KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

استعمال الخوارزمية الجينية في بناء المحفظة الاستثمارية لعينة من الشركات الصناعية

أ.د. سالم صلال راهي الحسناوي
الباحث علي اعلان عباس
كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة القادسية

DOI: https://doi.org/10.36322/jksc.v1i71.14688

المقدمة:

يعد موضوع المحافظ الاستثمارية بمثابة محور التطوير لعالم الاستثمار في مواجهة الحاجات الجديدة التي ظهرت للمستثمرين. وقد كان هاري ماركويتز الحاصل على جائزة نوبل في الاقتصاد من الأوائل الذين بحثوا في المحافظ الاستثمارية من خلال مقالته "اختيار المحفظة" المنشور في المجلة المالية في عام ١٩٥٢. فيما كان John Holland من الباحثين الأوائل في الخوارزمية الجينية في الستينيات وطورها Holland وطلابه وزملاءه في جامعة ميشيغان في الستينيات والسبعينيات. ثم تم استعمال الخوارزمية الجينية في مجالات شتى وقد تم تطوير الخوارزمية الجينية لبناء المحفظة الاستثمارية من مجموعة كبيرة من الأسهم المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية وتمكين المستثمرين من تحقيق اعلى العائد. وقد جاء البحث في ثلاث فقرات رئيسية تضمنت الأولى منهجية البحث فيما تناولت الثانية الإطار النظري للبحث من خلال التطرق الى الخوارزمية الجينية وبناء المحفظة الاستثمارية لينتهي البحث بالنقطة الثالثة التي كزت على الجانب العملي مع الاستنتاجات والتوصيات.

الكلمات المفتاحية: الخوارزمية الجينية، المحفظة الاستثمارية، عينة من الشركات الصناعية.

Abstract:

The subject of investment portfolios is the focus of development of the investment world in the face of the new needs that have emerged for investors. Harry Markowitz, winner of the Nobel Prize in economics, was

one of the first to research investment portfolios through his article "Portfolio Selection," published in the Journal of Finance in 1952. John Holland was one of the first researchers in the genetic algorithm in the 1960s, and Holland and his students and colleagues developed it at the University of Michigan. In the sixties and seventies. Then the genetic algorithm was used in various fields. The genetic algorithm was developed to build the investment portfolio from a large group of stocks listed on the Iraq Stock Exchange and enable investors to achieve the highest returns. The research came in three main paragraphs, the first included the research methodology, while the second dealt with the theoretical framework of the research by addressing the genetic algorithm and building the investment portfolio. The research ends with the third point, which focused on the practical side with conclusions and recommendations

Keywords: Genetic algorithm, investment portfolio, sample of industrial companies.

أولا: منهجية البحث:

١. اهمية البحث: وتتمثل أهمية البحث بالآتي: -

- تمكين المستثمرين في سوق العراق للأوراق المالية في بناء المحافظ الاستثمارية بالطرق الحديثة.

- استعمال الخوارزمية الجينية في عملية بناء المحفظة الاستثمارية يعمل على إعادة توزيع مكونات المحفظة الاستثمارية.
- التركيز على أفضل الطرق في بناء المحفظة الاستثمارية باستعمال الخوارزمية الجينية من خلال تحقيق اعلى العائد وأدنى المخاطر.
- إمكانية التحكم بدرجة المخاطرة الاستثمارية في المحفظة الاستثمارية يساعد على تشجيع الاستثمار ويؤدي اقتصاد أفضل.

٢.مشكلة البحث: ويمكن توضيح مشكلة البحث من خلال التساؤلات الأتية: –

التساؤل الأول/هل هناك قدرة الى الخوارزمية الجينية في بناء المحفظة الاستثمارية للشركات الصناعية عينة البحث في سوق العراق للأوراق المالية؟

التساؤل الثاني/ هل هناك إمكانية للخوارزمية الجينية في التعامل مع البيانات المالية بشكل يؤدي الى تعظيم العائد وتدنية المخاطرة؟

٣.اهداف البحث: وتتمثل في النقاط الاتية: –

- التحقق من إمكانية استعمال الخوارزمية الجينية في بناء المحفظة الاستثمارية للتعامل مع البيانات المالية.
- استعمال الخوارزمية الجينية في سوق العراق للأوراق المالية للشركات الصناعية في بناء المحفظة الاستثمارية.
- تمكين المستثمر استعمال الطرق الحديثة والابتعاد عن الطرق التقليدية.
- مساعدة المستثمرين على إدارة مخاطر المحفظة الاستثمارية وتدنيتها على مستوى الشركات الصناعية عينة البحث وذلك في استعمال الخوارزمية الجينية.

