد المســـتهدف عند المســـتوى المطلوب بالاظافة الى تعديل وتغيير اوزان مكوناتها ووفق القيود المفروضة، والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-10)

الجدول (3-10) المحفظة الكفؤة الخامسة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.41636452
الوطنية للصناعاتINCP	0.58235137
الالبسة الجاهزةIRMC	0.00128443
الاداء	
Rp	1.70%
σ_p	20.33%
RF	0.3729%
Sharp	0.065270834

المصدر: من اعداد الباحثة

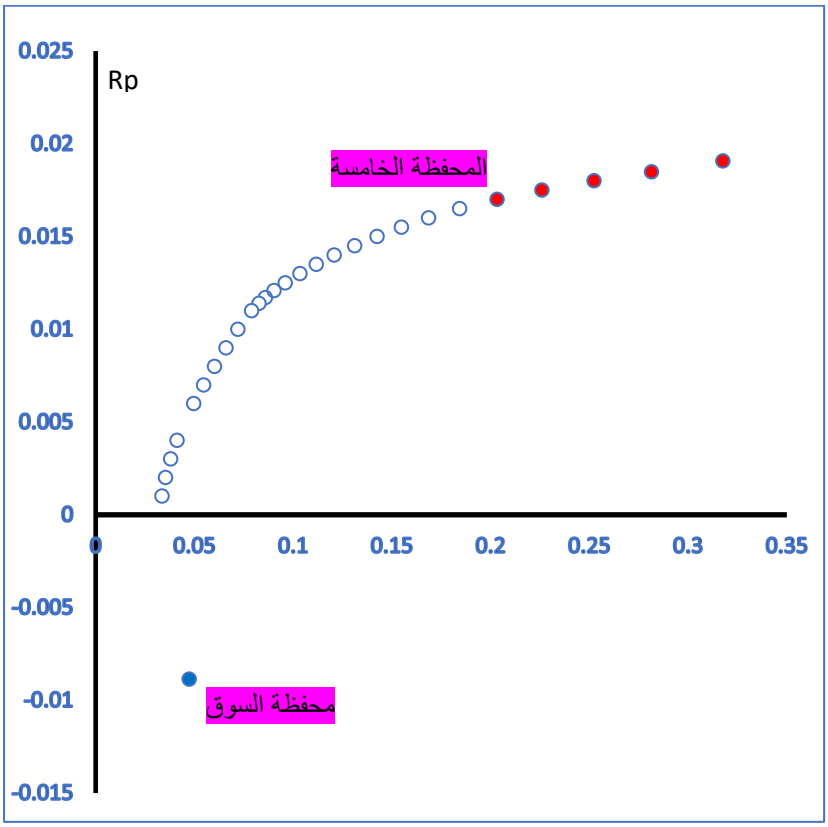
ومن الجدول يتبين ان هذه المحفظة عائدها هو (1.70%) ومخاطرتها هي (20.33%) ، وان هذه المحفظة لديها توليفة من ثلاث اسهم هما السجاد والمفروشات و الوطنية للصناعات والالبسة الجاهزة وبأوزان بلغت (0.41636452،0.58235137،0.00128443) على التوالي . والشكل (3-9) يبين اوزان هذه المحفظة.



الشكل (3-9) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الخامسة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

ومن الشـكل يتبين ان هذه المحفظة مكونة من ثلاث اسـهم اما باقي الأسـهم فهي لم تدخل ضـمن مكوناتها، ونلاحظ ايضـاً ان الوزن الأكبر للمحفظة يعود لسهم الوطنية للصناعات و السجاد والمفروشات. ولتقيم أداء هذه المحفظة والتحقق من انها كفؤة ، يحسب مؤشر شارب لهذه المحفظة ويقارن مع مؤشر شارب للمحفظة الكفؤة المرجعية وهي محفظة السـوق . وبضـوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شـهرياً فأن مؤشـر شـارب لهذه المحفظة بلغ (0.065270834) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (0.26568-) وهذا يؤكد كفاءة وتفوق المحفظة المبنية بالخوارزمية. ما يسـتلزم رفض فرضـية الدراسـة الأولى .ويعرض الشـكل (3-10) الرسـم البياني المحفظة الحالية والمحافظ الاربعة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشـكل (3-10) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاربعة السـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

مـا يؤكـد انـه بالإمكـان اسـتعمال خوارزميـة GRG اللاخطيـة فـي رسـم الحـد الكفـؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

6.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.65%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

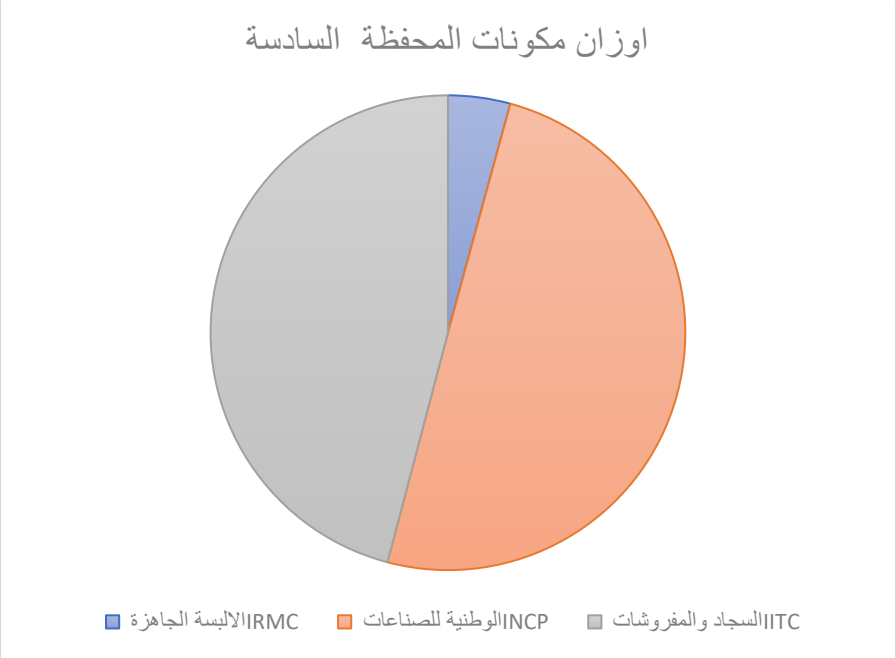
عبر تكرار الخطوات السابقة وبتعديل الاوزان وتبديلها وفق القيود المفروضة تعي الخوارزمية ان المطلوب بناء محفظة بعائد مستهدف (1.65%) عند ادنى مستوى ممكن من المخاطرة ، والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-11)

الجدول (3-11) المحفظة الكفؤة السادسة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.45893462
الوطنية للصناعاتINCP	0.49868377
الالبسة الجاهزةIRMC	0.04238161
الأداء	
Rp	1.65%
σ_p	18.44%
RF	0.3729%
Sharp	0.069255775

المصدر: من اعداد الباحثة

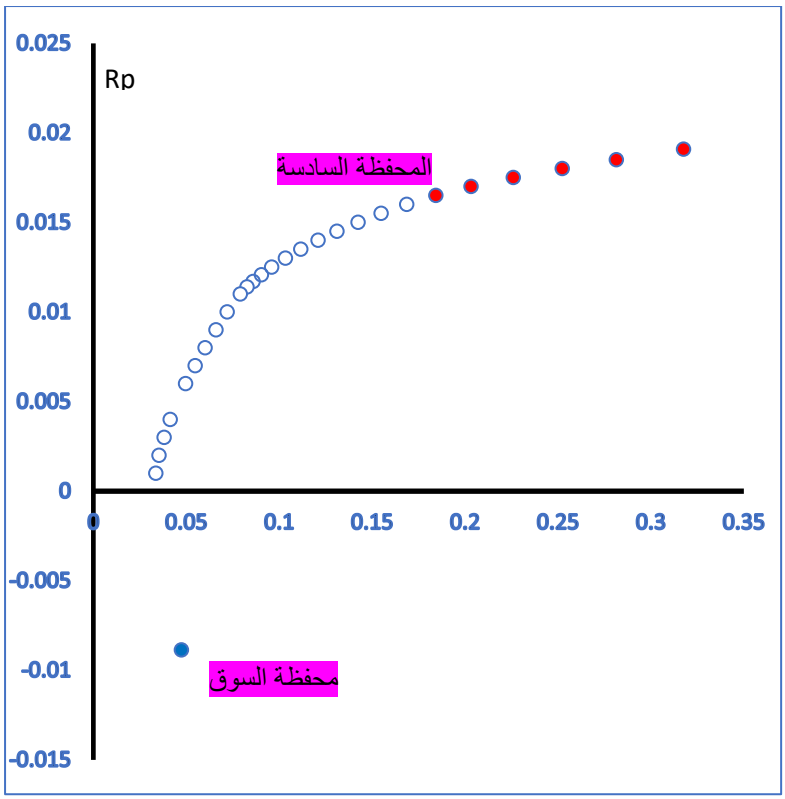
من الجول يتبين ان هذه المحفظة تتكون من ثلاث اسهم وهي(السجاد والمفروشات IITC) ،(الوطنية للصناعات INCP) و(الالبسة الجاهزة IRMC) وهي ذات الأسهم المكونة للمحفظة الخامسة لكن بأوزان مختلفة اذا بلغت اوزانها (0.45893462، 0.49868377 و 0.04238161) على التوالي . والشكل (3-11) يبين اوزان هذه المحفظة.



الشكل (3-11) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السادسة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يتضح في ضوء الشكل ان هذه المحفظة مكونة من ثلاث اسهم اما باقي الأسهم فهي لم تدخل ضمن مكوناتها، ونلاحظ ايضاً ان الوزن الأكبر للمحفظة يعود لسهم الوطنية للصناعات INCP و السجاد والمفروشات IITC كما هو الحال مع المحفظة الخامسة . ولتقيم أداء هذه المحفظة والتحقق من انها كفؤة ، يحسب مؤشر شارب لهذه المحفظة ويقارن مع مؤشر شارب للمحفظة الكفؤة المرجعية وهي محفظة السوق . وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.069255775) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد كفاءة وتفوق المحفظة المبنية بالخوارزمية . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-12) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحافظ الخمسة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشـــكل (3-12) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الخمســـة الســـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اســتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رســم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .7.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.60%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

يستمر تعديل الاوزان وتبديلها ووفق القيود المفروضة، من اجل الحصول على محفظة تحقق عائد مستهدف (1.60%) وبذات الوقت مخاطرة عند ادنى مستوى لها، والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-12)

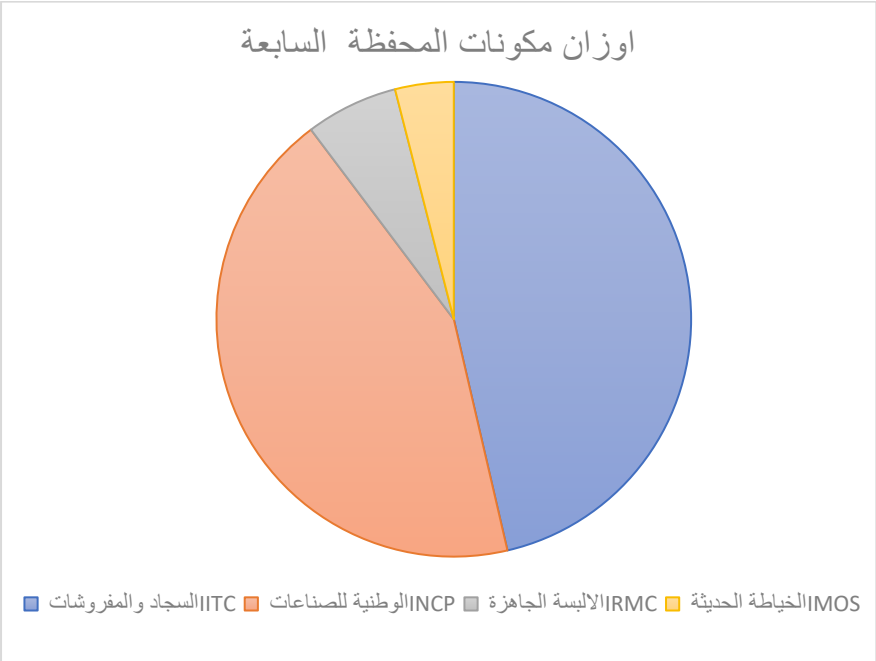
الجدول (3-12) المحفظة الكفؤة السابعة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.46367838
الوطنية للصناعاتINCP	0.43356887

الالبسة الجاهزةIRMC	0.06292098
الخياطة الحديثةIMOS	0.039832005
الأداء	
Rp	1.60%
σ_p	16.87%
RF	0.3729%
Sharp	0.072730544

المصدر: من اعداد الباحثة

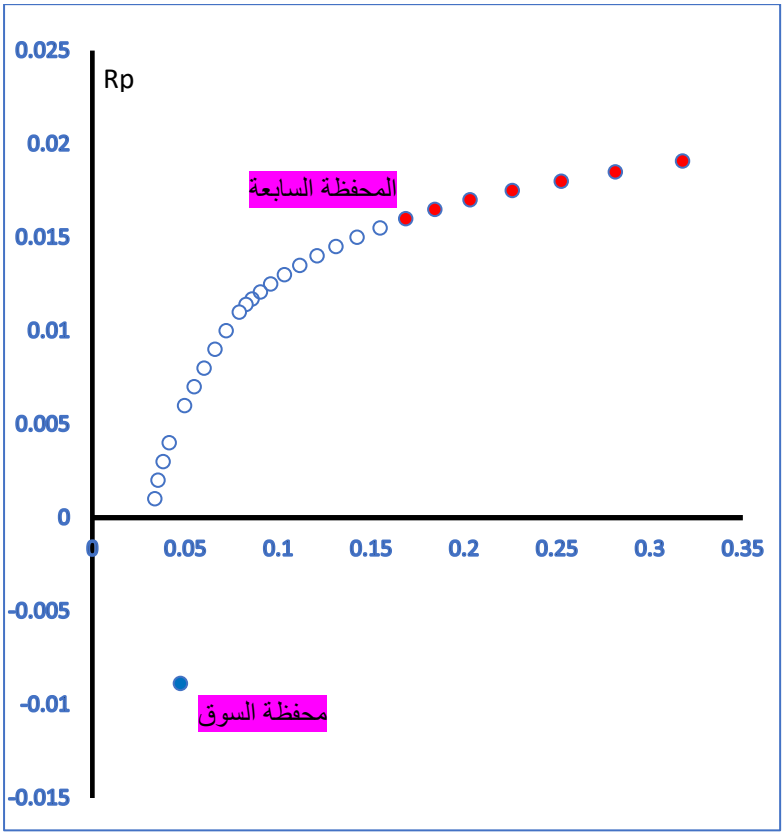
في ضـــوء الجدول تبين ان هذه المحفظة مكونة من أربعة اســـهم هي (الســـجاد والمفروشـــات ، الوطنية للصـــناعات ، الالبســـة الجاهزة و الخياطة الحديثة) وبأوزان هي (0.46367838، 0.43356887، 0.06292098 و 0.039832005) على التوالي والشـــكل (3-13) يبين اوزان هذه المحفظة



الشكل (3-13) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السابعة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة تتكون من أربعة اسهم اما باقي الأسهم فهي لم تدخل ضمن توليفتها ، ونلاحظ ان الوزن الأكبر لهذه المحفظة هو لسهم (السجاد والمفروشات) من ثم سهم (الوطنية للصناعات) .ومن اجل التحقق من كفاءة هذه المحفظة يتم مقارنة نسبة شارب لهذة المحفظة مع نسبة شارب للمحفظة المرجعية الكفؤة (محفظة السوق) ، وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.072730544) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد كفاءة وتفوق المحفظة المبنية بالخوارزمية . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-14) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحافظ الستة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشكل (3-14) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الستة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اسـتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رسـم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

8.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.55%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

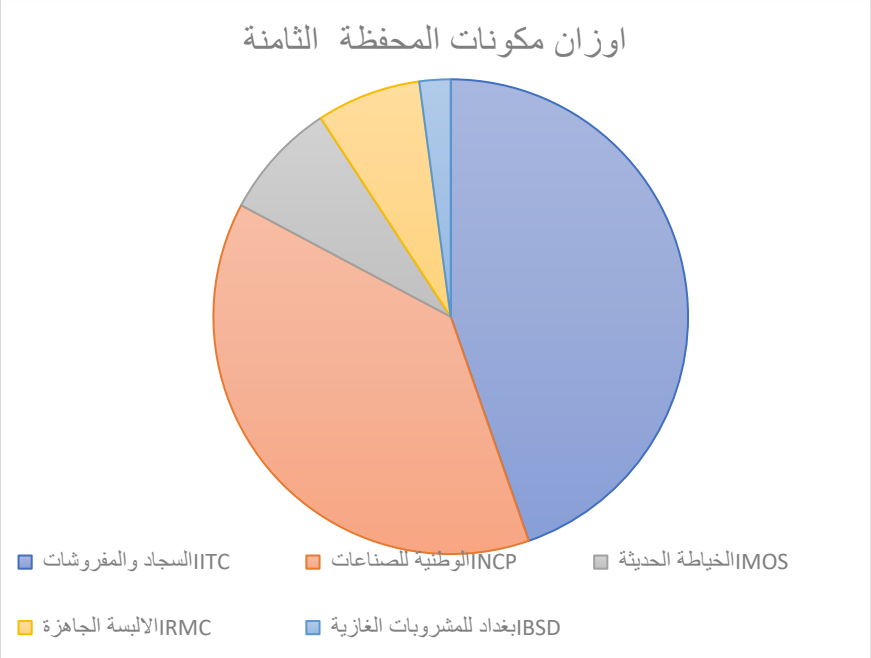
من اجل الحصول على محفظة تحقق عائد مستهدف (1.55%) وفي ذات الوقت مخاطرة عند ادنى مستوى ممكن تستمرالخوارزمية بتعديل اوزان المكونات وفق القيود المفروضـة عليها . والجدول (3-13) يوضـح نتيجة ذلك .

الجدول (3-13) المحفظة الكفؤة الثامنة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.44667173
الوطنية للصناعاتINCP	0. 38112906
الالبسة الجاهزةIRMC	0.07106488
الخياطة الحديثةIMOS	0.039832005
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.02120562
الأداء	
Rp	1.55%
σ_p	15.49%
RF	0.3729%
Sharp	0.075979808

المصدر: من اعداد الباحثة

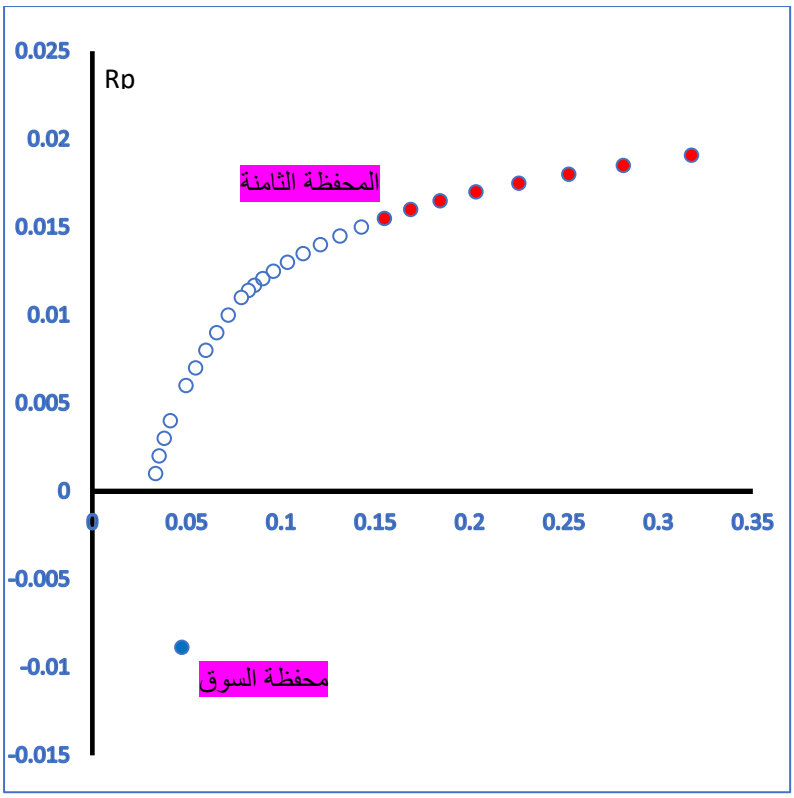
من الجدول تبين ان هذه المحفظة مكونة من خمسة اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات ، الالبســـة الجاهزة والخياطة الحديثة ، بغداد للمشـــروبات الغازية) وبأوزان بلغت(0.44667173 ، 0.38112906، 0.07106488 ، 0.039832005، 0.02120562) على التوالي. والشـــكل (3-15) يعرض اوزان هذه المحفظة .



الشكل (3-15) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثامنة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يبين الشـــكل ان هذه المحفظة تتكون من خمســـة اســـهم اما باقي الأســـهم فهي لم تدخل ضـــمن توليفة هذه المحفظة. ويتم مقارنة نسبة شارب لهذه المحفظة مع نسبة شارب لمحفظة السوق من اجل التحقق من انها كفؤة، وبضـــوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة الدراســـة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.075979808) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (0.26568-) وهذا يؤكد كفاءة المحفظة المبنية بالخوارزمية . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشـــكل (3-16) الرســـم البياني المحفظة الحالية والمحافظ الســـبعة الســـابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشـــكل (3-16) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الســـبعة الســـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اســتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رســم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .9.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.50%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

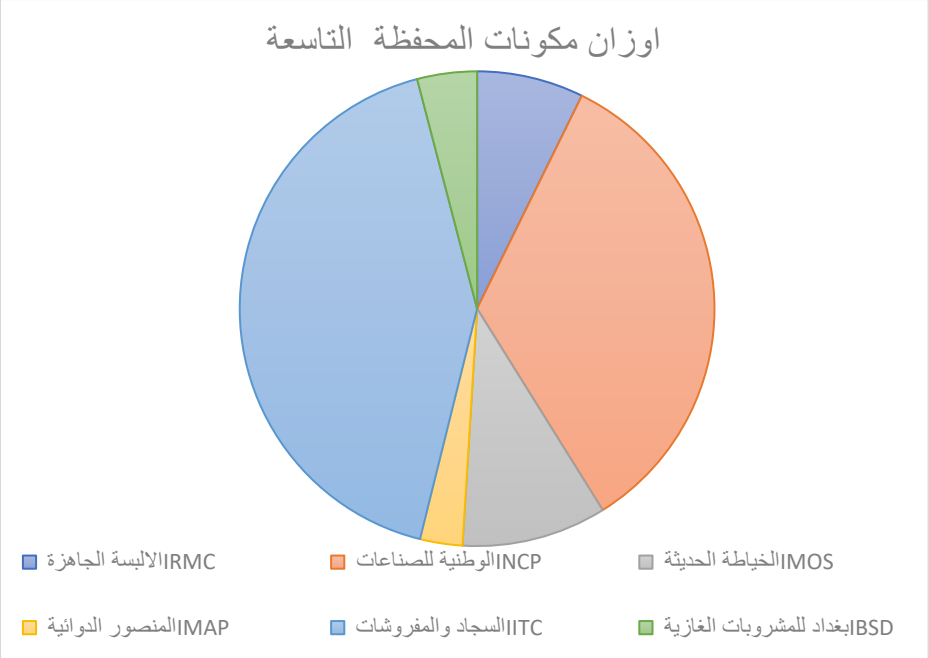
هذه المحفظة كســـابقاتها وبنفس الخطوات المتبعة وعبر تعديل الاوزان وفي ظل القيود المفروضـــة فأن الحزمة البرمجية (Solver) تعمل على بناء محفظة تحقق عائد مســـتهدف (1.50%) ومخاطرة عند ادنى مستوى ممكن ، والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-14)

الجدول (3-14) المحفظة الكفؤة التاسعة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.42065104
الوطنية للصناعاتINCP	0.33841138
الالبسة الجاهزةIRMC	0.07279371
الخياطة الحديثةIMOS	0.098607186
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.04064711
المنصور الدوائيةIMAP	0.02888959
الأداء	
Rp	1.50%
σ_p	14.26%
RF	0.3729%
Sharp	0.07904673

المصدر: من اعداد الباحثة

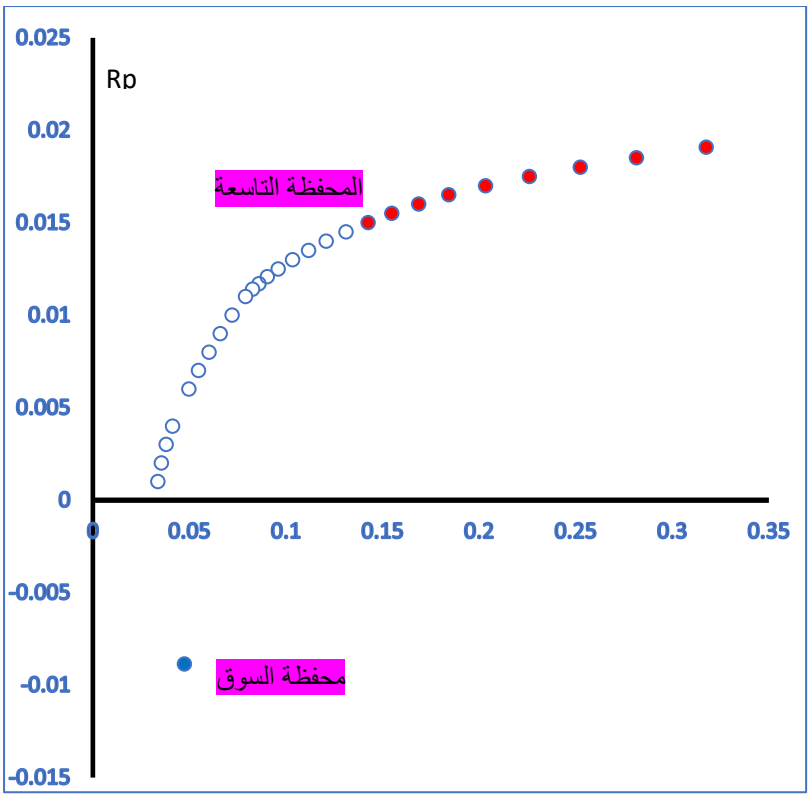
يوضح الجدول ان هذه المحفظة مكونة من ستة اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات ، الالبسة الجاهزة و الخياطة الحديثة ، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية) واوزانها بلغت(0.42065104،0.33841138،0.07279371،0.098607186،0.04064711،0.02888959) على التوالي . والشكل (3-17) يوضح اوزان هذه المحفظة .



