المحور الأول: مدخل إلى علم تقييم المشاريع

أولا- تمهيد:

في بيئة معقدة وديناميكية أصبح المسؤول عن المشروع يواجه أنواع معينة من المشاكل، فنظراً لأن كل مشروع له صفاته الخاصة فإن النتائج المترتبة على إنجازه ومشاكل التنفيذ الفعلي يصعب التنبؤ بها بتأكد تام، كما أن كل مشروع يحمل في طياته نوع من المخاطرة الناتج عن أنه لم يسبق القيام به أو بشيء مطابق له تماماً من قبل، وذلك أمر يستلزم بذل جهد خاص في مرحلتي الإعداد والتخطيط، كما أن خاصية كبر الحجم وتعدد الأنشطة وتعقد العلاقة بينهما تستلزم أساليب خاصة للجدولة لتحقيق التنسيق بين مراحل إتمام المشروع، بشكل يضمن إتمامه في أقل وقت ممكن وبأقل تكلفة وبأعلى جودة، أضف إلى ذلك أن تعدد الجهات التي تشارك في عمليات التنفيذ تستلزم التنسيق بينها بشكل دقيق من خلال أساليب تنظيمية مختلفة، لكل هذه الأسباب ظهر فرع مستقل من الإدارة يسمى بـــ: إدارة المشروع Project Management .

إضافة إلى الأسباب السابقة هناك عدة عوامل ساهمت بالنهوض بعلم إدارة المشاريع، وهي القـــوى المؤثرة في الطلب، والتي تتمثل فيما يلي:

1- التوسع الهائل في المعرفة البشرية – التكنولوجيا – الطرق العلمية – الأساليب والإجراءات - تنميـــة العنصر البشري؛

2- الطلب المتنامي على السلع والخدمات - النمو وتبدل الأمزجة - وكذا ظهور المنتجات المعقدة؛

3- نشوء الأسواق العالمية واشتداد التنافس على إنتاج واستهلاك السلع والخدمات - وظيفة التسويق التي أصبحت تسبق وظيفة الإنتاج.

رغم هذه الأسباب إلا أن البعض من الممارسين يرى أن عملية إدارة المشروع هي مجرد فن يعتمد على القدرات الذاتية للأفراد، وبالتالي ليس هناك داع لوضع قواعد ومبادئ لتلك العمليـــة، إلا أن واقـــع الحال يشير إلى وجود أساليب وأنماط إدارية يمكن الاعتماد عليها في هذا الصدد.

فكثيراً ما يثار عند هذه النقطة التساؤل التالي: لماذا الحاجة إلى أسلوب نظامي لإدارة المشروع؟.

إن الإجابة على التساؤل السابق تتمثل في الإيجابيات والفوائد التي تحققها إدارة المشاريع، والمتمثلة فيما يلي:

- تسهيل عملية تحديد الأهداف الخاصة بالمشروع، والتأكد من أنها متماشية مع أهداف واســـتراتيجيات المنظمة ككل؛

- بيئة عمل أكثر انفتاحا على نقاش الأفكار الجديدة؛
- يوضح مسؤوليات أفراد فريق العمل نحو المشروع، وإسهاماتهم المتوقعة لإنجاحه؛
- امتلاك قدرة أكبر على التكيف مع متغيرات البيئة لتحقيق هذه الأهداف؛
- مراقبة أفضل للتكاليف؛ وتحقيق هامش ربح أعلى؛
- جودة أفضل؛ واعتمادية أعلى؛ وأوقات تزويد أقل، وتحسين وزيادة وتعزيز رضا العملاء؛
- يجعل الإنجازات مرئية ويمكن تعقبها، إضافة إلى أنه يسمح للمعرفة والخبرات أن تتراكم وتكتسب تدريجياً، كما يمكن تسجيلها كتاريخ للمشروعات مما يعطي صيغة دلالية للمعلومات ويساعد في العمل المستقبلي؛
- يجعل تنظيم المهام والتخطيط والتحكم والمراقبة أسهل مما يؤدي إلى زيادة تقييم المخاطر؛
- تيسير العمل في فرق، وتعزيز التعاون والتواصل بين أعضائه، مما يؤدي إلى التحكم في ضغوطات العمل.

ثانيا- تعريف المشروع:

هناك عدة تعاريف للمشروع، نذكر منها:

- هو مجموعة من الإجراءات اللازمة لإنجاز هدف معين، ويشمل التنفيذ المنسق لأنشطة مترابطة، لها أمد محدد، وجميعها فريدة إلى حد ما.

- المشروع هو سعي فريد من أجل تحقيق مجموعة من النتائج، في إطار قيود محددة بوضوح، وهي قيود الوقت والتكلفة والجودة.

- هو سعي مؤقت لإيجاد منتج منفرد (المعهد الأمريكي لإدارة المشاريع PMI).

- مجموعة من الأنشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات ونهايات زمنية محددة، يتم تنفيذها من قبل شخص أو منظمة لتحقيق أداء وأهداف محددة في إطار معايير التكلفة والزمن والجودة.

وبصفة عامة يعرف المشروع على أنه عملية استثمارية فريدة، يتكون من مجموعة متكاملة من الأنشطة، تنفذ خلال فترة زمنية محددة، وحسب تصاميم وطاقات إنتاجية موجهة لخدمة أهداف مرغوبة ومحددة ومتفق عليها مسبقاً، في إطار معايير التكلفة والزمن والجودة.

مما سبق يمكن أن نعتبر المشروع كنظام تشغيل يقوم بتحويل أنواع معينة من المدخلات إلى مخرجات محددة في ظل مجموعة من القيود وباستخدام آليات متنوعة.

ثالثا- عناصر المشروع:

تتكون جميع المشروعات من العناصر التالية:

1- المدخلات: تعتبر الرغبة في تطوير الوضع الحالي هي المحرك الأول لظهور أي مشروع، حيث يشكل المشروع الأداة التنظيمية للاستجابة لأي عملية تغيير في أنظمة عمل المنظمة المادية وغير المادية، ويتم التعبير عن هذه الحاجة بوثيقة تعبر عن المدخلات، وهي تمثل تقييم الوضع الحالي ومبررات التغيير المطلوب، والتي قد تعتبر أحياناً استجابة لرغبات المستهلك أو تنفيذ لحاجات استراتيجية للمنظمة أو الاثنين معاً.

2- القيود: إن استجابة المشروع لرغبات المستهلك وأهداف المنظمة تتأثر بمجموعة من القيود والتي ترتكز بشكل كبير على (الوقت، التكلفة، الجودة، القيم، البيئة، المنطق، التأثيرات غير المباشرة) ويمكن توضيح كل واحدة منها كالآتي:

- **الوقت:** جميع المشاريع مقيدة بزمن معين للإنجاز والذي يشكل في الواقع التحدي الأكبر لإدارة المشروع؛
- **التكلفة:** إن حجم وتوقيت الموارد المالية تعتبر عاملاً أساسياً في استمرارية عمليات تنفيذ المشروع؛
- **الجودة:** وتتمثل في جميع المعايير المعتمدة لقبول المنتج النهائي والمتمثلة بالمشروع وكذلك مراحل وعمليات تنفيذه؛
- **القيم:** يقصد بها قيم المنظمة التي توجه سياستها والتي تميزها عن المنظمات الأخرى؛
- **البيئة:** تعتبر المحددات البيئية التي توضحها قوانين الدول من القيود الأساسية التي أخذت تحكم عمل المنظمات في معظم دول العالم؛
- **المنطق:** وتتمثل في القيود التي يتطلبها التتابع المنطقي لأنشطة المشروع والتي تفترض انتهاء نشاط معين لبدء النشاط اللاحق له؛
- **التأثيرات غير المباشرة:** ويقصد بها مؤثرات غير متوقعة قد تؤثر على استمرار المشروع أو إنهائه مثل الكوارث الطبيعية.

☒ القيد الصعب من هذه القيود:

إن إدارة المشاريع تعني انجاز العمل في الوقت المحدد وضمن الموازنة التقديرية المحددة وطبقاً للجودة المطلوبة، هذه العناصر الثلاثة هي المعايير الهامة في عملية إدارة المشروعات، والتي يطلق عليها اسم: المعوق الثلاثي.

يتم التعامل مع قيد الوقت من خلال تحديد المواعيد الأخيرة لإنجاز الأنشطة، ومنه تحديد المدة الزمنية لتنفيذ المشروع، وبالتالي يصبح المقاول في صراع مع الوقت بسبب هذه الالتزامات المسبقة بتقديم المشروع في الوقت المحدد، مما يؤدي إلى تخفيض المواصفات والجودة وكذا ارتفاع التكاليف بسبب زيادة استخدام الموارد سواء كانت المادية أو البشرية، أما التكلفة فيتم تحديدها من خلال الموازنات التقديرية، وذلك من خلال التقديرات لما يمكن أن تكلف أعمال المشروع، وعندما يبدأ المشروع بالعمل تجرى عملية مراقبة الموازنة للتأكد إن كانت التكاليف قد خرجت عن النطاق المسطر لها أم لا، وبالتالي يعمل المقاول ضمن هذه الحدود التي لا يمكن أن يتجاوزها، وهذا ما قد يؤدي إلى تأخير المشروع وتخفيض المواصفات، ليبقى القيد الأكثر صعوبة للإدارة وهي الجودة لأنها تحدد كيف يجب أن يكون ناتج المشروع وماذا يجب أن يحقق، أيضاً الجودة يصعب تحديدها ومراقبتها، فلا يكفي أن يكون لدينا مواصفات تحدد منتج تقني بأنه ممتاز، بل يجب أن تكون معدة لإرضاء الزبون أو صاحب المشروع حتى ولو أدى ذلك إلى الانخفاض في الأداء التقني.

3- المخرجات: وهي تتمثل في المراجعة النهائية لما تم في عمليات التجهيز للتأكد من توفر كافة العناصر المادية والبشرية والبيئية المناسبة لقيام المشروع واللازمة للبدء في التشغيل الفعلي له.

4- آليات العمل: هي الأدوات أو الآليات التي من خلالها يتم تحقيق المخرجات، ومن أمثلتها:

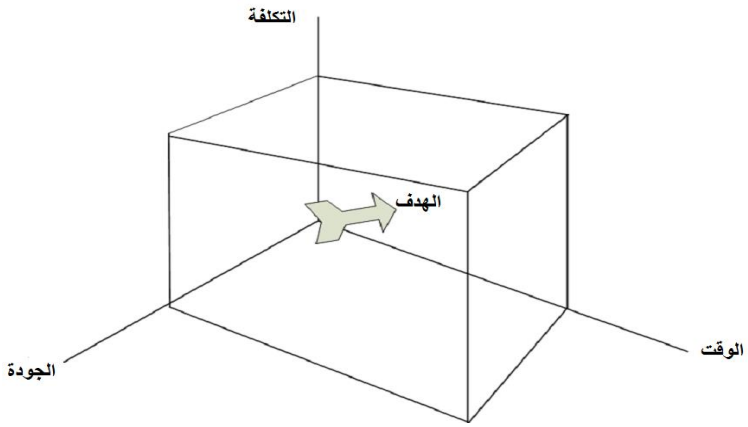
- الأفراد: الذين يستخدمون بشكل مباشر أو غير مباشر في أنشطة المشروع؛
- المعرفة والخبرة: وتتمثل في مساهمات الخبراء والاستشاريين في دعم إنجاز المشروع؛
- الموارد المالية اللازمة لتسديد الالتزامات والمستحقات؛
- تقنيات وأدوات تنظيم العمل؛
- التكنولوجيا: والمتمثلة بالموجودات المادية التي تساهم في إنجاز مراحل المشروع المختلفة.

رابعا- خصائص المشروع:

يتميز كل مشروع بمجموعة من الخصائص تميزه عن أنشطة المنظمة الروتينية ومن أهم هذه الخصائص ما يلي:

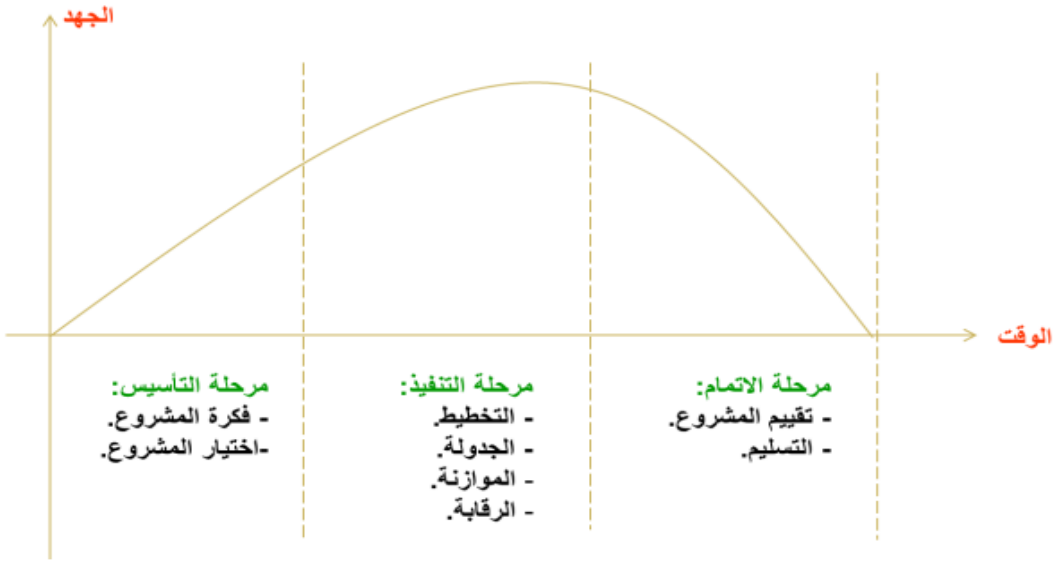
1- الهدف Target : إن جميع المشروعات موجهة نحو هدف معين، وهذه الأهداف هي التي تدفع بالمشروع إلى الأمام، وتتخذ كل الجهود للتخطيط والتنفيذ لتحقيقها، ومحاولة التوفيق بين قيود المشروع الرئيسية والمتمثلة في: الوقت والتكلفة والجودة، التي أطلق عليها اسم: **المعوق الثلاثي**، التي يمكن توضيحها من خلال الشكل رقم (01) التالي:

الشكل رقم (01): المعوق الثلاثي



2- دورة الحياة Life Cycle : فالمشاريع أشبه بالكائن الحي، له دورة حياة تبدأ بطيئة ثم تتقدم لحجمها النهائي، تزداد تسارعاً إلى القمة، ثم تتناقص، لتنتهي مع تسليم أو إتمام المشروع؛ إذ أنه يمر بمراحل تطور مختلفة خلال حياته، ونظراً لطول الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ المشاريع عادة من المستحسن تقسيم تلك الفترة إلى مراحل ويتم إدراج النشاطات (أو العمال) الواجب إنجازها في كل مرحلة، تسمى مراحل التطور هذه بدورة حياة المشروع، ولا توجد دورة حياة قياسية تناسب جميع المشاريع، وإنما تختلف دورة حياة المشروع من مشروع إلى آخر اعتماداً على طبيعة المشروع وحجمه؛ ويمكن توضيح هذا من خلال الشكل (02) التالي:

الشكل رقم (02): دورة حياة المشروع (A)



نلاحظ من الشكل السابق أن دورة حياة المشروع تتكون من ثلاث مراحل، وهي:

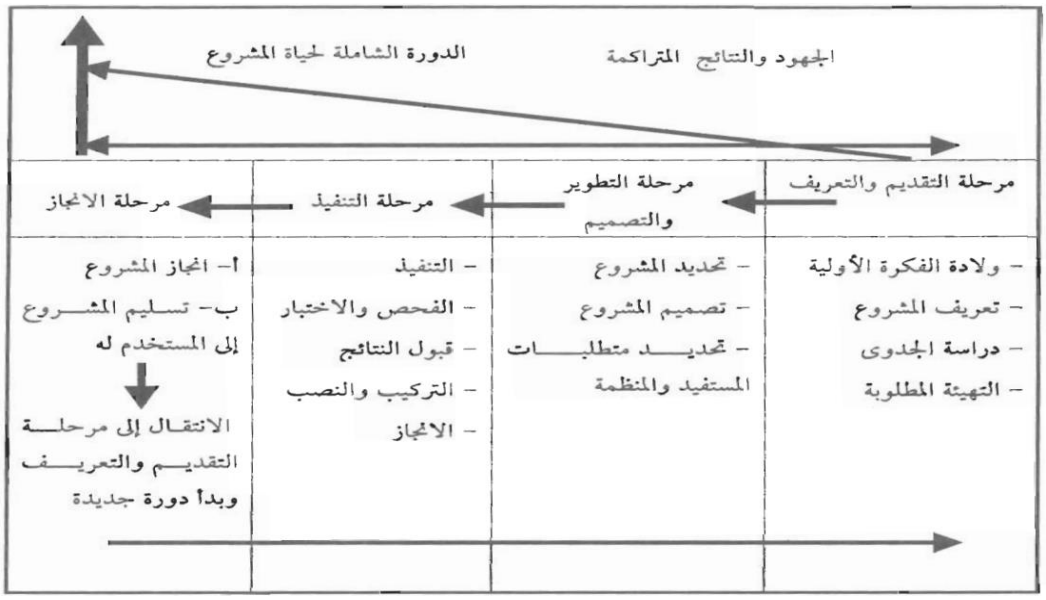
1. مرحلة التأسيس: يتم في هذه المرحلة تطوير فكرة المشروع، اختيار المشروع، اختيار مدير المشروع والبدء في الاجتماعات الأولية للمباشرة بتنفيذ المشروع.

