مدخل تبسيطي لتقييم مشروعات الاستثمار في التقنيات الحديثة وبناء القدرات المستقبلية

دكتور محمد السعيد أبوالعز
أستاذ المحاسبة – تجارة الزقازيق

مدخل تبسيطي لتقييم مشروعات الاستثمار في التقنيات الحديثة وبناء القدرات المستقبلية

دكتور محمد السعيد أبوالعز
أستاذ المحاسبة – تجارة الزقازيق

ملخص البحث

تتردد الإشارة في أدبيات المحاسبة الإدارية بأن تبرير الاستثمارات في التقنيات الجديدة وبناء القدرات المستقبلية للمنشأة يجابه صعوبات بالغة تقود في النهاية إلى الفشل في تبرير هذه الاستثمارات. وقد أرجعت الدراسات السابقة هذا الفشل إلى إهمال إدراج المنافع غير الملموسة – وهي غالبا عظيمة القيمة – في التحليل، واقترحت – أي الدراسات السابقة – عدداً من الحلول يؤخذ عليها بشكل عام أنها لا توفر تأكيداً معقولا بالتوصل إلى قرارات عقلانية. والسبب في حصول هذه النتيجة أن الحلول المقترحة في الدراسات السابقة تزيد من تعقد المشكلة ومن ثم إضافة مزيد من التعقيد في العملية القرارية مما يزيد من احتمالات الخطأ وإقحام عنصر عشوائي في الاختيار، وهو وضع في غير صالح البدائل الأفضل. يقترح هذا البحث تطبيق أسلوب تبسيطي يقوم على ما يسمى بالمقايضات المتكافئة، من خصائصه تبسيط العملية القرارية واستبعاد العنصر العشوائي المصاحب لتعقد التحليل، ومن ثم التوصل إلى قرارات عقلانية متسقة.

لاحظ العديد من كتاب وباحثي المحاسبة الإدارية أن الاستثمارات في التقنيات الحديثة تصادف صعوبات بالغة في تبريرها في ظل الإطار التحليلي المعتاد لتقييم المشروعات الاستثمارية (على سبيل المثال: *Kaplan 1986, Canada 1986, Hares and Royle, 1994*). وقد حدد كابلان وزملاؤه (*Kaplan, 1986; Kaplan and Atkinson, 1998*) لتفسير هذه الظاهرة ستة أخطاء شائعة في الممارسة العملية لدى تبرير هذه الاستثمارات، هي:

١. استخدام فترة قصيرة في التحليل بشكل تحكمي (بالرغم من أن هذه الاستثمارات توالي توفير عائدها على مدى زمني طويل نسبيا). ولا يوجد سند لهذه الممارسة يعتد به سوى بعض التفسيرات الاتفاقية مثل عدم الثقة في تقديرات التدفقات النقدية في المستقبل البعيد والرغبة في تقليل مخاطر السيولة؛

٢. استخدام معدلات خصم مرتفعة بشكل مبالغ فيه. لقد بلغ الأمر ببعض الشركات أن استخدمت معدل خصم يتراوح بين ٢٠% إلى ٢٥% في الوقت الذي تبلغ فيه التكلفة الحقيقية لرأس المال (المعدلة بالتضخم) في استثمارات ذات مخاطر مماثلة نحو

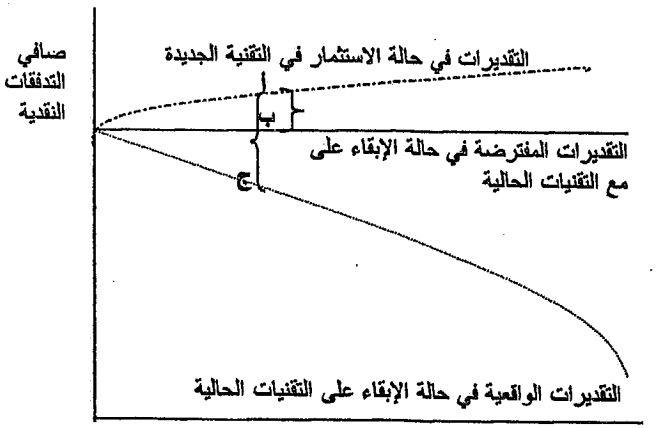
٨% أو ٩%. ولما كانت هذه الاستثمارات تتميز بعمر إنتاجي طويل نسبيا فإن استخدام معدل خصم مرتفع بهذا الشكل يخلق تحيزا ضدها، حيث أن القيمة الحالية للتدفقات النقدية التي ترد بعد فترة طويلة نسبيا تكاد تكون عديمة القيمة.

٣. أن التعديل مقابل المخاطرة يتم بشكل غير ملائم. يقع هذا الخطأ عندما تلجأ الإدارة إلى استخدام معدل خصم أعلى لتعويض فرق المخاطرة، وهي طريقة فجة للتعديل مقابل المخاطرة. ونظراً للأثر المركب لسعر الفائدة عبر الزمن فإن هذا الأسلوب في الاستجابة للمخاطرة يعني أن مخاطر المشروع الاستثماري تتضاعف هي الأخرى بمعدل هندسي على المدى الزمني. أضف إلى هذا أن التعديل لأثر التضخم يتم في كثير من الممارسات بشكل غير سليم [1]؛

٤. مقارنة الاستثمارات المقترحة بالوضع الراهن على أساس افتراض أن الحالة الراهنة *Status Quo* سوف تستمر على ما هي عليه إذا لم يؤخذ بالاستثمارات المقترحة، على الرغم من أن الافتراض الأقرب إلى التحقق هو أن البديل للأخذ بالاستثمارات في التقنيات المتقدمة هو تدني المركز التنافسي سواء من ناحية التكلفة أو الجودة. فإذا ما أخذت صافي التدفقات النقدية للاستثمارات في التقنية الجديدة باعتبارها التحسن فوق الوضع الراهن فقط (المسافة الرأسية أ ب في شكل/١) بدلا من المساهمة الحقيقية لها (وهي المسافة الرأسية أ ج في شكل/١) كفيل بأن يدفع بالنتائج في اتجاه متحيز ضد قبول هذه الاستثمارات.

شكل/١

تقديرات التدفقات النقدية



٥. التركيز على استثمارات تفاضلية مجزأة، أي استثمارات إضافية متتالية غير متكاملة، رغم أن التكامل هو القاسم المشترك لتقنيات الإنتاج الحديثة. فالممارسات

[1] راجع: (*Kaplan and Atkinson, 1998*) لمناقشة تفصيلية لكيفية معالجة المخاطرة والتضخم في تحليل القرار الاستثماري.

الحالية تنحاز تجاه مشروعات استثمارية تفاضلية – أي مجزأة *Piecemeal* بدلا من المشروعات التي تمثل انقلابات شاملة والتي تتسم بالتكامل والشمول. ومن الحلول التي تم اختبارها لإصلاح هذا الخطأ في الممارسات استخدام ما يطلق عليه "الحزم الاستثمارية" *Investment bundles* (*Miller and O'Leary, 1997*) وهي المشروعات الاستثمارية التي تتضمن أصولاً متنوعة يعزز بعضها البعض، بهدف تحقيق اقتصاديات التنوع *Scope economies* والاستجابة السريعة لتغيرات الطلب.

٦. تجاهل منافع هامة غير ملموسة للاستثمارات المقترحة بدعوى صعوبة قياسها [2]. فضلا عن المنافع الملموسة التي تنتج عن هذا النوع من الاستثمارات (مثل وفورات المخزون، ومساحة المصنع وأماكن التخزين، والجودة الأعلى). هناك أيضا منافع غير ملموسة يصعب إخضاعها للقياس الكمي الدقيق، وبخاصة القياس المالي (مثل المرونة التشغيلية الأعلى، وسرعة الاستجابة لطلبات العملاء وتوقعات السوق، وقصر وقت دورة التصنيع، وازدياد فرص التعلم. هذه المنافع غير الملموسة تقود إلى بناء القدرات المستقبلية للمنشأة التي يجملها كابلان وآتكنسون في القدرات الخمس التالية (*Kaplan and Atkinson, 1998*):

- التكامل الخارجي – يربط بين العملاء ومهندسي التصميم، وبين الموردين والعمليات التصنيعية. ويؤدي التكامل الخارجي إلى ارتفاع الجودة

- التكامل الداخلي – يربط بين الأنشطة والوظائف المختلفة داخل المنشأة، وهو يؤدي إلى السرعة والكفاية، مع ملاحظة أن الوقت أصبح من الأسلحة التنافسية الهامة (*Horngren et al, 2000*)

- المرونة – قدرة المنشأة على تغيير خواص منتجاتها أو عملياتها وأنشطتها بسرعة وتكلفة أقل. والمرونة تؤدي إلى حساسية الاستجابة والتنوع.

