

جامعة باجي مختار-عنابة

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR-ANNABA



كلية: العلوم الإقتصادية، والعلوم التجارية وعلوم التسيير

Faculte des Sciences Economiques, Sciences Commercial et Sciences de
Gestion

قسم: علوم التسيير

ميدان التكوين في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

مطبوعة بيداغوجية

محاضرات في إدارة المشاريع

المقياس: إدارة المشاريع

التخصص: إدارة الأعمال

المستوى: السنة الثالثة مسار علوم التسيير

د.منيرة سليمانبي (قسم علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية، والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باجي مختار-عنابة)

السنة الجامعية: 2021 / 2022

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
3	مقدمة
15-04	المحور الأول: مفاهيم أساسية حول المشروع
04	1-تعريف المشروع
05	2-تعريف المشروع في إطار نموذج ICOM
09	3-خصائص المشروع
10	4-تصنيف المشروع
12	5-دورة حياة المشروع
21-16	المحور الثاني: مدخل مفاهيمي لإدارة المشاريع
16	1-تعريف إدارة المشاريع
17	2-التطور التاريخي لإدارة المشاريع
18	3-الاختلاف بين العمل الوظيفي وعمل المشروع
51-22	المحور الثالث: دراسة جدوى المشاريع
22	أولاً-دراسة الجدوى
22	1-تعريف دراسة الجدوى
24	2-دورة حياة دراسة الجدوى
24	3- المجالات التطبيقية لدراسة الجدوى
25	4- صعوبات دراسة الجدوى
26	5-مراحل دراسة الجدوى
27	6-مكونات دراسة الجدوى التفصيلية
30	ثانياً- طرق التقييم والمفاضلة بين المشاريع
30	1-معايير اختيار المشاريع
31	2-نماذج اختيار المشاريع
58-52	المحور الرابع: تخطيط المشروع
52	1-تعريف تخطيط المشروع

52	2-مكونات تخطيط المشروع
54	3-بيئة المشروع
55	4-الوثيقة المرجعية للمشروع
58	5-مزايا تخطيط المشروع
72-59	المحور الخامس: تنظيم المشروع
59	1-تعريف تنظيم المشروع
59	2-وظيفة تنظيم المشروع
71	3-معايير إختيار تنظيم المشروع
83-73	المحور السادس: جدولة المشاريع
73	1-السيطرة على الموارد
76	2-السيطرة على الوقت
88-84	المحور السابع: الأزمنة والمرونة
84	1-الأزمنة
86	2-المرونة
116-89	المحور الثامن: جدولة الوقت في إدارة المشاريع
89	1-أسلوب المسار الحرج
100	2-أسلوب تقييم ومراقبة البرامج
135-117	المحور التاسع: جدولة التكاليف والموارد البشرية في إدارة المشاريع
117	1-جدولة التكاليف في إدارة المشاريع
127	2-جدولة الموارد البشرية في إدارة المشاريع
141-136	المحور العاشر: إدارة المخاطر في المشاريع
136	1-تعريف المخاطر في المشاريع
136	2-مصادر المخاطر المحتملة في المشاريع
137	3-تحديد المخاطر المحتملة في المشاريع
138	4-تقييم المخاطر في المشاريع
139	5-الإستجابة للمخاطر في المشاريع
142	قائمة المراجع

مقدمة:

تمثل هذه المطبوعة محاضرات في مقياس إدارة المشاريع، المقرر على طلبة السنة الثالثة تخصص إدارة الأعمال للسداسي السادس شعبة علوم التسيير، وتشمل هذه المطبوعة الجوانب المتعلقة بالمشروع وإدارة المشاريع، كما تهدف إلى إكساب الطلبة أساسيات ومرتكزات المشاريع وكيفية وتنفيذها وإدارتها وجدولتها.

حيث تم تقسيمها إلى عشرة محاور أساسية، **فالمحور الأول** خصص إلى عرض أهم المفاهيم الأساسية المتعلقة بالمشروع من تعريف، وخصائص، وتصنيفات إضافة إلى دورة حياته. أما **المحور الثاني** فتناول عرض إدارة المشاريع من خلال تقديم تعريفها، التطور التاريخي لإدارة المشاريع، إضافة إلى عرض الاختلاف بين العمل الوظيفي وعمل المشروع.

تناول **المحور الثالث** دراسة جدوى المشاريع من خلال عرض تعريف دراسة الجدوى ودورة حياتها، عرض أهم الصعوبات التي تواجه إعداد دراسة الجدوى والمجالات التطبيقية لها، إضافة إلى مراحلها ومكونات دراسة الجدوى التفصيلية. ثم تناول المحور طرق التقييم والمفاضلة بين المشاريع من معايير ونماذج الاختيار.

أما **المحور الرابع** فقد خصص لعرض تخطيط المشروع الذي يعتبر الوظيفة الأساسية والأولى في المشاريع وذلك بعرض تعريفه ومكوناته، الوثيقة المرجعية للمشروع وأهم المزايا المترتبة عنه. أما **المحور الخامس** فقد تناول ثاني وظيفة إدارية في المشاريع والمتمثلة في تنظيم المشاريع، وذلك من خلال عرض تعريفه ووظيفته ومعايير اختيار تنظيم المشروع، يلي ذلك **المحور السادس** المتعلق بجدولة المشاريع من خلال السيطرة على الموارد والسيطرة على الوقت.

كما شمل **المحور السابع** عرض مفصل للأزمة والمرونة تمهيدا لأمكانية التحكم بأساليب إدارة المشاريع، والتي تم عرضها من خلال **المحور الثامن** المتعلق بجدولة الوقت في إدارة المشاريع حيث تم عرض أسلوب المسار الحرج وتقييم ومراقبة المراقبة.

وخصص **المحور التاسع** لعرض جدولة التكاليف إلى جانب جدولة الموارد البشرية في المشاريع. وأخيرا **المحور العاشر** الذي تم تخصيصه لإدارة المخاطر في المشاريع من خلال تقديم تعريفها، مصادر المخاطر المحتملة في المشاريع ومصادر تحديدها، إضافة إلى تقييم المخاطر في المشاريع والإستجابة لها.

المحور الأول: مفاهيم أساسية حول المشروع

1-تعريف المشروع:

يتم عرض أهم التعاريف التي قدمت حول المشروع كما يلي:

-قامت مجموعة من الباحثين والصناعيين (ECOSIP) في مجال إدارة المشاريع، بوضع التعريف الأول سنة 1993 كالتالي: "المشروع إبداع جماعي منظم ضمن الزمان والمكان من أجل تلبية طلب معين"¹.

-ثم قامت هيئتين AFITAB وAFNDR (هيئات فرنكوفونية) في إدارة المشاريع بتبني التعريف التالي: "يعتبر المشروع كمجموعة من الإجراءات الخاصة التي تسمح بهيكله ممنهجة وتدرجية لتحقيق قادمة"، ويضيف أن "المشروع يعرف ويوضع حيز التنفيذ لتقديم استجابة لطلب مستخدم أو زبون ويكون له هدف (مثل زيادة الحصة السوقية في المؤسسة...الخ)، ويجب القيام به بموارد معينة".

-أما جمعية إدارة المشاريع البريطانية (PMA Association of Project Management)، فقد عرفت المشروع بأنه: "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، الزمن، الجودة"²

-وحسب معيار ISO10006 والذي يعرف المشروع على أنه: "مجموعة إجراءات فريدة تتمثل في مجموعة نشاطات منظمة متحكم فيها لها بداية ونهاية يتم تنفيذها من أجل تحقيق هدف يتوافق مع شروط خاصة (الزمن/التكلفة/الموارد)".

-أما التيار الأنجلوساكسوني يعرف المشروع على أنه: "مجموعة من العمليات التي تتم عن طريق تخصيص وتنظيم مجموعة موارد بشرية، مالية ومادية بطريقة جديدة مغايرة في إطار فترة زمنية محددة، وتكلفة من أجل إحداث تغيير في إطار كمي ونوعي"³.

¹ فيرجوس أوكونيل، ترجمة أحمد المغربي، إدارة المشروعات، الطبعة الأولى، دار الفجر، القاهرة، 2013، ص 31.

² محمود العبيدي، مؤيد الفضل، إدارة المشاريع-منهج كمي، الطبعة الثانية، دار الوراق، الأردن، 2011، ص 14.

³ مروة أحمد، نسيم برهم، الريادة وإدارة المشروعات الصغيرة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة، 2007، ص 86.

ومما سبق عرضه يمكن تعريف المشروع كما يلي:

المشروع عبارة عن مجموعة من الأنشطة المتناسقة والمسيطر عليها، محددة ببدايات ونهايات في فترة زمنية محددة، باستخدام موارد متخصصة، موجه نحو تحقيق هدف محدد في ظل الوقت والتكلفة والجودة.

وفي إطار فهم وتعريف المشروع ينبغي التمييز بين بعض المصطلحات التي يترادف استخدامها مع المشروع، ومنها¹:

- البرنامج (Program): ويقصد به مجموعة من المشاريع التي تساهم في تحقيق هدف كبير وطويل الأجل.

- مهمة (Task): ويقصد بها تجزئة المشروع إلى مراحل جزئية باكتمالها يكتمل المشروع.

- حزم العمل (WorkPackages): تتمثل تقسيم المهمة إلى أعمال بانجازها يتم اكتمال المهمة.

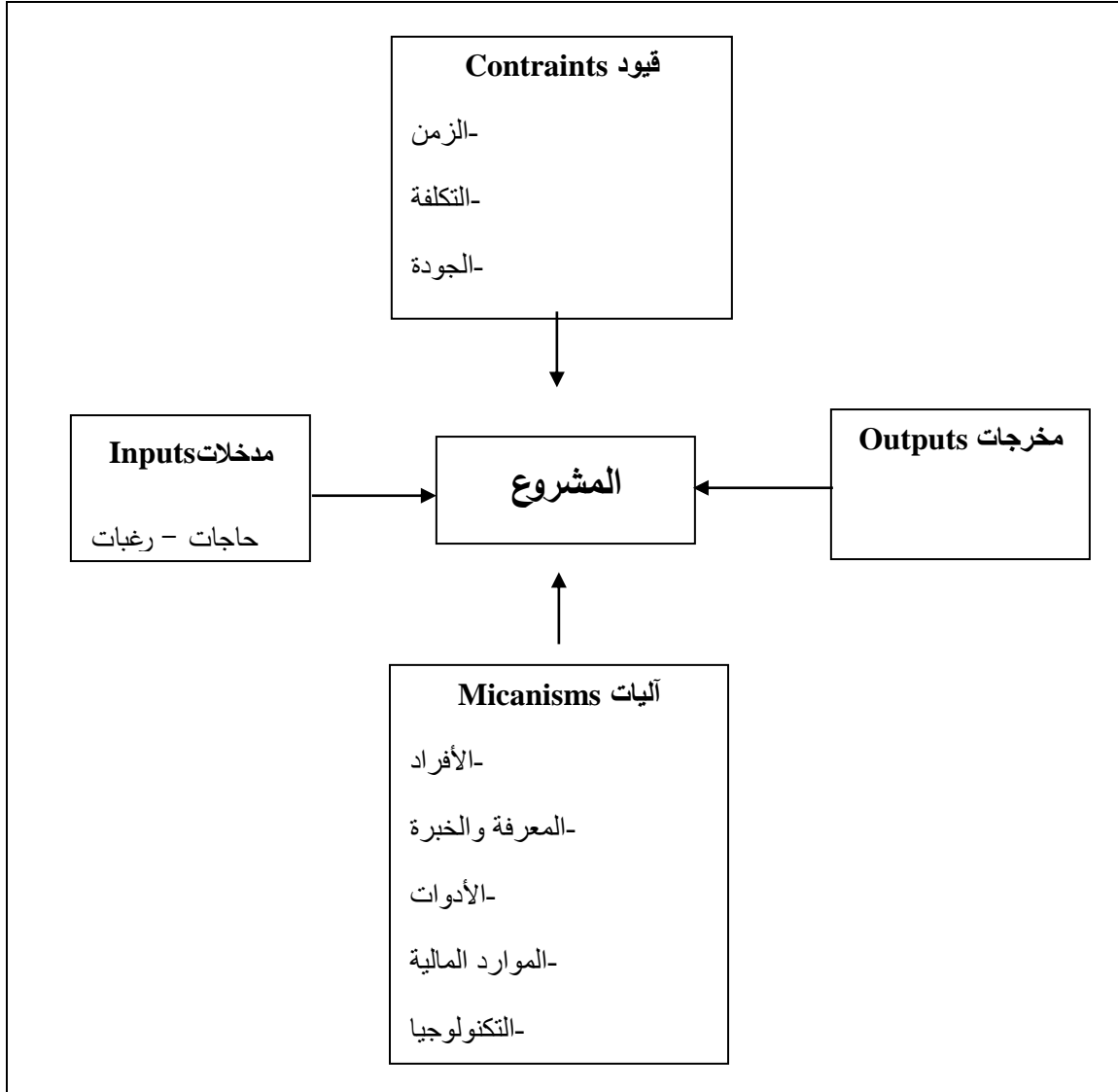
- وحدات العمل (WorkUnits): ويقصد بها تجزئة حزم العمل إلى أوامر عمل باكتمالها تكتمل حزم العمل.

2- تعريف المشروع في إطار نموذج ICOM:

يعتبر النموذج أداة في فهم أي ظاهرة وبنطبق ذلك على المشروع، ومن النماذج الإدارية المتعارف عليها نموذج النظام، والذي يحلل أي نظام تشغيل إلى مدخلات وعمليات ومخرجات، وطبقا لهذا النموذج يتمثل المشروع بعملية تحويل أنواع معينة من المدخلات إلى مخرجات محددة في ظل مجموعة من القيود وباستخدام آليات متنوعة لإنجاز المشروع، أي أن المشروع بموجب هذا النموذج يتضمن عنلصر وباستخدام الحوف الأول من كل عنصر باللغة الانجليزية تظهر تسمية النموذج، والمتمثلة في (ICOM)²، كما هي موضحة في الشكل الموالي:

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 14.
علي عابد، دور التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي – دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية بنيارت، رسالة ماجستير
² غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، 2011، ص 04.

الشكل رقم (01): المشروع حسب نموذج ICOM



المصدر : محمود العبيدي، مؤيد الفضل، إدارة المشاريع-منهج كمي، الطبعة الثانية، دار الوراق، 2011، ص 14.

وفيما يلي توضيح موجز لهذه العناصر كما يلي:

2-1- المدخلات (Inputs):

تعتبر الرغبة في تطوير الوضع الحالي 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 تقييم الوضع الحالي ومبررات التغيير المطلوب، والتي قد تعتبر أحيانا استجابة لرغبات المستهلك أو تنفيذاً لحاجات استراتيجية للمنظمة أو الاثنين معاً¹.

2-2- القيود (Constraints):

إن إستجابة المشروع لتحقيق رغبات المستهلك وأهداف المنظمة تتأثر بمجموعة من القيود، والتي تتركز بشكل كبير على الوقت، التكلفة، الجودة، إضافة إلى قيود أخرى والتي يمكن توضيحها كما يلي²:

2-2-1- الوقت: جميع المشاريع مقيدة بزمن معين للإنجاز والذي يشكل في الواقع التحدي الأكبر لإدارة المشروع.

2-2-2- التكلفة: إن حجم وتوقيت الموارد المالية تعتبر عاملاً أساسياً في استمرارية عمليات تنفيذ المشروع.

2-2-3- الجودة: وتتمثل بجميع المعايير المعتمدة لقبول المنتج النهائي والمتمثلة بالمشروع، وكذلك مراحل وعمليات تنفيذ المشروع.

2-2-4- القيم: ويقصد بها قيم المنظمة التي توجه سياستها والتي تميزها عن المنظمات الأخرى.

2-2-5- البيئة: تعتبر المحددات البيئية التي توضحها قوانين الدول من القيود الأساسية التي أخذت تحكم عمل المنظمات في معظم الدول.

2-2-6- المنطق: وتتمثل بالقيود التي يتطلبها التابع المنطقي لأنشطة المشروع، والتي تفترض انتهاء نشاط معين لبدء النشاط اللاحق له.

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 16.

² علي عابد، مرجع سبق ذكره، ص 05.

2-2-7-التأثيرات غير المباشرة:ويقصد بها أي مؤثرات غير متوقعة قد تؤثر على استمرار المشروع أو إنهائه مثل كوارث طبيعية، تغيرات اقتصادية مفاجئة ..إلخ.

2-3-الآليات (Micanisms):

وهي الأدوات أو الآليات التي من خلالها يتم تحقيق المخرجات ومن أمثلتها ما يلي¹:

- ✓ الأفراد: الذين يتم استخدامهم بشكل مباشر أو غير مباشر في أنشطة المشروع.
- ✓ المعرفة والخبرة: وتتمثل بمساهمات الخبراء والمستشارين في دعم إنجاز المشروع.
- ✓ الموارد المالية: اللازمة لتسديد الالتزامات والمستحقات.
- ✓ تقنيات وأدوات تنظيم العمل.
- ✓ التكنولوجيا: والمتمثلة بالموجودات المادية التي تساهم في انجاز مراحل المشروع المختلفة.

2-4-المخرجات (Outputs):

تمثل المخرجات النواتج النهائية التي يفترض عند مطابقتها لمعايير الجودة ستحقق رضا المستهلك وتحقق أهداف المنظمة. ومن أمثلتها ما يلي²:

- ✓ منتج مادي: بناية، ماكينة، أو ما شابه ذلك.
- ✓ تطوير أداء العاملين: من خلال مشروع برنامج تدريبي.
- ✓ معلومات: بحث، تقرير، وما شابه ذلك.

¹ نفس المرجع، ص 05.

²محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 17.

3- خصائص المشروع:

تتميز المشاريع بعدة خصائص يذكر منها ما يلي¹:

-الانفرادية: يتميز كل مشروع بخصائص فريدة تميزه عن غيره من المشاريع، حيث أنه لا يمكن أن تكون المشاريع في نفس المجال متشابهة ومتماثلة تماما.

-الصراع: يواجه مدراء المشاريع مجموعة من المواقف التي تتميز بالصراع، منها التنافس على الموارد، تضارب الآراء...

-الهدف: يتطلب تحقيق النتائج تقسيم المشروع إلى مهام جزئية يجب تنفيذها لتحقيق العام للمشروع.

إضافة إلى ذلك يذكر ما يلي²:

-دورة الحياة: المشروع له دورة حياة، ومراحل مختلفة خلال هذه الدورة وكل مرحلة من هذه المراحل لها ما يميزها، وتحتاج اتخاذ قرارات خاصة بها.

-التداخلات: عادة تتداخل المشاريع في المنظمة مع بعضها البعض، وتتداخل أيضا مع الأقسام الأخرى، لذا ينبغي على مدير المشروع أن يملك صورة واضحة عن هذه التداخلات.

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص ص 20-21.

² أحمد يوسف دودين، إدارة المشاريع، دار اليازوري، 2012، ص 24.

4-تصنيف المشاريع:

هناك عدة تصنيفات وبشكل يتفق الجميع على الأنواع التالية¹:

-المشاريع الإنشائية: وهي الأكثر في الواقع، مرتبطة بالحاجت الأساسية للفرد (حسب مثلث الحاجات لماسلو)، مثلا: المباني والعمارات، المستشفيات، المدارس، المرافق العمومية، السدود،...

-المشاريع الصناعية: ذات الطابع الهندسي والتكنولوجي تهدف غي النهاية إلى تقديم المنتج، تطوير منتج، إقامة خطوط إنتاج، مثلا: المصانع، المعامل، بناء السفن والطائرات...

-المشاريع الخدمائية: خاصة بتقديم مختلف الخدمات، مثلا: تسويق منتج جديد، تصميم حملة إعلانية...

-المشاريع العلمية: وهي المشاريع البحثية ذات الطبع العلمي كبحوث الفضاء، الاكتشافات، التنقيب عن الآثار، تصميم أنظمة المعلومات، الأدوية...

-المشاريع الإجتماعية: مرتبطة نحو خلق تنمية إجتماعية لمواكبة التطورات المختلفة في مجالات الحياة، كالحملات التثقيفية، حملات التكافل الإجتماعي والإعانات، حملات مكافحة الجرائم...

-المشاريع الاقتصادية: وهي مشاريع على مستوى إقتصاد البلد بشكل عام من أجل خلق صيغ التنمية الاقتصادية، مثل برامج مواجهة الكساد والبطالة، التضخم، الأسعار، العملة...

كما يوجد تصنيف مقترح من طرف (Cristophe Midler 1993)، حيث ركز أساسا على الوزن أو البعد الاقتصادي للمشروع في المؤسسة، وحسبه هناك أربعة تصنيفات للمشاريع موضحة كما يلي²:

-الصف A:

يتوافق هذا الصف مع المؤسسات الرائدة التي تستطيع توظيف مؤسسات أخرى، واستخدامها لبعض المشاريع الكبيرة اللازمة لاستمراريتها، كما يمكنها تقديم بعض المشاريع في شكل مشاريع فرعية لمؤسسات أخرى، وتكون المؤسسة مرجعية لمختلف المشاريع في القرارات وبطريقة مناسبة للقوانين المعمول بها

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص ص 40-44.

² علي عابد، مرجع سبق ذكره، ص ص 21-22.

-الصف B:

حسب هذا الصف يكون المشروع كبير وهو الذي يحدد القانون، فهو مرجع للمؤسسة وذو شخصية قانونية ومالية، بحيث يجب أن تتخذ المؤسسات القائمة على المشروع من الإدارة العامة للمشروع مرجعا لها في أغلب قراراتها، فعلى كل المؤسسات العمل وفق خصائص تسيير المشروع الكبير لكي يتم التنسيق بشكل سهل وصحيح.

-الصف C:

حسب هذا الصف تسيير المؤسسة عدة مشاريع مستقلة نسبيا عن بعضها البعض، وتكون استقلالية المشروع محدودة مقارنة بالصف الأول A، ولا يوجد بالضرورة تصنيف خاص بكل مشروع تصنيف خاص بكل مشروع، أما وظيفة رئيس المشروع يمكن تجميعها مع وظيفة أخرى، ومن أهم المشاكل التي يواجهها المسيرين حسب هذا الصف هي كيفية تسيير حافظة المشاريع، مع إمكانية التخلي عن بعضها أو بيعها لدعم المشاريع أو استخدامات أخرى

-الصف D:

يتناسب هذا الصف مع المؤسسات الناشئة، ويتوحد فيه هيكل المؤسسة والمشروع الذي يعد سبب وجودها، وحيات المؤسسة متعلقة ب حياة المشروع، بالتالي على المؤسسة أن تحقق النجاح في ظل الموارد والآجال المحددة في سوق العمل، وقد تتطور المؤسسة بعد سلسلة من النجاحات لتصبح متعددة المشاريع.

وهناك تصنيف آخر حسب العلاقة مع الزبون، حيث تتأثر إدارة المشاريع التي يتم فيها التفاوض حول أبعاد المشروع مع الزبون، أي تقييم حسب رغبة التفاوض ومدى إمكانية فتح وإعادة فتح باب التفاوض لمراجعة بنود العقد.

5-دورة حياة المشروع:

رغم اختلاف المشاريع من حيث طبيعة أنشطتها، والمخاطر التي تواجهها، إلا أنها تشترك في كونها تمر بمراحل من بداية المشروع حتى نهايته وتسليمه، وتعرف بدورة حياة المشروع، ويتم شرحها كما يلي:

5-1-مرحلة إدراك فكرة المشروع:

في هذه المرحلة يكون المشروع عبارة عن فكرة أو عدة أفكار قابلة للدراسة والتحليل قد تحتل أو لا تحتل التنفيذ، وذلك بناء على نتائج الدراسات التي يتم إجراؤها¹. وتتكون هذه المرحلة من مراحل فرعية هي²:

5-1-1-تطوير فكرة المشروع:

ويتم من خلالها استعراض وإمكانية تنفيذ المشروع على ضوء المخصصات المالية المتوفرة والأولويات المتبعة.

5-1-2-الاختيار الأولي للمشروع:

لهذه المرحلة خطوات يجب اتباعها للتأكد من أهمية المشروع وإمكانية تنفيذه، وتتمثل فيما يلي:

✓ التحليل العالم للمشروع، ويشمل:

-تحديد مدى أهمية المشروع من الناحية التنموية؛

-تحليل القطاع الاقتصادي ومعرفة إمكانياته؛

-تحليل الحاجة القائمة وتقدير المستقبلية منها؛

-تحديد الأهداف طويلة الأمد بشكل علمي؛

-مقارنة المشروع مع المشاريع الأخرى.

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 32.

² غالب العباسي، محمد نور برهان، إدترة المشاريع، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة، 2013، ص ص 30-35.

✓ معرفة صفات المشروع المقترح بشكل أولي من خلال:

-تقدير علاقة المشروع مع المشاريع الأخرى؛

-تقدير أولي للتكاليف والفوائد الناجمة عن المشروع؛

-استطلاع آراء المصالح المعنية وذات العلاقة؛

-جمع المعلومات المتوفرة من الجهات المعنية؛

-صياغة الأهداف بشكل قابل للقياس، والمراجعة، والتقييم؛

-بحث أولي عن كيفية تمويل المشروع.

5-1-3- صياغة المشروع:

يتم وضع الخطوط العريضة للمشروع تمهيدا لدراسة جدواه، ويمكن القول أن صياغة المشروع تساوي تشكيل نقطة البداية التي تنطلق منها فكرة المشروع.

5-2- مرحلة دراسة جدوى المشروع:

تعتبر من أهم وأخطر المراحل التي يمر بها المشروع، حيث يتم وضع وإثبات الأسس الفنية، المالية، والاقتصادية للمشروع، كما يتم التقرير وبشكل نهائي تنفيذ المشروع أو الاستغناء عنه. تتلخص هذه المرحلة في تقدير مختلف التكاليف والعوائد، بالتالي أي خطأ يتعلق بعملية التقدير قد يغير من معطيات الجدوى النهائية¹.

¹ عبد الكريم يعقوب، دراسات جدوى المشروع، دار أسامة، الأردن، 2009، ص ص 07-08.

5-3-مرحلة وضع وتحديد الاحتياجات:

إن تحديد احتياجات المشروع خطوة مهمة جدا تمهيدا لتطبيق إدارة المشروع، وعدم استكمالها يؤدي إلى الوقوع في الأخطاء، فالتفكير المسبق بالاحتياجات ينجر عنه عقبات أقل عند تنفيذ المشروع.

وأهم ما تتضمنه هذه المرحلة ما يلي¹:

-تحديد قائمة الأنشطة؛

-تحديد الموارد اللازمة؛

-وضع الخطط التفصيلية؛

-وضع الميزانيات والجداول الزمنية؛

-تحديد وتحضير كل ما من شأنه دعم وتسهيل تنفيذ المشروع.

5-4-مرحلة التنفيذ أو الإنتاج:

وتتطلب هذه المرحلة إبراز ما يلي²:

-إتخاذ الترتيبات الإدارية للإشراف على التنفيذ؛

-وضع المخططات التي تبين جداول العمل والأوقات، والإنجازات الرئيسية لكل فترة زمنية، وقياس مدى التقدم والإنجاز؛

-الرقابة على تنفيذ المشروع، ورفع التقارير عما تم تنفيذه؛

-مقارنة ما تم تنفيذه مع ما تم التخطيط له، وتقييم مدى وجود إنحرافات؛

¹ غالب العباسي، محمد نور برهان، مرجع سبق ذكره، ص ص 45-46.

² أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 33.

- جمع المعلومات لاتخاذ الإجراءات الكفيلة بمعالجة الإنحرافات وتحديث المخططات؛

- تأسيس برامج تدريبية للقائمين على عملية التنفيذ عند الحاجة؛

- تطوير دليل يبين كيفية التشغيل عند الحاجة.

5-5-5- مرحلة التشغيل:

لا تنطبق هذه المرحلة على جمع المشاريع، بل تكون عادة في المشاريع الإنتاجية والخدماتية، وتتضمن ما يلي¹:

- تقديم المنتج أو الخدمة الذي يهدف المشروع لتقديمه؛

- تكامل المنتج أو الخدمة الذي يقدمه المشروع مع المشاريع الأخرى؛

- تقييم مدى تحقيق المشروع للأهداف الموضوعية؛

- وضع التوصيات المتعلقة بالمشاريع المستقبلية المشابهة.

5-6-6- مرحلة التسليم أو نهاية المشروع:

وهي المصعب النهائي لكل الجهود في المراحل السابقة، وتتضمن ما يلي²:

- تصفية المشروع؛

- نقل مسؤوليات المشروع للجهات المعنية؛

- تحويل الموارد المستغلة في المشروع إلى مشاريع أخرى إن وجدت؛

- الاستفادة من تجربة المشروع.

¹ غالب العباسي، محمد نور برهان، مرجع سبق ذكره، ص 47-48.

² نفس المرجع، ص 48.

المحور الثاني: مدخل مفاهيمي لإدارة المشاريع

1-تعريف إدارة المشاريع:

تعرف إدارة المشروع على أنها:

-عملية تنظيم وإدارة الموارد المتاحة بطريقة يمكن من خلالها إنجاز المشروع بنجاح في ظل مراعاة الوقت، التكلفة، الجودة".

