



## إستعمال أسلوب تعدد الأهداف الأمثل وفقاً للتحليل النسبي مع تطبيق عملي

أ.د. مروان عبد الحميد عاشور / باحث / محمد ناجي رزوقي  
كلية الإدارة والأقتصاد / جامعة بغداد / العراق / كلية الإدارة والأقتصاد / جامعة بغداد / العراق  
[dr\\_marwan@uobaghdad.edu.iq](mailto:dr_marwan@uobaghdad.edu.iq) / [eng.mohamed992@gmail.com](mailto:eng.mohamed992@gmail.com)

Received:28/6/2020

Accepted : 16/8/2020

Published :October / 2020

هذا العمل مرخص تحت اتفاقية المشاع الإبداعي نسب المصنّف - غير تجاري - الترخيص العمومي الدولي 4.0

[Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

### مستخلص البحث

يهدف البحث الى حل مشكلة إختيار المشروع المناسب من عدة مشاريع خدمية لمؤسسة الشهداء العراقية أو ترتيبها حسب الافضلية ضمن المعايير المستهدفة من قبل متخذ القرار، يتم ذلك عن طريق إستعمال احدى الطرق الكمية في اتخاذ القرارات متعددة الأهداف (Multi Criteria Decision Making) (MCDM) الا وهي طريقة التحسين متعدد الأهداف حسب التحليل النسبي (Multi Objective Optimization by Ratios Analysis) (MOORA) لقياس الدرجة المركبة (composite score) للأداء الذي يحصل عليه كل بديل وأقصى فائدة تعود على الجهة المستفيدة وحسب المعايير واوزانها التي يتم حسابها عن طريق عملية التسلسل الهرمي التحليلي (Analytic Hierarchy Process) (AHP) ، اهم النتائج التي توصل اليها البحث وبالأعتماد على رأي الخبراء هي إختيار المشروع الثاني كأفضل بديل وعمل ترتيب (Ranking) حسب الأداء والدرجة المركبة التي حصل عليها كل بديل ، كما توصل الباحثون الى امكانية تطبيق النموذج لحل مختلف مشاكل (MCDM) وخاصة في الحالات التي تكون فيها المعايير متضاربة في مزيد من البحوث.

**المفاتيح الرئيسية للبحث:** إتخاذ القرار متعدد المعايير MCDM ، تعدد الاهداف الامثل حسب التحليل النسبي MOORA ، التسلسل الهرمي التحليلي AHP، عملية التسوية (Normalization) ، النتيجة المركبة.

