إدارة المشاريع

مطبوعة محكمة موجهة لطلبة السنة ثالثة ليسانس

تخصص إدارة أعمال

إعـداد:

الدكتور بن معتوق صابر

قسم:

علوم التسيير

سلسلة المطبوعات الجامعية المحكمة

محتـــــــوى المطبـوعـــة	الصفحـة
مقدمة	05
المحور الأول: مدخل عام إلى المشاريع	07
المحور الثاني : مفهوم وخصائص إدارة المشاريع	21
المحور الثالث: مراحل وعمليات إدارة المشاريع	35
المحور الرابع: التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع	48
المحور الخامس: إدارة موارد المشروع	67
المحور السادس: الرقابة على زمن المشروع	78
المحور السابع: الرقابة على تكلفة المشروع	96
المحور الثامن: إدارة مخاطر المشروع	118
خاتمة	126
قائمة المراجع	128

فهرس الأشكال	الصفحة
الشكل رقم (01): أبعاد المشروع	10
الشكل رقم (02): أنواع المشاريع حسب الأهمية الاقتصادية للمشروع في المنظمة	13
الشكل رقم (03): منحنى يمثل دورة حياة المشروع	17
الشكل رقم (04): الدورة العامة لحياة المشروع	17
الشكل رقم (05): علاقة البرنامج بالمشروع	24
الشكل رقم (06): العلاقة التفاعلية بين حافظات المشاريع، البرامج والمشاريع	26
الشكل رقم (07): مراحل إدارة المشروع	38
الشكل رقم (08): حدود المشروع	40
الشكل رقم (09): الترابط بين مجموعات العملية في المرحلة	43
الشكل رقم (10): التداخل بين مجموعات العملية في المرحلة	44
الشكل رقم (11):: التفاعل بين المراحل	45
الشكل رقم (12):: تمثيل شبكة المشروع	57
الشكل رقم (13): مخطط غانت	62
الشكل رقم (14): تمثيل أنشطة المشروع حسب التسلسل الرقمي التصاعدي	85
الشكل رقم (15): تمثيل أنشطة المشروع حسب الزمن الاحتياطي الكلي	86
الشكل رقم (16): مخطط غانت لتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi	107
الشكل رقم (18): مخطط غانت لتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi	109
الشكل رقم (20): تحديد منطقة الوفرات المالية حسب ESi وLSi	111
الشكل رقم (21): مراحل إدارة مخاطر المشروع	121

فهرس الجداول	الصفحة
الجدول رقم (01): المقارنة بين إدارة المشاريع، إدارة البرنامج وإدارة حافظات المشاريع	29
الجدول رقم (02): جدول المراقبة الزمنية للمشروع	83
الجدول رقم (03): جدول المراقبة الزمنية للمشروع حسب PERT	91
الجدول رقم (04): جدول المراقبة الزمنية للمشروع	104
الجدول رقم (05): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi	105
الجدول رقم (06): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi	105
الجدول رقم (07): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi	106
الجدول رقم (08): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi	110

مقدمة

أصبحت المشاريع في وقتنا الحالي من أهم سمات العصر الحديث، نظرا لانتشارها السريع وأهميتها في شتى المجالات الاقتصادية، الاجتماعية، العسكرية، التطويرية، السياسية والثقافية، وأصبح انجازها خاصة المشاريع الكبيرة والمعقدة يتطلب ميزانيات ضخمة وموارد متنوعة، لذلك نجد أن نجاح هذه المشاريع مرتبط بالإدارة التي تتولى عملية تخطيطها وتنظيمها وجدولتها ومراقبتها ومتابعتها، الأمر الذي أوجد ما يسمى بإدارة المشاريع، التي تعمل على الاستغلال الأفضل للموارد والإمكانيات المتاحة بكل كفاءة وفاعلية، ضمن الوقت المسموح به وفي ظل التكلفة المحددة، فالمشاريع الناجحة تتطلب وجود إدارة فعالة تعتمد على الأساليب العلمية والإدارية الحديثة، تتعدى التحكم في عنصر الزمن إلى ضبط التكاليف وجدولة وتخصيص الموارد، وتساعد في إدارة المخاطر التي تتعرض لها هذه المشاريع.

تأتي هذه المطبوعة التي هي عبارة عن محاضرات في مقياس إدارة المشاريع، من أجل تسليط الضوء على كل ما يتعلق بإدارة المشاريع، والتي تم إعدادها حسب المقرر الخاص بالمقياس، وذلك من خلال تناول المحاور الرئيسة الخاصة به، ولقد حاولنا تقديم هذه المطبوعة في صورة مبسطة ومدعمة بأمثلة تطبيقية عند الحاجة لذلك حتى نحافظ على سلاسة وسلامة الأفكار والمفاهيم المراد معالجتها في هذا المقياس.

سنقوم من خلال هذه المطبوعة بدراسة أهم العناصر الأساسية التي تحكم إدارة المشاريع، لنغطي بذلك جميع مكونات هذا المقياس، وذلك من خلال المحاور التالية:

المحور الأول: مدخل عام إلى المشاريع؛

المحور الثاني : مفهوم وخصائص إدارة المشاريع؛

المحور الثالث: مراحل وعمليات إدارة المشاريع؛

المحور الرابع: التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع؛

المحور الخامس: إدارة موارد المشروع؛

المحور السادس: الرقابة على زمن المشروع؛

المحور السابع: الرقابة على تكلفة المشروع؛

المحور الثامن: إدارة مخاطر المشروع.

وفي إطار تقديم هذا العمل نتمنى من جميع طلبتنا وزملائنا الأساتذة وذوي الاختصاص أن لا يبخلوا علينا في تقديم الملاحظات والنصائح، حتى يتم الاستفادة منها في الطبعات المقبلة بحول الله وعونه.

المحور الأول

مدخل عام إلى المشاريع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- ضبط مفهوم المشروع وتحديد أهم أبعاده وأنواعه؛
- التعرف على أهم أهداف المشاريع؛
- فهم دورة حياة المشروع وتحديد مراحلها؛
- معرفة كيف تتم دراسة جدوى المشاريع.

المحور الأول: مدخل عام إلى المشاريع

إن وجود المشاريع في عالمنا المعاصر هو أمر بالغ الأهمية، كون أن المشاريع أصبحت تشكل الجزء الأكبر والأوسع من حياة المنظمات وحياة صانعي ومالكي ومدراء المنظمات.

أولاً: مفهوم وأبعاد المشروع

1- مفهوم المشروع

قدمت عدة تعاريف للمشروع، أهمها ما يلي:

- المشروع هو كل تنظيم له كيان مستقل بذاته يملكه و يديره، أو يديره منظم فقط، يعمل على التأليف و المزج بين عناصر الإنتاج ويوجهها لإنتاج أو تقديم سلعة أو خدمة أو مجموعة من السلع و الخدمات و طرحها في السوق من أجل تحقيق أهداف معينة خلال فترة معينة[1].

- أما معهد إدارة المشروع Project Management Institute (PMI) فقد عرف المشروع على أنه عبارة عن الجهود المؤقتة الموجهة نحو توليد المنتج المنفرد أو الخدمة المنفردة Unique Product or service، والمقصود بالمؤقت Temporary يعني بأن كل مشروع محدد بنهاية، أما المقصود بالمتفرد (أو بالفرادة Unique) فهو أن المنتج أو الخدمة تختلف بشكل أو بآخر عن جميع المنتجات والخدمات التقليدية. في الوقت الذي حددت منظمة المواصفة العالمية (ISO) تعريفا للمشروع يظهر بأنه الأكثر ملائمة وقبولا لشريحة واسعة من المستخدمين، فقد عرفت منظمة المواصفة الدولية المشروع على أنه العملية الفريدة التي تحتوي على مجموعة (أو طقم)من الفعاليات المتناسقة والمسيطر عليها التي لها تاريخ بداية ونهاية، والموجهة نحو تحقيق هدف محدد وفقا للمتطلبات المحددة، وتشتمل على الزمن والتكلفة والموارد[2].

- المشروع الاستثماري هو مجموعة كاملة من الأنشطة والعمليات التي تستهلك موارد محدودة، سواء كانت تجهيزات أو موارد بشرية، والمتمثلة في اليد العاملة، أو موارد مالية خاصة الصعبة منها، حيث ينتظر من هذه العمليات تحصيل دخول أو منافع نقدية أو غير نقدية بالنسبة لأفراد المجتمع كله[3].

- المشروع الاستثماري هو مجموعة من الأنشطة المرتبطة والمتداخلة في نفس الوقت، والتي تتضمن استخدام العديد من الموارد المتاحة لتحقيق بعض المنافع في المستقبل القريب[4].

---

[1] . عبد الحميد عبد المطلب: **دراسات الجدوى الاقتصادية واتخاذ القرارات الاستثمارية**، الدار الجامعية، الإسكندرية – مصر، 2000، ص 19.

[2] . عبد الستار محمد العلي: **إدارة المشروعات العامة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان- الأردن، 2009، ص 23.

[3] . بن معتوق صابر، سراي صالح: **استخدام معايير الحكم الشخصي في اختيار المشايع الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد التام**، مجلة البحوث في الدراسات المالية والمحاسبية، العدد 5، جامعة محمد بوضياف، المسيلة- الجزائر، ديسمبر 2018، ص 39.

[4] . عبد الغفار حنفي: **الإدارة المالية المعاصرة**، الدار الجامعية، الإسكندرية- مصر، 1996، ص: 46.

- المشروع عمل مؤقت يهدف إلى إنشاء منتج أو خدمة فريدة من نوعها، وعادة ما يتم تنظيمه تحت إشراف إدارة المشروع بهدف ضمان تحقيق الأهداف المرجوة[1].

- المشروع الاستثماري هو مجموعة من الأنشطة المنسقة والمتحكم فيها، يحدد لها تاريخ بدء وانتهاء، يباشر من أجل تحقيق هدف موافق لمتطلبات محددة، ويخضع لقيود الوقت، التكلفة والموارد[2].

صفوة القول أن المشروع هو عبارة عن مجموعة من الأنشطة أو الفعاليات والأعمال المترابطة والمتداخلة، يتم تنفيذها بأسلوب منظم وموجه، له بداية ونهاية محددتان، ويستخدم عدة موارد ويهدف إلى تحقيق أهداف المنظمة، في حدود كل من الزمن والتكاليف والموارد المتوفرة.

بناء على التعاريف السابقة يمكن ذكر أهم خصائص المشروع في النقاط التالية:

- **المشروع مؤقت Temporary Endeavor:** يعني كون المشروع مسعى مؤقت هو أن تكون هناك بداية محددة ونهاية محددة كذلك لأنشطة المشروع، حيث يتم انجاز المشروع ضمن جدوله الزمني المحدد، بمعنى أن المؤشر الرئيسي لنجاح المشروع هو أن يبدأ وينتهي في الوقت المحدد[3]؛

- **التفرد* Unique:** إن كل مشروع ينتج منتج متفرد أو خدمة متفردة، ورغم وجود عناصر متكررة في المشروع فإن ذلك لا يغير من الخصائص الأساسية والانفرادية لعمل المشروع، ومثال ذلك بناء عدة مباني إدارية ومكتبية، فرغم أن بناءها تم بنفس فرق العمل أو بفرق عمل مختلفة، إلا أن أدوات ومرافق كل وحدة منها متفردة (مالك مختلف، تصميم مختلف، مقاول مختلف، معنيين بالمشروع مختلفين)؛

- **التدرج والتتابع في التنفيذ Progressive Elaboration:** المشروع عبارة مجموعة من العمليات المترابطة يتم تنفيذها بشكل تفصيلي، تدريجي ومتتابع، فالتدرج والتتابع في التنفيذ يعني الكشف عن التفاصيل وتركيزها عبر الزمن، فعلى سبيل المثال في عملية التصميم الهندسي قد يكون المفهوم العام والواسع نقطة انطلاق فريق التصميم، ولكن من خلال عملية التصميم يتم تضييق المفهوم إلى نطاق محدد، ويتم التفصيل فيه بشكل كبير للوصول إلى التصميم المكتمل، وهو ما يعرف بتحديد نطاق المشروع بشكل مفصل (project scope)[4]؛

---

[1] . Christine Petersen : **The Practical Guide to Project Management**, 1 edition, 2013, p 10.

2 . بن معتوق صابر، سراي صالح: مرجع سابق، ص 39.

[3] . Bureau of Reclamation**: An Introduction to Project Management,** p 02. On the web site: https: //www.usbr.gov, (5/7/2020).

* خاصية الانفرادية تعني انفرادية المشروع شكلا ومضمونا، أي بميزته الخاصة به، حيث أنه من النادر جدا أن نجد مشروعين متشابهين بالكامل، ففي مشاريع البناء والتشييد، قلما نجد مشروعين بذات المواصفات والشروط، وكذلك نادرا ما نجد مشروعين متشابهين بالكامل في مجال البحث والتطوير، وكذلك يغيب التشابه عن المشاريع الصناعية ، وهكذا.

[4] . Bureau of Reclamation: op.cit, p 02.

- **عقدة المشروع:** والمقصود بها المشكلة أو المشاكل والتعقيدات التي يواجها المشروع خلال دورة حياته، إذ أن عالم المشاريع ملئ بالمشاكل، وأهم هذه المشاكل ما يتعلق بالنزاعات التي قد تحصل بين أعضاء المشروع، حيث يلعب التخطيط والتنظيم والتنسيق أدوارا بارزة في حل عقد المشروع، وذلك من خلال الاستخدام الأمثل لأجهزة المنظمة الفاعلة، إذ أن العملية الإدارية التي تساعد وظائفها المختلفة المشروع على تخطي عقده تبقى من أهم العوامل المساعدة على إنجاح المشروع، وهذه العملية تقودنا إلى مناقشة الحاجة إلى إدارة فعالة للمشاريع تلبي تحديات وطموحات مشاريع المنظمات المختلفة[1]؛

- **هدف المشروع:** للمشروع هدف محدد يتم انجازه مرة واحدة، وبما أن المشروع يكون معقدا فإنه يتطلب تقسيمه إلى مهام جزئية، يجب تنفيذها لتحقيق هدف المشروع في حدود التكلفة، الوقت والانجاز الأمثل[2]؛

- **مخاطر المشروع:** عادة ما تكون المشاريع عالية المخاطر بسبب ظروف عدم التأكد التي يتم فيها انجاز مختلف هذه المشاريع، وعادة ما تتصف المشاريع بمخاطر أعلى من مخاطر أنظمة الإنتاج الوظيفية المرتبطة بها[3]؛

- **التداخل بين المشاريع:** يحصل التداخل بين المشاريع من خلال وجود أكثر من مشروع جاهز للتنفيذ، عندئذ تستعين المنظمة أو المؤسسة بأقسامها العاملة، وتجهز كافة مواردها وتوزعها على المشاريع، بحسب أولويات أنشطة هذه الأخيرة، ويكون التداخل سهلا إذا كانت مشاريع المؤسسة التي هي قيد التنفيذ ذات قالب موحد، ويحصل عكس ذلك عندما تتطلب المشاريع قوالب مختلفة، إذ أن التداخل يصبح معقدا ويتطلب مزيدا من التنسيق بين كافة أقسام ووحدات المؤسسة، وتجدر الإشارة هنا إلى أنه حتى المشروع الواحد يتطلب تداخلا بين الأقسام، بحيث أن الأقسام الدائمة تلعب أدوارا مختلفة عن تلك الأقسام التي استحدثت خصيصا لانجاز المشروع، وأن جميع هذه الأقسام (الدائمة والمستحدثة) لابد لها أن تتداخل حركة ونشاطا وتنسيقا لانجاز المشروع[4]؛

- **دورة حياة المشروع:** لكل مشروع دورة حياة، إذ أن أي مشروع له عمر محدود، ذو بداية وذو نهاية، وعادة ما ينطلق المشروع بوتيرة متباطئة، ثم ينشط وتكبر أعماله ليصبح مكتملا، تعرف نقطة بداية المشروع بنقطة "إطلاق المشروع " وعند الانتهاء من كامل الأعمال يتوقف عند نقطة نهايته، والتي تسمى عادة بنقطة " استلام المشروع"، أي يتم تسليمه للجهة المستفيدة منه.

2- أبعاد المشروع

---

[1] . حسن إبراهيم بلوط: **إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية**، دار النهضة العربية، ط 1، بيروت- لبنان، 2002، ص 20- 21.

[2] . مؤيد الفضل: **تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة**، دار الوراق للنشر والتوزيع، ط1، عمان – الأردن، 2009، ص 26.

[3] . William Wallace : **Project Management,** Edinburgh Business School , Heriot-Watt University, United Kingdom, 2016, p 13.

[4] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 20.

يتضمن أي مشروع استثماري أربعة (04) أبعاد أساسية، وهي[1]:

2-1- هدف دقيق وواضح: إن تحديد الهدف بوضوح ودقة في بناء أي مشروع استثماري، وهو الذي يسمح بالمقارنة ما بين الوضعية الجديدة (المنتج النهائي) والوضعية الحالية، أي وضعية المشروع ووضعية ما بعد المشروع، فتحديد الهدف يعني الإجابة عن السؤال: **ماذا نريد؟**.

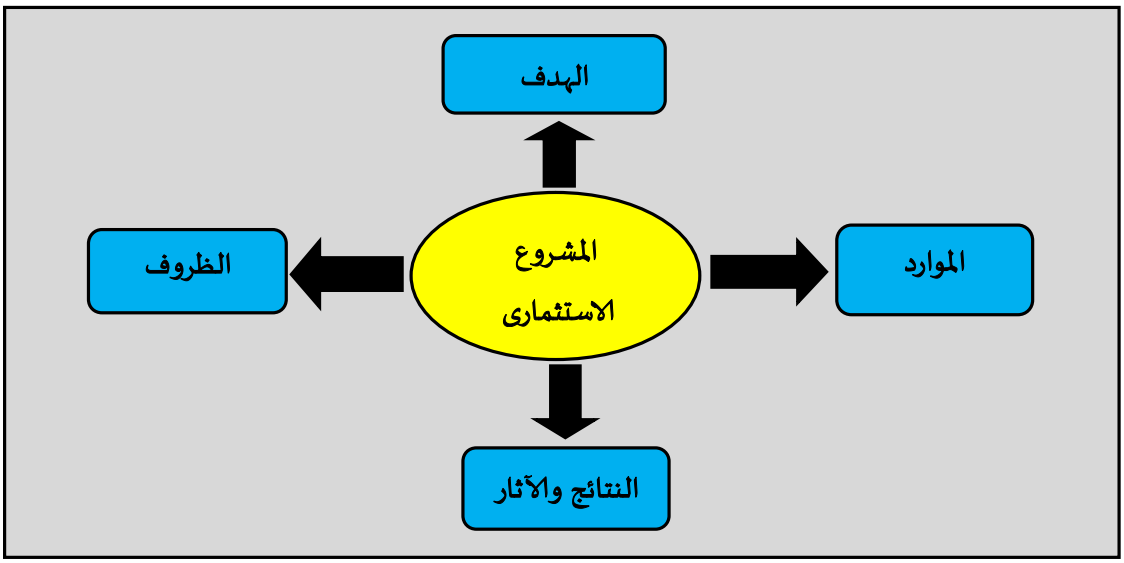
2-2- موارد مادية وبشرية كافية: إن أي مشروع استثماري يحتاج إلى تحديد الموارد اللازمة والكافية لتحقيقه، ويقصد بالموارد هنا كل الوسائل الضرورية، المادية منها والمالية والبشرية، التي من دونها لا يمكن بلوغ الهدف بالشكل المخطط، فتحديد الموارد يعني الإجابة عن السؤال: **كيف يتم تحقيق المشروع؟**.

2-3- ظروف تحقيق المشروع: وهنا نميز بين ظروف داخلية خاصة بالمؤسسة وظروف خارجية خاصة بالمحيط، وإذا كانت بعض الظروف الداخلية يمكن التحكم فيها أو تعديلها بما يتناسب ومتطلبات المشروع، فإن ظروف المحيط تعتبر متغيرات خارجية لا يمكن تجاوزها، ومن ناحية أخرى نميز بين ظروف التأكد وظروف عدم التأكد فيما يتعلق بالتدفقات من السيولة، وفي كل من الظرفين يتم اعتماد طرق خاصة لترتيب المشاريع الاستثمارية.

2-4- نتائج المشروع والآثار المتوقعة منه: ومن هذه الآثار ما يرجع على المؤسسة نفسها، ومنها ما يرجع على المحيط ككل، فعدد مناصب العمل التي يخلقها المشروع ليس هدفا بالنسبة للمشروع ولكنه نتيجة أو أثر اجتماعي، وكذلك الأمر بالنسبة للآثار على البيئة، حيث أن الضوابط الموضوعة في إطار سياسة التنمية المستدامة، وهي سياسة كلية تفرض نفسها عند تقييم واختيار المشاريع.

ويمكن توضيح أبعاد المشروع الاستثماري في الشكل التالي:

الشكل رقم (01): أبعاد المشروع



[1] . رحيم حسين: **أساسيات نظرية القرار والرياضيات المالية**، مكتبة اقرأ، ط1، الجزائر، 2011، ص: 229-230.

المصدر: رحيم حسين: **أساسيات نظرية القرار والرياضيات المالية**، مكتبة اقرأ، ط1، الجزائر، 2011، ص: 229.

ثانياً: أنواع المشاريع: لقد صنف الاقتصاديون المشاريع حسب عدة معايير ، ومن أهم هذه التصنيفات نذكر ما يلي:

1- أنواع المشاريع حسب معيار الملكية

استنادا إلى هذا المعيار فإننا نميز بين الأنواع التالية[1]:

أ- المشاريع الخاصة: هي تلك المشاريع التي تعود ملكيتها إلى شخص أو أكثر، ويكون هدفها الربح، وتنقسم إلى:

- **المشاريع الفردية**: هي تلك المشاريع التي تمتلك وتمول وتدار من قبل شخص واحد هو المسؤول الأول والأخير على المشروع، وبالتالي هو الشخص الوحيد الذي يجني الربح ويتحمل الخسارة، ويعد هذا النوع من المشاريع الأكثر بساطة في مجال الأعمال (رأس مال محدد، إجراءات قانونية بسيطة، وسهولة اتخاذ القرار) ولكن غياب المسؤولية الكاملة وغير المحدودة لأصحابها هذا الذي يقلل من نمو المشروع، وبالتالي التقليل من المساهمة في الدخل القومي.

- **شركات الأشخاص**: هي شكل متطور من المشاريع الفردية ولكنها أكبر حجما، وتعرف عادة بشركات التضامن، وأهم أنواعها شركات التوصية البسيطة، وتتألف عادة من ثلاثة أنواع من الشركاء، هم: الشركاء المتضامنون، الشركاء الموصون والشريك الفعال.

- **شركات الأموال**: هي الشكل الأكثر تطور بين الشركات ذات الملكية الخاصة، وفيها يتم تلافي عيوب الشركات الفردية وشركات الأشخاص، لأنها تقوم عل تجميع رؤوس أموال ضخمة من عدد كبير من الأشخاص.

ب- المشاريع العامة: هي تلك المشاريع التي تمول وتدار من قبل هيئات حكومية وتحتل مواقع مهمة في الاقتصاد الوطني، خاصة في المراحل الأولى للنمو والتطور الاقتصادي للبلد، وخاصة في مجال النشاطات الحيوية لنمو وتطوير البلد، وتلك النشاطات قليلة الربحية والتي تبتعد عن الاستثمار فيها المشاريع الخاصة، حيث ترتكز هذه المشاريع على النشاطات الاقتصادية ذات العائد العالي وقليلة المخاطر، ولقد أخذت المشاريع العامة أشكالا مختلفة من حيث التمويل والإدارة، لهذا ينتج عن ذلك أنماط عديدة للشركات ذات الملكية العامة، ويمكن أن نميز الأنماط التالية:

- نمط السيطرة الكاملة والمباشرة للدولة من حيث التمويل والإدارة؛
- نمط السيطرة المباشرة غير الكاملة، من خلال أجهزة وسيطة تعمل على الرقابة والإشراف العام دون التدخل بنواحي تقنية؛

[1] . بختي فريد، مولاي بوعلام: **المشروعات الصغيرة- مفهومها وواقعها**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 3، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد البشير الإبراهيمي، برج بوعريريج- الجزائر، 2016، ص: 59- 60.

- نمط الإشراف غير المباشر للدولة، وذلك بإلزام المشروع بالخطة الاقتصادية العامة مع إعطائه حرية التخطيط والتقنية ثم تقييم أعماله بشكل عام.

ج- **المشاريع المشتركة**: تمول بشكل مشترك ما بين القطاع العام والقطاع الخاص، وهذا يتم في المشاريع الحيوية التي تمس الاقتصاد القومي بشكل كبير، كما في الصناعات الإستخراجية أو الكهرباء والماء...الخ، وتلعب هذه المشاريع دورا هاما في بناء الاقتصاد الوطني، خاصة في مجال المرافق العمومية والقاعدة التحتية للبلد.

د- **المشاريع الدولية**: يتكون رأس مال هذه المشاريع من مساهمات عدة دول ترتبط فيما بينها بمصالح مشتركة، حيث أن تعاون هذه الدول مع بعضها البعض ضرورة اقتصادية واجتماعية وبيئية وبنفس الوقت تدر فوائد كبيرة على الاقتصاد الوطني، وقد ازداد انتشار هذه المشاريع في الوقت الحاضر نتيجة لانفتاح العالم مع بعضه من خلال الثورة المعلوماتية.

2- أنواع المشاريع حسب معيار التداخل والترابط بين المشاريع

يمكن أن نميز بين المشاريع الاستثمارية حسب العلاقة التي تربطها ببعضها البعض، ونوضح في ما يلي هذه العلاقة[1]:

- **المشاريع المستقلة**: نقول عن مشروعين أنهما مستقلان إذا كان اختيار أحدهما لا يؤثر على اختيار أو رفض المشاريع المتبقية، ومثال ذلك بناء مدرسة أو بناء مسجد فلكل منهما ميزانيته الخاصة به وكلاهما ينشطان في مجالين مختلفين.

- **المشاريع المكملة**: نقول عن مشروعين أنهما مكملان لبعضهما إذا نتج عن اختيار أحدهما زيادة في إيرادات المشروع الثاني أو انخفاض في نفقاته، كبناء مستوصف وأمامه صيدلية.

- **المشاريع المتلازمة**: نعتبر مشروعين متلازمين إذا أدى قبول أحديهما لضرورة قبول الثاني والعكس صحيح، ومثال ذلك بناء عمارة وضرورة إدخال الكهرباء والغاز لها، وهنا يجب إما تنفيذ المشروعين معا أو تركهما معا.

- **المشاريع المتناقضة**: نعتبر مشروعين متناقضين إذا أدى قبول أحد المشروعين إلى رفض المشروع الآخر، ومثال ذلك بناء مدرسة أو مسكن في قطعة أرض صغيرة، فيؤدي قبول أحدهما إلى إلغاء إقامة المشروع الآخر.

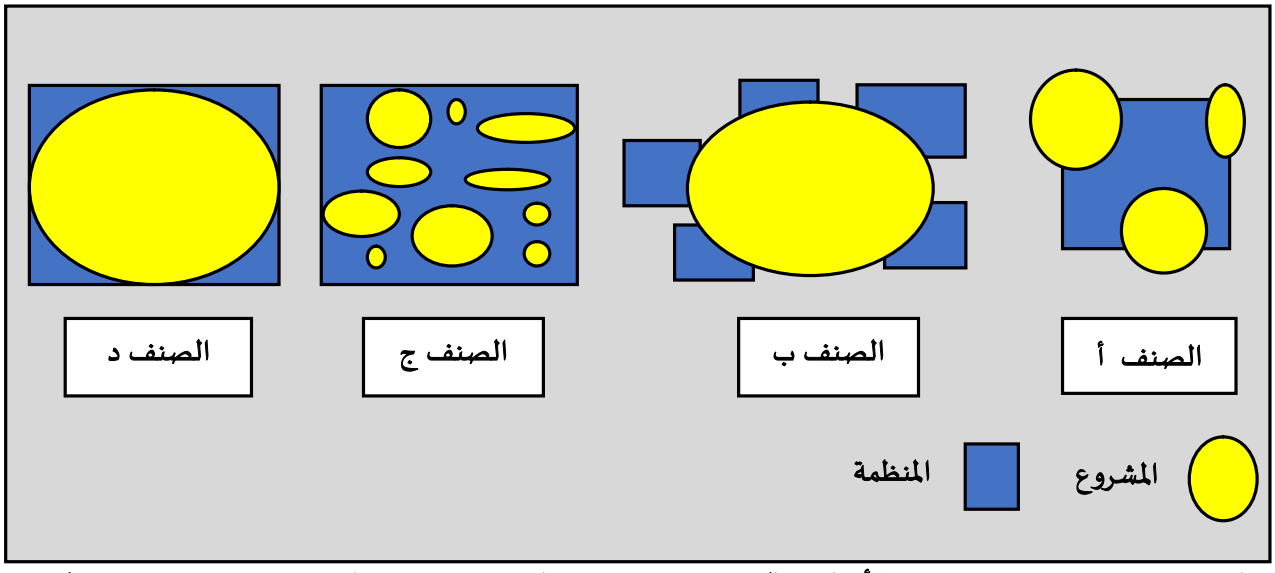
[1] . شاقور سعاد: **تقييم فعالية الربحية التجارية للمشروع الاستثماري باستخدام معيار VAN - دراسة حالة البنك الوطني الجزائري**، مذكرة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم التجارية- تخصص: مالية، جامعة الجزائر، 2004- 2005، ص: 13-14.

- **المشاريع المعوضة:** نعتبر أن المشروعين معوضين إذا كان اختيار أحدهما يؤدي إلى زيادة تكاليف المشروع الآخر أو تناقص إيراداته، ومثال ذلك إنشاء مخبرين بجوار بعضهما البعض، فالمشروع الثاني يؤدي إلى تناقص إيرادات المشروع الأول.

3- أنواع المشاريع حسب معيار الأهمية الاقتصادية للمشروع في المنظمة

يرتكز هذا التصنيف على أساس الوزن الاقتصادي للمشروع في المنظمات، وهناك أربع تصنيفات للمشاريع، وقد تتطور المنظمات بعد سلسلة من النجاحات لتصبح متعددة المشاريع، والشكل الموالي يوضح هذه الأصناف من المشاريع [1].

الشكل رقم (02): أنواع المشاريع حسب الأهمية الاقتصادية للمشروع في المنظمة



المصدر: تلي سيف الدين: **استخدام الأساليب الكمية في إدارة موارد المشروع- دراسة حالة مشروع بناء 60 وحدة سكنية ببسكرة**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة محمد خيضر- بسكرة، الجزائر، 2018/2017، ص: 20.

- **الصنف أ:** يلاءم منظمة رائدة، تستطيع توظيف منظمات أخرى واستخدامها في بعض المشاريع الكبيرة اللازمة لاستمراريتها، وتقدم المنظمة الرائدة صاحبة المشاريع الكبيرة بعض المشاريع في شكل مشاريع فرعية لمنظمات أخرى، وتكون المنظمة الرائدة مرجعية لمختلف المشاريع في القرارات وبطريقة مناسبة للقوانين المعمول بها؛

- **الصنف ب:** في هذا الصنف نجد أن المشروع الكبير هو الذي يحدد القوانين فهو مرجع للهوية في المنظمة، وذو شخصية قانونية ومالية، بحيث أن المنظمات القائمة على المشروع تتخذ الإدارة العامة للمشروع كمرجع

[1] . تلي سيف الدين: **استخدام الأساليب الكمية في إدارة موارد المشروع- دراسة حالة مشروع بناء 60 وحدة سكنية ببسكرة**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة محمد خيضر- بسكرة، الجزائر، 2018/2017، ص: 20.

لها في أغلب قراراتها على خلاف الصنف أ، ففي هذا الصنف الثاني يسود النموذج المعياري فلا توجد أي ثقافة ولا أي تنظيم لأي منظمة ،يفرض على المنظمات الأخرى، وبالتالي على كل المنظمات العمل وفق خصائص إدارة المشروع الكبير، حتى يتم التنسيق بشكل سهل وصحيح؛

- **الصنف ج:** في هذا الصنف تسير المنظمات عدة مشاريع مستقلة نسبيا عن بعضها البعض، وتكون استقلالية المشروع محدودة مقارنة مع الصنف أ، ولا يوجد بالضرورة تنظيم خاص بكل مشروع، أما وظيفة رئيس المشروع فيمكن تجميعها مع وظيفة أخرى، ومن أهم المشاكل التي قد يصادفها المسيرون في هذا الصنف هي كيفية تسيير حافظة المشاريع، من التخلي عن بعضها أو بيعها لدعم مشاريع أو استحداث أخرى جديدة، وينتشر هذا الصنف في الصناعات التي ترتكز على البحث والتطوير كمصانع الأدوية؛

- **الصنف د:** يناسب هذا الصنف المنظمات الناشئة، حيث يتوحد هيكل المنظمة والمشروع الذي يعد سبب وجودها، وحياة المنظمة متعلقة بحياة المشروع، وبالتالي على المنظمة النجاح المستمر في ظل الموارد والآجال المحددة في سوق معين.