-مجموعة الأساليب المستخدمة لإدارة فريق من الأفراد لإنجاز سلسلة من المهام والأنشطة ضمن جدول زمنية معينة وموازنة محددة".¹

-ممارسة مسؤولية وضع القرار حول المشروع وصلاحيات التنفيذ في حدود المشروع والمساءلة عن تقديم النتائج حسب توقعات الزبون والالتزامات والمحددات المتفق عليها"

-عملية تتضمن تمهيد وتخطيط المشروع وتحويل خطة المشروع إلى أنشطة وقياس التقدم في الأداء".

-هي التخطيط والتوجيه والمراقبة للمصادر المادية والبشرية لمواجهة القيود المتعلقة بالتقنية والتكلفة والوقت"².

-مجموعة من النشاطات المنظمة والموجهة نحو توظيف أمثل، وإستغلال أفضل للموارد المناسبة، والهادفة إلى تحقيق أهداف المشروع المحددة بوضوح، وذلك بالاعتماد على طرق وأساليب محددة ضمن مجموعة محددة من الشروط أو القيود".

-هي الوظيفة الإدارية التي تتضمن مسؤولية تحديد (الأهداف، التنظيم، التخطيط، الجدولة، الميزانيات التقديرية، التوجيه والرعاية) لتحقيق المعايير الفنية والزمنية والمالية للمشروع"³.

¹ علي عابد، مرجع سبق ذكره، 41.

²Erik W.Larson, Clifford F.Gray, management de projet, 2eme edition, Dunod, Paris, 2014, p 13.

³Robert Buttrick, gestion des projets, op.cit, 47.

ويمكن تعريف إدارة المشاريع على النحو التالي:

إدارة المشروع تشمل مجموعة من الأساليب والمفاهيم والوظائف الإدارية المتعلقة بالتخطيط، والتنظيم، والجدولة، والرقابة والسيطرة عليها خلال مراحل دورة حياة المشروع، وذلك وفق محددات المشروع (تكلفة، وقت، جودة)، وتوظيفها بطريقة ملائمة بما بما يحقق متطلبات وأهداف المشروع بكفاءة وفعالية

2- التطور التاريخي لإدارة المشاريع:

نظريا يمكن القول أن علم وفن إدارة المشروع قد برز إلى الواقع منذ ظهور الحضارات البشرية الأولى، وما يميز إدارة المشروع في هذه الحضارات أنها أنجزت مشاريع ضخمة كالأهرامات، إلا أن هذه المشاريع أنجزت دون قيود واضحة في الموارد والوقت، كما انها لم تتوفر على وثائق تمكن من فهم كيفية عمل إدارة المشروع¹.

وبشكل عام يمكن التمييز بين أهم المراحل التي شهدت تطور إدارة المشاريع كما يلي²:

2-1- مرحلة قبل عام 1950: تتميز هذه المرحلة بعدم وجود بناء معرفي يميز ممارسات إدارة المشروع، لذلك يصعب تمييز أساليب إدارية أو فنية، استخدمت في انجاز المشاريع في تلك الفترة كما يمكن القول أن المشاريع لم تتأثر بقيود واضحة ومحددة في إطار الزمن، التكلفة، الجودة.

2-2- مرحلة الخمسينات وقبل التسعينات: من أبرز ملامح هذه المرحلة استخدام الأساليب الكمية في إدارة المشروع وخاصة في المشاريع الكبيرة ومن هذه الأساليب (أسلوب المسار الحرج CPM، وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج PERT) والتي سيتم توضيحهما في المحاور اللاحقة.

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 24.

² نفس المرجع، ص ص 24-25.

2-3- مرحلة التسعينات ولحد الآن: تميزت المرحلة بالاهتمام بالأبعاد الاستراتيجية للمشروع واستخدام مدخل الإدارة الموقفية الذي يركز على خصوصية كل مشروع وما يتطلبه من مهارات إدارية تتناسب مع طبيعة المشروع والبيئة المحيطة به، كما تتميز هذه المرحلة باستخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات وإدارة المعرفة في دعم مدير المشروع من خلال استخدام البرمجيات الخاصة بجدولة المشروع والرقابة عليه مثل إدارة المشروع باستخدام MicrosoftProject2000، كما تميزت المرحلة بظهور جمعيات ومعاهد متخصصة في إدارة المشروع ومن أبرزها معهد إدارة المشروع في أمريكا، وجمعية إدارة المشروع في المملكة المتحدة. إضافة إلى ذلك تميزت المرحلة باستخدام شبكة الأنترنت في نشر ثقافة إدارة المشروع وظهور منظمات متخصصة في تدريب إدارة المشروع. ومن مميزات المرحلة كذلك ظهور المجالات والدوريات التي تواكب التطورات الفكرية والمهنية لإدارة المشروع.

3- الإختلاف بين العمل الوظيفي وعمل المشروع:

تختلف طبيعة عمل المشروع عن طبيعة العمل الوظيفي التقليدي من عدة أوجه، ولعله من الهام والمفيد الحديث عن أوجه الإختلاف بين هذين النمطين من الإدارة.

3-1- العمل الوظيفي:

يتصف بأنه عمل روتيني مستمر، إذ يقوم مديرو الموارد البشرية، والمديرون الماليون، ومديرو التسويق، وطواقم السكريتاريا كل يوم، بتنفيذ عمل وظيفي روتيني، حتى وإن اختلفت نشاطاتهم، بشكل ما، بين يوم وآخر. كما أن المدير الذي تم تعيينه في وظيفة محددة يقوم بتدريب الأفراد العاملين لديه والإشراف عليهم، وإدارتهم وفقا لمقاييس الإنتاجية المحددة لكل منهم. ومن خلال ذلك، يمكن القول أن العمل الوظيفي يتصف بما يلي¹:

- روتيني مستمر.

- يدير المديرون الوحدة الوظيفية ويقدمون التوجيه والدعم الفني.

¹ هيثم علي حجازي، (2013): مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة 01، دار صفاء، عمان، الأردن، ص ص 25-26.

-يتم تخصيص الأفراد والموارد الأخرى لكل وحدة وظيفية.

-الوحدات الوظيفية مسؤولة عن الأهداف الوظيفية التي تمت الموافقة عليها مثل الكفاية الفنية، ومقاييس الأداء والجودة، والاستخدام الأمثل للموارد.

-عمل مهيكّل بمعنى هناك هيكل هرمي للمنظمة تبدو فيه خطوط رسمية تقليدية للسلطة.

3-2-عمل المشروع:

على النقيض من العمل الوظيفي المستمر، فإن المشروع جهد مؤقت يتم القيام به لتوليد منتج مميز أو خدمة متميزة. وتتخذ المشاريع الصفة المؤقتة لأن لها بداية محددة ونهاية محددة. كما أنها تتصف بالتفرد والتميز لأن المنتج أو الخدمة التي تولدها هذه المشاريع تختلف وتتميز بشكل ما عن المنتجات والخدمات الأخرى. ويكون مدير المشروع هو المسؤول عن المشروع، وعن الإشراف على المتعاقدين، وعن إدارة الجدول الزمني للمشروع، وعن إدارة الميزانية الخاصة بالمشروع، وعن برنامجه الزمني. وبناء عليه، يمكن تحديد خصائص عمل المشروع بأنها¹:

-عمل المشروع جهد مؤقت واستثنائي.

-يقوم مدير المشروع بإدارة مشروع محدد.

-لم يتم تعيين الأفراد للعمل في المشروع، وكذلك لم يتم تخصيص الموارد الأخرى، على أساس دائم، وإنما لفترة مؤقتة، من أجل دعم إدارة المشروع.

-مدير المشروع مسؤول عن أهداف المشروع التي تمت الموافقة عليها مثل الميزانية، والجدول الزمني، والمواصفات.

¹ نفس المرجع، ص ص 27-28.

أما فيما يتعلق بفرق العمل التي تعمل في المشروع فإن طريقة تنظيمها تختلف عن طريقة تنظيم البنية الهرمية الخاصة بالمجموعات الوظيفية التقليدية. فالفرق التي تعمل في المشاريع يتم تنظيمها من خلال واحدة من عدة طرق¹، ويتم عرضها في المحور الخامس المتعلق بالتنظيم.

ويختلف العمل الوظيفي عن عمل المشروع في النقاط التالية موضحة في الجدول كما يلي:

الجدول رقم (01): الفرق بين العمل الوظيفي وعمل المشروع

وجه المقارنة	العمل الوظيفي	عمل المشروع
نمط العمل	متكرر، مستمر	استثنائي، غير متكرر، يشتمل على التغيير غالباً
التركيز	العمليات، إنجاز العمل بفاعلية	إكمال المشروع
مسؤولية الإدارة	إدارة الأفراد	إدارة العمل
الميزانيات	ميزانيات تشغيلية مستمرة	ميزانيات مشاريع لتمويل مشاريع محددة
الاستجابة لمتطلبات الزبائن والبيئات المتغيرة	أقل إستجابة، وقت أطول لحدوث الاستجابة	أكثر إستجابة، وقت أقصر، لحدوث الاستجابة
الإتساق والمقاييس	مقاييس الصناعة	احتمالية أن تكون المقاييس قليلة لأن العمل استثنائي
تقاطعات ثقافية ذات علاقة بالموضوع	اختلافات وتنوعات عبر الثقافات	ثبات أكثر عبر الثقافات

¹ نفس المرجع، ص 28.

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

المصدر: هيثم علي حجازي، (2013): مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة 01، دار صفاء، عمان، الأردن، ص 30.

على أساس ما تم عرض يمكن القول أن الإدارة تعتبر عمل منظم يتسم بتحويل القسم الأكبر من خبرته إلى قواعد وإجراءات عمل محددة تساعد تأديته بطريقة روتينية. وهذا ما ينطبق على القرارات المبرمجة وقواعد العمل والإجراءات المتبعة باستمرار، ليظل الجزء الآخر وهو الأقل عادة من العمل الإداري يتسم بالتغير والجددة والإبتكار. فالإدارة الاعتيادية أنشأت الروتينات التنظيمية التي تتطلب الإعادة والتكرار في ظروف ومواقف محددة مسبقا، في حين أن إدارة المشاريع هي العمل خارج هذه الروتينات في تيار عمل جديد يتطلب **طرحا جديدا**. كما تمثل الإدارة الاعتيادية الرصيد من الخبرات والقدرات التي تكونت في الماضي، أما إدارة المشاريع تعكس أو تمثل **التدفق** الذي يتجدد مع كل مشروع في الخبرات والقدرات، لهذا فإن الإدارة الاعتيادية هي أقرب إلى الحالة القائمة والمحافظة عليها، أما إدارة المشاريع هي أقرب إلى إدارة التغيير¹. بالتالي يعتبر المدخل الوظيفي التقليدي مدخلا غير ملائم للاستخدام في بيئة المشاريع، خاصة أنه لا يضمن تعزيز جودة العمل فيما يتعلق بالوقت وضمن الميزانية المحددة، في حين أن مدخل المشروع يعمل على تعزيز الإبداع، والتجريب، والريادة، وهي جميعها أمور مطلوبة في العالم اليوم².

¹ نجم عبود نجم، (2013): مدخل إلى إدارة المشروعات، ط 01، دار الوراق، عمان، الأردن، ص ص 80-81.

² هيثم علي حجازي، مرجع سبق ذكره، ص ص 30-31.

المحور الثالث: دراسة جدوى المشاريع

أولاً-دراسة الجدوى:

1-تعريف دراسة الجدوى:

لقد أعطي لدراسة الجدوى عددا من التعاريف، يذكر منها ما يلي:

-هي مجموعة متكاملة من الدراسات المتخصصة تجرى لتحديد مدى صلاحية المشروع الاستثماري من عدة جوانب قانونية، تسويقية، إنتاجية، مالية، اقتصادية، اجتماعية لتحقيق أهداف محددة والتي تمكن في النهاية من اتخاذ القرار الاستثماري الخاص بإنشاء المشروع من عدمه بمعنى قبول أو رفض المشروع¹.

-هي سلسلة من الدراسات التي تمكن القائمين في النهاية بالتوصية بتنفيذ المشروع أو صرف النظر عنه، وهذه الدراسات تتطلب معلومات تختلف من مشروع لآخر حسب طبيعة وحجم ونوع المشروع².

-عبارة عن عملية جمع المعلومات عن مشروع مقترح ومن ثم تحليلها لمعرفة إمكانية تنفيذ وتقليل مخاطر وربحية المشروع³.

-هي دراسة يقوم بها صاحب فكرة مشروع جديد لدراسة إمكانية تطبيق المشروع ونجاحه، أي دراسة الجدوى في توضيح الاستثمارات المطلوبة والعائد المتوقع المؤثرات الخارجية على المشروع، مثل قوانين الدولة والمنافسة والتطور التكنولوجي⁴.

¹ رائد محمد عبدربه، (2015): دراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع، الطبعة 01، دار الجنادرية، عمان، الأردن، ص ص 35-36.
² شقيري نوري موسى، أسامة عزمي سلام، (2011): دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات الاستثمارية، الطبعة 02، دار المسير، عمان، الأردن، ص ص 21-22.

³ سالم الفهد، (2017): دراسات الجدوى لاستثمار المنشآت الرياضية، الطبعة 01، دار الوفاء، الاسكندرية، مصر، ص 32.

⁴ خليل شناوي، (2020): دراسة الجدوى للمشاريع الريادية، ط 01، دار الراية، عمان، الأردن، ص 15.

ويمكن تعريف دراسة الجدوى على أنها:

دراسة مكثفة يقوم بها فريق من الخبراء المتخصصين في مجالات متعددة لغرض اتخاذ قرار قبول أو رفض المشروع

ومن أبرز السمات المميزة لدراسات الجدوى ما يلي¹:

-النظرة المستقبلية، أي أنها تتعامل مع المستقبل فدراسة الجدوى تعنى بدراسة إمكانية تنفيذ فكرة استثمارية يمتد عمرها إلى عدد من السنوات ويمتاز عنصر الوقت فيها بالأهمية البالغة نتيجة بالدرجة الأولى إلى عدم ثبات الفرص التسويقية المتاحة أمام المشروع لفترات طويلة، وذلك بسبب التطورات المستمرة في بيئة المشروع وهذا يتطلب ضرورة تحديث الدراسات باستمرار.

-طالما أن الدراسة تتعلق بالمستقبل فإن محتوياتها تمثل تقديرات احتمالية تحمل في طياتها احتمالات مطابقة الواقع والانحراف عنه الأمر الذي يعطي أهمية متزايدة لمراعاة الدقة في هذه التقديرات.

-تعدد المراحل وتربطها، فدراسة الجدوى لمشروع ما تتكون من عدة مراحل وخطوات متخصصة مترابطة ومتداخلة ومتتابعة ونتائج كل مرحلة تمثل مدخلات للمرحلة التي تليها وفي نهاية كل مرحلة يتم اتخاذ قرار إما بالانتقال إلى المرحلة التالية أو التوقف، ولذلك فإن أي خطأ في إعداد أية مرحلة ينعكس أثره بشكل مباشر في المرحلة اللاحقة لها.

-دراسة لا يمكن إنجازها من قبل خبير واحد وإنما من قبل فريق من الخبراء كل حسب تخصصه حيث يقوم خبراء التسويق بإعداد دراسة السوق، والمهندسون والخبراء الفنيون بإعداد الدراسة الفنية في حين يقوم الخبراء الماليون بإعداد الدراسة المالية والاقتصادية للمشروع.

¹ رائد محمد عبدربه، مرجع سبق ذكره، ص ص 36-37.

-وتنتهي دراسة الجدوى عند تنفيذ الاقتراح الاستثماري ولا يدخل فيها تنفيذ المشروع وتقويمه، وإن كان ذلك يؤثر إذا ما ظهرت صعوبات، فيتم اللجوء إلى إعادة دراسات الجدوى للتغلب على تلك الصعوبات.

2-دورة حياة دراسة الجدوى:

تعتبر دراسة الجدوى مشروعاً في حد ذاتها، ويمكن إختصار دورة حياة دراسة الجدوى كما يلي¹:

2-1-مرحلة التعريف: الإطار العام لهدف دراسة الجدوى.

2-2-مرحلة التصميم: وضع خطة توضيح آلية تنفيذ دراسة الجدوى.

2-3-مرحلة التنفيذ: تطبيق دراسة الجدوى.

2-4-مرحلة انجاز المهمة: تقديم التقرير المطلوب.

3-المجالات التطبيقية لدراسة الجدوى:

هناك عدة مجالات تطبيقية لدراسات الجدوى ولعل أهمها ما يلي²:

3-1-دراسة الجدوى للمشاريع الإستثمارية الجديدة:

يحتاج المشروع الاستثماري الجديد إلى دراسات وتقديرات وتوقعات تقوم على منهجية وأساليب دقيقة في ظل ظروف عدم التأكد المصاحبة لأي مشروع جديد، وهذه الدراسات تتم قبل البدء بتنفيذ المشروع أخذاً بالاعتبار المتغيرات الداخلية والمتغيرات الخارجية المؤثرة في المشروع.

3-2-دراسة الجدوى للتوسعات في المشاريع القائمة:

¹ علي عابد، (2011): دور التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي-دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية بتيارت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، ص 61.

² شقيري نوري موسى، أسامة عزمي سلام، مرجع سبق ذكره، ص ص 29-30.

تكون دراسة الجدوى أمام حالة المشروع القائم بالفعل، ولكن لأسباب كثيرة يتم التوسع الاستثماري من خلال إقامة مصنع تابع أو خط إنتاج جديد أو فتح فرع جديد في منطقة جغرافية جديدة أو من خلال زيادة الطاقة الإنتاجية لمشروع قائم من خلال شراء آلات إضافية جديدة، وفي كل هذه الحالات يحتاج التوسع الاستثماري إلى إجراء دراسات جدوى إقتصادية لاتخاذ القرار الاستثماري الرشيد في كل حالة.

3-3-دراسة الجدوى للحلال والتجديد:

وتتم تلك الدراسة عندما يكون القرار الاستثماري يتعلق بإحلال أو استبدال آلة جديدة محل آلة قديمة بعد انتهاء العمر الافتراضي للآلة القديمة، وتصبح المسألة تحتاج إلى الاختيار بين الأنواع المختلفة من الآلات وتقدير التدفقات النقدية الداخلة والخارجة المتوقعة والعائد من كل بديل واختيار البديل الأفضل.

3-4-دراسة الجدوى للتطوير التكنولوجي:

وتبرز أهمية هذا المجال نظرا للدخول في مرحلة الثورة التكنولوجية المعلوماتية، ومع التغيرات المصاحبة للنظام الاقتصادي العالمي الجديد، وتزايد التنافسية مما سيدفع المؤسسات إلى المزيد من البحث والتطوير ثم الاتجاه إلى التطوير التكنولوجي.

4-صعوبات دراسة الجدوى:

هناك الكثير من الصعوبات التي تواجه إعداد دراسة الجدوى، ويذكر أبرزها كما يلي¹:

4-1-صعوبة التقدير: تعتمد أساسا على التقديرات (تكاليف-إيرادات)، فإذا اختلفت الأرقام الفعلية عن تلك المقدرة بالدراسة قد يؤدي ذلك إلى تغيير جدوى المشروع وينقلب من مشروع مربح إلى مشروع خاسر.

4-2-الوقت: يتطلب تقسيم المشروع بصورة نهائية وقتا طويلا، وقد تتغير الأمور في الفترات اللاحقة خاصة الأسعار، مما يسفر عن ابتعاد الدراسة عن الواقع العملي واختلاف نتائجها عن المتوقع.

¹ غالب العباسي، محمد نور برهان، (2013): إدارة المشاريع، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة، مصر، ص ص 36-38.

4-3-التكاليف: تتطلب دراسة الجدوى المتكاملة الكثير من الأموال تدفع للمستشارين ومكاتب الخبرة وخاصة الأجنبية منها.

4-4-التنسيق: في بعض الأحيان ونظرا لكبر حجم الدراسة وكثرة تفاصيلها يتم تقسيمها وتوزيعها على عدد من الخبراء والاستشاريين، مما يؤدي إلى اختلاف وجهات النظر وضعف التنسيق بين أجزائها.

4-5-ندرة المعلومات وعدم دقتها: تعتمد دراسة الجدوى اعتمادا كبيرا على المعلومات فإذا لم تتوفر أو كانت غير دقيقة فإن مخرجات الدراسة قد تكون بعيدة عن الواقع وغير دقيقة.

5-مراحل دراسة الجدوى:

تتقسم دراسات الجدوى إلى مراحل يتم توضيحها كما يلي¹:

5-1-مرحلة ما قبل الاستثمار:

دراسة المشروع من جميع الجوانب عبر مرحلتين:

5-1-1-الفكرة الأولية الخاصة بالمشروع (توفر الفرصة): هناك فرصة متاحة أو حاجة ما.

5-1-2-تبلور الفكرة: في ضوء معطيات الفرصة، يبدأ التفكير العميق لكيفية الاستفادة وإمكانية تحويلها أو ترجمتها إلى واقع عملي.

5-2-دراسة الجدوى الاقتصادية الأولية: بعد نضوج الفكرة يتم اللجوء للقيام إما شخصيا أو تكليف جهة مختصة بإعداد دراسة أولية عن المشروع، ونتائجها تحدد عمليا قرار الاستثمار أو التخلي عن المشروع.

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على:
-محمد السيد البدوي الدسوقي طلحة، غازي محفوظ داود فلان، (2012): النموذج التطبيقي لإعداد دراسة جدوى فعالة، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، مصر، ص ص 19-44.
-محمد محمود العجلوني، سعيد سامي الحلاق، (2010): دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 59-74.
-سالم الفهد، (2017): دراسات الجدوى لاستثمار المنشآت الرياضية، الطبعة 01، دار الوفاء، الإسكندرية، مصر، ص ص 35-38.

5-3-دراسة الجدوى التفصيلية: بعد الدراسة الأولية تكتمل القناعة بإستمرار في المشروع، يتم تكليف المختصين للقيام بدراسة تفصيلية (ويتم شرحها في العنصر الموالي).

5-4-تقييم المشروع: بعد الإنتهاء من الدراسة التفصيلية، يتم استخدام مجموعة من الأساليب والتقنيات الاقتصادية والمالية لتقييم المشروع خاصة من الناحية الربحية.

5-5-اتخاذ القرار: في ضوء نتائج تقييم المشروع، يتم الانتقال إلى مرحلة حاسمة وأخيرة، وهي اتخاذ قرار نهائي بتنفيذ المشروع أو رفضه، وأكثر ما يؤثر في هذا القرار هو العامل المالي.

6-مكونات دراسة الجدوى التفصيلية:

تتكون دراسة الجدوى التفصيلية من الدراسات التالية¹:

6-1-دراسة الجدوى التسويقية:وتشتمل على ما يلي:

- ✓ تحديد الطاقة الاستيعابية للسوق الذي سيقام فيه المشروع.
- ✓ توصيف سوق السلعة التي سينتجها المشروع (نظام السوق، شكل السوق، نوع السوق، حدود السوق، جودة وتكاليف وأسعار المنتجات البديلة، المنافس، المستهلكين،...).
- ✓ تحديد الميزة التنافسية التي تتمتع بها مخرجات المشروع.
- ✓ تحديد إمكانية رضا المستهلك طبقا للمواصفات المطلوبة.
- ✓ تحديد الفجوة القائمة بين العرض والطلب.
- ✓ تحديد اتجاهات الطلب للمنتج مستقبلا والتنبؤ بالمبيعات.

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على:
-محمد السيد البدوي الدسوقي طلحة، غازي محفوظ داود فلمان، (2012): النموذج التطبيقي لإعداد دراسة جدوى فعالة، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، مصر، ص ص 19-44.
-محمد محمود العجلوني، سعيد سامي الحلاق، (2010): دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 59-74.

-سالم الفهد، (2017): دراسات الجدوى لاستثمار المنشآت الرياضية، الطبعة 01، دار الوفاء، الاسكندرية، مصر، ص ص 39-62.
-محمد ابراهيم عبد الرحيم، (2007): دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم أصول المشروعات، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، مصر، ص ص 31-79.

✓ تحديد موقع المشروع من السوق.

6-2-دراسة الجدوى الفنية:وتشتمل على ما يلي:

✓ تحديد حجم المشروع (الطاقة الانتاجية وحجم الانتاج) وأسلوب الانتاج لتقدير التكاليف.

✓ دراسة مدى توفر المواد الأولية اللازمة للانتاج.

✓ دراسة مدى توفر المعدات اللازمة للعمل والانتاج.

✓ دراسة مدى توفر اليد العاملة الماهرة وذات الكفاءة اللازمة.

✓ دراسة مدى توفر الأصول المعرفية اللازمة لانجاز المهام الإدارية.

6-3-دراسة الجدوى المالية:وتشتمل على ما يلي:

✓ دراسة التكاليف (استثمارية + جارية).

✓ دراسة مدى إمكانية تحقيق ربح في ظل تغطية التكاليف.

✓ دراسة مدى كفاية رأس المال لإقامة المشروع.

✓ دراسة الحاجة للاقتراض والهيكل التمويلي.

6-4-دراسة الجدوى الاقتصادية:وتشتمل على ما يلي:

يتشابه التقييم الاقتصادي مع المالي في استخدام نفس المقاييس (في التقييم الاقتصادي لا تقدر التكاليف على أساس أسعار السوق بل أسعار الظل التي تعكس القيمة الحقيقية).

6-5-دراسة الجدوى الاجتماعية:وتشتمل على ما يلي:

✓ أثر المشروع على مختلف فئات المجتمع.

✓ أثر المشروع على خلق فرص عمل جديدة.

✓ أثر المشروع على توزيع الدخل بعدالة.

6-6-دراسة الجدوى البيئية:وتشتمل على ما يلي:

لكل مشروع آثار بيئية إيجابية أو سلبية، فالتقييم البيئي للمشروع يساعد في تقليل الأضرار البيئية الناتجة عن المشروع وزيادة المنافع الإيجابية كما يتضمن التقييم الآثار على الصحة العامة والمحافظة على البيئة ورفاهية أفراد المجتمع في منطقة المشروع.

6-7-تحليل الحساسية:وتشتمل على ما يلي:

هو أحد الأساليب العلمية تستخدم لتحديد من تأثير المخاطر في ظل الظروف المتغيرة. هناك حساسية للتغير في أربع مجالات رئيسية، وهي:

-حساسية المشروع لزيادة التكاليف.

-حساسية المشروع لتأخير فترة التنفيذ.

-حساسية المشروع لانخفاض أسعار منتج المشروع.

-حساسية المشروع لانخفاض الانتاج.

6-8-كتابة التقرير:

وهي النتيجة النهائية والمحصلة لما تم في المراحل السابقة على شكل تقرير يوضح بالتفصيل دراسة كل مرحلة على حدة إضافة إلى اتخاذ القرار النهائي بشكل قبول الاستثمار في المشروع المدروس أو رفضه.

ثانيا- طرق التقييم والمفاضلة بين المشاريع:

إن تقييم المشاريع والمفاضلة فيما بينها يعتبر عملية وضع المعايير اللازمة التي يمكن من خلالها التوصل إلى اختيار البديل أو المشروع المناسب من بين عدة بدائل مقترحة، والذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة واستنادا إلى أسس علمية¹.

1-معايير اختيار المشاريع:

تتمثل المعايير المستخدمة في اختيار المشروع كالتالي²:

1-1-الواقعية: ويعني ذلك أن يعكس نموذج المشروع الحالة الواقعية للقرار الذي سيتم اتخاذه، وان يراعي الظروف المادية والإمكانات الواقعية المتاحة، والموارد والتكاليف، ودراسة أيضا المخاطر المتوقعة، وأن يفي المشروع باحتياجات العملاء والمستهلكين.

1-2-القدرة: ويعني قدرة المشروع على التأقلم مع الفترات الزمنية الطويلة لتحقيق الأهداف، وقادر على مواجهة العوامل والمتغيرات في البيئة الخارجية المحيطة، وكذلك قدرة المشروع على اقتناص الفرص في البيئة.

1-3-المرونة: ويعني قدرة المشروع على الاستجابة للتغيرات بحيث يمكن تعديله لمواجهة أي ظروف طارئة.

1-4-سهولة الاستخدام: وهذا يعني أن يكون نموذج المشروع ملائما وسهل الاستخدام ولا يستغرق فهم طويلا في تطبيقه عمليا.

1-5-التكلفة: وهذا يعني أن تكون تكاليف أقل من العوائد المتوقعة منه، لذلك لا بد من حساب وتقدير التكلفة للمشروع ومقارنتها مع المنافع المتوقعة منه لاتخاذ القرارات المناسبة.

¹ رائد محمد عبدربه، مرجع سبق ذكره، ص 61.

² أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص ص 41-43.

1-6-سهولة الحوسبة الكترونيا: يعني ذلك أنه يمكن تطبيق أي تطورات تكنولوجيا في مجال البرمجيات والجداول الالكترونية على نموذج المشروع، وذلك لغرض السرعة والدقة في الحصول على معلومات صحيحة تساعد في اتخاذ القرارات المناسبة لتحقيق أهداف المشروع.

1-7-العوامل الانتاجية والتسويقية: والتي يجب أخذها بعين الاعتبار لتوفير المتطلبات اللازمة لتنفيذ المشروع، ولغرض سهولة تسويق مخرجات المشروع.

1-8-الموارد: وتشمل الموارد بشكل عام والتي يجب أن تكون كافية لتنفيذ المشروع.

2- نماذج اختيار المشاريع:

تقسم الماذج المستخدمة في اختيار المشروع إلى نموذجين أساسيين هما: النماذج غير العددية والنماذج العددية.