\*بحث مستل من رسالة ماجستير

## المقدمة

اتخاذ القرار هو عملية إيجاد أفضل خيار من جميع البدائل الممكنة. في كثير من الحالات ، يعتمد إيجاد أفضل خيار أو تحديده بدقة على تأثيرات معايير متعددة ، غالباً ما تكون متضاربة ، وهذا هو السبب في أن هذا النوع من صنع القرار يسمى صنع القرار متعدد المعايير (MCDM) المختصر من ( Multi-Criteria Decision Making). خلال النصف الثاني من القرن العشرين كانت MCDM واحدة من أسرع مجالات البحث التشغيلي نمواً ونتيجة لذلك تم اقتراح العديد من طرق MCDM منها الوزن الإضافي البسيط Analytic Hierarchy (SAW) (Simple Additive Weighting) [12]. طريقة التسلسل الهرمي (Analytic Hierarchy Process) [13]. تقنية طلب التفضيل بالتشابه مع الحل الأفضل (Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution) (TOPSIS) [14]. طريقة تنظيم الترتيب المفضل لتقييم الأداء (PROMETHEE) [15]. طريقة التقييم النسبي المعقد (COPRAS) [16]. طريقة التحسين متعدد المعايير وحل الوسط (VIKOR) [17]. طريقة تقييم النسبة المضافة (ARAS) [18]. التحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسبة (MOORA) [19]. عينة البحث تضمنت دائرة الاقتصاد والاستثمار التابعة الى مؤسسة الشهداء العراقية. التقنية تسمى طريقة تعدد الأهداف الأمثل على أساس التحليل النسبي (MOORA)، اسلوب من أساليب MCDM ، يتم تطبيقها لترتيب المشاريع. وأستعمل طريقة التسلسل الهرمي التحليلي (AHP) لتخصيص أوزان معايير الاختيار. في دراسة الحالة سيتم وصف المعايير الخمسة المدروسة بإيجاز على النحو الآتي: أولاً عدد المستفيدين وهو المعيار الأول المتعلق بعدد المستفيدين من المشروع في الرقعة الجغرافية المحددة. ثانياً الكلفة الكلية للمشروع وهو المعيار الثاني والخاص بقيمة التكلفة الكلية للمشروع التي تشمل مجموع التكاليف الثابتة والتكاليف التشغيلية للمشروع. ثالثاً العائد المالي المتوقع وهو المعيار الثالث ويعني مجموع الإيرادات والأرباح المتحققة من المشروع والتي تشمل بدل اشتراك وهويات وإيجار قاعات وكافتريا وموقف السيارات. المعيار الرابع فترة الاسترداد ((Payback period (PB) وهي الفترة المطلوبة للعائد على الاستثمار أو المشروع (أي مشروع يكون عائد فترة استرداده أسرع ينبغي اختياره). المعيار الخامس معدل العائد ((Rate of Return (ROR) وهو نسبة المال المكتسبة أو المفقودة في مشروع إلى كمية الأموال المستثمرة. وعادة ما يتم التعبير عن ROR بنسبة مئوية، لذلك ، ROR هو أيضا من ضمن معايير الفائدة لاختيار اي مشروع. في السنوات الأخيرة، هناك عدة دراسات لغرض تحليل واختيار بديل من عدة بدائل وتختلف كل دراسة في مجالها ، وتعتبر هذه الدراسة هي اول تطبيق لأسلوب MOORA على المشاريع في العراق حسب اطلاع الباحث. على الرغم من أن MOORA هي طريقة مقترحة حديثاً ، إلا أنه تم تطبيقها لحل العديد من المشاكل الاقتصادية والإدارية وفي البناء. إن من اهم البحوث ذات الصلة بموضوع البحث كالآتي: قام الباحث Kracka وآخرون (2010) بتطبيق طريقة MOORA في البناء من أجل حل المشاكل المتعلقة بفقدان الطاقة في مباني التدفئة تحت عنوان (بناء الجدران الخارجية والنافذة والاختيار الفعال بتطبيق طريقة المعايير المتعددة) ، الهدف من بحثه هو إنشاء تقنية لاختيار الجدران والنوافذ الخارجية للمباني [19]. عام 2017 قدم الباحثان (Aysegül Tus Isik & Esra Aytac Adali) دراسة بعنوان (أساليب اتخاذ القرار متعدد الأهداف على أساس MOOSRA و MULTIMOORA لمشكلة اختيار الكمبيوتر المحمول) لحل مشكلة اختيار الكمبيوتر المحمول لإدارة سوبر ماركت تركي وشرائها لمكاتبها الإدارية عن طريق (MOORA (Multi Objective Optimization by Ratio Analysis بالإضافة إلى شكل متعدد التقنيات الكاملة (MULTIMOORA) وتحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسبة البسيطة (MOOSRA)، وقد توصلت الدراسة الى ان هذه الأساليب ممكن تطبيقها على مشاكل صنع القرار الأخرى مع أي عدد من المعايير والبدائل [1]. عام 2015 قدم الباحث (Joseph Achebo) دراسة بعنوان (تحسين معلمات عملية لحام قوس الغاز المعدني باستخدام الانحراف المعياري (SDV) والتحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسبة (MOORA))، وبيان هذا الاسلوب و تقديم طريقة الانحراف المعياري (SDV) لتخصيص أوزان معايير الاختيار، وقد توصلت الدراسة الى أن طريقة (MOORA) قد نجحت في تحسين معلمات العملية التي تمت دراستها [2]. عام 2013 قدم الباحث (Willem Karel M. Brauers) دراسة بعنوان (تخطيط الموانئ البحرية متعددة الأهداف من خلال اسلوب اتخاذ القرار (MOORA)) حيث تم تطبيق الترتيب لأفضل موقع ميناء بحري جديد ذو أهداف مختلفة، كانت المحاكاة على تخطيط الموانئ البحرية في مدينة ووهان في الصين محدودة في تطبيقها، وبالتأكيد إذا لم يكن للمحاكاة عواقب عملية على ارض الواقع، فإن الدراسة وفرت تجربة تعليمية مع MOORA في تكوينها المزدوج [3]. عام 2013 قدم الباحثون Hacıoğlu, PhD c Ali Görener, PhD a, Hasan Dinçer, PhD b, Ümit (تطبيق التحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسب (MOORA) لاختيار موقع فرع البنك) حيث تم