الشكل (3-17) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة التاسعة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتبين ان هذه المحفظة مكونة من ستة اسهم اما باقي الأسهم عينة الدراسة فهي لم تدخل ضمن مكوناتها . ويتضح من الشكل أيضا ان اعلى الاوزان كانت في سهم (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات ، الخياطة الحديثة و الألبسة الجاهزة) على التوالي . وكما هو الحال مع المحافظ السالفة الذكر ومن اجل التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.07904673) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (0.26568-) وهذا يؤكد كفاءة المحفظة المبنية بالخوارزمية . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-18) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحافظ الثمانية السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق.



الشـــكل (3-18) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثمانية الســـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اسـتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رسـم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .10.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.45%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

عند تكرار الخطوات في كل مرة وعند تحديد العائد المستهدف عند (1.45%)، تعمل الخوارزمية على بناء محفظة ذات عائد مسـتهدف (1.45%) عند ادنى مسـتوى ممكن من المخاطرة . والجدول (3-15) يوضـح نتيجة ذلك

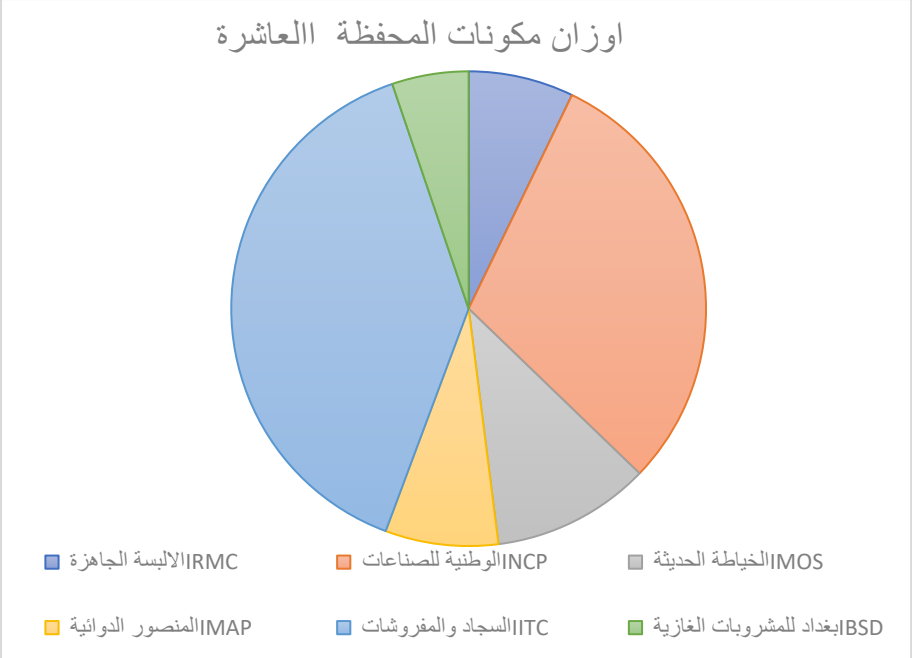
الجدول (3-15) المحفظة الكفؤة العاشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.39101964
الوطنية للصناعاتINCP	0.30033637
الالبسة الجاهزةIRMC	0.0717384
الخياطة الحديثةIMOS	0.107853878
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.05213264
المنصور الدوائيةIMAP	0.07691908
الاداء	
Rp	1.45%
σ_p	13.12%
RF	0.3729%
Sharp	0.082099336

المصدر: من اعداد الباحثة

من الجدول يتضح ان المحفظة مكونة من ستة اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات ، الالبسة الجاهزة و الخياطة الحديثة ، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية) واوزانها بلغت (0.39101964،0.30033637،0.0717384،0.107853878،0.05213264،0.07691908)

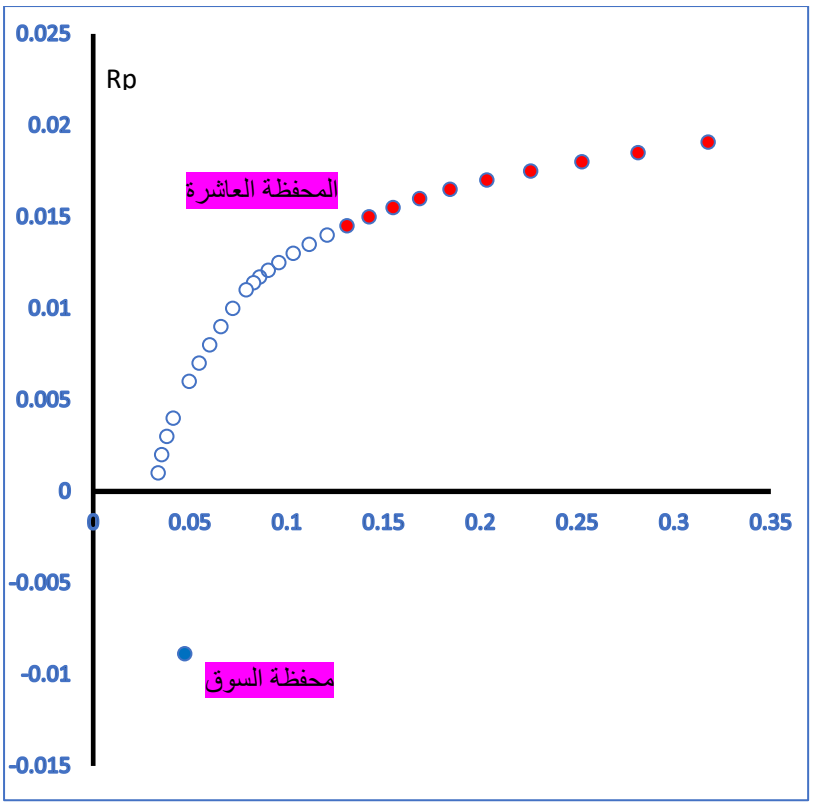
والشكل (3-19) يوضح تلك الاوزان



الشكل (3-19) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة العاشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يوضح الشكل ان هذه المحفظة مكونة من ستة اسهم و ان اعلى الاوزان كانت في سهم (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات) على التوالي . ومن اجل التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.082099336) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد كفاءة المحفظة المبنية بالخوارزمية. ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-20) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحافظ التسعة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشـــكل (3-20) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ التســـعة الســـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اســتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رســم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .11.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.40%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

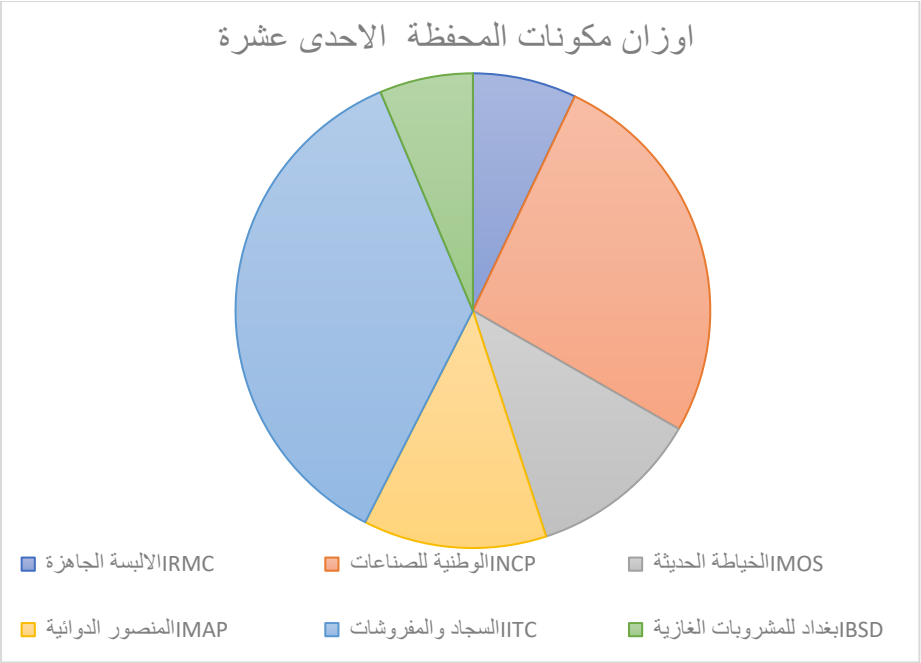
من اجل بناء محفظة تحقق عائد مســتهدف (1.40%)عند ادنى مســتوى مخاطرة ممكن ،تبدء الخوارزمية بتعديل الاوزان وتحديثها وفقاً للقيود المفروضـــة والمدخلات التي تم تزويدها بها والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-16)

الجدول (3-16) المحفظة الكفؤة الاحدى عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.36138728
الوطنية للصناعاتINCP	0.26226029
الالبسة الجاهزةIRMC	0.07068309
الخياطة الحديثةIMOS	0.117100712
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.06361819
المنصور الدوائيةIMAP	0.12495044
الاداء	
Rp	1.40%
σ_p	12.09%
RF	0.3729%
Sharp	0.084945949

المصدر: من اعداد الباحثة

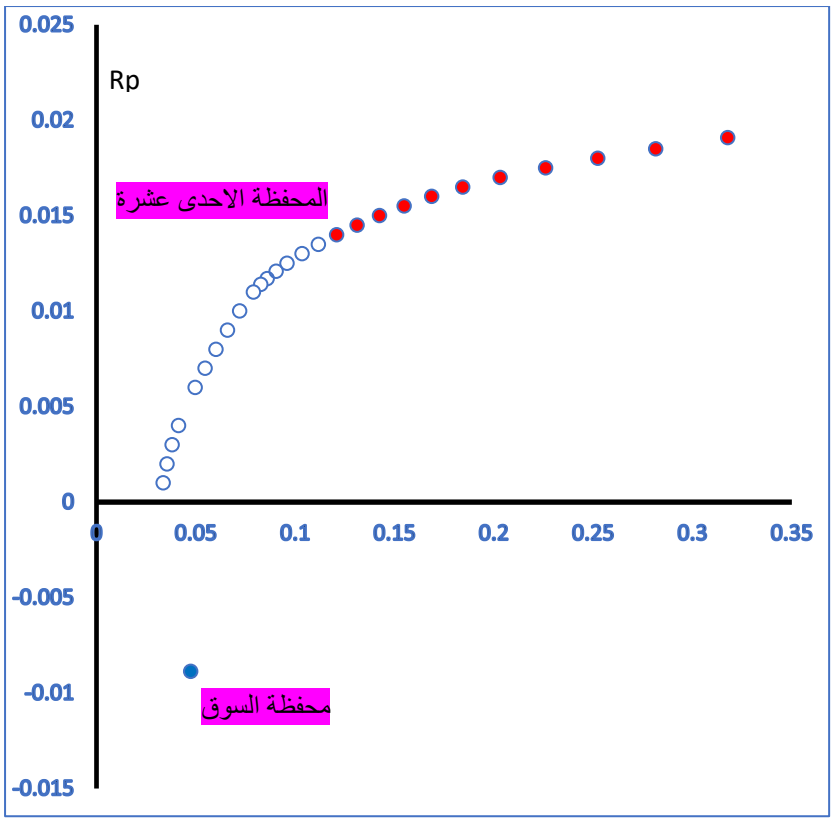
النتائج الظاهرة في الجدول تبين ان هذه المحفظة تتكون من ستة اسهم ايضاً وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية،) وبأوزان بلغت(0.36138728،0.26226029،0.07068309،0.117100712،0.06361819،0.1249504) على التوالي . والشكل (3-21) يوضح هذه الاوزان.



الشكل (3-21) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الاحدى عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يبين الشكل ان توليفة هذه المحفظة تتكون من ستة اسهم من اصل 39 سهم ، وان الاوزن الأكبر لهذه المحفظة هي لسهم (السجاد والمفروشات ،الوطنية للصناعات ،المنصور الدوائية والخياطة الحديثة) ، وكالعادة من اجل التحقق من ان المحفظة هذه كفؤة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق . وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.084945949) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد انها كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-22) الرسم البياني المحفظة الحالية والمحافظ العشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشـــكل (3-22) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ العشـــرة الســـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اســتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رســم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .12.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.35%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

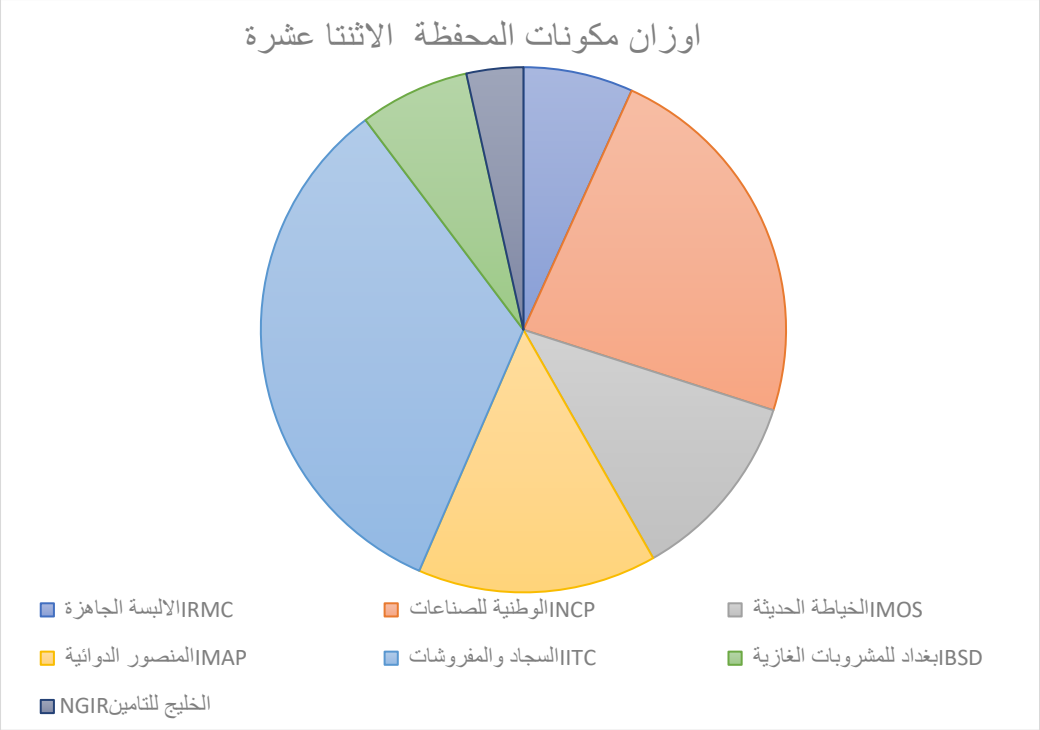
بالعودة الى الحزمة البرمجية الجاهزة (Solver) وتكرار نفس الخطوات تعي الخوارزمية ان المطلوب هو بناء محفظة ذات عائد مستهدف (1.35%) ومخاطرة عند ادنى مستوى ممكن ، عبر تعديل اوزان المكونات . والنتيجة ظاهرة في الجدول (3 -17)

الجدول (3-17) المحفظة الكفؤة الاثني عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.33229555
الوطنية للصناعاتINCP	0.23194226
الالبسة الجاهزةIRMC	0.06777532
الخياطة الحديثةIMOS	0.118145087
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.06762668
المنصور الدوائيةIMAP	0.14726625
الخليج للتامين	0.03494886
الأداء	
Rp	1.35%
σ_p	11.17%
RF	0.3729%
Sharp	0.087449159

المصدر: من اعداد الباحثة

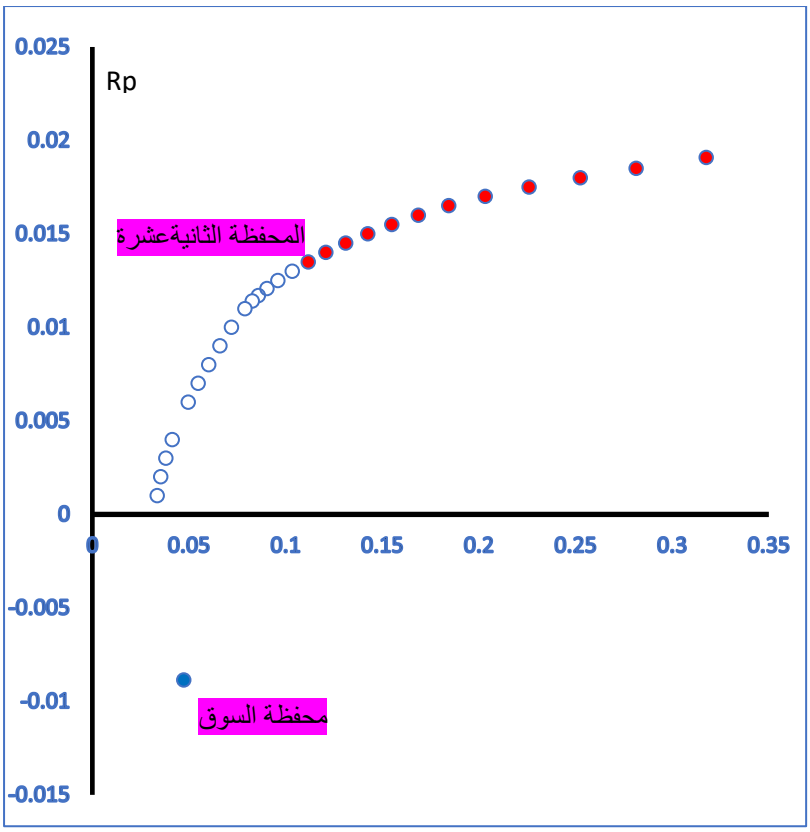
من الجدول يتبين ان هذه المحفظة تتكون من سبعة اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية و الخليج للتامين) وبأوزان.بلغت(0.33229555،0.23194226،0.06777532،0.118145087، 0.06762668،0.14726625،0.03494886) على التوالي . والشكل (3-23) يوضح هذه الاوزان.



الشكل (3-23) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الاثنتى عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة مكونة من سبعة اسهم من اصل 39 سهم عينة الدراسة . وكالعادة من اجل التحقق من ان المحفظة هذه كفؤة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق . وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة خلال مدة المعاينة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.087449159) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (0.26568-) وهذا يؤكد ان هذه كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (2-24) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الاحدى عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشـكل (3-24) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاحدى عشـرة السـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

ما يؤكد انه بالإمكان اسـتعمال خوارزمية GRG اللاخطية في رسـم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الثانية .

3 .13.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.30%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

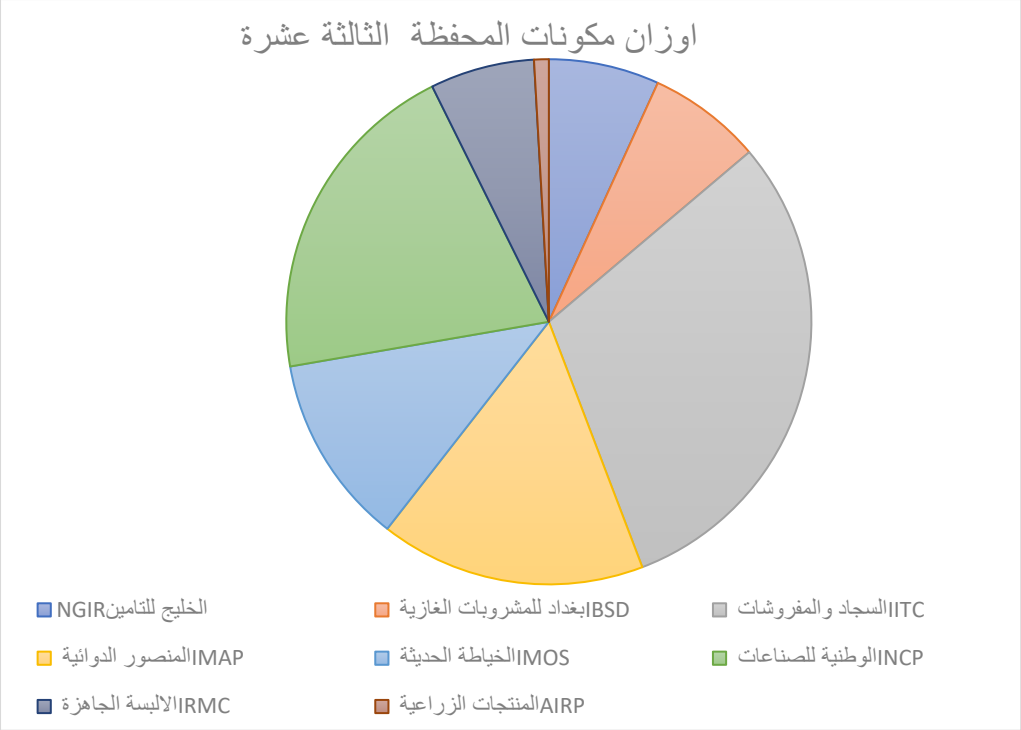
العودة مرة أخرى الى الحزمة البرمجية (solver) وتحديد البيانات اللازمة ووفق القيود المفروضـة وبتعديل وتبديل الاوزان , تعمل الخوارزميه على بناء محفظة بعائد مسـتهدف (1.30%) وفي ذات الوقت مخاطرة بادنى مستوى ممكن . والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-18)

الجدول (3-18) المحفظة الكفؤة الثالثة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.30385374
الوطنية للصناعاتINCP	0.20396816
الالبسة الجاهزةIRMC	0.064219178
الخياطة الحديثةIMOS	0.117275877
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.070062548
المنصور الدوائيةIMAP	0.1634399
الخليج للتامين	0.06814195
المنتجات الزراعية	0.00903865
الاداء	
Rp	1.30%
σ_p	10.35%
RF	0.3729%
Sharp	0.089606684

المصدر: من اعداد الباحثة

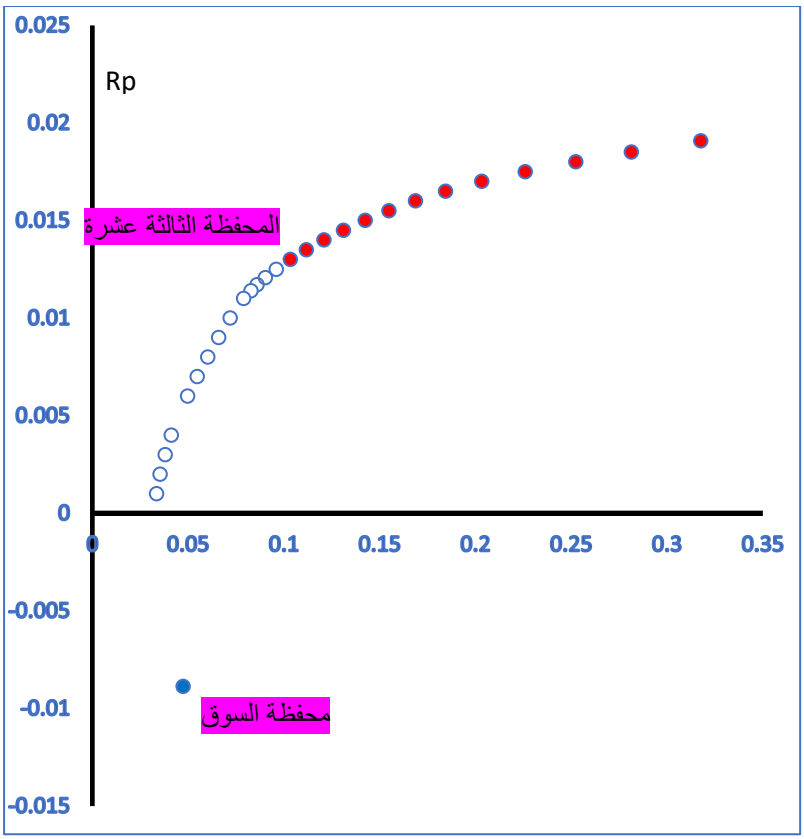
من الجدول يتبين ان هذه المحفظة تتكون من سبعة اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين و المنتجات الزراعية) وبأوزان بلغت(0.30385374،0.20396816،0.064219178،0.117275877،0.070062548،0.163439،0.06814195،0.00903865) والشكل (3-25) يوضح ذلك



الشكل (3-25) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثالثة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يبين الشكل ان هذه المحفظة مكونة من ثمانية اسهم اما باقي الأسهم عينة الدراسة فهي لم تدخل ضمن مكوناتها . وللتحقق من كفاءة هذه المحفظة يتم مقارنه مؤشر شارب الخاص بها مع مؤشر شارب للمحفظة المرجعية الكفؤة وهي محفظة السوق ، وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة خلال مدة الدراسة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.089606684) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-26) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الاثنتا عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشـكل (3-26) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاثنى عشـرة السـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسـم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باسـتعمال خوارزمية (GRG) وهنا يسـتلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .14.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.25%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

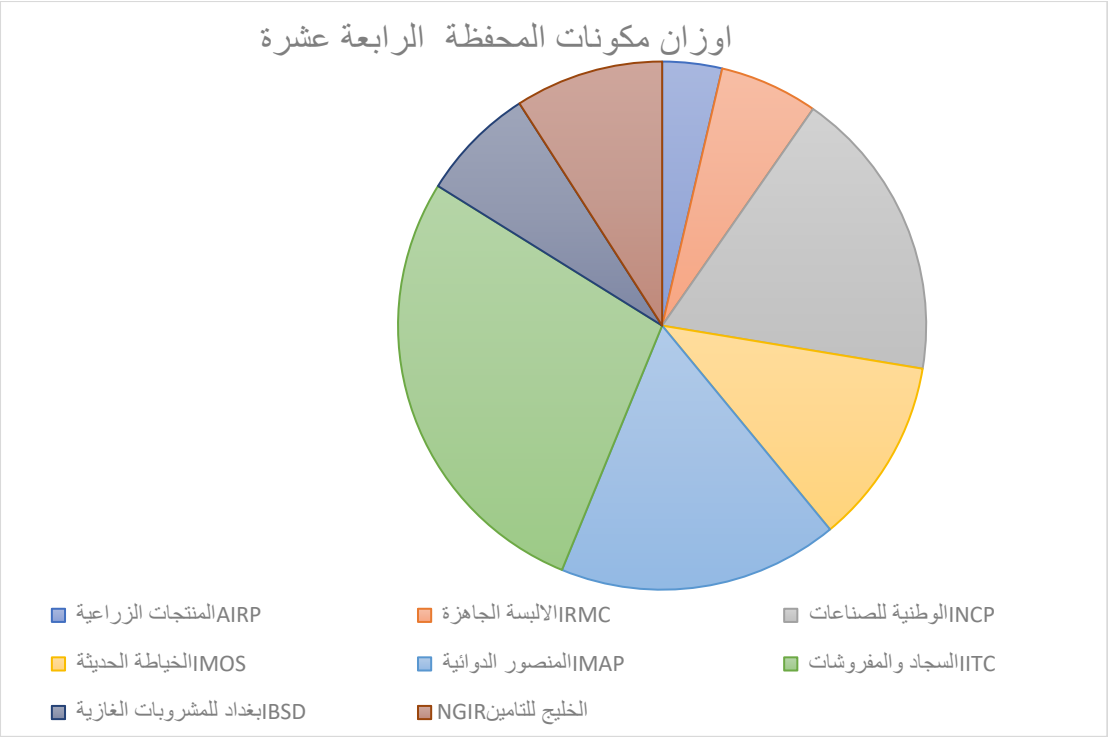
يستمر تكرار الخطوات السابقة وعند مستويات مختلفة من العائد المستهدف ، وعند تحديد العائد المستهدف عند (1.25%) تعي الخوارزمية ان المطلوب هو بناء محفظة بهذا العائد وعند ادنى مسـتوى ممكن من المخاطرة بتعديل الاوزان وتبديل اوزان المكونات . والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-19)