2-1- النماذج غير العددية:

وهي تلك النماذج التي لا تستخدم الأرقام في مدخلاتها، وهذه النماذج أنواع يذكر أهمها وأبرزها كما يلي¹:

2-1-1-الشخص المؤثر:

يستخدم في الحالة التي يتم فيها اقتراح انشاء المشروع من قبل شخص مؤثر في الإدارة العليا للمؤسسة. فقد يقترح الشخص المؤثر في المؤسسة فكرة لانشاء مشروع ما، ثم يتم تبني هذه الفكرة لولادة مشروع ما، ويتم اتخاذ القرار المناسب من الإدارة العليا إما بتبني هذه الفكرة نهائيا أو استبعادها لعدم صلاحية تنفيذ هذه الفكرة.

2-1-2-الضرورة التشغيلية:

ويعني ذلك الحاجة الملحة والضرورية لتأسيس مشروع ما مثل ضرورة بناء سياج في حالة وجود فياضات تؤثر على المؤسسة، ويطلب الأمر القيام بهذا المشروع كضرورة تشغيلية.

¹ نفس المرجع، ص ص 43-44

2-1-3-الضرورة التنافسية:

فقد يكون انشاء وتأسيس المشروع لغرض تحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة اتجاه المنافسين الآخرين لها في السوق.

2-1-4-التوسع في الطاقة الانتاجية:

حيث يتطلب الأمر تأسيس مشروع لغرض زيادة الطاقة الانتاجية للمؤسسة لمقابلة الطلبات غير المتوقعة من العملاء على منتج معين.

2-2-النماذج العديدة:

ويمكن تقسيمها إلى نماذج تقليدية وأخرى حديثة.

2-1-النماذج التقليدية:

2-1-1-فترة أو مدة الاسترداد:

تشير إلى طول المدة الزمنية اللازمة لتساوي التدفقة النقدي الداخل من إنفاق رأس مال معين مع التدفق النقدي الخارج للمشروع المقترح، بمعنى آخر هي الفترة الزمنية اللازمة لاسترداد رأس المال الاصيل للمشروع¹. يرمز له بـ (DR: laDureedeRecupiration)

ويتم حسابه وفقا للمعادلة التالية²:

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{قيمة الاستثمار}}{\text{صافي التدفقات النقدية الايرادات}}$$

¹ شقيري نوري سومي، أسامة عزمي سلام، ص 141.

² غالب العباسي، محمد نور برهان، مرجع سبق ذكره، ص 40.

- معيار القبول أو الرفض:

يمكن استخدام طريقة فترة الاسترداد لقبول أو رفض المشاريع، فإذا كانت فترة الاسترداد المحسوبة أقل من عمر المشروع يكون المشروع مقبولاً، وإذا كانت أكبر فإن المشروع يرفض. كما يمكن استخدامها حسب درجة تفضيلها، فيكون أفضل مشروع هو الذي تكون فترة استرداده أقصر من غيره من المشاريع¹.

- مزايا معيار فترة الاسترداد: وتتمثل فيما يلي²:

- سهولة الحساب، فهي طريقة مفضلة لدة جهات التمويل وذلك لاهتمام الممول باسترداد أمواله في أقصر فترة ممكنة، بالتالي فهي بمثابة مؤشر أولي.

- مؤشر مبدئي وسريع عن ضرورة المزيد من البحث والدراسة أم لا.

- يحدد مستوى السيولة المتدفق للمشروع في كل سنة من سنوات تشغيله.

- يستخدم للمفاضلة بين المشاريع التي تخضع لتغيرات تكنولوجية سريعة.

- يستخدم في الاستثمارات عالية المخاطر.

- عيوب معيار فترة الاسترداد: وتتمثل فيما يلي³:

- تحدد المدة اللازمة لإستعادة الأموال المنفقة على المشروع الإستثماري.

- لا يقيس الربحية بل سرعة الاسترداد.

- قد تؤدي الطريقة إلى استبعاد بعض المشاريع الاستثمارية التي لا تستطيع الإسترداد المبكر للأموال المستثمرة فيها.

- تتجاهل هذه الطريقة قيمة الوقت بالنسبة للنقود أي القيمة الزمنية للنقود.

¹ نفس المرجع، ص 40.

² شقيري نوري سومي، أسامة عزمي سلام، ص ص 142-143.

³ محمد محمود العجلوني، سعبد سامي الحلاق، ص 289.

-مثال 01 (في حالة الدخل ثابت): يتطلب أحد المشاريع انفاق مبلغ قدره 40.000.00 دج، ويعطي هذا المشروع دخلا سنويا مقداره 10.000.00 دج ولمدة 07 سنوات، فما هي فترة الاسترداد لهذا المشروع؟

-الحل:

$$\text{سنوات} = \frac{40.000.00}{10.000.00} = 4 \text{ سنوات}$$

-مثال 02 (في حالة الدخل متغير): يتطلب أحد المشاريع انفاق مبلغ قدره 20.000.00 دج، ويعطي دخلا سنويا لمدة 08 سنوات، التدفقات النقدية الواردة لكل سنة موضحة في الجدول الموالي:

التدفقات النقدية الواردة	السنة
8.000.00	1
7.000.00	2
4.000.00	3
3.000.00	4
3.000.00	5
2.000.00	6
8.000.00	7
10.000.00	8

-ما هي فترة الاسترداد لهذا المشروع؟

-الحل:

يتم جمع التدفقات النقدية للثلاث سنوات الأولى نجد أن مجموعها يبلغ 19.000.00 دج (حاصل جمع 8.000.00 + 7.000.00 + 4.000.00)، وهذا المبلغ يقل بمقدار 1.0000.00 دج عن تكلفة المشروع (حاصل فرق 20.000.00 - 19.000.00). ولذلك نسترد المبلغ المستثمر في السنة الرابعة، وبما أن التدفق النقدي في السنة الرابعة هو 3.000.00 دج والمشروع لا يزال بحاجة 10.000.00 دج فقط لاسترداد تكلفته وذلك في أشهر السنة الرابعة، فإن:

$$\text{أشهر } 04 = 12 \cdot \frac{1.000.00}{3.000.00} = \text{فترة الاسترداد}$$

بالتالي فترة الاسترداد لهذا المشروع هي 03 سنوات و 04 شهور .

-مثال 03 (في حالة المفاضلة): ليكن هناك مشروعين (A) و(B)، وكانت التكاليف الاستثمارية اللازمة لكل منهما 100.000.00 دج، وصافي التدفقات النقدية للمشروع الأول (A) 25.000.00 دج، والثاني 20.000.00 دج، في هذه الحالة أي المشروعين نختار؟.

-الحل:

-فترة الاسترداد للمشروع الأول (A):

$$\text{سنوات } 04 = \frac{100.000}{25.000} = \text{فترة الاسترداد}$$

-فترة الاسترداد للمشروع الأول (B):

$$\text{سنوات } 05 = \frac{100.000}{20.000} = \text{فترة الاسترداد}$$

وبالمقارنة بين المشروعين $DR (A) < DR (B)$

نختار المشروع الأول (A) لأنه يحقق أقل فترة لاسترداد تكلفة المشروع.

2-1-2- معدل العائد المحاسبي:

يعتمد على مفهوم الربح المحاسبي والنتائج عن مقابلة الإيرادات المتوقعة لكل سنة من العمر الاقتصادي للمشروع بالتكاليف المتوقعة للحصول على هذا الإيراد¹. يرمز له (TR:)
(le Taux de Rendement Comptable)

ويتم حسابه وفقا للمعادلة التالية²:

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط صافي الربح}}{\text{متوسط قيمة الاستثمار للمشروع}} \cdot 100\%$$

- معيار القبول أو الرفض:

في حالة مشروع واحد يتم مقارنة معدل العائد على الاستثمار مع عائد الفرصة البديلة، فإذا كان معدل العائد المحاسبي أكبر من معدل الفرصة البديلة، أما إذا كان أقل فيتم رفض المشروع. وتتم المفاضلة بين أكثر من مشروع للمشروع الذي يحقق أكبر معدل للعائد المحاسبي³.

- مزايا معيار معدل العائد المحاسبي: وتتمثل فيما يلي⁴:

- سهولة الحساب والفهم.

- مقياس نسبي وليس مطلق لأنه يفيد في تقييم المشروع من خلال العائد السنوي على وحدة رأس المال المستثمر (أنتاجية رأس المال مقارنة بتكلفة الوحدة الواحدة من رأس المال).

¹ شقيري نوري سومي، أسامة عزمي سلام، ص 145.

² رائد محمد عبد ربه، مرجع سبق ذكره، ص 71.

³ نفس المرجع، ص 70.

⁴ شقيري نوري سومي، أسامة عزمي سلام، ص 148.

-عيوب معيار معدل العائد المحاسبي:وتتمثل فيما يلي¹:

-يعتمد على صافي الربح وليس صافي التدفقات النقدية.

-يتضمن كل العيوب المرتبطة بالربح المحاسبي.

-صعوبة الاختيار في حالة التساوي بين المشاريع.

-تجاهل تام للقيمة الزمنية للنقود.

-مثال 01: يقدر متوسط الربح السنوي للمشروع (A) مبلغ 15.000.00 دج، وتكلفته 100.000.00 دج، والمشروع (B) صافي ربحه 20.000.00 دج وتكلفته 100.000.00 دج، أي المشروعين نختار؟

-الحل:

-معدل العائد المحاسبي للمشروع الأول (A):

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{15.000.00}{100.000.00} = 0.15 = 15\%$$

-معدل العائد المحاسبي للمشروع الأول (B):

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{20.000.00}{100.000.00} = 0.20 = 20\%$$

وبالمقارنة بين المشروعين $DR (A) < DR (B)$

نختار المشروع الثاني (B) لأنه يحقق أكبر معدل العائد المحاسبي.

¹ نفس المرجع، ص 148.

-مثال 02: لديك مشروع متوسط قيمة الاستثمار فيه تساوي 25.000.00 دج، ومن المتوقع أن تنتج عنه أرباحا صافية ولمدة 05 سنوات موضحة في الجدول كما يلي:

التدفقات النقدية الواردة	السنة
4.000.00	1
3.000.00	2
8.000.00	3
6.000.00	4
4.000.00	5

-أحسب معدل العائد المحاسبي، وهل نقبل المشروع إذا كان عائد الفرصة البديلة 08%؟

-الحل:

يتم حساب متوسط صافي الربح كما يلي:

$$\text{متوسط صافي الربح} = \frac{4.000.00 + 3.000.00 + 8.000.00 + 6.000.00 + 4.000.00}{05}$$

$$\text{متوسط صافي الربح} = \frac{25.000.00}{05} = 5.000.00$$

ويتم حساب معدل العائد المحاسبي وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{5.000.00}{25.000.00} \cdot 100\%$$

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = 20\%$$

وبالمقارنة مع معدل الفرصة البديلة نجد أن معدل العائد المحاسبي أكبر من معدل الفرصة البديلة: 20% < 8%

بالتالي نقبل الاستثمار في المشروع.

2-2- النماذج الحديثة:

2-2-1- صافي القيمة الحالية:

تتضمن طريقة صافي القيمة الحالية تعديل الوقت لجميع التدفقات النقدية باستخدام معدل العائد المطلوب بواسطة الإدارة على المشاريع الاستثمارية الجديدة (أي تكلفة رأس المال)، ويتخذ القرار بناء على رقم صافي القيمة الحالية الناتج، ولتحديد صافي القيمة الحالية تتبع الخطوات التالية¹:

-إختيار معدل مناسب للفائدة (المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال).

-حساب القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية السنوية المتوقعة من المشروع.

-حساب القيمة الحالية للتدفقات الاستثمارية النقدية المطلوبة بواسطة المشروع.

وتكون القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية السنوية مطروحا منها القيمة الحالية للتدفقات الاستثمارية مساوية لصافي القيمة الحالية للمشروع². ويرمز له (VAN: ValeurActuelleNet).

ويتم حسابه وفقا للمعادلة التالية³:

¹ محمد محمود العلجوني، سعيد سامي الحلاق، مرجع سبق ذكره، ص 594.

² نفس المرجع، ص 294.

³ غالب العباسي، محمد نور برهان، مرجع سبق ذكره، ص 43.

المشروع تكلفة - التدفقات النقدية = صافي القيمة الحالية

-ملاحظة:

- ✓ **معدل الخصم:** يستعمل لخصم التدفقات النقدية ويعبر عن الحد الأدنى من الأرباح التي نحصل عليها من المشروع خلال السنة الأولى أو عدة سنوات من حياة المشروع تحت الدراسة.
- ✓ **القيمة الزمنية للنقود:** يقصد بها أخذ العامل الزمني لتحديد قيمة التدفقات النقدية وتعني قيمة المبلغ الذي نستلمه اليوم أكبر من قيمة مبلغ مماثل نستلمه مستقبلاً.

-معياري القبول أو الرفض:

يقبل المشروع إذا كان صافي القيمة الحالية للمشروع موجبا أو أكبر من الصفر، ويرفض إذا كان سالبا. وإذا كان صافي القيمة الحالية مساويا للصفر يعني ذلك أن معدل العائد المتوقع يساوي تكلفة المشروع، بالتالي يتوقع أن يرفض لأنه لا ينجم عنه ربحية، ويمكن أن يقبل إذا أراد تحقيق ربحية إجتماعية أو منفعة عامة، ويسمى المشروع الذي صافي قيمته الحالية مساويا للصفر **بالمشروع الحدي**. أما في حالة المفاضلة بين مشروعين أو أكثر فيتم اختيار المشروع الذي يحقق أعلى صافي للقيمة الحالية.

-مزاي معياري صافي القيمة الحالية: وتتمثل فيما يلي¹:

-يراعي التغير في القيمة الزمنية للنقود ويأخذ بالحسبان التغيرات في الأسعار وبالتالي يحدد مدى قدرة المشروع الاستثماري على تغطية التكاليف وتحقيق عائد إضافي.

-يأخذ في الاعتبار التدفقات النقدية للمشروع طوال عمر المشروع الافتراضي.

¹ شقيري نوري موسى، أسامة عزمي سلام، مرجع سبق ذكره، ص ص 157-158.

-يفضل استخدامه عندما تكون التدفقات النقدية الداخلة تتراوح بين تدفقات نقدية موجبة وأخرى سالبة.

-يعكس قيمة المشروع باستخدام معدل الخصم الذي يمثل تكلفة رأس المال أو تكلفة الأموال.

-عيوب معيار صافي القيمة الحالية:وتتمثل فيما يلي¹:

-لا يعطي ترتيبا سليما للمشاريع في حالة اختلاف التكلفة المبدئية أو إختلاف عمر المشروع.

-يتجاهل عوامل عدم التأكد وما يرتبط بها من مخاطر لها أثر على قيمة المشروع، لأنه يتم تحديد معدل الخصم في ظل عدم التأكد وعادة يتم تقديره.

-مثال: لديك مشروعين (A) و(B)، قدرت التكاليف الاستثمارية لكل منهما 100.000.00 دج، كما تم تقدير معامل الخصم 08%، وكانت التدفقات النقدية موضحة في الجدول التالي:

السنة	معدل الخصم	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (A)	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (B)
1	0.916	4.000.00	3.000.00
2	0.875	20.000.00	18.000.00
3	0.794	32.000.00	35.000.00
4	0.735	45.000.00	47.000.00
5	0.681	60.000.00	65.000.00

¹ نفس المرجع، ص 158.

-أوجد صافي القيمة الحالية للمشروعين؟ وأي المشروعين تختار للاستثمار؟

-الحل:

يتم حساب القيمة الحالية للمشروعين كما يلي:

السنة	معدل الخصم	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (A)	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (B)	القيمة الحالية للمشروع (A)	القيمة الحالية للمشروع (B)
1	0.916	4.000.00	3.000.00	3.664.00	2.748.00
2	0.875	20.000.00	18.000.00	17.500.00	15.750.00
3	0.794	32.000.00	35.000.00	25.408.00	27.790.00
4	0.735	45.000.00	47.000.00	33.075.00	34.545.00
5	0.681	60.000.00	65.000.00	40.860.00	44.265.00
/	/	/	/	120.507.00	125.098.00

وبالتعويض في المعادلة التالية:

$$\text{المشروع تكلفة} - \text{التدفقات النقدية} = \text{صافي القيمة الحالية}$$

-صافي القيمة الحالية للمشروع (A):

$$\text{دج } 20.507.00 = 120.507.00 - 100.000.00 = \text{صافي القيمة الحالية}$$

-صافي القيمة الحالية للمشروع (B):

$$\text{دج } 25.098.00 = 125.098.00 - 100.000.00 = \text{صافي القيمة الحالية}$$

وبمقارنة صافي القيمة الحالية للمشروعين نجد أن:

$$\text{VAN (A) < VAN (B)}$$

بالتالي نقبل الاستثمار في المشروع الثاني (B)، لأن صافي قيمته الحالية أكبر.

2-2-2- مؤشر الربحية:

هو إحدى الطرق التي تعتمد على مبدأ خصم التدفقات النقدية ويطلق عليه نسبة التكلفة إلى المنفعة، وهو عبارة عن القيمة الحالية للتدفقات النقدية الناتجة عن المشروع أو الاقتراح الاستثماري مقسوما على التكلفة المبدئية لهذا المشروع¹. ويرمز له (IP: IndicedeProfitabilite).

ويتم حسابه وفقا للمعادلة التالية²:

$$\text{مؤشر الربحية} = \frac{\text{صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة}}{\text{التكلفة المبدئية للمشروع}}$$

¹ نفس المرجع، ص 158.

² نفس المرجع، ص 159

-معيار القبول أو الرفض:

يقبل المشروع إذا كان مؤشر الربحية أكبر من الواحد الصحيح، ويرفض إذا كان أقل من الواحد الصحيح. أما إذا كان مساويا للواحد يعني أن المشروع لا يحقق أرباحا بالمفهوم المحاسبي ولكن قد ينتج عنه أرباحا إجتماعية. وعند الاختيار بين أكثر من مشروع يتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر مؤشر للربحية.

-مزايا معيار مؤشر الربحية:وتتمثل فيما يلي¹:

-يراعي التغير في القيمة الزمنية للنقود.

-سهولة ترتيب المشاريع وفقا لقيمة المؤثر أفضل من أسلوب صافي القيمة الحالية.

-سهولة التقدير عندما تكون التدفقات غير ثابتة.

-عيوب معيار مؤشر الربحية:وتتمثل فيما يلي²:

-لا يراعي مخاطر عدم التأكد.

-يتجاهل نمط ووقت حدوث التدفق عند ترتيب المشاريع فضلا عن كونه مكمل لصافي القيمة الحالية.

-مثال: لديك مشروعين (A) و(B)، قدرت التكاليف الاستثمارية لكل منهما 100.000.00 دج، و130.00.00 دج على التوالي، وحدد معامل الخصم بـ 14%، وكانت التدفقات النقدية موضحة في الجدول التالي:

¹ شقيري نوري موسى، أسامة عزمي سلام، مرجع سبق ذكره، ص 164.

² نفس المرجع، ص 164.

التدفقات النقدية الواردة للمشروع (B)	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (A)	معدل الخصم	السنة
10.000.00	25.000.00	0.877	1
50.000.00	10.000.00	0.769	2
40.000.00	30.000.00	0.674	3
60.000.00	40.000.00	0.592	4
80.000.00	70.000.00	0.519	5

-أوجد مؤشر الربحية للمشروعين؟ وأي المشروعين تختار للاستثمار؟

-الحل:

يتم حساب القيمة الحالية للمشروعين كما يلي:

السنة	معدل الخصم	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (A)	التدفقات النقدية الواردة للمشروع (B)	القيمة الحالية للمشروع (A)	القيمة الحالية للمشروع (B)
1	0.877	25.000.00	10.000.00	21.925.00	8.770.00
2	0.769	10.000.00	50.000.00	7.690.00	38.450.00
3	0.674	30.000.00	40.000.00	20.220.00	26.960.00
4	0.592	40.000.00	60.000.00	23.680.00	35.520.00
5	0.519	70.000.00	80.000.00	36.330.00	41.520.00
	/	/	/	50.615.00	133.680.00

وبالتعويض في المعادلة التالية:

$$\text{مؤشر الربحية} = \frac{\text{صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة}}{\text{التكلفة المبدئية للمشروع}}$$

-صافي القيمة الحالية للمشروع (A):

$$\text{مؤشر الربحية} = \frac{50.615.00}{100.000.00} = 0.5$$

-صافي القيمة الحالية للمشروع (B):

$$\text{مؤشر الربحية} = \frac{133.680.00}{100.000.00} = 1.02$$

وبمقارنة مؤشر الربحية للمشروعين نجد أن:

$$IP (A) < IP (B)$$

بالتالي نقبل الاستثمار في المشروع الثاني (B)، لأن دليل ربحيته أكبر.

2-2-3- معدل العائد الداخلي:

يستخدم معدل الخصم للحساب في المعايير السابقة (صافي القيمة الحالية ومؤشر الربحية)¹، وخلافا لهذين المعيارين فإن استخدام معيار العائد الداخلي يتم فيه البحث عن معدل الخصم الذي يجعل صافي القيمة الحالية للمشروع مساويا للصفر، حيث تتعادل عنده القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة مع القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصادرة². ويرمز له (TRI: TauxdeRandement Interne).

ويعتبر هذا المعيار بمثابة المقياس الذي يستخدم في المفاضلة والترجيح ما بين المشاريع المختلفة، والتي يتقرر تنفيذها خلال الفترة الزمنية المعنية بهدف تحقيق مستوى معين من الربحية التجارية. ويصبح صافي القيمة الحالية للإيرادات مساويا للصفر في الحالة التي يكون عندها صافي القيمة الحالية مساويا تماما للقيمة الحالية لإجمالي تكاليف المشروع وتمثل هذه الحالة نقطة التعادل ما بين طرفي المعادلة³.

إن طريقة حساب معدل العائد الداخلي مطولة إلى حد ما وتعتمد على التجربة والخطأ حيث يمكن استخدام الجداول المستخدمة في طريقة صافي القيمة الحالية، بدلا من خصم التدفق النقدي بمعدل محدد مسبقا، فقد

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 52.

² غالب العباسي، محمد نور برهان، مرجع سبق ذكره، ص 43.

³ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 52.

يلزم الأمر تجربة عدد من معدلات الخصم إلى أن يتم الحصول على المعدل الذي يجعل صافي القيمة الحالية مساويا للصفر، حيث يكون هذا هو معدل العائد الداخلي. وتبدأ طريقة الإحتساب بإعداد جدول التدفق النقدي ثم يستخدم معدل خصم تقديري لخصم صافي التدفقات للوصول إلى القيمة الحالية، فإذا كان صافي القيمة الحالية رقما موجبا (أكبر من الصفر) يستخدم معدل خصم أعلى. وإذا كان سالبا (أقل من الصفر) فمعنى ذلك أن معدل العائد المطلوب يقع بين هذين المعدلين¹.

- معيار القبول أو الرفض:

يقبل المشروع الذي يدر العائد المحدد من قبل المستثمر أو الحكومة، أما إذا كان معدل العائد الداخلي المحسوب أقل من ذلك الحد الأدنى المطلوب من قبل صاحب المشروع فيتم رفض المشروع. أما بالنسبة لعملية المفاضلة والاختيار بين المشاريع المتعددة، فيتم اختيار المشروع الذي يكون فيه معدل العائد الداخلي أكبر ما يمكن².

- مزايا معيار معدل العائد الداخلي: وتتمثل فيما يلي³:

- يتميز بنوع من الموضوعية.

- يعتبر معيارا جيدا لقياس الربحية التجارية.

- يعكس الوضع المالي للمشروع المقترح.

¹ غالب العباسي، محمد نور برهان، مرجع سبق ذكره، ص ص 43-44.

² نفس المرجع، ص 44.

³ رائد محمد عبدربه، مرجع سبق ذكره، ص 76.

-عيوب معيار معدل العائد الداخلي:وتتمثل فيما يلي¹:

-يتطلب عمليات وحاولات حسابية ورياضية لا تتطلبها المعايير الأخرى.

-طبقا لهذا المعيار فإن التدفقات النقدية المتوقعة يكون استثمارها بنفس معدل الخصم المستخدم، وهو أمر غير منطقي بالنسبة للاستثمارات الكبيرة التي يستخدم فيها معدلات خصم مرتفعة.

-تتوافر فيه الخصائص الأساسية الواجب توفرها في معيار التقييم السليم.

-يعتبر من المعايير المعتمدة في المفاضلة بين البدائل في تقييم المشاريع على المستوى الدولي والاقليمي ومن قبل مؤسسات التمويل الدولية.

-مثال: لديك مشروع قدرت تكاليفه الاستثمارية بـ 16.200.00 دج، وكانت التدفقات النقدية موضحة في

الجدول التالي:

السنة	التدفقات النقدية الواردة للمشروع
1	8.000.00
2	7.000.00
3	6.000.00

-أوجد معدل العائد الداخلي للمشروع؟

¹ نفس المرجع، ص 76.

-الحل:

بما أن هذه الطريقة تعتمد على التجربة والخطأ لايجاد معدل الخصم الذي تتساوي عنده صافي القيمة الحالية للصفر، فيتم اقتراح معدل الخصم 20% و 18% والنتائج موضحة في الجدول كما يلي:

السنة	التدفقات النقدية الواردة للمشروع	معدل الخصم 20%	القيمة الحالية للمشروع	معدل الخصم 18%	القيمة الحالية للمشروع
1	8.000.00	0.833	6.664.00	0.847	6.776.00
2	7.000.00	0.694	4.858.00	0.708	5.026.00
3	6.000.00	0.579	3.474.00	0.609	3.654.00
	المجموع		14.966.00	/	15.456.00
	تكلفة المشروع		16.200.00	/	16.200.00
	صافي القيمة الحالية		1.204-	/	744.00-

بما أن صافي القيمة الحالية في المحاولتين السابقتين كانت النتيجة سلبية لكليهما، مما يعني أن معدلات الخصم المستعملة 20% و 18% كبيرة ولا بد من تجربة معدلات خصم أقل من ذلك، وعلى أساس ذلك يتم تجريب معدل خصم مقداره 16% و 15%، والنتائج موضحة في الجدول كما يلي:

السنة	التدفقات النقدية الواردة للمشروع	معدل الخصم %16	القيمة الحالية للمشروع	معدل الخصم %18	القيمة الحالية للمشروع
1	8.000.00	0.862	6.896.00	0.870	6.960.00
2	7.000.00	0.746	5.201.00	0.756	5.292.00
3	6.000.00	0.641	3.846.00	0.658	3.948.00
	المجموع		15.943.00	/	1.600.00
	تكلفة المشروع		16.200.00	/	16.200.00
	صافي القيمة الحالية		257.00-	/	0

يلاحظ بأن تجربة معدل الخصم 16% أسفرت عن قيمة سالبة لصافي القيمة الحالية، أي أن معدل 16% كان كبيراً، وعند تجربة معدل خصم مقداره 15% كان صافي القيمة الحالية مساوياً للصفر وهو معدل العائد الداخلي.

المحور الرابع: تخطيط المشروع

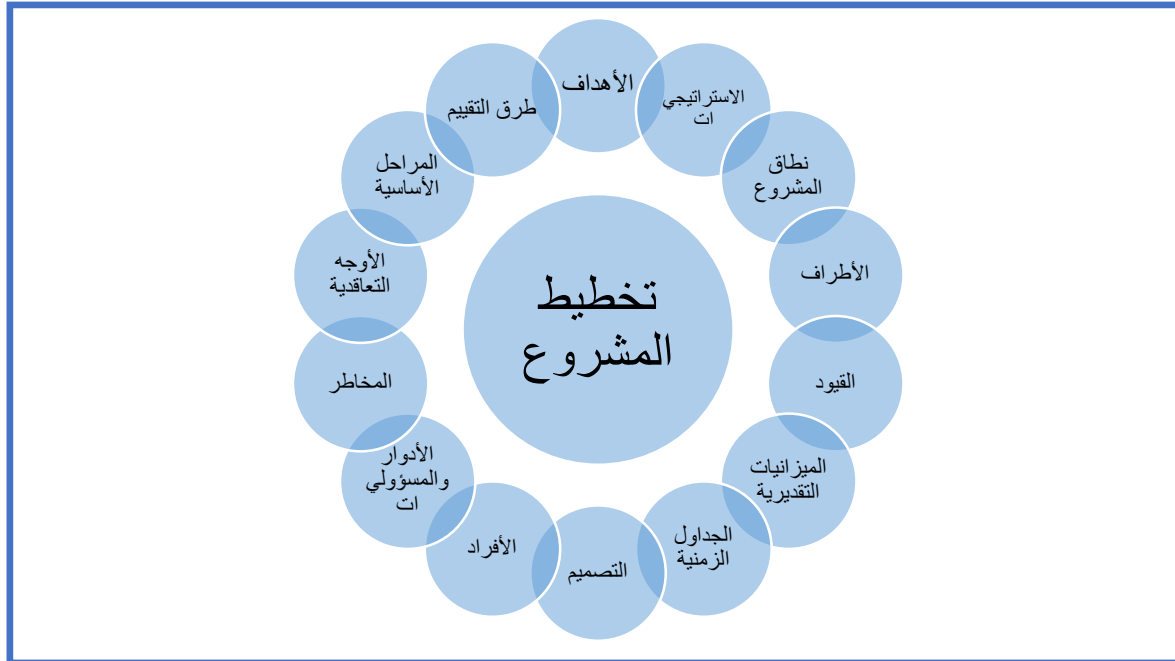
1-تعريف تخطيط المشروع:

إن عملية تخطيط المشروع تعتبر الخطوة الأولى في عملية إدارة المشروع، وتسبق الوظائف الإدارية الأخرى للمشروع. فهو أداة لتصور مسبق عن مراحل تنفيذ المشروع، وتصور المخاطر المتوقعة التي قد تواجه المشروع عند تنفيذه، وما هي الآليات اللازمة لمعالجة هذه المشاكل المتوقعة لذلك يرتبط تخطيط المشروع بقدرة القائمين على التخطيط وخبراتهم في التنبؤ بالمشاكل والمصاعب التي قد تواجه المشروع في مرحلة تنفيذه¹.