تطبيق طريقة (MOORA) لاختيار موقع لفرع جديد لبنك مالي في تركيا آخذين بنظر الاعتبار عدة معايير رئيسية مثل المعايير الديمغرافية، الاقتصادية، الاستثمار والخدمات المصرفية واخرى فرعية ضمن هذه المعايير، وقد توصلت الدراسة الى تحديد أفضل بديل لموقع الفرع المصرفي الجديد [4]. عام 2012 قدم الباحثان Mohamed F. El-Santawy , A. N. Ahmed دراسة بعنوان (تحليل اختيار المشروع باستخدام نهج (SDV-MOORA) حيث قاموا بتطوير طريقة جديدة لتعيين الأوزان إلى المعايير عندما لا يكون هناك تفضيل فيما بينها على أساس الانحراف المعياري (SDV) والتحسين متعدد الأهداف على أساس تقنية تحليل النسبة (MOORA) لاختيار أفضل مشروع من حيث الأهداف المرجوة منه في شركة عالمية، حيث توصلت الدراسة الى المفاضلة والتحليل لاختيار مشروع من اصل خمسة مشاريع استناداً الى المعايير او الأهداف المرجوة منه [5]. أيضاً في المجال المذكور ، يستخدم الباحثان Brauers و Zavadskas طريقة MOORA لتقييم المقاولين في قطاع المنشآت تحت عنوان (مئاة طريقة MOORA متعددة الأغراض باختبار قطاع المرافق) [20]. إن هذا البحث منظم على النحو الآتي: الجزء (2) مخصص للطرائق والأساليب، الجزء (3) مخصص للبيانات والنتائج، الجزء (4) مخصص لمناقشة النتائج، الجزء (5) مخصص للاستنتاجات والجزء (6) الخاص بالأعمال المستقبلية.

## 2. الطرائق والأساليب

### طريقة التحسين متعدد الأهداف على أساس التحليل النسبي :

#### Multi Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA)

أن التحسين متعدد الأهداف على أساس التحليل النسبي ويرمز له (MOORA) ، هو طريقة جديدة نسبياً لاتخاذ القرار متعدد المعايير التي استخدمها لأول مرة الباحث (Brauers) في العام 2003 ، تعتمد الطريقة على نظام النسبة والقياس بدون أبعاد [4]. تهدف تقنية MOORA إلى تصنيف أو اختيار أفضل بديل من الخيارات المتاحة [21]. تتكون طريقة MOORA من خمس خطوات رئيسية ، MOORA تعرف أيضاً باسم تقنية Multi Criteria أو متعددة السمات ، يمكن استخدامها لحل أنواع مختلفة من مشكلات صنع القرار المعقدة حيث يكون الشرط هو تحسين اثنين أو أكثر من الأهداف المتعارضة في وقت واحد والتي تخضع لقيود معينة [4]. وصف إجراء MOORA لترتيب البدائل على النحو التالي:

#### الخطوة 1: إنشاء مصفوفة القرار

المرحلة الأولى من طريقة MOORA هي صياغة مصفوفة القرار ، كما هو موضح في معادلة رقم (1) ، لتوضيح تمثيل البدائل المختلفة فيما يتعلق بأهداف مختلفة [6]:

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

حيث ان  $A_m$  تمثل عدد البدائل أو الاختيارات،  $C_n$  تمثل عدد الأهداف أو السمات،  $x_{mn}$  كما هو موضح في المعادلة رقم (1)، يمكن عرضه كمشكلة MCDM مع (m) من البدائل ( $A_m, \dots, A_2, A_1$ ) يتم تقييمها حسب (n) من المعايير ( $C_n, \dots, C_2, C_1$ ). يمكن ان ينظر اليه كنظام هندسي مع m من نقاط في فضاء n من الأبعاد . يشير عنصر  $x_{ij}$  للمصفوفة إلى تصنيف أداء ith للبدائل  $A_i$  ، فيما يتعلق بالمعيار  $C_j$ .

#### الخطوة 2: إجراء عملية التسوية (Normalization)

تستعمل طريقة MOORA نظام النسبة الذي تتم فيه مقارنة استجابة كل بديل حول المعيار بمقام ، والذي يمثل جميع البدائل المتعلقة بالهدف [6]. يمكن التعبير عن هذه النسبة باستخدام الصيغة التالية التي اقترحها Van Delft and Nijkamp (1977) كما في معادلة رقم (2) [7]:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad i=1, \dots, m; j=1, \dots, n. \quad (2)$$

حيث أن  $x_{ij}$  هو القيمة الاصلية للبدائل (i) المتعلقة بالمعيار (j)، وان  $x_{ij}^*$  هي القيمة بعد التسوية بواسطة طريقة المتجه.

**الخطوة 3: حساب النتيجة المركبة**

التحسين على أساس نظام النسبة لطريقة (MOORA) ، حيث يتم جمع الاستجابات المقاسة للتسوية (Normalization) في حالة التعظيم (MAX) والطرح في حالة التقليل (MIN) ، والتي يمكن التعبير عنها بالصيغة التالية كما هو موضح في المعادلة رقم (3) [8]:

$$z_i = \sum_{j=1}^b x_{ij}^* - \sum_{j=b+1}^n x_{ij}^* , \quad i = 1, \dots, m. \quad (3)$$

حيث أن  $(\sum_{j=1}^b x_{ij}^*$  و  $\sum_{j=b+1}^n x_{ij}^*)$  هما للربح والخسارة (الكلفة) بالنسبة للمعايير ، على التوالي و  $j = 1, 2, \dots, b$  لأهداف الفائدة التعظيم، اما  $j = b + 1, b + 2, \dots, n$  هي لأهداف الخسارة التقليل.

**الخطوة 4: حساب اوزان المعايير**

بشكل عام ، غالبًا ما يُلاحظ أن بعض معايير القرار أكثر أهمية من غيرها ، ومن أجل زيادة أولوية المعايير ، يمكن ضربها في وزنها [6]. عندما تؤخذ أوزان المعايير هذه بعين الاعتبار ، فإن النتيجة المركبة  $z_i$  التي على أساسها يتم ترتيب بدائل القرار ستصبح كما في معادلة رقم (4):

$$z_i = \sum_{j=1}^b w_j x_{ij}^* - \sum_{j=b+1}^n w_j x_{ij}^* , \quad i = 1, \dots, m. \quad (4)$$