4- أنواع المشاريع حسب معيار القابلية للقياس

حسب هذا المعيار يمكن تقسيم المشاريع إلى مشاريع قابلة للقياس و أخرى غير قابلة للقياس، كالتالي[1]:

- **المشاريع القابلة للقياس:** هي تلك المشاريع التي تنتج منتجات أو تولد منافع قابلة للتقييم النقدي، وغالبا ما يكون لهذه المنتجات (سواء كانت سلعا أو خدمات) أسواق تحدد فيها أسعارها، كالمشاريع الزراعية والصناعية والسياحية، بحيث تقيم منتجاتها على أساس هذه الأسعار، إضافة إلى المشاريع التي تقيم منافعها نقدا دون أن يدفع المنتفعون بها مقابلا مباشرا، كالطرق العامة مثلا.

- **المشاريع غير القابلة للقياس:** فهي تلك المشاريع التي يصعب تقييم منتجاتها بصورة نقدية، ومن أمثلتها مشاريع الصحة و التعليم و البيئة و غيرها.

ثالثاً: أهداف المشاريع

يمكن تقسيم أهداف المشاريع إلى ثلاث مجموعات، كالتالي[2]:

1- أهداف المشاريع الخاصة.

تفترض النظرية الاقتصادية للمشاريع الخاصة أن تحقيق أقصى ربح يعتبر من الأهداف الرئيسية لاستمرار المشروع و نموه، إلا أنه لا يعتبر الوحيد بل هناك جملة من الأهداف نوجزها كما يلي:

---

[1] . زهية حوري: **تقييم المشروعات في البلدان النامية باستخدام طريقة الآثار**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة منتوري- قسنطينة، الجزائر، 2007، ص: 10.

[2] . مصطفى يوسف كافي: **تقنيات دراسة الجدوى الاقتصادية**، دار رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق- سوريا، 2009، ص 8-10.

- تحقيق أقصى قدر ممكن من المبيعات كوسيلة لحصول المشروع على شهرة كبيرة في الأسواق حتى و لو أدى هذا في الأجل القصير إلى عدم توزيع الأرباح على المساهمين، و من جهة أخرى فان المشروع الحديث قد يعمل بدافع أقصى قدر ممكن من المبيعات تحقيقا لما يلي :

- زيادة الإيرادات و من ثم تنمية الأرباح؛
- تحقيق الأهداف الخاصة بالمديرين الذين ترتبط مصالحهم برقم الأعمال؛
- الاحتفاظ بدرجة سيولة مناسبة و موقف مالي سليم.

- قد يكون الهدف من الإنفاق الاستثماري لمشروع قائم هو حماية النشاط الرئيسي من خطر توقف الإنتاج، فمثلا تهتم بعض المشروعات بإنشاء وحدات إنتاجية مستقلة لتصنيع أهم قطع الغيار التي تحتاجها حتى لا تتعرض لخطر توقف الإنتاج.

2- أهداف المشاريع العامة.

إن تحقيق المنفعة العامة هو الهد ف الأساسي للمشروع العام سواء تحقق منه ربحا أو لم يتحقق، ولكن يجب أن لا يفهم من ذلك أن المشاريع العامة لا تهتم إطلاقا بالربح بل يجب أن لا يتم ذلك على حساب تحقيق الأهداف التي أنشأ المشروع العام من أجلها، و في ما يلي أهم الأهداف:

- قيام بعض المشاريع المرتبطة بأمن الدولة مثل صناعة الأسلحة والذخائر أو لاعتبارات اقتصادية مثل إنشاء معامل لتكرير البترول أو أسطولا بحريا لنقله.

- قد تقوم الدولة بإنشاء مشاريع وبيع منتجاتها بأقل من تكلفتها لاعتبارات اجتماعية.

- قد يكون الغرض من إنشاء الدولة لمشاريع إنتاجية هو الحصول على موارد مالية لتمويل نفقاتها بدلا من لجوئها لفرض الضرائب.

4- مشاريع المنافع العامة التي تنتج الخدمات الأساسية، مثل النقل والمواصلات...الخ، ونظرا للأهمية الإستراتيجية لهذه الخدمات قصر القيام بها من طرف الدولة وحدها دون الأفراد.

3- أهداف المشاريع المشتركة:

نعني بالمشروع المشترك نوعا من التعاون بين طرفين أو أكثر في نشاط استثماري مهما كان الشكل القانوني والإداري لهذا النشاط الذي قد ينحصر في بلد واحد أو يمتد إلى عدة بلدان، ويتخذ عادة صياغتين، هما :

- المشاريع التي تتم على أساس المشاركة؛
- المشاريع التي تتم على أساس التعاقد.

وتهدف أساسا إلى ما يلي :

- إقامة علاقات اقتصادية متكافئة وتعزيز الروابط؛
- مواجهة المشكلات الاقتصادية بصورة مشتركة والعمل على تحقيق الاستقلال الاقتصادي؛
- محاولة التقليل من مخاطر الاستثمار، وذلك عن طريق توزيع الأعباء على المشتركين، بالإضافة إلى الاستفادة من ذوي الخبرة والتجربة؛
- العمل على اختراق الأسواق التي توصف بصعوبة اختراقها و تتيح للمستثمرين عوائد محفزة.

رابعا: دورة حياة المشروع

تعتبر دورة حياة المشروع من الميزات التي تساعد على التعريف بالمشروع، وتمر هذه الدورة حسب الباحثين "آدامس" و"باررندت" Adams et Barndt بأربع مراحل، وهي[1]:

- مرحلة الإدراك Conceptualization Stage؛
- مرحلة التخطيط Planning Stage؛
- مرحلة التنفيذ Execution Stage؛
- مرحلة الانتهاء Termination Stage.

1- مرحلة الإدراك: هي المرحلة الأولى في إطلاق فكرة المشروع والاستعداد له، حيث أن الجهة المعنية بالمشروع تدرك الحاجة إلى إليه وإمكانية إقامته، وبهذا تحدد الأهداف الأولية للمشروع، كما يتم في هذه المرحلة كذلك التعرف على البدائل المرافقة لسلة مشاريع المنظمة التي هي قيد الدراسة، و تحديد الأهداف الخاصة بها، وتتم المقارنة والمفاضلة بينها لكي يتم اتخاذ قرارات مناسبة بشأن هذه المشاريع؛

2- مرحلة التخطيط: في هذه المرحلة يتم وضع الخطط الكفيلة بتحقيق الأهداف التي تم تحديدها في المرحلة الأولى، ويدخل ضمن متطلبات هذه المرحلة، إدارة الموارد المالية والبشرية والتخطيط لها، وهذا بوضع موازنة للمشروع وتحديد جدولة أنشطة وأعمال المشروع؛

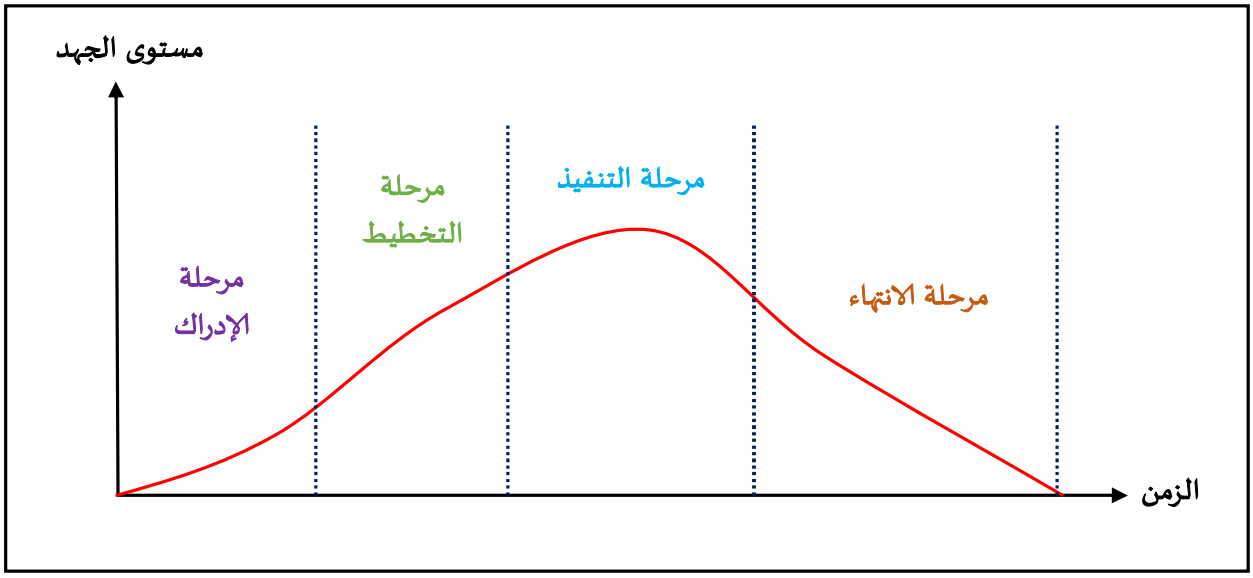
3- مرحلة التنفيذ: يتم في هذه المرحلة التنفيذ الفعلي لخطوات المشروع حتى يخرج المشروع إلى حيز الوجود، وتكتمل في هذه المرحلة جميع ملامح المشروع ويصبح المشروع حقيقة بإنتاجيته وأدائه؛

4- مرحلة الانتهاء: هي المرحلة الأخيرة في دورة حياة المشروع، حيث يصبح المشروع جاهزا، وهذا بعد أن اكتملت نشاطاته وأعماله المطلوبة ووصلت إلى محطاتها النهائية، وفي هذه المرحلة يصبح المشروع جاهزا للتسليم، ومن أبرز خصائص هذه المرحلة هو تسليم المشروع للجهات المعنية والمستفيدة منه، إضافة إلى إعادة توزيع موارد المنظمة، خاصة الموارد البشرية على باقي أنشطة وأعمال المنظمة.

يمكن رسم دورة حياة المشروع بالاعتماد على عاملين اثنين، هما: عامل الزمن ممثل بالخط الأفقي، وعامل الجهد أو تكلفة الاستخدام ممثل بالخط العمودي، كما يلي:

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 30- 31.

الشكل رقم (03): منحنى يمثل دورة حياة المشروع

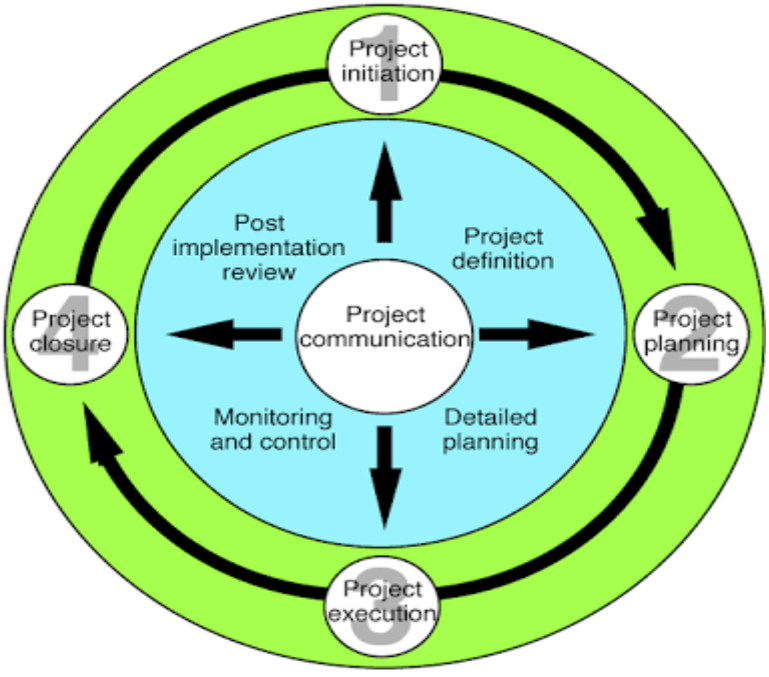


المصدر: حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 30- 31.

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن المرحلة الأولى من دورة حياة المشروع تتطلب جهدا أقل من المرحلتين الثانية والثالثة (مرحلتي التخطيط والتنفيذ)، ويصل مستوى الجهد ذروته في مرحلة التنفيذ، ثم يبدأ بالانخفاض في المرحلة الأخيرة، حتى يكتمل المشروع ويتم تسليمه للجهات المستفيدة.

كما يمكن توضيح الدورة العامة لحياة المشروع في الشكل التالي:

الشكل رقم (04): الدورة العامة لحياة المشروع



Max Wideman: **The Project Management Life Cycle,** AEW Services, Vancouver, 2007, p 2.

نستنتج في الأخير أن دورة حياة المشروع متعددة المراحل، والمهم فيها ليس حصر عدد مراحلها بل حصر مراحل وأعمال وأنشطة المشروع بما يتلاءم والموارد المخصصة له.

خامساً: دراسات جدوى المشروع

تعرف دراسات الجدوى بأنها عبارة سلسلة من الدراسات المتخصصة المترابطة والمتكاملة، والتي تهدف إلى تقييم مدى صلاحية مشروع معين في تحقيق الأهداف المحددة[1].

كما تعرف دراسات الجدوى على أنها مجموعة الاختبارات والتقديرات التي يتم إعدادها من أجل الحكم على صلاحية المشروع المقترح[2].

وتنقسم دراسات الجدوى إلى قسمين اثنين، هما[3]:

1- دراسة الجدوى المبدئية: وهي عبارة عن دراسة أو تقرير أولي مبدئي يوضح الخطوط العامة المتعلقة بكافة جوانب المشروع أو المشاريع المقترحة، حيث يمكن من خلالها التوصل إلى اتخاذ قرار استثماري إما بالتخلي عن المشروع أو الانتقال إلى دراسة أكثر عمقا وتفصيلا.

2- دراسة الجدوى التفصيلية: وهي عبارة عن دراسات لاحقة لدراسة الجدوى الأولية، ولكنها أكثر تفصيلا ودقة وشمولا منها، وهي بمثابة تقرير مفصل ودقيق وعميق، ويشمل كافة جوانب المشروع المقترح، وعلى أساسها تتخذ الإدارة قرارها إما بالتخلي النهائي عن هذا المشروع أو الانتقال إلى مرحلة التنفيذ، ثم المتابعة والمراقبة.

تتضمن دراسة الجدوى التفصيلية، الدراسات التالية[4]:

2-1- دراسة الجدوى القانونية: وتهدف إلى دراسة مدى توافق القوانين والتشريعات المنظمة للاستثمار في دولة ما مع المشروع المقترح، بهدف تحديد الشكل القانوني للمشروع، إضافة إلى ضبط قوانين وتشريعات الاستثمار المتمثلة في التشريع المالي والضريبي، تشريعات العمل والأجور، التأمينات الاجتماعية؛

2-2- دراسة الجدوى البيئية: وتهتم بدراسة التأثير المتبادل بين المشروع الاستثماري والبيئة، من أجل تعظيم الآثار الإيجابية وتقليص الآثار السلبية، أو منع حدوثها لتحقيق ما يسمى بالمنفعة البيئية عن طريق حماية البيئية والمحافظة على صحة الإنسان، كما تسمح دراسة الجدوى البيئية بالحصول على ترخيص وموافقة الجهات المختصة؛

---

[1] . محمد أيمن عبد اللطيف عشوش: **الأصول العلمية لدراسات جدوى مشاريع الاستثمار**، بدون ذكر دار النشر، الطبعة 3، الإصدار 5، القاهرة- مصر، 2017، ص 5.

[2] . أحمد عبد الرحيم زردق، محمد سعيد بسيوني: **مبادئ دراسات الجدوى الاقتصادية**، بدون ذكر دار الطبع، مصر، 2011، ص 33.

[3] . صلاح الدين حسن السيسي: **دراسات الجدوى وتقييم المشروعات**، دار الفكر العربي، القاهرة- مصر، ط1، 2003، ص: 103.

[4] . المرجع نفسه، ص 103.

2-3- دراسة الجدوى التسويقية: وتهدف إلى تحليل الجوانب المختلفة لسوق السلعة التي يريد المشروع إنتاجها من أجل تقدير حجم المبيعات والإيرادات المتوقعة للمشروع، وكذلك دراسة وتقدير كل من الطلب والعرض بالنسبة لهذه السلعة، ورسم السياسة التسويقية المناسبة واختيار منافذ التوزيع، وسياسات التسعير...الخ، فإنتاج أي سلعة يتطلب ضرورة التنبوء بحجم الطلب المتوقع، وأسعار البيع المتوقعة، وإجراء البحوث على السلع المراد تسويقها والإعلام عنها والترويج لها، إضافة إلى عمليات النقل، التخزين والتوزيع، والتعرف على ظروف السوق المحلي؛

2-4- دراسة الجدوى الفنية (الهندسية): وتمثل الجانب التقني من دراسة الجدوى التفصيلية، وتركز دراسة الجدوى الفنية على كل ما يتعلق بإنشاء المشروع، من حيث تحديد موقعه وحجمه، وإعداد تصميمه الداخلي، وتوفير المعدات والآلات ومستلزمات الإنتاج، وتحديد المواصفات الفنية للمنتج، وتصميم العمليات الإنتاجية...الخ؛

2-5- دراسة الجدوى المالية: هي ترجمة دراسات الجدوى السابقة (بيئية، تسويقية، فنية) إلى تقديرات مالية، وتشمل هذه الدراسة تحديد وتقدير التكاليف الاستثمارية للمشروع وتكاليف التشغيل، وكذا الإيرادات السنوية للمشروع على طول عمره الإنتاجي، إضافة إلى تحديد الهيكل التمويلي الأمثل للمشروع.

أسئلة المحور الأول

السؤال الأول

- اشرح المصطلحات التالية بدقة:

- المشروع، الانفرادية، عقدة المشروع، دورة حياة المشروع، المشاريع القابلة للقياس، دراسة جدوى المشروع.

السؤال الثاني

- اشرح أهم أنواع المشاريع حسب الأهمية الاقتصادية للمشروع في المنظمة؟.

السؤال الثالث

- هل كل المشاريع تمر بنفس دورة الحياة؟ ولماذا؟.

السؤال الرابع

- ما لفرق بين دراسة الجدوى المبدئية ودراسة الجدوى التفصيلية للمشروع؟.

المحور الثاني

مفهوم وخصائص إدارة المشاريع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- ضبط مفهوم إدارة المشاريع وتحديد خصائصها؛
- فهم العلاقة بين كل من المشروع، البرنامج وحافظة المشروع؛
- التفرقة بين كل من إدارة المشاريع، إدارة البرنامج وإدارة حافظات المشروع؛
- معرفة أهم أسباب نجاح وفشل إدارة المشاريع.

المحور الثاني: مفهوم وخصائص إدارة المشاريع

تستخدم إدارة المشاريع مقومات العملية الإدارية بطريقة موضوعية من خلال الاستخدام الأمثل والأفضل للموارد المتاحة في المنظمة بكل كفاءة وفعالية لتحقيق أهداف المشاريع المسطرة.

أولاً: مفهوم إدارة المشاريع

قدمت لإدارة المشاريع عدة تعاريف، نذكر أهمها فيما يلي:

- إدارة المشاريع (Project Management) هي عبارة عن التخطيط والتوجيه والرقابة للمصادر المادية والبشرية لمواجهة القيود المتعلقة بالتقنية والتكلفة والوقت[1].

- إدارة المشاريع هي عبارة عن مجموعة من الأنشطة المنظمة والموجهة نحو توظيف أمثل واستخدام أفضل للموارد المتاحة، من أجل تحقيق أهداف المشروع المسطرة، وذلك بالاعتماد على مجموعة من الطرق والأساليب العلمية ذات الكفاءة والفعالية ضمن مجموعة من القيود أو الشروط[2].

- إدارة المشاريع هي تطبيق المهارات والمعرفة والأدوات والأساليب على أنشطة المشروع لمقابلة حاجات وتوقعات أصحاب المصلحة من المشروع في ظل متطلبات التكلفة، الوقت والجودة[3].

- إدارة المشروع هي أنشطة التخطيط والتنظيم والمراقبة وإدارة الموارد اللازمة والعمل على تحقيق أهداف وغايات المشروع بطريقة فعالة وتتسم بالكفاءة[4].

- إدارة المشروع هي تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات لأنشطة المشروع لتحقيق متطلبات المشروع، من خلال تطبيق عمليات إدارة المشروع، والمتمثلة في عمليات البدء، التخطيط، التنفيذ، المراقبة والإغلاق[5].

- إدارة المشاريع هي الوظيفة الإدارية التي تشمل مسؤولية تحديد الأهداف، التخطيط، التنظيم، الجدولة والميزانيات التقديرية، إضافة إلى التوجيه والرقابة اللازمين لتحقيق الأهداف الفنية والزمنية للمشروع الكبير والمعقد.

ثانياً: خصائص إدارة المشاريع

تمتاز إدارة المشاريع بالخصائص التالية[6]:

---

[1] . علي العلاونة ، محمد عبيدات: **بحوث العمليات في العلوم التجارية** ، دار المستقبل للنشر والتوزيع، ط1، عمان – الأردن ، 2000، ص 370.

[2] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 25.

[3] . وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامى: **دليل إدارة المشروعات**، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر، 2005، ص 12.

[4] . European Commission- Centre of Excellence in Project Management (CoEPM²): **Project Management Methodology**, Guide Open Edition, v.0.9, Luxembourg, November 2016, p 7.

[5] . JOSEPH HEAGNEY : **Fundamentals of Project Management,** Fourth Edition, United States of America, 2011, p4.

[6] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 45- 47.

1- تمتاز إدارة المشاريع بقيادة شخص واحد منفرد ألا وهو مدير المشروع الذي يقع في قمة الهرم التنظيمي في إدارة المشروع، ويقوم بإدارته باستقلالية كاملة تختلف عن سلسلة النمط الإداري التقليدي أو الأوامر الإدارية التقليدية، ويعود هذا النمط من التنظيم إلى ما يسمى بالوظائف المتعددة، وكذا إلى نمط الهدف المستهدف، إضافة إلى الطبيعة المؤقتة للمشروع؛

2- يعتبر مدير المشروع المركز الحساس الذي يجمع كل الجهود الموجهة نحو انجاز المشروع وتحقيق أهدافه ضمن الخطة المقررة له؛

3- بما أن المشروع الواحد يحتاج إلى مهارات مختلفة وموارد متنوعة فإن العمل الفعلي يمكن أن ينفذ من قبل الأفراد والمشاركون من مساحات وظيفية مختلفة (الوظائف الإدارية المختلفة)، أو حتى من خارج المنظمة؛

4- يكون مدير المشروع مسؤولا عن تكامل فرق العمل من وظائف ومهن متعددة للعمل في المشروع؛

5- يقوم مدير المشروع بالتفاوض المباشر مع مدراء الوحدات الإدارية الأخرى داخل المنظمة الواحدة بهدف دعم جهود إدارة المشروع، في حين أن مدراء الإدارات الأخرى (الوظائف الإدارية المختلفة) يكونون مسؤولون عن أداء الوظائف الموجهة نحو الأعمال الفردية وكذلك العاملين من إدارتهم في المشروع، مما يتطلب من مدير المشروع تحقيق التكامل في بداية الفعاليات وانجازها؛

6- رغم كون تنظيم المشروع مؤقت فإن الوحدات الوظيفية المكونة له دائمة، فعندما ينتهي المشروع ينحل تنظيم المشروع ويعود الأفراد إلى وحداتهم الوظيفية، أو يعاد توزيعهم على مشاريع جديدة؛

7- يمكن أن تنشأ المشاريع في أماكن مختلفة في المنظمة، فقد تظهر مشاريع تطوير الإنتاج والمشاريع المماثلة في وحدات التسويق، بينما تبدأ مشاريع تطبيقات التكنولوجيا في وحدات البحث والتطوير، وهكذا؛

8- تودي إدارة المشاريع إلى تفعيل وظائف مساندة أخرى، مثل تقييم الأفراد والمحاسبة ونظم المعلومات؛

9- يمتاز مدير المشروع بنمطين من سلسلة الأوامر (التوجيه)، هما النمط العمودي والوظيفي، والنمط الآخر هو النمط الأفقي والخاص بالمشروع، بحيث يمكن للأفراد والعاملين من تقديم تقارير العمل (تقدم العمل أو الأعمال بالمشروع) إلى كل من مدير المشروع والمدير الإداري للوظائف الأخرى لتلك الوحدة الإدارية التي ينتسبون إليها.

ثالثاً: العلاقة بين إدارة المشاريع وإدارة البرنامج وإدارة حافظات المشروع

قبل التفرقة بين إدارة المشاريع وإدارة البرنامج وإدارة حافظات المشروع، لابد أولا من التفرقة بين المصطلحات التالية: المشروع، المشروع الفرعي، البرنامج، حافظة المشروع.

1- المشروع الفرعي

من السهل جدا في كثير من الأحيان أن تقسم أنشطة العمل في المشروع إلى أجزاء منفصلة، بحيث يضم كل جزء مجموعة كبيرة من مهام العمل، وحينما يتبين من تقسيم المشروع أن أجزاء العمل التي يمكن أن تنفذها إدارة واحدة فقط أو من خلال وظيفة أو موقع محدد يكون من السهل تكوين مشروع فرعي، فالمشروع الفرعي لديه فريق عمل صغير مكرس لهذا العمل، مع وجود قائد للمشروع لإدارة الفريق، ومن المحتمل إتمام المشروع الفرعي قبل إتمام المشروع الأساسي، وعندئذ تكرس الموارد المخصصة للمشروع الفرعي لعمل آخر أو لمشروع ثانوي آخر، ومن المهم أيضا التأكد من أن كل مشروع فرعي له ملكية خاصة واضحة وله قائد للمشروع وفريق عمل مناسب مكرس للعمل فيه، والمشاريع الفرعية تتيح للمؤسسة فرصة تدريب مديري المشاريع[1].

خلاصة القول أنه غالبا ما تقسم المشاريع إلى مكونات يمكن إدارتها بسهولة أو إلى مشاريع فرعية، وعلى الرغم من أنه يمكن الإشارة إلى المشاريع الفرعية المنفردة كمشاريع تدار على هذا الأساس، غالبا ما يتم إسناد عقود المشاريع الفرعية إلى مؤسسة خارجية أو إلى وحدة وظيفية أخرى في الشركة المنفذة للمشروع، ومثال ذلك[2]:

- مشاريع فرعية قائمة على عملية المشروع، مثل المرحلة الواحدة في دورة حياة المشروع؛
- مشاريع فرعية تتضمن تكنولوجيا متخصصة، مثل الاختبار الآلي لبرنامج الحاسوب في مشروع لتطوير أحد البرامج؛
- مشاريع فرعية وفقا لمتطلبات مهارات الموارد البشرية، مثل عمال السباكة، الكهرباء اللازمين في أحد مشروعات البناء؛
- في المشاريع الكبيرة للغاية يمكن أن تحتوي المشاريع الفرعية على مجموعة من المشاريع الفرعية الأصغر.

2- البرنامج (Program)

- البرنامج عبارة عن سلسلة من المشاريع تساهم أهدافها مجتمعة في تحقيق هدف عام مشترك على مستوى المنظمة، أو القطاع أو حتى البلد[3].

---

[1] . تريقورل يونغ: **المرجع في إدارة المشروعات**، ترجمة بهاء شاهين، مجموعة النيل العربية، القاهرة- مصر، 2005، ص25.

[2] . زميت فؤاد: **تقنيات إدارة المشاريع باستعمال التحليل الشبكي-دراسة تطبيقية لمشروع تهيئة مباني إدارية لبلدية حسناوة ولاية برج بوعريريج**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم التجارية، جامعة المسيلة، 2012، ص 23.

[3] . Khabane Mokoka: **PROGRAMME MANAGEMENT**, Trends in Nursing, Vol 1, Issue 1, University of Limpopo , south Africa,2013, p 3.

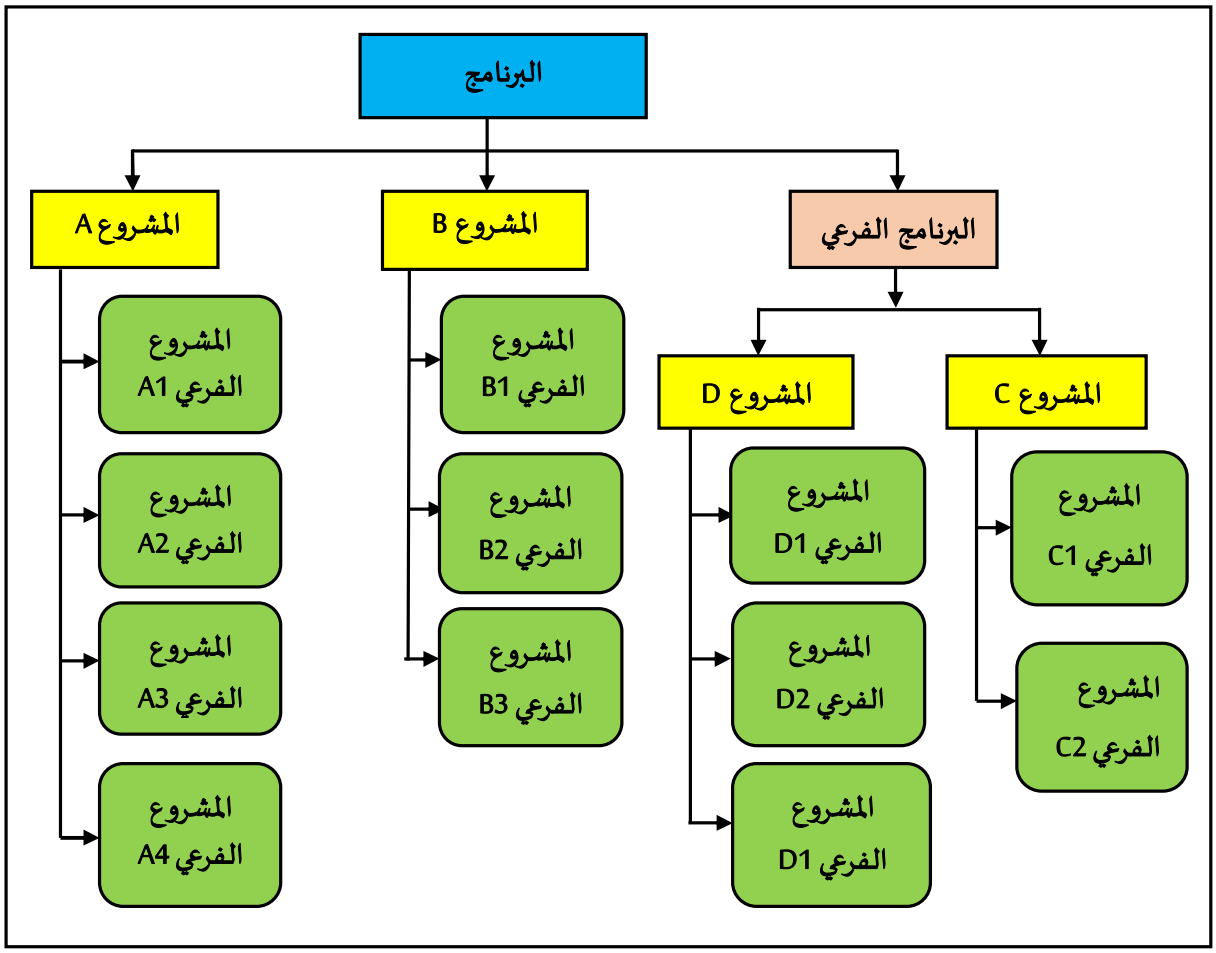
- البرنامج هو مجموعة من المشاريع التي تدار بطريقة منسقة[1].

- البرنامج هو مجموعة من المشاريع التي يعتمد بعضها على البعض الآخر بطريقة متناسقة، بحيث تؤدي معا إلى نتائج العمل المنتظرة، ويعتمد أي برنامج دائما على إستراتيجية محددة للأعمال أو على جزء من خطة العمل، وهو غالبا نشاط يتم على مراحل وله أهداف محددة و مواعيد نهائية للمراحل الأولية المحددة والملتزم بها[2].

بناء على ما سبق يمكن القول بأن البرنامج هو مجموعة من المشاريع، والبرامج الفرعية، وأنشطة البرامج المتصلة التي يتم إدارتها بطريقة منسقة للحصول على منافع غير متوفرة من خلال إدارتها بشكل فردي، وقد تشمل البرامج عناصر العمل ذات الصلة خارج نطاق المشاريع المنفصلة في البرنامج، والمشروع قد يكون أو لا يكون جزءا من البرنامج ولكن البرنامج يحتوي دائما على مشاريع.

ويمكن توضيح العلاقة بين البرنامج (Program) والمشروع (Project) في الشكل التالي:

الشكل رقم (05): علاقة البرنامج بالمشروع



المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على ما سبق.

[1] . Christine Petersen : op.cit, p 10.

[2] . تريقورل يونغ: مرجع سابق، ص 29.