٤.فرضية البحث: وفقاً لتساؤلات البحث يمكننا وضع الفرضيات الاتية:

- هناك قدرة الى الخوارزمية الجينية في بناء المحفظة الاستثمارية للشركات الصناعية عينة البحث في سوق العراق للأوراق المالية.
- هناك إمكانية للخوارزمية الجينية في التعامل مع البيانات المالية بشكل يؤدي الى تعظيم العائد وتدنية المخاطرة.

٥.مجتمع وعينة البحث: تمثل مجتمع وعينة البحث في شركات القطاع الصناعي في سوق العراق للأوراق المالية وقد بلغت عينة البحث (٤) صناعية مدرجة ويوضح جدول (١) عينة البحث.

جدول (١) الشركات الصناعية عينة البحث

اسم الشركة	الرمز المختصر	تاريخ التأسيس	رأس مال التأسيس	تاريخ الأدراج
الخياطة الحديثة	IMOS	1989/2/14	6,000,000	2004/7/8
السجاد والمفروشات	IITC	1989/5/10	5,000,000	2004/7/25
الكيمياوية والبلاستكية	INCP	1962/10/23	150,000	2004/6/15
انتاج الألبسة الجاهزة	IRMC	1976/5/31	1,500,000	2004/7/25

ثانيا: المحفظة الاستثمارية والخوارزمية الجينية:

١.ماهية المحفظة الاستثمارية

يعد الاستثمار أحد العوامل الأساسية التي تدخل في تطور المؤسسات فضلا عن الاقتصاد بشكل عام، وتنسب المحفظة الاستثمارية الى هاري ماركويتز الحاصل على جائزة نوبل في الاقتصاد (Maginn, et

al:2007:4. وقد عرف قاموسOxford المحفظة الاستثمارية على انها (مجموعة من الأسهم المملوكة من قبل شخص واحد أو مؤسسة معينة) (Horn by,2010:324).

وهناك عدة تعاريف للمحفظة الاستثمارية فقد اوضح (Bodie et al,2008:7) انها عملية تجميع المال من اجل الحصول على الفائدة من خلال عمليات الاستثمار التي يقوم بها المستثمر عند بناءه المحفظة وموازنتها من خلال بيع الموجودات المالية واستعمال العوائد في شراء موجودات مالية أخرى. فيما عرفها (Mayo, 2000:6) على انها (مجموع الموجودات الممتلكة من قبل المستثمر والمخصصة لنقل القوة الشرائية الى المستقبل). وكما (Kapoor, 2014: 1363) عرفها هي مجموعة من الموجودات المالية مثل الأسهم والأوراق المالية والسندات وأدوات الدين وما يعادلها.

٢. أهمية المحفظة الاستثمارية

وتتمثل أهمية المحافظ الاستثمارية من خلال الاتي: – (الجمل،20:2002)

- التدفق الكبير لراس المال الى مختلف المؤسسات المالية والاستثمارية التجارية والصناعية.
- تساعد المستثمرين في الحصول على الربح السريع وتوجيه الاهتمام به.
- توسيع المؤسسات الاستثمارية وزيادة الخبرة.
- توفير الفرص المناسبة الى الاستثمار وتسهيل التعامل مع الأسواق المالية وتشجع صغار المدخرين الذين لا يمتلكون الخبرة اللازمة (الدوري،176:2010).

٣. مكونات المحفظة الاستثمارية: وتتكون من الاتي: –

- الأصول الحقيقة: هي الأصول المادية الملموسة كالمشاريع الصناعية او الزراعية والاستثمار في الذهب والفضة والمعادن ...الخ التي تساهم مباشرة في توليد الدخول وتتنج عنها أرباح، وتتميز في ارتفاع درجة الأمان (Bodie,et.al, 2008:2).

- الأصول المالية: هي أوراق مالية تبين حقوق حاملة على الاصول المادية وتمنح حاملها حق المطالبة بجزء من الأصل الحقيقي والارباح (ال شبيب،276:2009). وعند شراء المستثمرون الأوراق المالية تستخدم هذه الأموال التي يتم جمعها في دفع ثمن الأصول الحقيقية (Barasinska et al ,2009:14).