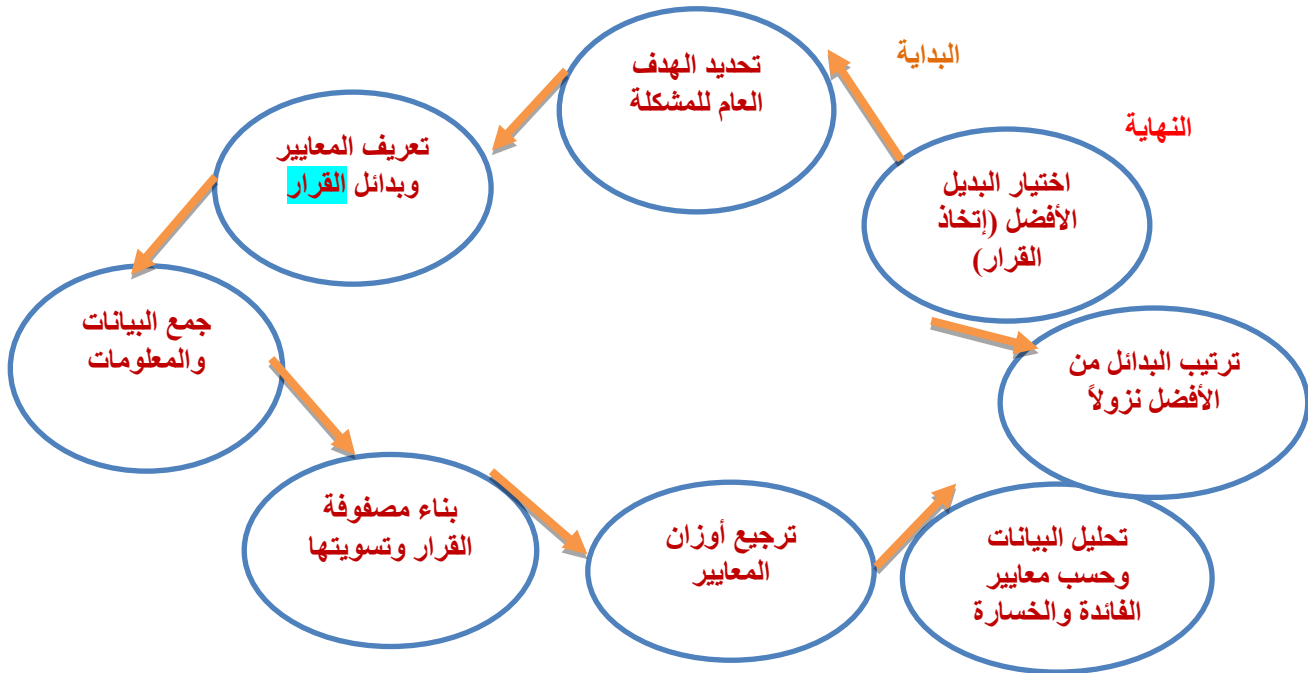
حيث أن  $w_j$  هو وزن المعيار  $j$ th (معامل الدلالة) ويمكن اشتقاقه من طرق الترجيح مثل طريقة AHP (1980, Saaty) أو أي طريقة أخرى [9]. في هذا البحث ، تتم المقارنة وإيجاد أوزان المعايير من طريقة AHP لبساطتها. الغرض من إنشاء مصفوفة مقارنة بين الزوجين هو استخلاص درجة الأهمية النسبية بين العناصر ، يتم استخدام المقياس الاسمي لتحقيق تقييم دقيق للمقارنة بين الزوجين ، يتألف تقسيم المقياس الاسمي من قوة متساوية وقوية قليلاً وقوية جداً وقوية تماماً. مع إضافة مقياس آخر للقوة بين كل اثنين من المقاييس الرئيسية ، الإجمالي هو تسعة مقاييس ، والتي تعطى الأوزان من 1 إلى 9 على التوالي ، كما هو موضح في جدول رقم (1) [10].

جدول رقم (1) يمثل سلم مقياس الباحث (Saaty) الذي اقترحه لتفضيلات المقارنات الثنائية الخاص بـAHP

المعدلات الرقمية	الحكم اللفظي على التفضيل
9	مفضل تماماً
8	مفضل بشدة إلى مفضل تماماً
7	مفضل بشدة
6	مفضل جداً إلى مفضل بشدة
5	مفضل جداً
4	مفضل بشكل متوسط إلى مفضل جداً
3	مفضل بشكل متوسط
2	مفضل بشكل متساوي إلى مفضل بشكل متوسط
1	مفضل بشكل متساوي

**الخطوة 5: ترتيب البدائل**

يجب أن يتم ترتيب بدائل القرار بترتيب التفضيل تنازلياً وفقاً لقيم  $z_i$ . يمكن أن تكون قيمة التقييم موجبة أو سالبة حسب حالة المعايير وقيم الأولوية [11].  
ويمكن معرفة خطوات عمل طريقة MOORA من بداية تعريف المشكلة الى غاية إتخاذ القرار من خلال الشكل رقم (1):