الجدول (3-19) المحفظة الكفؤة الرابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.27672172
الوطنية للصناعاتINCP	0.17922353
الالبسة الجاهزةIRMC	0.060300877
الخياطة الحديثةIMOS	0.114228231
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.070478079
المنصور الدوائيةIMAP	0.171617026
الخليج للتامين	0.090866296
المنتجات الزراعية	0.03656424
الاداء	
Rp	1.25%
σ_p	9.60%
RF	0.3729%
Sharp	0.091343077

المصدر: من اعداد الباحثة

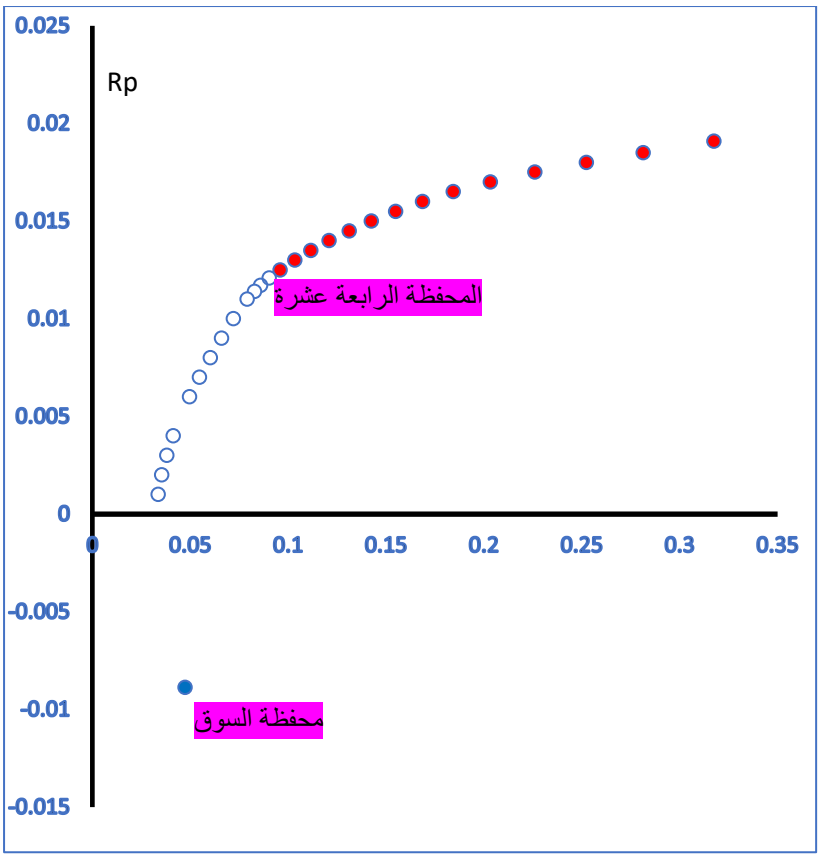
من الجدول يتبين ان هذه المحفظة مكونة من ثمانية اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين و المنتجات الزراعية) وبأوزان هي (0.27672172،0.17922353،0.060300877،0.114228231،0.070478079، 0.171617026،0.090866296،0.03656424)على التوالي والشكل (3-27) يوضح ذلك



الشكل (3-27) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يوضح الشكل اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة عشرة المبنية باستعمال الخوارزمية ، هذه المحفظة تكونت من ثمانية اسهم اما باقي الأسهم عينة الدراسة فهي لم تدخل ضمن مكوناتها . ومن اجل التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة ، كالعادة يتم مقارنه مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب للمحفظة المرجعية (محفظة السوق) , وبظل عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة خلال مدة الدراسة والبالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.091343077) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-28) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الثلاثة عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشكل (3-28) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثلاثة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .15.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف(1.21%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

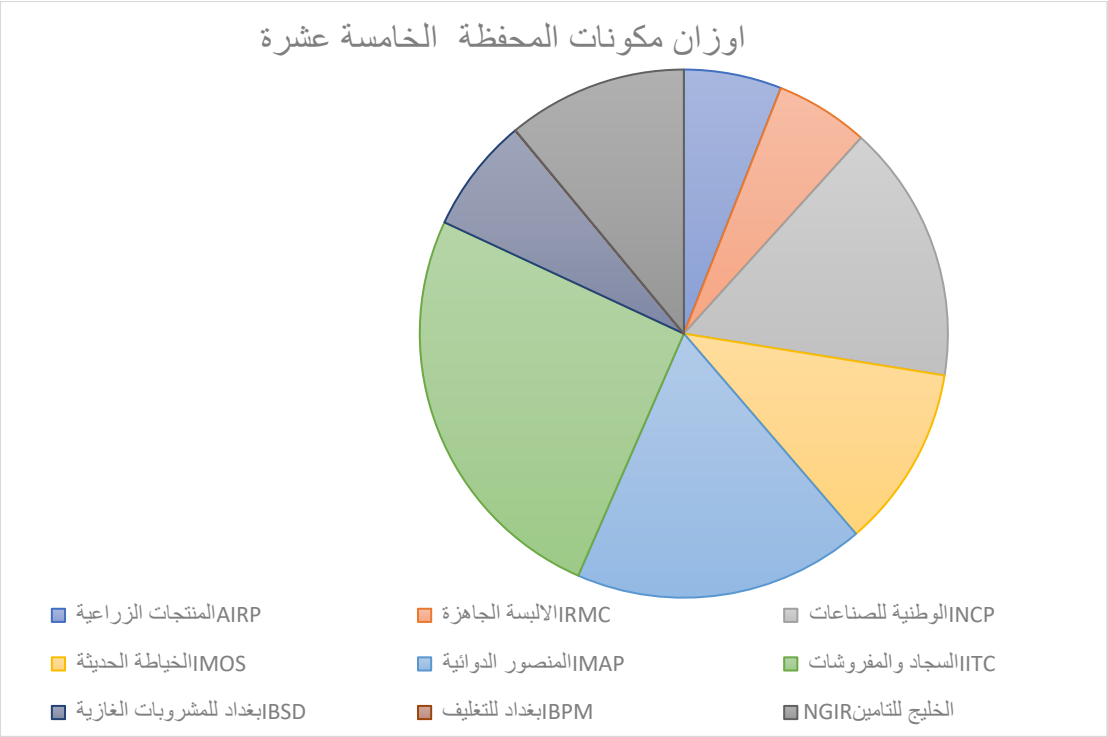
لبناء محفظة كفؤة ذات عائد مستهدف (1.21%) وادنى مستوى من المخاطرة تعمل الخوارزمية على تعديل الاوزان وتحديثها وفق القيود المفروضة . والنتيجة تظهر في الجدول(3-18)

الجدول (3-20) المحفظة الكفؤة الخامسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.2537177
الوطنية للصناعاتINCP	0.15825515
الالبسة الجاهزةIRMC	0.057172402
الخياطة الحديثةIMOS	0.111650022
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.070542
المنصور الدوائيةIMAP	0.17855023
الخليج للتامين	0.11009288
المنتجات الزراعية	0.05990328
بغداد للتغليف	0.00011597
الاداء	
Rp	1.21%
σ_p	9.04%
RF	0.3729%
Sharp	0.092298368

المصدر: من اعداد الباحثة

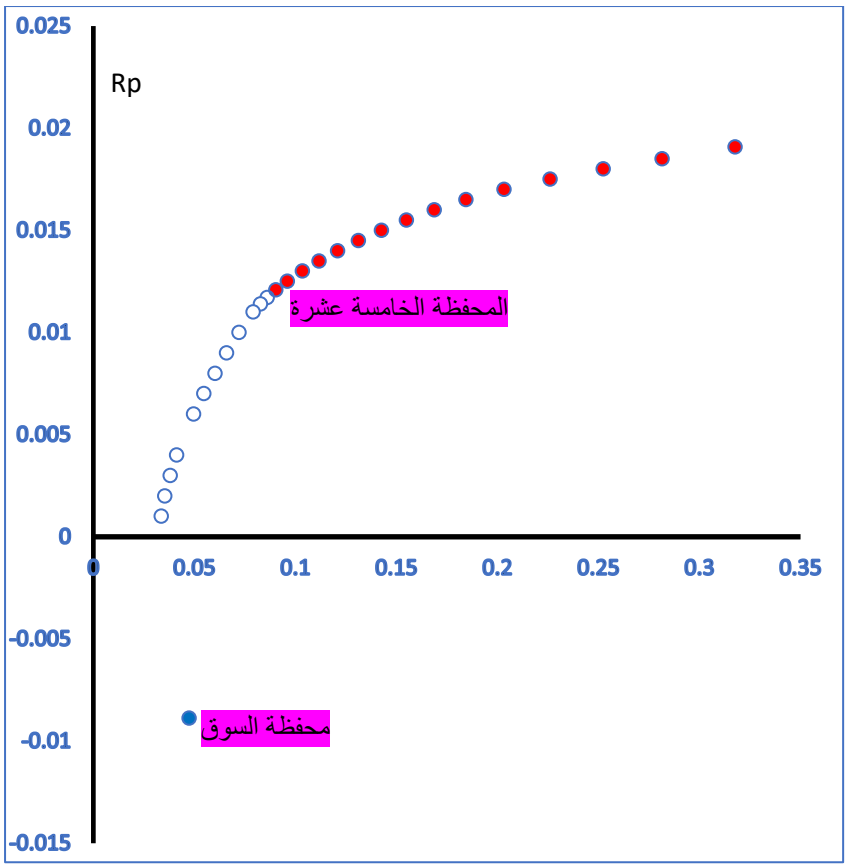
يوضح الجدول ان هذه المحفظة مكونة من تسعة اسهم من اصل 39 سهم عينة الدراسة وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية و بغداد للتغليف) وبأوان بلغت (0.2537177،0.15825515،0.057172402،0.111650022،0.070542،0.17855023،0.110 09288،0.05990328،0.00011597)والشكل (3-29) يوضح ذلك



الشكل (3-29) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الخامسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يبين الشكل ان هذه المحفظة مكونة من تسعة اسهم اما الأسهم الأخرى عينة الدراسة فهي لم تدخل ضمن مكوناتها ، ويتضح ان الوزن الأكبر في هذه المحفظة هو لسهم (السجاد والمفروشات ، المنصور الدوائية و الوطنية للصناعات) ، وعند مقارنة مؤشر شارب لهذه الحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وبضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة الذي بلغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.092298368) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-30) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الاربعة عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق .



الشـكل (3-30) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاربعة عشـرة السـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسـم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باسـتعمال خوارزمية (GRG) وهنا يسـتلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .16.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.17%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

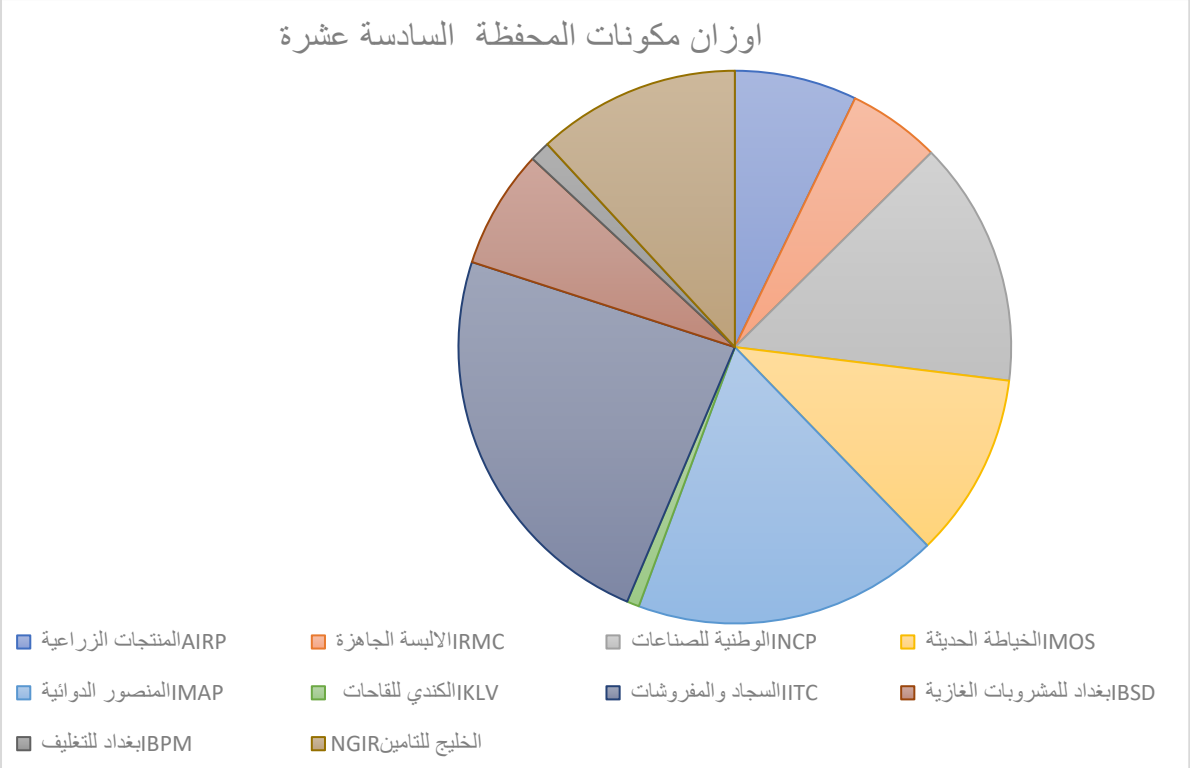
من اجل الحصول على محفظة تحقق عائد مستهدف (1.17%) عند ادنى مستوى من المخاطرة بأستعمال خوارزمية (GRG) يتم تكرار نفس الخطوات في كل مرة وفي ظل القيود المفروضة على اوزان المكونات تنتج الخوارزمية محفظة كفؤة بأدنى مستوى من المخاطرة وفي ذات الوقت تحقق عائد مستهدف (1.17%) والجدول (3-19)

الجدول (3-21) المحفظة الكفؤة السادسة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.23608472
الوطنية للصناعاتINCP	0.14361214
الالبسة الجاهزةIRMC	0.054103607
الخياطة الحديثةIMOS	0.108022425
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.069493422
المنصور الدوائيةIMAP	0.17909159
الخليج للتامين	0.11872667
المنتجات الزراعية	0.07168147
بغداد للتغليف	0.01195123
الكندي للقاحاتIKLV	0.00723272
الاداء	
Rp	1.17%
σ_p	8.60%
RF	0.3729%
Sharp	0.092662538

المصدر: من اعداد الباحثة

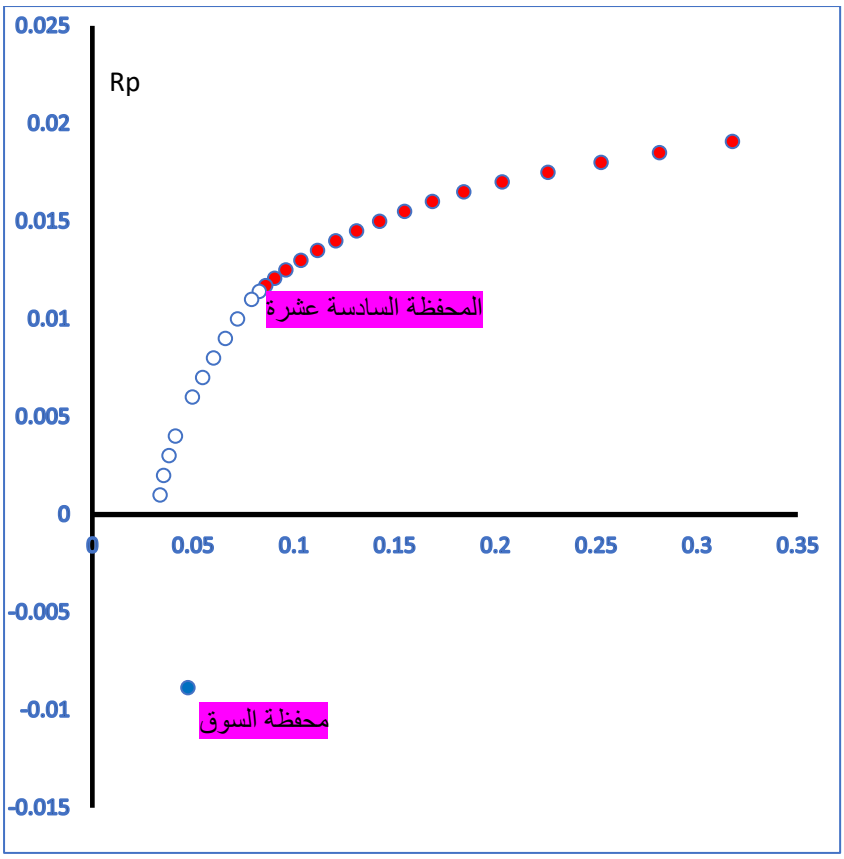
يبين الجدول ان هذه المحفظة مكونة من عشرة اسهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف و الكندي للقاحات) وبأوزان هي (0.23608472،0.14361214،0.054103607،0.108022425،0.069493422،0.17909159،0 .11872667،0.07168147،0.01195123،0.00723272)على التوالي . والشكل البياني (3-31) يمتثل اوزان هذه المحفظة .



الشـــكل (3-31) اوزان مكونـــات المحفظـــة الكفـــؤة السادســـة عشـــرة مـــن الأســـهم عينـــة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشـكل يتضـح ان هذه المحفظة مكونة من اوزان لعشـرة اسـهم اما بقية الأسـهم فهي لم تدخل ضـمن مكوناتها . ومن اجل التحقق من كفاءة المحفظة يتم مقارنة مؤشـر شـارب لهذه المحفظة مع مؤشـر شـارب لمحفظة السوق ، وفي ظل عائد ومخاطرة المحفظة ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شـهرياً فأن مؤشـر شـارب لهذه المحفظة بلغ (0.092662538) بينما مؤشـر شـارب لمحفظة السـوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضـاً كفؤة ومتفوقة ايضـاً على محفظة السوق . ويتضـح ان هذه المحفظة قد حققت اعلى قيمة لمؤشر شارب من بين المحافظ جميعاً . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشـكل (3-32) الرسـم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الخمسـة عشـرة السـابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-32) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الخمسة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .17.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.14%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

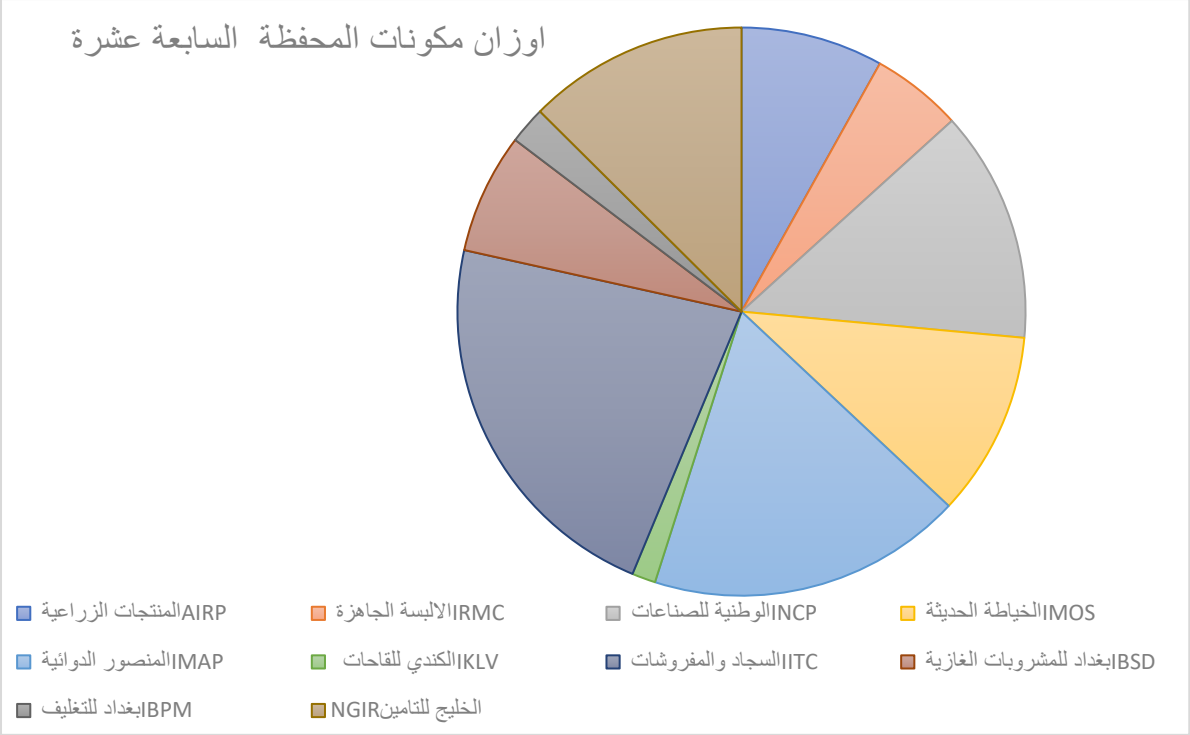
لبناء محفظة تحقق عائد مستهدف (1.14%) عند ادنى مستوى من المخاطرة ، نضبط مدخلات الحزمة البرمجية (Solver) عند مستوى العائد هذا وبتعديل الاوزان وتحديثها وفي ظل القيود المفروضة نحصل على المحفظة المطلوبة والجدول (3-20) يوضح ذلك

الجدول (3-22) المحفظة الكفؤة السابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.22207544
الوطنية للصناعاتINCP	0.13193825
الالبسة الجاهزةIRMC	0.051783215
الخياطة الحديثةIMOS	0.105147167
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.068516372
المنصور الدوائيةIMAP	0.17940276
الخليج للتامين	0.12553628
المنتجات الزراعية	0.08099834
بغداد للتغليف	0.02116995
الكندي للقاحاتIKLV	0.01343222
الاداء	
Rp	1.14%
σ_p	8.28%
RF	0.3729%
Sharp	0.092618348

المصدر: من اعداد الباحثة

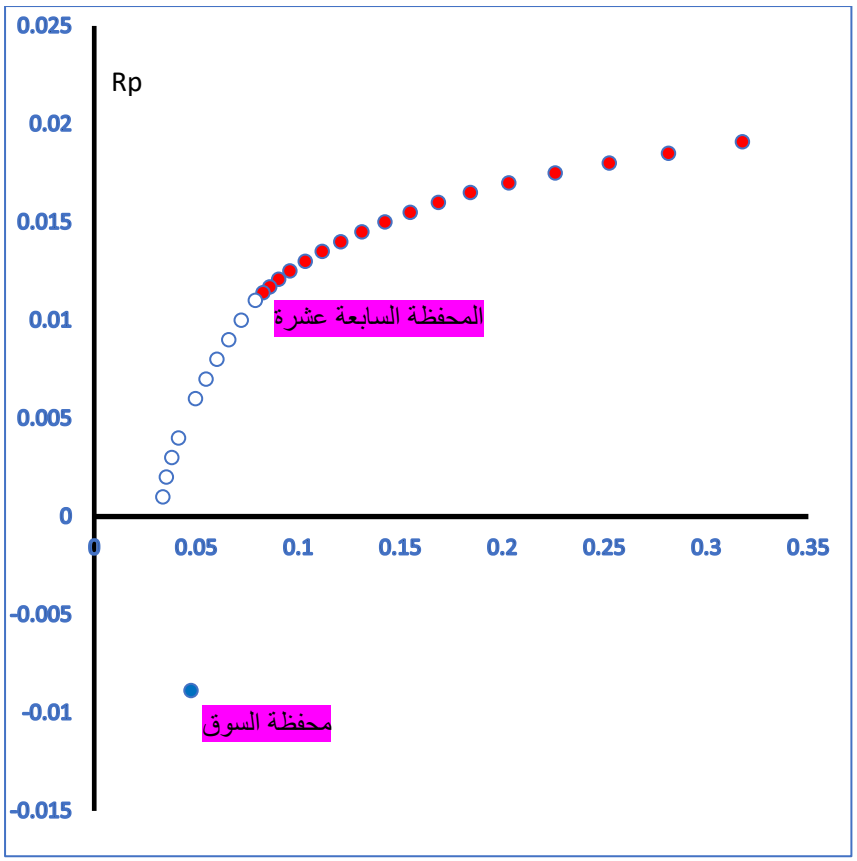
من الجدول يتبين ان هذه المحفظة مكونة من عشرة اسهم من اصل العينة البالغ 39 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف و الكندي للقاحات) وبأوزان بلغت (0.22207544،0.13193825،0.051783215،0.105147167،0.068516372،0.17940276، 0.12553628،0.08099834،0.02116995،0.01343222) والشكل (3-33) يوضح هذه الاوزان .