٤. ماهية الخوارزمية الجينية

تعد الخوارزمية الجينية التقنية الأكثر شيوعًا في أبحاث الحساب التطوري التي قامت على تطوير الخوارزمية الجينية التقليدية، ويكون التمثيل المستخدم عبارة عن سلسلة بت ذات طول ثابت، ويفترض أن كل موضع في السلسلة يمثل ميزة معينة للفرد، وتمثل القيمة المخزنة في هذا الموضع عملية التعبير عن هذه الميزة في الحل (Sivanandam&Deepa,2008:2).

وقد أوضح (Kramer,2017:11) الخوارزمية الجينية تمثل طرق بحث إرشادية قابلة للتطبيق على مجموعة واسعة من مشاكل التطور، وتتسم بالمرونة مما يجعلها جذابة لحل العديد من مشاكل التطور في التطبيق، التطور اذ يعد أساس الخوارزميات الجينية.

وقد ذكر (Mouffok & Souar,2019:42) بانه الخوارزمية الجينية هي تقنية ذكاء اصطناعي وتقنية إرشادية يمكن تطبيقها كطريقة كمية على أنواع مختلفة من المشاكل، ويمكن إيجاد الحل الأمثل من خلال تحقيق أعلى قيمة ملاءمة وفقا لمبادئ الجينات والاختيار الطبيعي.

٥. الهيكل العام للخوارزمية الجينية

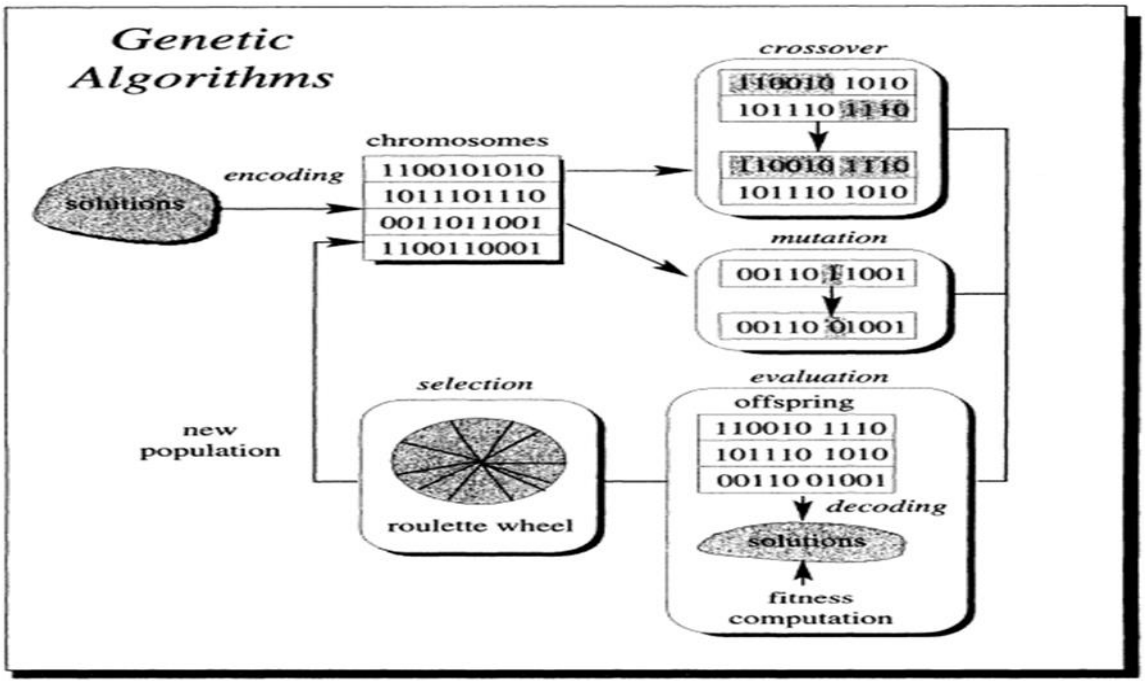
تبدأ الخوارزميات الجينية، التي تختلف عن تقنيات البحث التقليدية، بمجموعة أولية من الحلول العشوائية تسمى السكان، ويُطلق على كل فرد في المجتمع اسم كروموسوم، الذي يمثل حلاً للمشكلة المطروحة. فالكروموسوم هو عادة ما يكون سلسلة من الرموز، ولكن ليس بالضرورة سلسلة بت ثنائية Binary Bit String(Gen &Cheng,1997:1). ويمكن التعبير عن الهيكل العام للخوارزمية الجينية بالخطوات الاتية (Sukono et al ,2018:4).