الشكل (1) يبين خطوات البحث في عملية الوصول الى القرار حسب طريقة MOORA

**3. البيانات والنتائج**

تم تطبيق النموذج في دائرة الأقتصاد والاستثمار التابعة لمؤسسة الشهداء العراقية عن مشاريع المراكز الثقافية التي تروم المؤسسة تنفيذها وحسب الاهداف المرجوة منها وتحليلها بأسلوب علمي حديث ومتطور لحل مشكلة اختيار المشروع (البديل) الأفضل ضمن المعايير المستهدفة من قبل صانع القرار. من أجل حل مشكلة اختيار المشروع المناسب أو ترتيب المشاريع حسب الدرجة المركبة وضمن معايير محددة، تم جمع البيانات والمعلومات بالتعاون مع المهندسين المختصين للجهة المستفيدة كل القيم مستخرجة من البيانات المالية للدائرة. النموذج مكون من سبعة مشاريع تكون مرتبة من خلال مقارنة خمسة معايير مبينة في الجدول رقم (2).

	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
	CI	C2	C3	C4	C5
مركز ثقافي الكرخ	30263	5550223175	532000000	16.74	5.97244
مركز ثقافي الصدر	29304	5274928400	759000000	12.19	8.2
مركز ثقافي واسط	6698	7600900000	865000000	9.83	10.165
مركز ثقافي البصرة	17487	7730000000	700000000	15	6.6
مركز ثقافي الديوانية	6663	7600900000	865000000	9.83	10.165
مركز ثقافي المثنى	4533	4311350000	455000000	12	8.3
مركز ثقافي ذي قار	11500	5158750000	450000000	15	6.4

الجدول 2. مصفوفة القرار

حيث تمثل الصفوف مواقع المشاريع الخاصة بالمؤسسة اي بدائل القرار، أما الاعمدة فتتمثل المعايير المستهدفة. مصفوفة القرار بعد التسوية (Normalization) موضحة في جدول رقم (3) حيث يتم توحيد القيم لكل العاير، أما المقارنة المزدوجة للأهداف فيما بينها حسب رأي الخبراء فهي موضحة في جدول رقم (4).

الجدول 3. مصفوفة القرار بعد التسوية (Normalization)

مصفوفة القرار بعد التسوية (Normalization)					
$x_{ij}^*$	C1	C2	C3	C4	C5
مركز ثقافي الكرخ	0.627973144	0.33220546	0.29487	0.480036	0.27757
مركز ثقافي الصدر	0.608073391	0.31572784	0.420689	0.349561	0.381097
مركز ثقافي واسط	0.138987018	0.45494755	0.479441	0.281885	0.472421
مركز ثقافي البصرة	0.362864434	0.46267476	0.387987	0.43014	0.306736
مركز ثقافي الديوانية	0.138260749	0.45494755	0.479441	0.281885	0.472421
مركز ثقافي المثنى	0.094062131	0.25805341	0.252192	0.344112	0.385744
مركز ثقافي ذي قار	0.23863104	0.30877405	0.24942	0.43014	0.297441

### مصفوفة المقارنة الزوجية للمعايير

من خلال الاعتماد على آراء عدد من الخبراء الهندسيين في دائرة الاقتصاد والاستثمار كانت خلاصة رأي الخبراء كما في الجدول رقم (4)

جدول رقم (4) خلاصة رأي الخبراء

Pairwise comparison matrix					
	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	7	3	7	5
C2	1/7	1	1/5	1/3	1
C3	1/3	5	1	4	4
C4	1/7	3	1/4	1	3
C5	1/5	1	1/4	1/3	1
sum	1.81905	17	4.7	12.6667	14

جدول رقم (5) عملية التسوية (Normalization) الخاصة بالمقارنة الزوجية للمعايير

normalized pairwise comparison matrix					
C1	C2	C3	C4	C5	Ave(W)
0.549738	0.411765	0.638298	0.552632	0.357143	0.502
0.078534	0.058824	0.042553	0.026316	0.071429	0.056
0.183246	0.294118	0.212766	0.315789	0.285714	0.258
0.078534	0.176471	0.053191	0.078947	0.214286	0.120
0.109948	0.058824	0.053191	0.026316	0.071429	0.064

\*نسبة الاتساق (CR) = 0.066

الأوزان المخصصة لكل معيار مبينة في جدول رقم (6).