- التجريب – وتتطلب القدرة على التجريب نوعين متكاملين من الاستثمارات: الأول، هو الطاقة البحثية (بما فيها طاقة تصنيعية إضافية تسمح بذلك)، والثاني، نظم اتصال بين فرق البحث والعاملين من ناحية وبين المهارات البشرية والتنظيمية من ناحية أخرى لإمكان التنفيذ السريع والفعال للأفكار المستخلصة من عملية البحث والتحليل. ويؤدي التجريب إلى التحسين المستمر.

- التجديد والتغيير الجذري – فالاستثمار في التقنيات الجديدة يتيح للمنشأة فرصة المشاركة في التجديدات المستقبلية. بعبارة أخرى، فإن هذه الاستثمارات هي بمثابة شراء خيار مستقبلي يتعلق بالتقدم التكنولوجي. وقد تبدو هذه الاستثمارات ذات أثر مدمر يهدد المنتجات والعمليات الحالية، ولكنه يجلب منافع وعائدات مستقبلية ضخمة. ويؤدي خيار التقدم التكنولوجي إلى ابتكارات جذرية.

[2] هناك خطأ سابع يناقشه كابلان وهو الفشل في تضمين التحليل بعض التكاليف المتعلقة بالاستثمارات في تقنيات الإنتاج الحديثة (مثل تكلفة البرمجيات، وغيرها). وحيث أن مثل هذا الخطأ هو بطبيعة الحال في صالح تبرير هذه الاستثمارات الجديدة، فإنه لا يفسر الفشل في تبرير هذه الاستثمارات، ومن ثم يخرج عن دائرة اهتمام هذا البحث، ولا يتم مناقشته بالتالي.

وعلى الرغم من أهمية كل هذه الأخطاء في التأثير على قرار الاستثمار في التكنولوجيا المتقدمة إلا أنها تتباين في طرق العلاج. فالأخطاء الخمسة الأولى أخطاء نظامية يمكن تداركها بالتنبه إليها وتوخي العناية المعقولة في التحليل، بينما يمثل الخطأ الأخير – تجاهل المنافع غير الملموسة – العقبة الحقيقية في تحليل قرار الاستثمار في التقنيات الحديثة وبناء القدرات المستقبلية للمنشأة. ومن ثم ستكون هذه القضية هي محور اهتمام هذا البحث.

المشكلة

يتبنى هذا البحث فكرة أنه حتى لو تم تصحيح أخطاء التحليل الخمس الأولى السابقة تظل هناك إمكانية حقيقية للفشل في تبرير الاستثمارات في التقنيات الجديدة وبناء قدرات مستقبلية للمنشأة بسبب الخطأ الأخير، ونعني به تجاهل المنافع غير الملموسة لهذه الاستثمارات. وهناك أدلة موثقة عن وجود هذا التجاهل كما جاء – على سبيل المثال – في نتائج دراسة مسحية قام بها مكتب "ارنست آند يلنج" (*Ernest & Young*) للمراجعة بشأن الممارسات العملية لعينة من شركات تعمل في مجال تصنيع مكونات السيارات في المملكة المتحدة عام ١٩٨٨. ملخص النتائج كان كما يلي[٣]:

- ٦٠% من الشركات لم تبذل أي محاولة لقياس المنافع غير الملموسة التي تنتج عن استخدام تقنيات حديثة مثل أنظمة: (*CAD,CAM*) واعتمدت في تبرير الاستثمار في هذه التقنيات على الاقتناع بضرورة هذه الاستثمارات و"الإيمان" بقيمتها (*Act of Faith*)،
- ٢٠% من الشركات قامت بإجراء قياس كمي للمنافع غير الملموسة بمقاييس مادية غير مالية،
- ٢٠% من الشركات قامت بقياس تلك المنافع في صورة مالية

ومن مراجعة أدبيات هذه المشكلة يتواتر تفسير أساسي لهذا السلوك هو صعوبة قياس المنافع غير الملموسة. ولكن المشكلة يبدو أن لها جانب آخر أهملته الدراسات السابقة صراحة هو كيفية التعامل تحليلياً مع مشكلة معقدة مركبة تحتوي على قياسات غير متجانسة لتلك المنافع وصولاً إلى قرار نهائي، وإن كانت قد تعاملت معها ضمنياً بشكل لا يضمن الوصول إلى قرار استثماري عقلاني.

مشكلة البحث إذن هي الخلل الملاحظ في الممارسات العملية من حيث إهمال المنافع غير الملموسة للاستثمارات في التقنيات الجديدة وعدم اعتبارها صراحة في إطار التحليل القراري بدعوى صعوبة القياس. ومن ناحية أخرى، يلاحظ الباحث أن طريقة التحليل القراري ذاته في الدراسات السابقة لا تضمن التوصل إلى قرار استثماري يتسم بالعقلانية.

وكما لاحظ بعض علماء الحكم والتقدير ونظريات الاختيار (على سبيل المثال، *Tversky, 1972*)، تتضمن عملية اتخاذ القرار بصفة عامة عنصرين عشوائيين. يتعلق

---

[٣] *Ernest & Young (1988), " The Use of CAD/CAM Systems in the UK Automative Components Industry*
نقلا عن: *Hares and Royle, 1994, p. 201* .

الأول بالتقديرات الذاتية لمتغيرات القرار (جوانب التقييم للمشروعات الاستثمارية البديلة في بحثنا)، أما العنصر العشوائي الثاني فيتعلق بتطبيق القاعدة القرارية *Decision Rule*، أي بكيفية إجراء الاختيار. ويتميز العنصر العشوائي المتعلق بإجراء التقديرات الذاتية لمتغيرات القرار بأنه متأصل ومتغلغل في العملية القرارية بسبب الطبيعة الحكمية لهذه التقديرات، ومن ثم فهو لصيق بالعملية القرارية، ولا يمكن – في ضوء المعرفة الحالية – حذفه أو استبعاد أثره.

أما العشوائية في تطبيق القاعدة القرارية فترجع إلى تعقد القرار، نتيجة لكثرة البدائل وتعدد جوانب التقييم وعدم تجانس وحدات قياسها، واحتمال وجود بعض التأثيرات المتبادلة بينها. ولا شك أن قرار الاستثمار في التقنيات الجديدة وبناء القدرات المستقبلية للمنشأة شديد التعقيد لكثرة وتباين الخصائص والجوانب التقييمية مما قد يعظم من العنصر العشوائي المتعلق بالاختيار. مع هذه التعقيدات التحليلية، والطبيعة الحكمية للقرار تتمثل المساهمة الأساسية للبحث في اقتراح منهجية منظمة لتناول المشكلة وإجراء التحليل القراري بشكل عقلاني يحقق الاتساق وتجنب العنصر العشوائي في التحليل القراري. وتدور المنهجية المقترحة حول فكرة أساسية هي تبسيط المشكلة القرارية بشكل منتظم يجعلها في متناول حدود القدرة البشرية على معالجة المعلومات، (أنظر في هذا الموضوع – على سبيل المثال، *Ashton,1982; Libby,1981*) ويقود في النهاية إلى قرارات عقلانية.

تنظم بقية هذا البحث على النحو التالي: في القسم الثاني تتم مراجعة الحلول السابقة للمشكلة، وفي القسم الثالث يتم عرض المدخل التبسيطي المقترح لمعالجة المشكلة، وفي القسم الأخير نتم مناقشة مضامين النتائج.

الحلول السابقة

كابلان وطريقة التقدير العكسي

من أفضل التحليلات التي تناولت مشكلة إهمال المنافع غير الملموسة لدى تبرير الاستثمارات في التقنيات الجديدة (وبالتحديد في نظم التصنيع المتكاملة بواسطة الحاسب *Computer-Integrated Manufacturing (CIM)*) تحليل كابلان عام ١٩٨٦ (*Kaplan, 1986*). في هذا التحليل نبّه كابلان إلى أن إهمال تضمين المنافع غير الملموسة لهذه الاستثمارات لا يعيب الإطار التحليلي المتعارف عليه للقرار الاستثماري نفسه، وإنما هو قصور في التطبيق السليم للتحليل القراري.