الشكل (3-33)اوزان مكونات المحفظة الكفؤة السابعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

الشكل يوضح الاوزان العشرة لهذه المحفظة ، وان النسبة الأكبر كانت في سهم (السجاد والمفروشات ، المنصور الدوائية ، الوطنية للصناعات و الخلج للتأمين) . وهذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة على محفظة السوق ، لان لديها مؤشر شارب (0.092618348) وهو اكبر من مؤشر شارب لمحفظة السوق الذي بلغ (-0.26568) . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-34) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الستة عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-34) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الستة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .18.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.10%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

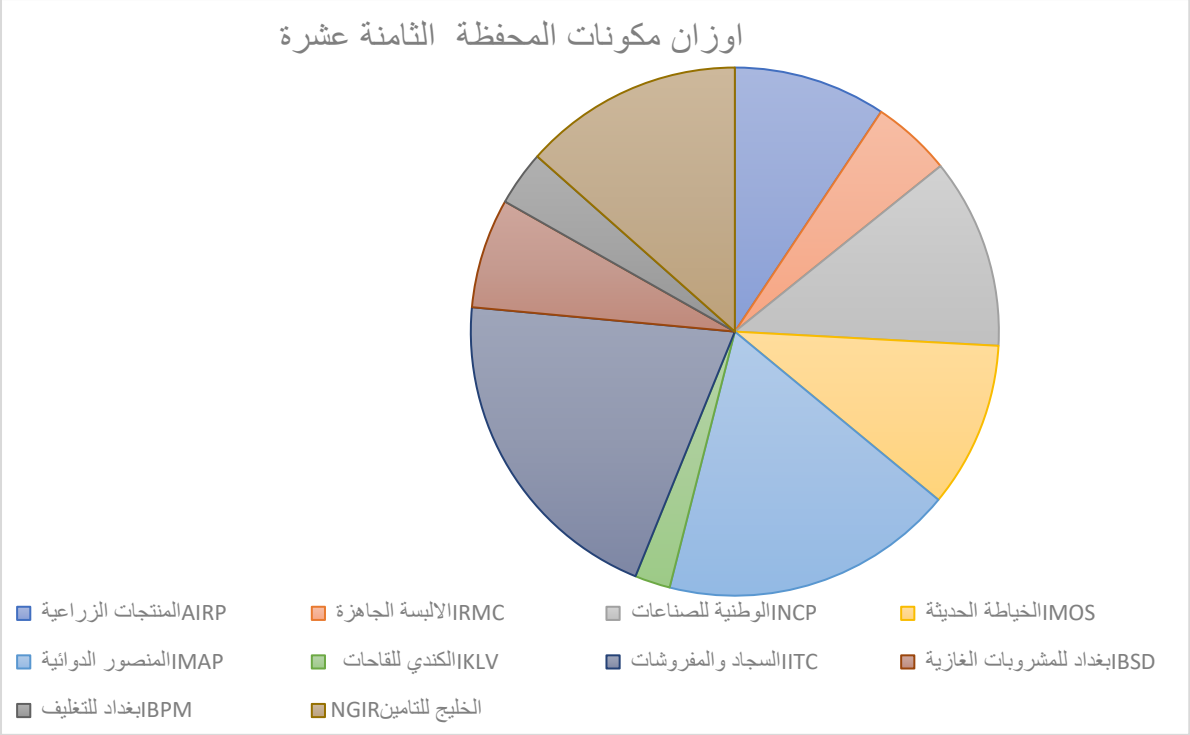
عند مستوى عائد مستهدف (1.10%) تعمل الخوارزمية وفي ضوء المدخلات التي تم تزويدها بها ،على تحقيق محفظة بعائد مستهدف (1.10%) وفي ذات الوقت مخاطرة عند ادنى مستوى ممكن ، عبر تعديل اوزان المكونات وتحديثها بضل الشروط المفروضة . والجدول (3-20) يوضح ذلك

الجدول (3-23) المحفظة الكفؤة الثامنة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.20334022
الوطنية للصناعاتINCP	0.11641217
الالبسة الجاهزةIRMC	0.048682397
الخياطة الحديثةIMOS	0.101321658
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.06719332
المنصور الدوائيةIMAP	0.17985749
الخليج للتامينNGIR	0.13454708
المنتجات الزراعية AIRP	0.09346467
بغداد للتغليف IBPM	0.0335089
الكندي للقاحاتIKLV	0.0216721
الاداء	
Rp	1.10%
σ_p	7.91%
RF	0.3729%
Sharp	0.092618348

المصدر: من اعداد الباحثة

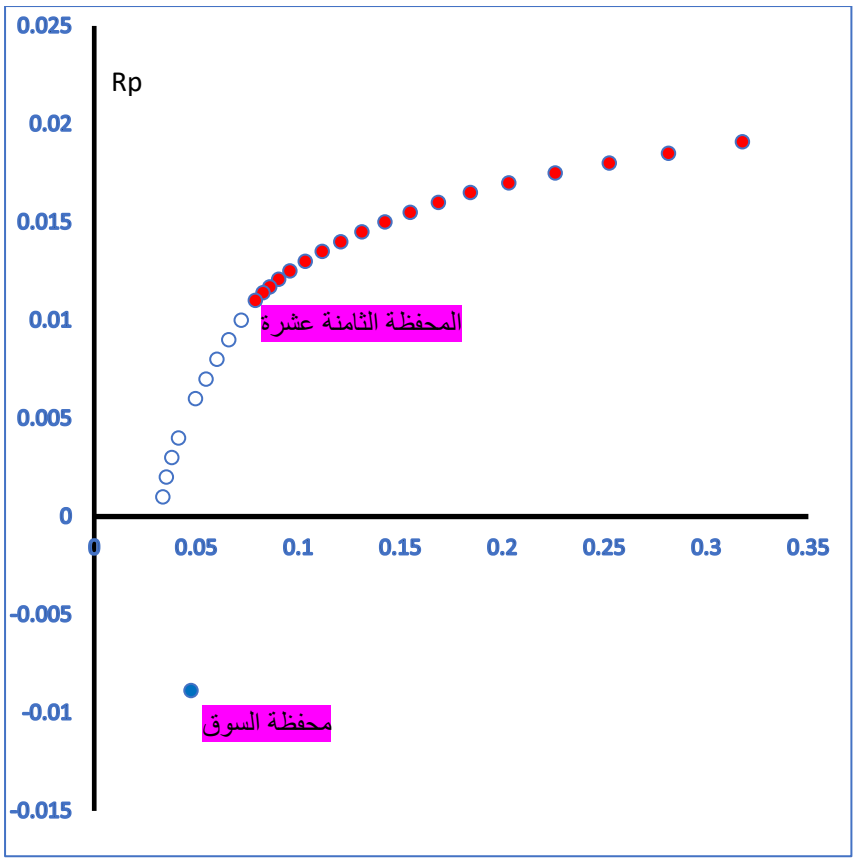
يوضح الشكل الأسهم الداخلة في بناء هذه المحفظة اذ بلغ عددها عشرة اسهم من اصل 39 سهم عينة الدراسة وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف و الكندي للقاحات) وبأوزان هي(0.20334022،0.11641217،0.048682397،0.101321658،0.06719332،0.17985749، 0.13454708،0.09346467،0.0335089،0.0216721) والشكل (3-35) يوضح ذلك



الشكل (3-35) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثامنة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

الشكل يوضح الاوزان العشرة لهذه المحفظة، وان النسبة الأكبر كانت في سهم (السجاد والمفروشات ، المنصور الدوائية ، و الخلج للتأمين) اما النسبة الأقل كانت في سهم (الكندي للقاحات و بغداد للتغليف). وهذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة على محفظة السوق ، لان لديها مؤشر شارب (0.092618348) وهو اكبر من مؤشر شارب لمحفظة السوق الذي بلغ (0.26568-) . وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-36) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ السبعة عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشـكل (3-36) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ السـبعة عشـرة السـابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسـم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باسـتعمال خوارزمية (GRG) وهنا يسـتلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .19.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (1.00%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

مرة أخرى وعبر تزويد الخوارزمية بالمدخلات وعند عائد مسـتهدف(1.00%) تعمل الخوارزمية على تعديل الاوزان وتبديلها وفق القيود المفروضة عليها ، من اجل بناء محفظة تحقق عائد مستهدف (1.00%) ومخاطرة بادنى مستوى ممكن والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-21)

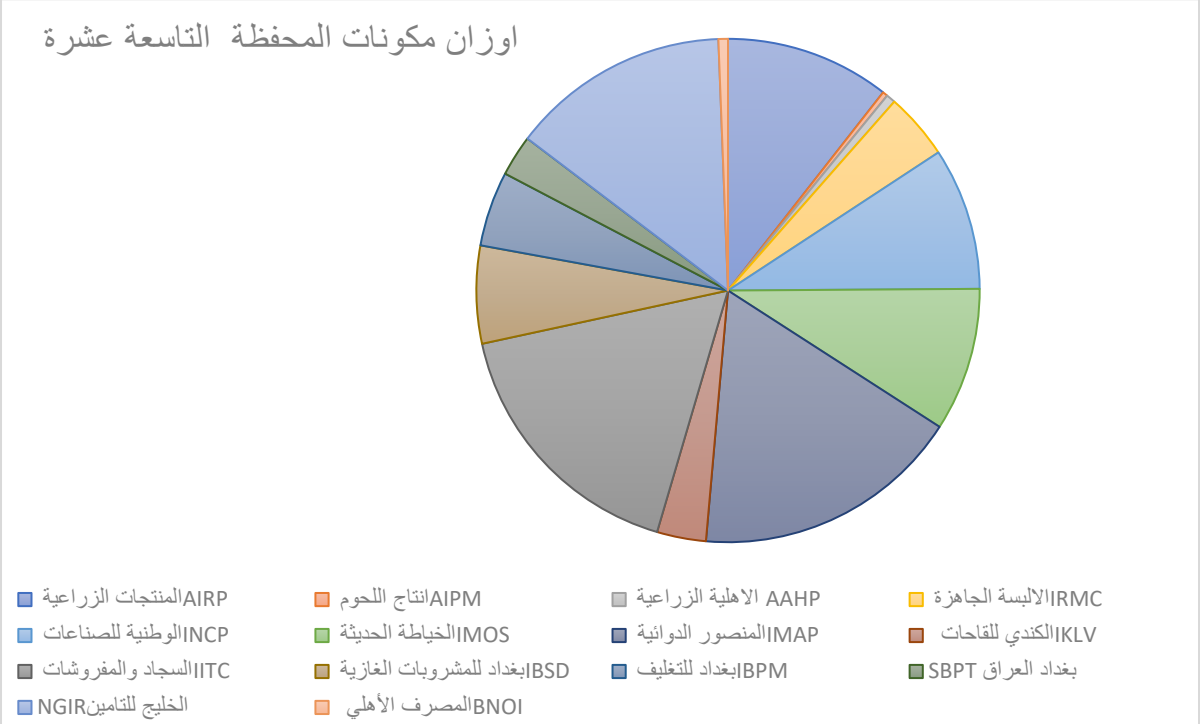
الجدول (3-24) المحفظة الكفؤة التاسعة عشرة من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.17058448
الوطنية للصناعاتINCP	0.09138945
الالبسة الجاهزةIRMC	0.04263382
الخياطة الحديثةIMOS	0.092131588
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.062688619
المنصور الدوائيةIMAP	0.17293376
الخليج للتامينNGIR	0.14067657
المنتجات الزراعية AIRP	0.10572773
بغداد للتغليف IBPM	0.04810215
الكندي للقاحاتIKLV	0.0314788
انتاج اللحوم AIPM	0.00328677
الاهلية الزراعية AAHP	0.005903
بغداد العراقSBPT	0.0263472
المصرف الأهليBNOI	0.00611612
الاداء	
Rp	1.00%
σ_p	7.21%
RF	0.3729%
Sharp	0.086997592

المصدر: من اعداد الباحثة

الجدول يبين ان هذه المحفظة مكونة من (14) سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف

الأهلي)واوزانهابلغت(0.17058448،0.09138945،0.04263382،0.092131588،0.06268861
0.00،0.00328677،0.0314788،0.04810215،0.10572773،0.14067657،0.17293376،9
0.00611612،0.0263472،5903)على التوالي . والشكل (3-37) يوضح ذلك

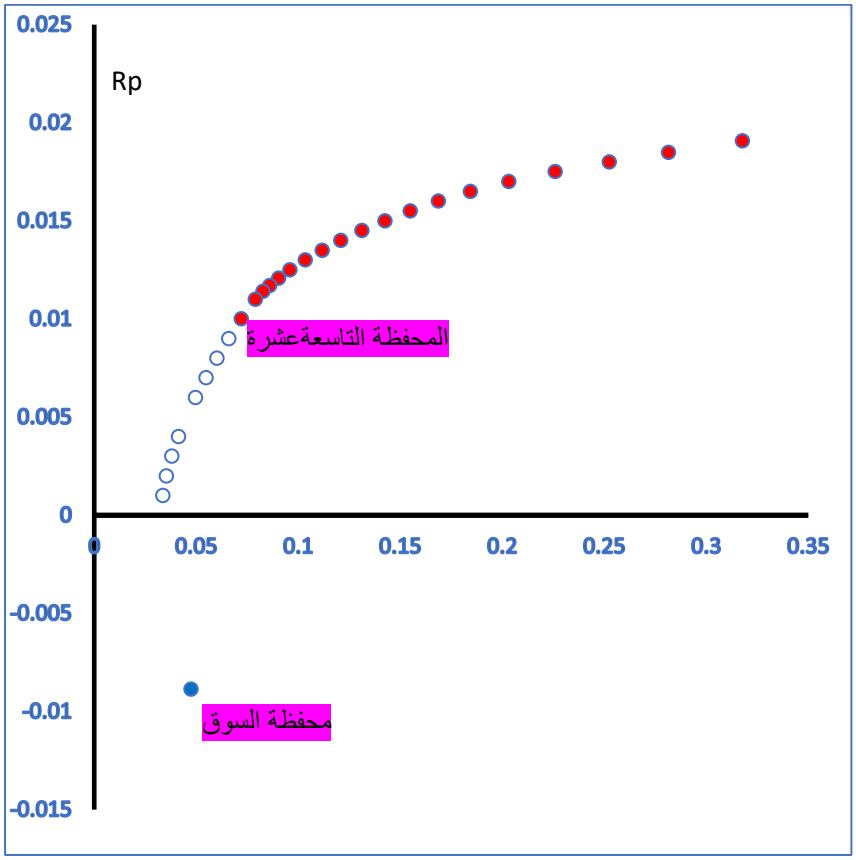


الشـــكل (3-37) اوزان مكونـــات المحفظـــة الكفـــؤة التاســـعة عشـــرة مـــن الأســـهم عينـــة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 14 سهم اما باقي الأسهم عينة الدراسة فهي لم تدخل ضمن مكوناتها ، وكانت النسب الأكبر في سهم (المنصور الدوائية ، السجاد والمفروشات ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية) في حين كانت النسب الأقل في سهم (المصرف الأهلي ، الاهلية الزراعة ، انتاج اللحوم). ومن اجل التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة , وكالعادة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ظل عائد المحفظة ومخاطرتها والمعدل العائد الخالي من المخاطرة

البالغ (0.3729%) شـهرياً فأن مؤشـر شـارب لهذه المحفظة بلغ (0.086997592) بينما مؤشـر شـارب لمحفظة السوق بلغ (0.26568-) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضـاً كفؤة ومتفوقة على محفظة السوق. ما يسـتلزم رفض فرضـية الدراسـة الأولى .ويعرض الشـكل (3-38) الرسـم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الثمانية عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-38) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثمانية عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

20.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.90%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

عند عائد مســـتهدف(0.90%) ويتكرار ذات الخطوات في كل مرة تعي الخوارزمية ان المطلوب محفظة تحقق عائد مستهدف (0.90%) عند ادنى مستوى ممكن من المخاطرة وذلك عبر تحديث الاوزان وتبديلها ووفق القود المفروضة عليها . والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-22)

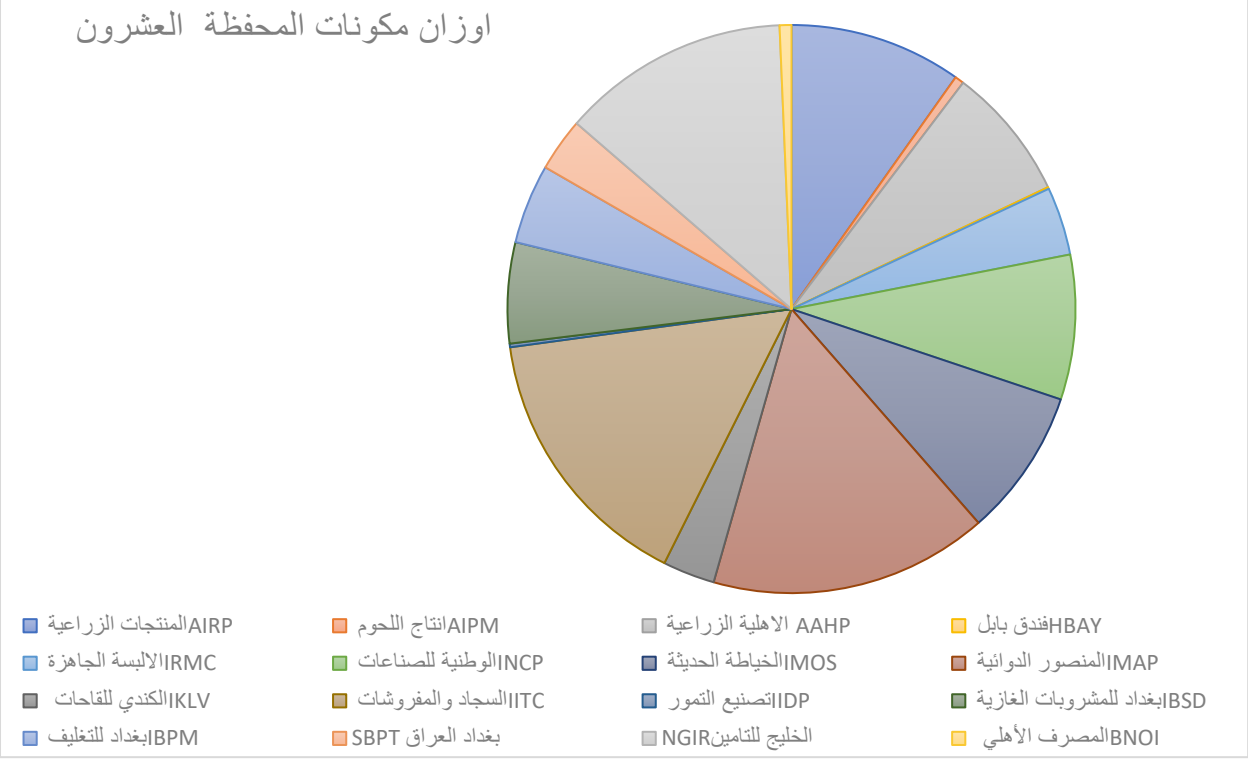
الجدول (3-25) المحفظة الكفؤة العشرون من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
0.15463778	السجاد والمفروشاتIITC
0.08232916	الوطنية للصناعاتINCP
0.03879632	الالبسة الجاهزةIRMC
0.084106926	الخياطة الحديثةIMOS
0.057349448	بغداد للمشروبات الغازيةIBSD
0.15858568	المنصور الدوائيةIMAP
0.12981846	الخليج للتامينNGIR
0.09809677	المنتجات الزراعية AIRP
0.04525403	بغداد للتغليف IBPM
0.02963273	الكندي للقاحاتIKLV
0.00519293	انتاج اللحوم AIPM
0.0761352	الاهلية الزراعية AAHP
0.03031374	بغداد العراقSBPT
0.0067241	المصرف الأهليBNOI
0.00204815	تصنيع التمور IIDP
0.000978571	فندق بابل HBAY
الاداء	
0.90%	Rp

σ_p	6.60%
RF	0.3729%
Sharp	0.079808512

المصدر: من اعداد الباحثة

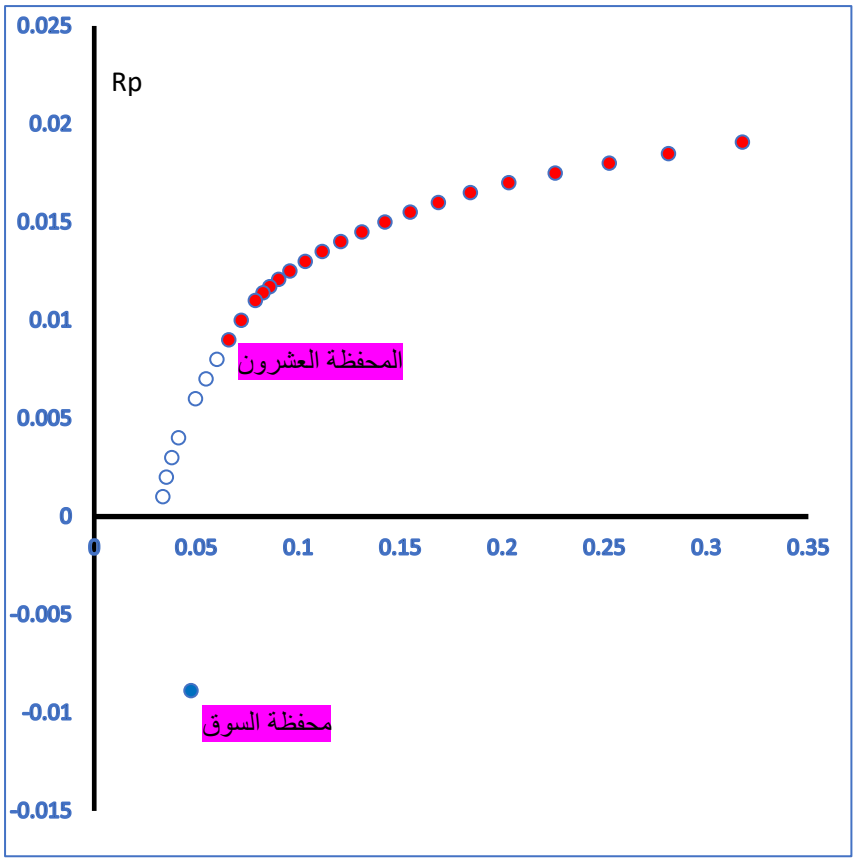
من الجدول يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 16 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل) واوزانها بلغت (0.،0.15858568،0.057349448،0.084106926،0.03879632،0.08232916،0.15463778 0.03031،0.0761352،0.00519293،0.02963273،0.04525403،0.09809677،12981846 0.000978571،0.00204815،0.0067241،374) والشكل (3-39) يمثل هذه الاوزان



الشكل (3-39) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة العشرون من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يوضح الشكل اعلاه الاوزان الخاصة بهذه المحفظة ، وانها تتكون من 16 سهم من اصل 39 سهم عينة الدراسة ،اما النسب الأكبر كانت لدى سهم (السجاد والمفروشات ، المنصور الدوائية ، الخليج للتأمين) اما النسب الأقل كانت لدى (فندق بابل ، المصرف الاهل ، تصنيع التمور) ، ومن اجل التحقق من كفاءة هذه المحفظة يتم مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.079808512) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة. ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-40) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ التسعة عشرة السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-40) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ التسعة عشرة السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

21.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.80%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

عند عائد مستهدف (0.80%) تعمل الحزمة البرمجية(Solver) بنفس الطريقة السابقة وتفهم ان المطلوب تكوين محفظة بعائد مســـتهدف (0.80%) عند ادنى مســـتوى مخاطرة ممكن عبر تعديل وتبديل اوزان المكونات ووفقاً للقيود المفروضة عليها . والجدول (3-23) يوضح نتيجة ذلك

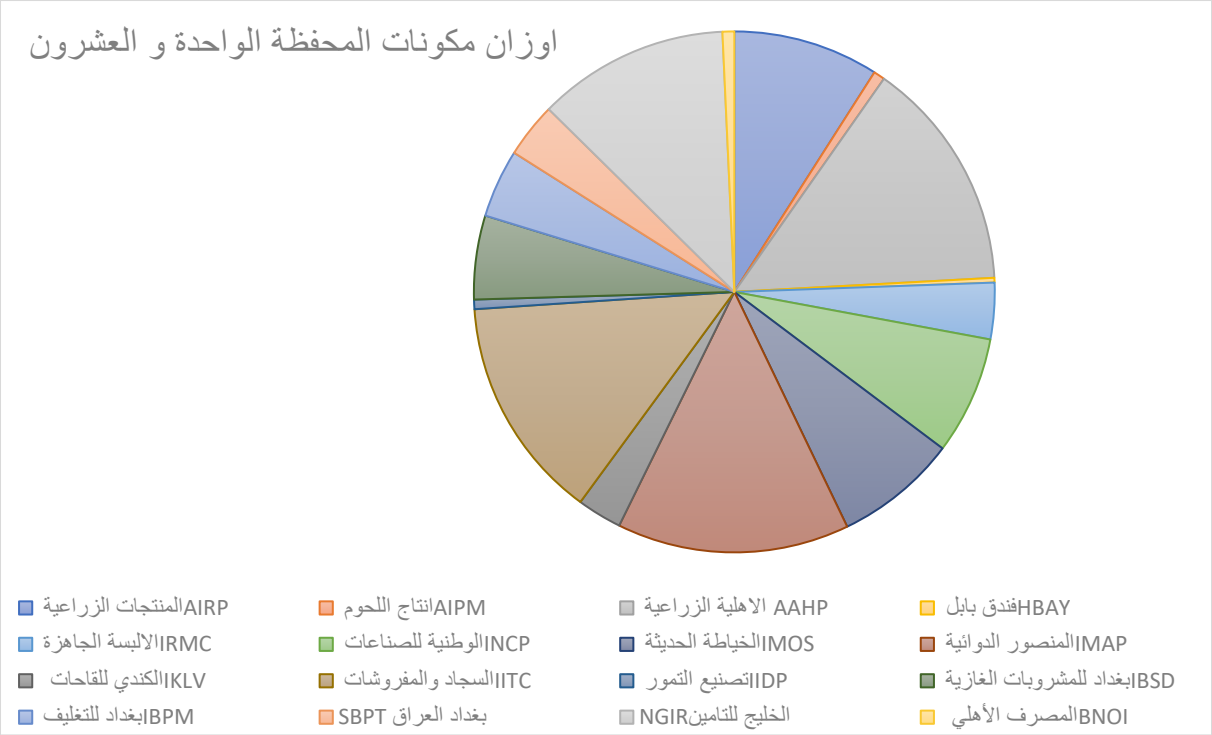
الجدول (3-26) المحفظة الكفؤة الواحدة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
0.13874867	السجاد والمفروشاتIITC
0.07331762	الوطنية للصناعاتINCP
0.034967824	الالبسة الجاهزةIRMC
0.076092835	الخياطة الحديثةIMOS
0.052013188	بغداد للمشروبات الغازيةIBSD
0.14423258	المنصور الدوائيةIMAP
0.11892785	الخليج للتامينNGIR
0.09042295	المنتجات الزراعية AIRP
0.04236443	بغداد للتغليف IBPM
0.02775888	الكندي للقاحاتIKLV
0.00702336	انتاج اللحوم AIPM
0.1439041	الاهلية الزراعية AAHP
0.03406556	بغداد العراقSBPT