3- حافظات المشروع (Among Portfolios):

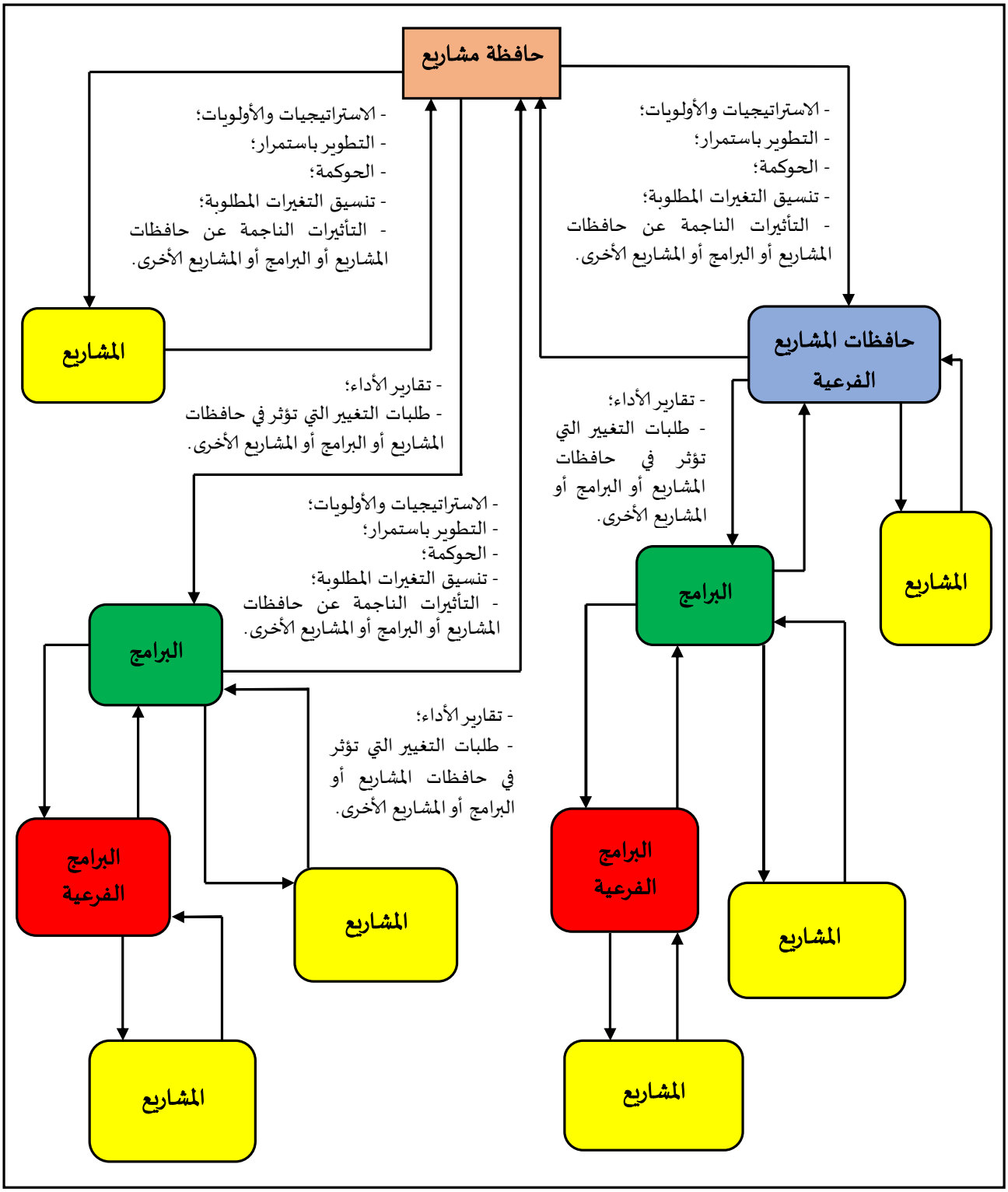
- تشير حافظة المشاريع إلى مجموعة من المشاريع والبرامج والحافظات الفرعية، والعمليات التي تدار كمجموعة واحدة من أجل تحقيق أهداف إستراتيجية، كما يتم تجميع البرامج داخل حافظة مشاريع تتألف من البرامج الفرعية أو المشاريع، أو الأعمال الأخرى التي تدار بطريقة منسقة لدعم الحافظة. والمشاريع الفردية التي تكون إما داخل أو خارج أحد البرامج لا تزال تعتبر جزءا من الحافظة، وعلى الرغم من أن المشاريع أو البرامج داخل الحافظة قد لا تكون بالضرورة مترابطة أو متصلة اتصالا مباشرا، فإنها مرتبطة بالخطة الإستراتيجية للمنظمة عن طريق حافظة مشاريع المنظمة.

تدير المنظمات الحافظة بناء على أهداف محددة، ومن أهداف إدارة الحافظة زيادة قيمتها إلى الحد الأعلى عن طريق الفحص المتأني للمشاريع والبرامج المرشحة للانضمام إلى الحافظة والتخلص من المشاريع التي لا تفي بالأهداف الإستراتيجية للحافظة في الوقت المناسب، ومن الأهداف الأخرى تحقيق توازن الحافظة فيما بين الاستثمارات الأساسية والمتزايدة، وذلك من أجل الاستخدام الفعال للموارد، ويتخذ كبار المديرين أو فريق الإدارة العليا على عاتقهم مسئولية إدارة حافظة المنظمة[1].

[1] . زميت فؤاد: مرجع سابق، ص 23.

يمكن توضيح العلاقة بين المشاريع والبرامج وحافظات المشاريع في الشكل التالي:

الشكل رقم (06): العلاقة التفاعلية بين حافظات المشاريع، البرامج والمشاريع



Source: Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, 5rd Edition, Newtown Square, Pennsylvania- USA, 2013, p 05.

نلاحظ من خلال الشكل أن الاستراتيجيات والأولويات التنظيمية تكون مرتبطة وتتضمن علاقات بين حافظات المشاريع والبرامج، وبين البرامج والمشاريع الفردية، ويؤثر التخطيط التنظيمي على المشاريع عن طريق أولويات المشروع بناء على المخاطر والتمويل، وغيرها من الاعتبارات ذات الصلة بالخطة الإستراتيجية للمنظمة، ومن الممكن أن يوجه التخطيط التنظيمي إدارة الموارد، والدعم للمشاريع الفرعية بناء على فئات المخاطر، أو الأنواع المحددة من النشاط، أو الأنواع العامة من المشاريع.

بعد توضيح العلاقة التفاعلية بين حافظات المشاريع، البرامج والمشاريع، سنقوم بتوضيح الفرق أو العلاقة بين كل من إدارة المشاريع وإدارة البرامج وإدارة حافظات المشاريع، كالتالي:

- إدارة البرنامج (Program management):

تعرف إدارة البرنامج بأنها استغلال إدارة المشروع وعملياتها الكامنة فيها، في إدارة مجموعة من المشاريع المترابطة والمتداخلة بفاعلية بشكل هيكلي ومنظم لتحقيق بعض الغايات و الأهداف المحددة تحديدا واضحا، والتي تكون بمثابة مطالب إستراتيجية[1].

تعتبر إدارة البرنامج تطبيقا للمعرفة والمهارات والأدوات والأساليب على برنامج ما للوفاء بمتطلبات البرنامج والحصول على منافع وتحكم غير متوفر من خلال إدارة المشاريع بشكل فردي.

تتضمن إدارة البرنامج التركيز على ما يلي[2]:

- التخطيط Planning؛
- إدارة المخاطر Risk Management؛
- إدارة أصحاب المصلحة Stakeholder Management؛
- إدارة الأداء Performance Management؛
- إدارة التغيير التنظيمي Organization change management؛
- إدارة الاتصالات والحكومة Communication Management and Governance.

تختلف إدارة المشاريع عن إدارة البرنامج في أن إدارة البرنامج تدير عدة مشاريع بالتوازي، ويقوم فيها مدير البرنامج بتنسيق الجهود بين المشاريع، ولكنه لا يدير المشاريع الفردية بشكل مباشر[3].

---

[1] . تريقورل يونغ: مرجع سابق، ص 35.

[2] . Sandeep Savla : **Effective Program Management Practices**, Communications of the IBIMA, Volume 5, Fremont, 2008, p 16.

[3] . European Commission- Centre of Excellence in Project Management (CoEPM²): op.cit , p 7.

- **إدارة حافظات المشاريع (Project Portfolio Management):**

يمكن تعريف إدارة حافظات المشاريع على أنها علم وفن تطبيق المعارف والمهارات والأدوات والتقنيات على مجموعة من المشاريع والبرامج بهدف تلبية احتياجات وتوقعات المنظمة، وبعبارة أخرى إدارة حافظة المشروع هي إدارة مجموعة من المشاريع والبرامج التي تتنافس على الموارد النادرة، وتكون تحت إشراف إدارة المنظمة[1].

كما نقصد بإدارة حافظات المشاريع الإدارة المركزية لحافظة مشاريع واحدة أو أكثر لتحقيق الأهداف الإستراتيجية، وتركز إدارة حافظات المشاريع على التأكد من أن المشاريع والبرامج تتم مراجعتها لتحديد أولويات تخصيص الموارد، وأن إدارة حافظة المشاريع تتسق مع الاستراتيجيات التنظيمية وتتوافق معها.

تعتمد إدارة حافظات المشاريع على ثلاثة ركائز أساسية، وهي[2]:

- يجب أن تزيد المشاريع المختارة في الحافظة من قيمة المنظمة؛
- يجب أن تشكل المشاريع المختارة حافظة مشاريع متوازنة؛
- يجب أن تتوافق المحفظة النهائية للمشاريع والبرامج بشكل استراتيجي مع إستراتيجية المنظمة.

وفي الأخير يمكن القول أنه تختلف إدارة حافظات المشاريع، وإدارة البرامج، وإدارة المشاريع في الطريقة التي يساهم بها كل منهم في تحقيق الأهداف الإستراتيجية، حيث تتماشى إدارة حافظة المشاريع مع الاستراتيجيات التنظيمية من خلال تحديد البرامج أو المشاريع المناسبة، وتحديد أولويات العمل، وتوفير الموارد اللازمة، في حين أن إدارة البرنامج توائم بين مشروعاتها والترابط بين مكونات البرنامج والضوابط الخاصة به من أجل تحقيق منافع محددة. تضع إدارة المشاريع وتنفذ خططا لتحقيق نطاق محدد يدار من خلال أهداف البرنامج أو حافظة المشاريع التي يخضع لها وللاستراتيجيات التنظيمية في النهاية، كما تحسن إدارة المشاريع التنظيمية* القدرة التنظيمية من خلال ربط مبادئ وممارسات إدارة المشاريع والبرامج وحافظة المشاريع مع العوامل المساعدة التنظيمية (مثل الممارسات الهيكلية والثقافية والتكنولوجية وممارسات الموارد البشرية)لدعم الأهداف الإستراتيجية، وتقيس المنظمة قدراتها ثم تخطط وتنفذ التحسينات نحو التحقيق المنتظم لأفضل الممارسات.

---

[1]. Biljana Madic, Ivan Mihajlovic: **Project portfolio management implementation review,** African Journal of Business Management, Vol. 5(2), 18 January 2011, P 241.

[2] . Jamal Moustafaev: **Project portfolio management in theory and practice- thirty case studies from around the world**, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2017, p 8.

* إدارة المشاريع التنظيمية هي إطار تنفيذي استراتيجي يستفيد من إدارة المشاريع والبرامج، وحافظة المشاريع، بالإضافة إلى الممارسات التنظيمية التمكينية لكي يقدم باستمرار وبشكل متوقع الإستراتيجية التنظيمية المنتجة لأداء أفضل، ونتائج أفضل، وميزة تنافسية مستدامة.

ويمكن ذكر أهم الفروقات بين كل من إدارة المشاريع وإدارة البرنامج وإدارة حافظات المشاريع في الجدول التالي:

الجدول رقم (01): المقارنة بين إدارة المشاريع، إدارة البرنامج وإدارة حافظات المشاريع

المعيار	إدارة المشاريع	إدارة البرنامج	إدارة حافظات المشاريع
النطاق	المشاريع لها أهداف محددة، ويتم تطوير النطاق بشكل متوالي على مدار دورة حياة المشروع.	يتميز البرنامج بنطاق أكبر، وقدم فوائد أكثر أهمية.	تتميز حافظات المشاريع بنطاق تنظيمي يتغير مع تغير الأهداف الإستراتيجية للمنظمة.
التخطيط	يقوم مديرو المشاريع بالتطوير المتتالي للمعلومات رفيعة المستوى وتحويلها إلى خطط مفصلة على مدار دورة حياة المشروع.	يقوم مديرو البرنامج بوضع الخطة الكلية للبرنامج ووضع خطة رفيعة المستوى لتوجيه التخطيط التفصيلي على مستوى المكونات.	يقوم مديرو حافظات المشاريع ببدء ومواصلة العمليات وصيانتها والاتصالات اللازمة المتعلقة بحافظة المشاريع المجمعة.
الإدارة	يقوم مديرو المشاريع بإدارة فريق المشروع لتحقيق أهداف المشروع.	يقوم مديرو البرنامج بإدارة شؤون العاملين في البرنامج ومديري المشاريع، فهم يضعون التصورات ويوفرون القيادة الشاملة.	يمكن لمديري حافظات المشاريع إدارة وتنسيق طاقم عمل إدارة حافظة المشاريع أو طاقم عمل البرنامج والمشروع الذي يتمتعون بمسؤوليات متعلقة بتسلسل الإشراف في حافظة المشاريع المجمعة.
التغيير	يتوقع مديرو المشاريع حدوث تغيير ويقومون بتنفيذ العمليات للحفاظ على إمكانية السيطرة على هذا التغيير والتحكم فيه.	يجب أن يتوقع مديرو البرنامج التغيير من داخل البرنامج وخارجه ويجب أن يكونوا على استعداد للسيطرة عليه.	يقوم مديرو حافظات المشروع بمتابعة التغييرات باستمرار في بيئة العمل الداخلية والخارجية بصفة شاملة.
النجاح	يتم قياس النجاح حسب جودة المنتج والمشروع والتوقيت المناسب والالتزام بالموازنة ودرجة رضا العملاء.	يتم قياس النجاح حسب درجة إشباع البرنامج للاحتياجات والأهداف التي وضع من اجلها.	يتم قياس النجاح من حيث أداء الاستثمار الإجمالي وتحقيق المنفعة من حافظة المشاريع.
المتابعة	يقوم مديرو المشاريع بمتابعة عملية إنتاج المنتجات أو الخدمات التي أقيم المشروع من أجلها.	يقوم مديرو البرنامج بمتابعة تقدم مكونات البرنامج للتأكد من أن الأهداف والجداول الزمنية والموازنة والأهداف الكلية للبرنامج سيتم تحقيقها.	يقوم مديرو حافظات المشروع بمتابعة التغييرات الإستراتيجية وتخصيص الموارد الكلية ونتائج الأداء ومخاطر حافظة المشاريع.

Source: Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 08.

رابعاً: عوامل نجاح وفشل إدارة المشاريع

1- عوامل نجاح إدارة المشاريع

تم تقسيم عوامل نجاح إدارة المشاريع من خلال القيام بالعديد من الدراسات والأبحاث التي تطرقت إلى المشاريع الناجحة إلى ثلاثة مجموعات أساسية، وهي[1]:

1-1- المساهمون في المشروع: يوجد عنصرين مهمين في نجاح إدارة المشاريع، وهما الالتزام بالمشروع من قبل الإدارة العليا والمشاركة الجماعية، والمتمثلة في مدير المشروع، فريق المشروع والمستفيد من المشروع.

إن نجاح إدارة المشاريع يتطلب تأمين الالتزام القوي من جميع الأطراف المساهمة في المشروع نحو تحقيق الأهداف المسطرة، وهذا يعني أنه يجب على كل فرد من الأفراد المساهمة في المشروع من العمل بدافعية عالية لتحقيق أهداف المشروع، كما يتوجب كذلك على المساهمين في المشروع الالتزام التام بعملية التخطيط وتنفيذ المشروع، وهذا من خلال تطبيق مفهوم إدارة المشاريع وأهدافها، إضافة إلى الالتزام بالخطوات اللاحقة والأساليب المستخدمة في تنفيذ مراحل المشروع؛

1-2- الاتصال ومشاركة وتبادل المعلومات : تتميز المشاريع الناجحة بامتلاكها لمنظومات الاتصال الجيدة والكفؤة، وكذلك المشاركة الفعالة في المعلومات ذات الجودة العالية وتبادلها، وأن الاتصالات الكفؤة تدل ضمنيا على ا لآلية المستخدمة في عمل التكامل الفعال للجهود المشاركة من قبل كافة المساهمين في المشروع، بالإضافة إلى دعم إدارة المشروع والعملية التطويرية برمتها، ففي المشاريع الناجحة هناك الاستمرارية في وضوح الاتصالات مابين كافة المساهمين في المشروع، وهم الإدارة العليا والمستفيدين وفريق المشروع؛

1-3- إدارة المشروع وعملية تطوير النظم: في المشاريع الناجحة توجد العديد من العوامل ذات الصلة بوظيفة إدارة المشروع وكذلك بالعناصر المكونة لعملية تطوير النظم، وهذه العوامل تشمل على تحديد وتعريف المشروع، التخطيط، التنفيذ والرقابة؛

ويمكن ذكر وتلخيص أهم العوامل المساعدة في نجاح إدارة المشاريع في النقاط التالية:

- وضوح تحديد الأهداف؛
- دعم ومساندة الإدارة العليا؛
- كفاءة المدير في تسيير المشروع؛
- كفاءة وجدارة أعضاء فريق المشروع؛
- كفاية الموارد المتاحة للمشروع والتخصيص الكفء لها؛
- مشاركة المستفيدين من المشروع في تحديد حاجياته ومتطلباته؛
- كفاية قنوات الاتصال وكفاءتها؛

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 470- 474.

- مشاركة كافة الأطراف في مراجعة المشروع وإجراء التعديلات اللازمة؛
- مراجعة التكنولوجيا المراد تنفيذها والتأكد من تشغيلها وسلامتها؛
- فهم المستفيد لأهمية المشروع؛
- إحكام السيطرة واستخدام المعايير التي تجعل المشروع يسير وفق الخطة الأساسية له؛
- حل المشاكل المسببة للصراع داخل المشروع.

2- عوامل فشل إدارة المشاريع

يمكن إرجاع عوامل فشل إدارة المشاريع إلى ثلاثة مستويات، وهي[1]:

المستوى الأول: الفشل في محتوى إدارة المشروع

إن مصادر الفشل تتبع مسار عدم التطابق أو الملائمة ما بين منظمة المشروع مع أهداف المشروع ووظائفه، وكذلك الإدارة العليا والبيئة، وتشمل هذه العوامل على استخدام النموذج الخاطئ في تحقيق أهداف إدارة المشروع والبيئة، إضافة إلى الضعف في دعم الإدارة العليا للمشروع، وتتمثل هذه العوامل فيما يلي:

- **ضعف وعدم كفاية تطبيق مدخل إدارة المشروع:** وهذا يعني أن المشروع لا يحتوي على الهيكل التنظيمي الصحيح، وكذلك أن مدير المشروع أو الفريق غير مناسبين من حيث المهارات والخبرات والصلاحيات للمشروع ومتطلباته؛
- **ضعف الدعم المقدم من طرف الإدارة العليا:** وهذا يعني بأن الإدارة العليا لا تقدم الدعم الكافي والفعال المستمر الضروري إلى المشروع وإدارته في سبيل تحقيق أهداف المشروع.

المستوى الثاني: الفشل في نظام إدارة المشروع

يشير هذا المستوى إلى قيادة المشروع والفلسفة التي تعتمدها والتطبيقات العملية لها، وتتمثل عوامل الفشل في نظام إدارة المشروع فيما يلي:

- **الاختيار الخاطئ لمدير إدارة المشروع:** ويعني اختيار المدير الذي لا يملك أي خبرة سابقة في إدارة المشاريع ولا المهارات الضرورية وليس لديه المؤهلات الشخصية الفردية التي تجعله قائدا وإداريا للمشروع؛
- **إهمال الطبيعة النظامية للمشروع:** وتعني عدم التعامل مع المشروع باعتباره نظاما يتكون من مجموعة من العناصر المترابطة والمتداخلة مع بعضها البعض؛
- **ضعف استخدام الأساليب العلمية في إدارة المشاريع.**

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 476-479.

المستوى الثالث :الفشل في عمليات التخطيط، التنفيذ والرقابة

يحصل الفشل في عمليات التخطيط، التنفيذ والرقابة من خلال العوامل التالية:

1- عدم كفاية الاتصال في المشروع: وتعني بأن المشاكل تنشأ عادة من ضعف أو قصر جودة المعلومات ودقتها، أو عدم توفرها في الزمان والمكان المطلوبين، بالإضافة إلى رداءة البيانات التي يتم تجميعها والوثائق، ويمكن أيضا أن تكون عدم كفاية طريقة توزيع المعلومات إلى الأشخاص عند الحاجة إليها؛

2- الفشل في إشراك المستفيد: وهذا يعني عدم إشراك المستفيد أو الزبون في عمليات التخطيط وتحديد المشروع وتعريفه، وكذلك في عملية تصميم المشروع ومرحل تنفيذه، وتعتبر هذه واحدة من أهم مصادر الفشل الأساسية في إدارة المشروع؛

3- ضعف عملية تخطيط المشروع : وهذا يعني إهمال المعلومات الضرورية عن الخبرات السابقة لإدارة المشروع في المشاريع الأخرى السابقة، وكذلك إهمال أو عدم كفاية التفاصيل المتعلقة بعملية التحليل والتخطيط وعدم الاستفادة من التقارير والمقترحات السابقة؛

4- عدم وضوح تعريف المشروع : والمقصود هنا هو الضبابية التي تسيطر على مفهوم المشروع و الأخطاء الكثيرة وسوء الفهم في توضيح هذا المفهوم إن لم تكن غائبة مثل هذه الأمور في معظم الحالات؛

5- التقديرات السيئة لمتطلبات المشروع من حيث الزمن والموارد : وهذا يعني أن تكون تقديرات هذه المتطلبات غير واقعية، مما لا تعكس حقيقة الأمور، خاصة بالنسبة لموارد الفعاليات والزمن الذي تستغرقه عملية إنجازهما؛

6- سوء عملية الجدولة وتخصيص الموارد: عندما تكون جدولة الفعاليات غير صحيحة، وكذلك عدم دقة تخصيص الموارد على الفعاليات، وكذلك المهارات الضرورية، كل هذه الأمور تؤدي بالتأكيد إلى فشل المشروع وإنهائه؛

7- ضعف عملية الرقابة: وتعني عدم قيام إدارة المشروع بالتوقع للمشاكل والتعقيدات التي يمكن أن تحدث، مع عدم تهيئة المستلزمات الضرورية للتصدي لها، إضافة إلى تركيز الإدارة على المشاكل اليومية الآنية فقط دون النظر إلى المستقبل، وغيرها من الأمور التي تجعل من عملية الإدارة للمشروع ضعيفة وغير فعالة؛

8- التخطيط السيئ لإنهاء المشروع: عندما تغيب المؤسسة المستخدمة في انجاز المشروع وغياب معايير القبول، أو معرفة الشخص المخول له باستلام المشروع، وكذلك عدم وجود الأساليب والطرق الموثقة الخاصة بعملية استلام المشروع وغيرها.

أسئلة المحور الثاني

السؤال الأول

- اشرح المصطلحات التالية بدقة:

- المشروع، المشروع الفرعي، البرنامج، البرنامج الفرعي، حافظة المشروع، حافظة المشروع الفرعية.

السؤال الثاني

- قارن بين كل من إدارة المشاريع وإدارة البرنامج؟.

السؤال الثالث

- ما لفرق بين إدارة المشاريع وحافظات المشاريع؟.

السؤال الرابع

- ما هي أهم أسباب فشل إدارة المشاريع في وقتنا الحاضر؟.

المحور الثالث

مراحل وعمليات إدارة المشاريع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- معرفة مراحل إدارة المشاريع وفهم آليات الترابط فيما بينها؛
- توضيح عمليات إدارة المشروع، وإبراز العلاقة بين هذه العمليات؛
- فهم التكامل بين عمليات إدارة المشروع وتفاعلاتها؛
- إبراز التفاعل بين عمليات إدارة المشروع وفهم الروابط بين مجموعات العملية الواحدة.

المحور الثالث: مراحل وعمليات إدارة المشاريع

تعتبر إدارة المشاريع مهمة وظيفية تكاملية، فالفشل في اتخاذ أي إجراء في أحد المجالات في المشروع سيؤثر على باقي المجالات الأخرى، ولفهم الطبيعة التكاملية لإدارة المشاريع، وللتأكيد على أهمية هذا التكامل سوف نتطرق لإدارة المشروع في ضوء مراحلها ومكوناتها من العمليات وتفاعلاتها.

أولاً: مراحل إدارة المشاريع

تمر إدارة المشاريع بأربع مراحل أساسية، وهي:

1- مرحلة التخطيط والجدولة*

يعتبر التخطيط والجدولة أولى مراحل إدارة المشروع، فتخطيط المشاريع هو العملية المستمرة التي تتناول مشاريع المؤسسة، بحيث تركز على أهداف ومسارات هذه المشاريع وتضع الخطط والبرامج الإستراتيجية، ومن ثم تبين طرق اختيار وتنفيذ المشاريع ضمن الأسس والتنظيمات الهيكلية، التي تكفل تحقيق أهداف المشاريع، وذلك بالاعتماد على الرقابة الهادفة إلى تصويب أخطاء التخطيط والتنفيذ معا[1]. أما الجدولة فهي المخرجات النهائية للتخطيط، حيث يتم وضع ما تم التخطيط له في شكل جدول زمني.

تتضمن مرحلة التخطيط والجدولة ما يلي:

- تقسيم المشروع إلى عدد من الأنشطة المنفصلة عن بعضها البعض؛
- تقدير الوقت اللازم لانجاز كل نشاط على حدة؛
- وضع جدول زمني يوضح وقت بدء وانتهاء كل نشاط، والعلاقة بين هذا النشاط والأنشطة الأخرى،
- توضيح الأنشطة الحرجة بالنسبة للزمن، والتي تحتاج إلى عناية خاصة لضمان إنهاء المشروع في الوقت المحدد؛
- تمثيل الأنشطة برسم شبكة الأعمال (شبكة المشروع)، بحيث يساعد الرسم على دراسة كل الأنشطة بالتفصيل، ومعرفة التحسينات التي يمكن إدخالها، ووضع جدول تنفيذ المشروع.

2- مرحلة التنظيم

إن حاجة المشاريع إلى التنظيم تشبه حاجة الإدارة إلى التنظيم، إذ أن التنظيم يعتبر ركنا أساسيا من أركان الإدارة، ومن هنا فإن تنظيم المشروع هو عبارة عن ربط المهمات والأنشطة والأشخاص ببعضهم،

---

* سيتم التكلم بالتفصيل عن كل من التخطيط والجدولة في المحور الرابع من هذه المطبوعة.

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 83-84.

وتحديد المسؤوليات والصلاحيات والعلاقات بين الموارد البشرية في المشروع من أجل تحقيق أهداف المشروع، وتكمن أهمية تنظيم المشروع في النقاط التالية[1]:

- الحيلولة دون التداخل بين الأعمال ومنع النزاعات في الاختصاصات والصلاحيات؛
- إبراز الإجراءات التي يجب إتباعها داخل كل قسم، مما يؤدي إلى سهولة وانسياب العمل؛
- سهولة الاتصال بين مختلف الإدارات والأقسام في المنظمة أو المشروع؛
- الاستخدام الأمثل للطاقات البشرية عن طرق تحديد الواجبات ووضع الشخص المناسب في المكان المناسب؛
- يوفر التنظيم فرص اكتساب الخبرة وتبادل المعرفة والمهارات بين القائمين على المشروع.

وهناك مجموعة من الوسائل والأدوات التي تساعد على تنظيم المشروع، أهمها الخرائط التنظيمية، الأدلة التنظيمية والسجلات.

صفوة القول أن مرحلة التنظيم تتضمن تحديد الأعمال اللازم القيام بها والوظائف اللازمة، إضافة إلى تحديد الواجبات والسلطات والصلاحيات والمسؤوليات والعلاقات التنظيمية المختلفة، ووضع ذلك في شكل تنظيمي محدد.

3- مرحلة التوجيه

تأتي مرحلة التوجيه كمرحلة ثالثة من مراحل إدارة المشروع، وهي مرحلة شمولية تشمل كل مراحل إدارة المشروع، فالتوجيه عبارة عن الوظيفة الإدارية التي تنطوي على قيادة الأفراد والعاملين والإشراف عليهم وتوجيههم وإرشادهم لكيفية تنفيذ الأعمال والمهام وإتمامها، وتحقيق التنسيق بين مجهوداتهم وتنمية روح التعاون بينهم من أجل تحقيق أهداف المشروع، كما يعرف التوجيه بأنه إحدى الوظائف الرئيسية لإدارة المشروع وأحد مكونات العملية الإدارية داخل المشروع، ويتضمن الأسس والكيفيات التي تمكن المدير في أي مستوى إداري أن يتبعها في توجيه عمل مرؤوسيه بشكل جيد اتجاه الأهداف المطلوبة، في ظل تحقيق التعاون بينهم، وتوفير الحوافز المناسبة ليبذلوا جهودهم على أكمل وجه، وجعلهم يشعرون بالانتماء إلى المشروع[2].

من خلال ما سبق نستنتج أن مرحلة التوجيه في إدارة المشروع ترتكز على ثلاثة أركان أساسية، وهي: القيادة، التحفيز والاتصال.

[1] . تلي سيف الدين: مرجع سابق، ص 119.

[2] . المرجع نفسه، ص 139.

4- مرحلة الرقابة

تعتبر مرحلة الرقابة المرحلة النهائية المتممة لحلقة نشاط إدارة المشروع، الذي يتكون أساسا من التخطيط، التنظيم والتوجيه، فبعد تخطيط وجدولة المشروع وتنظيمه والقيام بوظيفة التوجيه، لابد من التأكد من أن أنشطة وأعمال المشروع التي تم انجازها قد حققت الأهداف المرسومة في مرحلة التخطيط، وهذا هو جوهر وظيفة الرقابة على المشروع.

يمكن تعريف الرقابة على المشروع بأنها هي عملية جمع البيانات والمعلومات من أجل قياس الأداء الفعلي ومقارنته بالأداء المخطط له، فإذا كان هناك اختلاف بين الأداء الفعلي وبين الهدف المسطر يتم عمل التغذية العكسية بهدف اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لتطوير الأداء وتحسينه، ومحاولة إيصاله إلى المستوى المطلوب والمنتظر[1].

كما تعني الرقابة على المشروع هي عملية تنظيم أنشطة وأعمال المشروع بما يخدم أهداف أداء، تكلفة وتوقيت المشروع، وتهدف الرقابة إلى تصحيح الانحرافات التي قد تنتج عن الفرق بين الأداء الحالي والأداء المتوقع[2].

ومنه فإن الرقابة على المشروع هي قياس الأداء وتصحيحه من أجل التأكد من الأهداف قد تحققت، وأن الخطط قد وضعت موضع التنفيذ بالشكل الصحيح في المشروع.

وتتمحور الرقابة على المشاريع في ثلاثة جوانب أساسية، هي[3]:

الوقت: إذ يتم مراقبة مدى مسايرة انجاز المشروع مع الجداول الزمنية الموضوعة؛

التكلفة: يتم مراقبة مدى مسايرة الموازنة المالية أثناء مرحلة ما من مراحل المشروع مع ما كان مخططا له من قبل؛

الجودة: يتم مراقبة مدى مسايرة التقدم في الانجاز مع المعايير التقنية المعمول بها والمواصفات التي تم تحديدها من قبل.

---

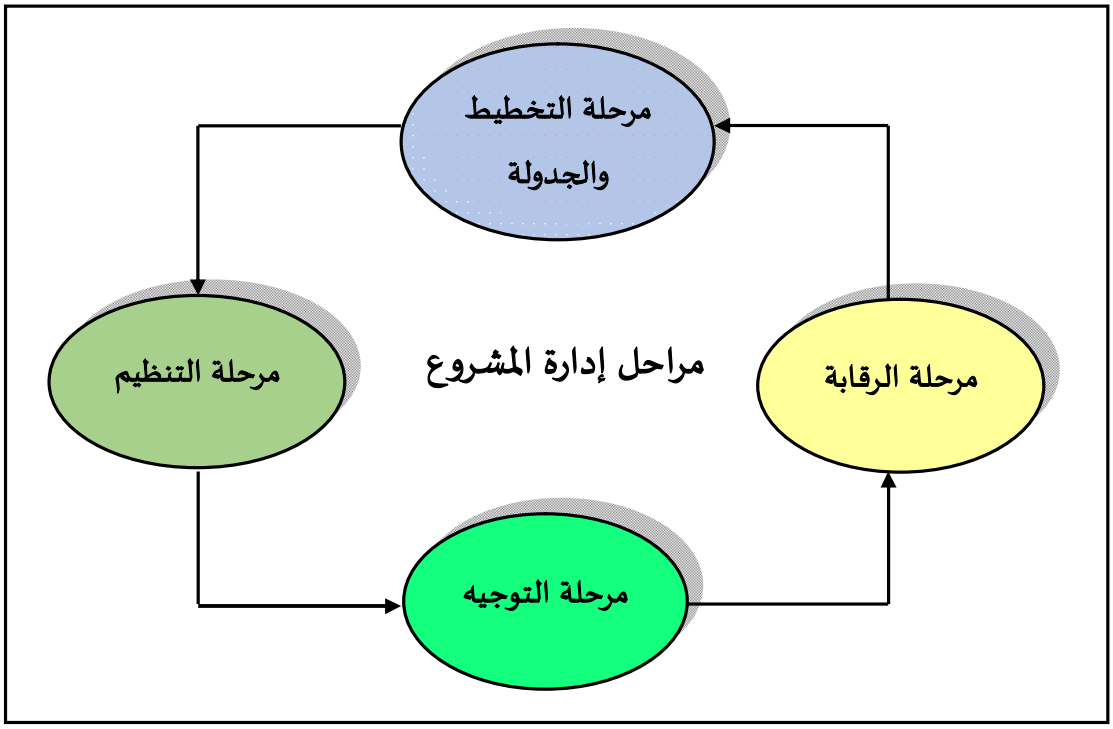
[1] . أحمد خير الدين موسى: **إدارة المشاريع المعاصرة منهج متكامل في دراسة إدارة المشاريع**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط1، عمان- الأردن2012، ص 255.