وربما كانت أكثر أفكار كابلان عمقا في البحث المشار إليه هو إن إهمال المنافع غير الملموسة لتجنب الصعوبة البالغة في قياس تلك المنافع هو في ذاته قياس هذه المنافع ولكن بقيمة صفرية. ويمكننا القول انطلاقا من فكرة كابلان – البالغة القوة رغم بساطتها الشديدة – أنه لا مفر من القياس: فإما القياس الصريح بقيمة ما أو الإهمال المتعمد وهو قياس ضمني بقيمة صفرية. والخيار الأول أفضل، فهو قياس تقريبي يحتمل الصواب أما الإهمال (القياس الصفري) فهو أيضا قياس تقريبي ولكنه مؤكد الخطأ.

بعد هذا اقترح كابلان حلا مبسطا يمكن أن نطلق عليه " طريقة التقدير العكسي "، يتم على خطوتين:

١. يتم أولا تحديد القيمة الحالية لوفورات التدفقات النقدية الناجمة عن الاستثمار في التقنية الجديدة (شاملة الوفورات المتمثلة في وفورات المخزون، والمساحة المكانية، وارتفاع الجودة ووفورات العمالة الصناعية، إضافة إلى أثر الاضمحلال المتوقع في التدفقات النقدية حال عدم اقتناء التقنية الجديدة). فإذا كانت القيمة الحالية لهذه الوفورات أكبر من المبلغ الاستثماري ينتهي التحليل، ويتقرر قبول المشروع الاستثماري.

٢. إذا كانت القيمة الحالية للوفورات الناجمة من الاستثمار في التقنية الجديدة أقل من المبلغ الاستثماري يتم النظر في المنافع غير الملموسة. وبدلا من "تسعير" المنافع غير الملموسة وتحويلها إلى مقابل نقدي بشكل مباشر ثم مقارنته بالعجز في صافي القيمة الحالية، يقترح كابلان اتجاها عكسيا في التقدير. وفقا لحل كابلان، تقدر الإدارة أولا مقدار المنافع غير الملموسة (مستوى المرونة التصنيعية، مقدار الخفض في وقت دورة التصنيع، الخ) التي يجب أن تتحقق لتبرير النقص في القيمة الحالية، ثم تقارن هذه بالمنافع المقدرة للمشروع الاستثماري ويتخذ القرار وفقا لنتيجة المقارنة. فمثلا، إذا كان العجز في صافي القيمة الحالية (المؤشر المالي التقييمي التقليدي) يبلغ ١٠٠٠٠٠ جنيها وكان في تقدير الإدارة أن هذا العجز يمكن التغاضي عنه إذا أدى المشروع الاستثماري إلى تخفيض وقت دورة التصنيع بنسبة ٤٠% مثلا، وكان الخفض المقدر في وقت دورة التصنيع الذي يحققه المشروع الاستثماري هو ٦٥% أمكن تبرير الاستثمار المقترح.

يتسم حل كابلان بسمة تبسيطية واضحة. فليس من الضروري التصدي لقياس المنافع غير الملموسة إلا عندما لا يكون بالإمكان تبرير هذه الاستثمارات على أساس صافي القيمة الحالية للمنافع الملموسة وحدها. الناحية الثانية للتبسيط هي عدم تطلب إجراء تقدير مكافئ مالي مضبوط ومحدد للمنافع غير الملموسة أولا وإنما تقدير الحد الأدنى لها الذي يكافئ العجز في صافي القيمة الحالية، ثم مقارنته بتقدير "معقول" لمستوى المنافع غير الملموسة التي يحققه المشروع الاستثماري، وإجازة المشروع المقترح إذا تخطى حاجز القبول (٤٠% تخفيض في وقت دورة التصنيع في المثال السابق).

وبالرغم من أن حل كابلان يلائم بصفة خاصة قرار إستبدال التقنيات الجديدة بالوضع الراهن، أي أنه قرار يتعلق بقبول أو رفض الاستثمار في تقنيات جديدة "*Go-no-go Decision*" إلا أن من السهل تطويعه لقرارات المفاضلة بين عدة مقترحات استثمارية في تقنيات متقدمة.

ربما كانت الميزة الأساسية في حل كابلان هي عدم أهمية التقدير المالي المضبوط *Precise* للمنافع غير الملموسة طالما كان التقدير الأولي للمستوى العيني لهذه المنافع يتخطى حاجز القبول. ونضيف إلى هذا إمكانية الاطمئنان إلى صحة النتيجة القرارية (القبول أو الرفض) بالنظر إلى هامش أمان التقدير، أي حساسية القرار لدقة التقدير. في المثال السابق يبلغ هامش أمان التقدير ٦٢,٥% ((٦٥ – ٤٠) ÷ ٤٠) × ١٠٠).

على الجانب الآخر هناك مشكلتان لم يتناولهما كابلان في تطبيق الحل الذي اقترحه: المشكلة الأولى هي المعادلة المبدئية بين صافي العجز في القيمة الحالية (مؤشر مالي) ومستوى المنافع غير الملموسة (مؤشر غير مالي: نسبة الخفض في دورة التصنيع

في مثالنا). أما المشكلة الثانية فهي تركيب تقدير شامل للمنافع غير الملموسة لمقارنته بصافي القيمة الحالية (مثلا دمج المنافع التالية: نسبة الخفض في وقت دورة التصنيع، المرونة التصنيعية، القدرة على الابتكار والتجديد، الخ). ولكن – وكما أشرنا في البداية – فإن الاستعانة بالحكم والتقدير لحل هذه المشكلة أمر لا مفر منه. ولكن ما ينقص حل كابلان حقيقة هو أنه لم يقترح منهجية منظمة لإجراء الاختيار النهائي.

نموذج القرار المتعدد الأبعاد

اقترح برلينر و بريمسون استخدام أسلوب تخصيص درجات لجوانب التقييم المختلفة في إطار نموذج خطي للقرارات المتعددة الأبعاد *Multiple Attribute Scoring Principle Decision Model* (*Berliner and Brimson, 1988*). الخطوة الأولى، هي تحديد أبعاد التقييم، وتقدير الأهمية النسبية (أي الوزن الترجيحي) لكل منها. ثم يتم في الخطوة الثانية قياس مستوى أداء كل بديل بالنسبة لكل بعد تقييمي. بناء على هذا يحصل كل بديل على تقييم إجمالي هو مجموع مستوى الأداء المقدر لكل جانب تقييمي مرجحاً بأهميته النسبية. بعد ذلك ترتب البدائل تنازليا حسب التقييم الإجمالي لكل منها ويتم اختيار أفضلها في حدود الموازنة الاستثمارية.

وقد عرض هذا النموذج بقليل من التباين كل من: (*Anandarajan and Sylla (2000)* (في مجال تقنية المعلومات)، *Canada (1986)* (في مجال CIM)، *Hares and Royle, (1994)* (في مجال تقنية المعلومات). ولاستيعاب مضامين هذا النموذج نأخذ المثال التالي.

شركة صناعية تفاضل بين أربعة بدائل استثمارية في تقنية (*CIM*). حددت الشركة ستة جوانب تقييمية، وأوزانها الترجيحية، كما يظهر في جدول (١).

جدول (١): الجوانب التقييمية للمشروعات الاستثمارية المقترحة

الجانب التقييمي	وزن ترجيحي
١. المرونة التصنيعية (الساعات اللازمة لتغيير ضبط الآلات)	٢٠
٢. طول دورة التصنيع (الوقت – باليوم – بين تلقي طلبية العميل وتسليم المنتج له)	٢٠
٣. مؤشر الربحية (نسبة صافي التدفقات النقدية من المنافع الملموسة إلى التكلفة الاستثمارية)	٢٥
٤. مستوى الإغراق (حجم الاستثمار الأولي)، يقاس بحجم الموازنة الاستثمارية المطلوبة لتنفيذ البديل، أي بالمبلغ الاستثماري الأولي	١٠
٥. التكامل الداخلي بين الوظائف والأنشطة	١٠
٦. القدرة على الابتكار والتجديد، تقاس على أساس التقدير والحكم الشخصي للإدارة ومهندسي العمليات	١٥

أعدت الإدارة نظام التقييم للجوانب المختلفة كما في الجدولين أرقام (٢) ، (٣).