2. مرحلة التنفيذ: يتم في هذه المرحلة وضع خطة المشروع المتكاملة، وعمل جدولة زمنية لأنشطة المشروع، وإعداد الموازنة التقديرية، والقيام بالرقابة على المشروع للتأكد من أنه يسير نحو أهدافه كما خطط له.

3. مرحلة الانتهاء: في هذه المرحلة يتم التدقيق على أنشطة المشروع للتأكد من أن المشروع قد تم إكماله حسب المواصفات المطلوبة، ثم القيام بتدريب المستخدمين على مخرجات المشروع، ومن ثم إعداد التقارير النهائية وتسليم المشروع.

والشكل التالي يوضح أيضا دورة حياة المشروع، وهي تتكون من أربعة مراحل:

الشكل رقم (3): دورة حياة المشروع (B)



1. مرحلة التقديم والتعريف: تعتبر مرحلة التقديم والتعريف المرحلة الحاسمة والمهمة في حياة المشروع، حيث تتبعها كافة الأمور والقرارات والقضايا المتعلقة بالمشروع فيما بعد، وتتولد الفكرة الأولية من ضرورة قيام المشروع ومبررات الحاجة إليه والتي تقدم عادة إلى المنظمة للحصول على الموافقة لإقامته، ومثل هذه الأفكار يمكن أن تأتي من الفرد العامل بالمنظمة أو من خارجها، أي من أحد الزبائن الأساسيين للمنظمة، وخاصة بالنسبة للمنتجات، ولنفرض لوهلة من الزمن، بأن مشروع المنتج الجديد على سبيل المثال يقع ضمن إمكانات المنظمة الاقتصادية والفنية، عندئذ وقبل كل شيء، أي قبل اتخاذ أي قرار بقبول أو رفض المشروع، لا بد من إجراء دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية التفصيلية،

وهذا يتطلب اختيار المدير القدير من ذوي الخبرة والدراية الكافية لإدارة المشروع، بالإضافة إلى تحديد جميع الوظائف ذات الصلة بالمشروع بما في ذلك الموردين الخارجيين والمقاولين الثانويين للعمل على إنجاز المشروع.

خلاصة المرحلة الأولى – مرحلة التقديم – يتوجب أن تحتوي وثائق المشروع على تعريف المشروع والهدف منه؛ وكذلك التصاميم والخرائط والرسومات الأولية المتعلقة به، بالإضافة إلى مؤشراته المختلفة، حيث تكون موثقة بصورة واضحة ومتفق عليها مع أطراف المشروع، خاصة أصحاب المصالح والمستفيدين منه، وبعد المصادقة على المرحلة الأولى للقيام بالمشروع، تبدأ المرحلة الثانية، وهي مرحلة تطوير المشروع أو ما تسمى أحيانا بمرحلة التحليل والتصميم.

2. مرحلة التطوير والتصميم: نفترض بأن المشروع الجديد قد تمت الموافقة عليه، بعد ذلك يجري القيام بإعداد تصاميم المشروع التفصيلية بالمستوى المطلوب، وبما يكفي لتوليد الحدود التي تم تحديدها بالمرحلة الأولى، كما ولابد أيضاً من إعطاء نسخة من دراسة المشروع إلى المسؤولين من الأعضاء الرئيسيين في فرق عمل المشروع، ويتطلب كذلك في هذه المرحلة تطوير الخطة الرئيسية للمشروع تحت الإشراف المباشر لمدير المشروع، باعتبارها الوثيقة الرئيسية في الملف.

تهدف مرحلة التطوير والتصميم إلى تحقيق هدفين هما:

– تحديد وتقديم متطلبات المشروع التفصيلية.

– وضع المواصفات التفصيلية ومتطلبات التهيئة المطلوبة في خطة المشروع.

3. مرحلة التنفيذ: بعد الانتهاء من إعداد متطلبات المرحلتين السابقتين يبقى على فريق عمل المشروع الشروع بتنفيذ المرحلة الثالثة، كما ويقوم رئيس الفريق بتقديم التقارير الضرورية حول تقدم العمل بالمشروع إلى الإدارة العليا، وكذلك إلى أصحاب المصالح والمستفيدين من المشروع حيث تتركز على الآتي:– تقدم العمل بالمشروع – النفقات – التكاليف – الأحداث التي لم تكن ضمن الخطة.

وتشمل هذه المرحلة: الخطوات والفعاليات الأساسية وهي إعداد التصاميم التفصيلية للمشروع وتطوير خطط العمل، وجدولة الأعمال وكذلك شراء المتطلبات المادية لمرحلة التنفيذ وأنظمة التزويد الممكن إتباعها وتنفيذ كل الفقرات المتعلقة بذلك.

4. مرحلة الانتهاء والتشغيل: عند إنجاز المرحلة الرابعة والتي تمثل مرحلة الانتهاء من تأسيس المشروع، من الممكن أن تظهر الحالتين التاليتين:

– الانتهاء الكامل من المشروع والحصول على مصادقة المستفيد منه واستلامه؛

– البدء بمرحلة أخرى أو الاستمرار بالجزء الآخر من المرحلة الرابعة ألا وهو تشغيل المشروع.

وتحتوي مرحلة الانتهاء من المشروع على عملية تحليل تقارير إنجاز المشروع الغنية بالمعلومات الوفيرة والمفيدة جدا، والتي من الممكن استخدامها في بناء مشروع آخر، وتحتوي هذه التقارير على الآتي:

- نجاح الطرق والأساليب التي تستخدم في إنشاء المشروع.
- العاملين في فرق العمل.
- اعتمادية الموردين.

أخيراً ليس من الضروري – كما ذكر سابقاً – لجميع المراحل والخطوات أن تكون متتابعة، لأنه يمكن أن يكون التغيرات إلى الأمام أو إلى الخلف ما بين المراحل وخطواتها ضمن التسلسل العام للأداء.

3– التفرد Uniqueness : من خصائص أي مشروع أن تنفيذه وإنهائه يحتاج إلى أنشطة فريدة وغير روتينية وغير متكررة، وحتى لو تشابه مشروعان في الطبيعة والحجم فإن تنفيذ كل منهما يحتاج إلى أنشطة مختلفة (مثل: الإدارة، المخاطر، الموارد المتوفرة، ... إلخ).

4– الاعتمادية المتداخلة Interdependency : إن تنفيذ أي مشروع يحتاج إلى مجموعة من الأنشطة المتتابعة، التي تعتمد في تنفيذها وإتمامها على بعضها البعض، إضافة للتابع يوجد التداخل، حيث أن إتمام حدث معين يحتاج إلى انتهاء مجموعة من الأنشطة المتتابعة والمتداخلة فيما بينها؛ من جهة أخرى فإن إتمام المشروع لا يعتمد فقط على مدير المشروع وفريق عمله بل يوجد هناك اعتماد وتداخل مع المنظمة الأم والموردين والزبائن .... مما يزيد من حالة التداخل والتشابك في الأنشطة واعتمادها على بعضها في الوصول إلى أهداف المشروع.

ويقصد بالاعتمادية أيضاً المقدرة التامة على تقديم الخدمات المطلوبة وفق المواصفات المعتمدة بشكل يحقق القبول؛ وللاعتمادية بحسب التعريف الأخير أربعة أبعاد:

أ– الاستعدادية: وهي مقدرة المشروع على أن يكون في حالة عمل؛

ب– الضمانية: وهي مقدرة المشروع على تجنب الفشل؛

ج– السلامة: وهي مقدرة المشروع على تجنب الكوارث والمخاطر؛

د– الحصانة: وهي مقدرة المشروع على تجنب التوغل (سواء العفوي أو المبيت).

5- المخاطر Risk : يتضمن أي مشروع نوعاً من عدم التأكد، وذلك بسبب طبيعة وأهداف المشروع، مما يعني تعرضه إلى آثار سلبية ومخاطر محتملة قد تؤدي إلى توقفه أو إنهائه أو تسليمه بشكل مفاجئ؛ ويمكن إدارة هذه المخاطر والتحكم فيها عن طريق ثلاثة وسائل متصلة:

أ- الضبط / الرقابة الداخلية: وتتمثل في وسائل المؤسسة لمراقبة أو ملاحظة المخاطر، ولابد أن تكون قبل وأثناء وبعد حدوث الخطر؛

ب- المراجعة الداخلية: وهي الفحص المنتظم للعمليات والأنشطة للتأكد من أن الإجراءات والسياسات التي تم إرساؤها متبعة؛

ج- المراجعة الخارجية: وهو الاعتماد على جهات خارجية للقيام بعمليات الفحص وعمل الضوابط الكافية للمشروع.

6- الصراع Conflict : يؤدي التداخل والتشابك بين الجهات المختلفة لأداء أنشطة المشروع إلى حدوث الصراع، ولهذا فإن مدير المشروع والطاقم الذي معه قد يدخلون في مرحلة من التنافس والتصارع مع مختلف الأطراف للحصول على الموارد التي يحتاجها المشروع حتى يتمكنوا من إكماله في الوقت والتكلفة والجودة المطلوبة، فمدير المشروع يتصارع مع المدراء الوظيفيين في المنظمة الأم للحصول على الموارد البشرية والمادية، ويتصارع مع مقاولي الباطن لإنجاز العمل في الوقت المحدد، ويتصارع مع الممولين لتوفير المبالغ والمواد المطلوبة في الوقت المحدد، ويتصارع أعضاء طاقم المشروع فيما بينهم لإنجاز الأنشطة وعدم التأخر.

7- الموارد Resources : تحتاج كافة المشاريع إلى الموارد المختلفة، إذ بدون الموارد لا أمل ولا فائدة من المشاريع، وتشكل الموارد العصب التشغيلي لماكينة المشاريع، ومحور الصراع بين الأطراف المختلفة في المشروع، **ورغم تنوع مصادر** الموارد فإنها على العموم تشمل:

- الموارد البشرية: تشكل الموارد البشرية أهم موارد المشروعات والمؤسسات على الإطلاق، فرأس المال البشري من إداريين وفنيين وعمال يجب اقتناصهم واستقطابهم من خلال الامتيازات، ومنحهم الأمان والاستقرار الوظيفي بتوفير وتذليل كافة السبل لبقائهم في المنظمة، ولعل أهمية الموارد البشرية في المشاريع تتجلى بصورة واضحة عندما نعرف بأن باقي موارد المشروع تعتمد بصورة كلية أو جزئية على الموارد البشرية، سواء في استخداماتها (المواد والأموال) أو في تشغيلها وصيانتها (الآلات والماكينات) أو في الرقابة المباشرة على استعمالها وبدون إهدار أو سوء استخدام لها.

- **الموارد المالية:** هي الضمان شبه المؤكد لتنفيذ المشروعات، إذ بواسطتها تسير مراحل تنفيذ المشروع بالإجمال على سككها السليمة، وفي حال حجبها أو عدم توفرها يحصل العكس، إذ أن التأخر في دفع الأموال للشركة المنفذة للمشروع أحياناً، يرافقه انعكاسات سلبية على العملية التشغيلية للمشروع، وخاصة فيما يعود لتوقيف الالتزام في تسليم المشروع ضمن المراحل المتفق عليها، وكما هو معلوم، فإن العديد من الشركات المنفذة تقسم تنفيذ المشاريع التي أوكلت إليها على مراحل، والأسباب وراء ذلك تنحصر في سببين رئيسيين هما:

- التوسع في أعمال الشركة المنفذة بما يضمن قدرتها على توزيع أو تسوية مواردها التشغيلية المتاحة لتلبي حاجة المراحل التشغيلية المحددة وبما يؤمن لها تواجدها في السوق؛
- حث المستفيدين على دفع الأموال المتوجبة عليهم، بعد إنجاز وتسليم كل مرحلة من المراحل المتفق عليها في حياة المشروع، بالتالي ضخ الأموال بصورة طبيعية، مع تسليم المراحل والانتهاء من كل مرحلة على حدة، شرط استلام المستفيد مشروعه على مراحل ودفع أموال الشركة المنفذة للمشروع.

- **الموارد الطبيعية:** من المعروف بأن العالم بأسره يواجه مسألة النقص في الموارد، وخاصة الطبيعية منها، هذا النقص يشكل عقبة أمام قيام المشاريع، وخاصة تلك التي تقوم على استخدام الموارد المستخرجة من الطبيعة، كالمواد الخام من البترول والفحم الحجري.

- **الموارد التكنولوجية:** ومنها المعدات والآلات وهي من الموارد التي تحول الموارد الطبيعية وغيرها من موارد إلى سلع وخدمات بمواصفات معينة، وتحول كذلك الموارد التشغيلية الضامنة لتنفيذ النشاطات التي تمر عبرها المشاريع، وبقدر ما تكون هذه الموارد متوفرة وسليمة الأداء، وبمقدار ما يتولى تشغيلها العمال الماهرون، بقدر ما تحقق الغاية الكامنة وراء استخدامها، وفي مقدمتها تنفيذ المشروع بالمواصفات المطلوبة، ولا تتوانى المؤسسات التي ترغب في نجاح مشاريعها في اقتناء الآلات والمعدات الحديثة والمتطورة لينعكس ذلك على مشاريعها وما ستكتسبه من ثقة زبائنها.

كما قد تلجأ مؤسسات أخرى إلى استئجارها من مصادرها لعدة أسباب منها:

- ✓ عدم القدرة على شراء الآلات؛
- ✓ طبيعة المشاريع المؤقتة؛
- ✓ صعوبة وتكلفة نقل الآلات من مشروع إلى آخر؛
- ✓ الخوف من التخلف التكنولوجي للآلات.

كما قد تلجأ مؤسسات أخرى إلى التعاقد بالباطن، أي تولي جزء من المشروع يحتاج إلى معـــدات وآلات معينة لمن يملك هذه المعدات، وعلى المؤسسة المفاضلة بين عــروض الاقتنـــاء وعـــروض الاســـتئجار وعروض التعاقد بالباطن بناء على دراسة الجدوى الاقتصادية لكل عرض.

- **الموارد المعلوماتية:** تعتبر المعلومات من عناصر الموارد المحركة فعليـــاً للمـــشاريع، إذ أن بدايـــة المشروع تبدأ بفكرة، أي بمعلومة وتتطور هذه المعلومة تدريجياً، لتجد متبنيا لها، مؤسسة كانت أو أفراداً، بحيث يجد فيها منفعة مستقبلية ويهيئ لها سوقاً مناسباً، بعد أن يحولها إلى خدمة أو ســـلعة ذات ميـــزات وخصائص مجربة، باختصار أصبحت المعلومة قوة، ومن يمتلك القوة كان حقاً له أن يحترم؛ فالمعلومـــة يجب أن تواكب الأنظمة والأساليب والإرشادات والتعليمات والمخططات، وتحتاج على أن نقـــف علـــى التساؤلات التالية: كم حجم المعلومات التي لدينا؟ هل طورت هذه المعلومات أم لا؟ هل استحدثنا مركـــز للأبحاث والتجارب، هذه التي يجب أن نأخذها في عين الاعتبار حتى نصل إلى الاستفادة الكاملة من القوة المتأتية من المعلوماتية.

خامساً- أطراف المشروع:

وهي كافة الجهات المشاركة في انجاز المشروع:

1. **الزبون Customer :** وهو الشخص أو المنظمة التي يتم تنفيذ المشروع لصالحها؛
2. **مدير المشروع Project Manager :** وهو الشخص الذي يقود المشروع والمســؤول الأول عـــن نجاحه وفشله. يجب أن يتمتع بمهارات فنية وإدارية واتصالية وأخلاقية حتى يكون قادراً على الوصـــول بالمشروع إلى شاطئ النجاة؛
3. **الإدارة العليا Top Management :** وهي الإدارة التي يتبع لها المشروع، وينتظر منهـــا الـــدعم الكامل لنجاح المشروع، من توفير الموارد اللازمة له، وتسهيل مهمة مدير المشروع في النجاح والوصول إلى أهداف المشروع؛
4. **المدراء الوظيفيون Functional Managers :** وهم مدراء الوظائف في المنظمة الأم التي يتبـــع لها المشروع مثل: مدير الموارد البشرية ومدير الإنتاج ومدير التسويق ...
5. **فريق المشروع Project Team :** وهو الطاقم الوظيفي الذي يعمل في المشروع، والمعني بتنفيـــذ كافة الأنشطة والمهام لإنجاز المشروع، ويجب أن يتم اختيار أعضاء الفريق المؤهلين فنياً وإدارياً والذين يمتلكون المهارات اللازمة لأداء أعمالهم؛
6. **الموردون Suppliers :** وهم كافة الجهات التي تقوم بتزويد المشروع بالموارد المادية والبشرية.