أ) تكوين السكان الأولي، ويتم إنشاء هذه المجموعة الأولية بشكل عشوائي للحصول على حل أولي.

ب) تكوين المجتمع نفسه من عدد من الكروموسومات التي تقدم الحل المطلوب.

ج) تكوين جيل جديد، وفيه يتم تكوين جيل جديد، تستعمل فيه ثلاثة عوامل وهي التكاثر / الاختيار، والتهجين، والطفرة.

د) تقييم الحل، الذي يعمل على تقييم كل مجموعة من خلال حساب قيمة الملاءمة لكل كروموسوم، وتقييمها حتى يتم استيفاء معايير التوقف. وعند عدم استيفاء معايير التوقف، فسيتم تشكيلها مرة أخرى جيلًا جديدًا بتكرار الخطوات السالفة ويوضح الشكل (١) الهيكل العام للخوارزمية الجينة.



الشكل (١) الهيكل العام للخوارزمية الجينية

Source: Gen, M. and R. Cheng. Genetic algorithms and engineering design, John Wiley & Sons, Inc, 1997. P :3

٦. العناصر الأساسية الى الخوارزمية الجينية

إ. السكان :Population

هو مجموعة من الأفراد Individuals الذين يتم اختبارهم، فضلا عن معلمات النمط الظاهري التي تحدد الأفراد وبعض المعلومات حول مساحة البحث. ويتمثل جوانب المجتمع المستعمل في الخوارزمية الجينية بالاتي (Sivanandam&Deepa,2008:41):-أ) الجيل الأولي للسكان. ب) حجم السكان. ويكون السكان من مجموعة من الكروموسومات ويوضح الجدول (٢) السكان في الخوارزمية الجينية.

جدول (٢) السكان في الخوارزمية الجينية

Population المجتمع	Chromosome 1	1 1 1 0 0 0 1 0
	Chromosome 2	0 1 1 1 1 0 1 1
	Chromosome 3	1 0 1 0 1 0 1 0
	Chromosome 4	1 1 0 0 1 1 0 0

Source: Sivanandam, S. N.&Deepa, S. N.," Introduction to Genetic Algorithms", Springer, Berlin, Heidelberg

ب. الافراد :Individuals

يقسم الافراد الى كروموسومات ثم الى جينات، وكل جين يمثل أحد المتغيرات في الحل، ويجب ان يحتوي الكروموسوم على المعلومات اللازمة عن الحل الذي يمثله بحيث كل كروموسوم يمثل حل. ويوضح الجدول (٣) النمط الجيني للكروموسوم (Sivanandam&Deepa,2008:39):

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

جدول (٣) النمط الجيني للكروموسوم

Solution set Phenotype النمط الظاهري لمجموعة الحلول				
Factor 1	Factor 2	Factor 3	.....	Factor n
Gen 1	Gen 2	Gen 3	.....	Gen n
Chromosome Genotype النمط الجيني للكروموسوم				

1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0

تمثيل الكروموسوم

ج. التشفير Encoding

التشفير هو عملية تمثيل الجينات التي تقوم على تحويل القيم الحقيقية للمتغيرات الى سلسلة من الرموز من اجل ان تتعامل معها الخوارزمية الجينية، ويمكن تنفيذ العملية باستخدام وحدات (البت أو الأرقام أو شجرة القرارات أو المصفوفات أو القوائم) (Sivanandam&Deepa,2008:43).ويمكن تصنيف التشفير الى الأنواع الاتي:-

١) التشفير الثنائي Binary Encoding

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

ويعد من أكثر أنواع التشفير شيوعًا (Mitchell,1999:116)، اذ ان كل كروموسوم في التشفير الثنائي عبارة عن سلسلة من البتات (٠ او 1). ويوضح جدول (٤) التشفير الثنائي

جدول (٤) التشفير الثنائي

Chromosome A	1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0
Chromosome B	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0

Source: Sivanandam, S. N.&Deepa, S. N.," Introduction to Genetic Algorithms", Springer, Berlin, Heidelberg, India, 2008.