جدول (٢): المرونة التصنيعية ووقت دورة التصنيع

الدرجة	المرونة (ساعات ضبط الآلات)	وقت دورة التصنيع (أيام)
صفر	٣٣ ساعة أو أكثر	٣٢ يوما أو أكثر
١	٢٥ – < ٣٣	٢٧ – < ٣٢
٢	١٨ – < ٢٥	٢٤ – < ٢٧
٣	١٤ – < ١٨	٢٠ – < ٢٤
٤	١١ – < ١٤	١٦ – < ٢٠
٥	٨ – < ١١	١٣ – < ١٦
٦	٦ – < ٨	١٠ – < ١٣
٧	٤ – < ٦	٧ – < ١٠
٨	٣ – < ٤	٥ – < ٧
٩	٢ – < ٣	٣ – < ٥
١٠	أقل من ساعتين	أقل من ٣ أيام

جدول (٣): مؤشر الربحية للمنافع الملموسة ومستوى الإغراق

الدرجة	مؤشر الربحية	مستوى الإغراق (الاستثمار الأولي بالمليون)
صفر	أقل من ٠,٦	٢٠ أو أكثر
١	٠,٦ – < ٠,٦٥	١٧ – < ٢٠
٢	٠,٦٥ – < ٠,٧٠	١٤ – < ١٧
٣	٠,٧٠ – < ٠,٧٥	١٢ – < ١٤
٤	٠,٧٥ – < ٠,٨٠	١٠ – < ١٢
٥	٠,٨٠ – < ٠,٨٥	٩ – < ١٠
٦	٠,٨٥ – < ٠,٩٠	٨ – < ٩
٧	٠,٩٠ – < ٠,٩٤	٧ – < ٨
٨	٠,٩٤ – < ٠,٩٧	٦ – < ٧
٩	٠,٩٧ – ١,٠٠	٥ – < ٦
١٠	أكبر من ١,٠٠	أقل من ٥ مليون

أما خاصتي التكامل الداخلي، والقدرة على الابتكار والتجديد فيتم تقدير مستواهما لكل بديل استثماري مباشرة بواسطة الإدارة. ويظهر في جدول (٤) تقديرات الإدارة للبدائل الاستثمارية الأربعة على جوانب التقييم الستة.

جدول (٤): البدائل الاستثمارية

الجانب التقييمي	بديل ١	بديل ٢	بديل ٣	بديل ٤
المرونة (ساعة)	٦	١٢	٨	٢
طول دورة التصنيع (يوم)	٤	١٥	٦	٧
مؤشر الربحية	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٩٠	٠,٨٥
مستوى الإغراق (مليون جنيه)	٨	١٢	١٠	٧
التكامل الداخلي (مقياس من ١–١٠)	٩	٧	٦	٨
القدرة على الابتكار (مقياس من ١–١٠)	٨	٦	٧	٩

يتم التقييم بترجمة مستويات أداء كل بديل على الجوانب الستة إلى درجة من (١ إلى ١٠) على أساس الجدولين (٢)، (٣)، ثم ترجح هذه الدرجات بوزن الأهمية النسبية لكل جانب (من جدول (١))، ومن ثم نحصل على تقييم إجمالي لكل بديل. فمثلا يقيم البديل الأول كما يلي:

(٢٠×٦ + ٢٠×٩ + ٢٥×٥ + ١٠×٦ + ١٠×٩ + ١٥×٨) = ٦٩٥ نقطة

وبالمثل يحدد التقييم الإجمالي لبقية البدائل، فنحصل على التقييمات التالية:

بديل ٢ = ٥٠٠ نقطة

بديل ٣ = ٦٤٠ نقطة

بديل ٤ = ٧٥٥ نقطة

ومن الواضح أن البديل ٤ هو البديل الفائز.

هناك عدد من الملاحظات حول هذا النموذج جديرة بالاعتبار:

١. نحن بصدد نموذج تعويض خطي *Linear Compensatory Model* تتقاص فيه كل الجوانب التقييمية لكل بديل وصولا إلى تقييم إجمالي له، وقد استخدم هذا النموذج في بعض بحوث المراجعة (على سبيل المثال: *Ashton 1974, Joyce 1976*). والواقع أن فكرة التعويض الخطي تتغلغل في كل الحلول بدرجات متفاوتة، بما فيها أسلوب كابلان للتقدير العكسي السابق الإشارة إليه، وكذلك في ما سيلي من أساليب. والمشكلة مع هذا الأسلوب أن القرار يصير بالغ التعقيد، فكل بديل يتم تقييمه مستقلا عن باقي البدائل المطروحة للاختيار فيما بينها، ولا تبدأ المفاضلة بين البدائل المختلفة إلا بعد الانتهاء من تكوين تقييم إجمالي لكل بديل على حدة، وهذا بدوره يعني زيادة الضغط على الطاقة البشرية الحاسبة المطلوبة لتطبيق هذا الأسلوب.

٢. من المتوقع أن يعكس تحديد الأهمية النسبية لجوانب التقييم المختلفة تحيزا لصالح المنافع المالية الملموسة (*Tangible Buck*) وضد المنافع غير المالية غير الملموسة (*Intangible Bang*). ويفسر هايرز ورويال هذا التحيز المحتمل ضد المنافع غير الملموسة بأن القائمين على التبرير الاقتصادي للمشروعات الاستثمارية هم من رجال التمويل ومن الطبيعي أن يتحيزوا لصالح الجوانب المالية (*Hares and Royle, 1994*). وجدير بالذكر أن هناك أدلة تجريبية تؤيد وجود مثل هذا التحيز، وهو تحيز أطلق عليه أشتون "تحيز الإرتباط الكاذب" *Illusory Correlation* (*Ashton 1979*)، حيث دلل على أن ذوي الاختصاص يميلون إلى تغليب أهمية الجوانب المتعلقة بمجال تخصصهم.

٣. النقطة الثالثة الجديرة بالاعتبار هي أن تطبيق هذا الأسلوب يتطلب مزج جوانب تقييم متباينة وغير متجانسة للتوصل إلى تقييم إجمالي لكل بديل استثماري، وهذه وإن كانت ميزة تحسب له من حيث شمولية التحليل القراري، إلا أن تطبيقها يعقد ذلك التحليل، وينطوي أيضا على قدر كبير من الذاتية. فمثلا، إذا رجعنا إلى المثال الإيضاحي، لوجدنا – على سبيل المثال – أن مرونة تصنيعية في المدى ١١ إلى أقل من ١٤ ساعة (جدول (٢)) تعادل دورة تصنيع في المدى ١٦ إلى أقل من ٢٠ يوما (جدول (١))، وهما يعادلان مستوى إغراق بمبلغ استثماري في المدى ١٠ إلى أقل من ١٢ مليون جنيها (جدول (٣))، وجميعها تحصل على درجة = ٤ (على مقياس من ١ إلى ١٠)، وهكذا. يتضح من هذا المثال أن بناء توزيعات كاملة لكل جانب تقييمي مسألة بالغة الصعوبة والتعقيد وتنطوي على قدر غير معلوم من الاجتهاد والتحكم. لاحظ أيضا أن هذه التوزيعات لا تشير فقط إلى المستويات المختلفة المكونة لكل جانب تقييمي، بل هي تشير أيضا – وفي ذات الوقت – إلى أوزان الأهمية النسبية فيما بين جوانب التقييم المختلفة.

٤. من الملاحظ أخيرا، أنه لا يوجد إجماع حول كيفية تطبيق هذا النموذج. فمثلا، بينما يدمج هيرز ورويال المنافع الملموسة وغير الملموسة داخل النموذج للتوصل إلى تقييم إجمالي للبدائل، على غرار ما تم توضيحه في المثال الإيضاحي (*Hares and Royle, 1994*) يفصل كندا، و أناندراجان و سيللا بين تقييم الجوانب المالية وغير المالية، وعلى متخذ القرار أن يتوصل إلى قرار نهائي بطريقة ما (وفقا لتفضيله الشخصي كما يقول كندا) (*Canada 1986* ، *Anandarajan and Sylla 2000*).