سادسا- أنواع المشاريع:

يعرض المتخصصين في العلوم الإدارية تقسيمات مختلفة للمشاريع في الواقع العملي، وذلك بالاستناد إلى طبيعة القطاع أو طبيعة الهدف الذي يؤسس من أجله المشروع وبشكل عام يتفق الجميع على وجود الأنواع التالية من المشاريع والتي تخضع في تصنيفها إلى مجموعة من المعايير، مثل: حجم المشروع، وشكل ملكيته، ونوع النشاط الاقتصادي.

1- أنواع المشاريع حسب الحجم: تقسم المشاريع حسب الحجم إلى :

أ- المشاريع الصغيرة: تختلف المعايير التي تضعها الدول لتعريف المشاريع الصغيرة، فبعض الدول تعدها التي توظف أقل من 10 عمال، وبعضها يرى أنها التي توظف أقل من 50 عاملاً.

ب- المشاريع المتوسطة: هناك اختلاف في تعريف المشاريع المتوسطة، حيث يرى فريق خاصة في الدول المتقدمة بأنها المشاريع التي توظف من (100-500) عامل، ويرى آخرون بأنها تلك التي يتراوح رأس مالها إلى 3.5 مليون دولار، وهناك من يزيد على ذلك سواء في عدد العمال أو من ناحية رأس المال.

جـ - المشاريع الكبيرة: يختلف تعريف المشاريع الكبيرة باختلاف الدول بناء على النشاط الاقتصادي فيها، ففي بعض الدول تكون المشاريع الكبيرة هي التي يصل عدد العاملين فيها إلى أكثر من 500 عامل، وحجم رأسمالها إلى 10 ملايين دولار أو أكثر.

2- أنواع المشاريع حسب الملكية: تقسم المشاريع حسب الملكية إلى ثلاثة أنواع، هي:

أ- المشاريع الخاصة: هي المشاريع التي يمتلكها أفراد المجتمع، وتشكل في مجموعها القطاع الخاص في أي بلد، وبالتالي تعود الأرباح والخسائر منها على أصحاب هذه المشاريع، وهذه المشاريع تشكل الغالبية العظمى للمشاريع في معظم دول العالم، خاصة بعد انهيار الدول الاشتراكية، والسماح بحرية التملك، وغالباً ما تهدف هذه المشاريع إلى تحقيق الربح لأصحابها أو للمساهمين فيها وزيادة ثرواتهم.

ب- المشاريع العامة: هي المشاريع التي تملكها الدولة، وتوظف لها أشخاص ليقوموا بإدارتها والعمل فيها لحساب الدولة، أي إن الأرباح والخسائر من هذه المشاريع تعود على الدولة، ويتم إنفاق الأرباح كباقي إيرادات الدولة على أفراد المجتمع من خلال إقامة المشاريع العامة التي يعم نفعها على المجتمع بأكمله، وتستثمر الدولة عادة في المشاريع الكبيرة التي يصعب على الأفراد الاستثمار فيها، أو في المشاريع ذات النفع العام مثل مشاريع المياه والكهرباء منعاً لاحتكارها من القطاع الخاص.

جـ - المشاريع المختلطة: هي المشاريع التي تتطلب رأس مال كبير وفيها مخاطرة عالية، فتقوم الدولة بمشاركة أفراد القطاع الخاص في رأس مالها وإدارتها، متحملة جزء من المخاطرة لتشجيع الأفراد على الاستثمار فيها، نظراً لأهمية وجودها في المجتمع.

3- أنواع المشاريع حسب النشاط الاقتصادي: وتقسم إلى خمسة أنواع رئيسية، هي:

أ- مشاريع القطاع الأولي: هي المشاريع التي تستخرج المواد الخام من مصادرها الطبيعية، مثل المشاريع الزراعية، واستخراج البترول.

ب- المشاريع الإنشائية: وهي المشروعات الأكثر شيوعاً في الواقع العملي، مثل بناء العمارات السكنية والأبنية الملحقة بها الخاصة بإدارة الأعمال وتقديم الخدمات وما شابه ذلك، وبناء الطرق والجسور والملاعب والمستشفيات والجامعات والمدارس.

جـ- المشاريع الصناعية: ويقصد بذلك المشروعات ذات الطابع الهندسي والتكنولوجي والتي تهدف إلى إقامة المصانع والخطوط الإنتاجية التي تهدف بالنهاية إلى تطوير المنتج، حيث أن هذه العملية أصبحت حالياً من المشروعات الصناعية المهمة التي تستأثر باهتمام الإدارة أو متخذ القرار.

د- المشاريع التجارية: هي المشاريع التي تعمل في مجال بيع السلع المصنعة وتسويقها، حيث يتم شراء السلع وإعادة بيعها بسعر أعلى لتحقيق هامش ربح، وعادة ما تعمل المشاريع التجارية في مجال تجارة الجملة، والشركات التي تمتلك سلسلة فروع على مستوى الدولة والعالم، وتشكل هذه المشاريع غالبية منشآت الأعمال في أي دولة.

هـ- المشاريع الخدمية: لا تنتج المشاريع الخدماتية منتجات ملموسة، بل تقدم الخدمات مقابل عائد مادي، كما هو الحال في مشروع تسويق منتج جديد أو تصميم حملة إعلانية تمهيداً لتسويق منتج جديد، أو خدمات مؤسسات التدقيق والمحاسبة، وشركات البرمجة، والشركات السياحية، وشركات الاتصالات السلكية واللاسلكية، ومشاريع التعليم والصحة.

سابعاً- تعريف الإدارة:

تعرف الإدارة بأنها عملية التخطيط الذي يسبق التنفيذ، وتنظيم العمل بتقسيمه على العاملين وتدريبهم وتوجيههم ورفع روحهم المعنوية، وقياس النتائج المحققة بالأهداف الموضوعة بالخطة، وهذا المفهوم الوظيفي يتضمن عناصر الوظيفة الإدارية من تخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة.

الإدارة هي عملية اجتماعية مستمرة تعمل على حسن الاستغلال الأمثل للموارد عن طريق الوظائف الإدارية (التخطيط والتنظيم والقيادة والإشراف والتوجيه والاتصالات والتنسيق والمتابعة

والرقابة واتخاذ القرارات والابتكار والتطوير ..) لتحقيق أهداف محددة في ظل الظروف البيئية المتغيرة.

الإدارة هي أهم عامل من عوامل تكوين الثروة الثلاث، أما العاملين الآخرين فهما الأموال والقوى العاملة، فالإدارة هي المسؤولة عن تشغيل الأموال والقوى العاملة، ويطلق على هذه العوامل: عوامل تكوين الثروة (M3)، ذلك أن كل عامل من العوامل الثلاث يبدأ بحرف M ، فالنقود (MONEY)، القوى العاملة (MANPOWER)، وكذلك الإدارة (MANAGEMENT)، وأحياناً تسمى بـ(M5) بإضافة الآلات (MACHINERY) والمواد (MATERIALS).

وتنقسم مستويات الإدارة إلى ثلاثة مستويات أو أكثر، حسب الحاجة وطبيعة العمل، وهي:

1- الإدارة التنفيذية: هي الإدارة التي تعمل على تنفيذ ومراقبة سير العمليات، وهي مسؤولة عن التأكد من تحقيق الأهداف وإتباع الخطط الموضوعة، وتمتاز هذه الفئة بتغلب القدرات العلمية والفنية على القدرات الإدارية، فهي تفضل التعامل مع النواحي الفنية أكثر من النواحي الإدارية، وتقوم برفع التقارير إلى مستويات الإدارة الوسطى، وهي حلقة وصل بين العمالة والإدارة.

2- الإدارة الوسطى: تتمثل في الطبقة الإدارية الواقعة بين الإدارة العليا والإدارة التنفيذية، فهي صلة الوصل بين هذين المستويين، ومن أهم واجباتها التنسيق ورفع التقارير المقدمة من الإدارة التنفيذية إلى الإدارة العليا بعد مراجعتها، وتوصيل القرارات التي تتخذها الإدارة العليا بعد مراجعتها إلى الإدارة التنفيذية.

3- الإدارة العليا: هي مجموعة المديرين الذين يشغلون المراكز العليا في الإدارة، وتتميز هذه الفئة بمسؤوليتها الكبيرة وعلاقتها الواسعة مع الشركات الأخرى، فهي بالتالي مسؤولة عن معظم القرارات الرئيسية والحساسة مثل الاتصالات الخارجية، وتحديد وتطبيق سياسة الشركة، وتوقيع العقود وغيرها.

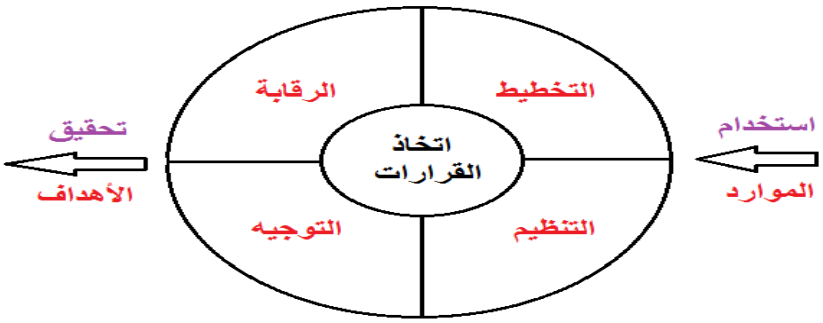
ثامناً- تعريف إدارة المشاريع:

هناك عدة تعريفات أيضاً لإدارة المشاريع، من أهمها ما يلي:

- ✓ **إدارة المشاريع هي:** الوظيفة الإدارية التي تشمل مسؤولية تحديد الأهداف والتنظيم والتخطيط والجدولة والميزانيات التقديرية والتوجيه والرقابة اللازمين لتحقيق الأهداف الفنية والزمنية للمشروع.

يوضح هذا التعريف أن عملية إدارة المشاريع لا تختلف كثيراً عن العملية الإدارية، والتي يمكن تصويرها على النحو التالي:

الشكل رقم (04) عملية إدارة المشروع



✓ **إدارة المشاريع هي:** المهارات والأدوات والعمليات الإدارية المطلوبة للوصول إلى أهداف المشروع بنجاح.

بحسب هذا التعريف فإن إدارة المشروعات تتضمن ما يلي:

- مجموعة من المهارات: فمهارات وخبرات ومعرفة المتخصصين مطلوبة لتقليل مستوى المخاطرة في المشروع، ومن ثم زيادة احتمالية نجاحه؛
- مجموعة من الأدوات: فهناك مجموعة من الأدوات التي يستخدمها مدير المشروع لكي يحسن من فرص نجاح مشروعه، ومن أمثلة ذلك: برامج التخطيط وبرامج النمذجة ....؛
- سلسلة من العمليات: فهناك عمليات وفنيات إدارية مطلوبة من أجل المراقبة والتحكم في الوقت والتكلفة والجودة.

✓ **إدارة المشاريع هي:** علم وفن حل المشكلات، ضمن الوقت المحدد مسبقاً، وباستخدام الموارد المتاحة.

فهي علم: لأن لها نظريات وقواعد وأصول، كما أنها تستخدم الطرق والأساليب الكمية والعلمية؛

وفن: لأنها تعتمد على المهارات الفكرية والفنية والإنسانية والخبرة الميدانية التي يمتلكها المدراء.

تاسعاً- المقابلة بين الإدارة التقليدية وإدارة المشاريع:

الجدول التالي يوضح الفرق بين الإدارة التقليدية وإدارة المشروع:

الجدول رقم (01): المقابلة بين الإدارة التقليدية وإدارة المشاريع

وجه المقارنة	العمل الوظيفي	عمل المشروع
نمط العمل	متكرر – مستمر	استثنائي، غير متكرر، يشتمل على التغيير غالباً
التركيز	العمليات، إنجاز العملية بفاعلية	إكمال المشروع (التركيز على الأهداف)
مسؤولية الإدارة	إدارة الفرد، ويكون المدير متخصص	إدارة العمل، ويكون مدير المشروع هو المسؤول

	ويتحمل إدارة قسم واحد	عن فشله أو نجاحه
الميزانيات	ميزانيات تشغيلية مستمرة	ميزانيات مشاريع، لتمويل المشاريع المحددة
سلسلة الأمر	الاعتماد على سلسلة الأمر الرأسية للسلطة والاتصال، مما يسبب تعطيلاً وتأخيراً مستمراً للعمل	الاعتماد على سلستان للأمر: الأولى رأسية ووظيفية والأخرى أفقية، مما يؤدي إلى التعاون بين مدير المشروع وفريق عمله
المرونة	تتميز بهياكل جامدة وغير متغيرة	تتميز بالمرونة، لتلبية المتطلبات المتغيرة
الاستجابة لمتطلبات الزبائن والبيئات المتغيرة	أقل استجابة، وقت أطول لحدوث الاستجابة	أكثر استجابة، وقت أقصر للاستجابة
الاتساق والمقاييس	مقاييس الصناعة (وهي مقاييس الأداء)	احتمال أن تكون المقاييس قليلة، لأن العمل استثنائي
تقاطعات ثقافية	اختلافات وتنوعات عبر الثقافات	ثبات أكثر عبر الثقافات
المخاطرة	العمل المستمر مستقر وأقل مخاطرة	مخاطرة أعلى، بسبب أن العمل استثنائي وغير معروف
الجدوى	احتمالية أن تكون الجدوى أقل إذا لم يتم الالتزام بالمقاييس	تظهر بوضوح عندما لا تتحقق أهداف المشروع

عاشراً- متى تكون إدارة المشروع مناسبة؟:

يقترح كل من **David CLELAND and William KING** خمسة معايير لتحديد الظروف التي تصبح فيها إدارة المشروع أكثر ملاءمة من استخدام التنظيمات الوظيفية التقليدية وهي:

1- حجم الجهد Magnitude of the Effort : عندما يتطلب العمل مصادر (أفراد، ورأس مال ومعدات) أكثر من المعتاد من قبل قسم أو منظمة، فإن أسلوب إدارة المشروع يصبح أمراً ملحاً، فالأعمال مثل إعادة توزيع الموارد ودمج شركتين أو تطوير وطرح إنتاج جديد في السوق أمثلة واضحة على ذلك.

2- عدم الألفة Unfamiliarity : يعرف المشروع بأنه شيء مختلف عن الأمور الروتينية والاعتيادية، ويتطلب تنفيذ أشياء مختلفة، بطرق متنوعة، وبالتالي تصبح استخدام إدارة المشروع أمراً ضرورياً في المشاريع الجديدة.

3- البيئة المتغيرة Changing Environment : تتواجد الكثير من المنظمات في بيئات سريعة التغير، وتعتبر الصناعات ذات التقنية العالية كالحاسوبات والإلكترونيات والصيدلة أمثلة واضحة على ذلك، وبالتالي على المنظمات إن رغبت في البقاء والنجاح أن تكون خلاقة ومبدعة ومرنة وقادرة على التجاوب السريع، فعليها استخدام إدارة المشاريع لأنها تقدم المرونة والتباين اللازمين للتعامل مع الأهداف المتغيرة والفرص الجديدة.

4- العلاقة المتبادلة Interrelatedness : تعتبر الجهات الوظيفية خادمة لنفسها وتقوم بأغراض مختلفة، وعندما تظهر حاجة للجهد الجماعي، تقوم إدارة المشاريع ببناء علاقات جانبية بين مختلف الجهات لتسريع العمل وحل النزاعات المألوفة في الأعمال متعددة الوظائف، حيث يقوم مدير المشروع بربط الجهود وتنسيقها ضمن المنظمة الأم، وكذلك الحال مع المتعاملين الخارجيين.

5- سمعة المنظمة Reputation of the Organization : تحدد مستوى المخاطر للعمل مدى الحاجة إلى إدارة المشروع، فإذا كان الفشل في إنهاء المشروع بمستوى مقبول سيؤدي إلى كارثة مالية، أو خسارة حصة المنظمة في السوق، أو خسارة سمعة المنظمة، أو خسارة العقود المستقبلية، فإن ذلك يستدعي الحاجة إلى إدارة المشروع، التي من شأنها أن تقلل من المخاطر، وكذا تقديم خطط ورقابة أفضل لتحسين وترجيح فرص النجاح.

الحادية عشر- مدير المشروع:

مدير المشروع هو الشخص الذي يتولى إدارة المشروع في جميع مراحله، ويكون مسؤولاً مسؤولية كاملة أمام الإدارة العليا على نجاح أو فشل المشروع، من مرحلة التعريف والتقديم إلى مرحلة الانتهاء والتسليم؛ ومن **المهام التي ستأخذ موقع الأولوية في عمل مدير المشروع ما يلي:**

- تسليم المشروع بشكله النهائي ضمن محددات الزمن والموازنة والمواصفات الفنية؛
- إعداد الميزانية الأولية المشروع وإعداد الجدولة الأولية للمشروع؛
- اختيار فريق المشروع، والتعرف على العميل ومعرفة احتياجاته؛

- التأكد من توفر الموارد اللازمة للمشروع في المواعيد المطلوبة؛
- الإشراف على مراحل عمل المشروع من لحظة البدء حتى إنهاء المشروع؛
- إعداد آليات الاتصال مع مختلف الجهات ذات العلاقة بالمشروع: الإدارة العليا، والإدارات الوظيفية في المنظمة الأم، والعميل وفريق العمل، وذلك بهدف تأمين الاحتياجات المطلوبة، وحل الصراعات التي تعترض العمل؛
- تقديم تقارير سير العمل للإدارة العليا؛
- التوجيه بإنهاء المشروع أو إعادة توجيه الجهود في حالة استحقاق تحقيق أهداف أخرى.