0.00729372	المصرف الأهليBNOI
0.0059335	تصنيع التمور IIDP
0.002932968	فندق بابل HBAY
الاداء	
0.80%	Rp
6.03%	σ_p
0.3729%	RF
0.070877394	Sharp

المصدر: من اعداد الباحثة

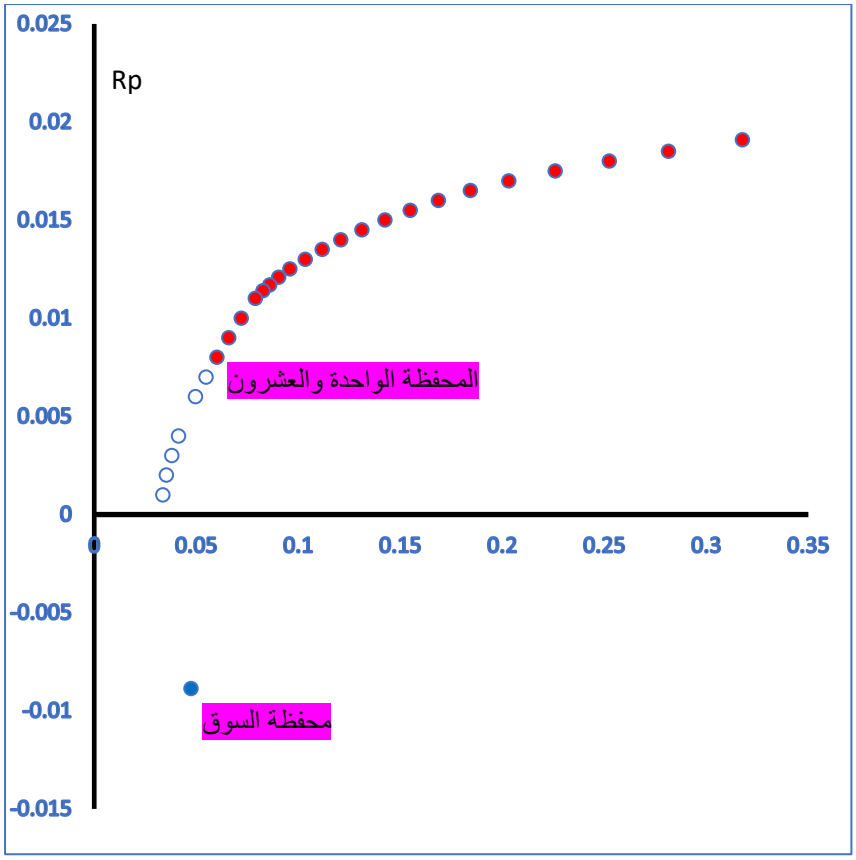
من الجدول يتضح ان هذه لمحفظة مكونة من 16سهم من اصل 39 سهم عينة الدراسة وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل) واوزانها هي(0،0.14423258،0.052013188،0.076092835،0.034967824،0.07331762،0.13874867 0.0340،0.1439041،0.00702336،0.02775888،0.04236443،0.09042295،.11892785 6556،0.00729372،0.0059335،0.002932968) والشكل التالي (3-41) هذه الاوزان



الشكل (3-41) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الواحدة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 16 سهم وان باقي الأسهم عينة الدراسة لم تدخل ضمن مكوناتها ، وتظهر النسبة الأكبر من الاوزان في سهم (المنصور الدورائية ، الاهلية الزراعية ،السجاد والمفروشات و الخليج للتامين) اما النسبة الأقل فتظهر في سهم (فندق بابل ، تصنيع التمور و المصرف الأهلي) ومن اجل التحقق من ان هذه المحفظة كفؤة يتم مقارنة مؤشر شارب الخاص بها مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.070877394) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568). وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-42) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ العشرين السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-42) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ العشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .22.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.70%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

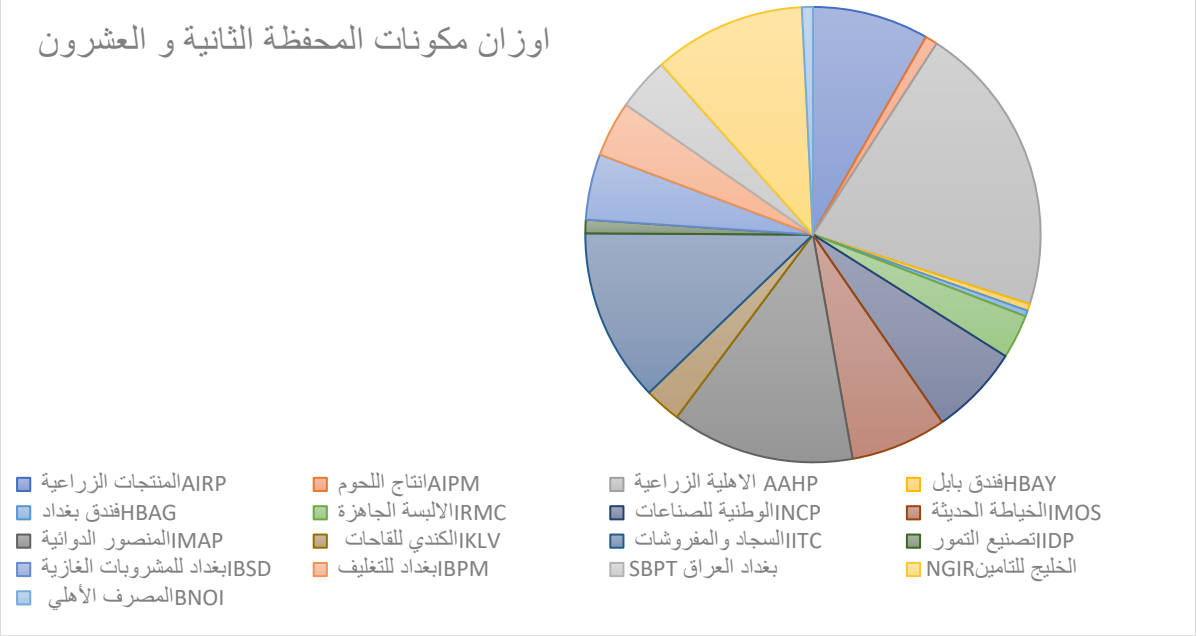
مرة أخرى في ضـوء الخوارزمية نعمل على تعديل الاوزان وتبديلها ووفقاً للقيود المفروضـة من اجل بناء محفظة تحقق عائد مسـتهدف (0.70%) وفي ذات الوقت عند ادنى مسـتوى من المخاطرة. والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-24)

الجدول (3-27) المحفظة الكفؤة الثانية والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.12300246
الوطنية للصناعاتINCP	0.06440985
الالبسة الجاهزةIRMC	0.031167382
الخياطة الحديثةIMOS	0.068125086
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.04670211
المنصور الدوائيةIMAP	0.12992878
الخليج للتامينNGIR	0.10803466
المنتجات الزراعية AIRP	0.08271935
بغداد للتغليف IBPM	0.03942864
الكندي للقاحاتIKLV	0.02585386
انتاج اللحوم AIPM	0.00873983
الاهلية الزراعية AAHP	0.207957
بغداد العراقSBPT	0.03750114
المصرف الأهليBNOI	0.00780587
تصنيع التمور IIDP	0.00961532
فندق بابل HBAY	0.004785084
فندق بغداد HBAG	0.004223588
الاداء	
Rp	0.70%
σ_p	5.48%
RF	0.3729%
Sharp	0.05969633

المصدر: من اعداد الباحثة

من الجدول يتضح ان هذه المحفظة مكونة من(17) سهم من اصل 39 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل و فندق بغداد) بأوزان بلغت (0.12300246،0.06440985،0.031167382،0.068125086،0.04670211،0.12992878،0 0.10803466،.08271935،0.03942864،0.02585386،0.00873983،0.207957،0.03750 114،0.00780587،0.00961532،0.004785084،0.004223588)على التوالي والشكل (3-43)

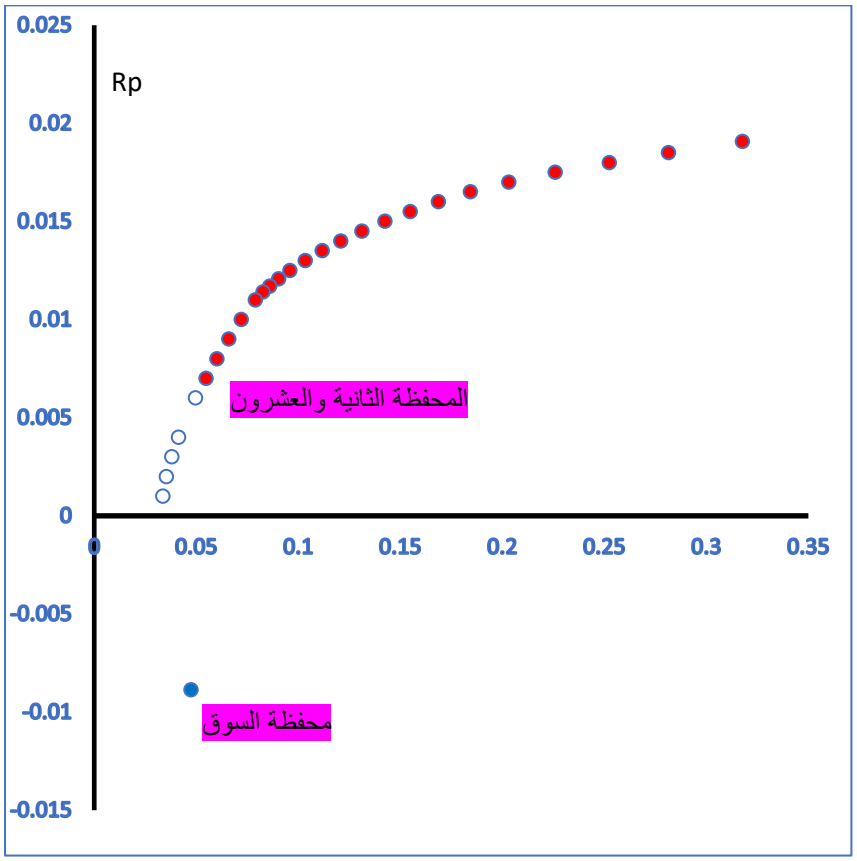


الشكل (3-43) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الثانية والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتبين ان هذه المحفظة مكونة من 17 سهم اما باقي الأسهم فهي لم تدخل ضمن مكوناتها ، ويتضح ايضاً ان النسبة الأكبر كانت في سهم (الاهلية الزراعية ، المنصور الدوائية و السجاد والمفروشات) ، اما النسبة الأقل كانت في سهم (فند ق بغداد ، تصنيع التمور ، فندق بابل ، المصرف الأهلي) ولغرض التحقق من كفاءة المحفظة يقارن مؤشر شارب لتقييم أداء المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر

شارب لهذه المحفظة بلغ (0.05969633) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-44) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الاحدى والعشرون السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-44) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاحدى والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

23.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.60%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

بالرجوع الى الحزمة البرمجية الجاهزة (Solver) وبتكرار الخطوات في مرة والقيود المفروضة على الاوزان تعي الخوارزمية ان المطلوب هو بناء محفظة ذات عائد مستهدف (0.60%) عند ادنى مستوى مخاطرة ممكن ، وذلك عبر تحديث الاوزان وتبديلها . والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-25)

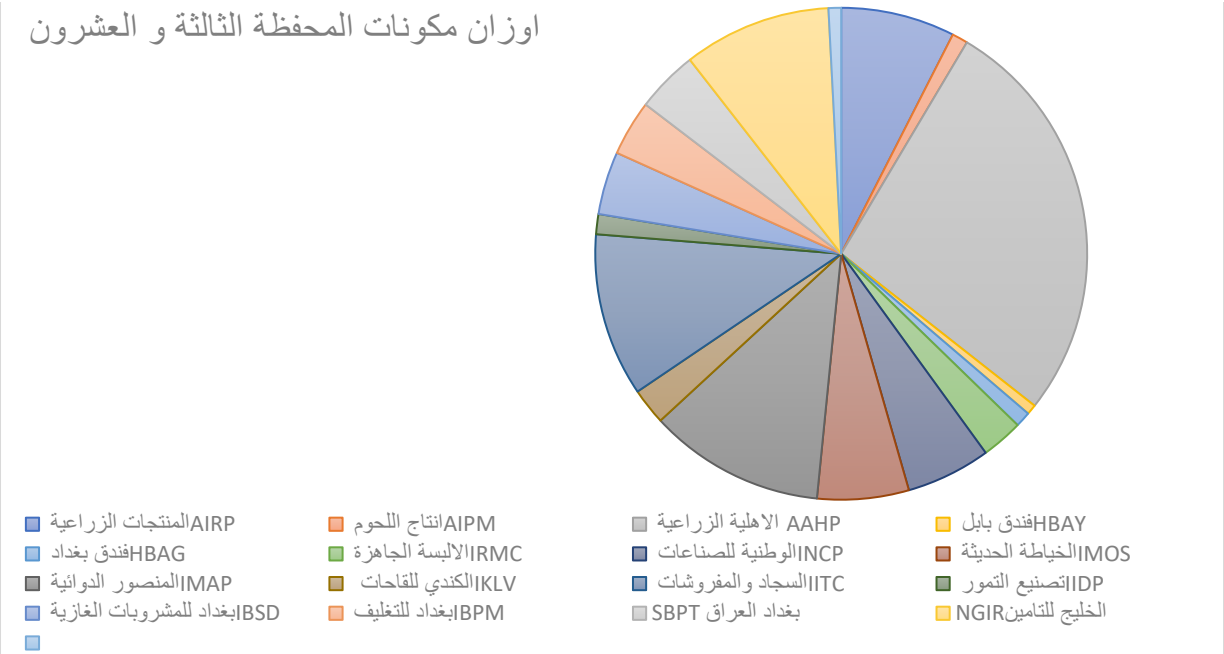
الجدول (3-28) المحفظة الكفؤة الثالثة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
0.10731206	السجاد والمفروشاتIITC
0.05554256	الوطنية للصناعاتINCP
0.027377855	الالبسة الجاهزةIRMC
0.06017545	الخياطة الحديثةIMOS
0.041400891	بغداد للمشروبات الغازيةIBSD
0.11564438	المنصور الدوائيةIMAP
0.09714059	الخليج للتامينNGIR
0.07500427	المنتجات الزراعية AIRP
0.03647487	بغداد للتغليف IBPM
0.02393671	الكندي للقاحاتIKLV
0.01041213	انتاج اللحوم AIPM
0.2705647	الاهلية الزراعية AAHP
0.04081384	بغداد العراقSBPT
0.00829589	المصرف الأهليBNOI
0.01321816	تصنيع التمور IIDP
0.00659747	فندق بابل HBAY
0.010088167	فندق بغداد HBAG
الاداء	

Rp	0.60%
σ_p	4.97%
RF	0.3729%
Sharp	0.045658787

المصدر: من اعداد الباحثة

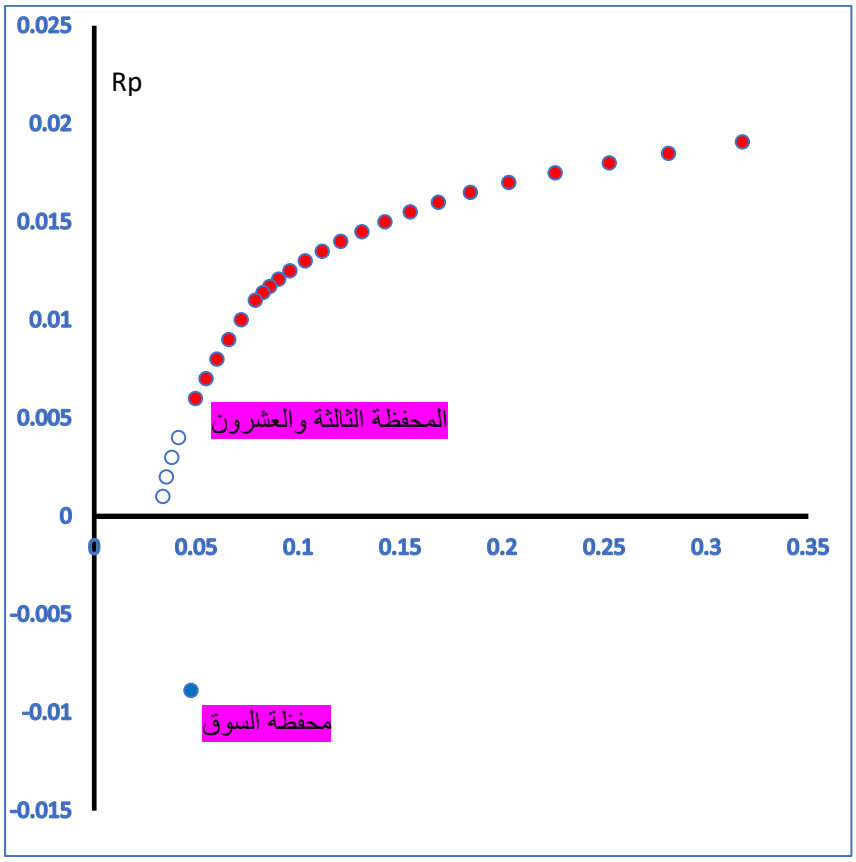
كما هو موضح في الجدول فأن هذه المحفة مكونة من 17 سهم من اصل عينة الدراسة البالغ 39 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصـور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهليـة الزراعيـة ،بغـداد العراق ،المصـــرف الأهلي، تصـــنيع التمور و فنـدق بـابـل) بـأوزان هي (0.10731206،0.05554256،0.027377855،0.06017545،0.041400891،0.11564438،0. 09714059،0.07500427،0.03647487،0.02393671،0.01041213،0.2705647،0.04081 384،0.00829589،0.01321816،0.00659747،0.010088167)على التوالي . والشـكل (3- 45) يوضح هذه الاوزان



الشـــكل (3-45) اوزان مكونـــات المحفظـــة الكفـــؤة الثالثـــة والعشـــرون مـــن الأســـهم عينـــة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

يوضح الشكل اعلاه اوزان هذه المحفظة التي تتكون من 17 سهم، اما اقي الأسهم فهي لم تدخل ضمن مكوناتها ،وكانت النسب الأكبر في سهم (الاهلية الزراعية ، المنصور الدوائية و السجاد والمفروشات) اما النسبة الأقل كانت في سهم (فندق بابل ، المصرف الأهلي و فندق بغداد) . ولغرض التحقق من كفاءة المحفظة يقارن مؤشر شارب لتقييم أداء المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.045658787) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة ايضاً على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-46) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الاثنى والعشرون السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-46) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاثنى والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

24.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.40%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

عند عائد مستهدف (0.40%) تعمل الحزمة البرمجية(Solver) بنفس الطريقة السابقة وتفهم ان المطلوب تكوين محفظة بعائد مستهدف (0.40%) عند ادنى مستوى مخاطرة ممكن عبر تعديل وتبديل اوزان المكونات ووفقاً للقيود المفروضة عليها . والجدول (3-26) يوضح نتيجة ذلك

الجدول (3-29) المحفظة الكفؤة الرابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
0.07774766	السجاد والمفروشاتIITC
0.03876729	الوطنية للصناعاتINCP
0.02062124	الالبسة الجاهزةIRMC
0.044882334	الخياطة الحديثةIMOS
0.031052316	بغداد للمشروبات الغازيةIBSD
0.08802854	المنصور الدوائيةIMAP
0.0759603	الخليج للتامينNGIR
0.05941654	المنتجات الزراعية AIRP
0.03094414	بغداد للتغليف IBPM
0.02010772	الكندي للقاحاتIKLV
0.01328278	انتاج اللحوم AIPM
0.3755475	الاهلية الزراعية AAHP

بغداد العراقSBPT	0.04588582
المصرف الأهليBNOI	0.009096534
تصنيع التمور IIDP	0.01945749
فندق بابل HBAY	0.00872358
فندق بغداد HBAG	0.016729663
اسياسيل TASC	0.00281082
فندق فلسطين HPAL	0.00477522
النخبة للمقاولات SNUC	0.0061054
مصرف المنصور BMNS	0.007494631
المصرف التجاري BCOI	0.002475681
مصرف كوردستان BKUI	8.68201E-05
الاداء	
Rp	0.40%
σ_p	4.13%
RF	0.3729%
Sharp	0.006552029

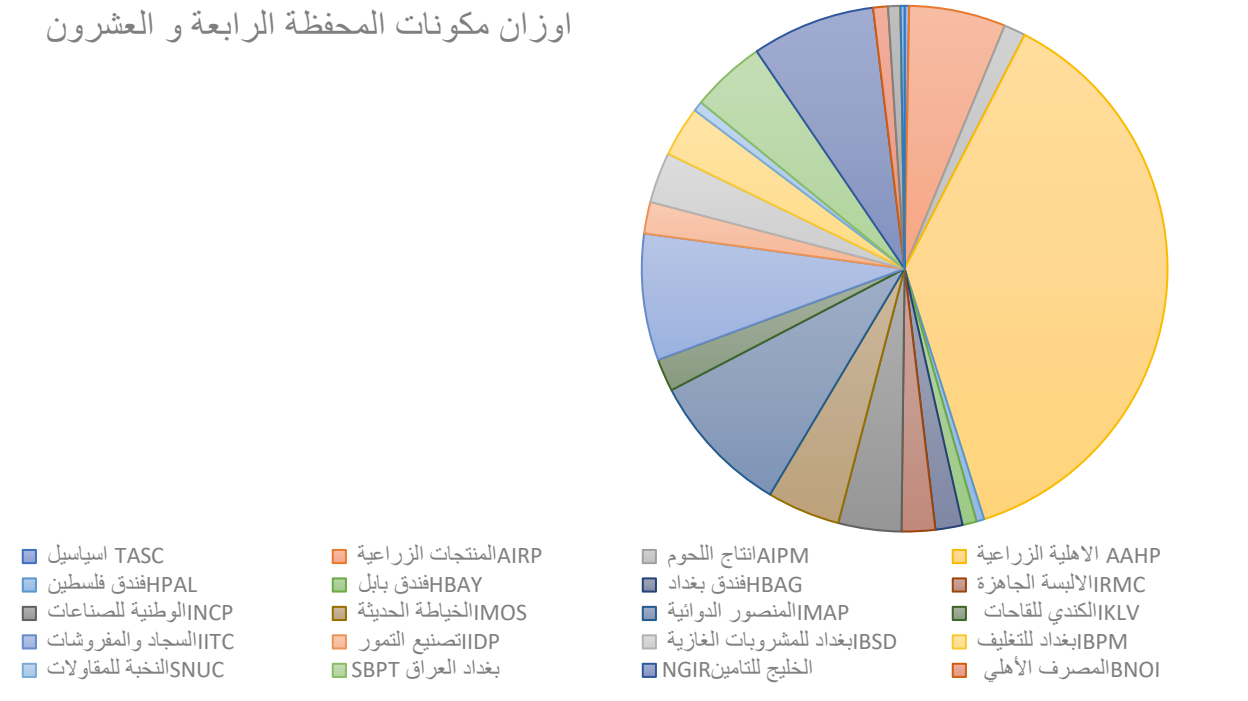
المصدر: من اعداد الباحثة

من الجدول يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 23 سهم من اصل 39 سهم عينة الدراسة وهذه الأسهم هي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل ، اسياسيل ، فندق فلسطين ، النخبة للمقاولات ، مصرف المنصور، المصرف التجاري ، مصرف كوردستان) وبأوزان هي (0.07774766،0.03876729،0.02062124،0.044882334،0.031052316،0.08802854،0.

0.045885،0.3755475،0.01328278،0.02010772،0.03094414،0.05941654،0759603

،0.00477522،0.00281082،0.016729663،0.00872358،0.01945749،0.009096534،82

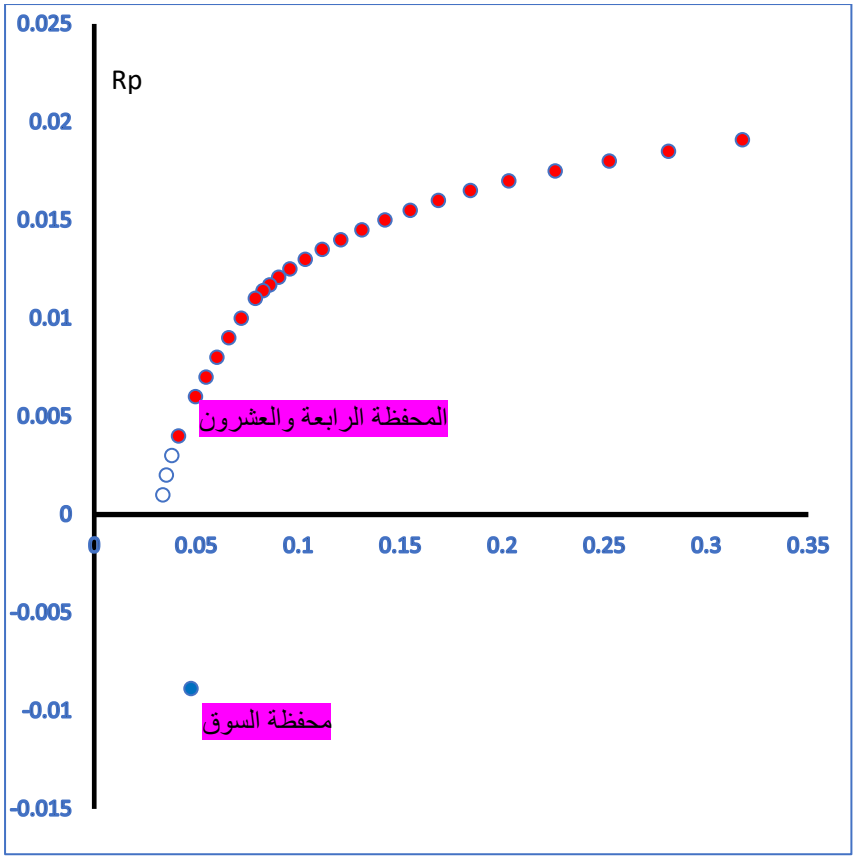
(8.68201E-05،0.002475681 ،0.007494631،0.0061054) على التوالي .وهذه الاوزان موضحة بالشكل (3-47)



الشكل (3-47) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الرابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 23 سهم اما باقي الأسهم فهي لم تدخل ضمن مكوناتها ومن الواضح ايضاً ان سهم الاهلية الزراعية هو صاحب النسبة الأكبر في توليفة هذه المحفظة ، اما مصرف كوردستان فقد ساهم بنسبة ضئيلة جدا في تكوين هذه المحفظة . وكالمعتاد يتم تقييم أداء المحفظة لغرض التحقق من كفائتها عبر مقارنة مؤشر شارب لهذه المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.006552029) بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (-0.26568) وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-48) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الثلاثة والعشرون السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-48) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الثلاثة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3 .25.2.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.30%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

كذلك الحال عند عائد مستهدف (0.30%) تعمل الحزمة البرمجية(Solver) بنفس الطريقة السابقة وتفهم ان المطلوب تكوين محفظة بعائد مستهدف (0.30%) عند ادنى مستوى مخاطرة ممكن عبر تعديل وتبديل اوزان المكونات ووفقاً للقيود المفروضة عليها . والجدول (3-27) يوضح نتيجة ذلك.