وعلى الرغم من المظهر المنطقي لهذا النموذج إلا أنه يزيد من أثر العنصر العشوائي في العملية القرارية وذلك من خلال إقحام تقدير ذاتي آخر هو الوزن الترجيحي الممثل للأهمية النسبية لجوانب التقييم. تتضح العشوائية في اختلاف الاختيار النهائي إذا تغيرت تقديرات الأهمية النسبية لجوانب التقييم. للتدليل على هذا، نفترض أن الأوزان الترجيحية لجوانب التقييم الستة كانت كما يلي على الترتيب: ١٠، ٣٥، ١٠، ١٠، ٢٥، ١٠. باستخدام الأوزان الجديدة نحصل على التقييمات الشاملة التالية:

بديل ١ = ٧٩٠

بديل ٢ = ٥٠٥

بديل ٣ = ٦٦٠

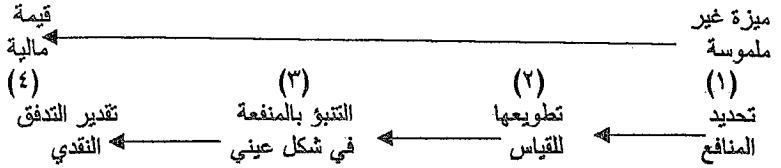
بديل ٤ = ٧٥٥

والبديل الفائز الآن هو البديل ١. وكما سبق التنويه، من المتوقع أن تتباين الأوزان الترجيحية بسبب التحيز لجوانب دون غيرها، خاصة فيما بين ذوي الاختصاص من مجالات مختلفة.

أسلوب القياس المالي المباشر

وهو أسلوب اقترحه هيرز ورويال يحدد مجموعة من الخطوات والإجراءات لتحويل المزايا غير الملموسة إلى مقاييس مالية (*Hares and Royle, 1994*). ويؤكد أصحاب هذا الأسلوب على أن عنصر الحكم والتقدير حتمي في تطبيقه ولكن هذا الأسلوب يقدم إطارا منظما لتطبيقه يحقق درجة أعلى من الدقة. وتتمثل خطوات تطبيق هذا الأسلوب في شكل (٢).

شكل (٢): خطوات أسلوب القياس المالي



المصدر: (*Hares and Royle, 1994, p. 205*)

الخطوة (١) – تحديد المنافع: وهي في أغلبها منافع غير ملموسة. ثم تحدد الصور التي يمكن أن تحول بها هذه المنافع غير الملموسة إلى قيم مالية. من هذه الصور:

- المحافظة على العميل (المحافظة على مستوى المبيعات)
- زيادة الحصة السوقية (زيادة المبيعات)
- وفر في الوقت أو التكلفة
- إمكانية فرض سعر خاص للمنتج (أو الخدمة)
- خلق أعمال أو معاملات جديدة

إذا أخذنا مثلا أحد المزايا غير الملموسة في مثالنا، ولتكن تخفيض وقت دورة التصنيع، والذي يؤدي من ثم إلى تخفيض وقت الاستجابة للعميل، فإن هذه الميزة يمكن أن ينتج عنها المحافظة على العميل، أو رفع السعر، أو توفير الوقت والتكلفة، أو حتى خلق معاملات جديدة.

خطوة (٢): جعل المنافع قابلة للقياس: يتم في هذه الخطوة التعبير عن المنافع المحددة في خطوة (١) في صورة قابلة للقياس. فمثلا، زيادة الحصة السوقية أو خلق أعمال أو معاملات جديدة تحول إلى مبلغ الزيادة في المبيعات، وفرض سعر خاص يحول إلى مقدار الزيادة في السعر، وهكذا.

خطوة (٣): التنبؤ بالمنافع غير الملموسة في شكل عيني: وهي أهم وأصعب الخطوات في هذا الأسلوب. وهناك أكثر طريقة للحصول على أرقام كمية للمنافع غير الملموسة، منها:

أ. استطلاع السوق *Market Surveys*– وربما كان أفضل السبل وأكثرها دلالة. وتتميز هذه الطريقة بعدة سمات جيدة، أهمها: (١) أنها أفضل طريقة لتحقيق التطابق بين تقدير المنشأة لاحتياجات وتوقعات العميل وبين الاحتياجات والتوقعات الفعلية للعميل، (٢) تتمتع بحوث السوق بقدرتها على تقدير التطورات المستقبلية المحتملة.

ب. تقديرات الإدارة – حيث تقوم الإدارة بتقدير المكافئ المالي للمنافع غير الملموسة في الحالات التي لا يغطيها استطلاع السوق. على سبيل المثال، فإن تقدير قيمة القدرات المستقبلية التي تأخذ صورة تحقيق التكامل الداخلي بين الوظائف المختلفة داخل المنشأة لا يلائمها استطلاع السوق، ويعتمد فيها على تقديرات الإدارة.

ج. القياس بالاعتماد على الحالات المقارنة أو المماثلة. وبصفة عامة، يتعذر الاعتماد على هذا الأسلوب في هذا المجال حيث أن المشروعات الاستثمارية المطروحة تتعلق بتقنيات وابتكارات جديدة غير مسبوقة.

خطوة (٤): القياس المالي: في هذه الخطوة يتم تحويل القياسات العينية السابقة مباشرة إلى قيم مالية. فمثلا، تقدر الزيادة في الأرباح بضرب الزيادة في المبيعات في هامش المساهمة (في حالة زيادة الحصة السوقية أو خلق معاملات جديدة)، وبضرب الزيادة المقدرة في السعر في حجم المبيعات (في حالة فرض سعر خاص)، وهكذا.

وعلى الرغم من أن القياسات المالية التي نحصل عليها بتطبيق هذا الأسلوب هي بطبيعتها متجانسة وقابلة للتجميع المباشر في قيمة إجمالية، إلا أن مقترحي هذا الأسلوب يشيران إلى إمكانية – بل وأفضلية – ترجيح هذه القياسات بأوزان تعكس الأهمية النسبية لجوانب التقييم المالية (*Hares and Royle, 1994*)، وكأنهم يريدون القول بأنه على الرغم من أن الدولارات (أو الجنيهات) متكافئة إلا أن بعضها أكثر تكافؤاً من البعض الآخر![٤] ولكن إدخال الأوزان الترجيحية في التحليل يجرنا بالضرورة إلى ذات النقد الموجه للحل السابق.

الحلول التبسيطية

يتجه البحث الآن إلى إيجاد حلول تقوم بتبسيط المشكلة القرارية بشكل منظم بغرض التخلص من العنصر العشوائي في الاختيار الذي يرجع أساساً إلى تعقد المشكلة تحليلياً وتطلبها طاقة بشرية تفوق الحدود المعلومة لنا من نتائج بحوث الحكم والتقدير (راجع مثلا: *Libby, 1981*). بمراجعة أدبيات نماذج معالجة المعلومات واتخاذ القرارات يبرز مرشحان أساسيان يتميزان بخاصية تبسيط عملية الاختيار، هما نموذج الاستبعاد المتتالي على أساس جوانب التقييم، ونموذج المقايضات المتكافئة. نتناولهما على التوالي.

[٤]. استوحى الباحث هذه الاستعارة من العبارة الساخرة الشهيرة للرئيس الأمريكي توماس جيفرسون – مؤسس الدستور الأمريكي – التي تقول " خلق بنو البشر متساوين، ولكن بعضهم أكثر تساويا من الآخرين:
(*"All men are created equal, but some are more equal than others!*)

نموذج الاستبعاد على أساس جوانب التقييم *Elimination-by-Aspect*

اقترح تفيرسكي هذا النموذج في ١٩٧٢ (*Tversky, 1972*). تقوم فكرة هذا النموذج على الاستبعاد المتتالي للبدائل القرارية التي لا تستوفي مستويات حرجة *Critical Values* لجوانب التقييم يحددها متخذ القرار مسبقاً. سنأخذ نفس المثال الإيضاحي لتطبيق هذه النموذج، ونفترض أن متخذ القرار قد حدد مسبقا المستويات الحرجة التالية لجوانب التقييم:

المرونة التصنيعية: ٧ ساعات (حد أقصى)

طول دورة التصنيع: ٦ أيام (حد أقصى)

مؤشر الربحية: ٠,٨٥ (حد أدنى)

مستوى الإغراق: ٩ مليون جنيه (حد أقصى)

التكامل الداخلي: ٧ (حد أدنى)

الابتكار والتجديد: ٧ (حد أدنى).

ويترتب على تطبيق هذه المتطلبات النتائج الظاهرة في جدول (٥).