الثانية عشر- مواصفات مدير المشروع:

هناك مجموعة من المفاهيم الأخلاقية اللازم توفرها في شخص مدير المشروع حتى نستطيع الحكم بأنه يتمتع بأخلاقيات مهنية عالية، ومن أهمها:

- ❑ الابتعاد عن التلاعب بالمناقصات؛
- ❑ عدم تعاطي الرشوة للحصول على المناقصات؛
- ❑ الابتعاد عن تحويل فريق العمل إلى مجموعة غير منضبطة؛
- ❑ عدم الاعتداء على الموارد واللعب بها حتى تصبح ضمن الموازنة التقديرية؛
- ❑ عدم استخدام موارد بديلة تفي بالغرض ولكنها لا تحقق المواصفات المطلوبة؛
- ❑ أن لا يساوم على سلامة وأمان العاملين في المشروع.

عند اختيار مدير المشروع ولضمان أدائه للأدوار الإدارية المطلوبة منه ينبغي توفر مجموعة من المواصفات التي تؤهله للنجاح في إدارة المشروع، وهذه المواصفات هي:

- ➢ المهارة في الحصول على الموارد اللازمة للمشروع، وإيجاد التوازن بين الحلول الفنية والزمن والتكاليف؛
- ➢ القدرة على اختيار فريق المشروع، وقيادته وتوجيهه من أجل تحقيق أهداف المشروع؛
- ➢ أن يكون ماهراً في الجوانب الفنية المتعلقة بالمشروع، من تخطيط وتنظيم ورقابة ...؛
- ➢ القدرة على تعريف المشكلات التي تواجه المشروع، سواء كانت فنية أو مشاكل تتعلق بالموارد أو الأفراد؛

- القدرة على التعامل مع المخاطر في كافة مراحل المشروع ووضع الخطط لمعالجتها؛
- تطوير قنوات الاتصال مع أطراف المصالح المتعددة والمرتبطة بالمشروع؛
- امتلاك مهارة التفاوض، وإدارة الصراعات؛
- القدرة على اتخاذ القرارات؛
- الثقة والإقناع وطلاقة اللسان، واحترام الآخرين وسماع آرائهم؛
- أن يكون على علم بالطرق المختلفة لتشجيع الأفراد وتحفيزهم؛

القدرة على تحديد مستوى أداء الأفراد وتطويرها.

الثالثة عشر- المقابلة بين المدير الوظيفي ومدير المشروع:

يمكن ذكر أوجه الاختلاف بين المدير الوظيفي ومدير المشروع في الجدول التالي:

الجدول رقم (02): المقابلة بين المدير الوظيفي ومدير المشروع

المدير الوظيفي	مدير المشروع
- متخصص ويملك معرفة عميقة بالوظيفة التي يتولاها - يستخدم الأسلوب التحليلي، وذلك بسبب التخصص - مسؤول عن إدارة الوضع الروتيني - الصلاحيات محددة ومعروفة من خلال الهيكل التنظيمي للمنظمة - يعمل من خلال أطر تنظيمية مستقرة ومستمرة مع حياة المنظمة - يمكن وصف مهامه بأنها تركز على صيانة الوضع القائم - المهمة الرئيسية هي تحقيق الوضع الأمثل - يتحدد النجاح من خلال إنجاز الأهداف المؤقتة قصيرة الأجل - مهمة ثابتة - مواجهة محدودة مع التغيرات والمخاطر	- عام، ومعرفته متوسطة وغير عميقة، ولكن في أكثر من تخصص - يستخدم الأسلوب النظامي - مسؤول عن إدارة عمليات التغيير - خطوط السلطة غير معرفة بشكل واضح - يعمل في إطار تنظيمي يرتبط بحياة المشروع - تتصف مهامه بشكل رئيسي بالإبداع والابتكار - المهمة الرئيسية هي خلق التوازنات وحل الصراعات - يتحدد النجاح من خلال إنجاز الأهداف النهائية للمشروع - حزمة متنوعة من المهام - مواجهة مستمرة مع عدم التأكد والمخاطر

الرابعة عشر- فريق عمل المشروع:

فريق المشروع أو طاقم المشروع هو مجموعة من الأفراد يعملون مع مدير المشروع وتحت إدارته، لإنجاز المشروع والوصول به إلى أهدافه في الوقت والتكاليف والمواصفات المطلوبة.

تعتبر فرق المشروع الطريقة الفعالة في إدارة المشاريع حيث يتوجب تنفيذ الأعمال بمواصفات عالية، وكذلك أدائها نحو الاتجاه الصحيح بفعالية مما تحقق الأهداف المحددة، لذلك فإن أهمية ومهام الفريق تتلخص بالآتي:

- أنه من أنجح الوسائل لمواجهة الفوارق بين الأفراد في تنفيذ نشاطات المشروع؛
- الاستفادة من مهارات العاملين وتعظيمها باتجاه تحقيق أهداف المشروع؛
- يعمل على تحويل التنوع الثقافي إلى نقطة قوة؛
- يساعد على بناء ثقافة تنظيمية إيجابية ومتجانسة على مستوى المشروع؛
- التوصل إلى عمليات أكثر كفاءة وبأقل جهد؛
- التحفيز والتشجيع وزيادة الروح المعنوية للفريق؛
- يساهم فريق العمل في تحسين عملية اتخاذ القرارات؛
- تعمل على تحقيق رضا العملاء في أقصر وقت؛
- تساهم في التقليل من التكاليف.

الخامسة عشر- مراحل بناء فريق المشروع:

تمر عملية بناء الفريق بالمراحل التالية:

1. ظهور الحاجة إلى تكوين فريق العمل؛
2. تحديد مهام ومسؤوليات فريق العمل؛
3. تحديد قائد فريق العمل؛
4. اختيار أعضاء فريق العمل؛
5. توزيع المهام والمسؤوليات على أعضاء فريق العمل؛
6. توطيد العلاقات بين أعضاء الفريق؛
7. متابعة أداء ونجاح الفريق؛
8. منح مكافآت حسن الأداء والتوزيع العادل لها؛
9. تقويم أداء الفريق.

السادسة عشر – خصائص فريق العمل الناجح:

إن فرق العمل عالية الكفاءة تتميز بالخصائص التالية:

– **امتلاك الرؤيا:** امتلاك الرؤيا تعني قدرة إدارة المشروع على تحفيز الفريق على تحقيق أهداف المشروع بأقصر وقت وبأقل تكلفة وبأعلى جودة.

– **وجود عقد الالتزام:** عقد الالتزام هو وثيقة رسمية تحدد رسالة الفريق وأهدافه وحدود عمله ومدى صلاحياته ومصادر الموارد التي يحتاجها، كما يحدد أعضاء الفريق وأدوارهم ومسؤولياتهم، ويجب أن يمضي عليه فريق المشروع.

– **القيادة الجيدة:** يجب أن يتوفر لأعضاء الفريق القيادة المناسبة القادرة على تحفيزهم وحثهم على تحقيق أهداف المشروع، ويجب أن يكون المدراء في فريق المشروع نماذج يسعى أعضاء الفريق إلى الاقتداء بها، وأن يكونوا مرشدين يلجأ لهم العاملون لحل مشاكلهم والتعلم منهم.

– **الثقة:** تعني الثقة التي يمنحها أعضاء الفريق إلى قيادتهم، فعندما يسود الفريق وقيادته الثقة العالية المتبادلة فهذا يعني بأنه الفريق جاهز لمواجهة المخاطر والصعاب والتحديات والعمل تحت الظروف الصعبة، ويمكن بناء الثقة ما بين الفريق والمدير بسهولة عندما يكون المدير يثق بدرجة عالية برؤيا وأهداف المشروع.

– **الاتصالات المفتوحة:** يجب أن يتمتع أعضاء الفريق بالقدرة على الاتصال فيما بينهم وتبادل المعلومات، مع وضوح قنوات الاتصال واحترام الوقت في التعامل فيما بينهم.

– **الأمانة والإخلاص:** يجب أن تتوفر بشكل مطلق، لأن الأمانة الصفة التي تطلق على عضو الفريق والذي ينبغي أن يتصف بها، من نزاهة ونظافة اليد واللسان، وبالتالي تؤدي إلى الإخلاص في العمل، فيصبح وكأن هذا الشخص هو المسؤول هو المدير هو صاحب المؤسسة هو الذي لا يمكن أن يبيع ويشتري المؤسسة.

– **الاحترام:** في أي مشروع سواء كنت تعمل مع منفذين ذات مستوى عالٍ أو مع أعضاء من العائلة فلابد من وجود الاحترام المتبادل، فالاختلاف لا يعني وجود النزاع، بل يجب أن تتعامل بأدب الاختلاف، وأن يحترم كل واحد رأي الآخر.

– **استقلالية الفريق:** تعطي المؤسسات الناجحة استقلالية فعلية لفريق أعمالها الذي توكل إليه مشروعاتها، وتطلب من قيادتها الإدارية عدم التدخل في شؤون فريق العمل، وتؤكد عليها مد الفريق بكل مستلزمات وحوافز العمل اللازمة له.

- **العدالة:** العدالة التي ينبغي توفرها في انتقاء فريق العمل، حتى لا يأخذ أحد دور آخر، وكذا العدالة في توزيع الحوافز والأرباح بين فريق العمل.
- **المحاسبة:** يجب أن تقدم تقارير دورية عن أداء الفريق، وأن يكون الفريق مستعداً لأن يحاسب على تقصيره في الأداء.
- **المشاركة بالمسؤولية:** وتعني مشاركة أعضاء الفريق بعملية اتخاذ القرار ذات العلاقة بأداء وعمل الفريق.
- **التعاون المشترك:** تأسيس روح التعاون المشترك والموازنة مع أعضاء الفريق في الحقوق والواجبات للوصول إلى تحقيق الالتزام الكامل برؤية المشروع وأهدافه.

المحور الثاني: دراسة جدوى المشروعات

أولاً- تمهيد:

يعد موضوع الاستثمارات من أهم المواضيع التي تحضى باهتمام بالغ في المؤسسة الاقتصادية، لأن أي مؤسسة تتوقف على الاستثمارات التي يتم اختيارها ووضعها موضع التطبيق، لذا فإن عملية اختيار المشروع هي عملية يتم من خلالها تقييم أحد المشاريع الفردية بهدف اتخاذ قرار بقبوله أو رفضه، أو تقييم مجموعة من المشاريع من أجل اختيار أحدها أو بعضها للتنفيذ.

إن اتخاذ القرار بخصوص قبول المشروع المقترح أو رفضه يتم في ضوء تقييم نتائج دراسة الجدوى التفصيلية للمشروع، والمقصود بدراسة الجدوى التفصيلية هي دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية والتسويقية والإدارية المختلفة، بالإضافة إلى التحليل المالي، وتجرى هذه الدراسات في آن واحد وذلك بهدف تقليص الفترة الزمنية المخصصة لإجراء دراسة الجدوى من جهة، والتخفيض والتحكم في تكاليفها من جهة أخرى.

ثانيا- ماهية دراسة الجدوى:

تعتبر مرحلة دراسة الجدوى من أهم وأخطر المراحل التي يمر بها المشروع، ففيها يتم وضع الأسس الفنية والمالية والتجارية والاقتصادية للمشروع، كما يتم في هذه المرحلة التقرير وبشكل نهائي المضي في المشروع أو الاستغناء عنه.

وتعرف دراسة الجدوى على أنها تلك الدراسة المكثفة التي يقوم بها فريق من الخبراء المتخصصين في مجالات التسويق والمجالات الفنية والمالية والاقتصادية والإدارية، لغرض اتخاذ قرار قبول أو رفض أو تطوير المشروع المقترح.

وتعرف دراسات الجدوى أيضاً على أنها: " منهجية لاتخاذ القرارات الاستثمارية تعتمد على مجموعة من الأساليب والأدوات والاختبارات والأسس العلمية التي تعمل على المعرفة الدقيقة لاحتمالات نجاح أو فشل مشروع استثماري معين، واختبار مدى قدرة هذا المشروع على تحقيق أهداف محددة تتمحور حول الوصول إلى أعلى عائد ومنفعة للمستثمر الخاص أو الاقتصاد الوطني أو لكليهما على مدى عمره الافتراضي ".

وسوف تقتصر دراستنا على دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع، والتي تتلخص في تقدير التكاليف المتنوعة للمشروع والإيرادات المتوقعة، وبالتالي استخراج الربح أو الخسارة للمشروع، ثم اتخاذ القرار في قبول أو رفض المشروع.

وتعتبر دراسة الجدوى بمثابة المشروع بحد ذاتها، الذي لابد من استخدام أساليب التخطيط والرقابة عليـــها، كما وأن دراسة الجدوى لها دورة حياة خاصة بها، وتحتوي على المراحل التالية:

- **التعريف:** وتعني تعريف الإطار العام لهدف دراسة الجدوى؛
- **التصميم:** ويعني وضع الخطة التي توضح خطوات آلية تنفيذ دراسة الجدوى؛
- **التنفيذ:** وهي أداء أو تنفيذ دراسة الجدوى؛
- **إنجاز المهمة:** وتعني التأكيد على أن دراسة الجدوى قد أنجزت وقدمت التقرير المطلوب.

وأياً كانت طبيعة المشروع أو المشاريع التي سيتم الاختيار من بينها فإن هناك مرتكزات أساســية للانطلاق في عملية الاختيار، نذكر منها:

- ✓ تطابق المشروع مع رسالة المنظمة الأم، فأي شركة يجب أن تكون غاياتها وأهدافها مشتقة مــن رسالتها التي قامت على أساسها؛
- ✓ توفر الموارد اللازمة لإنجاز المشروع، والمقصود أن تتأكد الشركة من أنها قادرة على توفير الموارد اللازمة لإنجاز المشروع، ابتداء من الموارد المالية (التمويل) بحيث تتبنى المشاريع التي تتوافق مع قدرتها المالية ومستوى الكفاءات الموجودة بداخلها لتنفيذ المشاريع؛
- ✓ وجود جدوى من انجاز المشروع، والمقصود هو وجود جدوى اقتصادية من تنفيذ المشروع وتطبيق مبدأ الكلفة والمنفعة Cost and Benefit للتأكد من أن المنفعة المتحققة من هذه المشاريع تفوق الكلفة المترتبة عليها.

ويجب أن تحتوي دراسة الجدوى على الأمور الأساسية التالية:

- إجراء التحليل الدقيق والشامل لواقع السوق، من تقدير لحجم الطلــب الحــالي والمتوقــع علــى المنتجات أو الخدمات التي سيقدمها المشروع، والأسعار في الأسواق المحليــة والخارجيــة فــي الحاضر والمتوقعة في المستقبل؛
- دراسة موقع المشروع من حيث قربه للسوق، وسهولة تقديم الخدمات وغير ذلك؛
- الدراسة الفنية والتكنولوجية لتحديد مواصفات الأجهزة والمعدات اللازمة للمشروع؛
- دراسة طريقة التمويل ودراسة الجدوى المالية والاقتصادية؛
- دراسة احتياجات المشروع للأيدي العاملة والكوادر الفنية والإدارية؛
- دراسة الهيكل التنظيمي والإداري للمشروع؛
- دراسة إمكانيات التدريب اللازمة للموظفين، خاصة في حالة المشاريع الإنتاجية؛

- دراسة التأثيرات المحتملة على البيئة بعد إقامة المشروع.

ثالثا- معوقات دراسة الجدوى:

هناك العديد من المعوقات التي تقف في طريق دراسات الجدوى، نذكر منها:

❖ **صعوبة التقدير:** تعتمد دراسة الجدوى أساساً على التقديرات، وبما أن تلك الدراسة هي عبارة عن تفكير مترابط سابق لإقامة المشروع حيث يتوجب تقدير تكلفة المشروع وحجم المبيعات المتوقعة والأرباح التي ستنتج عن المشروع، كل ذلك قبل أن يتم البناء الفعلي للمشروع، فإذا اختلفت الأرقام الفعلية عن تلك المقدرة بدراسة الجدوى فإن ذلك قد يؤدي إلى تغيير جدوى المشروع.

❖ **الوقت الزمني اللازم لإنجاز الدراسة:** تحتوي دراسة الجدوى على عدة أجزاء منها الدراسة المالية، والدراسة الفنية، والمسح السوقي لتقدير الطلب، والدراسة الاقتصادية ومن ثم تقييم المشروع النهائي، كل هذا قد يتطلب وقتا طويلا قد تتغير فيه الأمور وخاصة أسعار المواد اللازمة للمشروع مثل المواد والآلات وبقية المدخلات المطلوبة للمشروع، مما يسفر عن ابتعاد الدراسة عن الواقع العملي واختلاف نتائجها عن المتوقع.

❖ **التكاليف:** إضافة إلى عنصر الوقت، تتطلب دراسة الجدوى المتكاملة الكثير من الأموال التي قد تدفع للمستشارين أو لمكاتب الدراسات التي عادة ما تقوم بإعدادها، خاصة إذا ما تم اللجوء إلى مكاتب دراسات أجنبية.