الجدول (3-30) المحفظة الكفؤة الخامسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

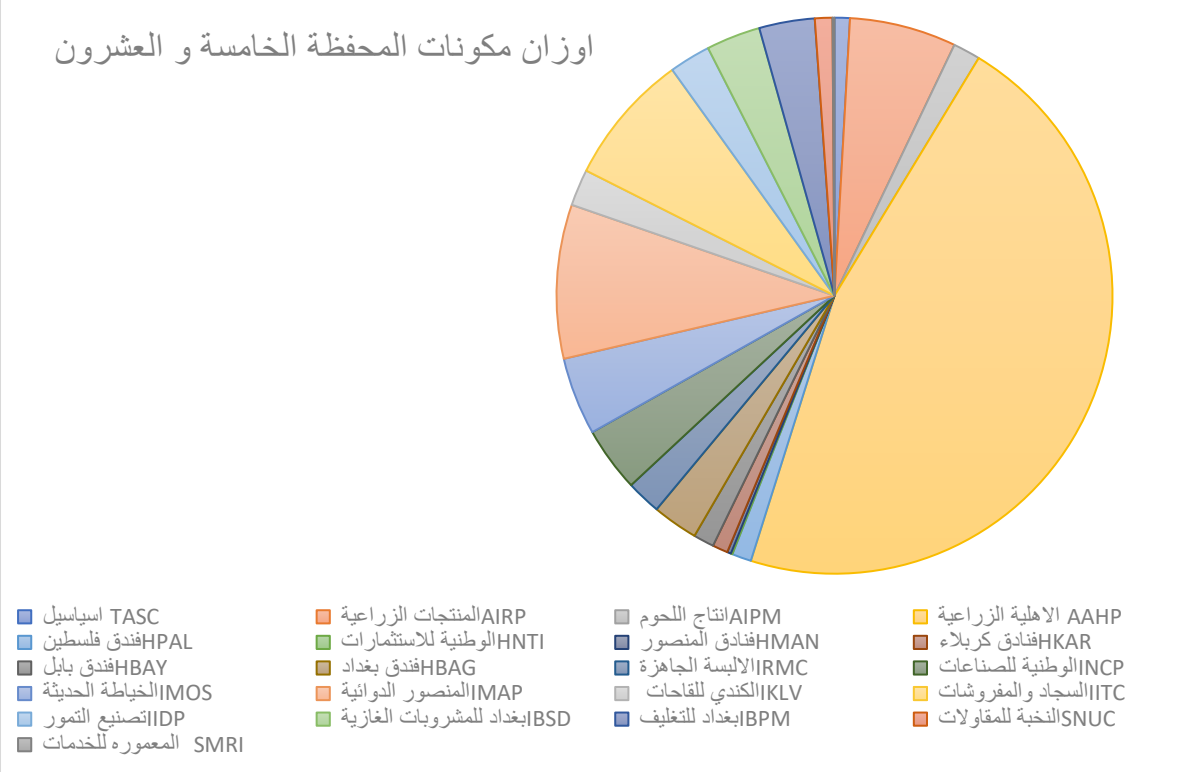
الاوزان	
السجاد والمفروشاتIITC	0.065647736
الوطنية للصناعاتINCP	0.032296494
الالبسة الجاهزةIRMC	0.017229428
الخياطة الحديثةIMOS	0.038724925
بغداد للمشروبات الغازيةIBSD	0.027021203
المنصور الدوائيةIMAP	0.076656605
الخليج للتامينNGIR	0.066880716
المنتجات الزراعية AIRP	0.053210283
بغداد للتغليف IBPM	0.02767447
الكندي للقاحاتIKLV	0.018209584
انتاج اللحوم AIPM	0.013571202
الاهلية الزراعية AAHP	0.395728383
بغداد العراقSBPT	0.045877797
المصرف الأهليBNOI	0.00419204
تصنيع التمور IIDP	0.020558715
فندق بابل HBAY	0.010296361
فندق بغداد HBAG	0.022713013
اسياسيل TASC	0.007638977
فندق فلسطين HPAL	0.009632295
النخبة للمقاولات SNUC	0.008706184
المصرف الوطني BNAI	0.008892125

مصرف المنصور BMNS	0.009950057
المصرف التجاري BCOI	0.005089321
الوطنية للاستثمارات HNTI	0.000780915
فنادق المنصور HMAN	0.001917415
فنادق كربلاء HKAR	0.00767262
المعموره للخدمات SMRI	0.000990116
مصرف كوردستان BKUI	9.53699E-05
المصرف العراقيBIIB	0.002145653
الاداء	
Rp	0.30%
σ_p	3.81%
RF	0.3729%
Sharp	-0.01913

المصدر: من اعداد الباحثة

من الجدول يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 29 سهم من اصل عينة الدراسة البلغ 39 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل ، اسياسيل ، فندق فلسطين ، النخبة للمقاولات ، مصرف المنصور، المصرف التجاري ، مصرف كوردستان، المصرف العراقي) وبأوزان بلغت (0.065647736، 0.032296494، 0.017229428، 0.053210283، 0.066880716، 0.076656605، 0.027021203، 0.038724925، 0.02767447، 0.018209584، 0.013571202، 0.010296361، 0.020558715، 0.395728383، 0.045877797، 0.00419204، 0.022713013، 0.007638977، 0.009632295، 0.008706184، 0.008892125،

0.00767262، 0.001917415 ، 0.000780915، 0.009950057،0.005089321، 0.000990116، 9.53699E-05،0.002145653) والشكل (3-49) يمثل هذه الاوزان وكالاتي .

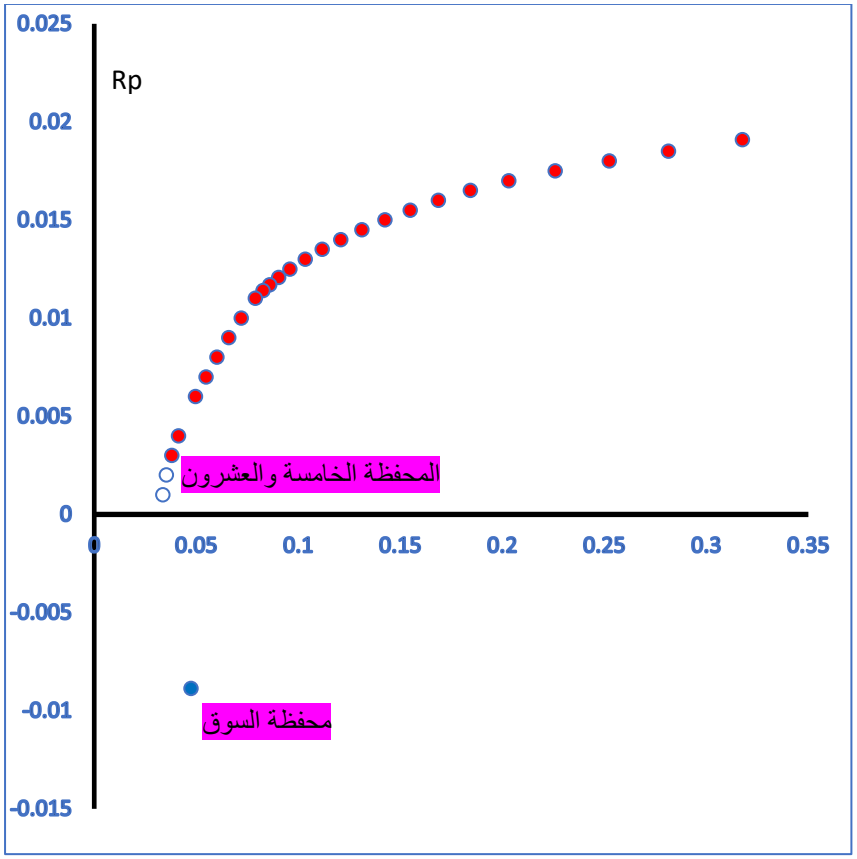


الشكل (3-49) اوزان مكونات المحفظة الكفؤة الخامسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل تبين ان هذه المحفظة مكونة من (29) سهم وان باقي الأسهم لم تدخل ضمن مكوناتها ، ويتضح ايضاً ان المساهمة الأكبر كانت في سهم الاهلية الزراعية والمنصور الدوائية ، اما باقي الأسهم فقد شاركت بمساهمات قليلة . ولغرض التحقق من كفاءة المحفظة يقارن مؤشر شارب لتقييم أداء المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ (0.0191341-)بينما مؤشر شارب لمحفظة السوق بلغ (0.26568-) وعلى الرغم من مؤشر هذه المحفظة سالبة الا انه اكبر من مؤشر السوق مما يدل على تفوق هذه المحفظة على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل

(3-50) الرســـم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الأربعة والعشـــرون الســـابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-50) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الاربعة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

26.2. 3.بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.20%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

لبناء محفظة بعائد مســـتهدف (0.20%) وفي ذات الوقت ادنى مســـتوى من المخاطرة تعمل الخوارزمية على تحقيق هذه المحفظة عبر تعديل الاوزان وتبديلها ووفقاً للقيود المفروضـــة عليها. والنتيجة ظاهرة في الجدول (3-28)

الجدول (3-31) المحفظة الكفؤة السادسة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

الاوزان	
0.054816071	السجاد والمفروشاتIITC
0.026353425	الوطنية للصناعاتINCP
0.014184817	الالبسة الجاهزةIRMC
0.032915052	الخياطة الحديثةIMOS
0.022793875	بغداد للمشروبات الغازيةIBSD
0.064928522	المنصور الدوائيةIMAP
0.046406879	الخليج للتامينNGIR
0.046928957	المنتجات الزراعية AIRP
0.024686687	بغداد للتغليف IBPM
0.01641227	الكندي للقاحاتIKLV
0.013860591	انتاج اللحوم AIPM
0.415054893	الاهلية الزراعية AAHP
0.00237054	بغداد العراقSBPT
0.008784391	المصرف الأهليBNOI
0.021738535	تصنيع التمور IIDP
0.010748511	فندق بابل HBAY
0.025034378	فندق بغداد HBAG
0.012080505	اسياسيل TASC

فندق فلسطين HPAL	0.014441494
النخبة للمقاولات SNUC	0.008706184
المصرف الوطني BNAI	0.00695169
مصرف المنصور BMNS	0.012242396
الوطنية للاستثمارات HNTI	0.000904723
فنادق المنصور HMAN	0.002587437
فنادق كربلاء HKAR	0.016725829
المعموره للخدمات SMRI	0.00117635
مصرف كوردستان BKUI	9.85542E-05
المصرف العراقيBIIB	0.002945737
المصرف التجاري BCOI	0.006753311
العاب الكرخ SKTA	0.00237054
الامين للتأمينNAME	0.057894696
مصرف الاتمان BROI	0.00201312
مصرف الموصل BMFI	7.22525E-05
مصرف اشور BASH	0.002316
الاداء	
Rp	0.20%
σ_p	3.55%
RF	0.3729%
Sharp	-0.04874

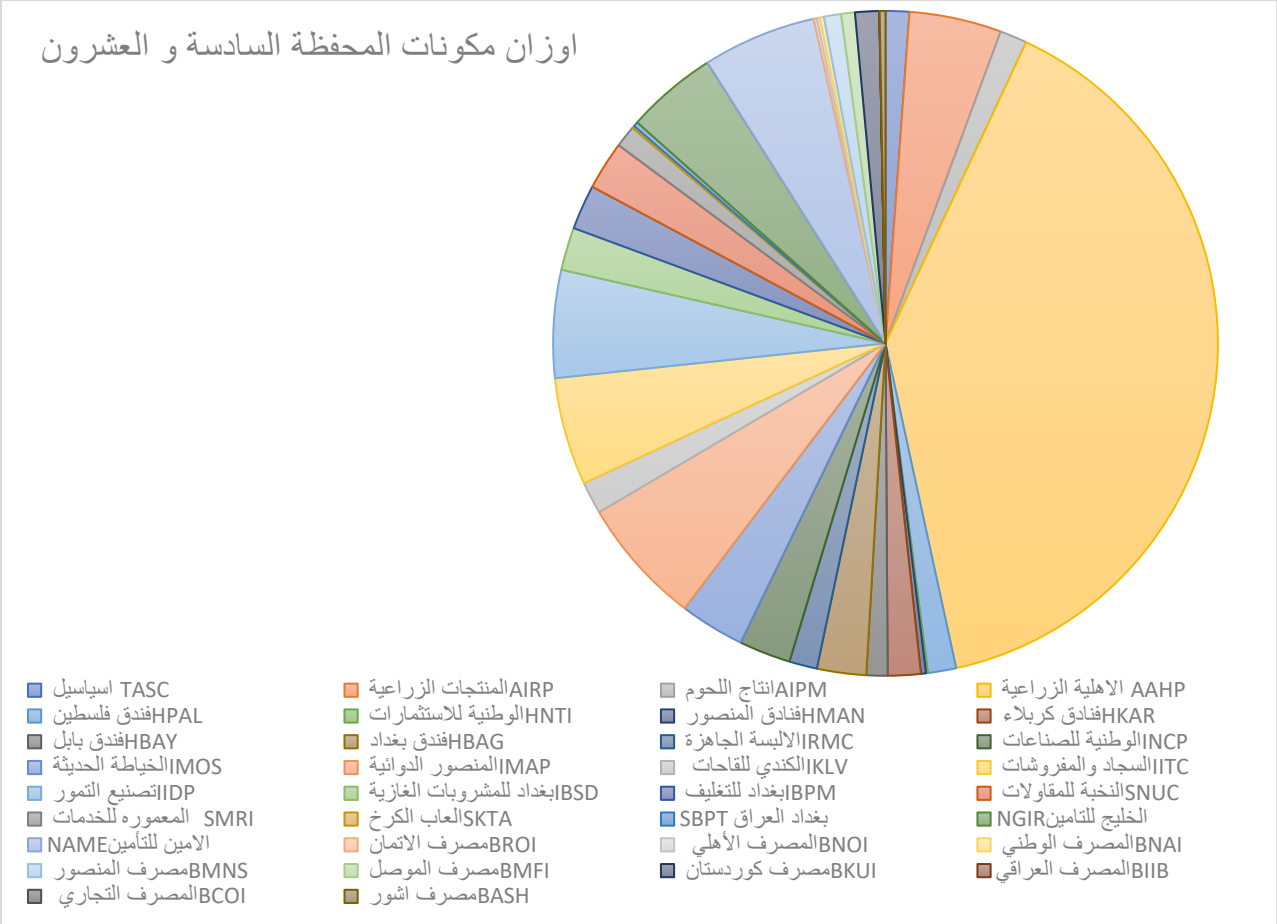
المصدر : من اعداد الباحثة

من الجدول يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 34 سهم من اصل عينة الدراسة البلغ 39 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ،

الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل ، اسياسيل ، فندق فلسطين ، النخبة للمقاولات ، مصرف المنصور، المصرف التجاري ، مصرف كوردستان، المصرف العراقي ، المصرف التجاري ، العاب الكرخ، الامين للتأمين ، مصرف الاتمان، مصرف الموصل، مصرف اشور)

وبأوزان هي(0.054816071،0.026353425،0.014184817،0.032915052،0.022793875،0.06492
0.0023،0.415054893،0.013860591،0.01641227،0.024686687،0.046406879،8522
0.014،0.012080505،0.025034378،0.010748511،0.021738535،0.008784391،7054
0.01،0.002587437،0.000904723،0.012242396،0.00695169،0.008706184،441494
0.00،0.046928957،0.006753311،9.85542E05،0.001176350.002945737،6725829
237054،0.0023705،0.057894696،0.00201312،7.22525E-05،0.002316) على التوالي .

والشكل (3-51) يوضح ذلك.

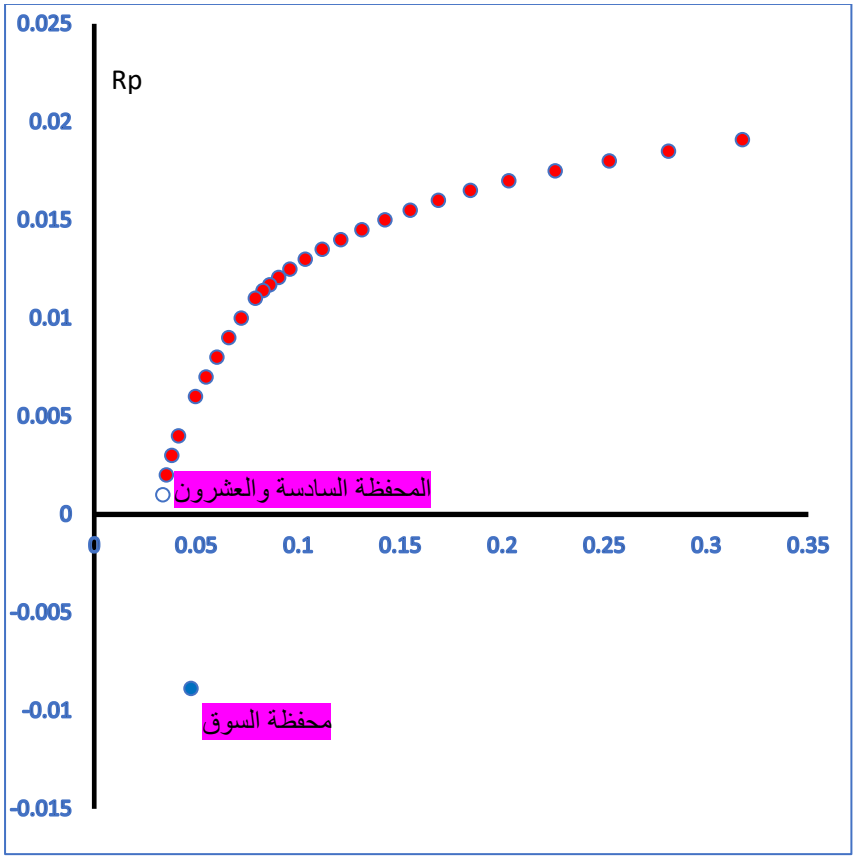


الشـــكل (3-51) اوزان مكونـــات المحفظـــة الكفـــؤة السادســـة والعشـــرون مـــن الأســـهم عينـــة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضـح ان هذه المحفظة مكونة من 34 سـهم من اص العينة البالغ 39 وان باقي الأسـهم لم تدخل ضـمن مكوناتها ، اما النسبة الأكبر والمهيمنة في تكوين هذه المحفظة هي لسـهم (الاهلية الزراعية) وباقي الأسـهم الداخلة في بناء هذه المحفظة شاركت نسب متفاوتة واغلبها نسب ضـئيلة جداً . ولغرض التحقق من كفاءة المحفظة يقارن مؤشر شارب لتقييم أداء المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة ومخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شـهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ(0.04874177-)بينما مؤشـر شـارب لمحفظة السـوق بلغ (0.26568-) ويتضـح ان هذه المحفظة هي الأخرى لديها مؤشـــر شـــارب ســـالب وعلى الرغم من ذلك تبقى كفؤة ومتفوقة على محفظة

السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-52) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الخمسة والعشرون السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق



الشكل (3-52) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الخمسة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

27.2. 3 بناء محفظة كفؤة بعائد مستهدف (0.10%) بأستعمال خوارزمية (GRG)

تعمل الخوارزمية على تحقيق محفظة بعائد مستهدف (0.10%) وفي ذات الوقت ادنى مستوى من المخاطرة وذلك عبر تعديل الاوزان وتبديلها ووفقاً للقيود المفروضة عليها. والنتيجة ظاهرة في الجدول (29-3)

الجدول (3-32) المحفظة الكفؤة السابعة والعشرون من الأسهم عينة الدراسة

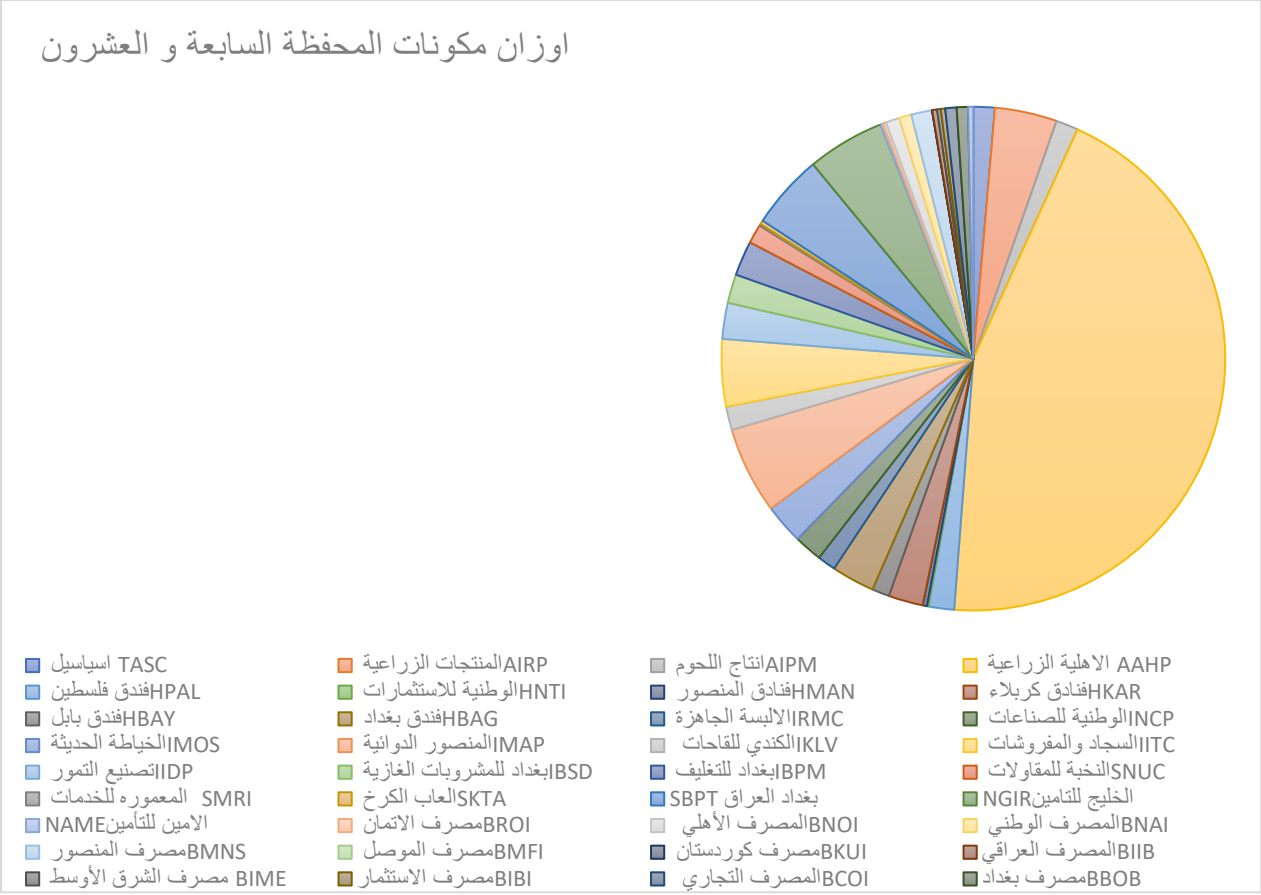
الاوزان	
0.043391839	السجاد والمفروشاتIITC
0.018164509	الوطنية للصناعاتINCP
0.011773115	الالبسة الجاهزةIRMC
0.025644906	الخياطة الحديثةIMOS
0.018562133	بغداد للمشروبات الغازيةIBSD
0.056020564	المنصور الدوائيةIMAP
0.049917915	الخليج للتامينNGIR
0.040127072	المنتجات الزراعية AIRP
0.022427288	بغداد للتغليف IBPM
0.01509554	الكندي للقاحاتIKLV
0.014359647	انتاج اللحوم AIPM
0.446433896	الاهلية الزراعية AAHP
0.048169824	بغداد العراقSBPT
0.008865897	المصرف الأهليBNOI
0.023250092	تصنيع التمور IIDP
0.011203493	فندق بابل HBAY
0.027773233	فندق بغداد HBAG

اسياسيل TASC	0.013767197
فندق فلسطين HPAL	0.01653674
النخبة للمقاولات SNUC	0.012219889
المصرف الوطني BNAI	0.007950755
مصرف المنصور BMNS	0.013399261
الوطنية للاستثمارات HNTI	0.000927106
فنادق المنصور HMAN	0.002750781
فنادق كربلاء HKAR	0.022305492
المعموره للخدمات SMRI	0.001211687
مصرف كوردستان BKUI	9.89331E-05
المصرف العراقيBIIB	0.003145494
المصرف التجاري BCOI	0.007286973
العاب الكرخ SKTA	0.002487517
الامين للتأمينNAME	0.001649613
مصرف الاتمان BROI	0.002098613
مصرف الموصل BMFI	7.23805E-05
مصرف اشور BASH	0.002356
مصرف الشرق الأوسط BIME	0.002342855
مصرف الاستثمارBIBI	0.002829907
مصرف بغدادBBOB	0.003381544
الاداء	
Rp	0.10%
σ_p	3.37%
RF	0.3729%