2-مكونات تخطيط المشروع:

يمكن توضيح مكونات التخطيط للمشروع من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (02): مكونات تخطيط المشروع



المصدر: من إعداد الأستاذة اعتمادا على أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 74-77.

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 74.

يشتمل تخطيط المشروع على العناصر التالية¹:

- الأهداف: وتحتوي على صياغة أكثر تفصيلا للأهداف العامة.
- نطاق المشروع: تحديد الأطراف المؤثرة والمتأثرة بالمشروع مع تحديد الأقسام الوظيفية والتي تساعد على إنجاز المشروع مع تحديد ما هو مطلوب من كل قسم في كل مرحلة من مراحل المشروع.
- القيود والميزانيات التقديرية: القيود هي المحددات المفروضة على المشروع (الوقت-التكلفة-الجودة).
- الأطراف: هي الأطراف المهمة وذات العلاقة بالمشروع، وكل طرف له أهداف خاصة وعلى مدير المشروع تحقيق الموازنة بينهم.
- التصميم: ويصف التصميم الهيكلي الإداري المستخدم في المشروع.
- الاستراتيجيات: تبين التوجهات الاستراتيجية والقواعد التي ستحكم عمل المشروع لتحقيق أهدافه.
- المخاطر: العمل على تحديد أنواعها، مصادرها وتحليلها مع إعداد الخطط والآليات لمواجهتها والتقليل من آثارها عند التنفيذ.
- المراحل الأساسية للمشروع: تحديد المراحل مع تقدير الوقت والمواد اللازمة لكل مرحلة عند التنفيذ.
- الأدوار والمسؤوليات: تحديدها لكل فرد من الأفراد القائمين والمكلفين بتنفيذ المشروع.
- الأوجه التعاقدية: وتشمل قائمة وأوصاف كاملة للأطراف التعاقدية للمشروع والترقيات، والمتطلبات، والتسليم النهائي للمشروع مع مدة تنفيذه.
- الجدول: تحديد الجداول الزمنية لتنفيذ كل مهمة وتوقع جدولتها النهائية.
- الأفراد: تحديد عدد الأفراد المتوقع لتنفيذ المشروع حسب مقياس الوقت في جدولة المشروع، وحسب المهارات، مع تحديد نوع التدريب اللازم، والأمن والسلامة المهنية أثناء عملية التنفيذ.

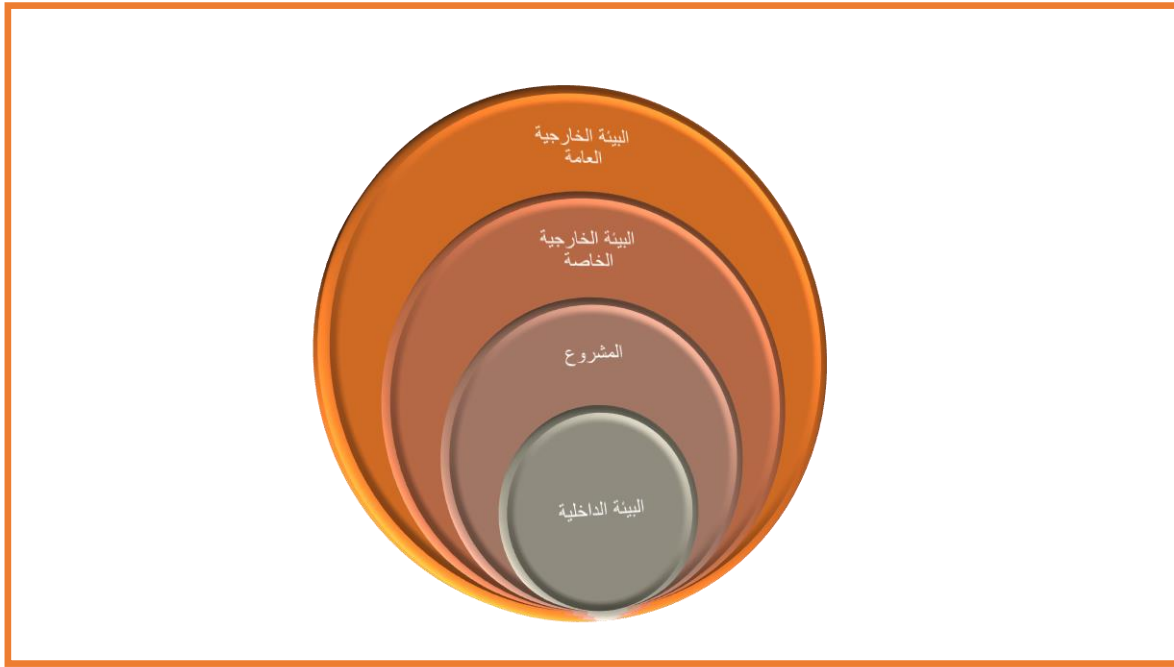
¹ نفس المرجع، ص ص 74-77.

-طرق تقييم المشروع: تحديد المعايير اللازمة لتقييم وتقويم تنفيذ المشروع مع الأهداف الموضوعية للكشف عن الانحرافات واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة في الوقت المناسب.

3-بيئة المشروع:

يمكن توضيح بيئة المشروع من خلال تمثيلها في الشكل التالي:

الشكل رقم (03): بيئة المشروع



المصدر: من إعداد الأستاذة اعتمادا على سعد صادق بحيري، إدارة المشروعات باستخدام الكمبيوتر، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2005، ص ص 121-122.

بيئة المشروع عبارة عن مجموعة العوامل والمتغيرات المحيطة بالمشروع، والتي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على المشروع، يجب تحليلها قبل عملية التخطيط لأهميتها في جميع المعلومات والبيانات ذات العلاقة بالمشروع، وتنقسم إلى نوعين هما¹:

3-1- البيئة الداخلية للمشروع:

وتتمثل في الهيكل التنظيمي للمشروع، الثقافة التنظيمية للمشروع، وموارد المشروع.

3-2- البيئة الخارجية للمشروع:

وتشتمل على مستويين يتمثلان في:

- ✓ البيئة الخاصة للمشروع: وتشمل كافة المتغيرات التي تؤثر بشكل مباشر على أنشطة المشروع.
- ✓ البيئة العامة للمشروع: وتشمل على كافة المتغيرات التي تؤثر بشكل غير مباشر على أنشطة المشروع.

4- الوثيقة المرجعية للمشروع:

تشكل الوثيقة المرجعية للمشروع أهم الوثائق الخاصة بالمشروع، والتي تعبر عن البنود الرئيسية التي تم الاتفاق عليها بين إدارة المشروع والأطراف ذات العلاقة بالمشروع. وتعتبر هذه الوثيقة عن الإطار العام لمكونات خطة المشروع، وفي هذا الإطار تدرج البنود التالية²:

4-1- الموضوع:

ويعبر عن عنوان المشروع، أي اسم المشروع والجهات المنفذة والمستفيدة في المشروع.

4-2- خلفية المشروع:

وتبين أسباب قيام المشروع، أي تحديد الدوافع الداخلية والخارجية لانجاز المشروع.

¹ سعد صادق بحيري، إدارة المشروعات باستخدام الكمبيوتر، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2005، ص ص 121-122.
² محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص ص 63-65.

4-3- السلطة التي أقرت المشروع:

بعبارة أخرى ما هي الجهة أو الجهات التي يتعامل معها مدير المشروع عند حدوث الخلافات والصراعات أثناء تنفيذ المشروع.

4-4- المتلقي النهائي للمشروع:

أي تحديد المستفيد المباشر من المشروع، أو الجهة التي ستقوم باستخدام المشروع.

4-5- أهداف المشروع:

وتمثل النتائج والفوائد النهائية للمشروع والتي ينبغي أن تتوافق مع اختبار (SMART)، والذي يعبر عن العناصر التالية:

- ✓ محددة (Specific): معايير محددة للإنجاز .
- ✓ قابلة للقياس (Measurable): قياسات محددة لكل مرحلة من مراحل المشروع.
- ✓ قابلة للإنجاز (Achievable): يمكن تحقيقها ضمن الموارد المتاحة للمنظمة.
- ✓ واقعية (Realistic): تأخذ بعين الاعتبار المتغيرات البيئية المحيطة والموارد المتاحة للمشروع.
- ✓ محددة زمنياً (TimeBound): مراعاة تاريخ التسليم الذي يحدده المستفيدون من المشروع.

4-6- نطاق المشروع:

تحديد الأطراف المؤثرة والمتأثرة بالمشروع، أي تحديد الأقسام الوظيفية في داخل المنظمة التي ستؤثر في إنجاز المشروع، ودورها في إنجاز كل مرحلة من مراحل المشروع.

4-7- القيود:

المحددات المفروضة على المشروع ومن أمثلتها قيود الوقت، التكلفة والجودة.

4-8- الميزانية التقديرية:

وتمثل تقديرات تقريبية لتكاليف كل مرحلة من مراحل المشروع.

4-9- الناتج النهائي للمشروع:

ويمثل الإلتزام الذي يقوم مدير المشروع بموجبه تحديد النتائج الملموسة وغير الملموسة للمشروع، وذلك في نهاية كل مرحلة رئيسية من المشروع. ويتم ذلك من خلال الأدلة التوضيحية التي توضح مكونات المشروع، وكيفية عملها.

4-10- محاور واستراتيجيات التنفيذ:

وتبين التوجهات الاستراتيجية والقواعد التي ستحكم عمل المشروع، والتي تستمد من استراتيجية المنظمة.

4-11- تحليل المخاطر:

ويتمثل بتحديد مصادر، وأنواع الخطر، والصعوبات التي ستواجه المشروع، وتقدير احتمال حدوثها، وإعداد الخطط اللازمة لمواجهتها لتقليل آثارها السلبية على سير المشروع.

4-12- المراحل الرئيسية:

ويعني ذلك تحديد المراحل الرئيسية للمشروع، وتقدير الوقت اللازم لكل مرحلة والموارد اللازمة لها.

4-13- الأدوار والمسؤوليات:

وتبين الأطر التنظيمية للمشروع، والتي سيتم إيضاحها في المحور الموالي.

5-مزايا تخطيط المشروع:

يحقق تخطيط المشروع مجموعة من المزايا أهمها¹:

5-1-خفض تكلفة المشروع:

إن قسماً كبيراً من تكلفة المشروع ترتبط بالتغيرات التي تطرأ على المشروع أثناء عملية تنفيذه، لذا تخطيط المشروع يتوقع ويحدد مسبقاً المشاكل والمخاطر التي قد تواجه المشروع عند تنفيذه. لأن هذا الإجراء سيكون أقل تكلفة مقارنة بالتكاليف الناجمة أثناء عملية التنفيذ، وما يحقق ذلك هو قدرة على تخطيط المشروع في مراحل مبكرة.

5-2-خفض مدة المشروع:

من سمات الإدارة في البلدان المتقدمة أنها تقوم بإشراك جميع الأقسام الوظيفية، والمتأثرة (كافة الأطراف ذات العلاقة) بالمشروع في عملية التخطيط وهو الأصح. وتهدف هذه المشاركة إلى تحليل الجداول الزمنية المتوقعة المتوقعة لمراحل المشروع، وفي إطار هذه المناقشة يتم إجراء التغيرات بشكل أسهل مقارنة مع صعوبة وتكلفة التغيير عند المباشرة في عملية التنفيذ، وتساهم كذلك في اختصار الدورة الزمنية اللازمة لتنفيذ المشروع.

5-3-تحسين جودة المشروع:

من أهم عناصر نجاح المشروع هو قبول المستفيد النهائي للنتائج النهائية للمشروع، بالتالي يلعب تخطيط المشروع دوراً رئيسياً في تحديد الاحتياجات خلال مرحلة التعريف بالمشروع. فمن أهم أهدافه تحقيق الجودة وأن تكون مطابقة للمواصفات قدر الإمكان، وذلك من خلال إشراك المستفيد في عمليات التصميم، لتقليص الفجوة بين التوقعات المستفيد، وإدراك إدارة المشروع لتلك التوقعات.

¹محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص ص 65-66.

المحور الخامس: تنظيم المشروع

1-تعريف تنظيم المشروع:

هو عملية تحديد الأعمال اللازمة والوظائف المطلوبة في المشروع، مع تحديد الواجبات، والسلطات، والصلاحيات، والمسؤوليات، والعلاقات التنظيمية في المشروع، مع وضع كل ذلك في شكل هيكل تنظيمي محدد المعالم¹.

2-وظيفة تنظيم المشروع:

وتتضمن ما يلي:

1-2-إختيار مدير المشروع:

إن نجاح المشروع يتوقف بشكل كبير على المدير الذي يتم اختياره ليكون مسؤولا مباشرا عن تنفيذ المشروع. وبشكل عام يجب توفره على الصفات التالية²:

-المهارات الفنية اللازمة، التأهيل العلمي والخبرة العملية؛

-القدرات التخطيطية ومهارات الإبداع والإبتكار؛

-القدرة على تنظيم وتوزيع الأعمال؛

-المهارات المتعلقة بالاشراف والتوجيه؛

-مهارات وضع الخريطة التنظيمية للمشروع؛

-مهارات متعلقة بتحديد المسؤوليات والاختصاصات لجميع الأفراد العاملين بالمشروع؛

¹أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 91.

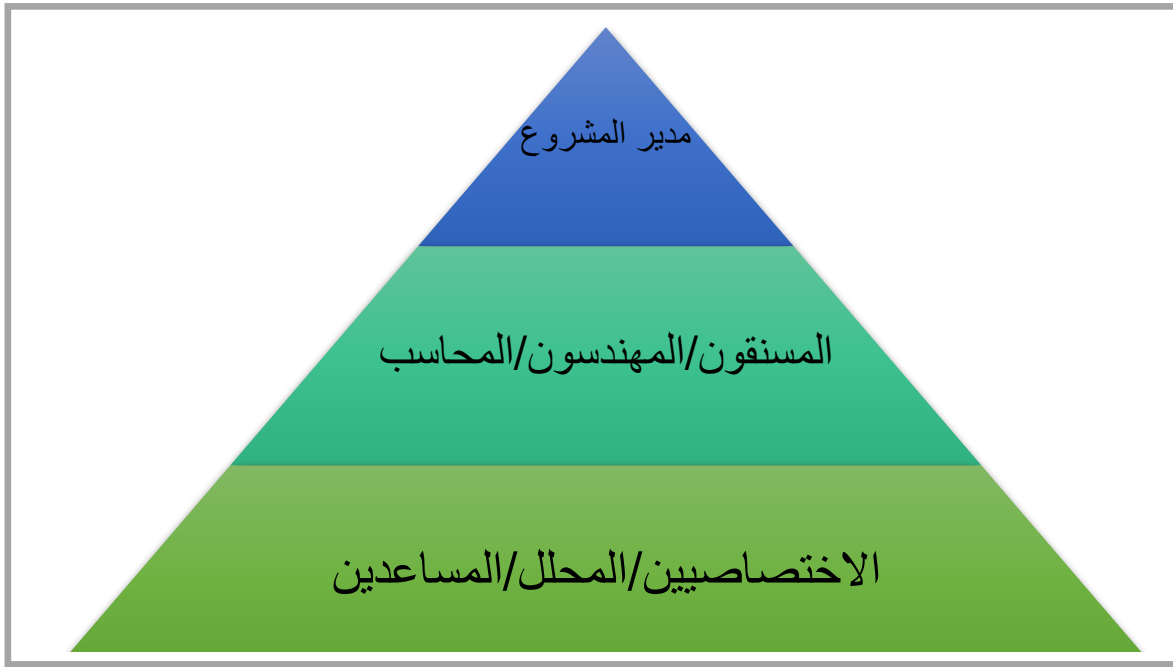
² نفس المرجع، ص ص 91 95.

- مهارات متميزة في تحديد ووضع الأدوار والعلاقات مع الأطراف ذات العلاقة بالمشروع؛
- مهارات اختيار فريق العمل في المشروع.

2-2-اختيار فريق المشروع:

ويمكن توضيح مستويات فريق المشروع من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (04): فريق المشروع



المصدر: من إعداد الأستاذة اعتمادا على أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 93-94.

تعتبر الخطوة الثانية في تنظيم المشروع هي اختيار فريق العمل في المشروع ويعتمد عادة على حجم المشروع، ويكون بناء فريق متكامل للمشروع وفق المستويات التالية¹:

1-المستوى الأول: مدير المشروع.

2-المستوى الثاني: يتكون من مسؤول التوريد، المسنقون والمهندسون، المحاسب.

3-المستوى الثالث: يتكون من الاختصاصيين بالوظائف المختلفة، المخططون والمحللون، المساعدين (مساعد المحاسب).

2-3-إختيار الصيغة التنظيمية المناسبة للمشروع:

هناك ثلاثة صيغ تنظيمية لتنظيم المشروع، ولكل صيغة مزايا وعيوب، وتقع على عاتق مدير المشروع اختيار الصيغة التنظيمية المناسبة للمشروع.

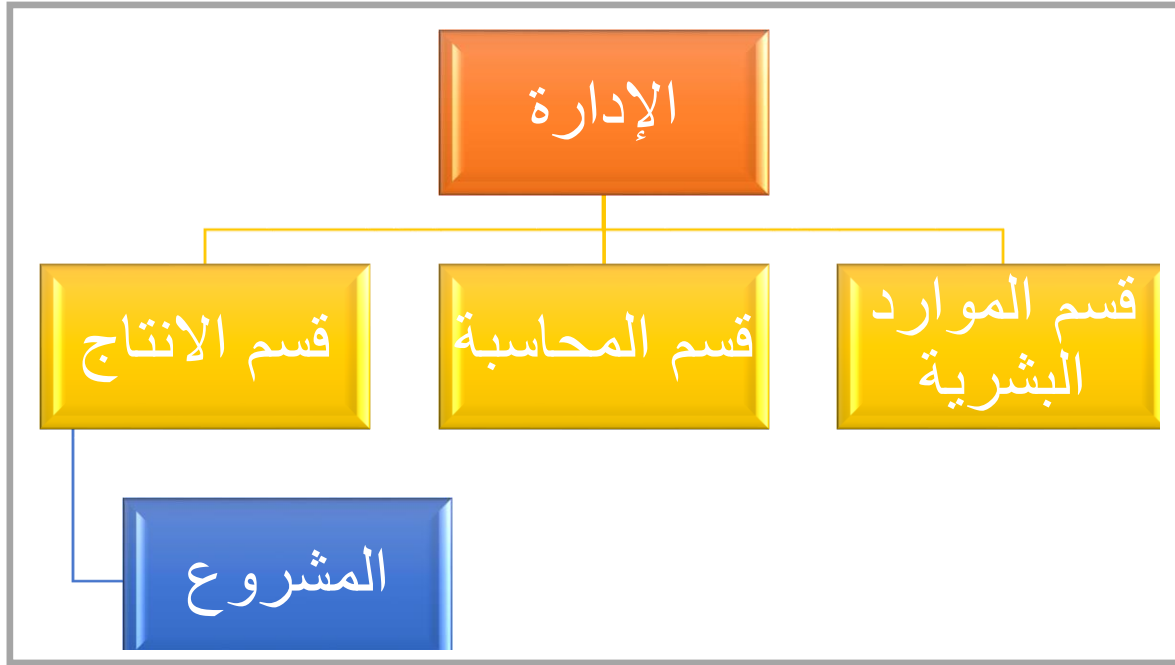
تتمثل الصيغ التنظيمية للمشروع فيما يلي:

2-3-1-المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي:

ويكون على الشكل التالي:

¹أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص ص 93-94.

الشكل رقم (05): المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي



المصدر: محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2011): إدارة المشاريع-منهج كمي، الطبعة الثانية، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 78.

بموجب هذه الصيغة يرتبط المشروع بالوحدة التنظيمية أو القسم الوظيفي الذي يمنحه أكبر إهتمام لضمان نجاحه، ويقدم له أكبر دعم لتنفيذه¹. ويكون مجال المشروع محدودا تمقيدا بحدود القسم الوظيفي، فكل قسم له مديرو المشاريع ويقدمون تقاريرهم إلى رئيس القسم (كما هو موضح بالشكل رقم 05)، ويعمل مديرو المشاريع بشكل مستقل عن مديري المشاريع بالأقسام الأخرى².

¹محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 78.

² هيثم علي حجازي، (2013): مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة 01، دار صفاء، عمان، الأردن، ص 38.

✓ خصائص المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي: وتتمثل فيما يلي¹:

-يعمل مديرو المشاريع داخل حدود القسم، ولديهم مستوى من الخبرة ضمن مجالات مسؤولياتهم.
-يقوم مديرو الأقسام بإدارة كل من المشروع وأفراد الوحدة الوظيفية، فهم مسؤولون عن تحديد المتطلبات، وجدولة العمل زمنياً، ووضع الأولويات، وتقديم التسهيلات، والحصول على الموارد وإدارتها، والالتزام بالسياسات، وضمان الجودة.

✓ مزايا المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي: تتمثل في المزايا التالية²:

-أقصى مرونة في استخدام العاملين، فعند اختيار القسم الوظيفي المناسب لإدارة المشروع، سيكون أفراد القسم قاعدة دعم للمشروع من خلال خبراتهم التقنية، كما يمكن الاستعانة بخبرات الأقسام الأخرى بشكل جزئي، إضافة إلى المناورة في استثمار الخبرات من خلال المناقلة بين مشروع وآخر.
-تعميق وتوسيع خبرات العاملين في القسم الوظيفي من خلال تفاعلهم واشتراكهم في تبادل المعرفة والخبرة والتي قد تساهم في خلق حلول مبدعة نتيجة التعاون في حل المشاكل التقنية.
-يبقى الجزء الوظيفي قاعدة في تقديم الدعم التقني حتى عندما يترك الأفراد المشروع، كما أن الجزء الوظيفي يبقى المسار الطبيعي لتقدم الأفراد حتى وإن حقق المشروع مساهمة في دعم هذا التقدم.

¹ نفس المرجع، ص 39.

² محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 79.

✓ عيوبالمشروع كجزء من التنظيم الوظيفي:تتمثل في العيوب التالية¹:

-الزبون لا يشكل بؤرة الاهتمام بالنسبة للعاملين، لأن الوحدة الوظيفية يبقى تركيزها على مهامها الروتينية الخاصة بها والتي تأخذ غالبا أولوية على أنشطة المشروع ومن ثم اهتمامات الزبون.

-يكون عمل الأفراد موجهها باتجاه الوظيفة والتخصص بدلا من المشكلة التي تمثل الساس في نجاح المشروع.

-عدم وضوح مسؤولية إدارة المشروع إذ لا يوجد فرد يتحمل المسؤولية الكاملة عن المشروع مما يولد أحيانا ضعف في عمليات التنسيق.

-يكون التركيز على الأنشطة المرتبطة بتخصص الجزء الوظيفي مع اهتمام اقل بالجوانب التي تقع خارج الاهتمام الرئيسي للوظيفة.

-قد لا تشكل أنشطة المشروع حافزا للأفراد لتقديم مساهماتهم بالشكل الأمثل، لاعتقادهم بأن الوظيفة هي المسار المهني المباشر الذي ينبغي التركيز عليه.

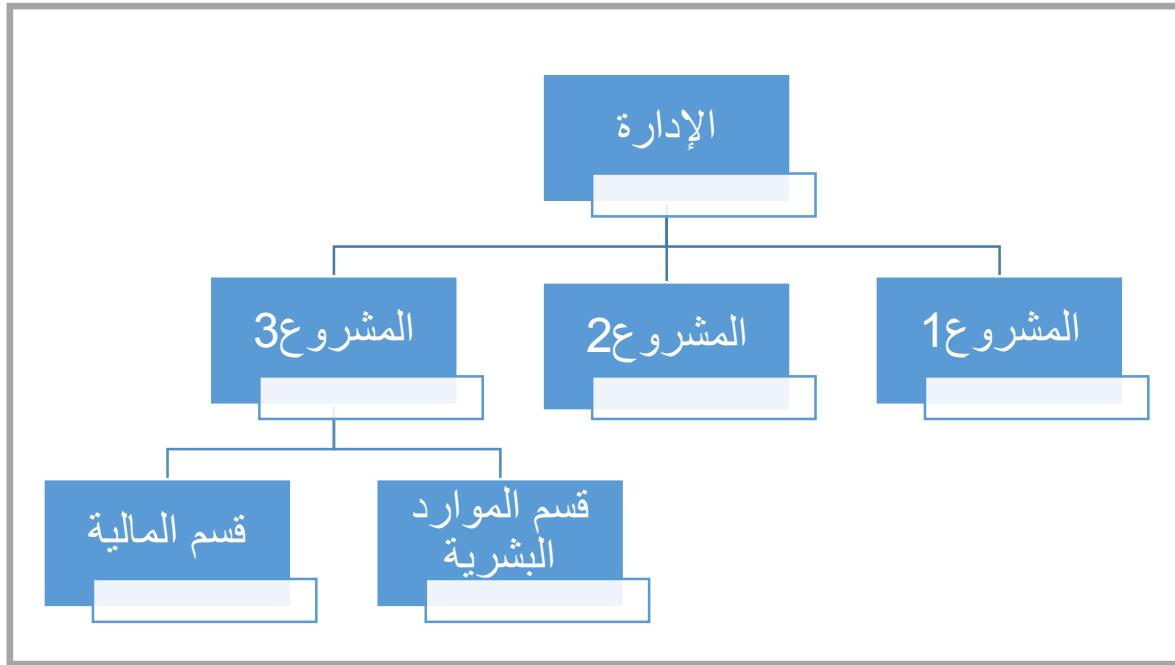
-لا يصلح هذا التنظيم للمشاريع المعقدة والكبيرة مثل تطوير الطائرات أو البحوث الاستراتيجية لأن الإنجاز يكون بطيئا بسبب العوامل التي ذكرت سابقا، إضافة إلى ضعف عمليات الاتصال والمشاركة في المعلومات.

¹ نفس المرجع، ص ص 79-80.

2-3-2-المشروع المستقل:

ويتم تمثيله من خلال الشكل الموالي:

الشكل رقم (06): المشروع المستقل



المصدر: محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2011): إدارة المشاريع-منهج كمي، الطبعة الثانية، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 83.

بموجب هذه الصيغة يتم فصل المشروع ويصبح بمثابة وحدة منفصلة ومستقلة من حيث العاملين، وتحت سقف مالي وحدد، ويرتبط بالمنظمة الأم عن طريق التقارير الدورية تقدم من قبل مدير المشروع. أما الإجراءات المالية فتسمح لبعض المؤسسات أن يعمل المشروع بحرية كاملة ضمن سقف مالي محدد¹.

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 98.

✓ خصائص المشروع المستقل: يتصف هذا النمط من الهياكل بالخصائص التالية¹:

-مجموعة مركزية مسؤولة عن تخطيط المشاريع، وإدارتها، ورقابتها، وإعداد التقارير عن سير العمل في كل مشاريع المؤسسة.

-يتمتع مديرو المشاريع بقدر كبير من الاستقلالية والسلطة.

-يمكن أن يتم تنظيم وترتيب أعضاء الفريق بالمشروع.

✓ مزايا المشروع المستقل: تتمثل في المزايا التالية²:

-يمتلك مدير المشروع سلطة كاملة على المشروع بالرغم من أنه يعمل تحت غشراف وقيادة أحد الرؤساء ذات السلطة الأعلى في المؤسسة الأم، إلا أنه يستخدم قوة عمل كاملة موجهة للمشروع.

-قوة عمل المشروع ترتبط بشكل مباشر مع مدير المشروع ويتخذون قراراتهم التقنية دون الحاجة للحصول على موافقة رؤساء الوحدات التنظيمية في المؤسسة الأم، أي أنهم يتحملون مسؤولية أعمالهم مباشرة مع مدير المشروع.

-كفاءة في الاتصالات نتيجة اختصار خطوط الاتصالات حيث يمكن لمدير المشروع أن يتصل مباشرة بالإدارة العليا للمؤسسة الأم.

-سرعة عالية في الاستجابة لمتطلبات الزبون واحتياجات الإدارة العليا وذلك لقدرة إدارة المشروع على اتخاذ القرارات السريعة.

-سهولة في فهم الدوار التنظيمية ومرونة عالية في التنفيذ، من خلال تفاعلهم واشتراكهم في تبادل المعرفة والخبرة والتي قد تساهم في خلق حلول مبدعة نتيجة التعاون في حل المشاكل التقنية.

¹ هيثم علي حجازي، مرجع سبق ذكره، ص 41.

²محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص ص 82-83.