٢) التشفير التبادلي Permutation Encoding

ويلاحظ في هذا النوع من التشفير ان كل كروموسوم هو سلسلة من الأرقام، والتي تمثل الرقم في التسلسل. ويوضح الجدول (٥) التشفير التبادلي

جدول (٥) التشفير التبادلي

Chromosome A	1	5	3	2	6	4	7	9	8
Chromosome B	8	5	6	7	2	3	1	4	9

د. الملاءمة Fitness

وتعد أحد التطبيقات الشائعة لـ GA (الخوارزمية الجينية) وعنصر أساسي من عناصرها، اذ تقوم بتطور الوظيفة ويكون الهدف منها العثور على مجموعة من قيم المعلمات (Mitchell,1999:7). وتعد الملاءمة كقيمة مرتبطة بالكروموسوم التي تمنح ميزة نسبية لذلك الكروموسوم (Haupt &Haupt,2004:245).

ثالثا: الجانب العملي:

١. تطبيق المحفظة الاستثمارية في دورة حياة الخوارزمية الجينية

يشمل بناء المحفظة الاستثمارية من خلال استخدام الخوارزمية الجينية بواسطة مجموعة كبيرة من الأسهم المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية للشركات الصناعية عينة البحث في السوق المالي، اذ تقوم

الخوارزمية الجينية في اختيار الأسهم، ثم تقوم في تعين الاوزان من خلال إيجاد مزيج مناسب من العائد والمخاطرة وهذا يتبين من خلال عمل الخوارزمية الجنية:

- ابدء start: مجموعة عشوائية وراثية من n كروموسومات (حلول مناسبة للمشكلة)
- الملاءمة Fitness: قم بتقييم ملاءمة f (x) لكل كروموسوم x في المجتمع
- مجتمع جديدNew population : أنشئ مجتمعًا جديدًا بتكرار الخطوات التالية حتى يكتمل المجتمع الجديد
- الاختيارselection : اختر اثنين من الكروموسومات الأم من مجموعة سكانية وفقًا لمدى الملاءمة (كلما كانت الملاءمة أفضل، كانت فرصة الاختيار أكبر).
- التقاطعcrossover : مع احتمال التبادل، عبور الوالدين لتكوين ذرية جديدة (كروموسوم). إذا لم يتم إجراء تقاطع، فإن النسل هو نسخة طبق الأصل من الوالدين.
- طفرة Mutation :مع احتمالية حدوث طفرة، تحور نسلًا جديدًا في كل موضع (موضع في الكروموسوم).
- قبولAccepting : وضع كروموسومات جديدة في المجتمع الجديد.
- استبدالReplace : استخدام المجتمع المتولد الجديد للحصول على مجموع إضافي للخوارزمية.
- اختبارTest : إذا تم استيفاء الشرط النهائي، فتوقف وأعد الحل الأفضل في المجموعة الحالية.
- حلقةLoop :انتقل إلى الخطوة ٢ لتقييم الملائمة.

٢. بناء المحفظة الاستثمارية من خلال الخوارزمية الجينية

لبناء المحفظة الاستثمارية من خلال استعمال الخوارزمية الجينية نقوم في اختيار أفضل البدائل، يجب استعمال خوارزمية فعالة لحل المشكلة التي يتعرض لها المستثمر في وقت قصير. تم استخدام الخوارزميات

الجينية في هذا البحث لحل المشكلة. وقد تم الاعتماد على المعطيات الاتية لاستعمال الخوارزمية الجينية لحل مشكلة في بناء المحفظة:

١. استخراج عائد الشركات عينة البحث.
٢. استخراج بيتا لمعدل عائد الأصول المتاحة كمقياس للمخاطرة.
٣. نحدد عدد من الأصول عن طريق الخوارزمية الجينية المصممة لأول مرة.
٤. نعمل على تعيين الوزن المناسب (الأمثل) لكل أصل محدد في الخطوة السابقة عن طريق الخوارزمية الجينية الثانية.

بعد الحصول على العوائد الموزونة والمخاطرة (الكروموسومات) لكل شركة عينة البحث. لابد من بناء خوارزمية الجينية، التي تركز على هدف واحد هو تحسين اداء قيم أوزان مكونات المحفظة الاستثمارية. اي تحسين قيم الاوزان النسبية الخاصة بمكوناتها (wi)، اي بمعنى اخر محاولة اعادة توزيع الاوزان بين مكونات المحفظة الاستثمارية الذي يحقق لنا شرطين اساسين في بناء المحفظة الاستثمارية: – رفع العائدات وتخفيض المخاطر. وهذا هو طموح اي مستثمر الذي يسعى الى رفع زيادة مقدار العوائد، والثاني تقليل مقدار المخاطر، لكن من الناحية المالية والمنطقية فأن هذين المكونين متضادين اذ لا يمكن التخلص من مكون المخاطرة، لأنه شرط ملازم لتحقيق العوائد).