Sharp	-0.081084732

المصدر : من اعداد الباحثة

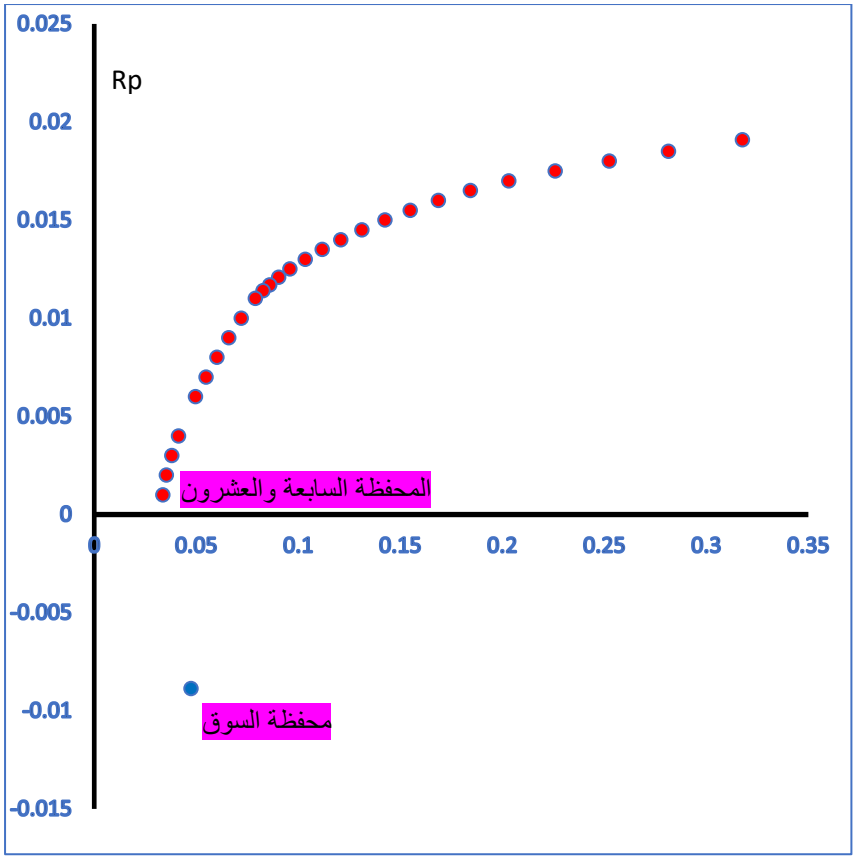
من الجدول يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 37 سهم من اصل عينة الدراسة البلغ 39 سهم وهي (السجاد والمفروشات ، الوطنية للصناعات، الالبسة الجاهزة ، الخياطة الحديثة، بغداد للمشروبات الغازية ، المنصور الدوائية ، الخليج للتامين ، المنتجات الزراعية ، بغداد للتغليف ، الكندي للقاحات ، انتاج اللحوم ، الاهلية الزراعية ،بغداد العراق ،المصرف الأهلي، تصنيع التمور و فندق بابل ، اسياسيل ، فندق فلسطين ، النخبة للمقاولات ، مصرف المنصور، المصرف التجاري ، مصرف كوردستان، المصرف العراقي ، المصرف التجاري ، العاب الكرخ، الامين للتأمين ، مصرف الاتمان، مصرف الموصل، مصرف اشور، مصرف الشرق الأوسط، مصرف الاستثمار ،مصرف بغداد) وبأوزان هي (0.043391839،0.018164509،0.011773115،0.025644906،0.018562133،0.0560205
64،0.049917915،0.040127072،0.022427288،0.01509554،0.014359647،0.446433
896،0.048169824،0.008865897،0.023250092،0.011203493،0.027773233،0.0137
67197،0.01653674،0.012219889،0.007950755،0.013399261،0.000927106،0.002
750781،0.022305492،0.001211687،9.89331E05،0.003145494،0.007286973،0.00
2487517،0.001649613،0.002098613،7.23805E05،0.002356،0.002342855،0.0028
29907،0.003381544)



الشـــكل (3-53) اوزان مكونـــات المحفظـــة الكفـــؤة الســـابعة والعشـــرون مـــن الأســـهم عينـــة الدراسة

المصدر: من اعداد الباحثة

من الشكل يتضح ان هذه المحفظة مكونة من 37 سهم من اصل العينة البالغ 39 وان سهمين فقط لم تدخل ضمن مكوناتها ، اما النسبة الأكبر والمهيمنة في تكوين هذه المحفظة هي لسهم (الاهلية الزراعية) وباقي الأسهم الداخلة في بناء هذه المحفظة شاركت نسب متفاوتة واغلبها نسب ضئيلة جداً . ولغرض التحقق من كفاءة المحفظة يقارن مؤشر شارب لتقييم أداء المحفظة مع مؤشر شارب لمحفظة السوق ، وفي ضوء عائد المحفظة و مخاطرتها ومعدل العائد الخالي من المخاطرة البالغ (0.3729%) شهرياً فأن مؤشر شارب لهذه المحفظة بلغ(-0.081084732) وهو اكبر من مؤشر شارب لمحفظة السوق الذي بلغ ((-0.26568) ، لذلك تعد كفؤة ومتفوقة على محفظة السوق. وهذا يؤكد ان هذه المحفظة هي ايضاً كفؤة ومتفوقة على محفظة السوق . ما يستلزم رفض فرضية الدراسة الأولى .ويعرض الشكل (3-54) الرسم البياني للمحفظة الحالية والمحافظ الستة والعشرون السابقة المبنية طبقاً للخوارزمية مقارنة مع محفظة السوق.



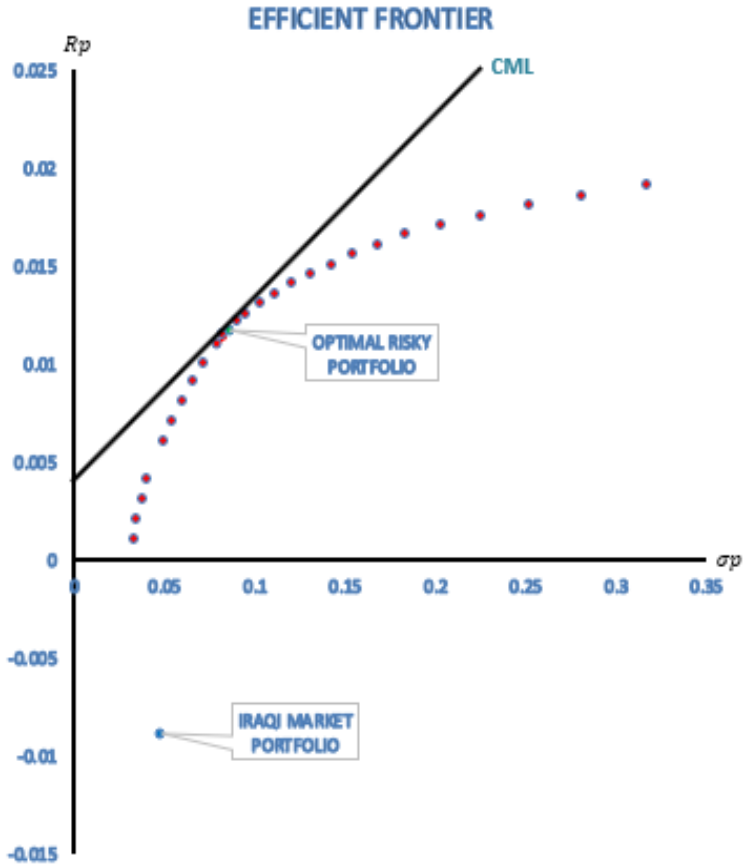
الشكل (3-54) التمثيل البياني للمحفظة الكفؤة الحالية والمحافظ الستة والعشرون السابقة الواقعة على الحد الكفؤ لماركويتز بالمقارنة مع محفظة السوق

المصدر: من اعداد الباحثة

وهذا يؤكد إمكانية رسم مكونات الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG) وهنا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3.3 . المبحث الثالث : حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز باستعمال خوارزمية (GRG)

تبين من المبحث السابق إمكانية استعمال خوارزمية (GRG) في بناء المحافظ الكفؤة لماركويتز وفي هذا المبحث سيتم الاثبات العملي لإمكانية استخدام الخوارزمية في رسم الحد الكفؤ لماركويتز. اذ ان المبحث السابق خرج ببناء(27) محفظة كفؤة كل واحدة منها عبارة عن زوج مرتب من العائد والمخاطرة ، لذا سينصب تركيز هذا المبحث على تعقب اثر الحد الكفؤ لماركويتز عبر تمثيل الأزواج المرتبة للمحافظ الكفؤة الـ(27) والنتيجة ظاهرة في الشكل (3-29)

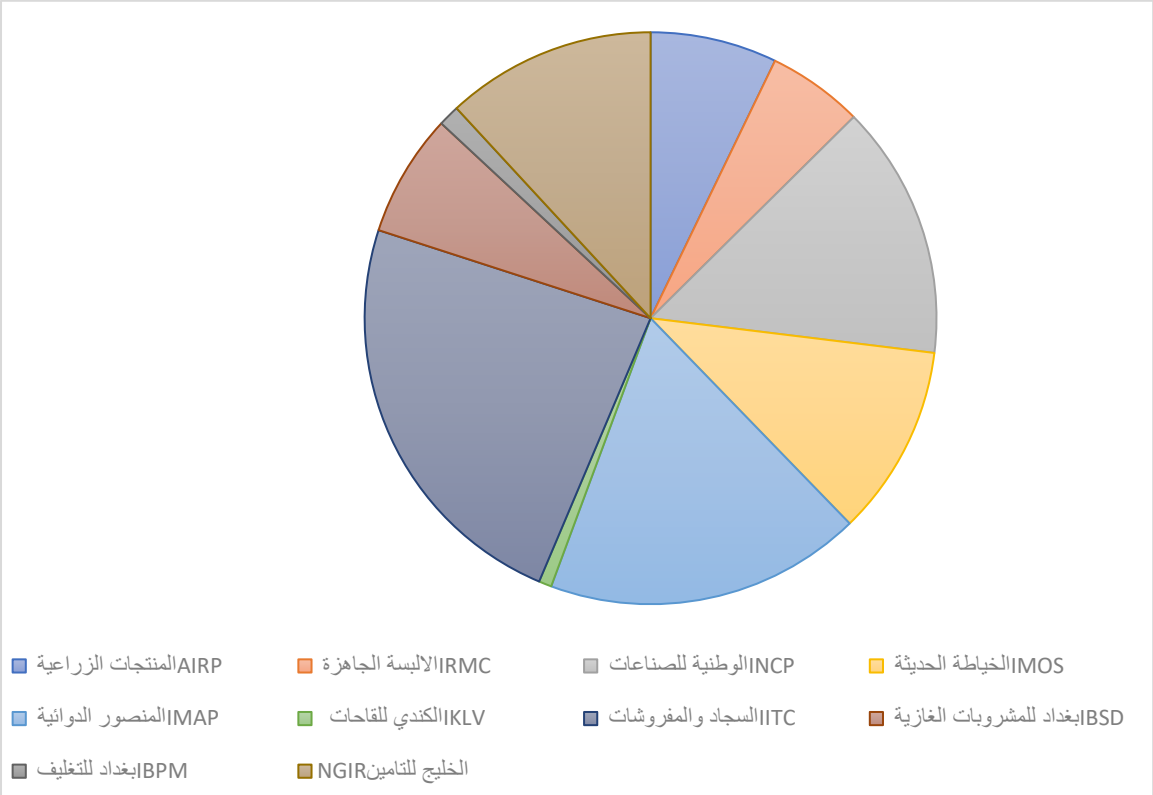


الشكل (3-55) شكل الحد الكفؤ لماركويتز طبقاً لخوارزمية(GRG)اللاخطية

المصدر: من اعداد الباحثة

يتضـــح من الشـــكل التفوق الواضـــح للمحافظ المبنية باســـتعمال خوارزمية (GRG) بالمقارنة مع محفظة السـوق ، وبضـوء المعدل الخالي من المخاطرة تم رسـم خط سـوق راس المال (CML) والذي يمس الحد الكفؤ لماركويتز عند المحفظة الخطرة المثلى وكما هو واضح في الشكل (3-55)

هذه المحفظة الخطرة المثلى هي بعائد(1.17%) ومخاطرة (8.60%) ومكونة من (10) ســـهم ويعرض الشكل البياني (3-56) اوزان هذه المحفظة



الشكل (3-56) اوزان مكونات المحفظة لخطرة المثلى

المصدر: من اعداد الباحثة

ويتجلى من الشكل حقيقة ان هذه المحفظة لا تضم سوى (10) اسهم من اصل الصيغة البالغة (39) سهماً وهي تضـمن تحقيق اعلى قيمة لمؤشـر شـارب مقارنة بأقرانها من المحافظ وكما هو ظاهر في الجدول (3-30) ما يؤكد قدرة خوارزمية (GRG) اللاخطية على بناء المحفظة الخطرة المثلى لدى جميع المســتثمرين والتي من المفترض ان تمثل محفظة الســوق الفعلية لســوق العراق للأوراق المالية وهذا يدعوا الى رفض فرضـية الدراسـة الثالثة كما ويؤكد ان مؤشـر سـوق العراق للأوراق المالية الحالي ليس محفظة كفؤة فضـلاً عن المثلى طبقاً لمدخل ماركويتز وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الرابعة.

الجـــدول (3-33) قـــيم مؤشـــر شـــارب للمحـــافظ الكفـــؤة المبنيـــة باســـتعمال خوارزميـــة (GRG)

Portfolio	R	SD	RF	SHARPE
1	1.91%	31.76%	0.003729	0.04834
2	1.85%	28.15%	0.003729	0.052481
3	1.80%	25.24%	0.003729	0.056531
4	1.75%	22.61%	0.003729	0.060917
5	1.70%	20.33%	0.003729	0.065271
6	1.65%	18.44%	0.003729	0.069256
7	1.60%	16.87%	0.003729	0.072731
8	1.55%	15.49%	0.003729	0.07598
9	1.50%	14.26%	0.003729	0.079047
10	1.45%	13.12%	0.003729	0.082099
11	1.40%	12.09%	0.003729	0.084946
12	1.35%	11.17%	0.003729	0.087449
13	1.30%	10.35%	0.003729	0.089607
14	1.25%	9.60%	0.003729	0.091343
15	1.21%	9.04%	0.003729	0.092298
16	1.17%	8.60%	0.003729	0.092663
17	1.14%	8.28%	0.003729	0.092618
18	1.10%	7.91%	0.003729	0.091957
19	1.00%	7.21%	0.003729	0.086998
20	0.90%	6.60%	0.003729	0.079809
21	0.80%	6.03%	0.003729	0.070877
22	0.70%	5.48%	0.003729	0.059696
23	0.60%	4.97%	0.003729	0.045659
24	0.40%	4.13%	0.003729	0.006552
25	0.30%	3.81%	0.003729	-0.01913
26	0.20%	3.55%	0.003729	-0.04874
27	0.10%	3.37%	0.003729	-0.08108

Market portfolio	**-0.89%**	**4.74%**	**0.003729**	**-0.26568**

المصدر : من اعداد الباحثة

كما ان ما تقدم يؤكد على حقيقتين ايضـاً : الأولى إمكانية بناء المحافظ الخطرة الكفؤة لماركويتز باسـتعمال خوارزمية (GRG) وهذا يدعو الى رفض فرضية الدراسة الأولى . والحقيقة الثانية انه بالإمكان استعمال خوارزمية (GRG) في حل مشـكلة رسـم الحد الكفؤ لماركويتز وهذا يدعو الى رفض فرضـية الدراسـة الثانية.

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

المبحث الاول: الاستنتاجات

المبحث الثاني: التوصيات

1.4. المبحث الأول :الاستنتاجات

1- اثبتت نتائج الاختبار التجريبي قدرة خوارزمية (GRG) اللاخطية على بناء محافظ كفؤة طبقاً لمدخل ماركويتز تتفوق في أدائها على أداء محفظة السوق المرجعية وهذا يدعوا الى رفض فرضية الدراسة الأولى

2- تكشف بالدليل العملي إمكانية استعمال خوارزمية (GRG) اللاخطية في حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز وبطريقة اسهل بكثير من أساليب البرمجة التربيعية الصعبة ومعقدة التنفيذ وهذا يستلزم رفض فرضية الدراسة الثانية

3- استطاعت خوارزمية (GRG) اللاخطية من اشتقاق الحد الكفؤ لماركويتز واسقاط خط سوق راس المال (CML)علية بالشكل الذي مكن وبكل سهولة من تحديد المحفظة الخطرة المثلى محفظة السوق الفعلية) لجميع المستثمرين وتطلب ذلك رفض فرضية الدراسة الثالثة

4- نجاح خوارزمية (GRG) اللاخطية في الكشف عن هوية واوزان مكونات المحفظة الخطرة والتي تقدم افضل مبادلة بين العائد والمخاطرة (مقاسة بمؤشر شارب) و اكدت بشكل لا يشوبه الشك عدم كفاءة ، ناهيك عن امثلية مؤشر سوق العراق للأوراق المالية الحالي ، وبالتالي فهو لا يمثل محفظة السوق الخطرة المثلى الفعلية طبقاً لطروحات نظرية المحفظة الحديثة وهو ما دعى الى رفض فرضية الدراسة الرابعة

5- أظهرت الدراسة عبر تحليل خصاص الأوراق المالية الفردية ان اعلى العائدات والمخاطر كانت في شركات قطاع الصناعة بينما اقل العائدات كانت في قطاع المصارف واقل المخاطر في القطاع الزراعي .

6- أظهرت نتائج تقدير مصفوفة معاملات الارتباط بين عوائد الأسهم عينة الدراسة ان اقوى الارتباطات العكسية كانت بين اسهم شركات الصناعة والفنادق ، بينما الارتباطات الطردية الأقوى كانت بين المصارف ، وهذا يعني ان مزايا التنويع تكون اكبر عند ضم شركات الارتباطات السالبة واستبعاد اسهم شركات الارتباطات الموجبة القوية .

7- التفوق الواضح للمحافظ المبنية باستعمال خوارزمية (GRG) على محفظة السوق، لكون جميع المحافظ التي تم بناؤها بالخوارزمية والبالغة (27) محفظة تحقق مؤشر شارب اعلى من مؤشر شارب لمحفظة السوق.

8- اثبتت النتائج التجريبية دقة المبادئ التي طرحها ماركويتز ولعل من أهمها ان البناء الكفؤ للمحافظ يقوم على الكيف لا على الكم . فقد اثبت بالدليل العلمي انه وعلى الرغم من ان المحفظة الخطرة المثلى المبنية بخوارزمية (GRG) اللاخطية مكونة من (10) اسهم فقط الا انها تفوقت على محفظة السوق المالية المكونة من (60) سهماً

9- اكدت النتائج التجريبية ميزة خوارزمية (GRG) اللاخطية في التجسيد العملي لطروحات نظرية المحفظة الحديثة لناحية نجاحها في بناء محافظ الأسهم ذات العائدات الأعلى على سبيل المثال المحفظة الخطرة المثلى المبنية طبقاً للخوارزمية ضمنت 10 اسهم منها (8) اسهم تعود لقطاع الصناعة و(2) منها تعود لقطاعي التامين والزراعة ، وان اسهم هذه الشركات تتمتع بالخصائص المذكورة انفاً.

2.4.المبحث الثاني التوصيات

1. ضرورة تبني المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية لمخرجات هذه الدراسة كدليل، عمل اذ ان خوارزمية (GRG) اللاخطية تمكنهم وبطريقة يسيرة من بناء محافظ كفؤة طبقاً لمدخل ماركوتز تتفوق في أدائها وبشكل واضح وجلي على أداء محفظة السوق .

2. توصي الدراسة ايضاً تبني خوارزمية (GRG) اللاخطية في حل مشكلة رسم الحد الكفؤ لماركويتز كونها طريقة اسهل بكثير من أساليب البرمجة التربيعية صعبة ومعقدة التنفيذ.

3. توصي الدراسة المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية بتبني خوارزمية (GRG) اللاخطية كونها استطاعت اشتقاق الحد الكفؤ لماركويتز واسقاط خط سوق راس المال (CML)علية بالشكل الذي مكن وبكل سهولة من تحديد المحفظة الخطرة المثلى (محفظة السوق الفعلية) لجميع المستثمرين.

4. توصي الدراسة اعتبار المحفظة الخطرة المثلى التي تم بناؤها بواسطة خوارزمية(GRG) اللاخطية محفظة السوق الخطرة المثلى والتي تحقق افضل مبادلة بين العائد والمخاطرة (مقاسة بمؤشر شارب) ، كون خوارزمية (GRG) اللاخطية اكدت بشكل لا يشوبه الشك عدم كفاءة و امثلية مؤشر سوق العراق للأوراق المالية الحالي ، وبالتالي فهو لا يمثل محفظة السوق الخطرة المثلى الفعلية طبقاً لطروحات نظرية المحفظة الحديثة .

5. يجب على المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية عند بناء محافظهم ادخال الاسهم ذات الارتباطات السالبة واستبعاد اسهم الشركات ذات الارتباطات الموجبة من اجل لاستفادة من مزايا التنويع، حيث ظهرت اقوى الارتباطات العكسية بين اسهم شركات الصناعة والفنادق ، بينما الارتباطات الطردية الأقوى كانت بين المصارف .

6. ينبغي على المستثمرين عند بناء محافظهم ضم اسهم الشركات ذات العائدات الأعلى والمخاطر الأقل، وعند تحليل خصائص الأوراق المالية الفردية تبين ان اقل المخاطر كانت في اسهم شركات القطاع الزراعي واعلى العائدات والمخاطر كانت في سهم شركات قطاع الصناعة

7. توصي الدراسة بتبنيي المحافظ الكفؤة التي تم بناؤها بالخوارزمية والتي أظهرت تفوقاً واضحاً ، لكون جميع المحافظ التي تم بناؤها بالخوارزمية والبالغة (27) محفظة تحقق مؤشر شارب اعلى من مؤشر شارب لمحفظة السوق.

8. يجب الاهتمام بكيفية اختيار الأوراق المالية الداخلة في بناء المحفظة لا على عددها ، والدليل على ذلك المحفظة الخطرة المثلى المبنية بخوارزمية (GRG) اللاخطية مكونة من (10) اسهم فقط الا انها تفوقت على محفظة السوق المالية المكونة من (60) سهماً ، وهو ما يكشف عن دقة المبادئ التي طرحها ماركويتز

9. ضرورة اختيار الأسهم ذات العائدات الأعلى عند بناء المحافظ الأسهم على سبيل المثال المحفظة الخطرة المثلى المبنية طبقاً لخوارزمية (GRG) اللاخطية ضمنت 10 اسهم منها (8) اسهم تعود لقطاع الصناعة و(2) منها تعود لقطاعي التامين والزراعة ، وان اسهم هذه الشركات تتمتع بذات الخصائص ، وهذا ما تميزت به خوارزمية (GRG) اللاخطية في تجسيدها العملي لطروحات نظرية المحفظة الحديثة .

10. ينبغي اعتماد الدقة في عملية اختيار الأوراق المالية الواجب إدخالها في بناء المحافظ الاستثمارية، اذ وينبغي إيلاء الاهتمام الكافي بمصفوفة معاملات الارتباط بين الأوراق المالية الواجب إدخالها في بناء المحافظ الاستثمارية لتحقيق التنويع الكفؤ الذي يعد جوهر نظرية المحفظة الحديثة.

11. تعزيز الوعي لدى المستثمرين والمهتمين في الاستثمار في سوق العراق للأوراق المالية حول شكل الحد الكفؤ لماركويتز الذي يتعاملون معه في الواقع العملي وكيفية رسم هذا الحد باستعمال الخوارزمية .

12. على المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية الاهتمام بالقطاعات الواعدة وخصوصاً القطاعات المشاركة في بناء المحفظة الخطرة المثلى صاحبة اعلى نسبة شارب .

13. ضرورة قيام الجهات الرسمية القائمة على سوق العراق للأوراق المالية بعقد ندوات ودورات تثقيفية وتدريبية حول المناهج العلمية والعملية التي تتناول الحلول للمشكلات التي تواجه المستثمرين لناحية بناء المحافظ الاستثمارية .

المصادر Refrences

أ.المصادر العربية

1- القران الكريم

ب .المصادر الأجنبية

الكتب Books

1. Amenc, Noel, and Veronique Le Sourd. "Portfolio theory and performance analysis". John Wiley & Sons, 2003.
2. Bodie , Zvi ; Alex Kane and Alan J. Marcus " Essentials of Investment", 7th ed , McGraw-Hill , 2008 .
3. Bodie ,Zvi , Kane , Alex ,and Marcus , Alan J. **, Investments** , 8th ed , McGraw-Hill , 2009 .
4. Bodie, Zvi , Alex Kane and Alan J. Marcus , Investment and portfolio management, McGraw Hill , 9th ed ,2011.
5. Bodie, Zvi , Kane, Alex, and Marcus , Alan J., "**Essentials of Investments**",5th ed , McGraw-Hill ,2003.
6. Bodie, Zvi , Kane, Alex, and Marcus , Alan J., , INVESTMENTS , 10th ed , McGraw-Hill ,2014.
7. Bodie, Zvi , Kane, Alex, and Marcus , Alan J., , INVESTMENTS , 5th ed , McGraw-Hill ,2001.
8. Brealey , Richard A. and myers , stewart C. ," Principles of Corporate Finance ", 7th ed , McGraw−Hill, 2003.
9. Brentani, Christine. "Portfolio management in practice"., Elsevier Ltd, 2003.
10. Brigham , Eugene F. and Ehrhardt , Michael C ., Financial Management: Theory and Practice , 14th ed , 2014 .
11. Brigham, Eugene F., and Michael C. Ehrhardt." Financial Management: Theory and Practice" ,13th ed South-Western Cengage Learning, 2011.
12. Brigham, Eugene F., and Michael C. Erhardt. "Financial Management. Theory and practice". , 12th ed, Thompson Learning." , 2008.
13. Cecchetti, Stephen G. and Schoenholtz, Kermit L. , "Money, Banking, and Financial Markets " ,4th ed , McGraw-Hill,2015.
14. Chapra, Steven C., and Raymond P. Canale. "Numerical methods for engineers. Boston": McGraw-Hill Higher Education,, 2010.