✓ عيوب المشروع المستقل: تتمثل في العيوب التالية¹:

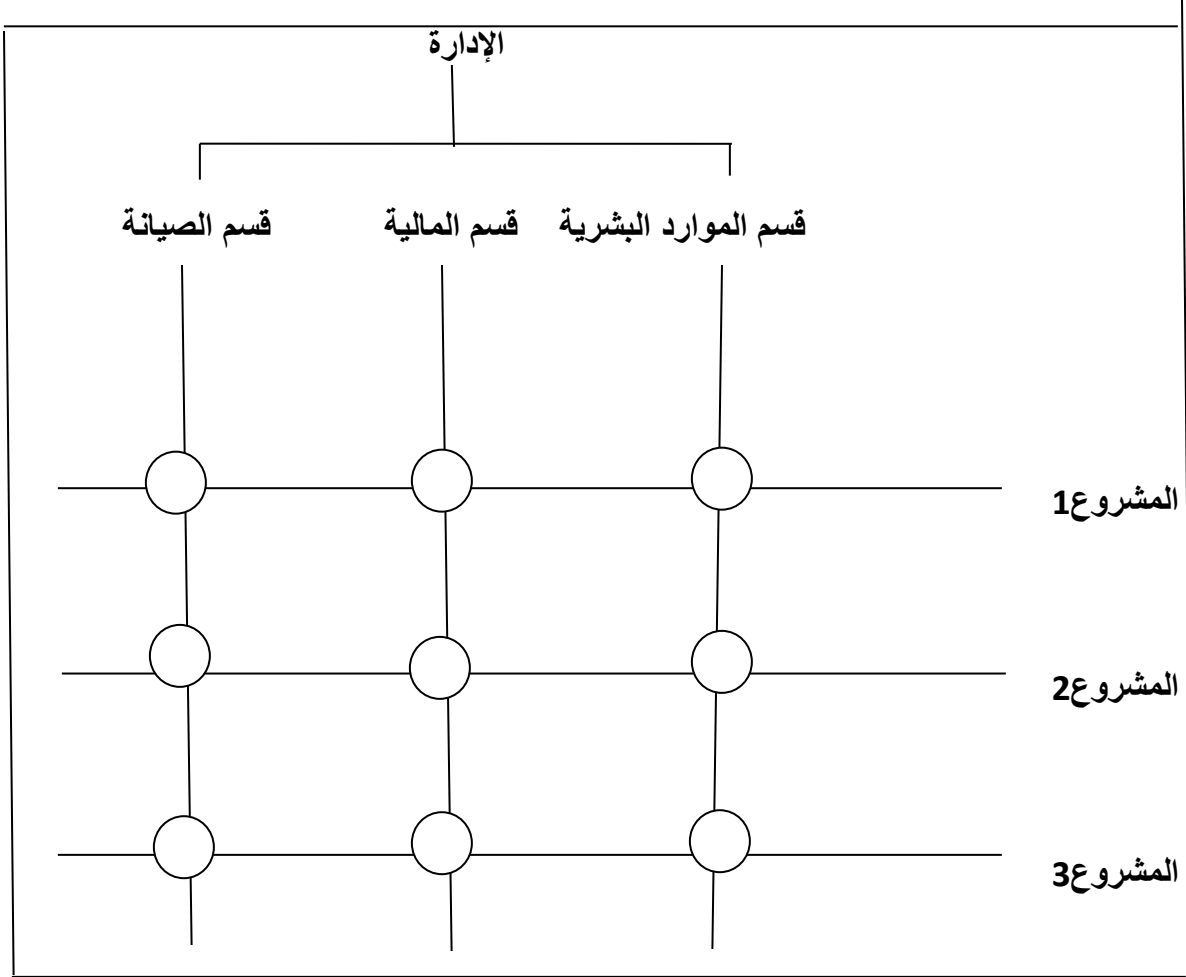
- الازدواج الكبير في الجهد في كل مجال من الموارد اللازمة للمشروع، حيث يجب أن يكون لكل مشروع مدير مالي مستقل في حين أن هذا المدير لا يعمل طيلة الوقت.
- يمنع إدارة المشروع من الاستفادة من الخبرات التقنية المتاحة في الوحدات التنظيمية الأخرى في المؤسسة الأم.
- يولد الإحساس بالقلق لدى أعضاء فريق العمل في المشروع، وذلك لأنهم دائماً يشعرون بالقلق من الاستغناء عنهم عندما ينتهي العمل في المشروع.
- يولد درجة من عدم الاتساق في طريقة تنفيذ السياسات المرسومة من قبل المؤسسة الأم، والاحتياجات التقنية اللازمة لتنفيذ المشروع حيث يشعر فريق المشروع بأن المؤسسة الأم بعيدة عن احتياجات الزبون والاحتياجات التقنية اللازمة لتنفيذ المشروع.

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص ص 99-100.

2-3-3-تنظيم المصفوفة:

ويكون على الشكل الموالي:

الشكل رقم (07): تنظيم المصفوفة



المصدر: من اعداد الأستاذة اعتمادا على محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2011): إدارة المشاريع-منهج كمي، الطبعة الثانية، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 87.

يمثل خليطاً أو مزيجاً بين تنظيم المشروع المستقل والوظيفي، وذلك محاولة للاستفادة من مزايا الصيغتين وتجنب عيوب كل منهما¹. إن القوة الدافعة لتنظيم المصفوفة هو حاجة المؤسسات التي تعمل في مجالات مرتفعة التقنية، وذلك لحاجتها لتكامل التخصصات الوظيفية التي تعمل في عدة مشاريع وترغب في المشاركة الزمنية للخبرة بين المشاريع. إن تنظيم المصفوفة تطبيق لمنهج نظرية النظم، حيث تتحمل المؤسسة الأم مسؤولية تحقيق تكامل المشروع لضمان أن جميع أجزاء المشروع تعمل بتوافق كما هو مخطط له، فهناك تشارك في المدخلات والعمليات والمخرجات والتغذية العكسية من البيئة الخارجية المحيطة بالمشروع².

✓ خصائص تنظيم المصفوفة: يتصف هذا النمط من الهياكل بالخصائص التالية³:

- باعتبار التنظيم المصفوفي تجمع خصائص كل من المشروع كجزء من التنظيم والوظيفي والمشروع المستقل، فإن أفراد المشروع يقدمون تقاريرهم ضمن كل من الخط الوظيفي وخط المشروع.
- يقدم أفراد المشروع تقاريرهم إلى مدير الوحدة الوظيفية من أجل تحديد المتطلبات، وتقييم الجدوى والتقييم الاقتصادي، والتغيرات في الأولويات، وتخصيصات العمل، وما تم تحقيقه من نجاح أو إخفاق نهائي في مجال تحقيق الأهداف.
- يرفع أفراد المشروع تقاريرهم إلى مدير المشروع من أجل مراجعة وتنقيح المهام والواجبات، والتخطيط والميزانيات، والبرامج الزمنية للمشروع.

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 85-86.

² أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 101.

³ هيثم علي حجازي، مرجع سبق ذكره، ص 45.

✓ مزايا تنظيم المصفوفة: تتمثل في المزايا التالية¹:

- يتحمل مدير المشروع مسؤولية إدارة المشروع لانجازه في إطار قيود (الزمن، التكلفة، الجودة)، أي أن مدير المشروع موجه بالكامل للتركيز على المشروع كما هو الحال في تنظيم المشروع المستقل.
- الاستفادة المناسبة من الخبرات المتاحة في السقام الوظيفية، وذلك لاستخدامها بشكل مؤقت لصالح المشروع، كما يمكن المشاريع الأخرى من الاستفادة من هذه الخبرات، وتقادي حالة الإزدواجية في الاستخدام عند التطبيق.
- إستجابة سريعة لاحتياجات العملاء وبنفس مرونة التنظيم المستقل.
- في حالة تعدد المشاريع، يسمح تنظيم المصفوفة باستخدام متزايد لموارد المؤسسة، وبما يسهم في تحقيق أهداف المشاريع والمؤسسة في ظل قيود (الزمن، التكلفة، الجودة).
- تحقيق الاتساق بين إجراءات وسياسات المشروع وإجراءات وسياسة المؤسسة الأم لوجود قنوات اتصال مناسبة لممثلي الوحدات التنظيمية الممثلين للمؤسسة وإدارة المشروع.

✓ عيوب تنظيم المصفوفة: تتمثل في العيوب التالية²:

- يولد صراعات بين مدراء المشاريع لسعي كل مدير للحصول على أفضل الموارد لضمان نجاح مشروعه دون أن يأخذ بنظر الاعتبار تحقيق الأمثلية لجميع أهداف المؤسسة والتي ينبغي تحقيقها من خلال جميع المشاريع.
- ضعف درجة تحكم إدارة المشاريع بالقرارات التقنية التنظيمية وحسب الاختصاص فمثلا القرارات التسويقية تبقى تحت سيطرة دائرة التسويق، بينما يحتفظ مدير المشروع بسلطة تسيير المشروع ويفتقد أحيانا السلطة التفاوضية القوية عند التفاوض للحصول على الموارد والتحكم في تواريخ التسليم.

¹محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 88.

² نفس مرجع، ص ص 88-89.

-يتعارض مع مبدأ أساسي في الإدارة هو وحدة الأمر، إذ يوجد للعاملين رئيسين، الرئيس الوظيفي في المؤسسة ومدير المشروع، وهذا الأمر يولد أحيانا فوضى وصراع بين الأفراد الذين لم يواجهوا مثل هذه المواقف سابقا.

3-معايير إختيار تنظيم المشروع:

إن إختيار أي صيغة تنظيمية يجب أن يكون هدفها المركزي تطبيق التقنية وبالجودة المناسبة، وأن يكون خفض التكلفة، تحقيق جدولة محددة، وتحقيق إستجابة سريعة للتغير، المعيار الأساسي للمفاضلة. فعندما تعمل المنظمة في عدد كبير من المشاريع المتشابهة فيفضل صيغة المشروع المستقل للتنظيم، كما أنها تصلح عندما ينفذ المشروع لمرة واحدة وبخصوصية واضحة يصعب ربطها بمجال وظيفي واحد، مثال ذلك تطوير خط إنتاج لمنتج جديد، أما تنظيم المصفوفة فيمثل الإختيار الأفضل عندما يتطلب المشروع تكاملا للمدخلات في مجالات وظيفية متعددة، لكنه لا يتطلب عمل كل المتخصصين وقت كامل، كما أنها تمثل حلا مقنعا عند تعدد المشاريع، وجميعها بحاجة إلى استثمار خبرات التقنيين في المجالات الوظيفية المختلفة.

وللمساعدة في عملية إختيار التنظيم المناسب يمكن الاسترشاد بالمعايير التالية¹:

-يتم تعريف المشروع من خلال تحديد واضح للأهداف وللنتائج الرئيسية للمشروع.

-تحديد المهام اللازمة لتنفيذ كل هدف مبينا الوحدات الموجودة في المنظمة الأم التي تعمل كحاضنات وظيفية لهذه المهام.

-ترتيب المهام الرئيسية حسب الأولوية وبشكل تتابعي ومن ثم تجزئتها إلى مجموعات عمل.

-تحديد أنظمة المشروع الفرعية اللازمة لتنفيذ مجموعات العمل والعلاقات التي تربط بين هذه الأنظمة.

-يجري تحديد بشكل واضح أي افتراضات أو خواص ينبغي مراعاتها عند تنفيذ المشروع، مثال ذلك:

✓ مستوى التقنية اللازمة لإنجاز الامهام.

✓ حجم المشروع (الزمن، التكلفة، الجودة).

¹محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص ص 91-92

✓ المشاكل المتوقعة من الأفراد المرشحين للعمل في المشروع.

-الصراع المتوقع بين الوحدات التنظيمية المشمولة بتنفيذ المشروع.

وتأسيسا على ما تقدم يتم المفاضلة بين صيغ التنظيم المختلفة في ضوء المعرفة الواضحة بمزايا وعيوب كل صيغة ليتم اختيار التنظيم الأنسب.

المحور السادس: جدولة المشاريع

بعد الانتهاء من تخطيط المشروع وتقسيمه إلى عناصره الأساسية (النشاطات اللازمة لتنفيذه)، وبعد الانتهاء من الشكل التنظيمي، تأتي مرحلة الجدولة (scheduling). وهي أحد المتطلبات الأساسية للمشروع بعد إقراره، فهي تحويل خطط عمل المشروع إلى جدول زمني للتشغيل، فهي الأداة المناسبة لإدارة المشاريع حيث تشمل على أدوات للتخطيط والسيطرة التي تستخدم في جدولة أعمال المشروع التي تساهم في خفض التكاليف والوقت اللازم وتحسين الجودة¹.

1- السيطرة على الموارد:

1-1- البعد المالي:

يتم التعامل معه من خلال الموازنات التقديرية التي توضح كيفية توزيع الموارد المالية على أنشطة المشروع، وتهتم جميع المنظمات في إعداد الموازنات بموجب مبادئ وقواعد عالمية للموازنة.

1-2- المصادر البشرية والمادية:

يوجد عدد كبير من الأدوات المستخدمة في التخطيط والسيطرة عليها، يذكر منها:

1-2-1- مصفوفة المصادر:

تعمل مصفوفة المصادر على ربط الموارد البشرية والمادية إلى مهام المشروع وأنشطته، ويحدد فيه المسؤوليات الرئيسية والثانوية².

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على: أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 111-113.
²ERIK W.LARSON, CLIFFORD F.GRAY, (2011): Management de Projet, 2eme Edition, DUNOD, PARIS, P128.

-مثال: يوضح الجدول التالي المهام المطلوبة لتطوير منهاج علمي في إحدى المدارس:

المهام	المصادر	اختصاصيين بالمنهاج	مقيمين	طباعة	خدمات الحاسب الآلي
تحديد الاحتياجات		P			
تثبيت المتطلبات		P			
تصميم مبدئي للمنهاج		P			
تطوير المنهاج		S			
اختبار المنهاج		S	P		S
طبع وتوزيع النتائج		S		P	

حيث: **P** مسؤولية رئيسية، **S** مسؤولية ثانوية

1-2-2-مخطط غانت للمصادر:

تبين مصفوفة المصادر كل من المصادر والمهام فقط، ولا تظهر توزيعها على الزمن وهذه المهمة يتم التعبير عنها من خلال مخطط غانت للمصادر.

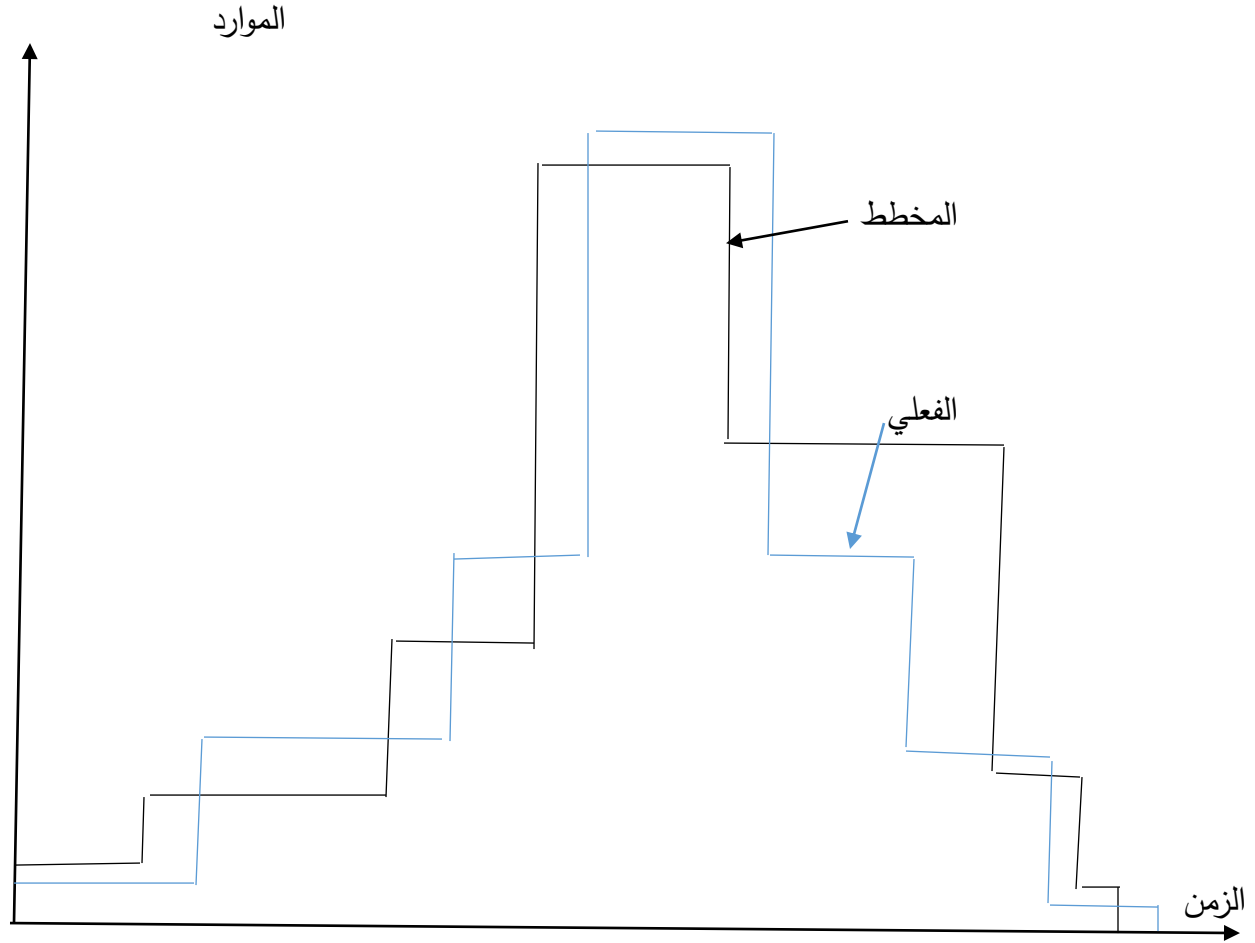
وفيما يلي مثال يوضح ذلك:

عدد الأفراد	الزمن																														
9	■	■	■	■																											
14					■	■	■	■	■																						
19										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
12																															
5																															
2																															

1-2-3-مخطط تحميل المصادر:

يصور هذا المخطط دورة حياة المشروع من منظور استهلاك المصادر والموارد، حيث عادة ما يظهر المخطط أو استهلاك الموارد يكون قليل نسبيا في المراحل الأولى للمشروع ثم تتحرك بشكل كبير خلال المرحلة المتوسطة للمشروع ثم تتناقص تدريجيا حتى تنتهي عند نهاية المشروع.

ويوضح ذلك في المثال التالي:



2- السيطرة على الوقت:

2-1- خريطة غانت/طريقة مخطط الأعمدة غانت (Gantt Chart/Bar-Chart Method):

2-1-1- تقديم المخطط:

هو وسيلة لبرمجة المشاريع والسيطرة عليها، وهو عبارة عن توضيح للاستخدام المخطط أو الفعلي للمصادر المتاحة ضمن إطار زمني محدد، وقد بدأت المحاولات الجادة لإيجاد طريقة لبرمجة المشاريع في أواخر القرن 19. وقد تركزت هذه المحاولات على الأسلوب البياني لتمثيل النشاطات المختلفة للمشروع، حيث تمكن "هنري غانت **Henri Gantt**" الذي يعتبر رائد الحركة للإدارة العلمية من وضع خرائط ساعدت على رقابة العمليات الانتاجية، وعرفت هذه الطريقة باسم مخطط غانت سنة 1910 لتلبية حاجات القوات الأمريكية في

تخطيط ومراقبة انتاج المصانع العسكرية، ومازالت تستخدم لحد الآن في بعض المنشآت الصناعية والخدمات.

إن خريطة غانت تساعد مدراء المشاريع في الجدولة المبدئية لأنشطة المشاريع، وكذلك تساعد في مراقبة انجاز المراحل المتسلسلة الخاصة بالمشروع على مدار الوقت، وذلك بمقارنة العمليات المخططة مع الفعلية. من مزاياها أنها سهلة الاستخدام وهي تساعد مدير المشروع لمعرفة النشاطات التي تسرع انجاز المشروع من النشاطات المعيقة لهذا الانجاز، أما في المشاريع الكبيرة والمعقدة فإنها تستخدم فقط في التخطيط المبدئي لها فهي تفتح المجال لاستخدام المخططات الشبكية¹.

2-1-2- بناء المخطط:

بعد تقسيم المشروع إلى عدد من النشاطات نقوم بتحديد كمية العمل اللازمة لكل نشاط على حدة، كما يجب معرفة معدل التنفيذ بالنسبة للزمن من خلال معرفة كمية الموارد المتاحة التي يمكن أن تؤثر في معدل التنفيذ. ومن خلال معرفة كمية هذه الموارد يمكننا معرفة الوقت اللازم لتنفيذ كل نشاط وتحديد الوقت لبدء النشاط ولإنهائه مع مراعاة التسلسل المنطقي والتتابع الزمني للأنشطة. بعد الإنتهاء من عملية الجدولة يتم تمثيل كل نشاط بخط أفقي يتناسب طوله مع الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط، المحور الأفقي يمثل الزمن حسب المقياس المناسب (يوم، أسبوع، شهر...)، والمحور العمودي يمثل أنشطة المشروع².

-مثال: رسم خريطة غانت حسب معطيات الجدول التالي:

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على:
-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 113-115.
² من إعداد الأستاذة اعتمادا على:
-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص 114.

الزمن (أسابيع)	اسم النشاط
12	A
10	B
8	C
6	D

حيث أن:

-يبدأ كل من النشاطين A و B في نفس الوقت (متزامن أو متوازي)

-النشاط C يبدأ بعد أسبوع من بداية النشاطين السابقين A و B

-النشاط D لا يمكن أن يبدأ إلا بعد الإنتهاء من النشاط C

ويتم توضيح جدولة الأنشطة وفقا لطريقة غانت كما يلي:

النشاط	الزمن														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
C		■	■	■	■	■	■	■	■	■					
D											■	■	■	■	■

مدة المشروع: 15 أسبوع

2-1-3-مميزات وعيوب مخطط غانت:

2-1-3-1-مميزات مخطط غانت:وتتمثل فيما يلي¹:

-سهولة الفهم والرسم

-سهولة التعديل أو التغيير

-طريقة سهلة للمقارنة بين المخطط الفعلي والواقع

-يساعد على تحديد متطلبات الموارد

-يحتاج لجهود تدريبي بسيط وقليل

2-2-3-1-عيوب مخطط غانت: وتتمثل فيما يلي²:

-لا يظهر تداخل العلاقات بين النشاطات

-لا يقيم مدى تأخير نشاط معين في باقي النشاطات أو المشروع ككل

-لا يعطي معلومات تفصيلية عما تم انجازه من المشروع، وإنما قد يعدل لإعطاء مؤشر عما تم انجازه من كل نشاط

2-2-شبكات الأعمال/المخططات الشبكية Networks Diagram Method:

تعتبر من أساليب التخطيط والرقابة التي تعتبر أكثر تطوراً من مخطط غانت كأسلوب للجدولة، حيث ظهرت في نهاية الخمسينات من القرن العشرين مجموعة من أساليب شبكات الأعمال للجدولة، تعرف بأنها: "عبارة

¹ من إعداد الأستاذة اعتماداً على:

-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص 114.

² من إعداد الأستاذة اعتماداً على:

-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص 115.

عن مخططات شبكية قائمة على أساس الخطوط أو السهم (arrow)، ونقاط التقاطع تعرف بالأحداث (events)¹. ومن أهمها أسلوب CPM وPERT.

2-2-1- قواعد رسم شبكات العمل:

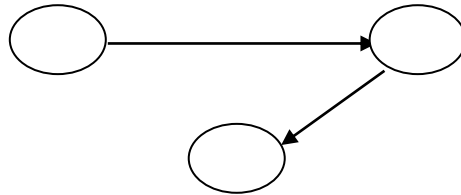
إن رسم شبكات الأعمال وصياغة الأشكال التي تعبر عن مواصفات وطبيعة المشروع تخضع لقواعد وأسس معينة وتتمثل في الآتي²:

- إمكانية تقسيم المشروع إلى وحدات وأجزاء أو مجاميع من الأنشطة مستقلة أو مترابطة مع بعضها البعض بشكل منطقي؛

- لكل مشروع بداية ونهاية ويقع بينها مجموعة من الأنشطة أو الفعاليات المتشابكة أو المتداخلة والمرتبطة مع بعضها البعض بشكل منطقي؛

- الجزء الأساسي للمشروع هو النشاط الذي يعبر عن جهد مبذول أو انجاز معين ذو طابع انتاجي/خدمي؛

- عند رسم الشبكة لا يجب أن يكون هناك ارتداد للخلف؛



¹ من إعداد الأستاذة بالإعتماد على:

-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2010): إدارة المشاريع-منهج كمي، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 147.

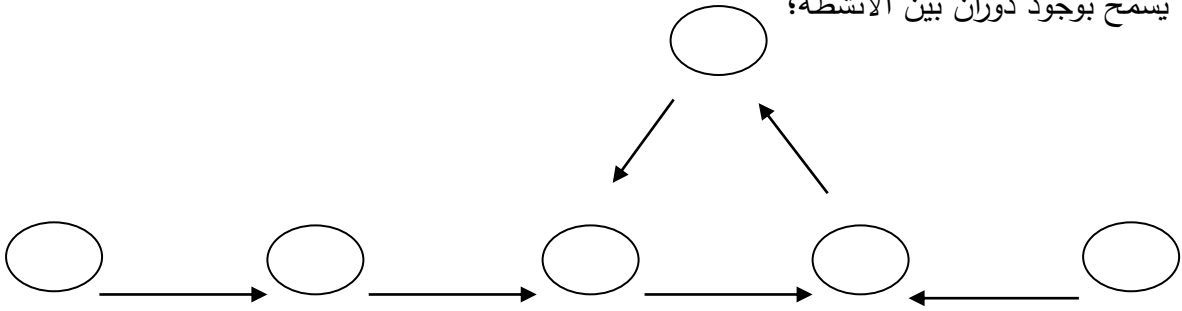
-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 117-123.

² من إعداد الأستاذة بالإعتماد على:

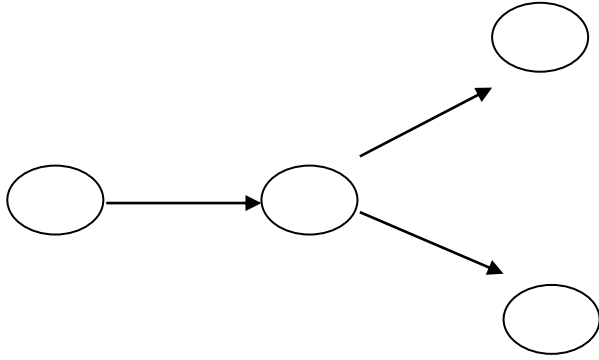
-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2010): إدارة المشاريع-منهج كمي، دار الوراق، عمان، الأردن، ص ص 129-130.

-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 119-131.

- لا يسمح بوجود دوران بين الأنشطة؛

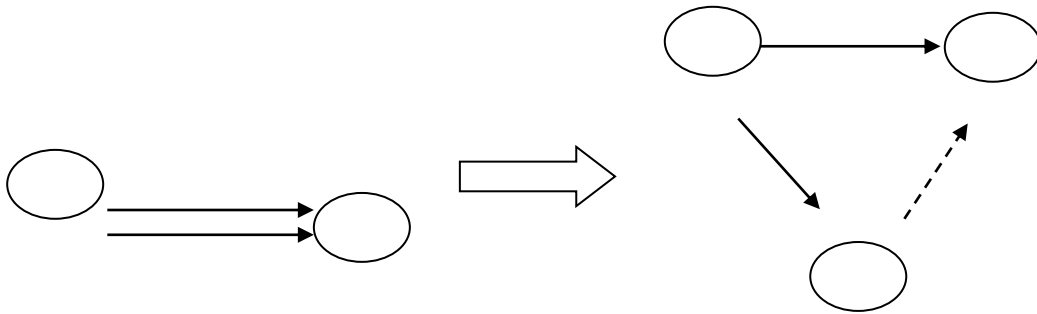


- لا تعالج حالة وجود أكثر من مسار محتمل، وهي الحالة التي تعرف باسم "هذا المسار أو ذاك"؛

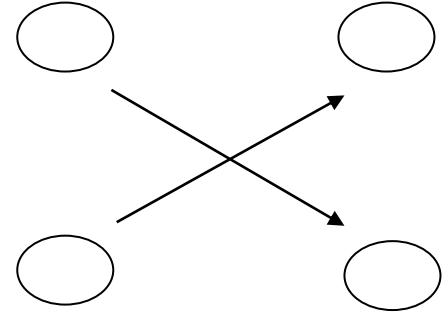


- لا يمكن أن يبدأ أكثر من نشاط واحد من حدث واحد وينتهي في حدث واحد (في هذه الحالة يتم إدخال

نشاط وهمي)؛



-عدم وجود تقاطع بين الأسهم؛



-يتم التعبير عن أجزاء ووحدات المشروع أو مكوناته من خلال الأشكال هندسية معينة وهي¹:

-**الأحداث (events):** هو لحظة البدء أو الانتهاء لنشاط معين فالبدائية والنهاية لكل نشاط يعبر عنها بحدثين (حدث البداية، وحدث النهاية). تمتاز الأحداث بأنها لحظة من الزمن وليس مدة منه ويمكن تمثيلها بشكل هندسي (دائرة، مستطيل، مربع، مثلث)، لا تحتاج موارد أو وقت أو جهد.