وللتغلب على هذه التحديات يمكن ان يتم من خلال توظيف الخوارزمية الجينية التي تحاول التوازن بين هذا التعارض داخل المحفظة الاستثمارية. وبالتالي وحسب هذا التعارض سنحصل على دالتي الهدف: – الاولى تحاول تعظيم العوائد، الثانية تحاول تصغير المخاطر المرافقة لتعظيم العوائد. تتدرج هناك مجموعة من الشروط التي بدورها تعطي تكتيك رياضي لحل هذه الدوال، وبالتالي فأن النماذج الرياضية الخاصة بالخوارزمية الجينية يمكن ان تعرف في الاتي: –

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

$$Max\ (z) = \sum_{i=1}^{n} w_i\ \bar{\mathrm{R}}_i \qquad ,\mathrm{i} = 1, \dots \dots \mathrm{n} \qquad (1)$$

$$Min\ (z) = \sum_{i=1}^{n} w_i\ \beta_i \qquad ,\mathrm{i} = 1, \dots \dots \mathrm{n} \qquad (2)$$

Subjected

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \qquad \sum_{i=1}^{n} w_i \geq 0 \qquad 0 \leq w_i \geq$$

ففي معادلة (١) فأن $\bar{\mathrm{R}}$ هو مكون متوسط العوائد الخاص بالمحفظة الاستثمارية و (w) هي الاوزان النسبية الخاصة بتلك العوائد . اما في المعادلة رقم (٢) فأن β هو مكون المخاطرة الخاص بالمحفظة الاستثمارية و (w) هي الاوزان النسبية الخاصة بتلك المخاطر ويوضح الجدول (٦) قيود الخوارزمية الجينية.

جدول رقم (٦) قيود الخوارزمية الجينية

القيمة	التحويل	نوع تعامل مع القيد	نوع القيد
[0]−	ضرب (−١)	غير مباشر	القيد من النوع ≥
[1]		مباشر	القيد من النوع ≤
[1,1,1,1,1,1,1…,1]		مباشر	القيد من النوع =
[0,0,0,0,0,0,0…,0]		مباشر	القيد من النوع $lower$
[1,1,1,1,1,1,1…,1]		مباشر	القيد من النوع $upper$

وبالتالي ومن خلال النتائج المعروضة في الجدول (٢) يمكن تعريف دالة الهدف التي تهتم بتعظيم العوائد (MAX 1) وحسب الاتي

$$Z(1) = 0.24172 * w(1) + 0.17604 * W(2) + 0.25116 * W(3) + 0.33974 * w(4).$$

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

اذ أن (W) هي الاوزان الموجودة ضمن المحفظة , والتي يمكن تحديد قيمها بشكل عشوائي ضمن الفترة المغلقة [0−1].

من النتائج المعروضة في الجدول (٢)، أيضا يمكن تعريف دالة الهدف التي تهتم بتقليل المخاطرة (MIN 2) وحسب الاتي

$$Z(2) = (-0.06530228) * w(1) + 0.5669026 * \mathrm{W}(2) + 0.00741236 * \mathrm{W}(3) + 0.1692808 * w(4)$$

حيث تمثل القيم المدرجة في دالة الهدف الثانية قيم المخاطرة والتي يعبر عنها برمز بيتا (β) .