15. Chincarini, Ludwig B., and Daehwan Kim. "Quantitative equity portfolio management :An Active Approach to Portfolio Construction and Management." McGraw-Hill, 2010.
16. Cornuejols, Gerard, and Reha Tutuncu.," Optimization methods in finance." Vol. 5. Cambridge University Press, 2006.
17. Corrado , Charles J. and Jordan , Bradford D. , "Fundamentals of Investments", 2nd ed , Mcgraw-Hill , 2001.
18. Danthine, Jean-Pierre, and John B. Donaldson." Intermediate financial theory.", 3rd ed, Elsevier Academic Press, 2015.
19. De Klerk, E., C. Roos, and T. Terlaky. "Nonlinear optimization (co 367)." Lecture notes, University of Waterloo (2004).
20. Dybvig, Philip H., and Stephen A. Ross. "Arbitrage, state prices and portfolio theory." Handbook of the Economics of Finance 1 (2003): 605-637.
21. Eiselt, H. A., and Carl-Louis Sandblom, "Nonlinear Optimization Methods and Applications". , Springer International Publishing, 2019.
22. Elton , Edwin J., Gruber , Martin J. , Brown , Stephen J., and Goetzmann , William N. , "Modern portfolio theory and investment Analysis", 9th ed, John Wiley & Sons,2014.
23. Elton , Edwin J., Gruber , Martin J. , Brown , Stephen J., and Goetzmann , William N. , "Modern portfolio theory and investment Analysis", 5th ed, John Wiley & Sons,1995.
24. Elton, Edwin J., Gruber , Martin J. , Brown , Stephen J. and Goetzmann , William N. , " Modern Portfolio Theory and Investment Analysis" , 6th ed , libgen.lc , 2006 .
25. Erickson, Matthew P., Asset Rotation: The demise of modern portfolio theory and the birth of an investment renaissance., John Wiley & Sons, 2014.
26. Fabozzi, Frank J., and Harry M. Markowitz, "The theory and practice of investment management: Asset allocation, valuation, portfolio construction, and strategies". , 2nd ed , Vol. 198. John Wiley & Sons, 2011.
27. Fabozzi, Frank J., and Pamela P. Peterson. "Financial management and analysis.". John Wiley & Sons, 2003.
28. Fabozzi, Frank J.,Kolm , petter N., and Pachamanova , Dessislava A.," Robust portfolio optimization and management". John Wiley & Sons, 2007.
29. Feibel, Bruce J. "Investment performance measurement"., John Wiley & Sons, 2003.
30. Gitman, L. J., Joehnk, M. D., Smart, S., & Juchau, R. H ,Ross , Donald G., "Fundamentals of investing". , 3rd ed , Pearson Education , 2011.
31. Gitman, L. J., Joehnk, M. D., Smart, S., & Juchau, R. H ,Ross , Donald G., "Fundamentals of investing". 11th ed , Pearson Education , 2011.

32. Gitman, Lawrence J. "Michael D. Joehnk, " Fundamentals of Investing." 10th ed , (2008).
33. Gitman, Lowrence J . , Joehnk , Michael D . , " Fundamenntels of investing",10th ed , 2008 .
34. Guerard Jr, John B. "Corporate financial policy and R&D management. " 2nd ed, Vol. 211. John Wiley & Sons, 2005.
35. Guerard Jr, John B., ed. Portfolio construction, measurement, and efficiency: Essays in honor of Jack Treynor. Springer, 2017.
36. Guerard Jr, John B., editor,". Handbook of portfolio construction: contemporary applications of Markowitz techniques". Springer Science & Business Media, 2010.
37. Hagin, Robert L. "Investment managment : Portfolio Diversification, Risk, and Timing—Fact and Fiction , John Wiley & Sons, Inc. ,2004 .
38. Haugen , Robert A. , modern investment theory , 5th ed ,2001 .
39. Hiriyappa, B. "Investment management: Securities and portfolio management". New Age International (P) Limited, Publishers, 2008.
40. Hirsa, Ali, and Salih N. Neftci." An introduction to the mathematics of financial derivatives ", Elsevier Academic press, 2014.
41. Israelsen, Craig L. twelve: a diversified investment portfolio with a plan. John Wiley & Sons, 2010.
42. Jim, McMenamin , Financial management: an introduction, Tutor's Guide,1999.
43. Jonathan Berk , Peter DeMarzo," Corporate Finance the core ", The Pearson Series in Finance 4 th ed, 2017.
44. Jones, Charles P. , Investments: principles and concepts , 11th ed , Wiley, 2010.
45. Jones, Charles P." Investments: analysis and management". 12 ed John Wiley & Sons, 2013.
46. Jordan, Bradford D., and Steven A. Ross. "Fundamentals of corporate finance". , 9th ed , McGraw-Hill/Irwin, 2010.
47. Lee, Cheng-Few, and John Lee, eds. "Handbook of quantitative finance and risk management". , Springer Science & Business Media, 2010.
48. Lee , Cheng Few , Finnerty Joseph, Lee John , Lee Alice C., and Wort Donald , Security Analysis , Portfolio Management, and Financial Derivatives , British Library Cataloguing-in-Publication Data, 2013.
49. Levy, Haim, and Thierry Post. "Investments." Pearson Education, 2005.
50. Maginn, John L., et al., eds. Managing investment portfolios: a dynamic process. Vol. 3. John Wiley & Sons, 2007.

51. Mandelbrot, Benoit B. "a Richard L. Hudson." The (mis) behavior of markets (2004).
52. Maringer , Dietmar , , Portfolio Management with Heuristic Optimization , 1st ed , Springer, 2005.
53. Mayo , Herbert B. , "Investments: An Introduction" , 11th ed , South-Western, Cengage Learning , 2014 .
54. McMillan, Michael, Pinto, Jerald E., Pirie , Wendy L. ,and Venter, Gerhard Van de ,. "Investments: Principles of portfolio and equity analysis." , John Wiley & Sons, 2011.
55. Megginson , William L., Smart, Scott B. , Graham , john R., **Financial Management,** 3rd ed , South-Western , 2010.
56. Neogy, S. K., Bapat, R. B. , Das, A. K. , and Parthasarathy, T., "Mathematical Programming and Game Theory for Decision Making." , World Scientific, 2008.
57. Prigent, Jean-Luc. , "Portfolio optimization and performance analysis". CRC Press, 2007.
58. Ravindran, Arunachalam, Gintaras Victor Reklaitis, and Kenneth Martin Ragsdell. "Engineering optimization: methods and applications". John Wiley & Sons, 2006.
59. Reilly, Frank K., and Keith C. Brown. , "Investment Analysis and Portfolio Management " ,6th ed Cengage Learning, 2011.
60. Reilly, Frank K., and Keith C. Brown. "Investment Analysis and Portfolio Management " ,10th ed. Cengage Learning, 2012.
61. Reilly, Frank K., and Keith C. Brown. Investment Analysis and Portfolio Management , 7th ed , Cengage Learning, 2002.
62. Reklaitis, Gintaras Victor, A. Ravindran, and Kenneth M. Ragsdell. "Engineering optimization: Methods and applications." New York: Wiley, 2006.
63. Rubinstein, Mark. A history of the theory of investments: My annotated bibliography. , John Wiley & Sons2006.
64. Schweser , Kaplan , "Corporate finance , portfolio management , markets and equities ", 2008.
65. Sharpe , William C. , Alexander , Gordon J. and Bailey, Jeffrey W. , Investments, 6th ed, Prentice Hall, Inc.1999.
66. Smart, Scott B., Lawrence J. Gitman, and Michael D. Joehnk.," Fundamentals of investing".,13th ed, Pearson Education Limited, 2017.
67. Smithson, Charles. Credit portfolio management. Vol. 227. John Wiley & Sons, 2003.

68. Snopek, Lukasz. The complete guide to portfolio construction and management. , 1st ed , John Wiley & Sons, 2012.
69. Sun, Wenyu, and Ya-Xiang Yuan. "Optimization theory and methods: nonlinear programming". Springer Science & Business Media, 2006.
70. Travers, Frank J. "Investment manager analysis: A comprehensive guide to portfolio selection, monitoring and optimization". Vol. 243. John Wiley & Sons, 2011.
71. Van Horne, James C., and John M. Wachowicz. "Fundamentals of financial management ", 13th ed. Pearson, 2009.
72. Vishwanath, S. R. Corporate finance: Theory and practice., 2nd ed , SAGE Publications India, 2007.
73. Watson , Denzil and Head , Antony ,**"** Corporate finance: principles and practice", **7th** ed , Pearson Education , 2016 .
74. Watson, Denzil, and Antony Head. Corporate finance: principles and practice. , 5th ed , Pearson Education, 2010.
75. Watson, Denzil, and Antony Head. Corporate finance: principles and practice. ,4th ed , Pearson Education, 2007 .
76. Weigand, Robert A. "Applied equity analysis and portfolio management: tools to analyze and manage your stock portfolio". John Wiley & Sons, 2014.

البحوث المنشورة

1. Admati, Anat R., Bhattacharya Sudipto , Pfleiderer Paul and Ross , Stephen A. , On Timing and Selectivity, The Journal of Finance, Vol. 41, No. 3 , 1985 (Jul., 1986), pp. 715-730 .
2. Anagnostopoulos, K. P., and G. Mamanis. "Finding the efficient frontier for a mixed integer portfolio choice problem using a multiobjective algorithm." (2009).
3. Angelelli, Enrico, Renata Mansini, and M. Grazia Speranza. "A comparison of MAD and CVaR models with real features." Journal of Banking & Finance 32.7 (2008): 1188-1197.
4. Aracioglu, Burcu, Fatma Demircan, and Haluk Soyuer. "Mean–variance–skewness–kurtosis approach to portfolio optimization: An application in İstanbul Stock Exchange." Ege Akademik Bakış Dergisi 11.5 (2011): 9-17.

5. BagcÄ, Bugra, and Fatih Konak. "Linear programming on portfolio optimization: Empirical evidence from bist mining industry index." Global Journal of Management And Business Research (2016).

6. Bailey, David H., and Marcos López de Prado. "An open-source implementation of the critical-line algorithm for portfolio optimization." Algorithms 6.1 (2013): 169-196.

7. Bernstein, Peter L. "Markowitz Marked to Market." Financial Analysts Journal 39.1 (1983): 18-22.

8. Berry, Michael A., Edwin Burmeister, and Marjorie B. McElroy. "Sorting out risks using known APT factors." Financial Analysts Journal 44.2 (1988): 29-42.

9. Brealey, Richard A. "Harry M. Markowitz's contributions to financial economics." The Scandinavian Journal of Economics 93.1 (1991): 7-17.

10. Chan, Louis KC, Jason Karceski, and Josef Lakonishok. "On portfolio optimization: Forecasting covariances and choosing the risk model." The review of Financial studies 12.5 (1999): 937-974.

11. Chen, Wei-Peng, Chung Huimin , Keng-Yu Ho and Tsui-Ling Hsu "Portfolio optimization models and mean–variance spanning tests." Handbook of quantitative finance and risk management. Springer, Boston, MA, 2010. 165-184.

12. Connor, Gregory, and Robert A. Korajczyk. "The arbitrage pricing theory and multifactor models of asset returns." Handbooks in operations research and management science 9 (1995): 87-144.

13. Dantzig, George B. , "Quadratic Programming. Avariant of the Wolfe-Markowitz Al groithms". California Univ Berkeley operations Research Center, 1961.

14. De Wit, Dirk PM. "Naïve diversification" Financial Analysts Journal 54.4 (1998): 95-100.

15. Dickenson, J. P. "Some statistical aspects of portfolio analysis." Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician) 23.1 (1974): 5-16

16. Du Plessis, A. J., and Michael Ward. "A note on applying the Markowitz portfolio selection model as a passive investment strategy on the JSE." Investment Analysts Journal 38.69 (2009): 39-45.

17. Ehrgott, Matthias, Kathrin Klamroth, and Christian Schwehm. "An MCDM approach to portfolio optimization." European Journal of Operational Research 155.3 (2004): 752-770.

18. Elton, Edwin J., and Martin J. Gruber. "Modern portfolio theory, 1950 to date." Journal of banking & finance 21.11-12 (1997): 1743-1759

19. Elton, Edwin J., and Martin J. Gruber. "Risk reduction and portfolio size: An analytical solution." The Journal of Business 50.4 (1977): 415-437.

20. Elton, Edwin J., Martin J. Gruber, and Manfred W. Padberg. "Simple criteria for optimal portfolio selection." The Journal of Finance 31.5 (1976): 1341-1357.

21. Evans , John L. and Archer, Stephen H. , " Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis" , The Journal of Finance, Vol. 23, No. 5 (Dec., 1968), pp. 761-767

22. Faco, J. L. D. "A generalized reduced gradient algorithm for solving large-scale discrete-time nonlinear optimal control problems." IFAC Proceedings Volumes 22.2 (1989): 45-50.

23. Fadadu , Purvisha , Mathukiya Hiral and Parmar Chetna, ," Portfolio Selection: Using Markowitz Model on selected Sectors Companies in India" , RESEARCH HUB – International Multidisciplinary Research Journal (RHIMRJ) , Volume-2, Issue-12, December-2015 .

24. Hashemi, Seyed Hossein, et al. "Performance comparison of GRG algorithm with evolutionary algorithms in an aqueous electrolyte system." Modeling Earth Systems and Environment 6 (2020).

25. Huang, Xiaoxia, and Tingting Yang. "How does background risk affect portfolio choice: An analysis based on uncertain mean-variance model with background risk." Journal of Banking & Finance 111 (2020): 105726.

26. Imişiker, Serkan, and Umit Ozlale. "Assessing selectivity and market timing performance of mutual funds for an emerging market: The case of Turkey." Emerging Markets Finance and Trade 44.2 (2008): 87-99.

27. Jones, C. Kenneth. "Modern portfolio theory, digital portfolio theory and intertemporal portfolio choice." American Journal of Industrial and Business Management 7 (2017): 833-854.

28. Jorion, Philippe. "Risk2: Measuring the risk in value at risk." Financial analysts journal 52.6 (1996): 47-56.

29. Kidd, Deborah. "Value at risk and conditional value at risk: A comparison." Investment Risk and Performance Feature Articles 1 (2012): 1-4.

30. Konno, Hiroshi, and Hiroaki Yamazaki. "Mean-absolute deviation portfolio optimization model and its applications to Tokyo stock market." Management science 37.5 (1991): 519-531.

31. Kristena , Levsauskaite, Investment Analysis and portfolio Management , Vytautas Magous University , Kaunas, Litbuania, 2010.

32. Krokhmal, Pavlo, Jonas Palmquist, and Stanislav Uryasev. "Portfolio optimization with conditional value-at-risk objective and constraints." Journal of risk 4 (2002): 43-68.

33. La Haye, Roberta, and Petr Zizler. "The Gini mean difference and variance." METRON 77.1 (2019): 43-52.

34. Lai, Kin Keung, Lean Yu, and Shouyang Wang. "Mean-variance-skewness-kurtosis-based portfolio optimization." First International Multi-Symposiums on Computer and Computational Sciences (IMSCCS'06). Vol. 2. IEEE, 2006.

35. Lasdon, Leon S., Richard L. Fox, and Margery W. Ratner. "Nonlinear optimization using the generalized reduced gradient method." Revue française d'automatique, informatique, recherche opérationnelle. Recherche opérationnelle 8.V3 (1974): 73-103.

36. Lasdon, Leon S., Waren A.D ,Jain Arvind and Ratner Margery, "Design and testing of a generalized reduced gradient code for nonlinear programming." ACM Transactions on Mathematical Software (TOMS) 4.1 (1978): 34-50.

37. Lasdon, Leon S., Waren A.D ,Jain Arvind and Ratner Margery, "Design and testing of a generalized reduced gradient code for nonlinear programming." Ttchnical report **s**ol 76-5**,**systems optimiation laboratory department of operations research, 1975 .

38. Lee , Hong-Tau , Chen Sheu-Hua and Kang He-Yau , , "A Study of Generalized Reduced Gradient Method with Different Search Directions ", ISSN 1812-8572 vol. 1, no. 1, 2004 . page 25 – 38 .

39. Lee, Hui-Shan, Fan-Fah Cheng, and Shyue-Chuan Chong. "Markowitz portfolio theory and capital asset pricing model for Kuala Lumpur stock

exchange: A case revisited." International Journal of Economics and Financial Issues 6.3S (2016).

40. Lee, Stefan Colza, and William Eid Junior. "Portfolio construction and risk management: theory versus practice." RAUSP Management Journal 53.3 (2018): 345-365.

41. Linsmeier , Thomas J. and Pearson , Neil D. , " Value at Risk " , Financial Analysts Journal 56. 2(2000): 47-67.

42. Maia, A. , Ferreira E. , Oliveira M.C., Menezes L.F. , A. Andrade-Campos ,"Numerical optimization strategies for springback compensation in sheet metal forming." Computational methods and production engineering. Woodhead Publishing, 2017. 51-82.

43. Maier-Paape, Stanislaus, and Qiji Jim Zhu. "A general framework for portfolio theory—part i: Theory and various models." Risks 6.2 (2018): 53.

44. Majumder, Debasish. "Towards an efficient stock market: Empirical evidence from the Indian market." Journal of Policy Modeling 35.4 (2013): 572-587.

45. Mansini, Renata, and M. Grazia Speranza. "An exact approach for portfolio selection with transaction costs and rounds." IIE transactions 37.10 (2005): 919-929.

46. Mansini, Renata, Wlodzimierz Ogryczak, and M. Grazia Speranza. "LP solvable models for portfolio optimization: A classification and computational comparison." IMA Journal of Management Mathematics 14.3 (2003): 187-220.

47. Mantell, J. B., and Leon S. Lasdon. "A GRG algorithm for econometric control problems". No. c10545. National Bureau of Economic Research, 1977.

48. Markowitz , Harry ," Portfolio Selection" **,** The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91.

49. Martikainen, Teppo, and Paavo Yli-Olli. "A test of the arbitrage pricing theory using accounting information." Economics Letters 34.1 (1990): 55-59.

50. Michaud, Richard O. "The Markowitz optimization enigma: Is 'optimized'optimal?." Financial analysts journal 45.1 (1989): 31-42.

51. Modigliani, Franco, and Gerald A. Pogue. "An introduction to risk and return: Concepts and evidence." Financial Analysts Journal. 1974.

52. Moore, P. G. "Mathematical models in portfolio selection." Journal of the Institute of Actuaries (1886-1994) 98.2 (1972): 103-148.

53. Murtagh, Bruce A., and Michael A. Saunders. "Large-scale linearly constrained optimization." Mathematical programming 14.1 (1978): 41-72.

54. Ogryczak , Wlodzimierz , Przyłuski Michał and Sliwinski Tomasz ,"Efficient optimization of the reward-risk ratio with polyhedral risk measures " Springer-Verlag GmbH Germany 2017 .

55. Ogryczak, Włodzimierz, and Tomasz Sliwinski. "Efficient portfolio optimization with conditional value at risk." Proceedings of the International Multiconference on Computer Science and Information Technology. IEEE, 2010. pp. 901–908 .

56. OSAYI, Valentine Igbinedion, Hyeladi Stanley EZUEM, and Moyotole Daniel. "Risk Management Approach and Banks' Portfolio Investment Performance in Nigeria." Risk Management 10.6 (2019).

57. Pace, R. Kelley. "A Simple Exposition of the Markowitz Model." Journal of Financial Education (1996): 65-70.

58. Rockafellar, R. Tyrrell, and Stanislav Uryasev. "Conditional value-at-risk for general loss distributions." Journal of banking & finance 26.7 (2002): 1443-1471.

59. Rudd, Keith , Foderaro Greg , Zhu Pingping , and Ferrari Silvia "A generalized reduced gradient method for the optimal control of very-large-scale robotic systems." IEEE Transactions on Robotics 33.5 (2017): 1226-1232.

60. Samuelson, Paul A. "General proof that diversification pays." The Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol. 2, No. 1 (Mar., 1967), pp.1-13.

61. Senthilnathan, Samithamby. "Risk, return and portfolio theory–A contextual note." Available at SSRN 2627423 (2015).

62. Sharpe, William F. "A linear programming approximation for the general portfolio analysis problem." Journal of Financial and Quantitative Analysis (1971): 1263-1275.

63. Simons, Katerina. "Value at risk-new approaches to risk management." New England Economic Review (1996): 3-14.

64. Stephens , Alan A.,"Markowitz and the Spreadsheet", Journal of Financial Education, Vol. 24 (FALL 1998), pp. 35-43.

65. van den Hoogenband, M. P. J. "Markowitz'Critical Line Algorithm." BS thesis. 2017.

66. Waren, Allan D., Ming S. Hung, and Leon S. Lasdon. "The Status of Nonlinear Programming Software: An Update." Operations Research 35.4 (1987): 489-503.

67. West, Graeme. "An introduction to modern portfolio theory: Markowitz, CAP-M, APT and Black-Litterman." Parktown North: Financial Modelling Agency (2006).

68. Yeniay, Ozgur. "A comparative study on optimization methods for the constrained nonlinear programming problems." Mathematical Problems in Engineering 2005.2 (2005): 165-173.

69. Yitzhaki, Shlomo. "Gini's mean difference: A superior measure of variability for non-normal distributions." Metron 61.2 (2003): 285-316.

70. Young, Martin R. "A minimax portfolio selection rule with linear programming solution." Management science 44.5 (1998): 673-683.

71. Mengxin Liu ," Generative Neural Network for Portfolio Optimization ", Master thesis in Mathematics / Applied Mathematics , School of Education, Culture and Communication Division of Applied Mathematics, 2021.

72. Mengya Xue ,"Comparative Analysis of Portfolio Optimizations", Master thesis in Mathematics and Modelling , 2016 .

73. Taras Bodnar andWolfgang Schmid , "Econometrical analysis of the sample efficient frontier **",** *The European Journal of Finance,*Vol. 15, No. 3, April 2009, 317–335.

74. M. Woodside-Oriakhi, C. Lucas, J.E. Beasley," Heuristic algorithms for the cardinality constrained efficient frontier", European Journal of Operational Research 213 (2011) 538–550.

75. T.-J. Chang , N. Meade , J.E. Beasley , Y.M. Sharaiha , "Heuristics for cardinality constrained portfolio optimization ", Computers & Operations Research 27 (2000) 1271}1302.

البحوث غير المنشورة

1. Encyclopaedia , Britannica , "Optimization ", Encyclopaedia Britannica, Inc,Date,Published: 24October,2016,URL:https://www.britannica.com/science/optimization

2. Han , Bai , "How MPT Works in Reality?", A thesis submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree Master of Science in Statistics , UNIVERSITY OF CALIFORNIA, Los Angeles ,2013.
3. Huberman, Gur." Arbitrage pricing theory ". No. 216. Staff Report, 2005.
4. Korajczyk, Robert A. "Introduction to Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy, and Performance Metrics." , London, UK: Risk Books (1999).
5. Krokhmal, Pavlo, Jonas Palmquist, and Stanislav Uryasev. "Portfolio optimization with conditional value-at-risk objective and constraints." Center for Applied Optimization , Dept. of Industrial and Systems Engineering , University of Florida, Gainesville, FL 32611, Date: November 20, 1999.
6. Leung, Angela Hei-Yan. " Portfolio selection and risk management: An introduction, empirical demonstration and R-application for stock portfolios ". Diss. University of California, Los Angeles, 2009.

7. Oluwatoyin , Abimbola Awoye ," Markowitz Minimum Variance Portfolio Optimization using New Machine Learning Methods" , Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Computer Science , Department of Computer Science University College London , 2016.
8. Palmquist, Jonas, Stanislav Uryasev, and Pavlo Krokhmal." Portfolio optimization with conditional value-at-risk objective and constraints " . Department of Industrial & Systems Engineering, University of Florida, 1999.

9. Pinate, Marinella and Oscar Oropeza , Portfolio Construction Modern Portfolio Theory , Fall 2013.
10. Rockafellar, R. Tyrrell, and Stanislav Uryasev. "Optimization of conditional value-at-risk." 1999.
11. Swaminathan, S. Sivarajan , "Risk Tolerance, Return Expectations and Other Factors Impacting Investment Decisions" , A thesis submitted to the University of Manchester for the degree of Doctor of Business Administration in the Faculty of Humanities , 2018 .

12. Tian , Wang," Portfolio Optimization Based on Random Matrix Theory ", A Thesis Submitted to The Hong Kong University of Science and Technology in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Philosophy in the Department of Electronic and Computer Engineering , May 2010.

13. Tomas , Hlavaty ," Portfolio Optimization Methods, Their Application and Evaluation" , Dissertation submitted as partial requirement for the conferral of Master in Finance , Iscet Business School , Instituto UniversitArio De Lisboa , 2018.

14. Wong, Chi Ying." Portfolio Optimization Under Minimax Risk Measure with Investment Bounds" . Diss. Chinese University of Hong Kong, 2007.

Abstract

Since 1952, the investment community began to actually deal with the theory behind the concept of diversification, when Harry Markowitz published, which laid the foundation for what is now known as the Inheritance Theory. He gave a mark of good conduct. For example, difficulty stage having difficulty finding difficulty in finding difficulty in difficulty. Perhaps this photo is from the side together. This study approached the use of the nonlinear generalized gradient gradient (GRG) algorithm in the interpolation mode in quadratic programming with the aim of reaching the maximum number of users in the crossing attempt.

In order to draw competency using this algorithm, a detailed analysis of the study was carried out, represented by 39 out of 130 companies listed on the Iraq Stock Exchange for the period from March 2015 to January 2021. Financial, mathematical and statistical have been building (27) efficient portfolios and using their habits. Risks and Evolution Events of Markowitz Inefficiency. Based on the results of the study, the study concluded, and collected portfolios that excel in the first: The free and distinctive experimental results of the algorithm in building efficient portfolios and drawing the threshold for Markowitz proved that they are investing in portfolios that outperform the market portfolio.

The study came out with many financial activities in the Iraq Stock Exchange in financing them as a guide to work, as this distinctive image enables them, in an easy way, to build efficient portfolios and draw the efficiency of Markowitz, the need to amend the quadratic programming and time, so see the performance of these portfolios more efficiently and best requests from the market portfolio.

Key words: modern simulation theory, efficiency limit, optimization, nonlinear GRG method.

Ministry of High Education and Scientific Research
University of Karbala
College of Administration and Economics
Financial and Banking Sciences Department

Solve the problem of drawing the efficient frontier of Markowitz using the nonlinear GRG method

Analytical study in the Iraq Stock Exchange

Presented by

Sara Arif Abnea Chiyad Al-Jubouri

To the Council of the College of Administration and Economics, Karbala University, in Partial Fulfillment of the Requirements for Master's degree in Finance and Banking

Under supervision

Maitham Rabee Hadi Al-Hassnawi

20 21*AD* **144 2*AH***