❖ **التنسيق بين أجزاء الدراسة:** في بعض الأحيان ونظراً لكبر حجم الدراسة، أو نظراً لكثرة التفاصيل الداخلة في دراسة الجدوى، يتم اللجوء إلى تقسيم الدراسة وتوزيعها على عدد من الخبراء ومكاتب الدراسات الاستشارية مما قد يؤدي إلى اختلاف وجهات النظر وضعف التنسيق بين أجزاء الدراسة.

❖ **ندرة المعلومات وعدم دقتها:** تعتمد دراسة الجدوى اعتماداً كبيراً على المعلومات، فإذا لم تتوفر تلك المعلومات المطلوبة أو كانت غير دقيقة فإن مخرجات الدراسة قد تكون بعيدة عن الواقع وغير دقيقة.

رابعا- معايير اختيار نموذج دراسة الجدوى:

أيا كان النموذج المستخدم في اختيار المشروع فإن هناك معايير مشتركة يجب أن يتم اعتمادها أثناء عملية الاختيار، نذكر منها:

✓ **الواقعية Realism :** والمقصود توفير أسس موجودة في الواقع يمكن إدراكها بسهولة تستخدم كأساس للمقارنة بين المشروعات من حيث أثرها على زيادة دخل الشركة.

- ✓ **الاستطاعة Capability :** والمقصود هو أن يكون النموذج المستخدم في عملية التقييم قادراً على التعامل مع المتغيرات المتوقعة وأخذها في عين الاعتبار كالتضخم وأسعار الفائدة ...
- ✓ **المرونة Flexibility :** والمقصود أن يكون النموذج متكيفاً Adaptive وقابلاً للتعديل بما يتوافق مع التغيير في ظروف الاختيار بحيث يكون قابلاً للتعديل بناء على المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المشروع.
- ✓ **سهولة الاستخدام Ease to use :** يجب أن لا يكون النموذج معقداً وصعب الاستخدام، وأن لا يكون استخدامه بحاجة إلى مدخلات كثيرة قد يكون من الصعب الحصول على بعضها، وأن يكون سهل الاستخدام من عموم المختصين بالمشاريع.
- ✓ **الكلفة Cost :** يجب أن لا يكون النموذج المستخدم مكلفاً، حتى لا يشكل عبئا على كلفة المشروع الكلية ويقلل من جدوى تنفيذه.
- ✓ **الحوسبة Computerization :** والمقصود هو تحويل نماذج الاختيار من يدوية إلى برمجيات وذلك بسبب البيانات الهائلة التي يتم جمعها عن المشاريع والتعقيد الذي تتميز به، وصعوبة إجراء العمليات الإحصائية ودراسة الجدوى الاقتصادية والحصول على نتائج دقيقة في عملية الاختيار.

خامساً- النماذج النوعية Qualitative Models لتقييم المشاريع:

يوجد نوعان من نماذج اختيار المشروع: نماذج نوعية ونماذج كمية، فالنماذج النوعية هي نماذج حكمية تعتمد على المعلومات غير الرقمية في عملية الاختيار، ومن بعض هذه النماذج:

1- نموذج مدير المشروع: يستخدم هذا النموذج في الحالة التي يتم فيها اقتراح إنشاء المشروع من الإدارة العليا أو مدير المشروع أو الشخص المؤثر في المنظمة، والذي يبدأ غالباً بعبارة بسيطة وهي: إذا كانت هناك فرصة لماذا في السوق لماذا لا يتم استغلالها؟، ويتبع ذلك عادة فكرة غير مدروسة ولم يتم تطويرها بعد بخصوص منتج معين أو بخصوص دخول سوق جديدة وغير ذلك، وتكون عادة الاستجابة السريعة غير المدروسة لمثل هذه العبارة الصماء لولادة المشروع، وقد تبقى قائمة لحين استكمال دراستها بنجاح، أو لحين ما يقرر المسؤول الأول بأن مثل هذه الفكرة فاشلة ولا يمكن تنفيذها.

2- نموذج الضرورة التشغيلية Operation Necessi : ويقصد بها المشاريع التي يعتبر تنفيذها ضرورة لضمان استمرار عمل وتشغيل المنظمة نتيجة لحدوث حدث قد يكون خطير ومهم في مسار المنظمة ككل، مثل حالة حدوث الهزات الأرضية أو الفيضانات حيث يتطلب الإسراع في تنفيذ مشروعات قد لا تحتاج إلى الأسلوب الرسمي التفصيلي في عملية تقييم ذلك المشروع.

3- نموذج الضرورة التنافسية Competitive Necessity : تقوم المنظمات على اختلاف أحجامها وفعالياتها ببناء المشروعات بهدف تحقيق الضرورات التنافسية، وكذلك المحافظة على تفوقها في السوق، وقد تكون هذه المشروعات عالية التعقيد وباهظة التكلفة، وفي مثل هذه الحالات تكون المنظمة بحاجة ماسة أيضاً إلى النماذج الرقمية في عملية تقييم البدائل المتاحة، مثل الحاجة لشراء خط إنتاجي لرفع الطاقة الإنتاجية للمنظمة وتحسين النوعية من أجل استمرار العمل.

سادساً- النماذج الكمية Quantitative Models لتقييم المشاريع:

تستخدم معظم المنظمات النماذج الكمية في تقييم واختيار المشاريع على أساس أنها تستند على أسس قوية للقياس.

6-1- نموذج النقاط الموزونة Weighted Scoring Model :

هو نموذج كمي بسيط وسهل الاستخدام، ويعتبره بعض المختصين نموذجاً نوعياً رغم استخدام الأرقام في عملية المفاضلة بين المشاريع، ويتم إجراء المفاضلة في مثل هذه الحالات بعمل كشف عن العوامل المهمة والضرورية في المشاريع، ومن ثم إجراء المفاضلة فيما بينها من خلال مستوى الرضا عن الأداء الذي يقدمه كل من العوامل المحددة.

ويتم استخدام هذا النموذج من خلال إتباع الخطوات التالية:

1. تحديد العوامل الأكثر أهمية في عملية اتخاذ القرار؛
2. تعيين التقدير الأعلى الممكن لكل عامل من العوامل المقررة، ويتم ذلك من قبل مجموعة من الخبراء والمختصين في المجال المدروس، ويجب أن يكون مجموع الأوزان النسبية تساوي واحد؛
3. تحديد النقاط التي حصل عليها كل معيار من معايير المفاضلة لكل مشروع من المشاريع؛
4. يتم ضرب الوزن النسبي لكل معيار في النقاط التي حصل عليها، لتحديد النقاط الموزونة لكل معيار من معايير المفاضلة في المشروع؛
5. يتم جمع النقاط الموزونة لكل معايير المشروع الواحد لتحديد العلامات الموزونة لكل مشروع؛
6. يتم اختيار المشروع الذي حصل على أعلى مجموع من النقاط الموزونة.

- **مثال:** قررت إحدى الشركات أن تفاضل بين أربعة مشاريع لاختيار واحد منها لتطوير أحد المنتجات، وكانت معايير الاختيار، الأوزان النسبية، والعلامات للمشاريع الأربعة موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم (03): عوامل وأوزان المشاريع الأربعة

العوامل	الوزن النسبي	المشروع الأول	المشروع الثاني	المشروع الثالث	المشروع الرابع
العامل الفني	0.2	11	15	18	15
العامل المالي	0.3	28	16	26	12
العامل التسويقي	0.15	09	13	12	08
العامل الإنتاجي	0.25	18	19	20	19
مستوى المنافسة	0.1	09	07	06	09

- **المطلوب:** اختيار أحد هذه المشاريع للتنفيذ باستخدام نموذج النقاط الموزونة.

- **الحل:** نقوم بضرب الوزن النسبي لكل معيار في درجة المعيار، ثم نقوم بجمع النقاط لكل مشروع من المشاريع كما يلي:

الجدول رقم (04): الوزن النسبي للمشاريع الأربعة

العوامل	الوزن النسبي	المشروع الأول	المشروع الثاني	المشروع الثالث	المشروع الرابع
العامل الفني	0.2	2.2	3	3.6	3
العامل المالي	0.3	8.4	4.8	7.8	3.6
العامل التسويقي	0.15	1.35	1.95	1.8	1.2
العامل الإنتاجي	0.25	4.5	4.75	5	4.75
مستوى المنافسة	0.1	0.9	0.7	0.6	0.9
المجموع	1	17.35	15.20	**18.8**	13.45

القرار: يتم اختيار المشروع الثالث لأنه حقق أعلى نقاط موزونة بين المشروعات الأربعة.

6-2- معايير اختيار المشاريع في حالة التأكد:

يقصد بالنماذج الكمية في هذه الحالة المعايير المستخدمة في قياس الربحية التجارية للمشروع، والتي يمكن تعريفها بأنها الطرق المستخدمة في التقييم المالي للمشروع، وكذلك الأساليب والوسائل التي يكـــون الغرض منها قياس الأرباح الحقيقية التي تحققها الاستثمارات المعنية لاستخدامها كأساس في المفاضلة ما بين البدائل المختلفة للمشروع أو المشروعات، ويوجد عدد كبير من الطرق والمعايير المســـتخدمة فـــي نتـــائج دراســـة جدوى المشروعات، إلا أننا سوف نركز على أهم المعايير الشائعة الاستخدام وهي:

أولا– فترة الاسترداد DR :

فترة الاسترداد هي الفترة التي يتوقع خلالها أن يكون العائد على الاستثمار مساوياً في القيمة لرأس المال المستثمر؛ وتفضل الفرص التي يتم فيها الاسترداد بشكل أسرع أو أقصر نسبياً عن تلك التي تطول فيها فترة الاسترداد.

يمكن استخدام طريقة فترة الاسترداد لقبول أو رفض المشاريع الاستثمارية، فإذا كانت مدة الاسترداد المحسوبة أقل من المدة التي تحددها الجهة صاحبة المشروع يكون المشروع مقبولاً، وإلا فسيتم رفضه، كما يمكن استخدامها للاختيار بين المشاريع المتعددة، فيكون أفضل مشروع هو ذلك المشروع الذي تكون فيه فترة الاسترداد أقصر من غيره من المشاريع.

ويتم حساب فترة الاسترداد كما يلي:

❖ في حالة تساوي الإيرادات النقدية السنوية:

في حالة تساوي الإيرادات النقدية السنوية الصافية خلال العمر الإنتاجي المتوقع للمشروع هنا يتم حساب فترة الاسترداد وفقاً للمعادلة التالية:

فترة الاسترداد = مبلغ الاستثمار الأساسي / صافي التدفقات النقدية السنوية الواردة

$$DR = \frac{I_0}{CFI_n}$$

❖ في حالة عدم تساوي الإيرادات النقدية السنوية:

في هذه الحالة يتم جمع الإيرادات النقدية السنوية الصافية عاماً بعد آخر حتى يصبح مجموع تلك الإيرادات مساوياً للنفقات الاستثمارية.

حيث يتم حساب الاستثمار الأساسي والتدفقات النقدية السنوية والإهلاك كما يلي:

☒ **الاستثمار الأساسي** = تكلفة الأصل الرأسمالي + الزيادة في الأصول المتداولة

= تكلفة الأصول الثابتة + الزيادة في رأس المال العامل

☒ **التدفقات النقدية السنوية:** المقصود بالتدفقات النقدية الربح دون خصم الإهلاك وبعد خصم الضرائب.

ويتم حساب التدفقات السنوية الصافية كما يلي:

الجدول رقم (05): حساب التدفقات النقدية السنوية الصافية

البيان	المشروع
التدفقات النقدية قبل الإهلاك والضرائب	----
(-) الإهلاك	----
= صافي الربح (التدفقات النقدية) قبل الضريبة	----
(-) الضرائب	----
= صافي الربح بعد الضريبة	----
(+) الإهلاك	----
= صافي التدفقات النقدية الواردة سنويا	----

☒ **الإهلاك:** المقصود بالإهلاك هو ذلك النقص في قيمة الأصل، الناتج عن مجموعة من العوامل، سواء كانت هذه العوامل ذاتية (مرتبطة بذات الأصل: كالاستخدام والصيانة ....الخ) وأخرى غير ذاتية (أي غير متعلقة بذات الأصل كالتقادم ومضي المدة).

- **لماذا يتم حساب الإهلاك؟** إن حساب الإهلاك وتحميله على حساب الأرباح والخسائر يعتبر ذا أهمية بالغة للأسباب الآتية:

1- إن عدم حساب الإهلاك أو حسابه بأقل مما يجب يؤدى إلى عدم صحة النتائج التي تظهرها القوائم المالية، علاوة على أنه يهدر مبدأ مقابلة النفقات بالإيرادات لتحديد صافي ربح المشروع.

2- أنه إذا ما حسب الإهلاك بطريقة صحيحة فإن حساب الأرباح والخسائر يظهر الأرباح الحقيقية للمشروع، وبالتالي يمكن توزيع هذه الأرباح مع الاحتفاظ برأس المال سليماً، في حين أنه إذا لم يحسب الإهلاك أو تم حسابه بأقل مما يجب فإن الأرباح الظاهرة تكون غير حقيقية، وإذا ما تم توزيع هذه الأرباح فإنه يعتبر توزيعاً من رأس المال.

3 - يترتب على حساب قيمة الإهلاك الصحيحة أن تكون الضرائب المستحقة على المشروع سليمة، وطالما أنها تم تحديدها على أساس الأرباح الفعلية بعد خصم الإهلاكات الصحيحة فإنه لا يكون هناك ظلم على الدولة أو على المشروع.

4- يعتبر الإهلاك عنصر من عناصر التكاليف في أغلب الأحوال خاصة بالنسبة للمشروعات الصناعية، فإذا ما تم تحديده بدقة يمكن حساب تكلفة الإنتاج بدقة أيضاً، مما يساعد في تحديد أسعار المنتجات إلى حد كبير، بينما يؤدي إهمال حسابه أو عدم حسابه بدقة إلى عدم صحة التكلفة.

5- يساعد حساب الإهلاك بطريقة سليمة على إمكانية المقارنة بين العبء السنوي للأصل القديم بمثيله للأصل الجديد عند التفكير في استبدال الأصل بأصل أحدث منه.

- **حساب الإهلاك:** يمكن احتساب الإهلاك بعدد من الطرق أهمها:

1- طريقة القسط الثابت: تعتبر طريقة القسط الثابت في حساب الإهلاك للأصول الثابتة من الطرق السهلة والتي تمتاز بالوضوح، ويحسب قسط الإهلاك السنوي طبقاً لهذه الطريقة على أساس المعادلة الآتية:

الإهلاك = (تكلفة الأصل – قيمة الخردة) / العمر الإنتاجي

$$A = \frac{I_0 - VR}{N}$$

مثال: بفرض أن شركة ما اشترت آلة بمبلغ 23000 و.ن، ويقدر العمر الإنتاجي لهذه الآلة بخمس سنوات، بينما تقدر القيمة التخريدية للأصل في نهاية عمره الإنتاجي بمبلغ 3000 و.ن.

فإن قسط الإهلاك السنوي = (23000 – 3000) / 5 = 4000 و.ن

2- طريقة القسط المتناقص: يحسب الإهلاك على أساس هذه الطريقة بنسبة مئوية ثابتة من الرصيد المتبقي في حساب الأصل بعد خصم قيمة الإهلاكات السابقة في نهاية كل عام، وطبقاً لهذه الطريقة فإن قسط الإهلاك الذي يحمل على حساب الأرباح والخسائر يتناقص سنوياً، وبالتالي يكون مرتفعاً في السنوات الأولى من حياة الأصل ومنخفضاً في السنوات الأخيرة.

مثال: بفرض أن القيمة الخاضعة للإهلاك لأحد الأصول تبلغ 20000 و.ن، وأن معدل إهلاكه 10% سنويا، وأن عمره الإنتاجي خمسة سنوات، فيكون:

قسط إهلاك السنة الأولى = 20000 × 10 % = 2000 و.ن

قسط إهلاك السنة الثانية = (20000 – 2000) × 10 % = 1800 و.ن

قسط إهلاك السنة الثالثة = (18000 – 1800) × 10 % = 1620 و.ن

قسط إهلاك السنة الرابعة = (16200 – 1620) × 10 % = 1458 و.ن

قسط إهلاك السنة الخامسة = (14580 – 1458) × 10 % = 1312.2 و.ن

يلاحظ من المثال السابق إن القيمة التخريدية للأصل تمثل القيمة المتبقية بعد الإهلاكات السابقة أي أن:

قيمة الخردة = (14580 – 1458) – 1312.2 = 11809.8 و.ن

✓ **مزايا وعيوب نموذج فترة الاسترداد:**

تبرز مزايا نموذج فترة الاسترداد فيما يلي:

- تتسم هذه الطريقة بالبساطة والسهولة في الحساب، كما تناسب الاستثمارات صغيرة الحجم نسبياً التي تتميز بالتكرار وتتطلب سرعة اتخاذ قرار بشأنها؛
- تناسب هذه الطريقة المستثمر الأجنبي في بلاد لا تتمتع بالاستقرار الاقتصادي والسياسي، حيث يتركز جل اهتمامه في تحقيق أكبر إيراد نقدي في أقصر فترة زمنية لاسترداد أمواله التي استثمرها بسرعة؛
- تناسب هذه الطريقة المنشآت التي تعاني عجزاً كبيراً في سيولتها النقدية.