ويوضح الجدول قميه العائد والمخاطرة للشركات عينة البحث

جدول رقم (٧) قيم العائد والمخاطرة للمحفظة الاستثمارية

ت	اسم الشركة	رمز شركة	الوزن	عائد المحفظة الاستثمارية		مخاطر المحفظة الاستثمارية	
			Wi	$\bar{R}_i$	$*\bar{R}_i w_i$	β_i	$*\beta_i w_i$
١	الخياطة الحديثة	IM0S	٠.٢٣٩٦٤٤٦٧٧	٠.٢٤١٧٢	٠.٠٥٧٩٢٦٩١١	-٠.٠٦٥٣٠٢٢٨	-٠.٠١٥٦٤٩٣٤٤
٢	السجاد والمفروشات	ITC	٠.١٧٤٥٢٨٥٨٢	٠.١٧٦٠٤	٠.٠٣٠٧٢٤٠١٢	٠.٥٦٦٩٠٢٦	٠.٠٩٨٩٤٠٧٠٧
٣	الكيمياوية والبلاستيكية	INCP	٠.٢٤٩٠٠٣٦٢٩	٠.٢٥١١٦	٠.٠٦٢٥٣٩٧٥١	٠.٠٠٧٤١٢٣٦	٠.٠٠١٨٤٥٧٠٥
٤	انتاج الألبسة الجاهزة	IRMC	٠.٣٣٦٨٢٣١١٢	٠.٣٣٩٧٤	٠.١١٤٤٣٢٢٨٤	٠.١٦٩٢٨٠٨	٠.٠٥٧٠١٧٦٨٦

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

المجموع النهائي	٪١٠٠		٠.٢٦٥٦٢٢٩٥٨		٠.١٤٢١٥٤٧٥٤

٣. استعراض نتائج الخوارزمية الجينية

بعد تحليل البيانات وعرض نتائج الخوارزمية الجينية تم الحصول على توليفات مختلفة من الاوزان لتعبير عن نسبة التداخل (المزج) الامثل بين مكون العائد ومكون المخاطرة. الموضحة في جدول (٣) فهي عبارة عن أوزان متجددة ضمن المحفظة الاستثمارية، من خلال الدورة الجينية وحسب نتائج البرنامج تم التركيز على أفضل الاوزان (كرموسوم) في بناء المحفظة الاستثمارية يوضحها جدول (٨).

جدول (٨) قيم الاوزان الجديدة بين توليفة العائد والمخاطرة المتولدة عن طريق الخوارزمية الجينية

اسم الشركة	رمز شركة	الوزن Wi
الخياطة الحديثة	IM0S	٠.٢٨١٤٣
السجاد والمفروشات	ITC	٠.١٠٩٠١
الكيمياوية والبلاستيكية	INCP	٠.٢٧٦٧٧
انتاج الألبسة الجاهزة	IRMC	٠.٣٣٢٧٩

ويوضح جدول (٩) قيم العائد والمخاطر المتولدة للمكونات المحفظة حسب اوزان المتولدة الجديدة

جول (٩ قيم العائد والمخاطرة حسب الاوزان الجديدة

ت	اسم الشركة	رمز شركة	الوزن	عائد المحفظة الاستثمارية		مخاطر المحفظة الاستثمارية	
			Wi	$\overline{R_i}$	$*\overline{R_i}w_i$	β_i	$*\beta_i w_i$

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

١	الخياطة الحديثة	IM0S	٠.٢٨١٤٣	٠.٢٤١٧٢		- ٠.٠٦٥٣٠٢٢٨	-0.01838
٢	السجاد والمفروشات	ITC	٠.١٠٩٠١	٠.١٧٦٠٤		٠.٥٦٦٩٠٢٦	0.061798
٣	الكيمياوية والبلاستيكية	INCP	٠.٢٧٦٧٧	٠.٢٥١١٦		٠.٠٠٧٤١٢٣٦	0.002052
٤	انتاج الألبسة الجاهزة	IRMC	٠.٣٣٢٧٩	٠.٣٣٩٧٤		٠.١٦٩٢٨٠٨	0.056335
المجموع النهائي			٪١٠٠	0.269793			0.101807

من خلال مقارنة النتائج الخوارزمية الجينية المبينة في الجدولين السابقين (٧) و(٩) يلاحظ ان هناك تحسن في مكون العوائد ومكون المخاطرة. حيث تغير العائد من (٠.٢٦٥٦٢٢ الى ٠.٢٦٩٧٩٣) وبتالي فأن هناك قيمة تحسين بلغت (0.00417). وبالمقابل سجلت مكون المخاطرة انخفاض واضح جداً من (٠.١٤٢١٥٤ الى 0.101807). حيث يدل هذا على قوة الخوارزمية الجينية على اختيار مكونات المحفظة الاستثمارية، وهذا ينعكس على مقدار التوازن بين مكون العائد والمخاطرة.

الاستنتاجات:

بعد الانتهاء من وصف وتحليل واختبار الفرضيات يمكن استنتاج الاتي: -

١. الخوارزميات الجينية لها ميزة على المشكلات الخاصة بحالات اختيار الحافظة التي لا يمكن لنا فيها قياس المشكلة أو القيود غير الخطية للمشكلة استخدام النماذج الخطية أو التربيعية.