جدول (٥) البدائل التي يستبعدها كل جانب تقييمي

الجانب التقييمي	البديل المستبعد (لا يحقق المستوى الحرج)
– المرونة التصنيعية (٧ على الأكثر)	٢، ٣
– طول دورة التصنيع (٦ على الأكثر)	٢، ٤
– مؤشر الربحية (٠,٨٥ على الأقل)	١
– مستوى الإغراق (٩ على الأكثر)	٢، ٣
– التكامل الداخلي (٧ على الأقل)	٣
– الابتكار والتجديد (٧ على الأقل)	٢

يلاحظ أن جميع البدائل مرشحة للاستبعاد إذا اختيرت جوانب تقييمية معينة في التصفية. وبالتالي فإن ترتيب استخدام الجوانب التقييمية في التصفية يؤثر على الاختيار النهائي. وبصفة عامة يمكن القول بأن احتمال اختيار أي جانب تقييمي في التصفية (أي ترتيب التصفية) سيتوافق مع الأهمية النسبية لجوانب التقييم. فمثلا إذا اعتمدنا نظام الترجيح المستخدم أولا في المثال السابق، وهي – في صورة نسب ممثلة للاحتمال –: (٠,٢٠، ٠,٢٠، ٠,٢٥، ٠,١٠، ٠,١٠، ٠,١٥)، يطبق النموذج وفق ترتيب تنازلي للاحتمالات كما يلي:

التصفية الأولى: مؤشر الربحية: يستبعد بديل /١ (تبقى البدائل أرقام: ٢، ٣، ٤)،

التصفية الثانية: المرونة التصنيعية: يستبعد بديل /٢، بديل /٣ – البديل الفائز: هو بديل/٤.

مع هذا فإن احتمال اختيار الجانب الثاني (طول دورة التصنيع = ٠,٢٠)) يعادل احتمال الجانب الأول (المرونة التصنيعية = ٠,٢٠) ولكن القرار يختلف في حالة البدء في التصفية الثانية بطول دورة التصنيع كما يلي:

التصفية الثانية: طول دورة التصنيع – – يستبعد بديل /٢، وبديل /٤ – البديل الفائز هو بديل/٣!

من هذا المثال المبسط تتضح الميزة الأساسية وأيضا العيب الأساسي للنموذج. تتمثل الميزة في البساطة والسرعة، فقد حسم النموذج الاختيار بعد مقارنتين اثنتين فقط. أما العيب الأساسي له فهو أن الاختيار النهائي يتوقف على الترتيب الذي تستخدم به الجوانب التقييمية في التصفية: أدى استخدام المرونة التصنيعية في التصفية الثانية إلى اختيار بديل /٤، بينما أدى استخدام طول دورة التصنيع إلى اختيار بديل /٣. والواقع أن جميع البدائل لها فرصة ما في الاختيار النهائي حسب تسلسل التصفيات. وبالإمكان أن نحسب احتمال اختيار كل بديل، ولكن هذا يخرج عن نطاق البحث الحالي.

من نتائج هذه النظرية القرارية أن تبسيط المقارنة يعمل في صالح البدائل الأفضل، أما تعقيد المقارنات فهو لصالح البدائل الأقل أفضلية. وهي نتيجة منطقية، حيث أن تعقد المقارنة يولد أخطاءً تتسرب إلى عملية الحكم والتقدير، وهو أمر لا يؤذي سوى البدائل الأفضل الجديرة بالاختيار.

في ضوء المناقشة السابقة يمكن أن نخلص إلى النقطتين الهامتين التاليتين فيما يتعلق بأسلوب الاستبعاد المتتالي:

١. أن التطبيق غير المدقق لهذا الأسلوب يمكن أن يؤدي إلى قرارات رديئة، فمن السهل رؤية أن أي بديل – مهما كان متواضعا – يمكن اختياره في النهاية من خلال إجراء سلسلة معينة من المقارنات ومن ثم التصفية. ولهذا فإن نقطة ضعف هذا الأسلوب الأساسية تكمن في فشله في تأكيد أن البدائل غير المستبعدة أفضل فعلا من البدائل التي تم استبعادها.

٢. على الرغم من أن هذا الأسلوب لا يمكن الدفاع عنه باعتباره طريقة عقلانية للاختيار، إلا أنه يمكن الاستعانة به كأسلوب فعال في تبسيط مشكلة الاختيار عن طريق إجراء تصفية سريعة ومحدودة على أساس أهم الجوانب، ثم حسم الاختيار بأسلوب آخر يتسم بالعقلانية والاتساق. فإذا فرض مثلا أن الإدارة تشعر بقوة أن القدرة على الابتكار والتجديد جانب أساسي لا يمكن تعويضه بأي جانب آخر، وأنها خاصية لا يمكن أن تقل عن حد أدنى معين، تتم تصفية مبدئية على أساس هذا الجانب، نتيجته هي استبعاد بديل/٢ (جدول ٥). بعد هذا يتم تقييم البدائل الثلاثة المتبقية باستخدام أسلوب قراري آخر.

الحل المقترح: أسلوب المقايضات المتكافئة

يدور هذا الأسلوب حول تبسيط التحليل القراري لمشكلة الاستثمار في التقنيات الجديدة وبناء القدرات المستقبلية من خلال تبسيط المبادلات التي تفرض نفسها بين جوانب التقييم المختلفة. وتقوم فكرته الأساسية – كما سيتضح لنا بعد قليل – على حصر مجال الحكم والتقدير الشخصي لمتخذ القرار في أضيق الحدود وتجنبهما كلما كان هذا ممكنا.

اقترح نموذج المقايضات المتكافئة *Even Swaps* ثلاثة من كبار علماء التحليل القراري الأمريكيين هم: جون هاموند، و رالف كيني، و هاوارد رايفا (*Hammond, Keeney, and Raiffa, 1998*)، كأسلوب عقلاني لاتخاذ القرارات بشكل عام. وقد وجد الباحث أن هذه المنهجية العامة لاتخاذ قرارات عقلانية تصلح بشكل خاص لقرار الاستثمار في التقنيات الجديدة وبناء القدرات المستقبلية، حيث ينتج عن البدائل المختلفة منافع غير ملموسة تقاس بمقاييس مختلفة غير متجانسة تفرض القيام بمبادلات فيما بينها، وهو ما يلائم أسلوب المقايضات المتكافئة.

ويطبق هذا الأسلوب في الخطوات التالية:

- بناء جدول الآثار (أو التقييم) للبدائل المطروحة للدراسة
- استبعاد البدائل "المتنحية"
- إجراء المقايضات المتكافئة

ولبيان طريقة عمل هذا الأسلوب نأخذ نفس المثال الإيضاحي السابق.

جدول الآثار أو التقييم *Consequences Table*

توضع البدائل في الأعمدة وجوانب التقييم في الصفوف وتسجل المنافع غير الملموسة في خلايا الجدول وفق مقاييسها المختلفة. وهو في الواقع نفس الترتيب الذي عرضنا به بيانات البدائل في المثال الإيضاحي (في جدول ٤)، ونعيد وضعه هنا في جدول (٦) لسهولة المتابعة.

جدول (٦): جدول الآثار أو التقييم

الجانب التقييمي	بديل ١	بديل ٢	بديل ٣	بديل ٤
المرونة (ساعة)	٦	١٢	٨	٢
دورة التصنيع (يوم)	٤	١٥	٦	٧
مؤشر الربحية	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٩٠	٠,٨٥
مستوى الإغراق (مليون جنيه)	٨	١٢	١٠	٧
التكامل الداخلي (مقياس من ١–١٠)	٩	٧	٦	٨
القدرة على الابتكار (مقياس من ١–١٠)	٨	٦	٧	٩

استبعاد البدائل المتدحية *Eliminating "Dominated" Alternatives*

بصفة عامة، يعتبر البديل "س" مسيطرا على البديل "ص" إذا كان "س" يتفوق على "ص" في واحد أو أكثر من جوانب التقييم ولا يقل عنه في الجوانب الأخرى. في هذه الحالة يسمى البديل "س" بديلا مسيطرا، والبديل "ص" متنحيا. لتطبيق هذه الخطوة يتم ترتيب البدائل القرارية على كل جانب من جوانب التقييم، وذلك بإعطاء البديل صاحب أعلى مستوى على جانب تقييمي ما الرتبة (١)، والذي يليه الرتبة (٢)، وهكذا. وفي مثالنا – حيث هناك ٤ بدائل – يأخذ أقل بديل الرتبة ٤. وتظهر نتيجة هذا الترتيب في جدول الرتب كما في جدول (٧).