أما عيوب هذا النموذج فهي:

- نموذج يفترض أن التدفقات النقدية معلومة؛
- يفترض استمرار التدفقات النقدية الواردة لحين استرداد مبلغ الاستثمار الأساسي المدفوع؛
- يتجاهل الدفعات النقدية الواردة بعد فترة الاسترداد؛
- يتجاهل الدفعات النقدية الخارجة بعد دفع مبلغ الاستثمار الأساسي؛
- يتجاهل القيمة الزمنية للنقود.

ثانياً- نموذج فترة الاسترداد المستحدثة DRA:

يعالج هذا النموذج واحدة من أهم عيوب النموذج السابق، وذلك بأخذه للقيمة الزمنية للنقود بعين الاعتبار، عن طريق حساب قيمتها بإخضاعها لسعر الخصم، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- يتم حساب معامل الاستحداث الذي يعتمد على معرفة معدل سعر الخصم (الاستحداث، العائد، تكلفة الأموال، التحيين) (k) وعدد الفترات (n) وذلك باستخدام القانون التالي:

$$k_i = \frac{1}{(1+k)^n}$$

ويتم حساب هذا المعامل إما باستخدام الآلة الحاسبة، أو عن طريق استخدام الجدول المالي الخاص باستخراج معامل القيمة الحالية للتدفقات النقدية بعد تحديد كل من k و n .

- يتم حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية، محسوبة على أساس معدل الاستحداث (k) وبعدد فترات (n) وذلك باستخدام القانون التالي:

$$PV = CFI_n \times \left[\frac{1}{(1+k)^n}\right]$$

- بعد حساب معامل الاستحداث وحساب القيمة الحالية (PV) للتدفقات النقدية المستقبلية المحسوبة على أساس معدل الاستحداث يتم استخراج فترة الاسترداد بنفس الطريقة المشروحة في نموذج فترة الاسترداد البسيطة.

ثالثا- نموذج صافي القيمة الحالية (VAN):

يعبر صافي القيمة الحالية عن القيمة الحالية لثروة المساهمين عند تنفيذ المشروع، أو عن القيمة المضافة لثروة المساهمين، وتقوم هذه الطريقة على أساس أن القيمة الحالية لمبلغ من المال تحصل عليه في الوقت الحاضر يكون أكبر في قيمته الحقيقية لو حصلنا على نفس المبلغ بعد فترة من الزمن، وذلك يرجع إلى اختلاف القدرة الشرائية للنقود في التاريخين أو الفترتين السابقتين، فقيمة النقود تقل مع مرور الزمن نتيجة لارتفاع الأسعار.

وبموجب هذا النموذج يتم استخدام معدل الاستحداث في حساب القيمة الحالية للاستثمارات المالية المقدرة للمشروع، والتي يمكن أن تنفق خلال السنة الأولى أو خلال عدة سنوات من حياة المشروع تحت الدراسة، وكذلك احتساب القيمة الحالية لصافي الإيرادات النقدية المتوقعة خلال دورة حياة المشروع.

ولاستخدام هذا النموذج يتم إتباع الخطوات التالية:

1. تحديد كل التدفقات النقدية الواردة والخارجة للمشروع؛
2. يكون العمر الافتراضي للمشروع (الفترة الزمنية التي نرغب في دراستها) معلوم وهو n ؛
3. يكون معدل الاستحداث (k) معلوم؛
4. نقوم باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة المستقبلية بمعدل الاستحداث؛
5. نقوم باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة بمعدل الاستحداث؛
6. نقوم بجمع محصلة القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة المستقبلية لعدد الفترات الزمنية n ، وكذا جمع القيمة الحالية للتدفقات الخارجة، إذا كانت التكاليف موزعة عبر الزمن؛
7. حساب صافي القيمة الحالية (VAN) التي تساوي: مجموع القيمة الحالية للإيرادات النقدية – مجموع القيمة الحالية للتكاليف.

$$VAN = \sum_{t=1}^{N} CFI_t \ (1+k)^{-t} + VR(1+k)^{-N} - \sum_{t=1}^{N} I_t \ (1+k)^{-t}$$

حيث:

CFI_t : التدفقات النقدية الصافية في الزمن t ، باعتبار أن حياة المشروع هي n ، ويحسب التدفق النقدي الصافي CFI_t بطرح تكاليف التشغيل D_t للسنة t من الإيرادات R_t للسنة t ، وتصبح: $CFI_t = R_t - D_t$ ؛

$\sum_{t=1}^{N} CFI_t \ (1+k)^{-t}$: القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة؛

$VR(1+k)^{-N}$: القيمة الحالية للقيمة المتبقية للمشروع في نهاية مدة حياته؛

$\sum_{t=1}^{N} I_t\ (1+k)^{-t}$: القيمة الحالية لتكاليف المشروع في الزمن t ، بافتراض أن تكلفة المشروع موزعة عبر الزمن.

وإذا كان المشروع لا يحتوي على قيمة متبقية عند نهايته، والتكاليف غير موزعة عبر الزمن فإن الصيغة الرياضية لصافي القيمة الحالية (VAN) تصبح كالتالي:

$$VAN = \sum_{t=1}^{N} CFI_t\ (1+k)^{-t} - I_0$$

كما يمكن حساب صافي القيمة الحالية (VAN) في حالة تساوي التدفقات النقدية للمشروع وفق الطريقة التالية:

$$VAN = \frac{1-(1+k)^{-N}}{k} + VR(1+k)^{-N} - I_0$$

8. على ضوء رقم الناتج لصافي القيمة الحالية يتم قبول أو رفض المشروع، وهنا يواجه متخذ القرار ثلاثة احتمالات:

- ❖ صافي القيمة الحالية أكبر من الصفر، في هذه الحالة يجب قبول المشروع، لأنه يحقق عائد أكبر من التكلفة مما يحقق مصلحة ملاك المشروع؛
- ❖ صافي القيمة الحالية أصغر من الصفر، في هذه الحالة يتم رفض المشروع، لأن عائدات المشروع لا تغطي التكاليف المستثمرة؛
- ❖ صافي القيمة الحالية تساوي الصفر، وهذا يعني أن المشروع سيحقق نقطة التعادل لهذه الفترة، أي لا ربح ولا خسارة، وهنا للإدارة أن تقبل أو ترفض المشروع حيث يرجع ذلك إلى اعتبارات أخرى.

9. في حالة وجود أكثر من مشروع يتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر صافي قيمة حالية متوقعة بين المشاريع المختلفة، وترفض المشاريع التي تحقق صافي قيمة حالية سالبة؛

10. لا يمكن استعمال الصيغة السابقة لصافي القيمة الحالية للمفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف أعمار المشاريع أو اختلاف التكلفة الأولية لهم.

✓ المفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف مدة حياتها:

في حالة ما إذا أرادت المؤسسة المفاضلة بين عدة مشاريع فإنه من الممكن جدا أن تكون أعمار هذه المشاريع مختلفة، بافتراض أن المؤسسة واجهت مشروعين A وB ، لهما نفس التكلفة الأولية I_0 ، لكن مدة حياة المشروعين مختلفة، لتكن مدة حياة المشروع الأول N_A ، أما مدة حياة المشروع الثاني هي N_B، وبافتراض أن $N_A > N_B$ ، في هذه الحالة المؤسسة أمام ثلاثة خيارات ممكنة، وهي:

- البحث عن مشروع C له نفس التكلفة، ومدة حياته $(N_A - N_B)$ ، ثم يتم المقارنة بين كل من VAN_A و $(VAN_B - VAN_C)$ ، والذي يحقق أكبر قيمة هو المشروع المفضل، ولكن تلزم هذه الطريقة البحث عن مشروع ثالث بمدة حياة محددة، ويستلزم دراسة جميع جوانب هذه المشروع، وهذا الأمر يعتبر مكلفا بالنسبة للمؤسسة ويأخذ وقتا طويلا.
- توظيف القيمة الصافية الحالية الناتجة عن المشروع الثاني في البنك لمدة $(N_A - N_B)$، وفي نهاية المدة يتم المقارنة بين كل من VAN_A و VAN_B إضافة إلى قيمة الفوائد المستحدثة الناتجة عن توظيف VAN_B في البنك، لكن المشكلة في هذه الحالة هي أن القيمة الحالية للتوظيفات البنكية تساوي صفر، لأن ما ينتج بسبب معدل الفائدة يخصم بمعدل الاستحداث، وبالتالي لا يمكن استعمال هذه الطريقة.
- **الخيار الثالث**، وهو قبول **فرضية تجديد المشاريع** A وB بالمضاعف المشترك الأصغر L لكل من N_A و N_B ، وهنا تتساوى مدة حياة كل مشروع، ثم يتم حساب القيمة الحالية الصافية للمشاريع بعد التجديد.

تعتبر الحالة الثالثة الطريقة المناسبة للمفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف مدة حياة المشاريع، ففي حالة مشروعين A وB ، لهما نفس التكلفة الأولية I_0 ، ومدة حياة المشروع الأول N_A ، أما مدة حياة المشروع الثاني هي N_B ، المضاعف المشترك الأصغر لكل من N_A و N_B هو L ، فإن المشروع A سيتجدد R_A مرة، حيث $R_A = {}^{L}/_{N_A}$ ، أما المشروع B فسيتجدد R_B مرة، حيث $R_B = {}^{L}/_{N_B}$ ، وتعطى الصيغة الرياضية للقيمة الحالية الصافية VAN'_A للمشروع A بعد التجديد كما يلي:

$$VAN'_A(N_A, R_A) = VAN_A \frac{1-(1+k)^{-N_A \cdot R_A}}{1-(1+k)^{-N_A}}$$

حيث VAN_A : صافي القيمة الحالية للمشروع A قبل التجديد، و k : معدل الاستحداث.

ونفس الأمر بالنسبة لصافي القيمة الحالية VAN'_B للمشروع B ، فبعد التجديد نجد:

$$VAN'_B(N_B, R_B) = VAN_B \frac{1-(1+k)^{-N_B \cdot R_B}}{1-(1+k)^{-N_B}}$$

والمشروع الذي يحقق أكبر قيمة حالية صافية بعد التجديد هو المشروع المفضل، شرط أن تكون: $VAN_A > 0$ و $VAN_B > 0$.

- مثال:

ليكن المشروعين المستقلين A و B ، حيث: $I_0^A = I_0^B = 12000$ ، $N_A = 4$ ، $N_B = 6$ ، $VAN_A = 13500$ و $VAN_B = 10500$ ، $k = 10\ \%$.

المطلوب: ما هو المشروع الذي سوف يتم اختياره؟.

- الحل:

بما أن التكلفة الأولية للمشروعين متساوية، ومدة حياتهما مختلفة، فإنه لا يمكن المفاضلة بين المشروعين باستعمال صافي القيمة الحالية مباشرة، بل يجب اللجوء إلى عملية التجديد.

يتم إجراء عملية تجديد المشروعين عن طريق إيجاد المضاعف المشترك الأصغر لكل من $N_A = 4$ و $N_B = 6$ ، والتي تساوي $L = 12$ ، فإن المشروع A سيتجدد R_A مرة، حيث: $R_A = {}^{L}/_{N_A} = {}^{12}/_{4} = 3$ ، أما المشروع B فسيتجدد R_B مرة، حيث $R_B = {}^{L}/_{N_B} = {}^{12}/_{6} = 2$.

وتعطى الصيغة الرياضية للقيمة الحالية الصافية VAN'_A للمشروع A بعد التجديد كما يلي:

$$VAN'_A(N_A, R_A) = VAN_A \frac{1-(1+k)^{-N_A \cdot R_A}}{1-(1+k)^{-N_A}} = 13500 \frac{1-(1+0.1)^{-4\times 3}}{1-(1+0.1)^{-4}} = 29018.53$$

أما المشروع B فتعطى VAN'_B له بعد التجديد كالتالي:

$$VAN'_B(N_B, R_B) = VAN_B \frac{1-(1+k)^{-N_B \cdot R_B}}{1-(1+k)^{-N_B}} = 10500 \frac{1-(1+0.1)^{-6\times 2}}{1-(1+0.1)^{-6}} = 16426.97$$

- **اتخاذ القرار:** نلاحظ أن $VAN'_A > VAN'_B$ ومنه يتم اختيار المشروع A على المشروع B .

✓ المفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف تكلفتها الأولية:

لا يمكن استعمال القيمة الحالية الصافية مباشرة للمفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف التكاليف الأولية لها، فبافتراض أن المؤسسة واجهت مشروعين A و B لهما نفس مدة الحياة $(N_A = N_B)$، التكلفة الأولية للمشروع A هي I_0^A، أما التكلفة الأولية للمشروع B فهي I_0^B، حيث: $I_0^A > I_0^B$، و $VAN_A > 0$ و $VAN_B > 0$ ، فإن للمؤسسة حالتين للمفاضلة بينهما، وهما:

- ايجاد المشروع C الذي له نفس مدة حياة المشروعين السابقين، وتكلفته الأولية $I_0^C = I_0^A - I_0^B$ ، ثم يتم حساب قيمة VAN_C لهذا المشروع وإضافتها إلى VAN_B للمشروع B ، ثم مقارنتها مع VAN_A ، ويتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر صافي قيمة حالية، إلا أن هذه العملية بهذه الخصائص مكلف بالنسبة للمؤسسة ويأخذ وقتا طويلا.
- بافتراض إمكانية تكرار المشاريع، فإنه يجب تكرار المشروعين حتى تتساوى التكلفة الأولية لهما، وذلك عن طريق إيجاد المضاعف المشترك الأصغر L لكل من I_0^A و I_0^B ، وبالتالي فإن المشروع A سيتكرر P_A مرة، حيث $P_A = {}^{L}/_{I_0^A}$ ، أما المشروع B فسيتكرر P_A مرة، حيث $P_B = {}^{L}/_{I_0^B}$

ومنه فإن القيمة الحالية الصافية للمشروع A هي VAN'_A ، حيث $VAN'_A = P_A.VAN_A$ ، والقيمة الحالية الصافية للمشروع B بعد التكرار هي VAN'_B ، حيث $VAN'_B = P_B.VAN_B$ ، والمشروع المفضل هو الذي يحقق أعلى صافي قيمة حالية.

- مثال:

ليكن المشروعين A و B حيث: $N_A = N_B = 5$ ، $I_0^A = 15000$ ، $I_0^B = 20000$ ، $VAN_A = 11500$ ، $VAN_B = 8500$.

المطلوب: ما هو المشروع الذي يتم اختياره؟.

الحل:

بما أن التكلفة الأولية للمشروعين غير متساوية، ومدة الحياة متساوية، فإنه يمكن المفاضلة بين المشاريع باستعمال معيار صافي القيمة الحالية، وبالتالي نلجأ إلى عملية التكرار، وتكون عن طريق ايجاد المضاعف المشترك L لكل من I_0^A و I_0^B ، والذي يساوي $L = 60000$ ، وبالتالي فإن المشروع A سيتكرر P_A ، حيث $P_A = {}^{L}/_{I_0^A} = {}^{60000}/_{15000} = 4$ ، أما المشروع B فسيتكرر P_B ، حيث $P_B = {}^{L}/_{I_0^B} = {}^{60000}/_{20000} = 3$ ، ومنه فإن VAN'_A و VAN'_B بعد التكرار تساوي:

$$VAN'_A = P_A.VAN_A = 4 \times 11500 = 46000$$

$$VAN'_B = P_B.VAN_B = 3 \times 8500 = 22500$$

- **اتخاذ القرار:** المشروع المفضل هو المشروع A لأن: $VAN'_A > VAN'_B$

✓ **المفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف أعمارها وتكاليفها الأولية:**

في حالة المفاضلة بين مشروعين أو عدة مشاريع تختلف مدة حياتها، وتختلف كذلك تكاليفها الأولية فإن الطريقة الأنسب للمفاضلة تكون عن طريق حساب القيمة الحالية بعد التكرار والتجديد، فالتكرار يغطي اختلاف التكلفة الأولية، أما التجديد فيغطي اختلاف أعمار هذه المشاريع.

فإذا واجهت المؤسسة مشروعين A و B ، التكلفة الأولية للمشروع A هي I_0^A، أما التكلفة الأولية للمشروع B فهي I_0^B ، ومدة حياة المشروع الأول N_A ، أما مدة حياة المشروع الثاني هي N_B ، و$VAN_A > 0$ و $VAN_B > 0$، بعد إيجاد المضاعف المشترك الأصغر L_1 لكل من I_0^A و I_0^B، وبالتالي فإن المشروع A سيتكرر P_A مرة، حيث $P_A = {L_1}/{I_0^A}$ ، أما المشروع B فسيتكرر P_A مرة، حيث $P_B = {L_1}/{I_0^B}$ ، فإن القيمة الحالية الصافية للمشروع A هي VAN'_A ، حيث $VAN'_A = P_A.VAN_A$ ، والقيمة الحالية الصافية للمشروع B بعد التكرار هي VAN'_B ، حيث $VAN'_B = P_B.VAN_B$.