-**الأنشطة (activities):** هي إحدى عناصر المشروع التي يجب إنجازها وتقع بين حدثين، الأول يعرف بالحدث السابق (preceding) والثاني يعرف بالحدث اللاحق (succeeding)، فالنشاطات هي حصيلة مجموعة أحداث لا يمكن البدء بها إلا إذا أنجزت النشاطات السابقة لها بالكامل وتمتاز بأنها تحتاج إلى وقت وجهد وموارد مالية. حيث يتم تمثيلها في الرسم بسهم، واتجاه السهم يبين تتابع حدوث الأحداث، ويمكن كتابة وقت الانجاز أعلى.

وتتقسم الأنشطة إلى قسمين:

¹ من إعداد الأستاذة بالإعتماد على:
-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2010): إدارة المشاريع-منهج كمي، دار الوراق، عمان، الأردن، ص ص 130-138.
-أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 120-122.

✓ الأنشطة الحقيقية (realactivities): تعبر عن الأعمال التي يجب تنفيذها ويعبر عنها بخطوط متصلة (—→)، وقد تكون اعتيادية (normal) أو حرجة (critical)، والأنشطة الحرجة هي التي يترتب عن تأخيرها تأخير وقت اتمام المشروع بالكامل.

✓ الأنشطة الوهمية (dummyactivities): هي أنشطة لا تستغرق وقتا ولا تستلزم أي موارد، ووقتها يساوي الصفر، ويعبر عنها بخطوط منقطعة (----→).

-المسار (path): عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتالية التي تربط بين نقطة البدء للمشروع ونقطة اتمام المشروع ككل، ويمكن أن يكون في المشروع أكثر من مسار.

-المسار الحرج (criticalpath): عبارة عن سلسلة مستمرة من الأنشطة الحرجة التي تربط بين نقطة البدء ونقطة اتمام المشروع، وهو أطول المسارات على الشبكة، ويعطي أطول وقت لازم لاتمام المشروع.

المحور السابع: الأزمنة والمرونات

1-الأزمنة:

يمكن التمييز بين نوعين من الأزمنة في المشروع:

1-أزمنة الأحداث:

وتخضع أزمنة الأحداث بدورها إلى نوعين من الحسابات:

1-1-الحسابات الزمنية الأمامية:

هي مرحلة عملية حساب ا زمن وفق الاتجاه الأمامي متعلقة بالأزمنة المبكرة للأحداث (Event's Earliest Time)، فالزمن المبكر للحدث هو لحظة الزمن المبكرة التي تبدأ أو تخرج منها الفعاليات. فالحدث الأول يأخذ الزمن المبكر للحدث القيمة صفر (0) لأنها بداية إنطلاق المشروع، أما الأحداث اللاحقة فيستوجب أن يضاف إليها الوقت اللازم لانجاز الفعالية (D)، وتستمر هذه الحالة بالنسبة للأحداث اللاحقة، وبه حالتين إذا كان حدث النهاية مرتبط بنشاط أو أكثر¹.

1-2-الحسابات الزمنية الخلفية:

يعبر الزمن المتأخر للحدث (Event's Latest Time) عن أقصى زمن يجب أن يستغرقه الحدث ليتحقق حتى لا يتأثر وقت المشروع المحدد ويتأخر إنجازه. حيث تجرى عملية حساب الزمن المتأخر للحدث وفق الإتجاه العكسي لسير المخطط الشبكي، وبتابع أسلوب الخطوة إلى الوراء، وتبدأ من الحدث الأخير لانتهاء المشروع حتى الرجوع إلى حدث البداية للمشروع الذي لا بد أن يكون مساويا للزمن المبكر لبداية المشروع، ولتحديد الزمن المتأخر للحدث يستوجب أن يطرح منه زمن إنجاز الفعالية (D)، وبه حالتين إذا كان حدث النهاية مرتبط بنشاط أو أكثر².

¹ من إعداد الأستاذة بالإعتماد على:

-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2010): إدارة المشاريع-منهج كمي، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 158.

² من إعداد الأستاذة بالإعتماد على:

-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2010): إدارة المشاريع-منهج كمي، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 159.

2-أزمنة الفعاليات:

هناك أربعة أزمنة من الفعاليات ولكل فعالية زمن محدد يتوقع أن تنجز فيه الأعمال، وتتمثل فيما يلي:

2-1-زمن البداية المبكرة:

زمن البداية المبكرة (EarlyStartTime) هو أبكر وقت لبدء النشاط دون مخالفة متطلبات الأنشطة التي تسبقه ولا يمكن للنشاط أن يبدأ قبل هذا الوقت، ويرمز له بـ (ES)¹.

2-2-زمن النهاية المبكرة:

زمن النهاية المبكرة (EarlyFinishTime) هو أبكر وقت يمكن أن ينتهي عنده النشاط إذا بدأ في وقت البداية المبكرة، ولا يمكن أن ينتهي قبل هذا الوقت، ويرمز له بـ (EF)، ويتم حسابه كما يلي²:

$$EF = ES + D$$

2-3-زمن البداية المتأخرة:

زمن البداية المتأخرة (LatestStartTime) هو آخر وقت يمكن أن ينتهي عنده النشاط دون أن يؤدي إلى تأخير المشروع ككل عند المدة المحددة، ويرمز له بـ (LS)³.

2-4-زمن النهاية المتأخرة:

زمن النهاية المتأخرة (LatestFinishTime) هو آخر وقت يمكن لأي نشاط أن يبدأ دون تأخير المشروع ككل، وهو ناتج طرح مدة النشاط من وقت النهاية المتأخرة، ويرمز له بـ (LF)، ويتم حسابه كما يلي⁴:

$$LS = LF + D$$

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 150.

² نفس المرجع، ص 150.

³ نفس المرجع، ص 151.

⁴ نفس المرجع، ص 151.

2-المرونة:

هي الإحتياطات الزمنية وتعرف بأنها أوقات المرونة، والتي تحدد ضمن شبكة المشروع وفق حسابات زمنية معينة من أجل معالجة أو مواجهة الظروف أو المؤثرات الخارجية والداخلية التي تؤثر في انسيابية إنجاز نشاطات المشروع، وبالتحديد من أجل معالجة الاختناقات والمعوقات الزمنية التي قد تظهر أثناء عملية تنفيذ نشاطات المشروع، حيث توفر هذه الإحتياطات الزمنية لإدارة المشروع فرصة للمناورة في عملية استغلال ما هو متوفر من إمكانيات مادية وزمنية لبلوغ الأهداف المنشودة بأفضل السبل وتقسيم الإحتياطات الزمنية أو المرونة إلى أنواع¹.

1- مرونة الأحداث:

ويطلق عليها أيضا الفائض أو الإحتياطي الزمني للحدث (EarlyStartTime)، وهي الفرق بين الزمن المتأخر والزمن المبكر للحدث، ويعبر عن مقدار الوحدات الزمنية الفائضة التي يمكن استخدامها لضغط شبكة العمل. يرمز لها بـ (S)، وتحسب كما يلي:

$$S = LS - ES$$

$$S = LF - EF$$

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 206.

2- مرونة الفعاليات:

وهي أنواع، ويذكر أهمها كما يلي:

2-1- المرونة الكلية:

المرونة الكلية (TotalFloatTime) هي الفرق بين أقصى زمن متاح لانجاز النشاط وبين ما يتطلبه النشاط فعلا من زمن. فهي تعبر عن المرونة الزمنية الكلية التي يمكن أن ينفذ فيها النشاط دون أن تتأثر المدة الكلية للمشروع، أي أكبر وقت يمكن تأجيل المباشرة في تنفيذ النشاط دون تأخير وقت إنجاز المشروع، يرمز لها بـ (TS)، ويتم حسابها كما يلي¹:

$$TS = LS - ES$$

$$TS = LF - EF$$

أو

أو

$$TS = LF - ES - D$$

2-2- المرونة الحرة:

المرونة الحرة (FreeFloatTime) هي المهلة المتاحة لتأخير النشاط عندما تنفذ جميع الأنشطة الأخرى في أوقاتها المبكرة، بالتالي عندما يتأخر النشاط بمقدار المرونة الحرة فإنه لا يؤثر على إنجاز نشاط لاحق، ويرمز لها بـ (FF)، ويتم حسابها كما يلي²:

$$FF = EF - ES - D$$

¹ نفس المرجع، ص 206.

² نفس المرجع، ص 206.

2-3- المرونة المستقلة:

المرونة المستقلة (FreeFloatTime) هي أكبر وقت يمكن من خلاله تأجيل المباشرة بتنفيذ نشاط معين إذا ما ابتدأت كافة الأنشطة الباقية من الأوقات المتأخرة لها، ويرمز لها بـ (FF)، ويتم حسابها كما يلي¹:

$$\mathbf{IF = ES - ES - D}$$

2-4- المرونة المتداخلة:

المرونة المتداخلة (InterferingFloatTime) هي الفترة الزمنية التي يمكن تأخير بدء النشاط بمقدارها دون التأخير في موعد إنهاء المشروع، علما أنها ستؤدي إلى تأخير البدء في بعض الأنشطة التي تليها، ويرمز لها بـ (IntF)، وتحسب كما يلي²:

$$\mathbf{IntF = TF - FF}$$

$$\mathbf{IntF \leq TF}$$

مع تحقق الشرط التالي:

ملاحظة:

- يتم حساب المرونات بعد أن يتم تنفيذ كافة الحسابات الأمامية والخلفية وإيجاد المسار الحرج.

- الوقت الإحتياطي للأنشطة الواقعة على المسار الحرج تكون مساوية للصفر.

- إذا ظهرت قيمة سالبة عند حساب المرونات أو الإحتياطات الزمنية فهي تعتبر صفرا.

¹ نفس المرجع، ص 207.

² نفس المرجع، ص 207.

المحور الثامن: جدولة الوقت في إدارة المشاريع

1- أسلوب المسار الحرج:

1-1- تقديم أسلوب المسار الحرج:

تعتبر طريقة المسار الحرج (Critical Path Method) من أقدم وأهم أساليب، وطرق التحليل الشبكي التي ظهرت سنة 1957. فهي أداة لتخطيط، وتنفيذ، ومراقبة المشاريع باستخدام عامل زمني واحد لكل نشاط فقط، حيث يتم تقديره بناء على خبرة ومعرفة القائمين على عملية تنفيذ المشروع. يتم استخدامها في المشاريع الروتينية والمتكررة التي تتسم بالتأكد. ويكمن الهدف الأساسي لهذه الطريقة في تحديد المدة الزمنية اللازمة لانتهاء المشروع، وذلك من خلال تحديد الأنشطة الحرجة المتموضعة على مسار واحد في شبكة العمل، والتي لها فائض أو إحتياطي زمني معدوم¹.

1-2- مزايا أسلوب المسار الحرج CPM: وتتمثل فيما يلي²:

- إدارة المشروع والتحكم في المدة الزمنية له.
- تحديد العوائق والمخاطر قبل إنطلاق المشروع.
- تحديد الأنشطة التي يمكنها أن تحدث مشكلة في حالة عدم مراقبتها.
- تحديد المسارات الحرجة التي تؤثر على مدة إنجاز المشروع.
- تحديد التكاليف المباشرة وغير المباشرة أثناء عملية التخطيط والجدولة.
- إمكانية تسريع تنفيذ المشروع قبل موعد إستحقاقه.

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على:

-أحمد يوسف دودين، ص 143.

-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، ص ص 154-155.

² من إعداد الأستاذة اعتمادا على:

-أحمد يوسف دودين، ص 143.

-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، ص ص 154-155.

1-3- عيوب أسلوب المسار الحرج CPM: وتتمثل فيما يلي¹:

- استخدام مدة زمنية واحدة قاطعة لتنفيذ الأنشطة.
- استناد عملية الرقابة على المسار الحرج فقط، وإهمال الأنشطة غير الحرجة.
- تقدير زمن الأنشطة مرتبط بميول القائم على عملية التقدير.
- تعالج الأزمنة ولا تعالج الجوانب المتعلقة بتخفيض التكاليف.

تمرين 01:

لديك مشروع يتكون من الأنشطة التالية:

النشاط	النشاط السابق	الزمن (بالأيام)
A	-	02
B	A	15
C	A	10
D	A	13
E	B	18
F	C-D	15
G	B-F	10
H	E-G	05

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على:
-أحمد يوسف دودين، ص 143.
-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، ص ص 154-155.

المطلوب:

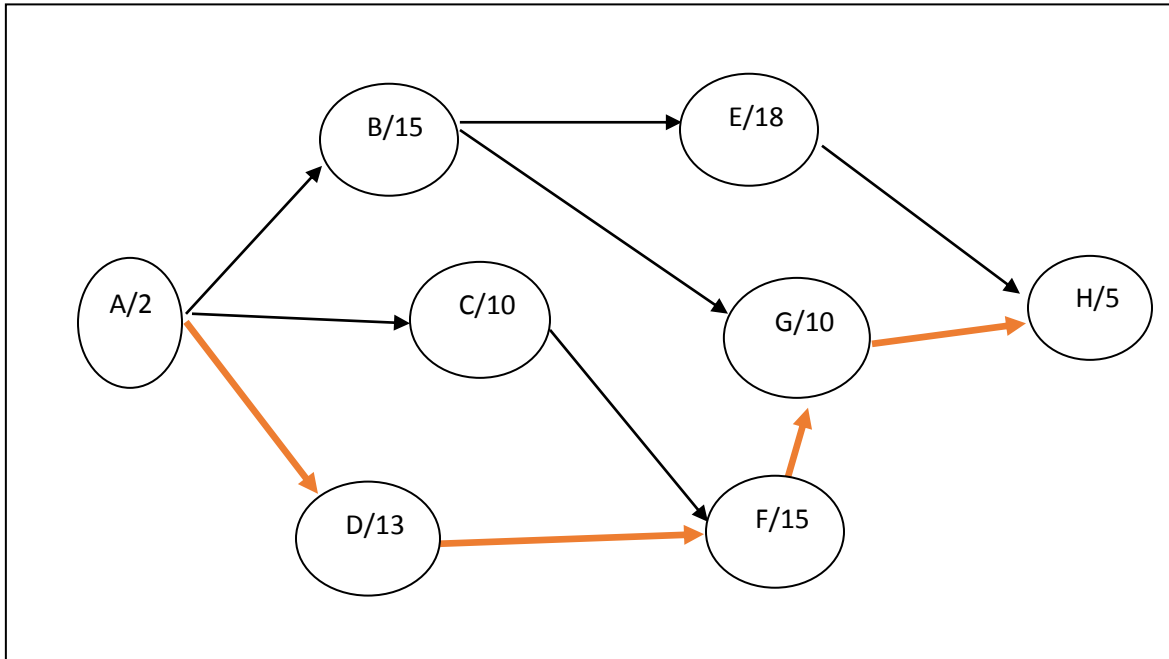
1- استخراج المسار الحرج لشبكة المشروع، مع حساب المرونات (الكلية والحرّة)؟

الحل:

1- لاستخراج المسار الحرج لشبكة المشروع يتم من خلال أربعة خطوات:

1-1- رسم الشبكة:

طريقة الرسم هي طريقة النشاط في العقدة (AON)



1-2- الحسابات الأمامية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

17	ES	E	0	ES	A
$35 = 15+17$	EF		$2 = 2+0$	EF	
15	ES	F	2	ES	B
$30 = 15+15$	EF		$17 = 15+2$	EF	
30	ES	G	2	ES	C
$40 = 10+30$	EF		$12 = 10+2$	EF	
40	ES	H	2	ES	D
$45 = 5+40$	EF		$15 = 13+2$	EF	

1-3- الحسابات الخلفية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

$2 = 13-15$	LS	D	$40 = 5-45$	LS	H
15	LF		45	LF	
$5 = 10-15$	LS	C	$30 = 10-40$	LS	G
15	LF		40	LF	

7 = 15-22	LS	B	15 = 15-30	LS	F
22	LF		30	LF	
0 = 2-2	LS	A	22 = 18-40	LS	E
2	LF		40	LF	

1-4- حساب الفائض أو الاحتياطي الزمني:

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالية:

FF	TF	S	LF	LS	EF	ES	الزمن	النشاط
0	0	0	2	0	2	0	2	A
0	5	5	22	7	17	2	15	B
0	3	3	15	5	12	2	10	C
0	0	0	15	2	15	2	13	D
0	5	5	40	22	35	17	18	E
0	0	0	30	15	30	15	15	F
0	0	0	40	30	40	30	10	G
0	0	0	45	40	45	40	5	H

المسار الحرج هو:

$$A+D+F+G+H$$

$$2+13+15+10+5 = 45 \text{ يوما}$$

تمرين 02:

لديك مشروع يتكون من الأنشطة التالية:

النشاط	الأحداث	النشاط السابق	الزمن (بالأشهر)
A	2-1	-	5
B	4-2	A	7
C	3-2	A	8
D	5-2	A	11
E	6-4	B-C	10
F	7-5	C-D	5
G	7-6	E	12
H	8-6	E	13
I	9-7	G-F	5
J	10-8	F-G-H	6
K	10-9	I	2
L	11-10	J-K	8
M	11-9	I	5

المطلوب:

1- استخراج المسار الحرج لشبكة المشروع؟

2- فسر الفائض (الاحتياطي) الزمني للنشاطين H-D؟

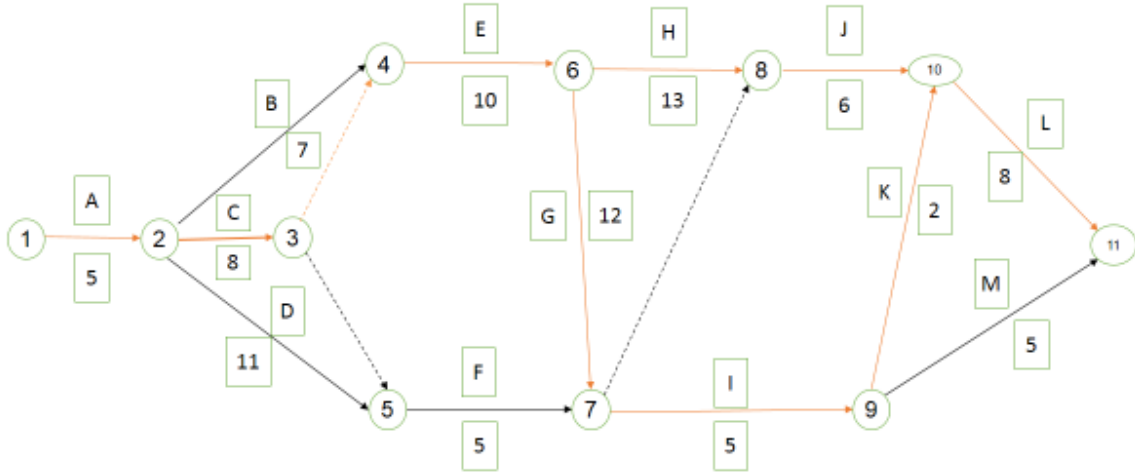
3- إذا تأخر تنفيذ النشاطين K-M، هي يؤثر ذلك على مدة تنفيذ المشروع ولماذا؟

الحل:

1- لاستخراج المسار الحرج لشبكة المشروع يتم من خلال أربعة خطوات:

1-1- رسم الشبكة:

طريقة الرسم هي طريقة النشاط فوق السهم (AON)



1-2-الحسابات الأمامية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

23	ES	H	0	ES	A
$36=13+23$	EF		$5=5+0$	EF	
35	ES	I	5	ES	B
$40=5+35$	EF		$12=7+5$	EF	
36	ES	J	5	ES	C
$42=6+36$	EF		$13=8+5$	EF	
40	ES	K	5	ES	D
$42=2+40$	EF		$16=11+5$	EF	
42	ES	L	13	ES	E
$50=8+42$	EF		$23=10+13$	EF	

40	ES	M	16	ES	F
45=5+40	EF		21=5+16	EF	
			23	ES	G
			35=12+23	EF	

1-3-الحسابات الخلفية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

30=5-35	LS	F	45=5-50	LS	M
35	LF		50	LF	
13=10-23	LS	E	42=8-50	LS	L
23	LF		50	LF	
19=11-30	LS	D	40=2-42	LS	K
30	LF		42	LF	
5=8-13	LS	C	36=6-42	LS	J
13	LF		42	LF	
6=7-13	LS	B	35=5-40	LS	I
13	LF		40	LF	
0=5-5	LS	A	23=13-36	LS	H
5	LF		36	LF	
			23=12-35	LS	G
			35	LF	

4-1- حساب الفائض أو الاحتياطي الزمني:

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالية:

FF	TF	S	LF	LS	EF	ES	الزمن	النشاط
0	0	0	5	0	5	0	5	A
0	1	1	13	6	12	5	7	B
0	0	0	13	5	13	5	8	C
0	14	14	30	19	16	5	11	D
0	0	0	23	13	23	13	10	E
0	14	14	35	30	21	16	5	F
0	0	0	35	23	35	23	12	G
0	0	0	36	23	36	23	13	H
0	0	0	40	35	40	35	5	I
0	0	0	42	36	42	36	6	J
0	0	0	42	40	42	40	2	K
0	0	0	50	42	50	42	8	L
0	5	5	50	45	45	40	5	M

يوجد مسارين حرجين كالتالي:

-المسار الحرج الأول:

$$A+C+E+H+J+L$$

$$5+8+10+13+6+8 = 50 \text{ شهرا}$$

-المسار الحرج الثاني:

$$A+C+E+G+I+K+L$$

$$5+8+10+12+5+2+8 = 50 \text{ شهرا}$$

2-تفسير الفائض (الإحتياطي الزمني) للنشاطين D وH:

-النشاط D فائضه الزمني يساوي 14 شهرا: يعني أن النشاط غير حرج ويمكن تأخير تنفيذه بمدة زمنية قدرها 14 شهرا دون أن يؤدي ذلك إلى تأخير المشروع ككل.

-النشاط H فائضه الزمني يساوي 0: يعني ذلك أنه نشاط حرج لا يحتمل التأخير يجب تنفيذه في مدته الزمنية إذا تأخر تنفيذه يؤدي إلى تأخير تنفيذ المشروع ككل.

3-إذا تأخر انجاز النشاطين M وK، هل يؤثر ذلك على انجاز المشروع ولماذا؟

-لا يؤثر تأخير النشاط M على المشروع لأن فائضه الزمني يساوي 05 أشهر، يعني ذلك أنه نشاط غير حرج يمكن تأخير تنفيذه لمدة 05 أشهر دون أن يؤدي ذلك لتأخير تنفيذ المشروع ككل.

-يؤثر تأخير النشاط K على المشروع لأن فائضه الزمني يساوي للصفر، ويعني ذلك أنه نشاط حرج لا يحتمل التأخير وتأخيره يؤدي إلى تأخير تنفيذ المشروع ككل.

2- أسلوب تقييم ومراجعة البرامج:

2-1- تقديم أسلوب تقييم ومراجعة البرامج:

طريقة تقييم ومراجعة البرامج (Program Evaluation and Review Technique) هي تقنية من تقنيات تخطيط وجدولة ومراقبة المشاريع لإيجاد المسار الحرج في شبكات الأعمال، ظهرت تزامنا مع تقنية المسار الحرج (CPM) سنة 1958. تتناسب هذه التقنية مع المشاريع في حالة عدم التأكد فهي تقوم على أساس أن زمن إنجاز المشروع لا تكون محددة أو مؤكدة لوجود عوامل خارجية مؤثرة. وعليه يصعب الاعتماد على تقدير زمن واحد للنشاط وللحد من هذا التأثير ومعالجة الانحرافات في أزمدة الأنشطة يتم اعتبار أن زمن كل نشاط متغير عشوائيا يخضع لتوزيع احتمالي معين وليس مقدارا ثابتا¹.

2-2- أزمدة أسلوب تقييم ومراقبة البرامج:

يقوم هذا الأسلوب على توزيع إحصائي ذو طبيعة احتمالية يأخذ ثلاثة أوقات تقديرية لكل نشاط، وهي كما يلي²:

2-2-1- الوقت المتفائل:

الوقت المتفائل (Optimistic Time) هو أقل أو أقصر تقدير زمني يتم من خلاله الإنتهاء من إنجاز النشاط، على افتراض أن العوامل المؤثرة جيدة ومناسبة ولا تعيق سير تنفيذ النشاط، ويرمز له ب (t1)، ويمكن تمثيله كما يلي³:

¹ من إعداد الأستاذة اعتمادا على:

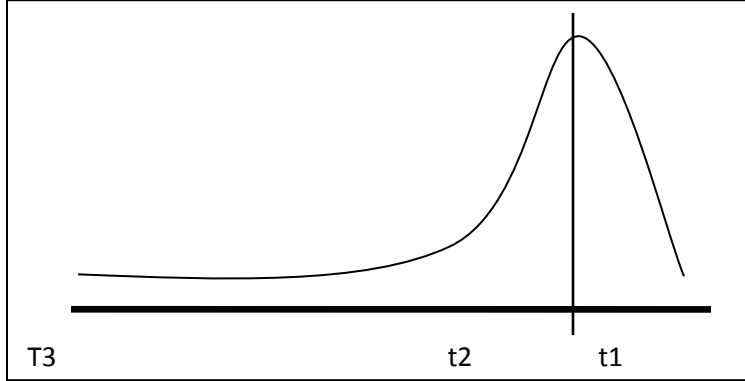
-أحمد يوسف دودين، ص ص 197-198.

-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، ص ص 189-190

²ERIK W.LARSON, CLIFFORD F.GRAY, OCIP, P265.

³IBID, P 265.

الشكل رقم (07): التوزيع الإحتمالي للوقت التفاؤلي

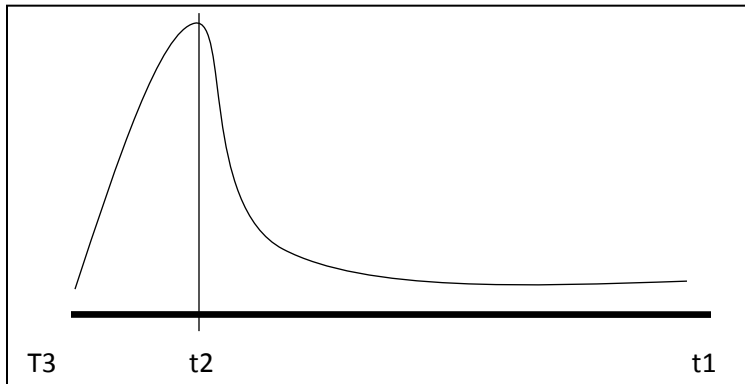


المصدر: محمود العبيدي مؤيد فضل: إدارة المشاريع منهج كمي، الطبعة 02، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 193.

2-2-2-الوقت المتشائم:

الوقت المتشائم (PessimisticTime) هو أطول تقدير زمني يتم من خلاله الإنتهاء من إنجاز النشاط، على افتراض أن العوامل المؤثرة تؤدي إلى حدوث صعوبات غير متوقعة تعيق سير تنفيذ النشاط، ويرمز له بـ (t3)، ويمكن تمثيله كما يلي¹:

الشكل رقم (08): التوزيع الإحتمالي للوقت التشاؤمي



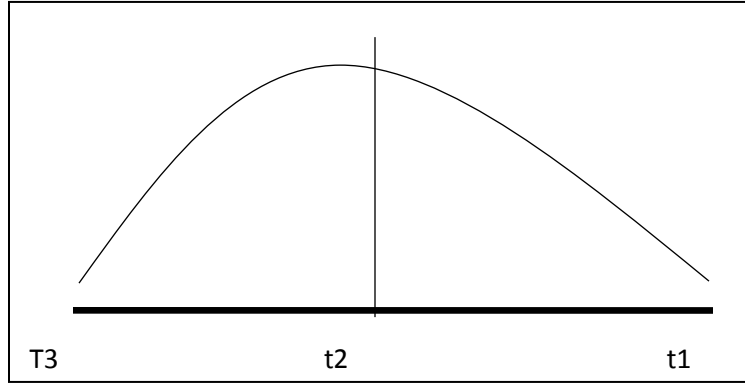
المصدر: محمود العبيدي مؤيد فضل: إدارة المشاريع منهج كمي، الطبعة 02، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 193.

¹IBID, P 265.

2-2-3- الوقت الأكثر حدوثاً:

الوقت الأكثر حدوثاً أو احتمالاً (MostLikelyTime) هو التقدير الزمني المتوسط والمحتمل حدوثه في الظروف العادية، ويرمز له بـ (t2)، ويمكن تمثيله كما يلي¹:

الشكل رقم (09): التوزيع الإحتمالي للوقت المتوقع



المصدر: محمود العبيدي مؤيد فضل: إدارة المشاريع منهج كمي، الطبعة 02، دار الوراق، عمان، الأردن، ص 192.

2-2-4- الوقت المتوقع:

هو الزمن المتوقع لانجاز كل نشاط على حدى، فهو المتوسط الحسابي المرجح بالأوزان لتقديرات الأزمنة الثلاثة السابقة، ويتم حسابه بموجب الصيغة التالية²:

$$M = \frac{t1 + 4t2 + t3}{6}$$

¹IBID, P 265.

²IBID, P 266.