جدول (٧): جدول الرتب

الجانب التقييمي	بديل ١	بديل ٢	بديل ٣	بديل ٤
المرونة (ساعة)	٢	٤	٣	١
دورة التصنيع (يوم)	١	٤	٢	٣
مؤشر الربحية	٤	٢ تعادل	١	٢ تعادل
مستوى الإغراق (مليون جنيه)	٢	٤	٣	١
التكامل الداخلي (مقياس من ١–١٠)	١	٣	٤	٢
القدرة على الابتكار (مقياس من ١–١٠)	٢	٣	٤	١

يتضح من جدول الرتب (جدول ٧) أن البديل /٤ يسيطر على البديل /٢، حيث يتفوق عليه في ٥ جوانب تقييمية ويتعادل معه في الجانب السادس. بهذا يستبعد البديل/٢ من التحليل دون أي تغيير في المشكلة القرارية، وهذه هي أولى مراحل التبسيط القراري في ظل هذا الأسلوب حيث يتم التعامل مع ثلاثة بدائل بدلا من أربعة (جدول (٨)). أما بقية البدائل فلا يسيطر أحدها على الآخر وتتطلب تشغيلا إضافيا من خلال الخطوة التالية.

المقايضات المتكافئة *Even Swaps*

يقوم مفهوم المقايضات المتكافئة على أحد أساسيات اتخاذ القرار، وهي أنه إذا تساوت كل البدائل في خاصية أو جانب تقييمي معين كانت هذه الخاصية أو هذا الجانب غير مؤثر ويمكن استبعاده من التحليل، ومن ثم تبسيط التحليل القراري دون أي إخلال. ويوفر أسلوب المقايضات المتكافئة طريقة لتعديل قيم خواص البدائل المختلفة من أجل تحقيق التكافؤ بينها ومن ثم استبعادها. تتمثل المقايضة رقم–١ في تعديل مستوى الإغراق (مبلغ الاستثمار الأولي) للبديل /١ لتحقيق التكافؤ بينه وبين البديل /٣ على هذا الجانب التقييمي، وتسهيل تطبيق مبدأ السيطرة كما سنرى. وهنا تتم مقايضة جزئية بين جانب الاستثمار الأولي وجانب الربحية كما سنرى.

لدى إجراء المقايضة الأولى، عدل مبلغ الاستثمار الأولي للبديل /١ إلى ١٠ مليون جنيها (بزيادة قدرها ٢ مليون جنيها) وتم تعديل هذا بتحسين مؤشر الربحية إلى ٠,٨٨ (بدلاً من ٠,٨٠)، (جدول/٨). لاحظ أن المقايضة تكون دائما في اتجاهين متضادين وهو ما حدث هنا: فرفع مبلغ الاستثمار الأولي للبديل /١ هو تعديل سلبي حيث

يمثل مزيد من الإغراق الاستثماري ذو منفعة سالبة، يقابله تعديل إيجابي في مؤشر الربحية بتحسينه إلى ٠,٨٨. يلاحظ كذلك أن هذه المقايضة سهلة نسبيا حيث أنها شملت مؤشرين ماليين.

بعد المقايضة المتكافئة رقم–١ تتحقق للبديل /١ سيطرة عملية *Practical Dominance* على البديل /٣ حيث يتفوق عليه في أربعة جوانب (مرونة أعلى بساعتي تبديل أو ضبط آلات، ودورة تصنيع أقصر بيومين، وتكامل داخلي أعلى بثلاث نقاط، وقدرة أعلى على الابتكار بثلاث نقاط) ويتعادل معه في مستوى الإغراق. الجانب الوحيد الذي يقل فيه البديل /١ عن البديل /٣ هو مؤشر الربحية. ولكن من المقدر أن التفوق في المنافع الأربع المشار إليها يرجح فارق ٢% في مؤشر الربحية. بالتالي يستبعد البديل /٣ لسيطرة البديل /١ عليه – عمليا– كما يظهر في جدول (٨).

جدول (٨): مقايضة متكافئة رقم–١

الجانب التقييمي	بديل ١	بديل ٣	بديل ٤
المرونة (ساعة)	٦	٨	٢
طول دورة التصنيع (يوم)	٤	٦	٧
مؤشر الربحية	٠,٨٨	٠,٩٠	٠,٨٥
الاستثمار الأولي (مليون جنيه)	١٠	٨	٧
التكامل الداخلي (مقياس من ١–١٠)	٩	٦	٨
القدرة على الابتكار (مقياس من ١–١٠)	٨	٧	٩

يمكن الآن إجراء المقايضة المتكافئة رقم–٢ بين جانبي التكامل الداخلي والقدرة على الابتكار للبديل /٤ وتظهر النتيجة في جدول (٩). هنا من المفترض أن متخذ القرار يرى أن تحسين التكامل الداخلي للبديل/٤ من (٨) إلى (٩) يمكن تعويضه باقتطاع درجة من مستوى القدرة على الابتكار الذي يحققه نفس البديل فيخفض من (٩) إلى (٨). نتيجة لهذه المقايضة يتساوى بديل/١، وبديل/٤ على جانب "التكامل الداخلي" (٩ لكل منهما)، وأيضاً على جانب القدرة على الابتكار (٨ لكل منهما)، من ثم يمكن إسقاط هذين الجانبين من التقييم والمفاضلة.

جدول (٩): المقايضة المتكافئة رقم–٢

الجانب التقييمي	بديل ١	بديل ٤
المرونة (ساعة)	٦	٢
دورة التشغيل (يوم)	٤	٧
مؤشر الربحية	٠,٨٨	٠,٨٥
مستوى الإغراق (مليون جنيه)	١٠	٧
التكامل الداخلي (مقياس من ١–١٠)	٩	٩
القدرة على الابتكار (مقياس من ١–١٠)	٨	٨

بعد المقايضة المتكافئة رقم–٢ واستبعاد جانبي التكامل الداخلي والقدرة على الابتكار لتكافؤ البديلين الأول والرابع فيهما، صار التقييم يعتمد على أربعة جوانب فقط.

والآن نبحث عن مقايضات متكافئة تحقق لأحد البديلين السيطرة على الآخر. نحتاج لهذا الغرض مقايضتين: مقايضة رقم-٣ بين المرونة ودورة التشغيل، ومقايضة رقم-٤ بين مؤشر الربحية ومستوى الإغراق، وتظهر نتائجهما في جدول (١٠)، وجدول (١١) على التوالي، وتفسر المقايضتان بنفس الطريقة السابقة.

جدول (١٠): مقايضة متكافئة رقم-٣

الجانب التقييمي	بديل ١	بديل ٤
~~المرونة (ساعة)~~	~~٦~~	~~٣~~
~~دورة التشغيل (يوم)~~	~~٤~~	~~٤~~
مؤشر الربحية	٠,٨٨	٠,٨٥
مستوى الإغراق (مليون جنيه)	١٠	٧

جدول (١١): مقايضة متكافئة رقم-٤

الجانب التقييمي	~~بديل ١~~	بديل ٤
مؤشر الربحية	~~٠,٨٨~~	٠,٨٥ ← ٠,٩٠
مستوى الإغراق (مليون جنيه)	~~١٠~~	~~٩~~

بعد المقايضة المتكافئة رقم-٤ يبرز البديل /٤ كأفضل مشروع استثماري، حيث يسيطر على البديل /١، وينتهي التحليل القراري للمشكلة.

يقترح مبتكرو أسلوب المقايضات المتكافئة الإرشادات التالية لتأكيد سلامة المقايضات:

(١) إجراء المقايضات الأسهل والأقرب إلى التجانس أولا

(٢) يتم التركيز على مقدار المقايضة وليس على أهمية الجانب التقييمي

(٣) إدراك أن قيمة أي تغيير حدي يتوقف على نقطة البداية، أي أن ثقل أي فرق يتوقف على المستوى الحالي للجانب التقييمي.

(٤) المحافظة دائما على اتساق المقايضات، بمعنى عدم انتهاك مبدأ التعدي في التفضيل *Transitivity of Preference* ، بمعنى أنه إذا كان متخذ القرار يقبل مقايضة (أ) مقابل (ب)، ومقايضة (ب) مقابل (ج)، فلا بد أن يكون مستعدا لمقايضة (أ) مقابل (ج).