الجدول 6. اوزان المعايير

المعيار	الوزن (Wj)
C1	0.502
C2	0.056
C3	0.258
C4	0.120
C5	0.064

نلاحظ ان معظم الخبراء قاموا بأعطاء تفضيل اكبر للهدف الأول وهو عدد المستفيدين (C1) مقارنة ببقية الأهداف كون المؤسسة هي جهة حكومية خدمية غايتها الأولى هي خدمة شريحة واسعة من المستفيدين، بعده يأتي الهدف الثالث وهو العائد المالي (C3)، ومن ثم (C4) فترة الأسترداد، بعده معدل العائد (C5)، واخيراً (C2) الكلفة.

من خلال تطبيق إجراء MOORA ، يتم استخدام مصفوفة القرار للتسوية (Normalization) الموجودة في الجدول رقم (3) مع أوزان المعايير الموجودة في جدول رقم (6) وإستخراج قيمة  $z_i$  (الدرجة المركبة) الموجودة في معادلة رقم (4).

#### 4. تحليل النتائج

بعد إجراء عملية التسوية للبيانات وأستخراج قيم الأوزان لكل معيار نصل الى مرحلة فرز المعايير حسب المنفعة أو الخسارة وعلى أساس المعادلة رقم (4) تكون القيم كما في الجدول رقم (6) ، الذي يبين النتائج التي تم التوصل اليها وسرد درجات الفائدة والتكلفة والدرجة المركبة لجميع البدائل. إن ترتيب البدائل يعتمد على النتيجة التي يحصل عليها كل بديل من خلال عملية طرح قيمة الخسارة العائدة على المشروع من قيمة الربح المرجوة منه وبالتالي فإن ترتيب بدائل القرار سيكون من اعلى قيمة حصل عليها البديل للنتيجة المركبة الى ادنى قيمة.

الجدول 6. قائمة الترتيب والدرجات المركبة

	Benefit Criteria	Non-Benefit Criteria	Composite score	Rank
P1	0.409083525	0.076207866	0.3329	2
P2	0.438180747	0.059628021	0.3786	1
P3	0.223702211	0.059303279	0.1644	4
P4	0.301889733	0.077526597	0.2244	3
P5	0.223337624	0.059303279	0.1640	5
P6	0.136972252	0.055744439	0.0812	7
P7	0.203179453	0.068908157	0.1343	6

#### 5. الأستنتاجات

إن المشروع الأفضل الواجب إتمامه وحسب المدخلات والمخرجات وصاحب الترتيب الأول هو المشروع الثاني وهو المركز الثقافي الخاص بمدينة الصدر لأنه حصل على اعلى نتيجة مركبة ومن بعده يأتي مركز ثقافي الكرخ ، البصرة ، واسط ، ديوانية ، ذي قار و من ثم المثنى ، على التوالي. في هذا البحث تم تسليط الضوء على واحدة من اكبر المشاكل الموجودة في الواقع الا وهي مشكلة الأختيار السليم للمشروع فكثير من المشاريع تتلأ أو تتوقف لأنها تفتقر للأساليب الكمية الحديثة ومن هنا يوصي الباحث بأستعمال هذه الأساليب للتخطيط والمراقبة وعدم الاعتماد فقط على خبرة المقاولين أو العاملين. يمكن أستعمال النموذج لحل مختلف مشاكل MCDM في مزيد من البحوث وخاصة المشاكل التي تكون فيها المعايير متضاربة أو متعاكسة.