3-الإحتمالات في أسلوب تقييم ومراجعة البرامج:

بسبب كون شبكة بيرت (PERT) تخضع لقوانين الاحتمال فإنه لا يمكن الحصول على خواص أخرى غير المسار الحرج، تلعب دورا هاما في إنجاز المشاريع واتخاذ القرار المتعلق بتنفيذ إنجاز المشاريع، ومن بين هذه الخصائص يذكر ما يلي:

3-1-التباين (Variance):

إن حساب المعدل الزمني لانجاز كل نشاط من الأزمنة في الشبكة لا يكفي لإعطاء صورة واضحة عن طبيعة البيانات التي حسب لها المعدل الزمني، وعليه لإعطاء وضوح أكثر لبيانات الأزمنة فإنه يجب حساب ومعرفة مقدار تفاوت واختلاف أزمنة كل الأزمنة عن معدلها الزمني، وهذا التفاوت يمثله التباين¹.

ويحسب بالمعادلة التالية²:

$$\delta 2 = \left(\frac{t3 - t1}{6} \right)^2$$

يبين التباين مدى تباعد التقدير التفاولي عن التقدير التثاؤمي، كما أنه يعكس درجة عدم التأكد في تقدير الوقت اللازم لأي نشاط، فكلما كبر تباين النشاط كلما قل أو انخفض احتمال الإنجاز لهذا النشاط ضمن الوقت المتوقع لانجازه³.

3-2-الإنحراف المعياري:

يقصد بالانحراف المعياري الإبتعاد عن القيمة الزمنية المتوقعة، فإذا كان الإنحراف المعياري يساوي صفرا (0) فيدل ذلك على أن التقديرات دقيقة، وإذا كبرت قيمته زادت درجة عدم اليقين أو التأكد في تقدير الأزمنة،

¹IBID, P 266.

² محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 195.

³ نفس المرجع، ص 195.

وهو الجذر التربيعي للتباين، إذن كلما كبر الانحراف المعياري نسبياً يتضاءل بالمقابل احتمال الإنجاز للنشاط ضمن الوقت المتوقع للإنجاز والعكس صحيح¹.

ويحسب بالمعادلة التالية²:

$$\sigma = \frac{t3 - t1}{6}$$

3-3- تحديد احتمال إنجاز المشروع في وقت محدد:

يمكن مقارنة المدة الزمنية للمشروع مع الزمن المتعاقد عليه للوصول إلى احتمالية إنجاز هذا المشروع ضمن الزمن المتعاقد عليه، وذلك من خلال حساب قيمة (Z) عن طريق المعادلة التالية³:

$$Z = \frac{X - M}{\sigma}$$

حيث أن⁴:

X- الوقت المتوقع لانجاز المشروع.

M- الوقت المقترح لانجاز المشروع.

σ - الجذر التربيعي لمجموع تباينات الأنشطة الواقعة على المسار الحرج.

Z- عدد الانحرافات المعيارية لـ X عن الوقت المتوقع.

¹IBID, P 266.

² محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 195.

³ نفس المرجع، ص 196.

⁴ نفس المرجع، ص 196.

وبعد إيجاد قيمة (Z) يتم استخراج الإحتمال المقابل لهذه القيمة من جدول التوزيع الطبيعي، والذي يمثل نسبة إحصائية إنجاز المشروع ضمن مدة محددة¹.

ملاحظة: إذا تساوي مسارين أو أكثر في مجموع الأوقات الطبيعية فإنه يأخذ المسار الذي يحقق أكبر أو أعلى تباين.

وبعد البحث عن قيمة (Z) يمكن تفسيرها كما يلي:

-أقل من 25%: هناك مخاطر كبيرة لعدم إنتهاء المشروع في الوقت المحدد.

-أقل من 25% إلى 50%: إحصتمال مقبول ويوضح إمكانية المشروع.

-أكبر من 50%: يعني هناك إسراف في استخدام الموارد في المشروع لإنهاءه في الوقت.

4-مزايا وعيوب أسلوب تقييم ومراجعة البرامج:

4-1-مزايا أسلوب تقييم ومراجعة البرامج PERT:وتتمثل فيما يلي²:

-التخطيط الجيد والمفصل.

-مراقبة ومتابعة الإنحرافات والتقليل من التأخيرات.

-الاستخدام السليم للموارد.

-أكثر واقعية لأنها تأخذ في الحسبان الظروف المختلفة المؤثرة على المشروع.

-الأخذ بعين الاعتبار عدم التأكد.

¹ نفس المرجع، ص 196.

² نجم عبود نجم، مرجع سبق ذكره، ص ص 455-456.

4-2- عيوب أسلوب تقييم ومراجعة البرامج PERT: وتتمثل فيما يلي¹:

-صعوبة تقدير زمن النشاط الواحد.

-القيم المتوقعة لاتمام المشروع دائما تقديرها يميل إلى أن يكون أقل من المتوسط الفعلي.

-تفرض أن الأنشطة مستقلة وفي الواقع يكون زمن النشاط معتمدا على الصعوبات التي تواجه الأنشطة الأخرى.

-قيم المتوسط والتباين المستخدمة للتوزيع الإحصائي (Beta) هي قيم متطرفة وليست عشوائية.

6-العلاقة والفرق بين أسلوب المسارح الحرج CPM وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج PERT:

كما تقدم يتضح أن هناك علاقة وثيقة بين الأسلوبين، وذلك من خلال ما يلي²:

-عملية الحساب للأزمنة المبكرة والمتأخرة ضمن ما يسمى بالحسابات الأمامية والخلفية.

-التمثيل البياني للأنشطة وتوظيف ذلك لأغراض التخطيط والرقابة.

-وضع مخطط بياني لنشاطات المشروع.

-تقدير طول مدة إنجاز المشروع وكذلك المدة المسموح بها للإنجاز.

-الإشارة إلى الأنشطة الحرجة في زمن المشروع.

الإدارة إلى المدة التي يمكن أن يتأخرها أي نشاط دون أن يؤثر ذلك على زمن المشروع الكلي.

من الناحية التطبيقية يمكن تطبيق أي من الأسلوبين في الواقع العملي لأغراض تخطيط وجدولة عملية تنفيذ مشروع معين، إذا توافرت في المشروع كل من الخاصيتين التاليتين³:

¹ نفس المرجع، ص ص 456-457.

² محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 197.

³ نفس المرجع، ص ص 198-197.

أولاً: يجب أن يتكون المشروع من مجموعة محددة من الأنشطة يقبل كل منها التعريف والتحديد الدقيق، وتتميز كل منها عن الأخرى بسهولة.

ثانياً: على الأغلب يجب أن تكون الأنشطة منتظمة ومتتابعة، تكون في مجموعها الخطوات المنطقية لتنفيذ المشروع (تحقيق الهدف).

وقد تم تعديل وتوسيع السلوبين إلى طريقة جديدة سميت بأسلوب المراجعة والتقييم البياني (GERT) وهو اختصار للمصطلح الإنجليزي (Graphical Evaluation and Review Technique)، ويقوم هذا السلوب على عدم افتراض أن جميع الأنشطة تأخذ مكانها ولكن كل نشاط له احتمالية الحدوث في شبكة الأعمال أو التحليل الشبكي، أيضاً هناك إمكانية الرجوع إلى النشطة السابقة لإجراء التعديلات¹.

وهناك ستة خطوات مشتركة يمكن اتباعها في إطار أسلوب CPM و PERT وهي²:

- تحديد المشروع وجميع الأنشطة والمهام الخاصة به.

- تطوير العلاقة بين الأنشطة وتقرير أي الأنشطة السابقة واللاحقة.

- رسم الشبكة الخاصة بهذه الشبكة.

- تحديد الوقت والتكلفة المقدرة لكل نشاط.

- حساب وقت المسار الحرج في الشبكة.

- حساب وقت المسار الحرج في الشبكة.

- استخدام الشبكة للمساعدة في الخطة والجدولة ورقابة المشروع.

ورغم صيغة الالتقاء والعلاقة الموجودة بين هذين الأسلوبين إلا أن هناك فروقات واضحة بينهما يمكن إجمالها من خلال جدول على النحو التالي³:

¹ نفس المرجع، ص 198.

² نفس المرجع، ص 198.

³ نفس المرجع، ص 198.

الجدول رقم (02): الفرق بين أسلوبي PERT و CPM

أسلوب تقييم ومراجعة البرامج PERT	أسلوب المسار الحرج CPM
<p>-يستخدم ثلاثة أوقات تقديرية (متفائل، متشائم، أكثر حدوثاً)، مما يجعله أسلوباً إحصائياً (النموذج الإحصائي).</p> <p>-يستخدم في حالة المشاريع الضخمة وعدم التأكد.</p> <p>-وقت إتمام المشروع يكون مجرد متوسط الوقت المتوقع وهو ما يطلق عليه القيمة المتوقعة.</p> <p>-تتطور في مجال يتسم بالتغير والإحصائية العالية وقدرة عالية من عدم التأكد</p>	<p>-يستخدم وقتاً واحداً محدداً لكل نشاط، مما يجعله وقتاً مؤكداً وثابتاً (النموذج المؤكد).</p> <p>-يستخدم في حالة المشاريع الروتينية والمتكررة.</p> <p>-وقت إتمام المشروع يكون رقم تقديري واحد.</p> <p>-في مجال يتسم بإمكانية السيطرة وظروف التأكد.</p>

المصدر: من إعداد الأستاذة اعتماداً على:

- محمود العبيدي مؤيد فضل: إدارة المشاريع منهج كمي، الطبعة 02، دار الوراق، عمان، الأردن، ص ص 198-199.
- أحمد يوسف دودين، (2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن، ص ص 119-120.
- نجمبوندنج، (2013): مدخل إلى إدارة المشاريع، ط 01، دار الوراق، عمان، الأردن، ص ص 392.

تمرين 01:

لديك مشروع يتكون من الأنشطة التالية:

الزمن المتشائم T3	الزمن الأكثر حدوثاً T2	الزمن المتفائل T1	النشاط السابق	الأحداث	النشاط
7	5	3	-	2-1	A
5	1.5	1	A	3-2	B
12	5	4	A	5-2	C
24	10	8	B	4-3	D
13	10	7	D	5-4	E
11	9.5	5	D	8-4	F
6.5	5	3.5	D	6-4	G
16	8	6	B	7-3	H
1	1	1	C-E	8-5	I
3	2	1	G	8-6	J
4.5	3	1.5	I-F-J	10-8	K
11	9	7	K	11-10	L
10	6.5	6	H-G	9-7	M
13	7.5	5	M	9-11	N

المطلوب:

1- استخراج المسار الحرج لشبكة المشروع؟

2- ما هو احتمال انجاز المشروع في 50 يوما؟

3- ما هو احتمال انجاز المشروع في 40 يوما؟

الحل:

1- قبل استخراج المسار الحرج وبما أنها طريقة تقييم ومراجعة البرامج (PERT) يتم حساب الزمن المتوقع من خلال المعادلة التالية:

$$M = \frac{t1 + 4t2 + t3}{6}$$

- يتم حساب الزمن المتوقع للنشاط A وتكون النتيجة:

$$MA = \frac{7 + 4.5 + 3}{6} = 5$$

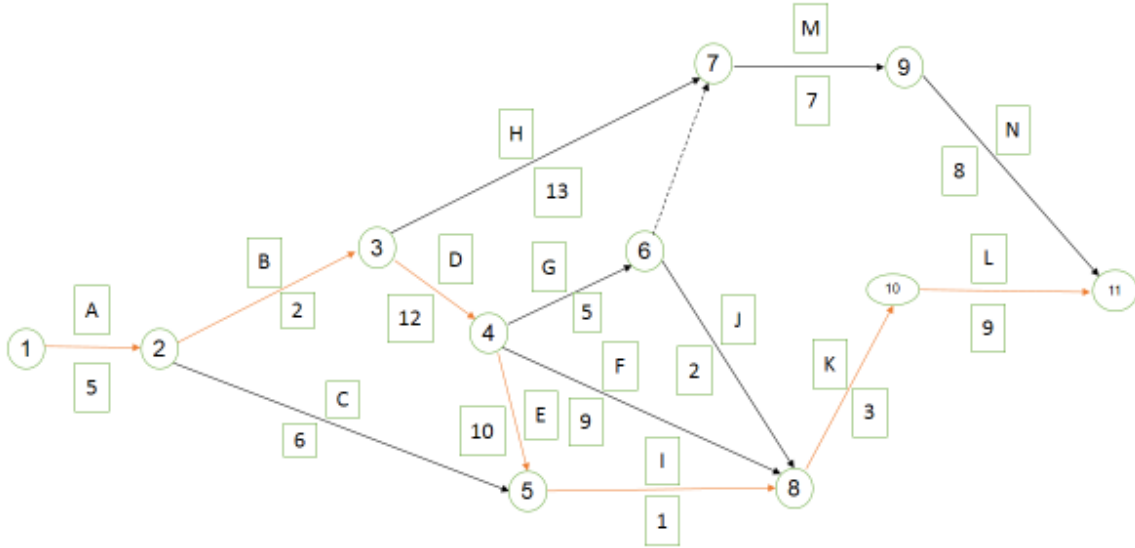
وهكذا بالنسبة لباقي الأنشطة والنتائج موضحة في الجدول كما يلي:

الزمن المتوقع M	الزمن المتشائم T3	الزمن الأكثر حدوثا T2	الزمن المتفائل T1	النشاط السابق	الأحداث	النشاط
5	3	5	7	-	2-1	A
2	1	1.5	5	A	3-2	B
6	4	5	12	A	5-2	C
12	8	10	24	B	4-3	D
10	7	10	13	D	5-4	E
9	5	9.5	11	D	8-4	F
5	3.5	5	6.5	D	6-4	G
9	6	8	16	B	7-3	H
1	1	1	1	C-E	8-5	I
2	1	2	3	G	8-6	J
3	1.5	3	4.5	I-F-J	10-8	K
9	7	9	11	K	11-10	L
7	6	6.5	10	H-G	9-7	M
8	5	7.5	13	M	9-11	N

ولاستخراج المسار الحرج لشبكة المشروع يتم من خلال أربعة خطوات:

1-1- رسم الشبكة:

طريقة الرسم هي طريقة النشاط فوق السهم (AON)



1-2- الحسابات الأمامية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

7	ES	H	0	ES	A
16=9+7	EF		5=5+0	EF	
29	ES	I	5	ES	B
30=1+29	EF		7=2+5	EF	
24	ES	J	5	ES	C

$26=2+24$	EF		$11=6+5$	EF	
30	ES	K	7	ES	D
$33=3+30$	EF		$19=12+7$	EF	
33	ES	L	19	ES	E
$33+9=42$	EF		$19+10=29$	EF	
24	ES	M	19	ES	F
$31=7+24$	EF		$28=9+19$	EF	
31	ES	N	19	ES	G
$39=8+31$	EF		$24=5+19$	EF	

1-3-الحسابات الخلفية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

$22=5-27$	LS	G	$34=8-42$	LS	N
27	LF		42	LF	
$21=9-30$	LS	F	$27=7-34$	LS	M
30	LF		34	LF	
$19=10-29$	LS	E	$33=9-42$	LS	L
29	LF		42	LF	
$7=12-19$	LS	D	$30=3-33$	LS	K
19	LF		33	LF	

2=6-29	LS	C	28=2-30	LS	J
29	LF		30	LF	
5=2-7	LS	B	29=1-30	LS	I
7	LF		30	LF	
0=5-5	LS	A	18-9=27	LS	H
5	LF		27	LF	

4-1- حساب الفائض أو الاحتياطي الزمني:

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالية:

S	LF	LS	EF	ES	الزمن	النشاط
0	5	0	5	0	5	A
0	7	5	7	5	2	B
18	29	23	11	5	6	C
0	19	7	19	7	12	D
0	29	19	29	19	10	E
2	30	21	28	19	9	F
3	27	22	24	19	5	G
11	27	18	16	7	9	H
0	30	29	30	29	1	I

4	30	28	26	24	2	J
0	33	30	33	30	3	K
0	42	33	42	33	9	L
3	34	27	31	24	7	M
3	42	34	39	31	8	N

-المسار الحرج:

$$A+B+D+E+I+K+L$$

$$5+2+12+10+1+3+9 = 42 \text{ يوما}$$

2-احتمال انجاز المشروع في 50 يوما:

$$Z = \frac{X - M}{\sigma}$$

قبل التعويض في المعادلة يجب حساب الانحراف المعياري للمسار الحرج كما يلي:

$$\sigma = \sqrt{0.444 + 0.444 + 7.111 + 1.000 + 0.000 + 0.250 + 0.444}$$

$$\sigma = \sqrt{9.693} = 3.11$$

بالتعويض في المعادلة:

$$Z = \frac{50 - 42}{3.11}$$

$$Z = 2.57$$

وبعد استخراج القيمة من الجدول الإحصائي نجد 0.9949، بالتالي احتمال إنجاز المشروع في 50 يوما هو 99.49%.

3- احتمال انجاز المشروع في 40 يوما:

$$Z = \frac{X - M}{\sigma}$$

قبل التعويض في المعادلة يجب حساب الانحراف المعياري للمسار الحرج كما يلي:

$$\sigma = \sqrt{0.444 + 0.444 + 7.111 + 1.000 + 0.000 + 0.250 + 0.444}$$

$$\sigma = \sqrt{9.693} = 3.11$$

بالتعويض في المعادلة:

$$Z = \frac{40 - 42}{3.11}$$

$$Z = 0.64 -$$

وبعد استخراج القيمة من الجدول الإحصائي نجد 0.7389، بالتالي احتمال إنجاز المشروع في 50 يوما هو 73.89%.

وفي كلتا الحالتين فإنها أكبر من 50%، ويعني ذلك أن هناك إسراف في استخدام الموارد في المشروع لإنهاءه في الوقت.

المحور التاسع: جدولة التكاليف والموارد البشرية في إدارة المشاريع

1-جدولة التكاليف في إدارة المشاريع:

كان التركيز الأصلي في كل من أسلوب المسار الحرج (CPM) وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج (PERT) منصبا على عنصر الوقت، وذلك عندما تم تقديمها في الخمسينات. فقد تم تصميمها أساسا بشكل يمكن مخططي المشاريع من الوصول إلى جداول زمنية تفيد في جدولة ومتابعة مراحل تنفيذ المشروع المختلفة. أما في أوئل الستينات، فقد تمت محاولة لإضافة جزءا آخر لأسلوب تقييم ومراجعة البرامج (PERT) يأخذ في الحسبان تكلفة إنجاز المشروع، وكذلك الميزانية المقدرة والفعلية للأنشطة والمراحل¹.

وفي ظل أسلوب المسار الحرج (CPM) وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج (PERT) يمكن أن تدخل التكاليف بالإضافة إلى الوقت في عملية تخطيط ومراقبة المشاريع الذي يفترض أن يتم وفق أسس علمية صحيحة بما يضمن أيا إنجاز المشروع بأقل تكلفة كلية ممكنة، حيث يفترض أن يتم ذلك وفق أسلوب متكامل يتم بموجبه المقارنة بين ما هو مخطط من التكاليف وما هو فعلي، يضاف إلى ذلك يستطيع متخذ القرار المسؤول عن إدارة المشروع الإستفادة من وقت الإبتداء المبكر والمتأخر في تأجيل أو تكبير عملية دفع الاستحقاقات الكفوية المترتبة على تنفيذ أنشطة المشروع.

يعتبر هذا الأسلوب تخطيطي ورقابي فعال وخاصة في مجال إنفاق الموارد المالية بالنسبة لكل واحد من الأنشطة حيث يعرض المخطط الشبكي تكاليف إنجاز كل نشاط وكذلك الوقت اللازم لإنجازه، أي أن هناك تكلفة لكل نشاط وأن مقدار هذه التكلفة يرتبط بعلاقة وثيقة مع الزمن الخاص بالإنجاز (الوقت المبكر للإنجاز والوقت المتأخر للإنجاز).

إن لكل واحدة من هذه الأزمنة تأثير مغاير عن الآخر في حسابات المشروع رغم أنهما في النهاية متساويان من حيث النتيجة، أي يمكن اعتماد الوقت المبكر للإنجاز (ES) في حسابات أزمنة المشروع وتراكم التكاليف التي تم إنفاقها خلال السقف الزمني المحدد لإنجاز المشروع، وكذلك يمكن اعتماد الوقت المتأخر (LS) لنفس الغرض وبما يؤدي إلى الحصول على نفس النتيجة، وهو يعني أن خطة المشروع واحد وخط النهاية

¹ أحمد يوسف دودين، مرجع سبق ذكره، ص 223.

واحد عدا المنطقة الوسطى حيث تكون مفتوحة وهي تعبر عن اختلاف في التراكمات الكفوية في وحدة الزمن بالنسبة لكل من البداية المبكرة (ES) والبداية المبكرة المعدلة (ES).

يتضح بعد رسم المنحنيين في كلا الحالتين وجود مساحة أو منطقة تعرف باسم الوفرة المالية التي يستطيع متخذ القرار أو المسؤول عن المشروع الاستفادة منها في المناورة بين ما هو متوفر من موارد مالية أو موارد مادية، بحيث يمكن أن يتم تأجيل استحقاقات كفوية مستحقة إلى فترة لاحقة في حين يمكن الاستفادة منها في تمويل استحقاقات أخرى يتم تشغيلها في نفس الوقت. إن هكذا فكرة تتم في إطار عملية الجدولة للتكاليف طبقاً للوقت المحدد لإنجاز المشروع التي تم حسابه من خلال وقت المسار الحرج، وتتم بعد ذلك عمليات التحليل لحساب مجموع التكاليف والتكاليف المتراكمة طبقاً للتواصل والاستمرار في عملية تنفيذ أنشطة المشروع بشكل متسلسل من فترة زمنية إلى أخرى¹.

مثال: لديك مشروع يتكون من الأنشطة التالية:

النشاط	الأحداث	النشاط السابق	الزمن (بالأشهر)	التكاليف (10^3)
A	2-1	-	3	30
B	3-1	-	2	200
C	3-2	A	1	40
D	4-2	A	4	20
E	5-4	D	5	75
F	5-3	B-C	2	100
G	6-3	B-C	1	75
H	7-5	E-F	3	18
I	7-6	G	4	240
	/	/	/	798

¹ محمود العبيدي، مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص 286.3

المطلوب:

1- استخراج المسار الحرج لشبكة المشروع؟

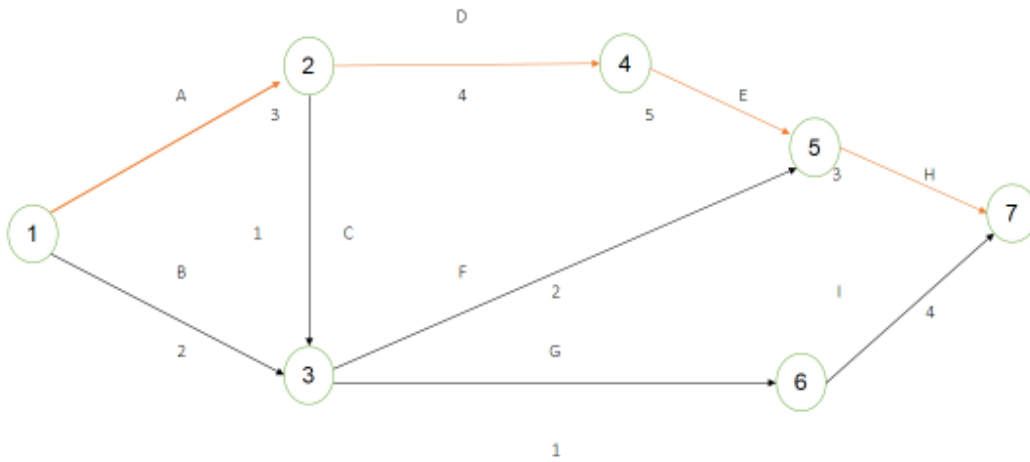
2- استخراج منطقة الوفرة المالية حسابيا وبيانيا؟

الحل:

1- لاستخراج المسار الحرج لشبكة المشروع يتم من خلال أربعة خطوات:

1-1- رسم الشبكة:

طريقة الرسم هي طريقة النشاط في العقدة (AON)



1-2- الحسابات الأمامية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

4	ES	F	0	ES	A
$6=2+4$	EF		$3=3+0$	EF	
4	ES	G	0	ES	B
$5=1+4$	EF		$2=2+0$	EF	
12	ES	H	3	ES	C
$15=3+12$	EF		$4=1+3$	EF	
5	ES	I	3	ES	D
$9=4+5$	EF		$7=4+3$	EF	
			7	ES	E
			$12=5+7$	EF	

1-3- الحسابات الخلفية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

$3=4-7$	LS	D	$11=4-15$	LS	I
7	LF		15	LF	
$9=1-10$	LS	C	$12=3-15$	LS	H
10	LF		15	LF	
$8=2-10$	LS	B	$10=1-11$	LS	G
10	LF		11	LF	

0=3-3	LS	A	10=2-12	LS	F
3	LF		12	LF	
			7=5-12	LS	E
			12	LF	

1-4- حساب الفائض أو الاحتياطي الزمني:

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالية:

FF	TF	S	LF	LS	EF	ES	الزمن	النشاط
0	0	0	3	0	3	0	3	A
0	8	8	10	8	2	0	2	B
0	6	6	10	9	4	3	1	C
0	0	0	7	3	7	3	4	D
0	0	0	12	7	12	7	5	E
0	6	6	12	10	6	4	2	F
0	6	6	11	10	5	4	1	G
0	0	0	15	12	15	12	3	H
0	6	6	15	11	9	5	4	I

المسار الحرج كالتالي:

$$A+D+E+H$$

$$3+4+5+3 = 15 \quad \text{شهرًا}$$

2-تحديد منطقة الوفرة المالية حسابيا وبيانها:

2-1- إيجاد البداية المبكرة المعدلة والتكلفة الشهرية لكل نشاط:

يتم حساب البداية المبكرة المعدلة وفقا للمعادلة التالية:

$$\overline{ES} = ES + TS$$

والنتائج موضحة في الجدول الموالي:

النشاط	الزمن	ES	\overline{ES}	التكلفة	التكلفة الشهرية
A	3	0	3	30	10
B	2	0	2	200	100
C	1	3	4	40	40
D	4	3	7	20	5
E	5	7	12	75	15
F	2	4	6	100	50
G	1	4	5	75	75
H	3	12	15	18	6

60	240	5	4	4	I
----	-----	---	---	---	---

2-2- جدول توزيع التكاليف التراكمية الشهرية حسب البداية المبكرة (ES):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	10	10	10												
B	100	100													
C				40											
D				5	5	5	5								
E								15	15	15	15	15			
F					50	50									
G					75										
H													6	6	6
I						60	60	60	60						
المجموع	110	110	10	45	130	115	65	75	75	15	15	15	6	6	6
ت.تراكمية	110	220	230	275	405	520	585	660	735	750	765	780	786	792	798

3-2- جدول توزيع التكاليف التراكمية الشهرية حسب البداية المعدلة (\overline{ES}) :

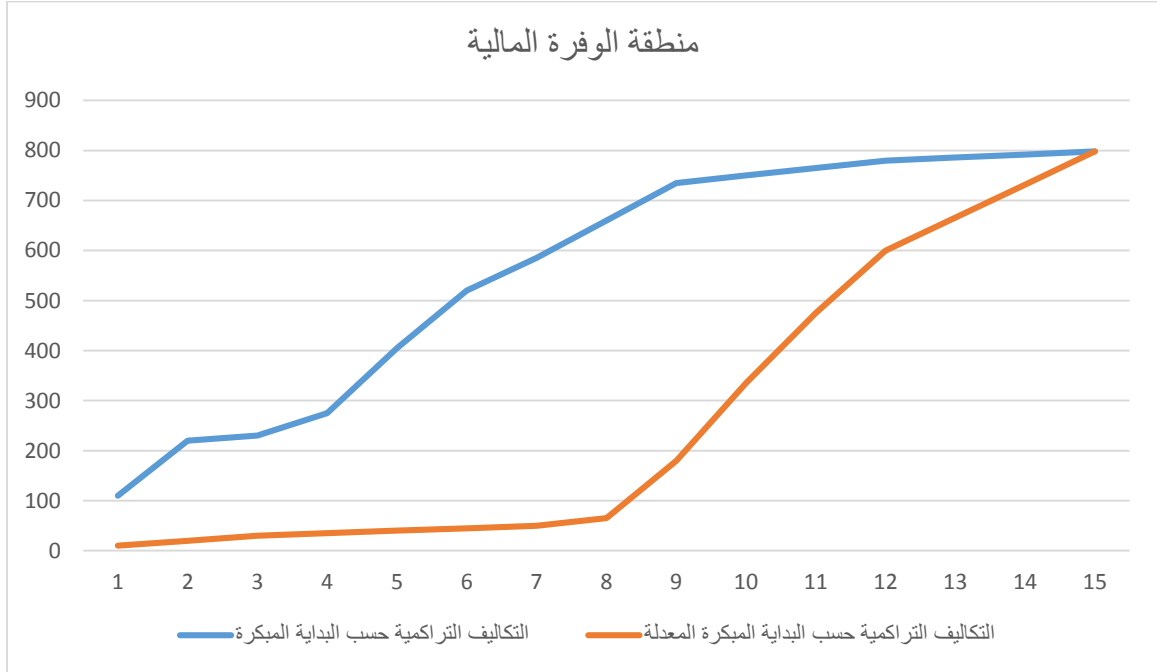
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	10	10	10												
B									100	100					
C										40					
D				5	5	5	5								
E								15	15	15	15	15			
F											50	50			
G											75				
H													6	6	6
I												60	60	60	60
المجموع	10	10	10	5	5	5	5	15	115	155	140	125	66	66	66
ت.تراكمية	10	20	30	35	40	45	50	65	180	335	475	600	666	732	798

2-4- حساب الوفرة المالية حسب البداية المبكرة (ES) والبداية المبكرة المعدلة (\overline{ES}):

الوفرة المالية	التكاليف التراكمية حسب (\overline{ES})	التكاليف التراكمية حسب (ES)	الأشهر
100	10	110	1
200	20	220	2
200	30	230	3
240	35	275	4
365	40	405	5
475	45	520	6
535	50	585	7
595	65	660	8
555	180	735	9
415	335	750	10
290	475	765	11
180	600	780	12
120	666	786	13
60	732	792	14
0	798	798	15

يلاحظ من الجدول أن العمود الأخير يمثل مقدار الفروقات المالية التي يمكن أن يحصل عليها المستثمر في المشروع فيما لو تم اعتماد طريقة التكاليف حسب طريقة البدء المبكر (ES)، كما وأن هذه الوفورات المالية تمثل بالنسبة له ما يشبه القروض المجانية التي يستطيع الإستفادة منها في بداية تشغيل المشروع حيث يكون بحاجة إلى السيولة النقدية، ومن هنا لابد من التذكير بمسألة مهمة وهي أن هذا الجدول بالإضافة إلى الجدولين السابقين يمثل القاعدة الأساسية التي يمكن أن يعتمد عليها المستثمر أو متخذ القرار من أجل ترشيد استخدام الموارد المالية المتوفرة لديه بما يؤدي إلى تحقيق أفضل النتائج.