لعل السمة الأساسية الجذابة لأسلوب المقايضات المتكافئة هي أن الاختيار النهائي يبرز بعد عدد محدود من المقايضات. السبب في هذا يرجع – في تقدير الباحث – إلى أن هناك نوعان من الاستبعاد المتتالي في تطبيق هذا الأسلوب:

- استبعاد البدائل المنتحية التي تخضع لسيطرة بديل آخر أو أكثر (وهو تبسيط رأسي في هيكل الاختيار، أي جدول التقييم)،

- استبعاد جوانب التقييم التي تتساوى عليها كل البدائل المطروحة للمفاضلة (وهو تبسيط أفقي). (لاحظ هنا أن الاستبعاد يشمل أساسا جوانب التقييم أي: *Elimination-of-Aspect* (ثم البدائل وفق قاعدة السيطرة)، بينما في الأسلوب السابق يستخدم الجانب التقييمي في استبعاد البدائل *Elimination-by-Aspect* فقط.)

وكلا التبسيطين –الرأسي والأفقي – ينتج عن المقايضات المتكافئة.

هذا الأسلوب التبسيطي يتمتع بخاصية هامة لا تتوافر في أسلوب الاستبعاد المتتالي على أساس جوانب التقييم وهي أن الحل النهائي للمشكلة المبسطة (أي بعد تحييد بعض الجوانب التقييمية من خلال المقايضات المتكافئة، ثم استبعاد البدائل المنتحية) هو – نظريا – نفس الحل الذي يمكن الحصول عليه من المقارنة الكاملة لكل البدائل على كل الجوانب. ولعل النقطة الهامة هي أن التبسيط من خلال هذا الأسلوب لا يؤدي إلى فقد أي معلومات من ناحية، وبيسط العملية القرارية من ناحية أخرى بشكل يقلل من الأخطاء العشوائية التي يفرزها تعقد التحليل، وهو تبسيط يرجح اختيار البديل الأفضل كما قدمنا.

خلاصة

انتقدت الدراسات السابقة نموذج تحليل الموازنة الاستثمارية المتعارف عليه على أساس أنه يفشل في الأخذ في الاعتبار المنافع غير الملموسة للاستثمارات في التقنيات الجديدة (على سبيل المثال: *CIM, IT*، الخ) وبناء القدرات المستقبلية، وبالتالي لا يوفر تقييما سليما لبدائل المشروعات الاستثمارية في هذا المجال أو تبرير التحول إلى تلك التقنيات.

والواقع أن القرارات الخاطئة في هذا المجال تعود إلى عاملين عشوائيين يتخللان العملية القرارية. العامل الأول هو ضرورة الاعتماد على تقديرات ذاتية حكمية (مثل تقدير قيمة المنافع غير الملموسة بمقاييس غير متجانسة بالضرورة، وكذلك تقدير الأهمية النسبية لتلك المنافع). ويتمثل العامل الثاني في تعقد المشكلة القرارية بدرجة كبيرة (بسبب تعدد البدائل المطروحة للتقييم، وتعدد جوانب التقييم المقيسة بوحدات قياس متباينة غير متجانسة)، بحيث يتولد عن التعامل مع المشكلة الأصلية المعقدة عنصر عشوائي في العملية القرارية ينجم عنه تحيز ضد البدائل الأفضل.

وقد خلص الباحث إلى فشل الحلول المقترحة في الدراسات السابقة لسببين: الأول، مضاعفة العنصر عشوائي في جانب التقدير بمحاولة إضافة تقدير آخر – زيادة على تقدير المنافع غير الملموسة – هو تقدير الأهمية النسبية للمنافع غير الملموسة وجوانب التقييم[٥]. ويلاحظ كذلك أن الاعتماد على التوصل إلى تقييم إجمالي من خلال ترجيح جوانب التقييم بأوزان ترجيحية تعكس أهميتها النسبية المقدرة يعطي انطباعا بالدقة والضبط *Precision* أشبه بذلك الذي انتقده كابلان كسمة عامة طبع عليها المحاسبون ورجال التمويل (*Kaplan, 1986*). والسبب الثاني هو الفشل في تبسيط المشكلة القرارية ومن ثم الفشل في إزاحة الخطأ العشوائي الذي يعتري العملية القرارية بسبب معالجة المشكلة في صيغتها الكاملة.

[٥] نستثنى من هذا الأسلوب التبسيطي الذي اقترحه كابلان، غير أن كابلان فشل في تقديم آلية أو منهجية منظمة لتطبيق أسلوبه (*Kaplan, 1986*).

بناء على ما تقدم كان من الضروري البحث عن حل يحقق التبسيط ويتميز بالحفاظ على الاتساق والعقلانية في الاختيار النهائي. يتمثل التبسيط في تخفيض حجم المقارنات تتابعيا. وفي هذا الصدد كان هناك نموذجان مرشحان استعارهما الباحث من أدبيات نظريات القرار والتحليل القراري، هما نموذج الاستبعاد على أساس جوانب التقييم (*Elimination- by-Aspect*)، وأسلوب المقايضات المتكافئة (*Even Swaps*)، كلاهما يعمل – بأسلوب مختلف – على تخفيض حجم مجموعة بدائل الاختيار تتابعيا إلى أن يبقى بديل واحد فقط هو البديل المختار.

أما خاصية الاتساق والعقلانية فتعني أن الحل الذي يتم التوصل إليه للمشكلة المبسطة هو ذات الحل الذي يتم التوصل إليه إذا تمت معالجة المشكلة الأصلية كاملة. هذه الخاصية لا يتمتع بها نموذج الاستبعاد المتتالي على أساس جوانب التقييم، حيث بيّن التحليل السابق أن الاختيار النهائي يتوقف على مسار التبسيط وتتابع المقارنات بين البدائل. تم بالتالي إسقاط هذا النموذج واقترح الباحث أسلوب المقايضات المتكافئة كحل للمشكلة القرارية: فهو أسلوب يوصل إلى حلول عقلانية متسقة، فضلا عن أنه لا يتطلب تقدير الأهمية النسبية لجوانب التقييم، ومن ثم يقلص العنصر العشوائي في العملية القرارية إلى حده الأدنى.

المراجع

Ashton, R. **Human Information Processing**, Studies in Accounting Research No. 17 (American Accounting Association), 1982.

Ashton, R., " An Experimental Study of Internal Control Judgement, " **Journal of Accounting Research** (Spring), 1974.

Anadarajan, A. and C. Sylla, " Examining Investments in IT: A Critical Appraisal Approach," **Journal of Cost Management,** March-April, 2000: 5-14.

Berliner, C. and J. Brimson. **Cost Management for Today's Advanced Manufacturing**, Harvard Business Press, 1988.

Canada, R. J., " Non-Traditional Method for Evaluating CIM Opportunities Assigns Weights to Intangibles," **Industrial Engineering,** March 1986: 66-73.

Hammond, J S., R. L. Keeney, and H. Raiffa, " Even Swaps: A Rational Method for Making Trade-Offs," **Harvard Business Review**, March-April, 1998: 137-150.

Hares, J. and D. Royle, **Measuring the Value of Information Technology**, John Wiley & Sons, N. Y., 1994.

Joyce, E., "Expert Judgement in Audit Program Planning: Studies in Human Information Processing in Accounting," **Supplement to Journal of Accounting Research,**

Libby, R. **Accounting and Human Information Processing: Theory and Applications.** (New Jersey: Prentice Hall, Inc.), Contemporary Topics in Accounting Series (1981).

Miller, P. and T. O'Leary, "Capital Budgeting Practices and Complementarity Relations in the Transition to Modern Manufacturer: A Field-Based Analysis," **Journal of Accounting Research**, Autumn 1997: 257-271.

Kaplan, R. S., Must CIM Be Justified by Faith Alone?" **Harvard Business Review**, March-April, 1986: 87-95.

Kaplan, R. S. and A.A. Atkinson, **Advanced Management Accounting**, Third Edition, Prentice Hall, N. J. (1998).

Tversky, A. "Elimination-by-Aspect: A Theory of Choice," **Psychological Review** (Vol. 79). 1972.

Tversky, A., " Intransitivity of Preferences," **Psychological Review** (Vol. 76), 1969.