[2] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 247.

[3] . . زميت فؤاد: مرجع سابق، ص 45.

يمكن تلخيص مراحل إدارة المشروع في الشكل الموالي:

الشكل رقم (07): مراحل إدارة المشروع



المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على ما سبق.

ثانياً: عمليات إدارة المشروع

إدارة المشاريع هي تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات على أنشطة المشروع لتلبية متطلبات المشروع، ويتطلب تطبيق المعرفة إدارة عمليات إدارة المشاريع بفعالية.

1- عمليات المشروع

تتكون المشاريع من مجموعة من العمليات، والعملية هي سلسلة من الإجراءات أو الخطوات التي تنتهي بنتيجة، ويؤدي الأفراد عمليات المشروع، وتقع العمليات عادة في إحدى الفئات الأساسية التالية[1]:

أ- عمليات إدارة المشروع: تتناول وصف وتنظيم عمل المشروع، وعمليات إدارة المشاريع القابلة للتطبيق في معظم المشاريع في مختلف الأوقات؛

ب- عمليات التوجه بالمنتج: تتناول تحديد وخلق منتج المشروع، تعرف عمليات التوجه بالمشروع نمطيا عن طريق دورة حياة المشروع، وتختلف باختلاف مجال التطبيق.

تتداخل عمليات إدارة المشروع وعمليات التوجه بالمنتج، وتتفاعل في كل نواحي المشروع.

[1] . وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامى: مرجع سابق، ص 48.

2- مجموعات العملية

يتم تصنيف عمليات إدارة المشروع حسب طبيعة عمليات إدارة المشروع من حيث التكامل بين العمليات وتفاعلاتها والأغراض التي تخدمها إلى خمس فئات تعرف باسم مجموعات عملية إدارة المشروع أو مجموعات العملية، وهي كالتالي:

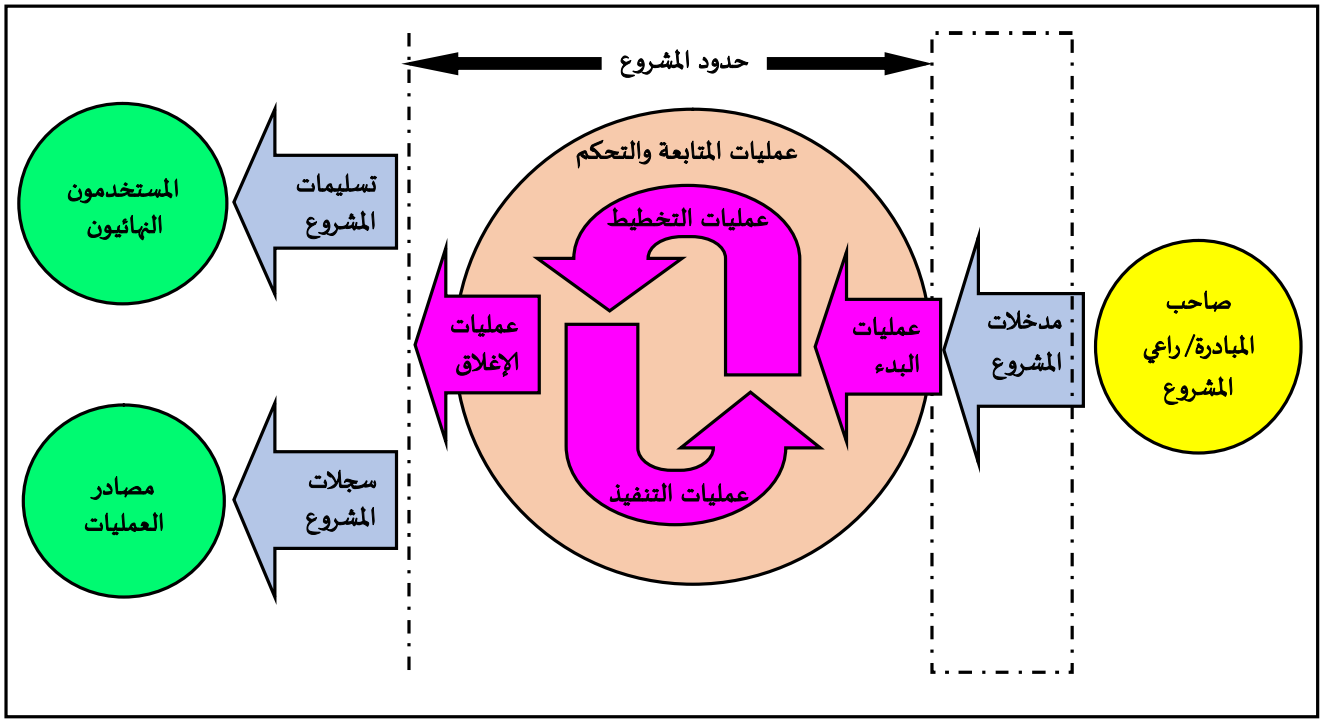
2-1- عمليات البدء Initiating

تتكون مجموعة عمليات البدء من تلك العمليات التي يتم إجراؤها لتحديد مشروع جديد أو مرحلة جديدة في مشروع موجود بالفعل عن طريق الحصول على تصريح البدء في ذلك المشروع أو تلك المرحلة، ويتم داخل عمليات البدء تعريف النطاق الأولي ويتم الالتزام بالموارد المالية الأولية، ويتم تحديد المعنيين الداخليين والخارجيين الذين سوف يتفاعلون ويؤثرون في الناتج الإجمالي للمشروع، ويتم اختيار مدير المشروع في حال لم يتم اختياره بالفعل، ويتم الاحتفاظ بهذه المعلومات في ميثاق المشروع وسجل المعنيين، وعندما تتم الموافقة على ميثاق المشروع، فإن المشروع يصبح مرخصا رسميا، وعلى الرغم من أن فريق إدارة المشروع قد يساعد في كتابة ميثاق المشروع، فإن هذا المعيار يفترض أن يتم التعامل مع تقييم دراسة الأعمال، والموافقة على المشروع، وتمويله خارج حدود المشروع، ويعرف حد المشروع بأنه الفترة الزمنية التي يتم فيها ترخيص مشروع أو مرحلة من مراحل المشروع في بدايته أو عند اكتماله، والغرض الرئيسي من مجموعة العمليات هذه هو موائمة توقعات المعنيين مع الغرض من المشروع، ومنحهم الرؤية حول النطاق والأهداف، وبيان كيف أن مشاركتهم في المشروع ومراحله يمكن أن تضمن تحقيق توقعاتهم، وتساعد هذه العمليات على وضع رؤية للمشروع، أي الوقوف على ما يلزم تحقيقه[1].

[1] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, 5rd Edition, Newtown Square, Pennsylvania- USA, 2013, p 54.

ويمكن توضيح حدود المشروع في الشكل الموالي:

الشكل رقم (08): حدود المشروع



Source: Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 54.

يجب تقسيم المشاريع الكبيرة إلى مراحل منفصلة، وفي مثل هذه المشاريع، يتم تنفيذ عمليات البدء خلال المراحل اللاحقة للتحقق من صحة القرارات التي اتخذت خلال العمليات الأصلية الخاصة بوضع ميثاق المشروع الأصلي وتحديد المعنيين، ويساعد تنفيذ عمليات البدء في بداية كل مرحلة على إبقاء المشروع مركزا على حاجة الأعمال التي يهدف المشروع لتلبيتها، ويتم التحقق من معايير النجاح، وتتم مراجعة تأثير المعنيين، والعوامل المحركة لهم، وأهدافهم، ثم يتم اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان ينبغي مواصلة المشروع، أو تأخيره، أو وقفه.

2-2- عمليات التخطيط Planning

تتمثل عمليات التخطيط في تلك العمليات التي تجرى لتحديد النطاق الكلي للمشروع، وتحديد الأهداف، وتخطيط وتطوير مسار العمل المطلوب لتحقيق تلك الأهداف، وتضع عمليات التخطيط خطة إدارة المشروع ووثائق المشروع التي سيتم استخدامها لتنفيذ المشروع.

تصف خطة إدارة المشروع الجوانب التالية[1]:

- النطاق Scope؛
- الوقت Time؛
- التكلفة Cost؛

[1] . Christine Petersen : op.cit, p 23.

- المخاطر Risk؛
- الجودة Quality؛
- الاتصالات Communication؛
- الموارد Resources.

تتضمن عمليات التخطيط بعض العمليات الجوهرية التي يتم تأديتها بنفس النظام في معظم المشاريع، وقد تتكرر هذه العمليات الجوهرية مرات عديدة في أي مرحلة في المشروع، وتتضمن ما يلي[1]:

- **تخطيط النطاق:** تطوير بيان نطاق مكتوب كأساس لقرارات المشروع المستقبلية؛
- **تحديد النطاق:** تجزئة مخرجات المشروع الرئيسية إلى وحدات صغيرة تكون أكثر قابلية للإدارة؛
- **تحديد النشاط:** تحديد الأنشطة المعنية التي يجب أن تؤدى لإنتاج مخرجات المشروع المختلفة؛
- **تتابع النشاط:** تحديد وتوثيق تداخل الأنشطة؛
- **تقدير الفترة الزمنية للنشاط:** تقدير عدد فترات العمل التي سوف تكون مطلوبة للانتهاء من الأنشطة الفردية؛
- **تطوير الجداول الزمنية:** تحليل تتابع النشاط، الفترات الزمنية للنشاط، الموارد اللازمة لوضع الجدول الزمني للمشروع؛
- **تخطيط الموارد:** تحديد ماهية الموارد (أفراد، معدات، مواد)، والكميات المطلوبة لاستخدامه في أداء أنشطة المشروع؛
- **تقدير التكاليف:** وضع تقدير تقريبي عن تكاليف الموارد المطلوبة لانجاز المشروع؛
- **تطوير خطة المشروع:** أخذ نتائج العمليات التخطيطية الأخرى ووضعها في وثيقة منسقة ومتكاملة.

2-3- عمليات التنفيذ Executing

تتكون عمليات التنفيذ من تلك العمليات التي يتم تنفيذها لاستكمال العمل المحدد في خطة إدارة المشروع لتلبية مواصفات المشروع، وتشمل مجموعة العمليات هذه التنسيق بين الأفراد والموارد، وإدارة توقعات المعنيين، وكذلك دمج وتنفيذ أنشطة المشروع وفقا لخطة إدارة المشروع.

أثناء تنفيذ المشروع قد تتطلب النتائج إجراء تحديثات على التخطيط وإعادة تحديد الخط المرجعي، ويمكن أن يشمل ذلك تغييرات في المدد المتوقعة للأنشطة، وتغييرات في إنتاجية الموارد وتوافرها، ومخاطر غير متوقعة، قد تؤثر هذه الفروق على خطة إدارة المشروع أو وثائق المشروع وقد تتطلب تحليلا مفصلا وتطويرا للاستجابات المناسبة لإدارة المشروع، ويمكن أن تؤدي نتائج التحليل إلى طلبات التغيير التي في حال الموافقة عليها قد تعدل خطة إدارة المشروع أو وثائق المشروع الأخرى وربما تتطلب وضع خطوط مرجعية جديدة، ويتم إنفاق جزء كبير من موازنة المشروع في تأدية عمليات التنفيذ.

[1] . وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامى: مرجع سابق، ص 53.

2-4- عمليات التحكم والمتابعة Monitoring and Controlling

عمليات المتابعة والتحكم هي تلك العمليات المطلوبة من أجل تتبع ومراجعة وضبط ما تم إحرازه من تقدم وأداء المشروع، وتحديد المجالات التي تتطلب إحداث تغييرات بالخطة، وبدء تلك التغييرات، والميزة الأساسية لمجموعة العمليات هذه هي أن أداء المشروع يتم قياسه وتحليله على فترات منتظمة، أو وفقا للأحداث الملائمة، أو الظروف الاستثنائية لتحديد الاختلافات عن خطة إدارة المشروع، وتتضمن مجموعة عمليات المتابعة والتحكم أيضا ما يلي[1]:

- التحكم في التغييرات والتوصية باتخاذ إجراءات تصحيحية أو وقائية تحسبا للمشاكل المحتملة؛
- متابعة أنشطة المشروع المستمرة في ضوء خطة إدارة المشروع والخط المرجعي لقياس أداء المشروع؛
- التأثير على العوامل التي يمكن أن تتخطى التحكم المتكامل في التغيير حتى يتم تنفيذ التغييرات المعتمدة فقط.

توفر هذه المتابعة المستمرة لفريق المشروع رؤية دقيقة لسلامة المشروع وتحدد أي المجالات التي تتطلب مزيدا من الاهتمام، ومجموعة عمليات المتابعة والتحكم لا تتابع وتتحكم فقط في العمل الذي يتم القيام به فقط داخل إحدى مجموعات العمليات، ولكن أيضا تتابع وتتحكم في جهد المشروع بأكمله، وفي المشاريع متعددة المراحل تنسق مجموعة عمليات المتابعة والتحكم مراحل المشروع من أجل تنفيذ الإجراءات التصحيحية أو الوقائية لجعل المشروع يمتثل لخطة إدارة المشروع، ويمكن أن تؤدي هذه المراجعة إلى التحديثات الموصى بها والمعتمدة لخطة إدارة المشروع، فعلى سبيل المثال، الإخفاق في تاريخ انتهاء النشاط يتطلب إجراء تعديلات والمفاضلة بين أهداف الموازنة والجدول الزمني من أجل الحد من النفقات العامة أو مراقبتها.

في الأخير يمكن القول أن عمليات المتابعة والتحكم هي عمليات الرقابة والتحكم في جميع أعمال وأنشطة المشروع طيلة مدة انجاز المشروع، ومراقبة متغيرات المشروع وقياس التقدم في الانجاز وإدارة مختلف التغييرات ومعالجة وإدارة المخاطر، وتحديد الإجراءات التصحيحية وفقا لاحتياجات المشروع[2].

2-5- عمليات الإنهاء (الإغلاق) Closing

تتكون عمليات الإغلاق من تلك العمليات التي أجريت لإنهاء كافة الأنشطة في جميع مجموعات عمليات إدارة المشروع لاستكمال المشروع أو المرحلة أو الالتزامات المتعاقد عليها بشكل رسمي، وعند اكتمال عمليات التنفيذ يتأكد اكتمال العمليات المحددة في جميع العمليات لإغلاق المشروع أو مرحلة من مراحله، وتحدد رسميا اكتمال المشروع أو مرحلة من مراحله.

عند إغلاق مشروع أو مرحلة من مراحله، فإنه يتم ما يلي[3]:

- الحصول على القبول من جانب العميل أو الراعي من أجل الإغلاق الرسمي للمشروع أو المرحلة؛
- إجراء المراجعة بعد انتهاء المشروع أو في نهاية المرحلة؛
- تسجيل آثار تكييف الأساليب حسب الحاجة لأي عملية؛

---

[1] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 57.

[2] . European Commission- Centre of Excellence in Project Management (CoEPM²): op.cit , p 12.

[3]. Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 58.

- توثيق الدروس المستفادة؛

- تطبيق التحديثات الملائمة على مصادر العملية التنظيمية؛

- أرشفة جميع وثائق المشروع الهامة في نظام معلومات إدارة المشروعات لاستخدامها كبيانات تاريخية؛

- إغلاق جميع أنشطة المشتريات مع ضمان إنهاء جميع الاتفاقات ذات الصلة؛

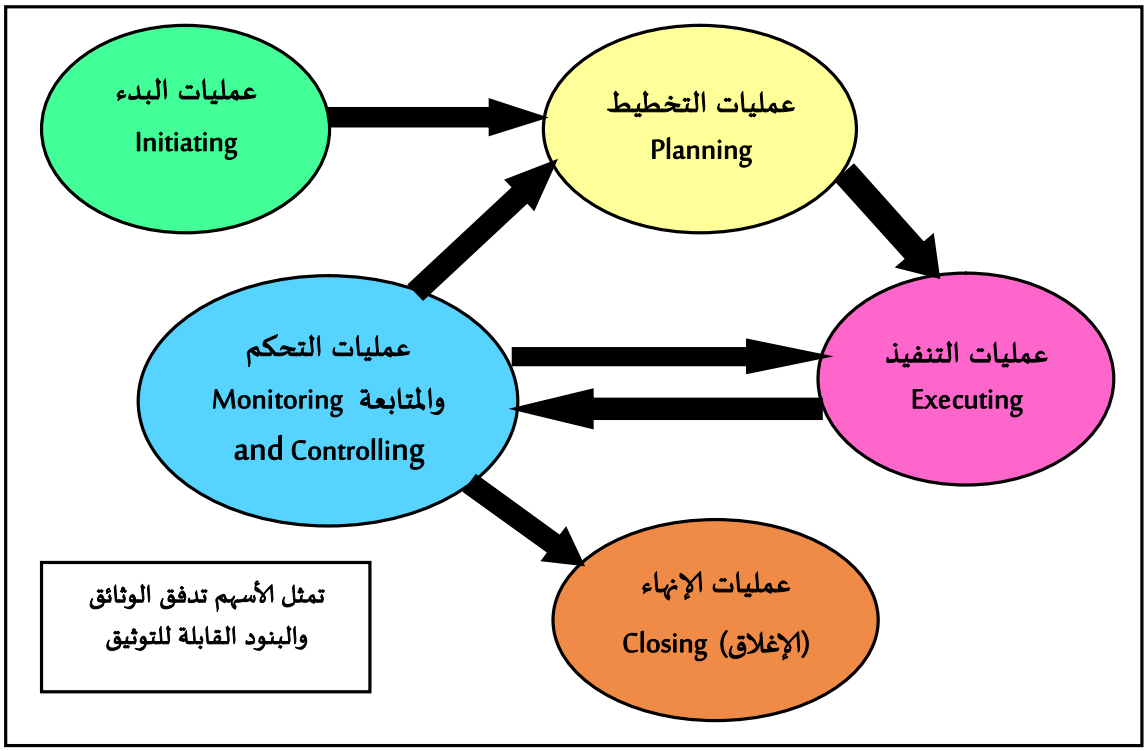
- إجراء تقييم لأداء أعضاء الفريق وتحرير موارد المشروع.

صفوة القول أنه في مرحلة الانتهاء أو إغلاق المشروع فإنه يتم تنسيق القبول الرسمي للمشروع، وتقديم تقرير عن أداء المشروع، واستخلاص الدروس المستفادة للاعتماد عليه في المشاريع المستقبلية، وإعداد توصيات ما بعد المشروع، وإغلاق المشروع إداريا[1].

3- التفاعل بين عمليات إدارة المشاريع

ترتبط مجموعات عمليات إدارة المشاريع بالنتائج التي تحققها، فالنتيجة أو المخرجات لإحدى المجموعات تصبح مدخلات لمجموعة أخرى، وتتكرر الروابط بين مجموعات العملية المركزية، حيث يمد التخطيط مثلا التنفيذ بخطة المشروع موثقة، ثم بما يجري عليها من تعديلات أثناء تقدم المشروع، ويمكن توضيح الترابط الموجود بين مجموعات عمليات إدارة المشاريع في الشكل الموالي:

الشكل رقم (09): الترابط بين مجموعات العملية في المرحلة

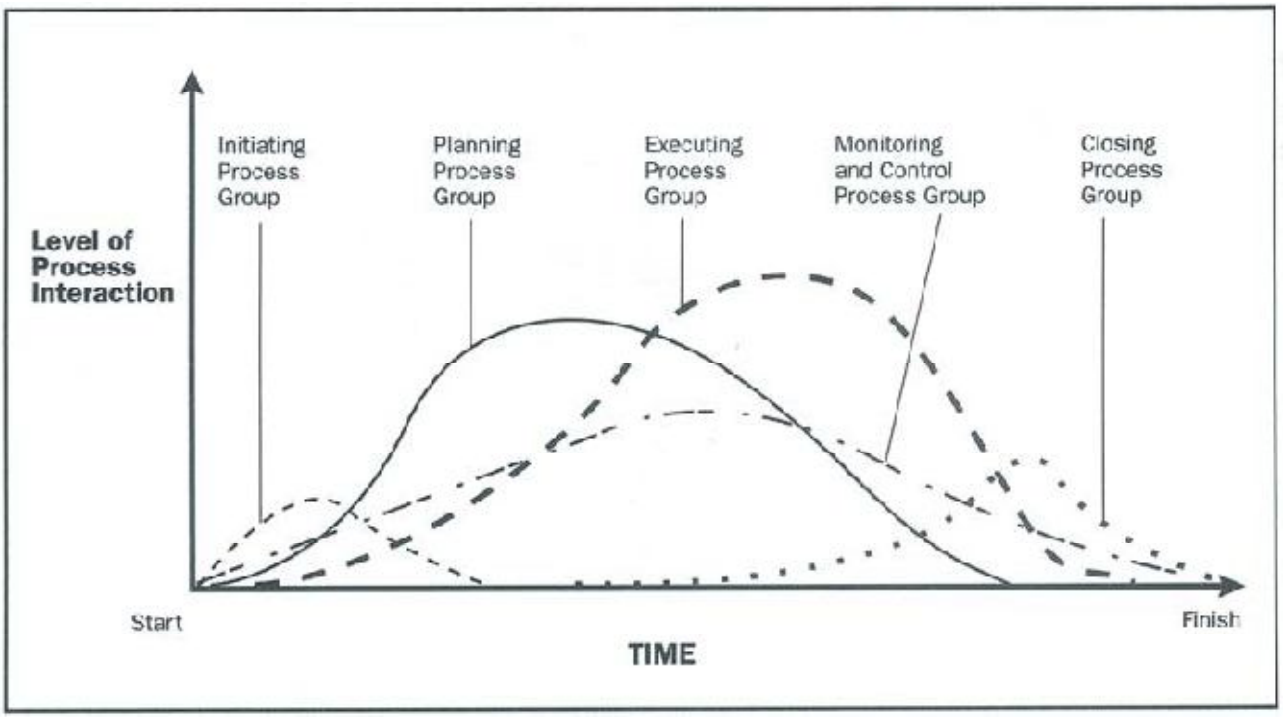


المصدر: وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامى: مرجع سابق، ص 49.

[1] . European Commission- Centre of Excellence in Project Management (CoEPM²): op.cit , p 12.

إن مجموعات عملية إدارة المشروع ليست متقطعة، ففي أحداث الوقت الواحد تتداخل الأنشطة التي تحدث بمستويات مختلفة من الكثافة خلال كل مرحلة من مراحل المشروع، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل البياني التالي:

الشكل رقم (10): التداخل بين مجموعات العملية في المرحلة

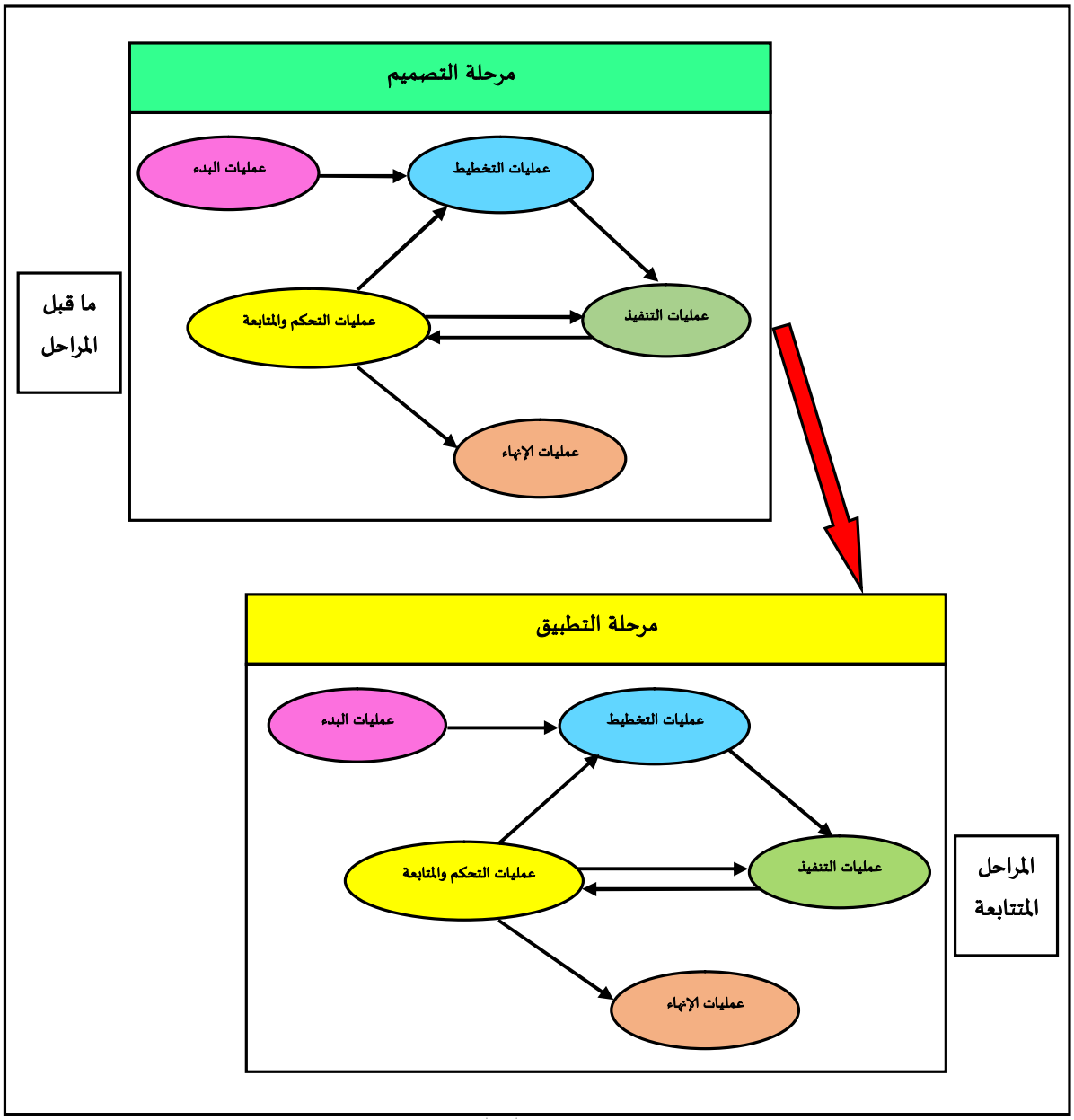


Source: Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 51.

وأخيرا تتفاعل مجموعة العملية عبر المراحل، ولذلك إنهاء إحدى المراحل يوفر مدخلا لبدء المرحلة التالية، على سبيل المثال يتطلب الانتهاء من مرحلة التصميم قبول العميل لوثيقة التصميم، وفي نفس الوقت تحدد وثيقة التصميم توصيف المنتج لمرحلة التطبيق التالية[1]، كما هو موضح في الشكل أدناه.

[1] . وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامي: مرجع سابق، ص 49.

الشكل رقم (11):: التفاعل بين المراحل



المصدر: وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامى: مرجع سابق، ص 50.

رغم أن الشكل السابق قد تم رسمه على أساس أن المراحل متقطعة والعمليات منفصلة، فإنه في واقع المشاريع يكون هناك الكثير من التداخل، على سبيل المثال نجد أن عملية التخطيط لا توفر فقط تفاصيل العمل المطلوب أداؤه للوصول بمرحلة المشروع الحالية إلى نهاية ناجحة، ولكن يجب أيضا توفر بعض الوصف للعمل التمهيدي للعمل المطلوب أداؤه في مراحل لاحقة.

أسئلة المحور الثالث

السؤال الأول

- اشرح مراحل إدارة المشاريع؟.

السؤال الثاني

- ما لمقصود بحدود المشروع؟.

السؤال الثالث

- أذكر أهم العناصر الدالة على عملية إغلاق المشروع؟.

السؤال الرابع

- اشرح عملية الترابط والتداخل بين عمليات إدارة المشروع؟.

المحور الرابع

التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- معرفة وفهم العلاقة بين تخطيط المشاريع وجدولتها؛
- إبراز أهمية جدولة المشاريع؛
- الإلمام بقواعد جدولة المشاريع؛
- فهم طريقة رسم شبكة المشروع؛
- معرفة أهم تقنيات جدولة المشاريع.

المحور الرابع: التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع

يرتبط مفهوم جدولة المشاريع ارتباطا كبيرا ووثيقا بخطة عمل المشروع، خاصة بعد ما أصبحت الجدولة من مسلمات عمل ونجاح إدارة المشاريع، حيث تعتبر من الأدوات المحركة لتسيير جميع أنشطة وفعاليات المشروع، سواء من حيث أولوية الأنشطة وتسلسلها، أو من حيث توقيت حدوث هذه الأنشطة، أو من حيث تكلفة المشروع والموارد المستخدمة.

أولاً: تخطيط المشاريع

تعد وظيفة تخطيط المشاريع أول وظيفة في إدارة المشاريع،حيث يعبر عن الأهداف والسياسات والاستراتيجيات التي تعتمدها الإدارة لتحقيق أهداف المشروع.

1- مفهوم تخطيط المشاريع

يعرف تخطيط المشاريع على أنه العملية المستمرة التي تتناول مشاريع المؤسسة، بحيث تركز على أهداف ومسارات هذه المشاريع وتضع الخطط والبرامج الإستراتيجية، ومن ثم تبين طرق اختيار وتنفيذ المشاريع ضمن الأسس والتنظيمات الهيكلية، التي تكفل تحقيق أهداف المشاريع، وذلك بالاعتماد على الرقابة الهادفة إلى تصويب أخطاء التخطيط والتنفيذ معا[1].

كما يمكن تعريف تخطيط المشاريع على أنه التفكير كيف يمكن انجاز المشروع مستقبلا وإعداد العدة المناسبة له بتحديد ما يجب عمله وبيان من يقوم بهذا العمل على النحو المقبول خلال فترة زمنية معينة، وفي حدود تكاليف مناسبة وفي ظل ظروف معينة[2].

2- أهمية تخطيط المشاريع

إن عملية تخطيط المشروع لها أهمية كبيرة، وتتجلى هذه الأهمية في النقاط التالية[3]:

- **خفض تكلفة المشروع:** إن قسما كبيرا من تكلفة المشروع ترتبط بالتغيرات التي تطرأ على المشروع أثناء عملية التنفيذ، أو في مرحلة التصميم، ولخفض المجموع الكلي لتكاليف المشروع ينبغي تحديد هذه التغيرات عند بداية إقرار تنفيذ المشروع لأنها أقل تكلفة من إجرائها أثناء مرحلة التنفيذ، والذي يحقق ذلك هو قدرة خطة المشروع على توقع التغيرات في المراحل المبكرة من حياة المشروع؛

- **خفض مدة المشروع:** من سمات الإدارة في البلدان المتقدمة أنها تقوم بإشراك جميع الأقسام الوظيفية المؤثرة والمتأثرة بالمشروع بما في ذلك الموردين، وتهدف هذه المشاركة إلى مناقشة وتحليل الجدول الزمني المتوقع لمراحل

---

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 83- 84.

[2] . سعد صادق: **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية، الإسكندرية- مصر، 2005، ص 115.

[3] . تلي سيف الدين: مرجع سابق، ص 112.

المشروع، وفي إطار هذه المناقشة يتم إجراء التغيرات بشكل أسهل مقارنة مع صعوبة وتكلفة التغيرات عند المباشرة بعمليات التنفيذ ، وتساهم هذه الطريقة في اختصار الدورة الزمنية للمشروع؛

- **تحسين جودة المشروع:** من أهم عناصر نجاح المشروع قبول المستهلك والمستفيد الرئيسي للنتائج النهائية للمشروع، ويلعب تخطيط المشروع دورا رئيسيا في تحديد توقعات واحتياجات المستهلك في مرحلة تعريف المشروع والتخطيط لجدولته، ومن أهم أهداف تخطيط جودة المشروع أن تكون التغيرات في مواصفات الناتج النهائي له أقل ما يمكن، وذلك من خلال إشراك المستهلك في عمليات تصميم المشروع لتقليل الفجوة بين توقعات المستهلك و إدراك إدارة المشروع لهذه التوقعات، كما تحاول المشاريع الناجحة أن تجعل عملية تحقيق الجودة هدف محدد تسعى لتحقيقه.

3- أهداف تخطيط المشاريع

يهدف تخطيط المشروع إلى تحقيق جملة من الأهداف، نذكر أهمها فيما يلي:

- التنبؤ بالمجهول ومواجهة الشك وعدم اليقين في أحداث المستقبل التي ينطوي عليها المشروع؛
- تحديد وإقرار أهداف المشروع؛
- التنسيق بين الأعمال والمشاريع بهدف إنجازها ؛
- وضع الميزانية الملائمة للمشاريع المخطط لها وضبط النفقات؛
- تحديد المدة الزمنية لتنفيذ المشاريع ؛
- تحديد وتفعيل الرقابة على المشروع.