## المصادر

1. Adalı, E. A., & Işık, A. T. (2017). The multi-objective decision making methods based on MULTIMOORA and MOOSRA for the laptop selection problem. *Journal of Industrial Engineering International*, 13(2), 229-237.
2. Achebo, J., & Odinikuku, W. E. (2015). Optimization of gas metal arc welding process parameters using standard deviation (SDV) and multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA). *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, 3(04), 298.
3. Brauers, W. K. M. (2013). Multi-objective seaport planning by MOORA decision making. *Annals of Operations Research*, 206(1), 39-58.
4. Gorener, A., Dinçer, H., & Hacıoglu, U. (2013). Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for bank branch location selection. *International Journal of Finance & Banking Studies* (2147-4486), 2(2), 41-52.
5. Mohamed, F., & Ahmed, A. N. (2012). Analysis of project selection by using SDVMOORA approach. *Life Science Journal*, 9(2), 129-131.
6. Patel, J. D., & Maniya, K. D. (2015). Application of AHP/MOORA method to select wire cut electrical discharge machining process parameter to cut EN31 alloys steel with brasswire. *Materials Today: Proceedings*, 2(4-5), 2496-2503.
7. Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and cybernetics*, 35, 445-469.
8. Chaudhari, P. G., Patel, P. B., & Patel, J. D. (2018). Evaluation of MIG welding process parameter using Activated Flux on SS316L by AHP-MOORA method. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 5208-5220.
9. Chakraborty, S. (2011). Applications of the MOORA method for decision making in manufacturing environment. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 54(9-12), 1155-1166.
10. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
11. Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2011). From a centrally planned economy to multiobjective optimization in an enlarged project management: the case of China. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 1(1), 167-188.
12. Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press.
13. Wind, Y., & Saaty, T. L. (1980). Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management science*, 26(7), 641-658.
14. Roszkowska, E. (2011). Multi-criteria decision making models by applying the TOPSIS method to crisp and interval data. *Multiple Criteria Decision Making/University of Economics in Katowice*, 6, 200-230.
15. Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). *Management science*, 31(6), 647-656.



- 16.**Bausys, R., Zavadskas, E. K., & KAKLAUSKAS, A. (2015). Application of neutrosophic set to multicriteria decision making by COPRAS. *Infinite Study*.
- 17.**Tong, L. I., Chen, C. C., & Wang, C. H. (2007). Optimization of multi-response processes using the VIKOR method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 31(11-12), 1049-1057.
- 18.**Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and cybernetics*, 35, 445-469.
- 19.**Kracka, M., Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2010). Buildings external walls and windows effective selection by applying multiple criteria method.
- 20.**Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2009). Robustness of the multi-objective MOORA method with a test for the facilities sector. *Technological and economic development of economy*, 15(2), 352-375
- 21.**Zaied, A. N. H., Ismail, M., Gamal, A., & Mostafa, N. (2019). An Integrated Neutrosophic and MOORA for Selecting Machine Tool. *Neutrosophic Sets and Systems*, 28(1), 4.

## Application of Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA) Method

**Researcher / Mohamed Naji  
Razooqee  
College of Administration and  
Economics  
eng.mohamed992@gmail.com**

**Marwan Abdul Hameed Ashour  
College of Administration and  
Economics  
dr\_marwan@uobaghdad.edu.iq**

Received:28/6/2020

Accepted : 16/8/2020

Published :October / 2020



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

### Abstract

The paper aims to solve the problem of choosing the appropriate project from several service projects for the Iraqi Martyrs Foundation or arrange them according to preference within the targeted criteria. This is done by using the Multi Criteria Decision Method (MCDM), which is the method of Multi Objective Optimization by Ratios Analysis (MOORA) to measure the composite score of performance that each alternative gets and the maximum benefit accruing to the beneficiary and according to the criteria and weights that are calculated by the Analytic Hierarchy Process (AHP). The most important findings of the research and relying on expert opinion is to choose the second project as the best alternative and make an arrangement according to performance and the combined degree obtained by each alternative. The researchers also reached the possibility of applying the model to solve various problems (MCDM), especially in cases where standards are conflicting in further research.

**Key words:** Multi Criteria Decision Making, MOORA, The Analytical Hierarchy Process (AHP), Normalization, composite score.