ويمكن تمثيل مساحة أو منطقة الوفرة المالية كما هو موضح في الشكل الموالي:



2-جدولة الموارد البشرية في إدارة المشاريع:

قد يترتب على عملية الترجمة المباشرة لجداول التشغيل الخاصة بالأنشطة التي يتم التوصل إليها باستخدام أسلوب (CPM) و (PERT) ملاحظة تقلبات كثيرة في مستوى الموارد المستخدمة خلال فترة إنجاز المشروع، وبصفة خاصة فيما يتعلق بعنصر العمالة متمثلا في عدد الأفراد الذين يتم تشغيلهم خلال كل فترة زمنية ومن المؤكد أن هذا التقلب الحاد في مستوى الموارد المستخدمة يعد أمرا غير مرغوب، فقد يضطر مدير المشروع إلى اللجوء إلى تشغيل إضافي أو تعيين عاملين جدد في فترات زيادة الحجم، كما أنه قد يلجأ إلى الفصل أو جود طاقات غير مستغلة في فترات انخفاض مستوى الموارد اللازمة، ولا يخفى أنه هناك تكلفة إضافية تترتب على كل هذه البدائل بالإضافة إلى تكلفة الطاقات العاطلة التي تسعى كل المشاريع إلى تقاديتها، ورغبة في تجنب هذه الآثار غير المرغوبة المترتبة على التقلب الحاد في مستوى الموارد المستخدمة، يقوم مدير المشروع بإعادة الجدولة بشكل يحقق توازن الطاقات المستخدمة خلال فترات تنفيذ المشروع وذلك في حدود تالايخ إتمام محدد للمشروع ككل.

بالتالي تشكل الموارد البشرية (أجور العمال) تكلفة كبيرة على إدارة المشروع، وعليه فإن الاستغلال الأمثل يعتبر من التحديات المهمة التي تواجه متخذ القرار في إدارة المشروع، حيث بموجب التحليل الشبكي الزمني، وفي ظل حسابات الإحتياجات الزمنية المختلفة يتضح أن هناك إمكانية للاستفادة من هكذا نوع من الإحتياجات، أو ما هو متراكم من موارد بشرية في بعض الأزمنة، حيث تم تحويلها إلى أنشطة أخرى هي بحاجة إليها ويتم ذلك باستخدام أسلوب الجدولة لإعادة توزيع الموارد¹.

¹ عابد علي، مرجع سبق ذكره، ص 244.

تمرين: يمثل الجدول نشاطات أحد المشاريع، حيث أن عدد الساعات التي يقوم بها الفرد هو 30 ساعة في الأسبوع، المشروع يتكون من الأنشطة التالية:

ساعات العمل اللازمة	الزمن (بالأسابيع)	النشاط السابق	الأحداث	النشاط
720	4	-	2-1	A
270	3	-	3-1	B
600	5	-	4-1	C
120	2	B	5-3	D
900	6	B	6-3	E
840	4	C	6-4	F
810	3	A	7-2	G
480	8	D	7-5	H
840	7	E-F	7-6	I

المطلوب:

1- استخراج المسار الحرج لشبكة المشروع؟

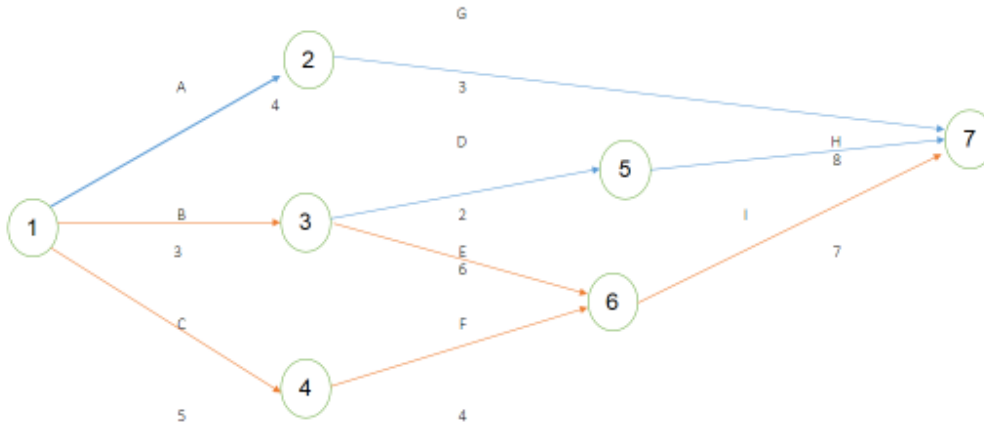
2- وضح كيفية جدولة الموارد البشرية للمشروع؟

الحل:

1- لاستخراج المسار الحرج لشبكة المشروع يتم من خلال أربعة خطوات:

1-1- رسم الشبكة:

طريقة الرسم هي طريقة النشاط في العقدة (AON)



1-2- الحسابات الأمامية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

5	ES	F	0	ES	A
$9=4+5$	EF		$4=4+0$	EF	
4	ES	G	0	ES	B
$7=3+4$	EF		$3=3+0$	EF	
5	ES	H	0	ES	C
$13=8+5$	EF		$5=5+0$	EF	
9	ES	I	3	ES	D
$16=7+9$	EF		$5=2+3$	EF	
			3	ES	E
			$9=6+3$	EF	

1-3- الحسابات الخلفية:

ويمكن تلخيصها في الجدول التالية:

$6=2-8$	LS	D	$9=7-16$	LS	I
8	LF		16	LF	
$0=5-5$	LS	C	$8=8-16$	LS	H
5	LF		16	LF	
$0=3-3$	LS	B	$13=3-16$	LS	G
3	LF		16	LF	

9=4-13	LS	A	5=4-9	LS	F
13	LF		9	LF	
			3=6-9	LS	E
			9	LF	

1-4- حساب الفائض أو الاحتياطي الزمني:

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالية:

FF	TF	S	LF	LS	EF	ES	الزمن	النشاط
0	9	9	13	9	4	0	4	A
0	0	0	3	0	3	0	3	B
0	0	0	5	0	5	0	5	C
0	3	3	8	6	5	3	2	D
0	0	0	9	3	9	3	6	E
0	0	0	9	5	9	5	4	F
0	9	9	16	13	7	4	3	G
0	3	3	16	8	13	5	8	H
0	0	0	16	9	16	9	7	I

الشبكة بها مسارين حرجين كالتالي:

-المسار الحرج الأول:

$$B+E+I$$

$$3+6+7= 16 \quad \text{أسبوعا}$$

-المسار الحرج الثاني:

$$C+F+I$$

$$5+4+7= 16 \quad \text{أسبوعا}$$

2-جدولة الموارد البشرية للمشروع:

تتم عملية جدولة الموارد البشرية وذلك بتمثيل الأزمنة حسب وقت المرونة الكلي (TF)، وقبل الجدولة يجب تحديد عدد العمال لكل نشاط لأنه مجهول حسب معطيات التمرين.

$$\text{عدد العمال} = \text{عدد ساعات العمل} / \text{زمن النشاط}$$

$$\text{عدد ساعات العمل} = \text{ساعات العمل اللازمة للنشاط} / \text{عدد ساعات العمل للفرد}$$

وللتوضيح يتم حساب عدد العمال للنشاط A كما يلي:

$$\text{عدد ساعات العمل للنشاط A} = \text{ساعات العمل اللازمة للنشاط A} / \text{عدد ساعات العمل للفرد}$$

$$\text{عدد ساعات العمل للنشاط A} = 30/720 = 24$$

$$\text{عدد العمال للنشاط A} = \text{عدد ساعات العمل للنشاط A} / \text{زمن النشاط A}$$

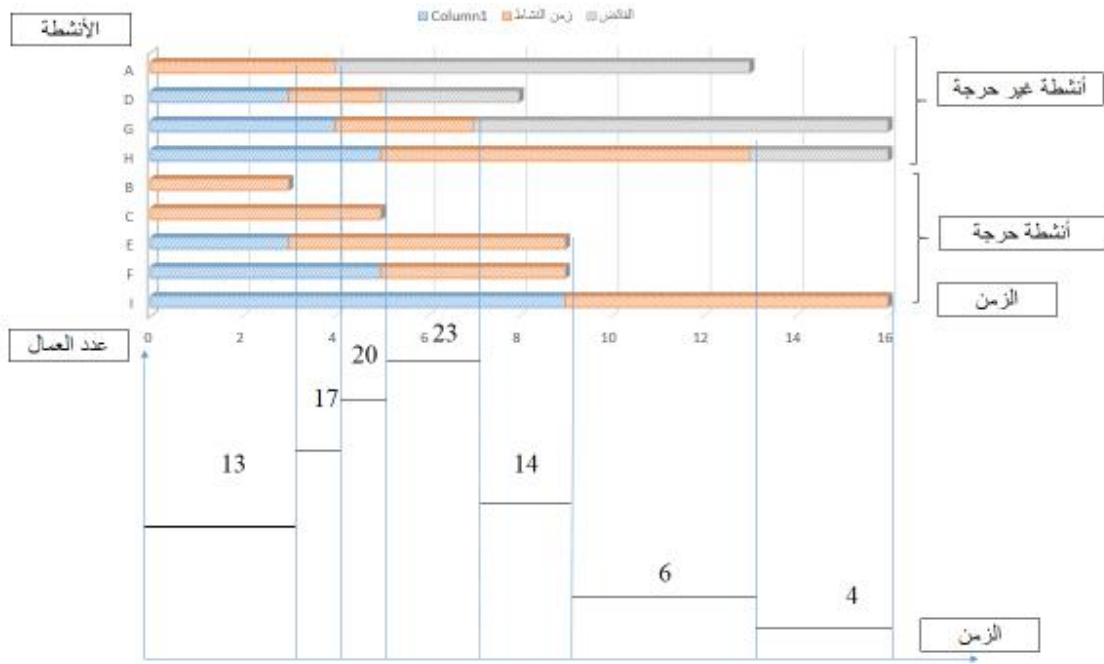
$$\text{عدد العمال للنشاط A} = 4/24 = 6$$

وهكذا لكل أنشطة المشروع، والنتائج موضحة في الجدول التالي:

TF	LS	ES	عدد العمال	الزمن	النشاط
9	9	0	6	4	A
0	0	0	3	3	B
0	0	0	4	5	C
3	6	3	2	2	D
0	3	3	5	6	E
0	5	5	7	4	F
9	13	4	9	3	G
3	8	5	2	8	H
0	9	9	4	7	I

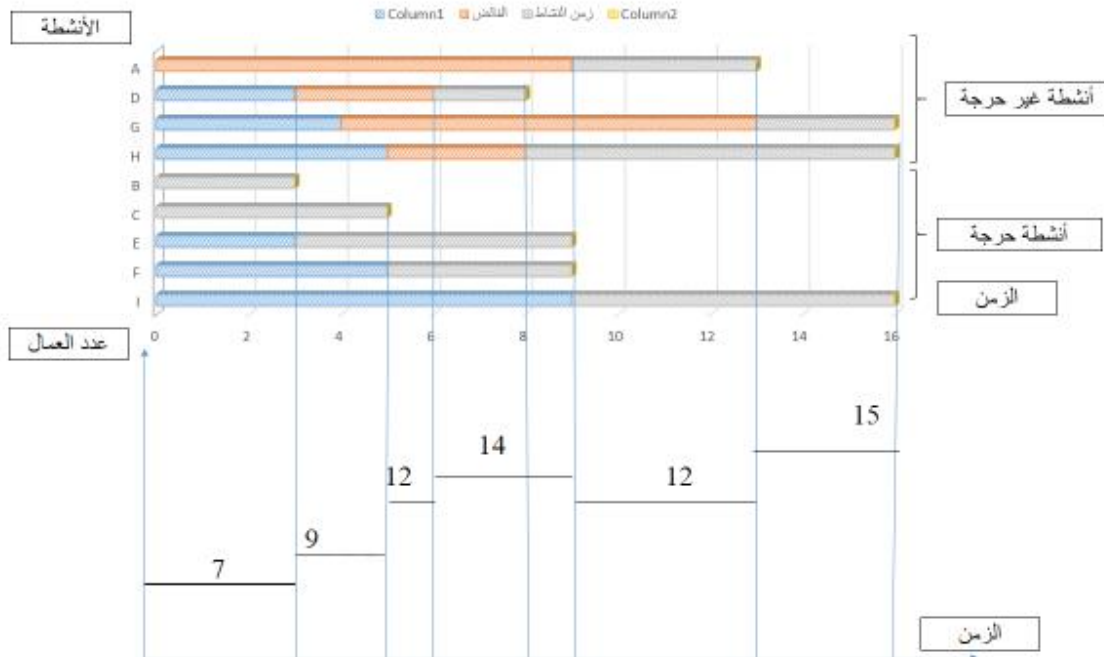
2-1-جدولة الموارد البشرية للمشروع حسب البداية المبكرة (ES) والمرونة الكلية (TF):

يتم ترتيب الأنشطة غير الحرجة أولاً ثم الحرجة وتمثيلها كما يلي:



2-1-جدولة الموارد البشرية للمشروع حسب البداية المبكرة (LS) والمرونة الكلية (TF):

يتم ترتيب غير الحرجة أولاً ثم الحرجة وتمثيلها كما يلي:



وبعد جدولة الموارد البشرية وتمثيلها حسب البداية المبكرة يتضح أن عدد العمال خلال أول أسبوعين هو 13 عاملا، ويستمر في التصاعد إلى أن تصل ذروة عدد العمال وتكون بين الأسبوع الخامس والأسبوع السابع حيث يحتاج المشروع خلال الأسبوعين 23 عاملا، ثم يتناقص العدد إلى أن يصل إلى 04 عاملين في الأسابيع الثلاثة الأخيرة وهي نهاية المشروع.

أما في جدولة الموارد البشرية وتمثيلها حسب البداية المتأخرة يتضح أن عدد العمال خلال أول أسبوعين يقدر بـ 07 عمال، ويستمر في التصاعد إلى أن يصل عدد العمال 14 عاملا بين الأسبوع السادس والأسبوع الثامن، ثم يتناقص العدد قليل ليصل إلى 12 عاملا بين الأسبوع التاسع والأسبوع الثالث عشر، ثم يتصاعد مرة ثانية ليصل إلى ذروته المقدره بـ 15 عاملا في الأسابيع الثلاثة الأخيرة والتي تقابل نهاية المشروع.

يمكن الاستنتاج أن المشروع يتطلب عدد عمال أقل إذا كانت البداية للأنشطة متأخرة مقارنة مع البداية المبكرة للأنشطة، وذلك للإستفادة من تخفيض التكاليف.

المحور العاشر: إدارة المخاطر في المشاريع

1-تعريف المخاطر في المشاريع:

تعرف المخاطر في المشاريع بأنها "حوادث أو ظروف غير مؤكدة"، فإذا حدثت يكون لها أثر إيجابي أو سلبي في أهداف المشروع. والمشاريع بجميع أنواعها تكون فيها درجة معينة من المخاطرة التي تتطلب إدارتها. ويجب على مدير المشروع أن يحدد أين يمكن أن تقع المخاطر التي تؤثر في المشروع، وأن يضع خطط الطوارئ الخاصة بذلك، وأن يستجيب لها عند حدوثها¹.

2-مصادر المخاطر المشاريع:

الخطوة الأولى في عملية تطوير خطة إدارة المخاطر تتمثل في تحديد المخاطر محتملة الوقوع. ويمكن توضيح التصنيفات الرئيسية للمخاطر مع أمثلة عن ذلك من خلال الجدول التالي:

الجدول (03): المخاطر الشائعة في المشاريع

نوع المخاطر	مثال
تقنية	تقدم مفاجئ في التقنيات، أخطاء في التصميم
إدارية	العمليات، الإجراءات، تغيير في الأدوار أو المسؤوليات
بيئية	ثقافة المنظمة، تغيير في الأولويات أو الإدارة
مالية	خفض الميزانية، مشكلات التدفق المالي، عدم تحقق الربحية، عدم ضبط النفقات
توافر الموارد	عدم توفر المهارات المتخصصة أو المعدات اللازمة
لوجستية	عدم القدرة على تسليم المواد للعمل في وقتها

¹Robert Buttrick, (2005): Gestion De Projets, 2eme Edition, Pearson, France, P 351.

حكومية	القوانين والتشريعات الحكومية
السوق	فشل المنتج في السوق، تغير توقعات المستهلك، منتجات منافسة جديدة
جدولة المشروع	تخطي وقت التنفيذ
الجودة	عدم الإيفاء بالموصفات المطلوبة
تكنولوجية	لا تكون متاحة عند الحاجة

المصدر: نجم عبود نجم، (2013): مدخل إلى إدارة المشاريع، ط 01، دار الوراق، عمان، الأردن، ص ص 291-292.

3- تحديد المخاطر المحتملة في المشاريع:

من أجل تحديد المخاطر المحتملة في المشروع، يجب مراجعة هيكلية تجزئة العمل في المشروع، وتقديرات التكاليف، وخطط الموارد، مع الأخذ بعين الاعتبار لما يمكن أن يحدث، ويتسبب في انحراف أي وجه من أوجه المشروع عن الخطط، كذلك يجب تحديد المخاطر مع وصف محدد لما يمكن أن يسير بشكل خاطئ أي يجب تحديد وتوصيف أثر كل حدث محتمل.

كما يجب الأخذ بعين الاعتبار الأحداث الداخلية والخارجية التي قد تؤثر في المشروع. فالأحداث الداخلية تعرف بأنها الأمور التي تقع تحت سيطرة فريق المشروع مثل مهام العمل أو تقديرات التكاليف. أما الأحداث الخارجية فهي الأمور التي تقع خارج سيطرة فريق المشروع مثل التحولات التكنولوجية والتغير في الظروف الاقتصادية.

بشكل عام يمكن القول بأن عملية تحديد المخاطر هي عملية مستمرة، ولا يجوز القيام بها مرة واحدة ثم التوقف عن ذلك. فالعوامل الاقتصادية والتنظيمية وغيرها من العوامل الأخرى، سوف تتغير خلال سير المشروع، ويمكن أن تشكل مصادر جديدة لمخاطر جديدة. ولا بد من التأكيد على أن عملية تحديد المخاطر

يجب أن يكون قد تم إنجازها عند بدء المشروع، ثم يتم تحديثها بشكل منتظم خلال عمر المشروع أو فترة تنفيذه¹.

4-تقييم المخاطر في المشاريع:

حالما يتم تحديد المخاطر المحتملة لإدراجها في خطة المشروع، تأتي الخطوة الموالية المتمثلة في تقدير إحصائية وقوع الخطر، وتحديد أثره في حال حدوثه.

وربما تكون هناك رغبة في القيام بتحليل أوسع للمخاطر المحتملة المرتبطة بالأنشطة الواقعة على المسار الحرج، لأن التأخر في هذه الأنشطة يحتمل أن يتسبب في تأخير المخرجات النهائية للمشروع. كما يجب أن يتم تقدير أثر كل خطر محتمل على الوقت، والتكلفة، ونطاق المشروع، لأن احتمال حدوث خطر واحد يمكن أن تكون له آثارا عديدة، على سبيل المثال التأخر في تسليم أحد أجزاء المشروع الرئيسية قد يتسبب في تأخير الجدول الزمني، وتجاوز التكلفة، وانخفاض جودة المنتج. ومن أجل المساعدة على تحديد أي المخاطر هي الأكثر خطورة، تم وضع مصفوفة للمساهمة في ترتيب المخاطر المحتملة حسب الأولويات، تسمى مصفوفة أولويات المخاطر المحتملة².

¹Robert Buttrick, (2014): Gestion De Projets-Le guide exhaustif du management de projets, 4eme Edition, Pearson, France, PP 409-412.

²IBID, PP 417-418.

5- الإستجابة للمخاطر في المشاريع:

تكمن الفائدة من الاستجابة للمخاطر في تخفيض احتمالية الأحداث السلبية وتداعياتها، وتعظيم احتمالية الأحداث الإيجابية وتداعياتها.

5-1- التخطيط للاستجابة:

يجب تطوير خطة للاستجابة لمخاطر المشاريع وذلك قبل حدوثها. فإذا وقع الحدث، فعندها يمكن بكل بساطة تنفيذ الخطة التي كان قد تم وضعها في السابق. وبالطبع فإن من شأن التخطيط المسبق إتاحة الوقت الكافي للقيام بتحليل مختلف الخيارات بعناية كافية، ومن ثم اتخاذ القرار المناسب وتحديد أفضل الإجراءات، بالتالي لا يكون إضطرار لإتخاذ قرارات سريعة وغير مدروسة كاستجابة لحظية للمخاطرة في حال حدوثها¹.

5-2- أساليب تجنب الخطر أو الردود المحتملة:

عد وضع خطة الاستجابة للمخاطر، من الواجب الأخذ بعين الاعتبار الأساليب التي يمكن اتباعها لتقادي المخاطر، أو تحويلها/نقلها إلى شخص آخر، أو مجرد قبولها بكل بساطة². وتعرض أربعة خيارات أو استراتيجية للاستجابة لمخاطر المشروع كما يلي:

✓ إستراتيجية تجنب المخاطرة:

على الرغم من استحالة إزالة جميع المخاطر، لكن قد يكون بالإمكان التخلص من مسببات المخاطر، بالتالي تجنب وقوعها، ويمكن تحقيق ذلك من خلال وجود خطة بديلة لإكمال تنفيذ المشروع، مثلا يمكن استخدام تكنولوجيا أثبتت جدواها في تصليح عطل ما بدلا من تكنولوجيا جديدة³.

¹ERIK W.LARSON, CLIFFORD F.GRAY, OCIP, P 240.

²IBID, P241.

³IBID, P241.

✓ إستراتيجية نقل وتحويل المخاطر:

من الأساليب الأخرى التي يمكن اللجوء إليها بهدف الاستجابة للمخاطر، أسلوب تحويل المخاطرة إلى طرف ثالث، المتمثل في تحميل طرف ثالث الفروق المترتبة نتيجة وقوع الحدث أو المخاطرة، مثلا التأمين ضد مخاطر معين، فتحديد وتوثيق المسؤولية عن استيعاب المخاطر هو أمر ضروري في عملية تحويل المخاطر¹.

✓ استراتيجية تخفيف حدة المخاطرة:

تعرف خطط تخفيف حدة المخاطرة بأنها خطوات يتم اتخاذها بهدف تخفيض احتمالية وقوع المخاطرة، أو التخفيف من حدة أثرها الذي يفترض حدوثه. كما يجب أن تتناسب تكاليف تخفيف حدة المخاطر مع احتمالية وقوع المخاطرة، وأثرها المحتمل في المشروع. مثلا مخاطرة التأخر في الحصول على المواد الخام يعد أمرا كارثيا لأنه سيؤثر على موعد تسليم المنتج، بالتالي اختيار المورد الملتزم بالتوريد في الموعد المحدد².

✓ استراتيجية قبول المخاطرة:

وهي مناسبة عندما يكون هناك احتمال قليل لوقوع المخاطرة، وحينما يكون الأثر المحتمل على المشروع ضئيلا، أو عندما تكون تكلفة التخفيف من حدة المخاطرة عالية، فإن الإستجابة المرضية قد تتمثل في قبول المخاطرة. مثلا أثناء تنفيذ مشروع لإعادة هيكلة العمليات لزيادة الانتاجية، وفي حال وجود مخاطرة اقتصادية بالتحرك نحو الركود، فيمكن قبول هذه المخاطرة نظرا لمحدودية تأثيرها على المشروع ولعدم إجراءات يمكن أن نتخذها لمجابهة هذا الركود³.

¹IBID, PP 241-242.

²IBID, PP 240-241.

³IBID, P241.

5-3- نتائج خطة الإستجابة أو مراقبة الإستجابة:

بعد الأخذ بعين الاعتبار لخيارات التجنب، أو التحويل، أو التخفيف، أو القبول، فإن نتيجة تخطيط الاستجابة تكون خطة لإدارة المخاطر، وخطط طوارئ احتياطية. وتعمل خطة إدارة المخاطر على توثيق الإجراءات التي سيتم استخدامها بهدف إدارة المخاطر طوال عمر المشروع. حيث يقوم مدير المشروع وأعضاء الفريق بمراقبة المشروع والبحث عن أي علامات تحذر من مخاطر وشيكة الوقوع، وعند وقوعها فيجب اتخاذ الإجراءات التصحيحية التي تم اعتمادها في خطة إدارة المخاطر. وعند وقوع خطر لم تم تخطيطه مسبقاً، فإنه يجب تطوير إستجابة لهذا الخطر وتنفيذها. وبعد تنفيذ الإستجابة يجب إعادة مراجعة خطة إدارة المخاطر وتحديثها إذا كانت ضرورية، وعادة ما يتم تلخيص نتائج الخطوات الأولى من عملية إدارة المخاطر في وثيقة تسمى سجل المخاطر¹.

¹IBID, PP 240-245.

قائمة المراجع:

1-المراجع باللغة العربية:

✓ الكتب:

- 1-أحمد يوسف دودين(2012): إدارة المشاريع، دار اليازوري، عمان، الأردن،.
- 2-خليل شناوي، (2020): دراسة الجدوى للمشاريع الريادية، ط 01، دار الراية، عمان، الأردن.
- 3-رائد محمد عبدربه، (2015): دراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع، الطبعة 01، دار الجنادرية، عمان، الأردن.
- 4-عبد الكريم يعقوب(2009): دراسات جدوى المشروع، دار أسامة، عمان، الأردن.
- 5-غالب العباسي، محمد نور برهان، (2013): إدارة المشاريع، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة، مصر.
- 6-سالم الفهد، (2017): دراسات الجدوى لاستثمار المنشآت الرياضية، الطبعة 01، دار الوفاء، الاسكندرية، مصر.
- 7-سعد صادق بحيري، (2005): إدارة المشروعات باستخدام الكمبيوتر، الدار الجامعية، الاسكندرية.
- 8-هيثم علي حجازي، (2013): مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة 01، دار صفاء، عمان، الأردن.
- 9-شقيري نوري موسى، أسامة عزمي سلام، (2011): دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات الاستثمارية، الطبعة 02، دار المسير، عمان، الأردن.
- 10-فيرجوس أوكونيل، ترجمة أحمد المغربي، (2013): إدارة المشروعات، الطبعة الأولى، دار الفجر، القاهرة،.
- 11-هيثم علي حجازي، (2013): مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة 01، دار صفاء، عمان، الأردن.
- 12-محمد السيد البدوي الدسوقي طلحة، غازی محفوظ داود فلان، (2012): النموذج التطبيقي لإعداد دراسة جدوى فعالة،مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، مصر.
- 13-محمد محمود العجلوني، سعيد سامي الحلاق، (2010): دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات، دار اليازوري، عمان، الأردن.

14-محمود العبيدي، مؤيد الفضل، (2011): إدارة المشاريع-منهج كمي، الطبعة الثانية، دار الوراق، الأردن.

15-مرؤة أحمء، نسيم برهم، (2007): الرياءة وإاءارة المشروعات الصغيرة، الشركة العربية المآءةة للتسويق والتوريدات، القاهرة.

16-نجم عبوء نجم، (2013): مءءل إلى إاءارة المشروعات، ط 01، دار الوراق، عمان، الأردن.

✓ الرسائل والأطروحات:

1-علي عابء، (2011): ءور التخطيط والرقابة في إاءارة المشاريع باءءءءام التحليل الشبكي - ءراسة ءالة مشرووع بناء 40 وءءة سكنية بئيارات، رسالة ماجسآئر غير منشورة، ءامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان.

2-المراجع باللغة الأءببية:

- 1-Erik W.Larson, Clifford F.Gray, management de projet, 2eme edition, Dunod, Paris, 2014.
- 2-Robert Buttrick, gestion des projets – le guide exhaustif du management de projets, 4^{eme} edition, person, France, 2014.
- 3-Robert Buttrick, gestion des projets, 2^{eme} edition, person, france, 2005.