بعد عملية التكرار تأتي عملية التجديد وذلك لحل مشكلة عدم تساوي أعمار المشروعين، فيتم حساب المضاعف المشترك الأصغر لكل من N_A و N_B هو L_2 ، وبالتالي المشروع A سيتجدد R_A مرة، حيث $R_A = {L_2}/{N_A}$ ، أما المشروع B فسيتجدد R_B مرة، حيث $R_B = {L_2}/{N_B}$ ، وتعطى الصيغة الرياضية للقيمة الحالية الصافية VAN''_A للمشروع A بعد التكرار والتجديد كما يلي:

$$VAN''_A = VAN'_A \frac{1-(1+k)^{-N_A \cdot R_A}}{1-(1+k)^{-N_A}}$$

حيث VAN'_A : صافي القيمة الحالية للمشروع A بعد التكرار.

ونفس الأمر بالنسبة لصافي القيمة الحالية VAN''_B للمشروع B ، فبعد التكرار والتجديد نجد:

$$VAN''_B = VAN'_B \frac{1-(1+k)^{-N_B \cdot R_B}}{1-(1+k)^{-N_B}}$$

والمشروع الذي يحقق أكبر صافي قيمة حالية بعد التكرار والتجديد هو المشروع الأفضل.

- مثال:

ليكن المشـــروعين A و B حيـــث: $I_0^A = 15000$ ، $I_0^B = 20000$ ، $N_A = 4$ ، $N_B = 6$ ، $VAN_A = 13500$ ، $VAN_B = 10500$ ، $k = 10\,\%$.

المطلوب: ما هو المشروع الذي يتم اختياره؟.

الحل:

نلاحظ اختلاف كل من $N_A = N_B = 5$ للمشروعين A و B ، أي لا يمكن إجراء المفاضلة بينهما باستعمال نموذج صافي القيمة الحالية إلا بعد إجراء عمليتي التكرار والتجديد معا، كالتالي:

لحل مشكلة عدم تساوي I_0 فإنه يتم اللجوء لعملية التكرار، يتم إيجاد المضاعف المشترك الأصغر L_1 لكل من I_0^A و I_0^B والذي يساوي $L_1 = 60000$، وبالتالي فإن المشروع A سيتكرر P_A مرة، حيث: $P_A = {L_1}/{I_0^A} = {60000}/{15000} = 4$، أمـــا المشـــروع B فســـيتكرر P_A مـــرة، حيـــث: $P_B = {L_1}/{I_0^B} = {60000}/{20000} = 3$ ، فإن القيمة الحالية الصافية للمشـــروع A هـــي VAN_A' ، حيث: $VAN_A' = P_A.VAN_A = 4 \times 13500 = 54000$ ، والقيمة الحالية الصافية للمشروع B بعد التكرار هي VAN_B' ، حيث $VAN_B' = P_B.VAN_B = 3 \times 10500 = 31500$.

بعد عملية التكرار تأتي عملية التجديد وذلك لحل مشكلة عدم تساوي أعمار المشروعين، فيتم حساب المضاعف المشترك الأصغر لكل من N_A و N_B هو L_2 والذي يساوي فـــي هـــذه الحالـــة $L_2 = 12$ ، وبالتالي المشروع A سيتجدد R_A مرة، حيث $R_A = {L_2}/{N_A} = {12}/{4} = 3$ ، أما المشروع B فسيتجدد R_B مرة، حيث $R_B = {L_2}/{N_B} = {12}/{6} = 2$.

بعد عمليتي التكرار والتجديد يمكن حساب $VAN_A^{"}$ للمشروعين كما يلي:

$$VAN_A^{"} = VAN_A' \frac{1-(1+k)^{-N_A \cdot R_A}}{1-(1+k)^{-N_A}} = 54000 \frac{1-(1.1)^{-12}}{1-(1.1)^{-4}} = 116074.12$$

$$VAN_B^{"} = VAN_B' \frac{1-(1+k)^{-N_B \cdot R_B}}{1-(1+k)^{-N_B}} = 31500 \frac{1-(1.1)^{-12}}{1-(1.1)^{-6}} = 49280.93$$

ومنه يتم اختيار المشروع A لأن: $VAN_A^{"} > VAN_B^{"}$.

✓ **مزايا وعيوب نموذج صافي القيمة الحالية:**

تبرز مزايا نموذج صافي القيمة الحالية فيما يلي:

- ❑ أخذ القيمة الزمنية للنقود في الحسبان؛
- ❑ تأخذ في عين الاعتبار جميع التدفقات المتحققة على مدى عمر المشروع؛
- ❑ تستخدم تكلفة الأموال كمعدل لخصم التدفقات النقدية؛
- ❑ تقيس الربحية في صورة مطلقة.

أما عيوب هذا النموذج:

- لا تأخذ في عين الاعتبار التوقيت والمقدار للتدفقات النقدية؛
- لا تصلح هذه الطريقة في المفاضلة بين مشاريع غير متساوية في العمر الإنتاجي والتكلفة الاستثمارية؛
- معدل الخصم يخضع في تقديره لتوقعات تعتمد بشكل كبير على التقدير الشخصي مما يعرض هذا المعدل للخطأ، وبالتالي أخطاء النتائج في هذا النموذج؛
- لا تعالج مشكلة عدم التأكد فيما يتصل بتقدير التدفقات النقدية الخاصة بالمشروع.

رابعاً- نموذج مؤشر الربحية (IP):

يقدم معيار مؤشر الربحية فعالية الأموال المستثمرة في المشروع، ويطلق عليه أيضاً معيار نسبة العوائد إلى إجمالي التكاليف، وهذه الطريقة من الطرق التي تعتمد على خصم التدفقات النقدية، وتعتبر من المعايير المشتقة من نموذج صافي القيمة الحالية، ويستخرج مؤشر الربحية (IP) بقسمة القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة على القيمة الحالية لمبلغ الاستثمار (التكاليف) وفق الصيغة الرياضية التالية:

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{N} CFI_t \ (1+k)^{-t} + VR(1+k)^{-N}}{\sum_{t=1}^{N} I_t \ (1+k)^{-t}}$$

وعملية اختيار المشروع تتم على النحو التالي:

1- اختيار المشروع المنفرد: تكون قيمة مؤشر الربحية واحدة من ثلاث حالات متوقعة:

❖ أن تكون قيمة مؤشر الربحية (IP) أكبر من 1 ، وهذا يعني أن المشروع يحقق أرباح لأن قيمة المبلغ العائد أعلى من القيمة الحالية لمبلغ الاستثمار.

❖ أن تكون قيمة مؤشر الربحية (IP) تساوي 1 ، وهنا تكون نقطة التعادل لأن المبلغ العائد يساوي قيمة القيمة الحالية لمبلغ الاستثمار، ولا يمكن الحكم على المشروع بهذه الطريقة.

❖ أن تكون قيمة مؤشر الربحية أقل من 1 ، وهذا يعني أن المشروع يحقق خسائر لأن قيمة المبلغ العائد أقل من قيمة القيمة الحالية لمبلغ الاستثمار.

2- اختيار مشروع من برنامج مشاريع: يتم اختيار المشروع الذي له قيمة (IP) أعلى لأنه المشروع الأكثر ربحاً.

✓ **مزايا وعيوب نموذج مؤشر الربحية:**

تبرز مزايا مؤشر الربحية فيما يلي:

❑ سهولة الفهم والتطبيق؛

❑ يصلح لترتيب المشروعات حتى في حالة اختلاف التكاليف الاستثمارية؛

❑ أخذه بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

أما عيوب هذا النموذج فهي:

▪ إن هذا المعيار يظهر القيمة الحالية ودليل الربحية فقط، وهذان الرقمان لا يسمحان للمستثمر باتخاذ قرار الاستثمار، واعتماده على معدل خصم تقديري وبالتالي احتمال الوقوع في الخطأ.

خامساً- نموذج معدل العائد على الاستثمار (ROI):

العائد على الاستثمار هو نسبة الإيرادات المحصلة من كل وحدة نقدية تم إنفاقها على نشاط معين، ويمتاز هذا النموذج ببساطته وكثرة استخدامه، ويتم التعبير عنه رياضياً بالمعادلة التالية:

العائد على الاستثمار ROI = (صافي الربح) / إجمالي تكاليف الاستثمار

أو بصيغة أخرى:

العائد على الاستثمار = (إجمالي إيرادات الاستثمار – إجمالي تكاليف الاستثمار) / إجمالي تكاليف الاستثمار

$$ROI = \frac{Returned\ Amount - Invested\ Amount}{Invested\ Amount} = \frac{\sum_{t=1}^{N} CFI_t - \sum_{t=1}^{N} I_t}{\sum_{t=1}^{N} I_t}$$

وبعد احتساب معدل العائد على الاستثمار فإن استخدامه في عملية تقييم واختيار المشاريع تكون على النحو التالي:

1- تقييم مشروع منفرد: بعد احتساب ROI للمشروع تتم مقارنة هذا العائد بالمشاريع المشابهة في الشركة نفسها، أو في نفس القطاع في السوق، وهذه المقارنة تساعد في اختيار المشروع إذا كان معدل العائد على الاستثمار أعلى من معدل العائد على المشاريع المشابهة.

2- تقييم واختيار حزمة مشاريع: يتم اختيار المشروع الذي يحقق معدل عائد أعلى من بين المشاريع ويتم تنفيذه.

✓ **مزايا وعيوب نموذج معدل العائد على الاستثمار:**

تبرز أهمية العائد على الاستثمار فيما يلي:

- ❑ عملية سهلة التطبيق، وأسلوب جيد لتقييم الاستثمار ومعرفة مدى جدواه؛
- ❑ تشجع المستثمر على دراسة العلاقة بين العوائد أو الإيرادات والمصاريف الخاصة بالاستثمار؛
- ❑ تشجع على الاستخدام الأمثل للتكاليف، عن طريق دراستها بدقة واختيار البدائل المناسبة بتكاليف أقل؛
- ❑ تأخذ في الحسبان جميع التدفقات النقدية التي يحققها المشروع خلال فترة عمره الاقتصادي.

أما عيوب هذا النموذج فهي:

- ▪ لا تأخذ في الحسبان الهيكل الزمني للتدفقات النقدية؛
- ▪ لا تأخذ في الحسبان أثر عدم التأكد على قيمة المشروع الاستثماري.

سادساً- نموذج معدل العائد على الاستثمار المستحدث:

العائد على الاستثمار المستحدث هو نسبة القيمة الحالية للإيرادات المحصلة من كل وحدة نقدية تم إنفاقها على نشاط معين، ويتم التعبير عنه رياضياً بالمعادلة التالية:

العائد على الاستثمار المستحدث = (إجمالي القيمة الحالية لإيرادات الاستثمار – إجمالي القيمة الحالية لتكاليف الاستثمار) / إجمالي القيمة الحالية لتكاليف الاستثمار

$$ROIA = \frac{\sum_{t=1}^{N} CFI_t\ (1+k)^{-t} - \sum_{t=1}^{N} I_t\ (1+k)^{-t}}{\sum_{t=1}^{N} I_t\ (1+k)^{-t}}$$

ويتم الاختيار والتقييم مثل النموذج السابق.

سابعاً- معدل العائد الداخلي: (TRI)

لقد تم استخدام معدل الاستحداث في المعايير السابقة مثل معيار القيمة الحالية ومعيار مؤشر الربحية، وخلافاً لهذين المعيارين فإن استخدام معيار العائد الداخلي يتم البحث فيه عن معدل الاستحداث الذي عنده تتساوى القيمة الحالية لإجمالي الإيرادات مع القيمة الحالية لإجمالي التكاليف، وهذا يعني أن هذا النموذج:

- لا يفترض معدل خصم ثابت، بل يتم تحديد معدل الخصم الذي يساوي بين القيمة الحالية للإيرادات والقيمة الأصلية للاستثمار؛
- يجعل صافي القيمة الحالية = 0 ، ومؤشر الربحية = 1 ؛
- إذا زاد معدل العائد الداخلي عن معدل تكلفة الحصول على رأس المال، يتم الموافقة على المشروع، ويرفض المشروع في الحالة العكسية.

ويتم احتساب معدل العائد الداخلي بإتباع الخطوات التالية:

1- يتم احتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة لمجموع السنوات.

2- يتم احتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة (التكاليف)

3- القيام بمساواة المعادلتين:

$$VAN = 0 \leftrightarrow \sum_{t=1}^{N} CFI_t \ (1+TRI)^{-t} + VR(1+TRI)^{-N} = \sum_{t=1}^{N} I_t \ (1+TRI)^{-t}$$

4- ثم الحصول على TRI ومقارنته مع كلفة رأس المال، فإذا كانت TRI أكبر أو مساوية لـ k فإنه يتم قبول المشروع، وفي الحالة العكسية يتم الرفض، وإذا كانت هناك حزمة من المشاريع فإنه يتم اختيار المشروع الذي يكون فيه معدل العائد أكبر ما يمكن.

إن حل المعادلة السابقة يدوياً من الأمور الصعبة والتي تعتمد على التجربة والخطأ (Trail and Error)، والتي تعرف أيضا بتقنية الحصر لإيجاد قيمة تقريبية لـ TRI ، ولهذا فإن الحل الأفضل يكون عن طريق استخدام آلة حاسبة مجهزة خصيصاً لهذا الغرض.

☒ استخراج TRI بطريقة التجربة والخطأ:

يتم اللجوء عادة إلى طريقة التجربة والخطأ لاستخراج معدل العائد الداخلي، بمعنى أننا نجرب معدل استحداث يتم بموجبه حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة والقيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة (المدفوعة)، فإن:

أ- تساوت القيمتان يكون المعدل الذي تم تجريبه هو معدل العائد الداخلي المطلوب؛

ب- إذا كانت القيمة الحالية للتدفقات الواردة أكبر من القيمة الحالية للتدفقات الخارجة يكون هذا المعدل الذي استعملناه صغيراً، فنجرب معدلاً أكبر منه؛

ت- إذا كانت القيمة الحالية للتدفقات الواردة أصغر من القيمة الحالية للتدفقات الخارجة يكون هذا المعدل الذي استعملناه كبيراً، فنجرب معدلاً أصغر منه؛

ث- قد ينحصر المعدل بين معدلين نكون قد جربناهما فنستخرجه بواسطة تقنية الحصر، فإذا كان المعدل الأول يوافق k_1 الذي يجعل $VAN > 0$ و k_2 الذي يجعل $VAN < 0$ ، فإنه يمكن استعمال الصيغة الرياضية التالية لإيجاد القيمة التقريبية لمعدل العائد الداخلي:

$$TRI \cong k_1 + (k_2 - k_1)\frac{|VAN_1|}{|VAN_1|+|VAN_2|}$$

أي أن $TRI \in [k_1, k_2]$ ، وكلما كان هذا المجال صغيراً كلما كانت قيمة TRI دقيقة.

ولكن السؤال المطروح: **من أين نبدأ التجربة؟** لكي نحدد نقطة البداية نقوم بما يلي:

1. نستخرج المتوسط الحسابي للتدفقات النقدية الواردة للمشروع؛
2. نقسم تكاليف المشروع على المتوسط الحسابي للتدفقات النقدية الواردة فيكون الجواب هو معامل القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظمة؛
3. نستعمل جداول القيمة الحالية المنتظمة، ونبحث في متن الجدول وعلى مستوى عدد التدفقات حتى نجد رقماً يطابق رقم معامل القيمة الحالية للتدفقات المنتظمة أو قريباً منه؛
4. نقرأ معدل الاستحداث الذي يكون في رأس العمود الموجود المعامل فيه فيكون معدل الاستحداث هو معدل العائد الداخلي الأولي الذي نبدأ التجريب به؛
5. نجرب معدل العائد الداخلي الأول فنستخرج القيمة الحالية للتدفقات الواردة والقيمة الحالية للتدفقات الخارجة، فإن تساوى القيمتان يكون المعدل الذي تم تجريبه هو المعدل المطلوب، وإلا نجرب غيره (أصغر أو أكبر منه) حسب القواعد التي وضعناها سابقاً. و**المثال** التالي يوضح هذا المعيار:

مشروع استثماري ما يكلف 10000 و.ن تدفع فوراً، وينتج تدفقات نقدية واردة صافية بعد الضرائب كما يلي:

السنة	التدفق النقدي
1	5000
2	5000
3	2000

إذا كانت تكلفة رأس المال في الشركة (10 %).

المطلوب: استخراج معدل العائد الداخلي، وهل المشروع مجد اقتصادياً، أم لا؟.

الحل:

1- تحديد نقطة بداية التجربة:

- حساب متوسط التدفقات النقدية الواردة:

$$\frac{5000+5000+2000}{3} = 4000$$

- نقسم تكاليف المشروع على متوسط التدفقات النقدية الواردة:

$$\frac{10000}{4000} = 2.5$$

نبحث عن هذا المعامل في متن جدول القيمة الحالية المنتظمة على مستوى 3 سنوات، فنجد أنه يقع بين معدل 9 % و 10 % ولكنه أقرب إلى 10 % .