٢. إمكانية تطبيق الخوارزمية الجينية في سوق العراق للأوراق للشركات الصناعية عينة البحث واظهرت قدرة الخوارزمية الجينية على التعامل مع كم هائل من البيانات العشوائية المدخلة.

٣. إمكانية تحقيق المبادلة بين العائد والمخاطرة وتعظيم العائد في بناء المحفظة الاستثمارية.

٤. قدرة الخوارزمية الجينية على اعاده توزيع مكونات المحفظة الاستثمارية وتخفيض المخاطرة.

٥. أظهرت الخوارزمية الجينية امكانيتها في التعامل مع الكم الهائل من البيانات العشوائية المدخلة لا تحتوي على أي قيود فيما يتعلق بعدد الأصول المكونة الى المحفظة الاستثمارية.

التوصيات:

اقترح الباحث التوصيات الاتية: -

١. يمكن للشركات المدرجة والمؤسسات المالية الأخرى استخدام هذه الطريقة لإنشاء محفظة استثمارية وتعديل استثمار محافظهم اعتمادًا على الخوارزمية الجينية.

٢. يجب على المستثمرين اتباع الطرق العلمية في بناء محافظهم واختيار الأسهم والابتعاد عن التقليدية.

٣. يوصي الباحث المستثمرين الاستفادة من هذا البحث، لما يقدمه وجود اليه جديدة في التعامل مع الأسهم وبناء المحافظ الاستثمارية في سوق العراق للأوراق المالية بشكل شامل، واتباع الطرق والأساليب العلمية الحديثة عند بناء المحافظ الاستثمارية.

٤. توعية المستثمر في ضرورة التعامل في سوق العراق للأوراق المالية وذلك يساعد على تطوير مجال الاستثمار وارتفاع أسعار الأسهم.

٥. زيادة الاهتمام في استعمال الخوارزمية الجينية في جميع المجالات بشكل عام الاستثمار بشكل خاص واتخاذ القرار، لإمكانية الخوارزمية الجينية للتعامل مع الكم الهائل من البيانات العشوائية.

المراجع:

١. الجمل، جويدار جمال" الأسواق المالية والنقدية" دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ،٢٠٠٢.

٢. الدوري، مؤيد عيد الرحمن: " إدارة الاستثمار والمحافظ الاستثمارية ", إثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،٢٠١٠.

3. Barasinska, Nataliya & Dorothea Schafer & Andreas Stephan. Financial Risk Aversion and Household Asset Diversification. Work paper Project funded under the social – economic Sciences and Humanities, UK.2009.

4. Bodie, Zvi & Kane, Alex & Marcus, Alan J.,"Investments",7th Edition, McGraw-Hill, Inc., New York, 2008.

5. Gen, M. and R. Cheng. Genetic algorithms and engineering design, John Wiley & Sons, Inc, 1997.

6. Haupt, Randy L & Haupt, Sue Ellen, "Practical Genetic Algorithms", Copyright © John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved, Second Edition, 2004

7. Horn by, A.S. "Oxford Advanced Learner's Dictionary" 6th. ed, Oxford University Press ,2010

8. Kapoor, Neelam, "Financial Portfolio management: Overview and Decision Making in investment Process", International Journal of Research (IJR) Vol-1, Issue-10 November ,2014

9. Kramer, Oliver, " Genetic Algorithm Essentials", (Studies in Computational Intelligence 679), Springer International Publishing (2017).

10. Maginn, John L., et al., eds. Managing investment portfolios: a dynamic process. Vol. 3. John Wiley & Sons, 2007.

11. Mayo, Herbert B, Investment, An Introduction. 6th edition. The dryden press. Horcourt college publishers. USA ,2000

12. Mitchell, Melanie." An introduction to genetic algorithms", A Bradford Book The MIT Press, Fifth printing,1999.

13. Mouffok, Omar &Souar, Yousef,"Forecasting Sales Using Genetic Algorithms", Finance and Business Economics Review, JFBE Volume (03) Number (02) Month (June) year (2019).

14. Sivanandam, S. N.&Deepa, S. N.,"Introduction to Genetic Algorithms", Springer, Berlin, Heidelberg, India, 2008.

15. Sukono & Y. Hidayat & E. Lesmana &A. S. Putra& H. Napitupulu& S. Supian, "Portfolio optimization by using linear programing models based on genetic algorithm ", 4th International Conference on Operational Research (InteriOR), IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 300. (2018).