4- مراحل تخطيط المشروع

تعتبر الخطوات المتبعة في عملية تخطيط المشروع بمثابة التسلسل المنطقي للعمليات والفعاليات العملية، وتحديد العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر على هذا التسلسل، حيث سيتم تكرارها لعدة مرات، وكذلك تحديد العلاقات المتبادلة مابين مكونات الخطة قبل الوصول إلى الشكل الأفضل لخطة المشروع، وتتمثل أهم خطوات تخطيط المشروع فيما يلي[1]:

4-1- فصل المشروع Project chapter: ويعني الوثيقة التي تعطي المشروع الصفة الرسمية، وتشمل فكرة المشروع والهدف من إنشائه والفوائد المتوقعة و الأهداف المركزية للمشروع وكيفية تحقيقها، وتعمل هذه الوثيقة على تحديد المفاهيم بكل دقة وصرامة، وكذلك ما يجب تنفيذه وما هي حدود المشروع، و يجب أن تحتوي هذه الوثيقة الرسمية على الأمور التالية:

- خلفية تاريخية للمشروع ؛

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 239-245.

- الفروض الرئيسية؛
- حاجات الأعمال؛
- مجال الأعمال؛
- تحديد الفعاليات الرئيسية والموازنات والمواقيت؛
- القواسم المشتركة لطريقة إدارة المشروع ؛
- دور مدير المشروع ومسؤولياته وصلاحياته، بالإضافة إلى هيكلية التقارير.

وتشكل وثيقة المشروع الأهمية الرسمية للمشروع، حيث يجب أن توثق ويصادق عليها من قبل الإدارة العليا بالمنظمة.

2-4- دراسة الجدوى: وهي تطوير وثيقة المشروع وتحويلها إلى مشروع مقترح وكذلك تصميم الطريقة التي سيتم بموجبها بناء المشروع، وتقدم دراسة الجدوى المنهجية المهيكلة لتحديد حاجات أصحاب المصالح سوية مع البحث والدراسة للخيارات الأخرى؛

3-4- هيكلة تجزئة العمل Work breakdown structure (WBS): تعتبر هيكلة تجزئة العمل إحدى الأدوات الرئيسية لمجال الإدارة التي تستخدم في تجزئة مفردات العمل إلى ما يسمى بحزم الأعمال القابلة للتحكم والإدارة، والتي يمكن تقديرها وتخطيطها بالإضافة إلى تخصيصها وأخيرا السيطرة عليها؛

4-4- هيكلة تجزئة المنظمة(OBS) Organization breakdown structure : وتعني أيضا مصفوفة المسؤوليات، حيث تربط حزم هيكلة تجزئة العمل (WBS) والمنظمة والقسم أو الشخص المسؤول مع بعضهم البعض باعتبارهم المشاركين في تنفيذ العمل في المشروع، ويمكن أن يمتد تطوير هيكلة تجزئة المنظمة (الهيكل التنظيمي) لكي تشمل أيضا مسؤولية الوفد المفاوض ومستوى الصلاحيات المفوض بها، بالإضافة إلى قنوات الاتصال، وتدار دائما المشاريع من قبل مدير المشروع وفريق إدارة المشاريع الذي تم تكوينه خصيصا للمشروع تحت الدراسة وحتى إنجاز المشروع بصورة نهائية وتسليمه إلى المستخدم و تكامل فريق إدارة المشروع وأقسام المنظمة المختلفة من خلال مصفوفة الهيكل التنظيمي، حيث يكون موقع فريق إدارة المشروع ضمن الهيكل التنظيمي بالشكل الذي يحقق إنجاز المشروع بصورة كاملة؛

5-4- المسار الحرج وأسلوب تقييم ومراجعة المشروع : تستخدم أساليب التحليل الشبكي وخاصة أسلوبي المسار الحرج (CPM) وأسلوب تقيم و مراجعة برامج المشاريع (PERT) في بناء المخطط الشبكي الذي يستعرض حزم العمل والفعاليات وفق التسلسل المنطقي للأعمال التي يتم تطويرها من أجل بناء طريقة الحل وتبيان القيود المحددة الداخلية والخارجية؛

6-4- مخطط جدول الفعاليات : يعتبر مخطط جدول الفعاليات واحد من أفضل الأدوات المستخدمة في عرض المعلومات المتعلقة بجدولة الفعاليات، حيث يساعد كافة المشاركين في إدارة المشروع من ا لإطلاع بسهولة على

تتبع تسلسل الفعاليات والأعمال المتعلقة بخطة المشروع والمستوى الفعلي لتقدم العمل بها، ويمكن الزيادة في تبسيط هيكلة التخطيط من خلال التركيز على التواريخ الحرجة لتنفيذ الفعاليات؛

4-7- جدولة التوريد: تقوم إدارة المشروع بعملية اتخاذ قرارات الصنع أم الشراء في تحديد وإعداد قوائم المواد لجميع القضايا المتعلقة بالتوريدات للمشروع ومصادرها، وتعتبر وظيفة التوريد هي المسؤولة مسؤولية كاملة عن شراء وتوريد جميع المفردات والمواد والأجهزة، التي يحتاجها المشروع وفق جدولة الأعمال المحددة بخطة المشروع، ولا بد من التحديد المسبق للمواد والمفردات التي تمتاز بفترة التوريد الطويلة لكي تستطيع إدارة المشروع من جدولتها بصورة فعالة.

4-8- مخطط الموارد: يجري تأشير الموارد اللازمة لإنجاز الأعمال بالمشروع على مخطط الجدولة، حيث تشمل كميات الموارد المخططة ومقارنتها مع كميات الموارد المتوفرة، ونتيجة لذلك تظهر إحدى الحالات الثلاثة التالية:

- كمية الموارد المخططة تساوي كمية الموارد المتاحة؛
- كمية الموارد المخططة أقل من كميات الموارد المتاحة، وهذا يعني وجود فائض بالموارد؛
- كمية الموارد المخططة أكثر من كميات الموارد المتاحة، وهذا يعني وجود عجز بالموارد.

وهنا يجب على إدارة المشروع اتخاذ الإجراءات الضرورية لإحداث التوازن المطلوب بين كمية الموارد المطلوبة وكمية الموارد المتاحة.

4-9- خطة الاتصالات : وتشمل على العملية المطلوبة الموجهة نحو التحقق من جودة تجميع وتوزيع المعلومات إلى كافة الأطراف المساهمة بالمشروع ومراحل دورة حياته، وتحتوي خطة الاتصالات على تخطيط قنوات الاتصال وكذلك قنوات توزيع المعلومات وجدولة الاجتماعات واللقاءات الدورية لإدارة المشروع، بالإضافة إلى مواعيد تقديم تقارير تقدم العمل؛

4-10- خطة جودة المشروع: وهي الخطة المعنية باستعراض نظام إدارة الجودة، وخاصة ضبط الجودة والسيطرة عليها، والتي يتم تصميمها بمثابة الدليل الذي يقود إلى تلبية المتطلبات والشروط المحددة للمشروع؛

4-11- خطة إدارة الخطر: وهي الخطة التي تشمل على عملية تحديد وتحليل مصادر الخطر التي يمكن أن تواجهها إدارة المشروع والآلية التي يمكن مواجهتها بها، وتحتوي على تعريف الخطر وتقسيمه بالإضافة إلى أثره على المشروع ضمن دورة حياة المشروع مع تطوير الآليات التي يمكن استخدامها في التصدي للخطر والسيطرة عليه؛

4-12- الخطة الشاملة للمشروع: ويمكن اعتبارها بمثابة محفظة المشروع التي تحتوي على جميع الوثائق المتعلقة بآليات تنفيذ أهداف المشروع، وتعتمد مستوى التفاصيل والدقة في مراحل المشروع ودرجة تعقيداته،

كما تعتبر هذه الخطة بمثابة الوثيقة التي تستخدم كدليل لإدارة المشروع من خلال مرحلة التنفيذ و دورة الرقابة على المشروع.

5- معوقات تخطيط المشاريع

تتمثل أهم معوقات التخطيط في النقاط التالية[1]:

- تردد إدارة تخطيط المشاريع في وضع أهداف التخطيط بوضوح أو تجاهل هذه الإدارة للتركيز على أبرز الأهداف المراد تحقيقها؛

- النقص أو عدم الدقة في المعلومات والبيانات والوثائق اللازمة لإعداد الخطة الرئيسية، مما قد يؤدي إما إلى تجميد هذه الخطة أو إلى تعطيلها بالكامل؛

- حجم ومسؤولية المخططين، بحيث أن ازدياد عدد المخططين والتوسع في توزيع المسؤوليات عليهم قد يؤثر على التفاهم والاتفاق بينهم، وربما يؤدي ذلك إلى خلافات وصراعات قد تتعلق بأولويات الخطط، سواء كانت هذه الأولويات أفقية أو عمودية، وقد تتعلق بتوقيت و تكلفة التخطيط أحيانا؛

- حصر التخطيط إما بجهة إدارية دون سواها، أو بخبراء قد يأتون من خارج المشروع، وقد لا يملكون وقائع وبيانات وفروض إحصائية أو ميدانية أو اقتصادية أو تسويقية قد يحتاج إليها المشروع ككل وليس فقط جزئيات أو أجزاء منه، فالحصر يعني بالتأكيد فرض الخطة كأمر واقع على الفئة العاملة على المشروع وعدم إعطائها فرصة المشاركة في المهام والأنشطة التي تقوم بها بعد وضع الخطة؛

- الإسراع أو التسرع في وضع الخطط دون ربطها بموارد المؤسسة المتوفرة (إمكانات المؤسسة المالية، قدرات ومهارات الموارد البشرية للمؤسسة) أو دون ربطها منطقيا بجدول زمني مبرمج أو ربما دون دراسة مقدار الانسجام والتكامل بين الخطط ذاتها، فمثلا قد تفشل إحدى الخطط، وقد يؤدي هذا الفشل إلى فشل خطط أخرى تابعة أو متممة لها، وهذا بالطبع يؤدي إلى تلاشي وفشل الخطط الواحدة تلو الأخرى؛

- فشل في نتائج التخطيط، فالتخطيط أولا وقبل كل شيء عملية واقعية ومستمرة لا يجب أن يكون محصورا فقط بنتائجه السريعة، إذ أن ربط التخطيط بالنتائج السريعة غالبا ما يرافقه مخاطر عدة تتعلق إما بعملية ضخ المؤسسة لمشاريعها التي لا مصلحة من توقفها عند حد معين، وإما بضيق وقت المخططين وانعزالهم عن المنفذين، مما يترتب عنه نتائج غير واقعية للتخطيط؛

- عدم دعم القمة الإدارية للتخطيط أو عدم قدرتها على تحديد ومراقبة المسؤولين عن الخطط وتنفيذ هؤلاء المسؤولين كل جزء من أجزاء الخطة بدقة متناهية.

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 112- 113.

ثانياً: جدولة المشاريع

ظهرت تقنيات جدولة المشاريع بعد الحرب العالمية الأولى، عندما صمم العالمي الأمريكي **هنري غانت** HENRY GANTT مخطط الأعمدة البيانية، الذي سماه **"مخطط غانت"**، وقد جاء هذا المخطط تلبية لحاجة ضباط الجيش لمثل هذه الأداة المساعدة في عملية التخطيط والجدولة والرقابة على المشاريع أثناء تلك الحرب، حيث تم تصميمه أولا من أجل رقابة عنصر الزمن في المشروع عن طريق وضع الأنشطة الأساسية الممثلة للمشروع المقترح في قائمة تحوي أوقاتا مجدولة للبدء والانتهاء، ثم تم استخدامه فيما بعد بهدف تقليص الزمن لبناء سفن الحمولات[1]، وبعد قصور هذا المخطط، والمتمثل في عدم قدرته على تفصيل أنشطة المشروع وتوضيح العلاقات المنطقية بين تلك الأنشطة من جهة، وظهور المشاريع الإنتاجية الضخمة والمعقدة من جهة أخرى، دفع بالباحثين إلى ضرورة إيجاد أسلوب جديد يلاءم طبيعة المشاريع الضخمة، وقد تمكن هؤلاء الباحثين من ابتكار طرق لتخطيط وجدولة ورقابة المشاريع، تمثل فيها أنشطة المشروع على شبكة تعكس التسلسل الزمني والمنطقي لهذه الأنشطة، وتمثلت هذه الطرق في **طريقة أو تقنية المسار الحرج Critical Path Method (CPM)**، **وطريقة أو تقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات (PERT) Program Evaluation and Review Technique**، وكان ذلك عام 1956، وقد طبق طريقة (CPM) أول مرة كل من Walker, James, Kelly من قبل هيئة المواصلات بلندن في إنشاء خط للسكك الحديدية تحت الأرض، حيث تم توفير 60 مليون جنيه إسترليني، وكان هذا المشروع يتضمن أكثر من 7000 نشاط، في حين اهتم مكتب المشاريع الخاصة في القوات البحرية الأمريكية في نفس الفترة بدراسة إمكانية التخطيط والرقابة على مشروع إنتاج صواريخ بولاريس Polariss، وذلك من قبل Booz، Hamilton، Allen، باستخدام تقنية (PERT) في عام 1958، ونتيجة لاستخدام هذه الطريقة تم انجاز مشروع بولاريس Polariss قبل عامين من الزمن المتوقع لانجازه[2].

1- مفهوم جدولة المشاريع

- جدولة المشاريع هي عبارة عن أساليب تساعد القائمين على التخطيط التفصيلي للمشروع، وتتضمن: تقسيم المشروع إلى أنشطة، تحديد علاقة التتابع بين الأنشطة، انجاز شبكة المشروع؛ انجاز التقديرات الزمنية اللازمة الخاصة بكل نشاط، انجاز الخرائط الزمنية المتعلقة بالمشروع[3].

---

[1] . زميت فؤاد مرجع سابق، ص 53.

[2] . محمد راتول: **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، ط2، الجزائر، 2006، ص 289.

[3] . محمد توفيق ماضي: **إدارة وجدولة المشاريع**، الدار الجامعية للنشر والطبع والتوزيع، الإسكندرية- مصر، 2014، ص 61- 62.

- جدولة المشاريع هي المحول الحقيقي لخطة المشروع (تخطيط المشروع)، أي وضع هذه الخطة ضمن قائمة زمنية، بحيث يتم من خلال هذه الأخيرة تحريك المشروع ككل، وبالتالي المساعدة في تنظيم ورقابة أنشطة المشروع المختلفة[1].

كما يمكن تعريف الجدولة بأنها عبارة عن أدوات عمل تستخدم في تخطيط، تنفيذ ورقابة المشاريع، حيث تستخدم كقاعدة أساسية في الرقابة على أنشطة المشروع والتحكم فيها بما يتوافق مع الخطة الموضوعة، وفي اطار الموازنة المخصصة لذلك.

تساعد جدولة المشاريع المدراء على برمجة الوظائف أو الأنشطة، بحيث أن المشروع ينتهي في الزمن المحدد، وهذا يعني أن المدير يجب أن يجد الطريقة التي تساعده في الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هو الزمن الكلي لانجاز المشروع؛
- ما هو زمن البداية وزمن النهاية لكل نشاط؛
- ما هو النشاط الحرج الذي يجب أن ينتهي كما هو مبرمج للحفاظ على زمن الانجاز للمشروع ككل؛
- ما هو زمن تأخر الأنشطة غير الحرجة التي لا تؤثر على إنهاء المشروع في وقته المخطط له.
- ما هو مقدار الموارد الذي يحتاجه كل نشاط؛
- هل هناك حاجة للمفاضلة بين زمن انجاز المشروع وتكلفته.

2- أهداف جدولة المشاريع

تتمثل أهداف جدولة المشاريع في النقاط التالية[2]:

- تحديد الالتزامات اتجاه مواعيد انجاز العمل، وذلك بالاعتماد على التاريخ المتوقع لإنهاء المشروع؛
- تشجيع كل شخص مساهم في المشروع على أن يرى جهوده جزءا من العمل الكلي للمشروع؛
- إعطاء فريق المشروع أداة لمتابعة تقدم تنفيذ المهام وتقسيم العمل إلى أجزاء صغيرة يمكن إدارتها؛
- تحقيق التتابع السليم في العمال، وهذا يعني الاستغلال الأمثل للطاقة المتاحة والتخلص من الطاقات العاطلة، وهذا ما يؤدي إلى تقليل التكاليف، ويتحقق ذلك من خلال آلية أن مخرجات كل عملية هي مدخلات العملية اللاحقة؛
- تحديد الأنشطة الراكدة والتي إذا تأخرت لوقت معلوم فإنها لن تؤثر سلبا على وقت انتهاء المشروع، كما تساعد أيضا في تحديد الأنشطة الحرجة التي إذا تأخرت فإنه يحدث تأخر في زمن انجاز المشروع ككل؛
- تشير الجدولة إلى الوقت الذي يحتاج في المشروع إلى تواجد بعض الخبرات والمهارات الخاصة بحيث تتم متابعة تواجدها في المشروع عند الحاجة لها، وذلك لتعذر تواجدها قبل هذا الوقت، أو بعد أداءها لمهامها؛

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 174.

[2] . تلي سيف الدين: مرجع سابق، ص 256- 257.

- خفض وقت التحضير والإعداد للموارد والعمليات، مما سيؤدي إلى توفير طاقة إضافية للمنظمة ناتجة عن تقصير دورة التشغيل؛

- تسعى الجدولة من خلال التحكم في الوقت والطاقات المتاحة إلى خفض تكاليف الإنتاج من خلال السرعة في تلبية طلبات الزبائن، وتخفيض حجم المخزون، إضافة إلى خفض كمية المخلفات؛

- خفض الطاقة العاطلة من الموارد سواء المادية أو البشرية، مما سيؤدي إلى حسن استغلال الإمكانيات والموارد والطاقة المتاحة، الأمر الذي سيزيد من ربحية المشروع؛

- تساعد الجدولة في تخفيف الخلافات الشخصية والتقليل من الصراعات على الموارد وذلك لأن الأوقات محددة مسبقا، وبالتالي فإن وقت الحاجة لهذه الموارد يكون معلوما وتستطيع الأطراف المختلفة أن تنسق فيما بينها بأقل خلاف أو صراع ممكن لتأمين هذه الموارد.

بناء على ما تقديم يمكن ذكر الأهداف الرئيسية للجدولة في النقاط التالية:

- تحديد أقل زمن ممكن لإنجاز المشروع؛
- تحديد أقل تكلفة ممكنة لأداء المشروع؛
- في حالة صعوبة التنبؤ يمكن دراسة إمكانية تغيير التتابع لتحقيق أسرع انجاز في ظل قيود الموارد المتاحة.

3- مفاهيم أساسية في جدولة المشاريع

هناك مجموعة من المفاهيم والمصطلحات الأساسية التي تستخدم في جدولة المشاريع ورسم شبكة المشروع، نذكر أهمها فيما يلي[1]:

- **التحليل الشبكي:** يعتبر التحليل الشبكي من الأساليب الإدارية واسعة الانتشار، والتي ساهمت في عمليات التخطيط والجدولة وإحكام الرقابة على تنفيذ المشاريع بمختلف أنواعها، وهي عبارة عن خرائط وأشكال بيانية تشير إلى الوظائف الأساسية المختلفة للمشروع وإلى الفعاليات أو الأنشطة الضرورية لانجاز الوظائف التي تنفذ في المشروع، وبعبارة أخرى يمكن القول بأن التحليل الشبكي هو أحد الأساليب الكمية التي يمكن من خلالها التخطيط للمشاريع وجدولتها ومراقبتها، وتساعد هذه الأساليب في تحديد الوقت والتكلفة اللازمة لتنفيذ المشروع، ويمكن تمثيلها على شكل شبكة موجهة توضح طريقة التداخل والترابط والتسلسل بين الأنشطة المكونة للمشروع.

---

[1] . أنظر: - بوقرة رابح: **بحوث العمليات**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية- مصر، السنة، ص 200- 201.

- جمال حامد: **إدارة المشاريع حسب طريقتي CPM وPERT**، سلسلة جسر التنمية، المجلد 1، العدد 12، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2002، ص 4- 5.

- رند عمران مصطفى: **بحوث العمليات والأساليب الكمية في صنع القرارات الإدارية**، ط6، فلسطين، 2016، ص 429.

- **النشاط Activity:** هو وظيفة عمل تأخذ زمن وموارد، أو هو عبارة عن عمل لازم انجازه بين حدث سابق وحدث لاحق، أو هو جزء من المشروع يستهلك وقتا وموارد، وله بداية ونهاية ويمثل على الشبكة بسهم كالتالي:

A

- **الحدث Event:** هو فاصلة أو نقطة من الزمن توضح بداية ونهاية النشاط، ويمثل على الشبكة بدائرة كالتالي:

- **النشاط الوهمي (Dummy)** : هو النشاط الذي لا يستهلك زمن أو موارد، أي له موارد أو زمن صفر، يستعمل للمساعدة في تمثيل الأنشطة مع الأحداث التي لها نفس حدث البداية ونفس حدث النهاية، ويدل على التابع المنطقي للأنشطة، ويمثل على الشبكة بسهم متقطع كالتالي:

Dummy

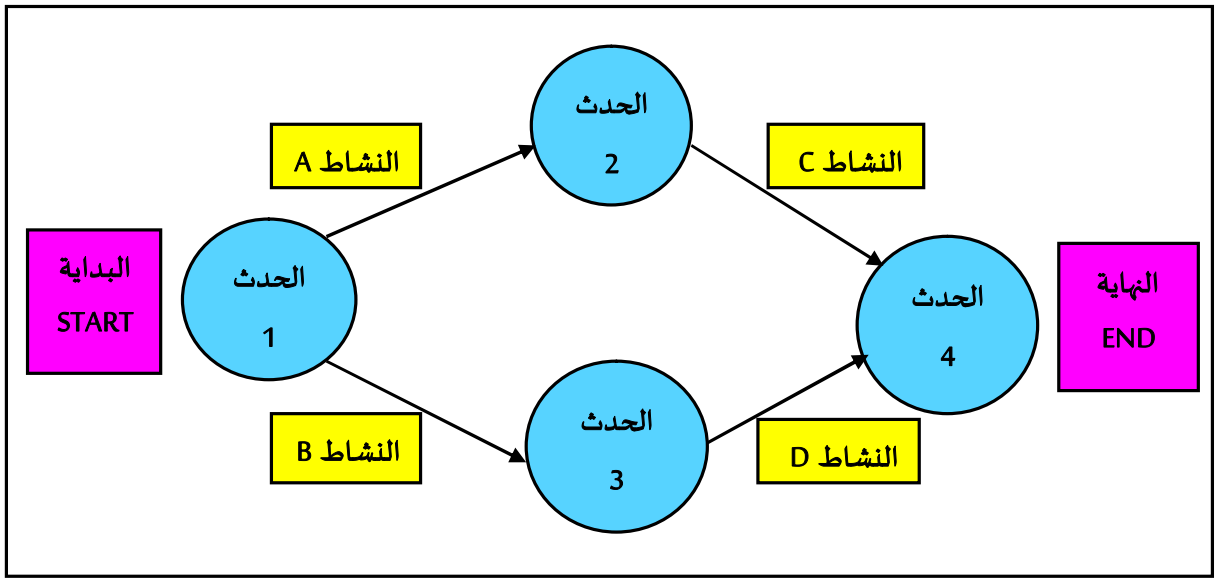
- **المسار Path:** هو عبارة عن سلسلة من الأنشطة والأحداث المتعاقبة، والتي تبدأ ببدء المشروع وتنتهي بانجازه.

- **النشاط الحرج Critical Activity:** هو النشاط الذي إذا تأخر انجازه تأخر انجاز المشروع ككل؛

- **المسار الحرج Critical Path:** هو مجموعة من الأنشطة الحرجة تمتد من بداية المشروع إلى نهايته، أو هو سلسلة من الأنشطة الحرجة بأطول زمن انجاز، والتي تربط بداية ونهاية الأحداث في الأنشطة على الأسهم؛

- **الشبكة Network:** هي مجموعة من الأنشطة والأحداث والأنشطة الوهمية المتتابعة حسب تسلسل منطقي، ويمثل أول حدث على الشبكة بداية المشروع ويمثل آخر حدث على الشبكة نهاية المشروع، أو هي عبارة عن مجموعة من الأعمال والنقاط والخطوط ويتم توصيلها مع بعضها البعض، وتسمى النقاط بالأحداث ويعبر عنها بدائرة، وتسمى الخطوط بالأنشطة ويعبر عنها بخطوط أو أسهم مستقيمة كما ذكرنا سابقا، وحسب قواعد التمثيل الشبكي، يمكن رسم الشبكة بالشكل التالي:

الشكل رقم (12):: تمثيل شبكة المشروع

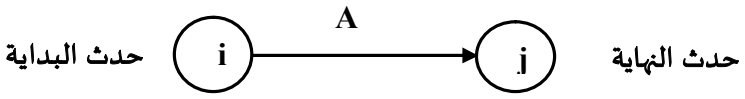


المصدر: رند عمران مصطفى: **بحوث العمليات والأساليب الكمية في صنع القرارات الإدارية**، ط6، فلسطين، 2016، ص 429.

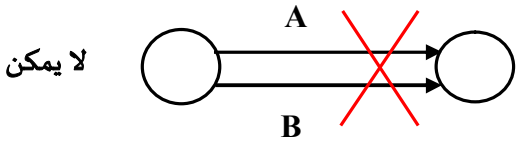
4- قواعد تمثيل أنشطة المشروع على الأسهم

هناك مجموعة من القواعد يجب إتباعها لتمثيل أنشطة وفعاليات المشروع، وتتمثل فيما يلي[1]:

- كل نشاط يجب أن يبدأ بحدث بداية وينتهي بحدث نهاية كالتالي:



- كل نشاط يكون ممثلا بسهم واحد في الشبكة، وهذا يعني أنه لا يظهر نشاط مرتين في الشبكة؛
- لا يمكن لنشاطين أن يعرفا بنفس حدث البداية ونفس حدث النهاية؛



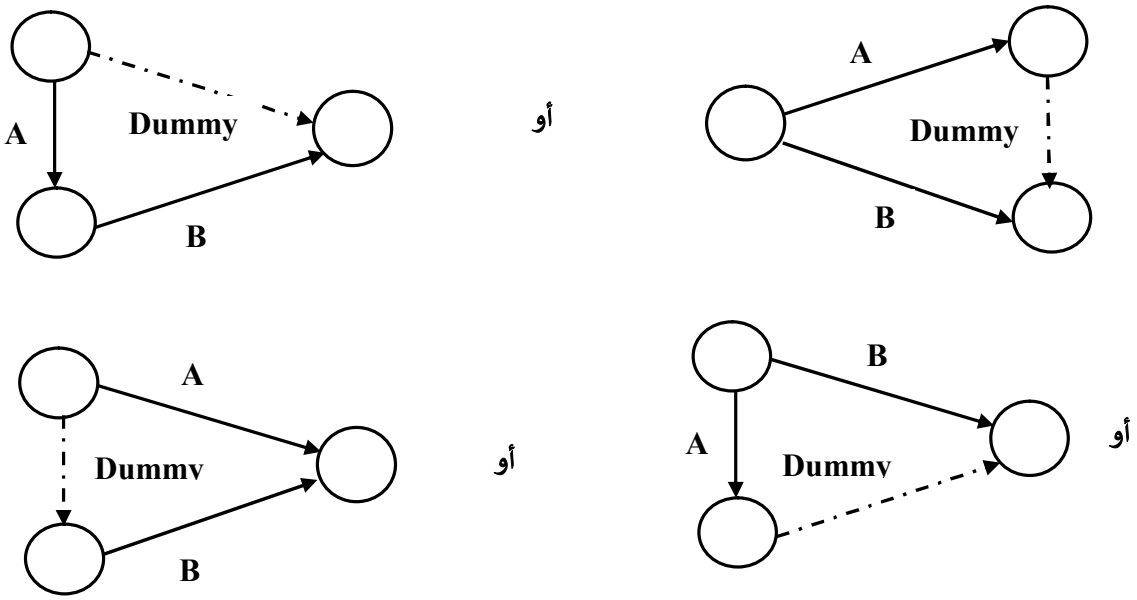
[1] . أنظر: - بوقرة رابح: مرجع سابق، ص 201-203.

- محمد راتول: مرجع سابق، ص 296-297.

- الحكيم لطيف، عبد الجليل آدم المنصوري: **مدخل إلى بحوث العمليات**، دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا، 1987، ص 182.

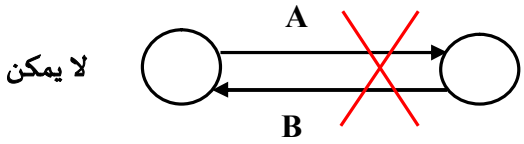
- مؤيد الفضل، محمود العبيدي: **إدارة المشاريع منهج كمي**، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2011، ص 137.

ففي حالة وجود نشاطين أو أكثر لهما نفس حدث البداية ونفس حدث النهاية، يتطلب الأمر الاستعانة بنشاط وهمي يسمى Dummy، والذي له زمن انجاز صفر وتكلفة صفر، هذا النشاط الوهمي يساعد فقط في ربط الأنشطة بالأحداث.

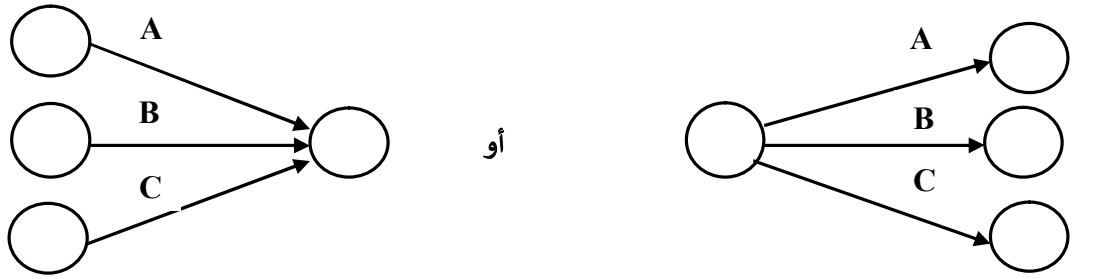


و هذا حسب الموقع الذي يمكن أن يكون فيه النشاط الوهمي.

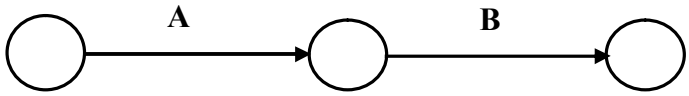
- لا يجوز العودة لنشاط سابق عند رسم شبكة المشروع كما هو موضح في الشكل أدناه.



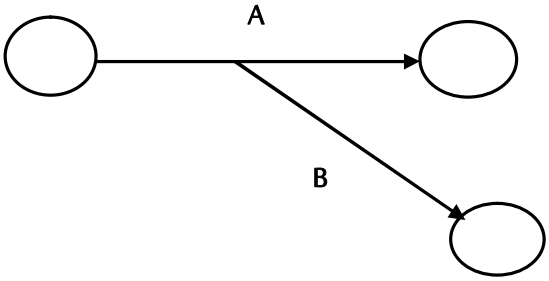
- يمكن أن يكون لنشاطين أو أكثر نفس حدث البداية فقط أو نفس حدث النهاية فقط، مثل:



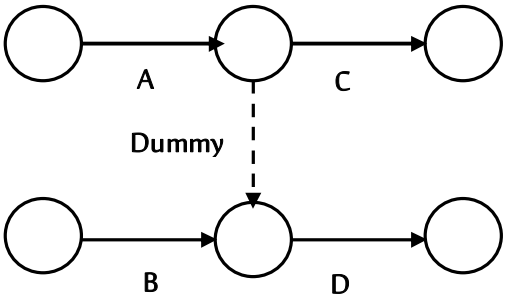
- يجب إتمام النشاط قبل بدأ النشاط اللاحق له مباشرة، ولهذا فإن حدث البداية لنشاط ما هو حدث النهاية للنشاط السابق له مباشرة.



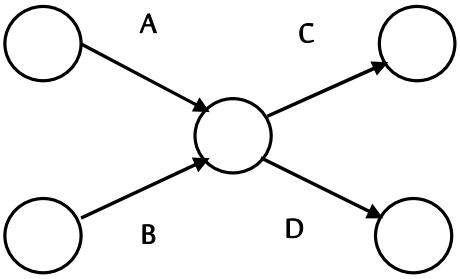
- لا يجوز البدء في أي نشاط قبل إنهاء النشاط السابق له، فلا يصح التمثيل التالي:



- يمكن أن يكون لنشاطين حدث بداية واحد أو حدث نهاية واحد، في حالة استخدام الأنشطة الوهمية، كما هو موضح في الشكل التالي:



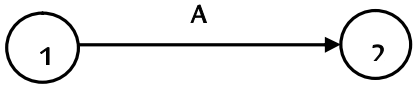
تمثيل صحيح



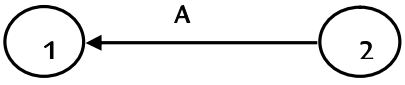
تمثيل خاطئ

إذ كان النشاطين A وB ينتهيان في نفس الوقت، فترتبط بينهما علاقة تشابكية، وعندها يكون البدء بالنشاط D مرتبط بانجاز النشاطين A وB، والبدء بالنشاط C مرتبط بانجاز النشاط A، والعلاقة التشابكية تجعل البدء بالنشاطين C وD مرتبطا بانجاز النشاطين A و B معا، وبالتالي نستخدم النشاط الوهمي للحفاظ على الرسم المنطقي للشبكة.