2- تجربة معدل استحداث $k_1 = 10$ % :

السنة	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
1	5000	0.9091	4545.5
2	5000	0.8264	4132
3	2000	0.7513	1502.6
TOTAL			10180.1

بما أن مجموع القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة عند معدل استحداث 10 % (تساوي 10180.1) أكبر من مجموع القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة (10000)، فإنه يجب استخدام معدل استحداث أكبر منه، وليكن 12 % .

3- تجربة معدل استحداث $k_2 = 12$ % :

السنة	التدفق النقدي	معامل الاستحداث	القيمة الحالية
1	5000	0.8929	4464.5
2	5000	0.7972	3986
3	2000	0.7118	1423.6
TOTAL			9874.1

إن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الواردة التي تم الحصول عليها بناء على معدل استحداث 12 % (تساوي 9874.1) أصغر من القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة (10000)، وهذا يعني

أن معدل العائد الداخلي يجب أن يكون أصغر من 12 % ، وبالتالي ينحصر معدل العائد الداخلي للمشروع بين 10 % و 12 % .

4- حساب معدل العائد الداخلي TRI :

$$TRI \cong k_1 + (k_2 - k_1)\frac{|VAN_1|}{|VAN_1|+|VAN_2|} = 0.1 + (0.12 - 0.10)\frac{|10180.1|}{|10180.1|+|9874.1|}$$

$$TRI \cong 0.1101 \cong 11.01\ \%$$

5- اتخاذ القرار: بما أن $TRI \cong 11.01\ \%$ أكبر من تكلفة رأس المال (10 %) فإنه يتم قبول المشروع.

✓ **مزايا وعيوب نموذج معدل العائد الداخلي:**

تبرز مزايا نموذج معدل العائد الداخلي فيما يلي:

- ❑ يأخذ في اعتباره القيمة الزمنية للنقود؛
- ❑ يقدم معدل دقيق بالنسبة لكل استثمار بديل؛
- ❑ يعتبر أسلوباً ممتازاً في ترتيب المشروعات؛
- ❑ يساعد على تقديم بيان مقارن مع تكلفة رأس المال؛
- ❑ ينسجم مع هدف تعظيم القيمة السوقية للمؤسسة.

أما عيوب هذا النموذج فهي:

- اعتماده على طريقة التجربة والخطأ للتوصل إلى TRI وذلك بسبب صعوبة حسابه يدوياً؛
- يفترض هذا الأسلوب أن التدفقات النقدية الداخلة يعاد استثمارها بنفس المعدل المحدد للاستثمار والذي يكون في الحقيقة أكثر أو أقل من متوسط معدل تكلفة رأس المال؛
- يعطي هذا النموذج معياراً أعلى للمشروعات التي تركز عوائدها في بداية عمرها الاقتصادي، وترتيباً أقل للمشروعات التي تركز عوائدها في المدى الطويل؛
- عدم أخذه بعين الاعتبار مشكلة عدم التأكد وظروف المخاطرة.

ثامنا- طريقة مردودية الوحدة النقدية (r):

تعبر عن مردودية كل وحدة نقدية مستثمرة في المشروع، وحتى يتم قبول المشروع يجب أن تفوق مردودية الوحدة النقدية له الواحد، وفي حالة المفاضلة بين المشاريع فإن المشروع الذي له أكبر مردودية للوحدة النقدية يكون أفضل مشروع، ويتم حسابه رياضيا كالتالي:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^{N} CFI_t}{\sum_{t=1}^{N} I_t}$$

تاسعا- طريقة معدل العائد المحاسبي (TRC):

تعتمد هذه الطريقة على الربح المحاسبي، وتأخذ في الحسبان كل الأرباح المتوقعة خلال العمر الافتراضي للوصول إلى متوسط العائد لرأس المال، ويستخدم صافي الربح المستخرج من القوائم المالية المحاسبية وليس متوسط صافي التدفقات النقدية.

ويعطى معدل العائد المحاسبي كالتالي:

$$TRC = \frac{BNM}{MI} \times 100$$

حيث: BNM : تمثل متوسط صافي الربح، ويحسب وفق المعادلة التالية: $BNM = \frac{\sum BN_t}{N}$ ،

حيث: BN_t يمثل الربح الصافي السنوي؛

MI : متوسط الاستثمار.

ويكون اتخاذ القرار في هذا النموذج وفق ما يلي:

- في حالة مشروع منفرد: يتم افتراض معدل لقبول المشروع ثم المقارنة به، ومن خلال ذلك يتم قبول أو رفض المشروع، فإذا كان المعدل المحسوب أكبر أو يساوي المعدل المفترض يتم قبول المشروع، وفي حالة العكس يتم رفضه؛
- في حالة عدة مشاريع: يتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر معدل عائد محاسبي.

6-3- معايير اختيار المشاريع في حالة عدم التأكد:

إن تقييم المشروع يتطلب تقدير التدفقات النقدية على أنواعها (الخارجة والداخلة، الاستثمارية والتشغيلية)، وإذا كان بعض التدفقات النقدية يمكن تقديرها بشكل دقيق (قيمة التجهيزات مثلاً)، فإن بعضها الآخر (أسعار شراء المواد الأولية، أجور العاملين، سعر بيع السلعة المنتجة، حجم المبيعات، ...) ينطوي تقديرها على عدم التأكد Uncertainty .

هناك مجموعة من الأحداث غير المتوقعة التي قد تؤثر على دقة التنبؤات وبالتالي المخاطرة، منها:

1. أحداث على المستوى الدولي، كحدوث تغيرات غير متوقعة في العلاقات الخارجية بين الدولة ودول العالم الخارجي؛

2. أحداث على المستوى الوطني: اقتصادية (تغير سعر الخصم، والتضخم والكساد، وانخفاض القوة الشرائية ...)، وسياسية (الاضطرابات والأزمات ...) واجتماعية (تغير أذواق المستهلكين، تغير الولاء ...)؛

3. أحداث على مستوى الصناعة؛ كالاختراعات والتقدم التكنولوجي في مجال التصنيع؛

4. أحداث على مستوى المشروع، مثل التغير في إدارة المشروع أو توجهات الاستثمار والتوسع.

وهذه الأحداث غير المتوقعة هي منشأ عدم التأكد والمخاطرة (Risk) التي تواجه تنفيذ المشروع الاستثماري والتي تؤدي في حالة وقوعها إلى التغيرات التي تحدث في العوائد المستقبلية للمشروع.

عدم التأكد يمكن تعريفها بأنها: " الحالات الطبيعية التي تحدث في المستقبل والتي تؤثر على اتخاذ القرارات، وفيها يتعذر التنبؤ بوضع التوزيعات الاحتمالية للحالات المتوقعة، ولكن يتم استخدام الحكم الشخصي لمتخذ القرار، والذي يتوقف على مدى ميوله وتوقعاته للمستقبل إذا كان متفائلاً أو متشائماً ".

أما الخطر فيعني أن عدم التأكد قد تزايد إلى الدرجة التي يمكن عندها اتخاذ قرار يتضح لاحقاً أنه كان قراراً خاطئاً؛ والمخاطرة تصف موقفاً يتوافر فيه لمتخذي القرار الاستثماري بيانات ومعلومات كافية تسمح لهم بتقدير توزيع احتمالي موضوعي؛ أو هي الانحراف المعياري النسبي لعوائد الاستثمار المتوقعة (تعني درجة التقلب في عوائد الاستثمارات المتوقعة) وتزداد درجة هذه المخاطرة كلما زادت درجة التقلب في العوائد المتوقعة.

ثمة عدة أساليب يمكن استخدامها لتقييم المشاريع في ظروف الخطر وعدم التأكد، من بينها: تحليل حساسية المشروع، وتحليل نقطة التعادل، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف وشجرة القرارات وغيرها، وسوف نتناول بعض الأساليب فيما يلي:

أولاً- تحليل الحساسية Sensitivity Analysis :

يعتبر أسلوب تحليل الحساسية من أكثر الأساليب شيوعاً في مجال تقييم نتائج الفرص الاستثمارية المتاحة في ظروف المخاطرة وعدم التأكد، ويقصد بتحليل الحساسية مدى استجابة المشروع المقترح للتغيرات التي تحدث في أحد المتغيرات أو العوامل المستخدمة لتقييمه، أو مدى حساسية المشروع للتغير الذي يطرأ على العوامل المختلفة التي تؤثر على المشروع؛ وهذا يعني أن تحليل الحساسية يوضح كيف يمكن أن تتأثر قيمة المعيار المستخدم في عملية التقييم (معيار القيمة الحالية الصافية للمشروع أو معيار معدل العائد الداخلي ...) بأي تغيير في قيمة أحد المتغيرات المستخدمة في قياس التدفقات النقدية الصافة (مثلاً: التغير في حجم الاستثمارات أو سعر بيع الوحدة أو معدل الخصم المستخدم ....).

ثمة أكثر من طريقة لتحليل حساسية المشروع إزاء التغيرات المتوقعة، من بينها طريقة تحديد قيمة المتغيرات المؤثرة عند التعادل، وفقاً لهذه الطريقة يتم تحديد قيمة كل متغير على حدة (مع ثبات العوامل الأخرى) التي تجعل القيمة الحالية الصافية للمشروع المقترح مساوية للصفر، أي القيمة التي يتحقق عندها التعادل بين التكلفة الاستثمارية والقيمة الحالية للعائد الصافي المتوقع.

ثانياً- تحليل نقطة التعادل Break-Even Analysis :

يساعد تحليل التعادل على تحديد أقل مستوى من الإنتاج أو المبيعات يمكن للمشروع أن يحققه دون الوقوع في خسائر؛ وتعرف نقطة التعادل بأنها عبارة عن مستوى النشاط (أو حجم الإنتاج) الذي عنده تتساوى إيرادات المبيعات مع إجمالي التكاليف (متغيرة + ثابتة)، وعند هذه النقطة (المستوى) لا يحقق المشروع ربح أو خسارة، وأي مستوى نشاط يزيد عن نقطة التعادل يؤدي إلى تحقيق أرباح وأي مستوى نشاط يقل عن نقطة التعادل يحقق خسارة.

1- العوامل المحددة لنقطة التعادل:

يتم تحديد نقطة التعادل لأي مشروع على أساس العلاقة بين عناصر الإيرادات وعناصر التكاليف (تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة)، ونعرض هذه العوامل كما يلي:

1. **الإيرادات الكلية:** وهي الدخل المتولد من مبيعات المشروع؛ وتحددها المعادلة التالية:

الإيرادات الكلية = عدد الوحدات المنتجة × سعر بيع الوحدة

2. **التكاليف الثابتة:** وهي عبارة عن التكاليف التي لا تتغير بتغير مستوى الإنتاج (سلباً أو إيجاباً) خلال فترة زمنية معينة، مثل: الإيجار، أجور الإدارة العليا، مصاريف الإعلان، التأمين ....، وهي تمثل التزامات تعاقدية يلتزم المشروع بالوفاء بها بغض النظر عن حجم الإنتاج، وتمثل التكاليف الثابتة في خط مستقيم موازٍ للمحور الأفقي.
3. **التكاليف المتغيرة:** وهي التكاليف التي ترتبط بالتغير في حجم الإنتاج (حجم المبيعات) بعلاقة طردية فتزيد بزيادته وتنخفض بانخفاضه، مع بقاء التكلفة المتغيرة الخاصة بالوحدة الواحدة ثابتة، مثل: تكلفة المواد الأولية، والأجور المباشرة، و تكلفة التعبئة والتغليف والنقل ....، وتحسب التكلفة المتغيرة كما يلي:

التكاليف المتغيرة = عدد الوحدات المنتجة × التكلفة المتغيرة للوحدة

2- فرضيات تحليل نقطة التعادل:

1. ثبات سعر الوحدة رغم تغير حجم الإنتاج؛

2. دالة المبيعات (الإيراد الكلي) والتكاليف الثابتة والتكاليف الكلية خطية؛
3. ثبات حجم المخزون، أي عدم التغير في المخزون السلعي بين أول المدة وآخر المدة؛ أو المخزون السلعي يساوي صفر، أي أن كل ما ينتج يباع؛
4. عدم تغير البيئة المحيطة بالمشروع فيما يتعلق بأثرها على المبيعات والتكاليف الثابتة؛
5. يفترض ثبات خطة الإنتاج وعدم تغير البرنامج التسويقي للمشروع.

3- تحديد نقطة التعادل رياضياً:

أ- كمية مبيعات نقطة التعادل = التكاليف الثابتة / الربح الحدي = التكاليف الثابتة / سعر بيع الوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة .

عند نقطة التعادل لا يوجد ربح، لأن الربح الحدي = التكاليف الثابتة.

ب- قيمة مبيعات نقطة التعادل = كمية مبيعات نقطة التعادل × سعر بيع الوحدة

أو قيمة مبيعات نقطة التعادل = التكاليف الثابتة / 1 – تكلفة الوحدة المتغيرة / سعر بيع الوحدة .

والجواب الحاصل يمكن أن يقسم على سعر بيع الوحدة لنحصل على كمية مبيعات نقطة التعادل.

ج- تحديد مستوى الإنتاج الذي يحقق الأرباح المستهدفة:

تسعى كل المشروعات الربحية إلى تعظيم الأرباح وخفض التكاليف قدر المستطاع، لذا فإن المخطط يبدأ بتحديد الربح الذي يتوقع أو يأمل الحصول عليه في ظل الظروف المحيطة، بعد ذلك يحدد حجم المبيعات الذي يحقق ذلك الربح، وعند تحديد حجم المبيعات يتمكن من تحديد أو تقدير تكاليف الإنتاج بأنواعها المختلفة.

كمية المبيعات التي تحقق الربح المستهدف = التكاليف الثابتة + الربح المستهدف / الربح الحدي

د- كمية نقطة التعادل كنسبة من الطاقة الإنتاجية القصوى = كمية مبيعات نقطة التعادل / الطاقة الإنتاجية الكلية × 100 %

وأخيراً، بعد تحديد حجم التعادل (والذي كما أشرنا سابقاً يمثل أدنى حجم للإنتاج يمكن أن يحققه المشروع دون التعرض للمخاطر المالية) يتعين على المستثمر أن يقارن بين حجم إنتاج التعادل وحجم الإنتاج الذي يتفق مع دراسة الجدوى التسويقية؛ وبالطبع، إذا كان حجم الإنتاج وفقاً لاعتبارات دراسة الجدوى التسويقية أقل من حجم التعادل فإن المشروع سوف يكون مرفوضاً، أما إذا كان حجم الطلب

المتوقع الذي توصلت إليه دراسة الجدوى التسويقية أكبر من حجم إنتاج التعادل فهذا يعني أن المشـــروع مجدٍ اقتصادياً، وبالتالي لابد من استكمال بقية خطوات دراسة الجدوى للتأكد من ذلك.

- **ملاحظة:** تستخدم نقطة التعادل كأداة في التخطيط للربح والمبيعات؛ كما تستخدم في زيـــادة الربحيـــة للمشروع وذلك عن طريق زيادة سعر بيع الوحدة أو تخفيض التكلفة المتغيرة للوحدة، أو تخفيض التكلفـــة الثابتة الكلية، أو من خلال زيادة حجم أو كمية الإنتاج.

- **مثال:** في إحدى المنشآت الصناعية تبلغ التكاليف الثابتة 100000 و.ن، والتكلفة المتغيرة للوحدة 5 و.ن، وسعر بيع الوحدة 10 و.ن، وتخطط المشروع لتحقيق أرباح قدرها 50000 و.ن، والطاقة الإنتاجية المتاحة للمشروع 40000 وحدة.

المطلوب: 1. تحديد الربح الحدي؛

2. تحديد كمية مبيعات نقطة التعادل؛
3. تحديد قيمة مبيعات نقطة التعادل؛
4. تحديد كمية المبيعات التي تحقق الربح المخطط؛
5. تحديد كمية نقطة التعادل كنسبة من الطاقة الإنتاجية القصوى؛
6. إذا كان حجم الإنتاج وفقاً لاعتبارات دراسة الجدوى التسويقية يساوي 30000 وحدة، فبماذا تنصح المنشأة؟.

- **الحل:**

1. الربح الحدي = 10 – 5 = 5 و.ن
2. كمية مبيعات نقطة التعادل = 100000 / 5 = 20000 وحدة
3. قيمة مبيعات نقطة التعادل = 20000 × 10 = 200000 و.ن
4. كمية المبيعات التي تحقق الربح المخطط = $\frac{50000 + 100000}{5}$ = 30000 وحدة
5. كمية نقطة التعادل كنسبة من الطاقة الإنتاجية القصوى = $\frac{20000}{50000}$ × 100 % = 40 %

يتضح من ذلك أنه عند مستوى الإنتاج 20000 وحدة وبواقع 40 % من الطاقة الإنتاجية المتاحـــة يتوقع ألا يحقق المشروع أرباحاً أو خسائر.

6. **اتخاذ القرار:** بما أن حجم الإنتاج وفقاً لاعتبارات دراسة الجدوى التسويقية أكبر من حجم الإنتـــاج عند نقطة التعادل فإننا ننصح المنشأة بقبول المشروع، ومواصلة دراسة الجدوى للتحقق من ذلك.