- اتجاه الرسم يكون على أساس الاتجاه من أصغر حدث إلى أكبر حدث وليس العكس؛



تمثيل صحيح



تمثيل خاطئ

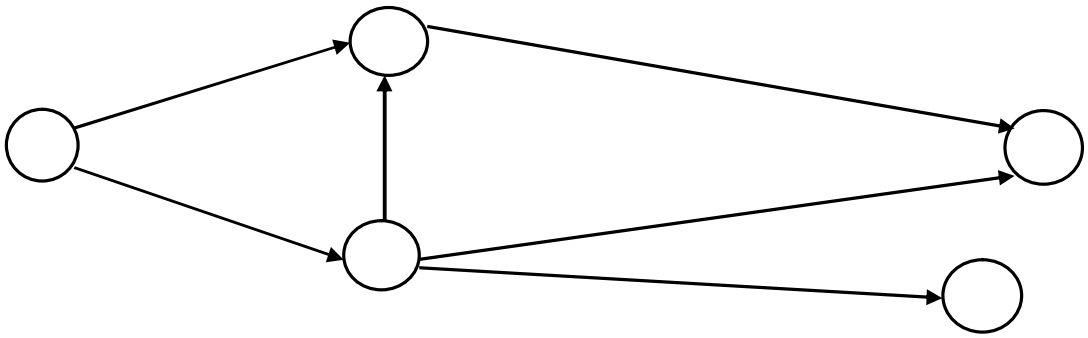
- لضمان التتابع المنطقي في تمثيل الأنشطة على الأسهم في الشبكة يمكن طرح الأسئلة التالية:

- ✓ ما هي الأنشطة التي يجب أن تنتهي حالا قبل بداية هذا النشاط؛
- ✓ ما هي الأنشطة التي يجب أن تتبع هذا النشاط؛
- ✓ ما هي الأنشطة التي يجب أن تنطلق مع هذا النشاط والتي من الممكن أن يكون لها نفس الحدث.

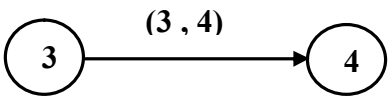
5- قواعد رسم شبكة المشروع

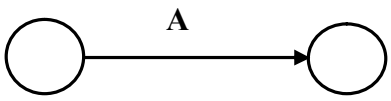
قبل رسم شبكة المشروع هناك مجموعة من القواعد يجب مراعاتها، وهي[1]:

- الشبكة يجب أن يكون لها حدث بداية واحد وحدث نهاية واحد؛
- لا يبدأ أي نشاط حتى يكون هناك حدث بداية؛
- لا ينتهي الحدث حتى تنتهي كل الأنشطة الموجهة له؛
- الرجوع في شبكة المشروع غير مسموح به، أي يجب أن تكون موجهة دائما إلى الأمام؛
- كل الأنشطة يجب أن تربط في الشبكة؛ لا يسمح أن يكون لنشاط ما حدث نهاية غير حدث نهاية الشبكة؛



- الشبكة تكون موجهة من اليسار إلى اليمين؛
- طول أو قصر السهم لا يعني طول أو قصر الزمن؛
- ليس بالضرورة رسم السهم عرضيا أو مائلا لكن يجب أن يكون موجها من اليسار إلى اليمين؛
- يمكن أن تعرف الأنشطة حسب الحروف الأبجدية (A, B, C,...Z) أو حسب حدث البداية وحدث النهاية، مثل:





- الأحداث يجب أن ترقم من اليسار إلى اليمين حسب التسلسل المنطقي لها من 1، 2، 3،.....الخ.

[1] . بوقرة رابح: مرجع سابق، ص 203- 204.

مثال[1]:

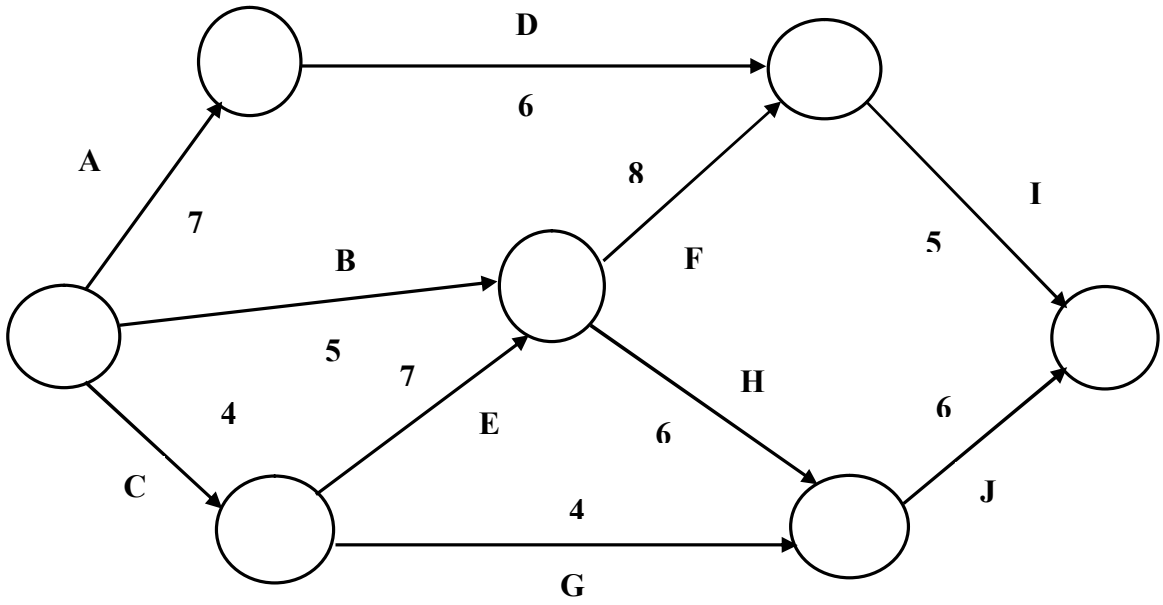
الجدول التالي يظهر 10 أنشطة رئيسية لانجاز مشروع إنشائي يتمثل في بناء مسكن، والمدة الزمنية اللازمة لانجاز كل نشاط بالأشهر.

رمز النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
زمن إنجاز النشاط/ الأشهر	7	5	4	6	7	8	4	6	5	6
النشاط السابق	-	-	-	A	C	B, E	C	B, E	D, F	H, G

المطلوب:

- مثل المشروع شبكيا؟

بإتباع قواعد رسم شبكة المشروع يمكن رسم شبكة هذا المشروع كالتالي:



6- تقنيات جدولة المشاريع

من أهم التقنيات المستخدمة في جدولة المشاريع، نذكر ما يلي:

6-1- مخطط غانت Gantt Chart

يعتبر هنري غانت HENRY GANTT من أبرز رواد الإدارة العلمية الذين برزوا في أواخر القرن التاسع عشر، حيث انفرد بتطوير خارطة أو مخطط للجدولة، ظهرت في عام 1917 في المجال الحربي والعسكري كما ذكرنا سابقا في نشأة جدولة المشاريع، وعرفت هذه الخارطة أو المخطط باسمه، فخارطة غانت أو مخطط

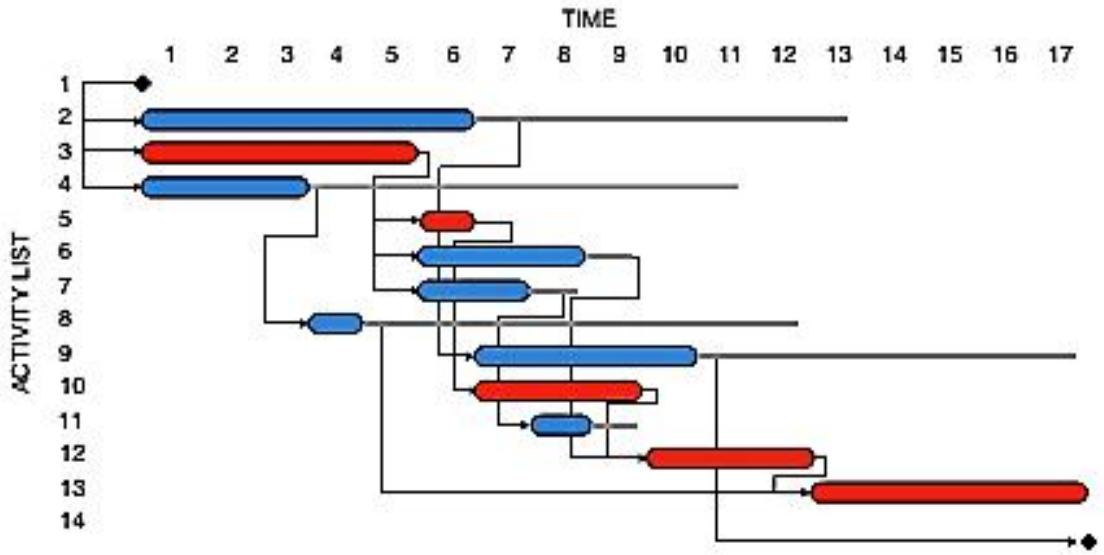
[1] .محمد راتول: مرجع سابق، ص 318.

غانت استخدمت ومازالت تستخدم كإحدى أدوات التخطيط والجدولة للمشاريع والرقابة عليها، بحيث تبين المعلومات المرافقة للجدولة في ما يعود لتخطيط وبرمجة الأنشطة سواء القائمة حاليا أو تلك الأنشطة التي تم تخطيطها وتم تحديد الوقت اللازم لها مسبقا، ويعرف مخطط غانت بأنه خارطة الخطوط العريضة ذات الإشكال المستطيلة والتي تبين التطور الحالي والمرتقب لكل نشاط رئيسي من أنشطة المشروع مقارنة بالوقت المحدد له[1].

ويمكن تعريف مخطط غانت بأنه خريطة أو رسم بياني أو مخطط شريطي يوضح الوقت المحدد لكل نشاط من أنشطة المشروع، ويبين تاريخ بداية ونهاية لكل فعالية من فعالياته، وهذه الخريطة تستخدم الخطوط العرضية Bars لتوضح الزمن الذي تستغرقه كل خطوة من خطوات المشروع ومتى تبدأ ومتى تنتهي، وبالتالي فهذه الخريطة تساعدنا في متابعة تطور الأعمال وعرض هذه المتابعة بشكل يسهل استيعابه بسرعة.

يتكون مخطط غانت من محورين، أحدهما أفقي يحتوي على زمن انجاز الأنشطة سواء بالأيام أو بالأسابيع أو بالأشهر، وآخر عمودي يحتوي على الأنشطة أو الفعاليات المكونة للمشروع. ويمكن توضيح ذلك في الشكل التالي:

الشكل رقم (13): مخطط غانت



المصدر: تلي سيف الدين: مرجع سابق، ص 230.

مثال:

ليكن لدين مشروع يتكون من أربعة أنشطة، والزمن مقدر بالأسابيع، كما هو موضح في الجدول التالي:

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 196- 197.

اسم النشاط	زمن النشاط/الأسابيع
A	10
B	7
C	6
D	4

حيث أن النشاطين A وB ينطلقان معا في نفس الوقت، والنشاط C ينطلق بعد أسبوعين من انطلاق النشاطين A وB ، والنشاط D لا يمكن أن يبدأ إلا بعد انتهاء النشاط C.

المطلوب:

- أرسم مخطط غانت؟.

الحل

يتم رسم مخطط غانت لهذا المشروع كما يلي:

زمن النشاط بالأسبوع / اسم النشاط		الأسابيع							
		2	4	6	8	10	12	14	16
A	10								
B	7								
C	6								
D	4								

يتميز مخطط غانت بعدة مزايا، أهمها ما يلي[1]:

- سهولة الفهم والرسم؛
- سهولة التعديل أو التغيير؛
- يمثل طريقة سهلة للمقارنة بين المخطط الفعلي والواقع؛
- يساعد على تحديد متطلبات الموارد؛
- بحاجة إلى جهد تدريبي قليل.

[1] . عابد علي: **دور التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي-دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية بتيارت**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، 2011، ص 200.

على الرغم مما ذكر فإن مخطط غانت يصلح عادة في المشاريع الصغيرة، حيث يكون عدد الأنشطة قليل وعلاقة الأنشطة ببعضها البعض واضحة، ولكن في حالة المشاريع الكبيرة أين يكون عدد الأنشطة كبير، والعلاقات بين الأزمنة متداخلة فإن مخطط غانت يعجز عن أداء المهمة لأسباب عدة، منها[1]:

- لا يظهر تداخل العلاقات بين الأنشطة؛
- لا يقيم مدى تأثير تأخير نشاط معين على باقي الأنشطة أو في المشروع ككل؛
- لا يعطي معلومات تفصيلية عما تم إنجازه من المشروع إنما قد يعدل لإعطاء مؤشر (نسبة مئوية) عما تم إنجازه من كل نشاط في المشروع؛
- لا يظهر تأثير احتمالية إنجاز الأنشطة و تأثيرها في سير المشروع؛
- صعوبة تمييز الأسبقية في العلاقات بين الأنشطة وتحديدها؛
- التأخير في أحد الأنشطة سيتوجب إعادة النظر في كل الخارطة المكونة للمشروع.

2-6- طريقة أو تقنية المسار الحرج Critical Path Method (CPM): تستخدم هذه التقنية أو الأسلوب في جدولة وإدارة المشاريع، وتعتمد على التتابع والتسلسل المنطقي بين الأنشطة، وتستخدم في تحديد الزمن الكلي لانجاز المشروع من خلال إيجاد المسار الحرج والأنشطة المكونة له، وسوف نتعرض إلى هذه التقنية بالتفصيل في المحور القادم، والمتعلق بالرقابة على زمن المشروع؛

3-6- طريقة أو تقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات (PERT) Program Evaluation and Review Technique: تستخدم هذه التقنية أو الأسلوب في جدولة وإدارة المشاريع ذات التتابع والتسلسل المنطقي بين الأنشطة، عندما تكون الفترات الزمنية لأنشطة المشروع غير مؤكدة وتخضع لتقديرات التوزيع الاحتمالي الزمني، وسوف نتعرض إلى هذه التقنية بالتفصيل في المحور القادم، والمتعلق بالرقابة على زمن المشروع كذلك؛

4-6- طريقة أو تقنية التقييم والمراجعة البيانية (GERT) Graphical Evaluation and Review Technique: تمتاز هذه التقنية بالتركيبة المعقدة نوعا ما مقارنة بالأسلوبين السابقين (CPM) و(PERT)، حيث تعتمد على التوزيعات الاحتمالية المختلفة كسمة بارزة لها بدلا من احتمالية واحدة محددة[2].

أسئلة المحور الرابع

السؤال الأول

- ما لمقصود بتخطيط المشاريع، وما هي أهم الصعوبات التي تواجهه؟.

[1] . عابد علي: مرجع سابق، ص 200- 201.

[2] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 291.

السؤال الثاني

- ما لمقصود بجدولة المشاريع، وما هي أهم أهدافها؟.

السؤال الثالث

ترجم العبارات التالية إلى رسم شبكي.

1- النشاط A يبدأ قبل النشاط B، وكلاهما يسبق النشاط C.

2- النشاطين A وB يجب أن ينتهيان قبل أن يبدأ النشاط C.

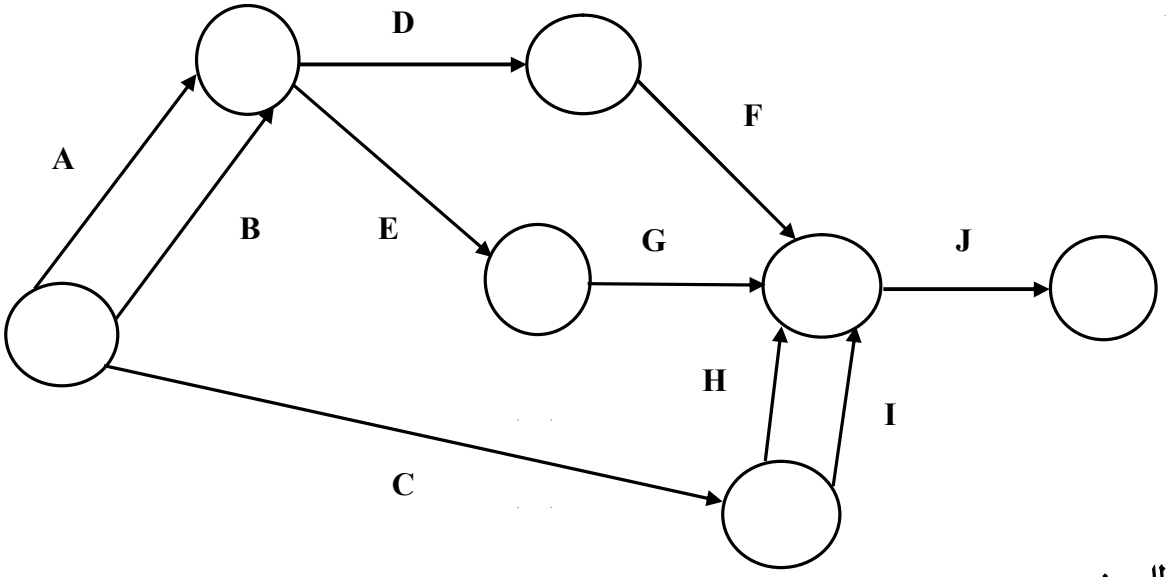
3- النشاطين B وC لا يمكن أن يبدأ إلا بعد الانتهاء من النشاط A.

4- النشاطين C وD لا يمكن البدء بهما قبل أن ينتهيا النشاطين A وB .

5- النشاط C لا يمكن أن يبدأ قبل أن ينتهيا النشاطان A وB، والنشاط D لا يمكن أن يبدأ قبل انتهاء النشاط B .

السؤال الرابع

لتكن لدينا الشبكة الخاصة بمشروع ما كالتالي:



المطلوب:

1- أضف النشاط الوهمي الذي تراه مناسبالتصحيح التمثيل الشبكي للمشروع؟.

2- أضف النشاط الوهمي الذي يحقق التتابع التالي:

النشاط	H	I	G
النشاط السابق	B, C	B, C	D, E

السؤال الخامس

- أذكر مزايا وسلبيات مخطط غانت؟.

المحور الخامس

إدارة موارد المشروع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- معرفة أهم الموارد التي يحتاجها المشروع وتصنيفاتها؛
- فهم آلية جدولة واستخدام موارد المشروع ؛
- فهم كيفية إدارة الوقت باعتباره أهم مورد في المشروع؛
- التعرف على كيفية إدارة تكلفة المشروع؛
- إبراز كيفية إدارة الموارد البشرية كمورد هام من موارد المشروع.

المحور الخامس: إدارة موارد المشروع

تشكل الموارد العصب التشغيلي لمختلف المشاريع، وتساعد على تحقيق الفعالية في الأداء وفي المتابعة والرقابة، وتختلف الحاجة إلى الموارد باختلاف أنواع المشاريع وأحجامها ومددها الزمنية، وعادة ما تتميز هذه الموارد بالمحدودية والندرة لذلك تلعب إدارة المشاريع دورا كبيرا في التعامل معها تخطيطا ورقابة وتوزيعا.

أولاً: مفهوم الموارد وتصنيفاتها

1- مفهوم الموارد

الموارد هي عبارة عن المدخلات أو الاحتياجات المختلفة التي يطلبها المشروع، كالمواد أو المعدات أو الآلات أو العمال أو الأموال، وغيرها، التي تستخدم في عمليات إعداد المشروع وتطويره وإنتاجه، حيث تستخدم الموارد عمليا في تسهيل وانجاز أنشطة المشروع المختلفة، ضمن الفترات الزمنية المخصصة لها[1].

2- أنواع موارد المشروع

رغم تعدد وتنوع موارد المشروع فإنها تشمل على العموم الموارد الطبيعية، الموارد البشرية، الموارد المعلوماتية، الموارد المالية، الموارد التكنولوجية، المورد الزمني، ويمكن ذكر أهم الموارد التي يحتاجها المشروع فيما يلي[2]:

2-1- الموارد الطبيعية: من المعروف بأن العالم كله يواجه مسألة النقص في الموارد، خاصة الطبيعية منها، هذا النقص يشكل عقبة أمام قيام المشاريع، خاصة تلك التي تقوم على استخدام الموارد المستخرجة من الطبيعة،على أي حال يمكن تقسيم الموارد الطبيعية إلى ثلاثة أنواع، كالآتي:

- **الموارد غير الناضبة:** يشكل الهواء مورد طبيعي غير ناضب،أما المياه وإن كانت في السابق تعتبر من الموارد الطبيعية غير الناضبة نظرا لمحدودية استعمالها، فإنها اليوم تشكل أزمة حادة في أجزاء عدة من العالم، بحيث أنها تنضب وتجف في بقاع معينة وقد تظهر في بقاع أخرى، ناهيك عن مسألة النزاع المتواصل عليها بين عدد كبير من الدول ، والسبب الرئيسي وراء ذلك هو محدوديتها؛

- **الموارد الناضبة ولكن متجددة** : تمثل الغابات موار د ناضبة ولكن متجددة، وتعتبر من الموارد الهامة لعدد كبير جدا من المؤسسات التي تعتمد عليها في تسيير أعمالها ومشاريعها؛

- **الموارد الناضبة وغير المتجددة** : يمثل البترول، الفحم الحجري، والزنك من الموارد الأكثر كلفة، كونها تشكل تهديدا حقيقا عند نضوبها في المستقبل.

---

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 151.

[2] . عابد علي: مرجع سابق، ص 15- 17.

2-2- الموارد البشرية : تشكل الموارد البشرية أهم موارد المشاريع والمؤسسات على الإطلاق، فمدراء القمة الإدارية ومدراء المشاريع وباقي مدراء المؤسسة، الذين يتعاونون على إتمام وإنجاز المشاريع بالتنسيق والتعاون مع كافة مرؤوسيهم، وبالاستعانة بالأيدي العاملة الفعالة والكفؤة، يشكلون في الحقيقة فريق عمل المشروع المتكامل، إذ بدونه يتغير المشروع، وقد يتأخر عن مدده الزمنية، ولعل أهمية الموارد البشرية في المشاريع تتجلى بصورة واضحة،عندما نعرف بأن باقي موارد المشروع تعتمد بصور كلية أو جزئية على الموارد البشرية،سواء في استخداماتها (المواد و الأموال) أو في تشغيلها وصيانتها (الآلات والمعدات) أوفي الرقابة المباشرة على استعمالها وبدون إهدار أو سوء استخدام لها.

2-3- الموارد المالية: هي الضمان شبه المؤكد لتنفيذ المشاريع، إذ بواسطتها تسير مراحل تنفيذ المشروع بالإجمال على سككها السليمة، وفي حال حجبها أو عدم توفرها يحصل العكس، إذ أن التأخر في دفع الأموال للشركة المنفذة للمشروع أحيانا يرافقه انعكاسات سلبية على العملية التشغيلية للمشروع، خاصة فيما يعود لتوقيف الالتزام في تسليم المشروع ضمن المراحل المتفق عليها، وكما هو معلوم فإن العديد من الشركات المنفذة تقسم تنفيذ المشاريع التي أوكلت إليها على مراحل، والأسباب وراء ذلك تنحصر في سببين رئيسيين، هما:

- التوسع في أعمال الشركة المنفذة بما يضمن قدرتها على توزيع أو تسوية مواردها التشغيلية المتاحة، لتلبي حاجة المراحل التشغيلية المحددة وبما يؤمن لها تواجدها في السوق؛

- حث المستفيدين على دفع الأموال المتوجبة عليهم، بعد إنجاز وتسليم كل مرحلة من المراحل المتفق عليها في حياة المشروع، وبالتالي ضخ الأموال بصورة طبيعية، مع تسليم المراحل و الانتهاء من كل مرحلة على حدة، شرط استلام ا لمستفيد مشروعه على مراحل ودفع أموال الشركة المنفذة للمشروع.

2-4- الموارد التكنولوجية: ومنها المعدات و الآلات، وهي من الموارد التي تحول الموارد الطبيعية وغيرها من موارد إلى سلع وخدمات بمواصفات معينة، وتحول كذلك الموارد التشغيلية الضامنة لتنفيذ النشاطات التي تمر عبرها المشاريع، وبقدر ما تكون هذه الموارد متوفرة وسليمة الأداء، وبمقدار ما يتولى تشغيلها العمال الماهرون، بقدر ما تحقق الغاية الكامنة وراء استخدامها، وفي مقدمتها تنفيذ المشروع بالمواصفات المطلوبة، ولا تتوانى المؤسسات التي ترغب في نجاح مشاريعها في اقتناء الآلات والمعدات الحديثة والمتطورة لينعكس ذلك على مشاريعها وما ستكتسبه من ثقة زبائنها، كما قد تلجأ مؤسسات أخرى إلى استئجارها من مصادرها لعدة أسباب، منها: عدم القدرة على شراء الآلات؛ طبيعة المشاريع المؤقتة؛ صعوبة وتكلفة نقل الآلات من مشروع إلى آخر؛ الخوف من التخلف التكنولوجي للآلات.

كما قد تلجا مؤسسات أخرى إلى التعاقد بالباطن، أي تولي جزء من المشروع يحتاج إلى معدات وآلات معينة لمن يملك هذه المعدات، وعلى المؤسسة المفاضلة بين عروض الاقتناء وعروض الاستئجار وعروض التعاقد بالباطن بناء على دراسة الجدوى الاقتصادية لكل عرض.

2-5- المورد الزمني : يعتبر الزمن إحدى أهم عناصر موارد المشروع لما له من أهمية عند طرفي المشروع، فمنفذ المشروع له منفعة مباشرة في تحديد زمن أنشطة المشروع وتوزيعها جدوليا على مراحل المشروع، أما بالنسبة للمستفيد من المشروع، فإن من صالحه أن يتسلمه في الوقت المتفق عليه، لأن من محاسن ذلك أن المستفيد يتفرغ بدوره لتخطيط مرحلة ما بعد الاستلام، إضافة إلى استغلاله واغتنامه للفائدة والفرصة المرجوة من انتهاء المشروع ووضعه قيد الاستعمال المباشر، و باختصار يدخل الزمن ضمن تعريف الموارد كونه الحاسوب الموجه والمراقب لكيفية استعمال الموارد، كما يدخل ضمن عناصر الموارد كونه الدليل الرئيسي لحسن سير نشاطات المشروع بما يضمن الاستغلال الأمثل لكمية ونوعية الموارد.

2-6- الموارد المعلوماتية: تعتبر المعلومات من عناصر الموارد المحركة فعليا للمشاريع، إ ذ أن بداية المشروع تبدأ بفكرة، أي بمعلومة وتتطور هذه المعلومة تدريجيا، لتجد متبنيا لها، مؤسسة كانت أو أفرادا،بحيث يجد فيها منفعة مستقبلية ويهيئ لها سوقا مناسبا، بعد أن يحولها إلى خدمة أو سلعة ذات ميزات وخصائص مجربة، باختصار أصبحت المعلومة في عصرنا هذا عصب كل المشاريع.

ثانياً: جدولة واستخدام موارد المشروع

1- جدولة موارد المشروع

يرى معظم الباحثين الإداريين أن المنظمات التي تعتمد مشاريع بأحجام مختلفة، خاصة الصناعية منها، وبالرغم من تطور التقنيات والأساليب التي تستعين بها في تطوير وتفعيل طاقاتها الإنتاجية، فإنها مازالت تواجه مشاكل وتحديات في اعتماد الجدولة التي تجنبها الحد الأدنى من الهدر في الموارد، فالهدف الأول لجدولة أنشطة المشروع هو التوزيع الأمثل والأفضل لكمية الموارد المستخدمة في تحريك وتنفيذ عمليات المشاريع الإنتاجية، أما الهدف الثاني للجدولة فهو التقيد بتوقيت انتهاء المشروع وتسليمه للمستفيد منه بالمواصفات المطلوبة وفي موعده المحدد، وفي حالة توفر هذين الهدفين يمكن معرفة الأسباب المؤدية لجدولة الموارد، وفيما يلي نذكر أهمها فيما يلي[1]:

- **تخطيط توزيع الموارد:** إذا كانت الموارد اللازمة لتنفيذ المشروع محدودة، فعلى مدير المشروع أن يخطط بدقة عملية توزيع وتسوية الموارد على أنشطة المشروع، فالسبب الأول لجدولة الموارد هو محدوديتها، والجدولة تضمن عملية توزيع الموارد ضمن خطة واقعية؛

- **الاستغلال الأمثل للموارد:** يتمثل السبب الثاني في جدولة الموارد في استخدام الموارد واستغلالها بصورة أفضل، حيث أن الفائض من الموارد يعني هدرا للموارد وزيادة تكاليف المشروع، كما أن النقص في الموارد يفقد المشروع جانبا من جودته، وتكون مواصفاته ناقصة، ويضعف من قدرة المنظمة على تسويقه؛

[1] . حسن إبراهيم بلوط: مرجع سابق، ص 159- 161.

- **تسهيل وتسريع الاتصالات والمعلومات بين مختلف إدارات المشروع:** يكمن هذا السبب في تسهيل الجدولة وتسريعها لحركة الاتصالات والتداول بالمعلومات بين مختلف إدارات المشروع وبين العاملين عليه، حيث أن الجدولة تساعد على معرفة تتابع الأنشطة ابتداء من انطلاق كل نشاط مرورا بعلاقاته بالأنشطة المتصلة به، وصولا إلى الانتهاء منه، كما أن ارتباط الأنشطة بوظائف المشروع المختلفة تستدعي الاحتكاك والتنسيق والتعاون بين شاغليها، مما يستوجب تبادل المعطيات والمعلومات في ما بينهم لما فيه من مصلحة انتظام عمل المشروع وتنفيذه.

2- استخدام موارد المشروع

بعد الانتهاء من تصنيف الموارد، تستطيع إدارة المشروع أن تتفرغ لإعداد خطة تعنى باستخدام الموارد، إذ أن الموارد غير المتوفرة تتطلب جهدا تخطيطيا بالغ الدقة عند المباشرة بجدولة أنشطة المشروع، فالجدولة في هذا الإطار يجب أن تستخدم الموارد المتوفرة بشكل عقلاني وكفء، ودون أي هدر ومعايير رقابية صارمة على الموارد غير المتوفرة، ومن ناحية أخرى فإن الاستخدام الأمثل للموارد لا يمكن أن يحصل إلا من خلال الرقابة الصارمة على الموارد وعلى تكلفتها، حيث أنه كلما استطاعت إدارة المشروع الحصول على الموارد بتكاليف معقولة وكلما أمكن توزيع هذه الموارد على الأنشطة التي تحتاج إليها، كلما ساعد ذلك الأنشطة على الأداء الأمثل المطابق للتوزيع الجدولي المحدد لها، إلا أن عملية توزيع الموارد على الأنشطة يتخللها مشكلين أساسيين، الأول يتمثل في استحالة تقدير كمية الموارد بدقة خلال المراحل الأولى في حياة المشروع، لأن هذه المراحل تعتمد على التقدير والتنبؤ، أما المشكل الثاني فيتمحور حول أصناف معينة يزداد الطلب عليها تباعا مع مرور المشروع بمراحله الواحدة تلو الأخرى، أو زيادة الطلب على أنواع أخرى في المراحل النهائية للمشروع يصعب توفيرها، وبالتالي لابد من التأكيد على استمرارية عملية استخدام الموارد، ولتكون هذه العملية فعالة لا بد من أن ترتكز على النقاط التالية[1]:

- اختيار الموارد المرنة التي تحتاج إليها مجموعة من المشاريع، التي هي بمتناول المؤسسة أو هي قيد حصول المؤسسة عليها، فاختيار الموارد المرنة يسهل عملية الاستخدام لها، كونه يساعد على توزيع الموارد التي تلبي شروط جدولة وموازنة المشاريع، فمثلا شراء آلات ومعدات تستخدم لأغراض عديدة وتدريب الموارد البشرية لكي تكتسب مهارات متنوعة يساعدان إدارة المشاريع على إطلاق أكثر من مشروع دفعة واحدة، كونهما يعتبران من الموارد التي يمكن أن تستخدم في تحقيق أهداف عدة مشاريع؛

- اختيار الموارد المستخدمة والمصنفة على أساس أدنى تكلفة، فحصول المؤسسة على نوع معين من الموارد ذات الاستخدام المتواصل عادة ما يرافقه تدني في تكلفة وحدات هذا النوع خلال مرحلة ثابتة من مراحل استخدامه؛

[1] . المرجع نفسه، ص 164-166.

- يجب أن تركز عملية استخدام الموارد على أهداف المؤسسة ككل وليس على أهداف المشروع فقط، لأن الموارد هي ملك للمؤسسة قبل تحويلها لأنشطة المشروع؛

- تخطيط الحصول على الموارد، سواء عن طرق الشراء أو عن طريق الاستئجار أو عن طريق أي آلية أخرى يجب أن يكون مقرونا بدراسة التكاليف مقارنة بالبدائل المطروحة.

ثالثاً: إدارة وقت المشروع

تعتبر إدارة الوقت من المؤشرات المهمة في إنجاز المشاريع وإدارتها في نظم الإدارة الحديثة، فضلا عن كونه مورد يتميز بسرعة انقضائه ويتخلل كل جزء من أجزاء العملية الإدارية للمشاريع.

1- مفهوم إدارة الوقت

يعتبر الوقت موردا مهما للمديرين مثل الموارد الأخرى، كالمواد والآلات، والأموال والموارد البشرية، ويعتبر الوقت موردا نادرا على حد قول "بيتر دراكر" أن الوقت أندر الموارد فإذا لم تتم إدارته لن يتم إدارة أي شيء[1].

تعرف إدارة الوقت بأنها الاستخدام الفعال للموارد المتاحة بما في ذلك الوقت، وإذا أراد المدراء تحسين إدارتهم للوقت، فإن ذلك يفرض عليهم الالتزام بالتحليل والتخطيط والمتابعة وإعادة التحليل[2].

كما تعرف إدارة الوقت أيضا بأنها فن تخصيص وقت الإدارة من خلال وضع الأهداف والأولويات وتحديد مضيعات الوقت، واستعمال الأساليب الإدارية والأعمال والأنشطة المنظمة التي تعتمد في تنفيذها على مواهب شخصية مميزة مع القدرة على ترشيد الوقت والاستفادة منه، فضلا عن التمكن من التكيف مع الظروف الآنية والمستقبلية[3].

ويمكن تعريف إدارة الوقت بأنها الكفاءة في استخدام الوقت المتاح لانجاز المهام وحل المشاكل الفنية والتنظيمية المعقدة بطريقة أذكى وجهد أقل لتحقيق الأهداف المسطرة.

2- أهمية إدارة الوقت

إن المهام والمسؤوليات المتعددة والمتداخلة تجعل المدير أمام معضلة حقيقية لا يمكن تجاوزها إلا بإتباع الأسس والمبادئ العلمية التي تساعد في الاستغلال والاستثمار الأمثل للوقت وإدارته بصورة علمية تمنع

---

[1] . ياسر أحمد فرج: **إدارة الوقت مواجهة ضغوط العمل**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2007، ص 31.

[2] . أبو شيخة نادر أحمد: **إدارة الوقت**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2009، ص 68.

[3] . سماح مؤيد محمود، محمد مهدي صالح: **إدارة الوقت وأثرها في انجاز المشاريع الإنشائية- بحث وصفي تحليلي في وزارة الاعمار والإسكان**، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد 53، العراق، 2017، ص 9.

عنه العشوائية والارتجالية التي تهدر كثيرا من الوقت في العمل، ويمكن ذكر أهمية إدارة الوقت في النقاط التالية[1]:

- يعد الوقت من أثمن الموارد ومن لم يستطيع إدارة وقته لا يستطيع إدارة أي شيء آخر؛
- تمكن الإداري من القدرة على إدراك القضايا المهمة وترتيب الأولويات؛
- تساعد الإداري على تنمية عادات عمل فعالة، منها القدرة على التفويض؛
- تساعد المدير في فهم وإتباع السلوك الاجتماعي والإنساني للمرؤوسين نحو الوقت؛
- تساعد الإداري في تحديد الوقت المناسب لأداء كل مهمة وإدراك الفجوة بين يستطيع وما يأمل؛
- تقليل الارتباك في أداء المهام والتخلص من ضغوط العمل؛
- المساعدة على معرفة أسباب ضياع الوقت وإيجاد الحلول المناسبة؛
- قياس مدى التقدم في انجاز المهام أو المشاريع؛
- المساعدة في تخطيط كل يوم عمل بشكل كفء وفعال.

3- مراحل إدارة الوقت في المشروع

تتمثل أهم مراحل إدارة وقت المشروع من أجل إدارة عملية الانتهاء من المشروع في الوقت المناسب، في الخطوات التالية[2]:

1- تخطيط إدارة الجدول الزمني: خطة إدارة الجدول الزمني هي العملية التي تحدد السياسات والإجراءات والوثائق المستخدمة في تخطيط الجدول الزمني للمشروع وتطويره وإدارته وتنفيذه ومراقبته، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها توفر الإرشاد والتوجيه بشأن كيفية إدارة الجدول الزمني للمشروع في جميع مراحل المشروع؛

2- تحديد الأنشطة: تحديد الأنشطة هي عملية تحديد وتوثيق الإجراءات المحددة التي يتعين القيام بها لإنتاج تسليمات المشروع، والميزة الأساسية لهذه العملية هي تجزئة حزم العمل إلى الأنشطة التي توفر أساسا لتقدير وجدولة وتنفيذ ورصد ومراقبة عمل المشروع؛

3- تتابع وتسلسل الأنشطة: تتابع وتسلسل الأنشطة هي عملية تحديد وتوثيق العلاقات بين أنشطة المشروع، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تحدد التسلسل المنطقي للعمل للحصول على أكبر قدر من الكفاءة في ضوء جميع قيود المشروع؛

[1] . سماح مؤيد محمود، محمد مهدي صالح: مرجع سابق، ص 10.

[2] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 141.

4- تقدير موارد الأنشطة: تقدير موارد النشاط هي عملية تقدير نوع وكميات المواد، أو الموارد البشرية، أو المعدات، أو الإمدادات اللازمة لتنفيذ كل نشاط، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تحدد نوع وكمية، وخصائص الموارد اللازمة لإكمال النشاط، ما يسمح بتقديرات أكثر دقة للتكلفة والمدة؛

5- تقدير زمن الأنشطة: تقدير مدد الأنشطة هي عملية تقدير عدد فترات العمل اللازمة لإكمال الأنشطة الفردية باستخدام الموارد المقدرة، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تحدد الفترة الزمنية التي سوف يستغرقها كل نشاط لكي يكتمل، وهو ما يعد مدخلا رئيسيا إلى عملية تطوير الجدول الزمني؛

6- تطوير الجدول الزمني: تطوير الجدول الزمني هو عملية تحليل تسلسل الأنشطة، وفتراتها، ومتطلبات مواردها، والقيود على الجدول الزمني من أجل إنشاء نموذج الجدول الزمني للمشروع، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنه بإدخال أنشطة الجدول الزمني، وفتراته، وموارده،والكميات المتاحة من الموارد، والعلاقات المنطقية إلى أداة الجدولة، فإنها تولد نموذج جدول زمني مع المواعيد المقررة لاستكمال أنشطة المشروع؛

7- متابعة الجدول الزمني: متابعة الجدول الزمني هي عملية مراقبة حالة أنشطة المشروع لتحديث تقدم المشروع وإدارة التغييرات التي تطرأ على الخط المرجعي للجدول الزمني لتحقيق الخطة، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها توفر وسيلة للتعرف على الانحراف عن الخطة واتخاذ الإجراءات التصحيحية والوقائية، وبالتالي تقليل المخاطر.

رابعاً: إدارة تكلفة المشروع

تشمل إدارة تكلفة المشروع العمليات المنطوية في التخطيط للتكلفة وتقديرها ووضع موازنة لها وتمويلها وإدارتها وضبطها حتى يتسنى استكمال المشروع في حدود الموازنة المعتمدة.*

وتتمثل عمليات إدارة تكلفة المشروع فيما يلي[1]:

1- وضع خطة إدارة التكاليف: وهي العملية التي تحدد السياسات والإجراءات والوثائق المستخدمة في تخطيط تكاليف المشروع وإدارتها وإنفاقها وضبطها؛

2- تقدير التكاليف: وهي عملية وضع تقدير تقريبي للموارد المالية اللازمة لاستكمال أنشطة المشروع؛

3- تحديد الموازنة: وهي عملية حساب إجمالي التكاليف التقديرية للأنشطة الفردية أو حزم العمل لإنشاء خط مرجعي معتمد للتكاليف؛

4- ضبط التكاليف: وهي عملية مراقبة حالة المشروع من أجل تحديث تكاليف المشروع وإدارة التغييرات التي تطرأ على الخط المرجعي للتكلفة.

---

* سيتم التفصيل في تقدير التكاليف وضبطها والرقابة عليها في المحور الخاص بالرقابة على تكلفة المشروع.

[1] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 193.

خامساً: إدارة الموارد البشرية في المشروع

تتضمن موارد المشروع البشرية العمليات اللازمة للحصول على أقصى فعالية ممكنة من الأفراد المشاركين في المشروع، لذلك لا بد من إدارة فعالة لهذه الموارد من أجل تحقيق أهداف المشروع المسطرة.

1- مفهوم إدارة الموارد البشرية

تعرف إدارة الموارد البشرية على أنها وضع واتخاذ القرارات التي تؤثر مباشرة على الأفراد أو الموارد البشرية العاملة، أو هي مجموعة الوظائف والأنشطة والممارسات المتعلقة بالموارد البشرية والتي تكون ضمن إستراتيجية خاصة بها تخدم رسالة وإستراتيجية المنظمة[1].

كما يمكن تعريف إدارة الموارد البشرية على أنها النشاط الإداري المتعلق بتحديد احتياجات المشروع من القوى العاملة، وتوفيرها بالأعداد والكفاءات المحددة، وتنسيق الاستفادة من هذه الثروة البشرية بأعلى كفاءة ممكنة.

2- أهمية إدارة الموارد البشرية

تتمثل أهمية إدارة الموارد البشرية في النقاط التالية[2]:

- المساعدة على توفير مناخ تنظيمي مناسب للعمل، من خلال تحفيز الموظفين، مما ينعكس إيجابا على الرضا الوظيفي لديهم، وبالتالي زيادة الإنتاجية؛
- الاهتمام بتحقيق الأهداف الإستراتيجية للمنظمة، وذلك من خلال الاستفادة من الكفاءات الموجودة فيها؛
- الاهتمام بتدريب الموظفين، وتحقيق استقرارهم الوظيفي، كما تهتم بالأجور، والرواتب لضمان زيادة الإنتاجية؛
- توفير التكاليف المرتفعة على المنظمة، والتي قد يتسبب فيها الموظفون في حال تم إيقافهم عن العمل، أو في حال عدم منحهم الترقيات أو العلاوات؛
- المساعدة على اكتشاف المشاكل، والصعوبات التي تتعلق بالأفراد، والتي تنعكس سلبا على فعالية المنظمة، كما أنها تساعد المدراء على إدارة هذه المشاكل وحلها من خلال توجيه النصح والإرشاد؛
- الاهتمام بالتنسيق بين الوحدات المختلفة في المنظمة، كما تهتم بالأنشطة المتعلقة بالأفراد جميعهم؛
- تحقيق الانتماء لدى العنصر البشري، وذلك من خلال وضع نظام عادل للأجور، الحوافز والعناية بالعلاقات الإنسانية في المنظمة؛
- تحقيق أعلى إنتاجية ممكنة، من خلال التخطيط النوعي، والكمي لما تحتاجه المنظمة من موارد بشرية؛

---

[1] . صفوان محمد، عائض بن شافي: **التخطيط في الموارد البشرية**، دار اليازوري، عمان- الأردن، 2018، ص 4-5.

[2]. https://mawdoo3.com (15/07/2020).

- المحافظة على أخلاقيات العمل، والاهتمام بالسياسات السلوكية، وفتح مجال التواصل بين الإدارة، والعاملين؛

- توفير المساندة للمدراء التنفيذيين في سبيل تحقيق أهداف المنظمة.

3- مراحل إدارة الموارد البشرية في المشروع

تمر إدارة الموارد البشرية في المشروع بعدة مراحل، أهمها ما يلي[1]:

- **مرحلة تحديد وتوفير الاحتياجات من الموارد البشرية:** تنطوي الخطوة الأولى في العملية على تحديد متطلبات المشروع من هذه الموارد من حيث الكمية والنوعية والكيف والجودة من خلال القيام بما يلي:

- توجيه النصح بخصوص نوع البنية التي يجب أن تكون عليها المشاريع حتى يتم تحقيق الإستراتيجية؛
- التخطيط وتوجيه النصح بخصوص عدد ومستويات وأنواع الوظائف المطلوبة في المشاريع، حتى تتمكن من تحقيق أهدافها من خلال أكثر الطرق فاعلية فيما يتعلق بتخفيض التكاليف؛
- تصميم الوظائف على أساس الواجبات والمسؤوليات، إضافة إلى الدور الإشرافي؛
- توجيه النصح بخصوص أكثر الطرق فاعلية في الحصول على الأفراد المطلوبين؛
- إدارة وتوجيه النصح بخصوص عمليات الاختيار لضمان توفر المهارات والمعرفة والخبرة الفنية، حتى تتمكن من تنفيذ المهام المطلوبة بالمستوى الذي يناسب المعايير المناسبة.

- **مرحلة ضمان استمرارية الموارد:** لضمان استمرار عمل الأفراد في المشروع أو المنظمة لفترة تكفي لأن يكون وجودهم مؤثرا، ومن أجل أن يكون مستوى أدائهم مناسبا فإنه يجب أن يشمل على ما يلي:

- تصميم عمليات إدارة الأداء لمساعدة الأفراد في معرفة ما هو متوقع منهم؛
- تصميم وتنفيذ برامج تدريبية حتى يكون لدى الأفراد الإلمام التام بالمنهج والمعرفة والمهارات اللازمة؛
- إدارة المكافآت بشكل استراتيجي بهدف دعم تحقيق أهداف المنظمة وخطة العمل؛
- وضع الاقتراحات اللازمة لتغيير فريق العمل ومراجعة المهام؛
- تقديم المقترحات اللازمة بوضع خطة للسلامة المهنية ورفاهية العاملين؛
- الاهتمام الكامل بجميع العمليات القانونية والإدارية ذات العلاقة بالتشغيل؛
- إعداد الخطط اللازمة لسياسات العمل المتعلقة ببعض الأمور مثل تكافؤ الفرص.

[1] . تلي سيف الدين: مرجع سابق، ص 48- 49.

- **مرحلة نهاية العلاقة الوظيفية:** من الوظائف الأخرى لإدارة الموارد البشرية التي لا تقل أهمية عن سابقاتها مسألة السلوك الإنساني لإنهاء العلاقة الوظيفية للعاملين باعتبار أن هذه الموارد لها مشاعرها وسلوكها وطبيعتها الخاصة، وهذا يتحقق من خلال القيام بالتالي:

- وضع سياسة خاصة بإنهاء عمل الموظفين والعمل على التأكد من سلامة تطبيقها، وإتمام كل الإجراءات المرتبطة بها، مثل مستحقات نهاية الخدمة؛
- تنظيم الدورات والندوات الضرورية اللازمة قبل الإحالة على التقاعد؛
- وضع خطة لقيام المشاريع والمنظمات بتقديم ما يمكن لمن أنهوا العمل عن طريق التقاعد من تكريم ومكافآت لهم على ما بذلوه من جهود خلال مسيرتهم الوظيفية لتكون حافزا لزملائهم.

أسئلة المحور الخامس

السؤال الأول

- ما لفرق بين الموارد الناضبة والموارد الوافرة التي تعتمد عليها المشاريع؟.

السؤال الثاني

- كيف يتم استخدام موارد المشروع؟.

السؤال الثالث

- ما لمقصود بإدارة وقت المشروع؟ وما هي أهم خطوات إدارة هذا المورد الهام بالنسبة لكل مشروع؟.

السؤال الرابع

- اشرح العلاقة الموجودة بين إدارة وقت المشروع وإدارة الموارد البشرية؟.

السؤال خامس

- كيف يتم تحديد الاحتياجات من الموارد البشرية في المشروع؟.

المحور السادس

الرقابة على زمن المشروع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- فهم كيفية الرقابة على زمن المشروع باستخدام تقنية المسار الحرج؛
- فهم كيفية الرقابة على زمن المشروع باستخدام تقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات؛
- إبراز آلية التحكم والمتابعة الجيدة لزمن المشروع حتى يتم انجازه في الوقت المحدد.

المحور السادس: الرقابة على زمن المشروع

يعتبر الزمن من أندر موارد المشروع مثلما رأينا سابقا، لذلك لا بد من استخدام أساليب إدارية كمية وحديثة لرقابة هذا الزمن، ومن بين هذه الأساليب نجد تقنية المسار الحرج وتقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات.

أولاً: الرقابة على زمن المشروع باستخدام تقنية المسار الحرج Critical Path Method (CPM)

تعتبر تقنية المسار الحرج Critical Path Method (CPM) من أهم التقنيات المستخدمة في جدولة المشاريع والرقابة على زمن انجاز المشروع، من خلال تحديد المدة الزمنية اللازمة للانتهاء من المشروع، وذلك من خلال تحديد الزمن اللازم لانجاز الأنشطة الحرجة الموجودة على المسار الحرج في شبكة المشروع أو الأعمال، والتي تتميز بزمن احتياطي كلي معدوم، لذلك لا يمكن أن تتحمل أي نوع في التأخير لانجازها، لأن ذلك يؤدي إلى زيادة المدة الزمنية اللازمة لإنهاء المشروع في وقته المحدد وتسليمه للجهات المستفيدة منه.

1- مفهوم المسار الحرج Critical Path

- المسار الحرج هو أطول مسارات الشبكة زمنا، وهو المسار الذي يحتاج لأطول مدة زمنية لإنجازه[1].

- المسار الحرج هو سلسلة من الأنشطة الحرجة بأطول زمن انجاز التي تربط بداية ونهاية الأحداث في الأنشطة على الأسهم، وبعبارة أخرى المسار الحرج هو كل الأنشطة الحرجة للمشروع، كما أن المسار الحرج للمشروع يمثل أقصر زمن لانجازه ككل، ويعتبر المسار حرجا لأن[2]:

- لا يمكن تخفيض زمن انجاز المشروع إلا إذا تمكنا من تخفيض زمن انجاز نشاط أو أكثر على المسار الحرج؛

- إذا حدث أي تأخر في أي نشاط من الأنشطة الحرجة الموجودة على المسار الحرج فانه يحدث تأخر في انجاز المشروع بالضرورة.

2- خطوات تحديد المسار الحرج

قبل ذكر خطوات تحديد المسار الحرج لابد من أن نذكر بأنه توجد أربعة أزمة لكل نشاط، كما هو موضح في الشكل التالي:

[1] . رند عمران مصطفى: مرجع سابق، ص 433.

[2] . بوقرة رابح: مرجع سابق، ص 207.

حيث:

i: حدث البداية؛ **j**: حدث النهاية؛

Tij: زمن انجاز النشاط؛

ESi: زمن البداية المبكر للنشاط؛

LSi: زمن البداية المتأخر للنشاط؛

EFj: زمن النهاية المبكر للنشاط؛

LFj: زمن النهاية المتأخر للنشاط؛

يتم تحديد المسار الحرج بخطوتين أساسيتين، هما:

الخطوة الأولى: خطوة التوجه إلى الأمام Forward pass:

وهذا انطلاقا من حدث البداية إلى حدث النهاية، وتعرف كذلك **بقاعدة زمن البداية المبكر**، ونرمز له بالرمز **ESi** لكل الأنشطة من الحدث i.

- **زمن البداية المبكر ESi** هو أبكر زمن ممكن للبدء بالنشاط عند أخذ الوقت اللازم للأنشطة التي تسبقه بعين الاعتبار، حيث[1]:

زمن البداية المبكر للنشاط= زمن البداية المبكر للنشاط السابق له + زمن انجاز النشاط

$$ESj = Max\ (ESi + t_{ij})$$

حيث: i تختلف عن j / j= 1, 2, ...n

Tij: زمن انجاز النشاط؛

ES0: زمن بداية المشروع؛

ESn: الزمن المبكر لانجاز المشروع.

- زمن النهاية المبكر للنشاط EFj

زمن النهاية المبكر للنشاط EFj هو أبكر زمن ممكن لإنهاء النشاط، ويحسب كالتالي[2]:

زمن النهاية المبكر للنشاط= زمن البداية المبكر للنشاط + زمن انجاز النشاط

$$EFj = ESj + tij$$

[1] . محمد راتول: مرجع سابق، ص 300.

[2] . المرجع نفسه، ص 302.

الخطوة الثانية: خطوة التوجه إلى الخلف (الوراء) Backward pass:

وهذا انطلاقا من حدث النهاية إلى حدث البداية، وتعرف كذلك **بقاعدة زمن النهاية المتأخر**، ونرمز له بالرمز **LFj** لكل الأنشطة.

- **زمن النهاية المتأخر LFj** هو آخر زمن ممكن أن ينتهي فيه النشاط، دون تأخر في انجاز المشروع[1]، حيث:

زمن النهاية المتأخر للنشاط = زمن النهاية المتأخر للنشاط اللاحق – زمن انجاز النشاط.

$$LFj = Min\ (LFi - tij)$$

حيث: i تختلف عن j / 1.....n-2, n-1= i

$$ES_n = LF_n / LF_0 = 0$$

- **زمن البداية المتأخر LSi**

- **زمن البداية المتأخر LSi** هو آخر وقت يمكن بدء النشاط فيه، دون أن يودي ذلك إلى تأخير نهاية المشروع، ويحسب كالتالي[2]:

زمن البداية المتأخر للنشاط= زمن النهاية المتأخر لهذا النشاط - زمن انجاز النشاط.

$$LSi = LFj - tij$$

لتحديد المسار الحرج يجب تحديد كل من الزمن الاحتياطي الكلي والزمن الاحتياطي الحر.

- **الزمن الاحتياطي الكلي TFi**

الزمن الاحتياطي الكلي TFi يعرف كذلك بالوقت الفائض أو الزائد الكلي لكل الأنشطة، وهو عبارة عن أقصى وقت ممكن أن يتأخر به إتمام النشاط، دون أن يسبب تأخيرا في وقت إتمام المشروع ككل[3]، أو هو عبارة عن الوقت الذي يمكن للنشاط أن يستهلكه زيادة على المدة المقدرة التي يحتاجها النشاط دون أن يتسبب ذلك في إطالة مدة المشروع، ويحسب كالتالي:

الزمن الاحتياطي الكلي = البداية المتأخرة – البداية المبكرة. $TFi = LSi - ESi$

الزمن الاحتياطي الكلي = النهاية المتأخرة – النهاية المبكرة. $TFi = LFj - EFj$

- **الزمن الاحتياطي الحر FFi**

- **الزمن الاحتياطي الحر FFi** هو المدة المتاحة للتأخير عندما يتم تنفيذ جميع الأنشطة الأخرى في زمنها المبكر، ويحسب كالتالي:

---

[1] . محمد توفيق ماضي: مرجع سابق، ص 100.

[2] . محمد راتول: مرجع سابق، ص 302.

[3] . محمد توفيق ماضي: مرجع سابق، ص 106.

الزمن الاحتياطي الحر = البداية المبكرة لأبكر نشاط لاحق – النهاية المبكرة للنشاط

$$FFi = ESj - EFj$$

يكون النشاط حرجا إذا تحققت الشروط التالية:

$$ESj = LSi$$

$$EFj - ESj = LFj - Lsi = t_{ij}$$

النشاط الحرج هو النشاط الذي يكون فيه الزمن الاحتياطي الكلي مساو للصفر، أي: $TFi = 0$.

مثال[1]: الجدول التالي يظهر 10 أنشطة رئيسية لانجاز مشروع معين، والمدة الزمنية اللازمة لانجاز كل نشاط بالأسابيع.

رمز النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
زمن إنجاز النشاط/ الأسابيع	3	2	2	3	2	3	2	7	5	6
النشاط التابع مباشرة	C, D	E	I, H	I, H, F, G	I, H, F,G	J	-	J	-	-

المطلوب:

1- مثل المشروع شبكيا؟

2- حدد المسار الحرج؟

3- ما هي مدة انجاز المشروع؟

4- قم بإعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع؟

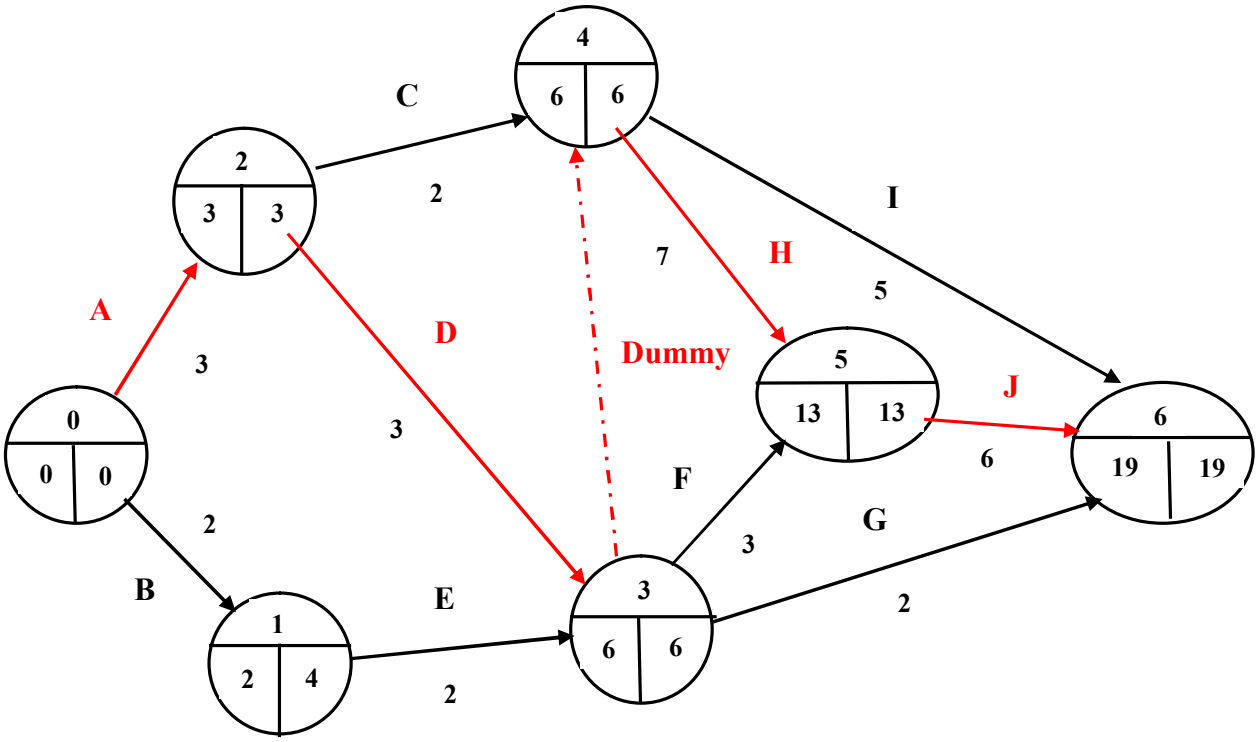
5- قم بإعداد المخطط الزمني لهذا المشروع (مخطط غانت)؟.

الحل

1- تمثيل المشروع شبكيا.

يتم تمثيل المشروع شبكيا كما هو موضح في الشكل أدناه.

[1] . بوقرة رابح: مرجع سابق، ص 204.



ملاحظة: إذا كان النشاط غير تابع نبدأ به، وبالنسبة لترقيم الأحداث فحدث بداية المشروع يعطى له الرقم 0 (الزمن صفر)، ثم ترقم الأحداث المتبقية حسب التسلسل المنطقي للأنشطة حتى حدث النهاية، ويؤخذ الزمن كعنصر مساعد في الترقيم، حيث تعطى الأولوية في الترقيم للحدث الذي به أقل زمن ممكن.

2- تحديد المسار الحرج.

- تحديد زمن البداية المبكر ESi

زمن البداية المبكر للنشاط= زمن البداية المبكر للنشاط السابق له+ زمن انجاز النشاط

$$ESj = Max\ (ESi + t_{ij})$$

$ES_0 = 0$

$ES_1 = 0+2 = 2$

$ES_2 = 0+3 = 3$

$ES_3 = (3+3), (2+2) = 6$ Max

$ES_4 = (6+0), (2+2) = 6$ Max

$ES_5 = (6+7), (6+3) = 13$ Max

$ES_6 = (6+5), (13+6), (6+2) = 19$ Max

- تحديد زمن النهاية المتأخر LFj

زمن النهاية المتأخر للنشاط = زمن النهاية المتأخر للنشاط اللاحق – زمن انجاز النشاط.

$$LFj = Min\ (LFi - t_{ij})$$

$ES_n = LF_n / LF_0 = 0$

$LF_6 = 19$

$LF_5 = (19-6) = 13$

$LF_4 = (19-5), (13-7) = 6$ Min

$LF_3 = (19-2), (13-3), (6-0) = 6$ Min

$LF_2 = (6-2), (6-3) = 3$ Min

$LF_1 = (6-2) = 4$

الأنشطة بين حدث البداية وحدث النهاية التي يتساوى فيها زمن البداية المبكر وزمن النهاية المتأخر تمثل المسار الحرج، فهذا يعني أن المسار الحرج هو: A-D- Dummy -H-J

3- زمن انجاز المشروع

زمن انجاز المشروع هو **19 أسبوعا**.

4- إعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع

يتم إعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع كما هو موضح أدناه.

الجدول رقم (02): جدول المراقبة الزمنية للمشروع

النشاط	الزمن Tij	الزمن المبكر E		الزمن المتأخر L		الزمن الاحتياطي الكلي TFi = LSi - ESi TFi = LFj - EFj	النشاط الحرج
		البداية ESj	النهاية EFj	البداية LSi	النهاية LFj		
A	3	0	3	0	3	0	حرج
B	2	0	2	2	4	2	
C	2	3	5	4	6	1	
D	3	3	6	3	6	0	حرج
E	2	2	4	4	6	2	
Dummy	0	6	6	6	6	0	حرج
F	3	6	9	10	13	4	
G	2	6	8	17	19	11	
H	7	6	13	6	13	0	حرج
I	5	6	11	14	19	8	

J	6	13	19	13	19	0	حرج

المصدر: من إعداد الباحث.

كما قلنا سابقا يكون النشاط حرجا إذا تحققت الشروط التالية:

$$ESj = LSi$$

$$EFj = LFj$$

$$EFj - ESj = LFj - Lsi = t_{ij}$$

هذه الشروط محققة (أنظر الجدول أعلاه)

النشاط الحرج هو النشاط الذي يكون فيه الزمن الاحتياطي الكلي مساو للصفر، أي: TFi = 0.

و هذا يعني أن النشاط الحرج هو A-D- Dummy -H-J .

5- إعداد المخطط الزمني لهذا المشروع (مخطط غانت)

يتم تمثيل أنشطة المشروع حسب مخطط غانت بطريقتين اثنتين، هما[1]:

- **تمثيل الأنشطة حسب التسلسل الرقمي التصاعدي:** في هذه الطريقة يتم تمثيل الأنشطة حسب تسلسلها الرقمي التصاعدي بحيث يمثل المحور الأفقي محور الأزمنة والمحور العمودي محور الأنشطة، وترتبط هذه الأزمنة من أعلى المحور العمودي إلى آخر نشاط ويعتمد طول امتداد النشاط على المدة الزمنية التي يستغرقها النشاط .

- **تمثيل الأنشطة حسب زمن الاحتياطي الكلي:** يتم رسم الأنشطة وفق نفس القواعد السابقة، مع الأخذ بعين الاعتبار رسم الأنشطة غير الحرجة ذات الاحتياطات الزمنية ثم رسم الأنشطة الحرجة لأن الاحتياطات الزمنية لها تساوي الصفر

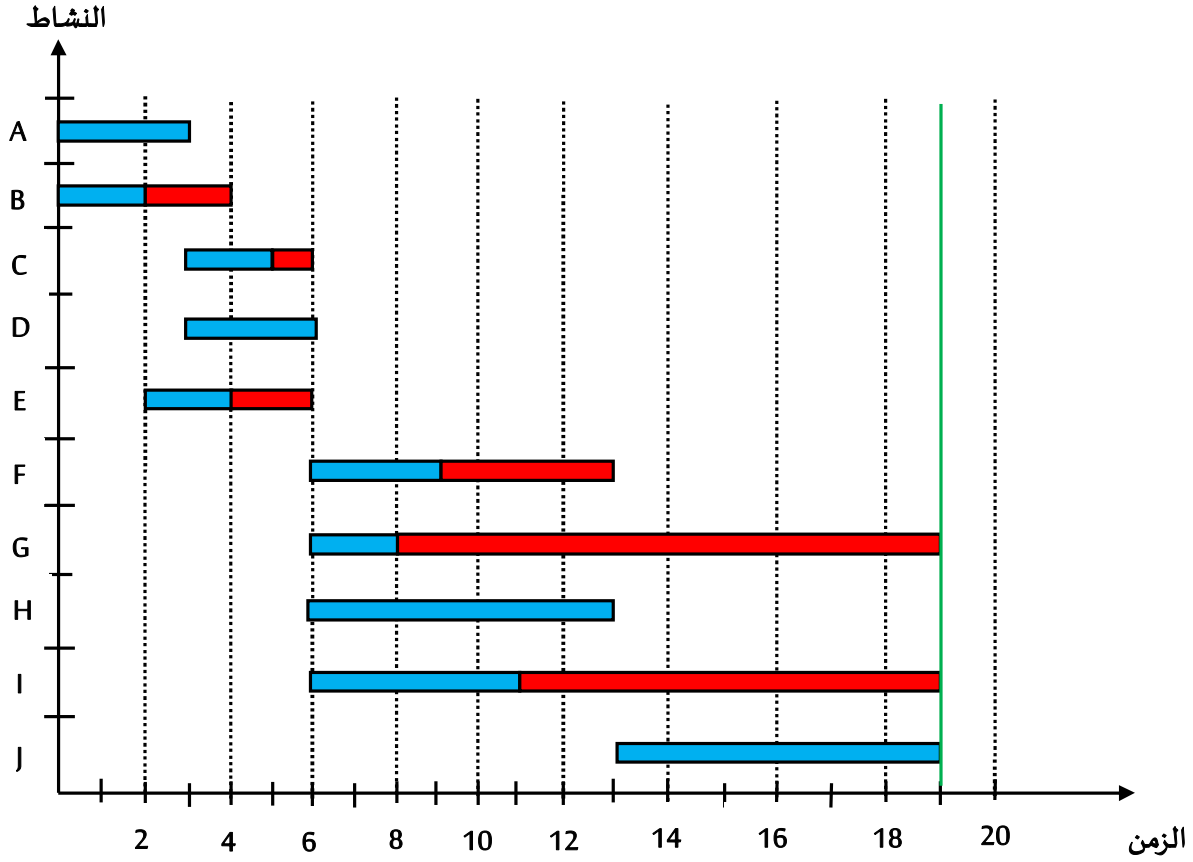
يوضح لنا جدول المراقبة الزمنية للمشروع أعلاه والمخطط الشبكي، الزمن المبكر E و الزمن المتأخر L، الزمن الاحتياطي الكلي TFi ، المسار الحرج والأنشطة الحرجة، كما أن زمن انجاز المشروع هو 19 أسبوعا، وبالتالي يمكن رسم مخطط غانت كالتالي:

- **تمثيل الأنشطة حسب التسلسل الرقمي التصاعدي**

يتم تمثيل أنشطة المشروع حسب التسلسل الرقمي التصاعدي، كما هو موضح في الشكل الموالي:

[1] . مؤيد الفضل، محمود العبيدي: مرجع سابق، ص 335.

الشكل رقم (14): تمثيل أنشطة المشروع حسب التسلسل الرقمي التصاعدي



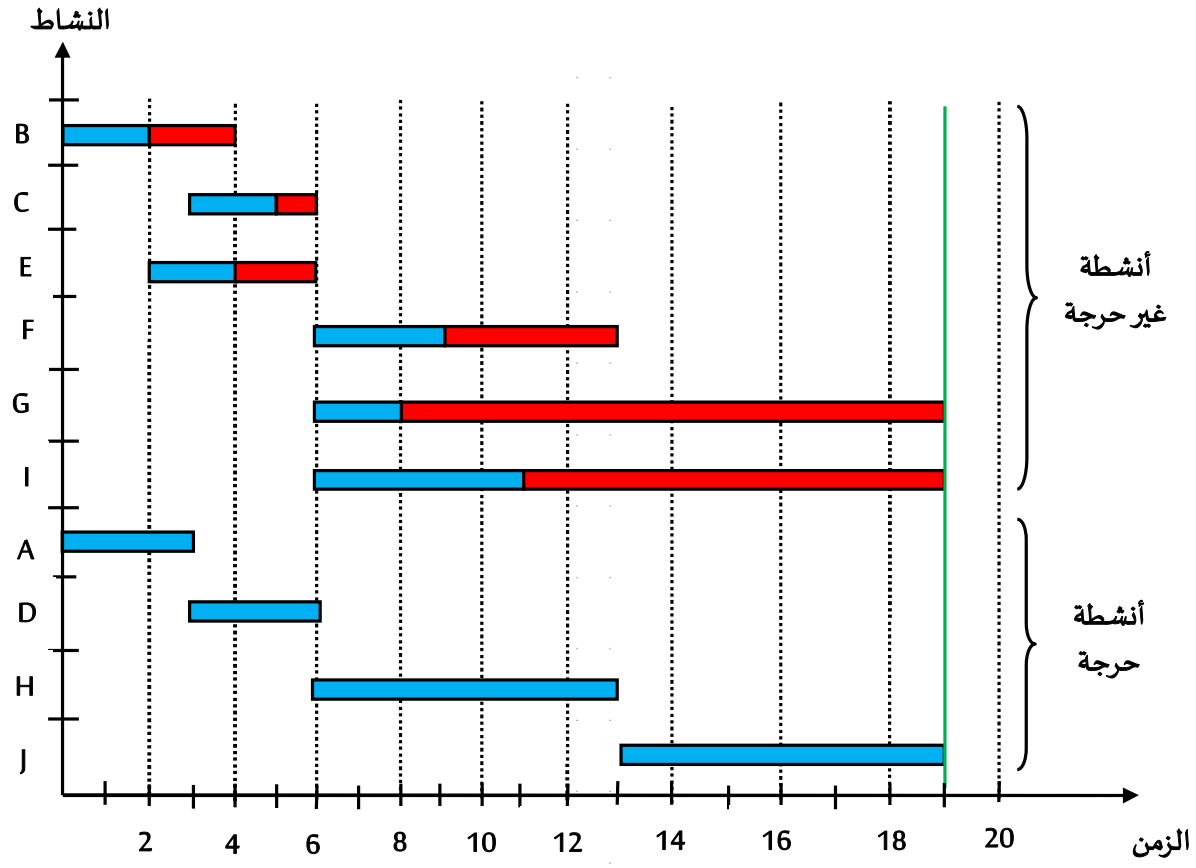
المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على شبكة المشروع وجدول المراقبة الزمنية.

يمثل الشكل السابق مخطط غانت للمشروع وفق طريقة تمثيل أنشطة المشروع حسب التسلسل الرقمي التصاعدي، حيث نلاحظ أن النشاط A يستغرق 3 أسابيع، والنشاط B يستغرق 2 أسبوع، وهكذا بالنسبة لبقية الأنشطة، وهذا بالنسبة للزمن العادي الذي يتطلبه كل نشاط وهو ممثل باللون الأزرق. كما يوضح الشكل كذلك الفائض من الزمن أو الاحتياطات الزمنية الممثل باللون الأحمر بامتداد الأنشطة العادية، حيث نلاحظ مثلا أن الزمن الاحتياطي للنشاط B هو 2 أسبوع، ومعنى هذا أنه يمكن تأخير انجاز هذا النشاط لمدة أسبوعين، والنشاط G زمنه الاحتياطي هو 11 أسبوع، أي يمكن تأخير انجاز هذا النشاط لمدة 11أسبوع. أما فيما يخص الزمن الاحتياطي للأنشطة الحرجة فهو يساوي الصفر، مثل النشاط A، وهذا يعني أن هذا النشاط لا يقبل التأخير إطلاقا.

- **تمثيل الأنشطة حسب زمن الاحتياطي الكلي:**

يتم تمثيل أنشطة المشروع حسب زمن الاحتياطي الكلي، كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم (15): تمثيل أنشطة المشروع حسب الزمن الاحتياطي الكلي



المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على شبكة المشروع وجدول المراقبة الزمنية.

يمثل الشكل السابق مخطط غانت للمشروع وفق طريقة تمثيل أنشطة المشروع حسب الزمن الاحتياطي الكلي، حيث نلاحظ أن الأنشطة غير الحرجة التي لها فائض زمني تكون في المقدمة، حيث نبدأ الرسم بالنشاط B الذي له زمن احتياطي قدره 2 أسبوع، ثم النشاط C الذي له زمن احتياطي قدره أسبوع واحد، وهكذا بالنسبة لبقية الأنشطة غير الحرجة، ثم بعد ذلك تأتي الأنشطة الحرجة التي يكون فيها الزمن الاحتياطي يساوي الصفر، مثل النشاط D.

ثانياً: الرقابة على زمن المشروع باستخدام تقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات (PERT) Program Evaluation and Review Technique:

تستخدم تقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات (PERT) في إيجاد المسار الحرج للمشاريع التي يتم تنفيذها في ظل ظروف عدم التأكد، أي في المشاريع التي تتميز بعدم توفر المعلومات الأكيدة عن الأوقات المطلوبة لأداء مختلف الأنشطة، خاصة في مجال البحوث العلمية، والمشاريع الجديدة غير المسبوقة بحالات مماثلة.

تختلف تقنية (PERT) عن تقنية (CPM) من حيث طبيعة أزمنة الأنشطة، حيث تعطي (CPM) تقديرا واحدا للزمن في ظل ظروف التأكد، بينما تقنية (PERT) فإنها تعطي ثلاثة تقديرات للزمن في ظل ظروف عدم التأكد.

1- تقدير الزمن الاحتمالي لتقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات (PERT)

يتم تقدير أزمنة الأنشطة في تقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات (PERT) بواسطة التوزيع الاحتمالي بيتا Beta، وهو الأكثر شيوعا واستخداما.

- **توزيع بيتا Beta**: هو توزيع احتمالي يستخدم لتقدير الأزمنة الثلاثة للنشاط في الشبكة الاحتمالية (PERT)، ويقوم هذا التوزيع على قاعدة ثلاث تقديرات لزمن انجاز النشاط، وهي[1]:

- **الزمن المتفائل most optimistic time**: يرمز له بالرمز **to**، وهو أقصر أو أقل وقت ممكن يتم عنده تنفيذ النشاط؛

- **الزمن المتشائم most pessimistic time**: ويرمز له بالرمز **tp**، وهو أطول وقت ممكن يتم تنفيذ النشاط من خلاله؛

- **الزمن الأكثر احتمالا most likely time**: ويرمز له بالرمز **tm**، وهو الزمن الأكثر حدوثا في الظروف العادية، ويكون مبني على خبرات سابقة لتنفيذ أنشطة مماثلة.

ومنه فإن الزمن المتوقع **te** لتنفيذ النشاط، يعطى بالعلاقة التالية[2]:

$$te = \frac{(to + 4\,tm + tp)}{6}$$

حيث:

te: الزمن المتوقع expected time؛

to: الزمن المتفائل most optimistic time؛

tp: الزمن المتشائم most pessimistic time؛

tm: الزمن الأكثر احتمالا most likely time.

2- تحديد المسار الحرج

بعد تحديد الزمن المتوقع بالطريقة السابقة نقوم بتحديد المسار الحرج بنفس الطريقة التي استخدمناها في تقنية المسار الحرج (CPM)، إلا أننا نستخدم الزمن المتوقع te بدل زمن النشاط tij .

---

[1]. Georgia Technology Authority: **Project Planning, Scheduling and Control** , Student Guide, p 102, On the web site: gta. Georgia.gov, (9/6/2020).

[2] . ibid , p 102.

3- تحديد احتمال إنهاء انجاز المشروع خلال فترة زمنية معينة

يتطلب تحديد إنهاء انجاز المشروع عند نقطة زمنية معينة ما يلي:

- **تحديد أنشطة المشروع:** بعد حساب جميع التقديرات الزمنية للأنشطة بتقنية (PERT)، ثم رسم شبكة المشروع وتحديد المسار الحرج، يتم تقدير الانحراف المعياري لجميع الأنشطة.

إن حساب المعدل الزمني لإنجاز 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، فإن هذا التفاوت يمثله التباين σ^2، ويمكن حسابه كما يلي[1]:

$$\sigma^2 = \left[\frac{tp - to}{6}\right]^2$$

ومنه فإن الانحراف المعياري* يكون كالتالي:

$$\sigma = \left[\frac{tp - to}{6}\right]$$

- حساب الانحراف المعياري للمسار الحرج

يتم حساب الانحراف المعياري للمسار الحرج، كالتالي[2]: الانحراف المعياري للمسار الحرج = الانحراف المعياري للنشاط الحرج 1+الانحراف المعياري للنشاط الحرج 2+.....الانحراف المعياري للنشاط الحرج n. أي:

$$\sigma p = \sigma 1 + \sigma 2 + \cdots \sigma n$$

- تحديد القيمة المعيارية للمسار الحرج

يتم تحديد القيمة المعيارية للمسار الحرج كالتالي[3]:

$$Z = \frac{(Ds - De)}{\sigma p}$$

---

[1] . سهيلة عبد الله سعيد: **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**، دار حامد، ط1، عمان- الأردن، 2007، ص 247.

* يقصد بالانحراف المعياري الابتعاد عن القيمة الزمنية المتوقعة، وإذا كان الانحراف المعياري يساوي الصفر فهذا يدل على دقة التقديرات، أما إذا كانت قيمة الانحراف كبيرة زادت درجة عدم التأكد في تقدير الأزمنة.

[2] . جمال حامد: مرجع سابق، ص 11.

[3] . محمد راتول: مرجع سابق، ص 341.

حيث:

Ds: الفترة الزمنية المستهدفة أو المرغوبة؛

De: الفترة الزمنية المقدرة؛

σp: الانحراف المعياري للأنشطة التي تشكل المسار الحرج.

بعد إيجاد قيمة Z من العلاقة السابقة نستخرج الاحتمال المقابل لهذه القيمة **P(Zi)** من جدول التوزيع الطبيعي القياسي، وهو احتمال إنهاء المشروع عند الفترة الزمنية المرغوبة.

مثال: الجدول التالي يظهر 07 أنشطة رئيسية لانجاز مشروع معين، والأزمنة الثلاثة المقدرة اللازمة لانجاز كل نشاط بالأسابيع.

النشاط	النشاط السابق له	الزمن المتفائل	الزمن المتشائم	الزمن الأكثر احتمالا
A	-	20	30	24
B	A	2	4	3
C	A	8	20	10
D	B	3	9	5
E	-	2	3	2
F	E	4	6	5
G	C, D, F	4	9	5

المطلوب:

1-مثل المشروع شبكيا حسب PERT ؟.

2-حدد المسار الحرج؟.

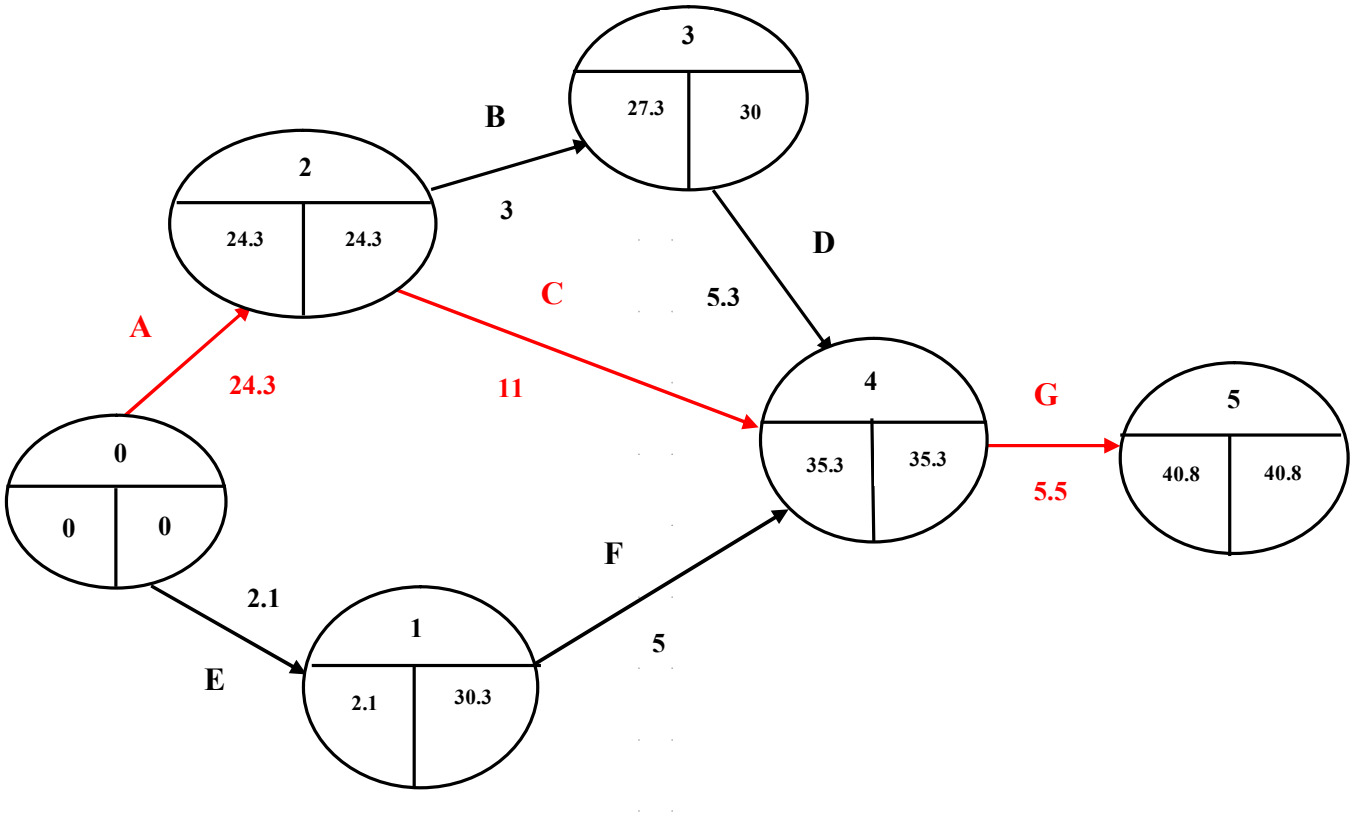
3-ما هي مدة انجاز المشروع؟.

4- قم بإعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع؟.

5- ما هو احتمال انجاز المشروع في 50 أسبوعا؟.

الحل

1- تمثيل المشروع شبكيا.



2- تحديد المسار الحرج

- تحديد زمن البداية المبكر ESi

زمن البداية المبكر للنشاط= زمن البداية المبكر للنشاط السابق له+الزمن المتوقع لانجاز النشاط

$$ESj = Max\ (ESi + te)$$

$ES_0 = 0$

$ES_1 = 0+2.1 = 2.1$

$ES_2 = 0+24.3 = 24.3$

$ES_3 = 24.3+3 = 27.3$

$ES_4 = (27.3+5.3), (24.3+11), (2.1+5) = 35.3$ Max

$ES_5 = 35.3+5.5 = 40.8$

- تحديد زمن النهاية المتأخر LFj

زمن النهاية المتأخر للنشاط = زمن النهاية المتأخر للنشاط اللاحق – الزمن المتوقع لانجاز النشاط.

$$LFj = Min\ (LFi - te)$$

$ES_n = LF_n / LF_0 = 0$

$LF_5 = 40.8$

$LF_4 = 40.8 - 5.5 = 35.3$

$LF_3 = 35.3 - 5.3 = 30$

$LF_2 = (30-3), (35.3-11) = 24.3$ Min

$LF_1 = (35.3-5) = 30.3$

الأنشطة بين حدث البداية وحدث النهاية التي يتساوى فيها زمن البداية المبكر وزمن النهاية المتأخر تمثل المسار الحرج، فهذا يعني أن المسار الحرج هو: A- C- G

3- زمن انجاز المشروع

زمن انجاز المشروع هو **40.8 أسبوعا.**

4- إعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع

يتم إعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع كما هو موضح أدناه.

الجدول رقم (03): جدول المراقبة الزمنية للمشروع حسب PERT

النشاط	الزمن المتفائل to	الزمن المتشائم tp	الزمن الأكثر احتمالا tm	الزمن المتوقع te	التباين	الانحراف المعياري	الزمن المبكر E		الزمن المتأخر L		الزمن الاحتياطي الكلي TFi = LSi - ESi	النشاط الحرج
							البداية ESj	النهاية EFj	البداية LSi	النهاية LFj		
A	20	30	24	24.3	2.78	1.67	0	24.3	0	24.3	0	حرج
B	2	4	3	3	0.11	0.33	24.3	27.3	27	30	2.7	
C	8	20	10	11	4	2	24.3	35.3	24.3	35.3	0	حرج
D	3	9	5	5.3	1	1	27.3	32.6	30	35.3	2.7	
E	2	3	2	2.1	0.027	0.16	0	2.1	28.2	30.3	28.2	
F	4	6	5	5	0.11	0.33	2.1	7.1	30.3	35.3	28.2	
G	4	9	5	5.5	0.69	0.83	35.3	40.8	35.3	40.8	0	حرج

المصدر: من إعداد الباحث.

كما قلنا سابقا يكون النشاط حرجا إذا تحققت الشروط التالية:

$$ESj = LSi$$

$$EFj = LFj$$

$$EFj - ESj = LFj - Lsi = te$$

هذه الشروط محققة (أنظر الجدول أعلاه)

النشاط الحرج هو النشاط الذي يكون فيه الزمن الاحتياطي الكلي مساو للصفر، أي: TFi = 0.

و هذا يعني أن النشاط الحرج هو A- C- G.

5- تحديد احتمال انجاز المشروع في 50 أسبوعا

بعد تحديد المسار الحرج، وهو A- C- G، نقوم بحساب الانحراف المعياري للمسار الحرج، حيث:

الانحراف المعياري للمسار الحرج = الانحراف المعياري للنشاط الحرج A + الانحراف المعياري للنشاط الحرج C +الانحراف المعياري للنشاط الحرج G. أي:

$$\sigma p = \sigma A + \sigma C + \cdots \sigma G$$

$$= 1.67 + 2 + 0.83$$

$$= 4.5$$

- تحديد القيمة المعيارية للمسار الحرج

يتم تحديد القيمة المعيارية للمسار الحرج كالتالي:

$$Z = \frac{(Ds - De)}{\sigma p}$$

$$Z = \frac{(50 - 40.8)}{4.5}$$

$$Z = 2.044444444$$

من الجدول الإحصائي الخاص بحساب داله التوزيع الطبيعي Z نجد الاحتمال، وهو 0.4793، وأن احتمال إنهاء المشروع في 50 أسبوعا هو 0.4793 +0.5 =0.9793، أي بنسبة 97.93%.

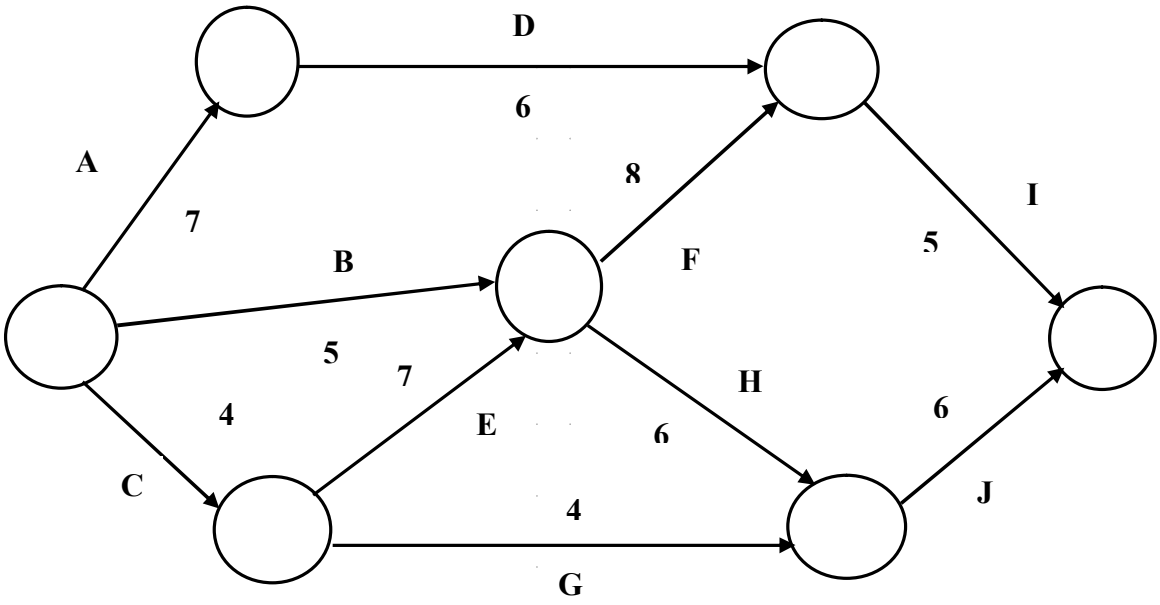
أسئلة المحور السادس

السؤال الأول

- قارن بين كل من تقنية المسار الحرج Critical Path Method (CPM) وتقنية تقييم ومراجعة برامج المشروعات Program Evaluation and Review Technique (PERT)؟.

السؤال الثاني

لتكن لدينا الشبكة الخاصة بأحد المشاريع، ممثلة كما هو موضح أدناه، حيث الزمن مقدر بالأشهر.



المطلوب:

1- أحسب أزمنة البداية المبكرة وأزمنة النهاية المتأخرة؟.

2- حدد المسار الحرج ومدة إنجاز المشروع ؟.

3- ما ذا يحدث إذا تأخر انجاز النشاط I بـ 02 شهر؟ مع التعليل؟.

السؤال الثالث

الجدول التالي يظهر 13 نشاط رئيسي لانجاز مشروع معين، والمدة الزمنية اللازمة لانجاز كل نشاط بالأسابيع.

النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
زمن إنجاز النشاط	1	2	1	3	2	5	2	5	2	1	4	5	4
النشاط السابق	-	-	A	-	B	E	C , D	-	H	-	I, J	F, G	K, L

المطلوب:

1-مثل المشروع شبكيا؟.

2-حدد المسار الحرج بطريقتين؟.

3-ما هي مدة انجاز المشروع؟.

4- قم بإعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع؟.

5- قم بإعداد مخطط غانت لهذا المشروع؟.

السؤال الرابع

لتكن لدينا البيانات الخاصة بأحد المشاريع كالتالي:

(الزمن بالأيام)

النشاط	النشاط السابق	الزمن المتفائل	الزمن الأكثر احتمالا	الزمن المتشائم
A	-	5	11	11
B	-	10	10	10
C	-	2	5	8
D	A	1	7	13
E	B,C	4	4	10
F	B,C	4	7	10
G	B,C	2	2	2
H	C	0	6	6
I	G,H	2	8	14
J	E,D	1	4	7

المطلوب:

1- مثل شبكة أعمال المشروع شبكيا؟.

2-حدد الأنشطة الحرجة والمسار الحرج ؟.

3-ما هي أقل مدة زمنية متوقعة لانجاز المشروع؟.

4- قم بإعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع؟.

5- قم بإعداد مخطط غانت لهذا المشروع بطريقة التسلسل الرقمي التصاعدي ؟.

6- ما هو احتمال انجاز المشروع في 23 يوما؟.

7- ما ذا يحدث إذا تأخر انجاز النشاط Dummy بـ 04 أيام؟ مع التعليل؟.

المحور السابع

الرقابة على تكلفة المشروع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- معرفة أنواع تكاليف المشروع؛
- معرفة طرق تقدير تكاليف المشروع؛
- فهم كيفية الرقابة على تكلفة المشروع باستخدام تقنية (PERT/Cost)؛
- إبراز آلية التحكم والمتابعة الجيدة لتكلفة المشروع حتى يتم انجازه في حدود التكلفة المسطرة.

المحور السابع: الرقابة على تكلفة المشروع

إن تقدير تكلفة المشروع وضبطها والرقابة عليها يدخل في إطار ما يسمى بإدارة تكلفة المشروع، حيث سنطرق في هذا المحور إلى تقدير التكلفة ثم نتناول الرقابة عليها.

أولا: تقدير تكاليف المشروع

تقدير التكاليف هي عملية وضع تقدير تقريبي للموارد المالية اللازمة لإكمال أنشطة المشروع، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تحدد مقدار التكاليف اللازمة لاستكمال العمل في المشروع.

1- مفهوم تكاليف المشروع وأنواعها:

تكاليف المشروع هي جميع الأموال التي يتحملها المشروع من أجل إنتاج سلعة أو تقديم خدمة، مثل نفقات الرواتب والأجور، والنفقات الخاصة بالمعدات والأدوات الرأسمالية، وصيانتها وتصليحها، والنفقات الخاصة بالمواد الأولية، والتي تعكس استخدام عوامل الإنتاج، ويتم التعبير عن هذه التكاليف بصورة نقدية لأنه يصعب جمع التكاليف بشكل عيني لعدم تجانس عوامل الإنتاج.

وللتكاليف عدة أنواع، نذكر أهمها فيما يلي[1]:

1-1- التكاليف المباشرة: المقصود بالتكاليف المباشرة هي تلك التكاليف التي يمكن تحديدها بسهولة وتنفق مباشرة على الأزمنة أو المشروع، مثل تكلفة المواد المباشرة، ويمكن موازنة هذه التكاليف ومراقبتها بصورة أكثر فاعلية بالمقارنة مع التكاليف غير المباشرة، ومن عناصر التكاليف المباشرة في إدارة المشاريع، نجد ما يلي:

- تكاليف الإدارة المباشرة، والتي تتعلق بتكاليف تشغيل مكاتب المشروع وكذلك رواتب وأجور فريق إدارة المشروع، مثل مدير المشروع ومهندس المشروع والمخطط والمسؤول عن الجودة وغيرهم؛

-التكاليف المباشرة للعاملين، تتمثل في تكاليف إنجاز الأزمنة التي يقوم بها العاملون، وهم اللحامون والسباكون ومبرمجي الحواسيب وغيرهم؛

- تكلفة المواد المباشرة والمتعلقة بالمواد والأجزاء والمكونات التي تستخدم في إنجاز الأزمنة، ومنها الخردة؛

- تكلفة المعدات المباشرة المتعلقة بالمعدات والأجهزة والأدوات المستخدمة في تنفيذ الأزمنة وأعمال بناء المشروع؛

- النفقات المباشرة والتي تتعلق بالمشروع، وتشمل على ما يسمى بالخدمات المشتراة مباشرة، وهي خاصة بالمشروع، مثل تأجير خدمات المصممين وأجور المقاولين الثانويين.

1-2- التكاليف غير المباشرة: وتسمى أيضا بالنفقات الإدارية، وهي تلك التكاليف التي لا يمكن احتسابها مباشرة وتسجيلها على العمل أو الأزمنة مباشرة، إلا أنها تعمل على استمرار تشغيل المنظمة، ومن عناصر هذه التكاليف، نجد:

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 149- 152.

- التكاليف الإدارية غير المباشرة والتي تعود إلى الإدارة العليا والوحدات الإدارية الأخرى، مثل المبيعات والتسويق، والموظفين في الإدارة العامة وإدارة شؤون العاملين وغيرها؛

- تكاليف العمل غير المباشرة والتي تعود إلى الاستقبال والصيانة والخدمات الأخرى؛

- تكاليف المواد غير المباشرة وتشمل مواد التنظيف ومواد الصيانة وقطع الغيار؛

- تكاليف الأجهزة غير المباشرة وتشمل على تكاليف الحاسبات الإلكترونية وأجهزة التصوير والاستنساخ والفاكس وغيرها؛

- النفقات غير المباشرة وتشمل على نفقات التدريب و التأمين و الاندثار والتأجير.

1-3 - التكاليف ذات العلاقة بالزمن: وتشمل هذه التكاليف ما يلي:

- تكاليف تأخير انجاز المشروع مع مرور الزمن؛

- تكاليف التشغيل، مثل تكاليف انجاز شبكات المياه والكهرباء والغاز التي تزداد مع امتداد الزمن؛

- تكاليف الأجور بسبب العمل الإضافي أو زيادة عدد العاملين بالمشروع، وكذلك الحال مع المعدات والأدوات، فإذا قررت إدارة المشروع تخفيض زمن انجاز المشروع عليها زيادة الموارد اللازمة لذلك، خاصة العمالية التي ستؤدي إلى زيادة التكاليف.

1-4- تكاليف العمالة: إن المقصود بتكاليف العمالة هنا هو تكاليف الأفراد العاملين في المشروع، وهي بمثابة تكاليف مباشرة، وتشمل هذه التكاليف على المجموعات الرئيسية الأربعة التالية:

- الرواتب والأجور للعاملين في المشروع؛

- المساهمات في النفقات الإدارية؛

- التكاليف المتعلقة بالعاملين في المشروع، مثل نقل العاملين والخدمات الصحية وغيرها؛

- المساهمات في أرباح المنظمة .

1-5- تكاليف التوريدات: وهي التكاليف المتعلقة بالتوريدات التي يتم شراؤها من خارج المنظمة، وتشمل على المواد والأجزاء اللازمة للمشروع وكذلك الخدمات الضرورية له.

2- أساليب تقدير تكاليف المشروع

تبدأ عملية تقدير التكاليف من تجزئة المشروع إلى مراحل العمل، مثل التصميم والهندسة والتطوير والتنفيذ وغيرها أومن تجزئة المشروع إلى حزم العمل بموجب هيكلة تجزئة العمل (WBS)، ويلتقي فريق المشروع بما فيهم الممثلون عن الوظائف الإدارية الممثلة بالفريق، وكذلك الممثلون عن المقاولين، لمناقشة مراحل العمل وكذلك حزم العمل بالإضافة إلى الواجبات المحددة لأداء الأعمال.

ومن الأساليب المستخدمة في تقدير تكاليف المشروع، نجد ما يلي:

2-1- التقدير بحسب رأي الخبير: المقصود بتقدير التكاليف بحسب رأي الخبير هي التقديرات التي يعملها الخبير المتخصص الذي يمتلك الخبرة الطويلة والمقدرة على تقدير تكاليف الأعمال بشكل عقلاني ودقيق، وتسمى هذه الطريقة بالوعاء التقديري للتقديرات التي تستخدم في حالات عدم توفر المعلومات الكافية والدقيقة والتفصيلية التي يمكن أن تستخدم في إجراء التحليل المعمق للتكاليف، وتكون تقديرات التكاليف التي يجريها الخبير محدودة وخاصة في المرحلة الأولى من دورة حياة المشروع أو في الحالات التي يكون فيها المشروع غير واضح المعالم وكذلك غير معروف بشكل كامل أو أن يكون المشروع يمتاز بالتفرد لم يسبق أن أنجز مشروعا مماثلا لغرض المقارنة[1]؛

2-2- التقدير التناظري: يستخدم تقدير التكاليف التناظري قيم مثل التكلفة والموازنة والمدة وقياسات الحجم مثل الحجم والوزن ودرجة التعقيد من مشروع سابق مماثل كأساس يبنى عليه تقدير نفس المعاملات أو القياس للمشروع الحالي عند تقدير التكاليف، يعتمد هذا الأسلوب التقني على التكلفة الفعلية للمشروعات السابقة المماثلة كأساس لتقدير تكلفة المشروع الحالي، وهو عبارة عن منهج لتقدير القيمة الإجمالية ويتم تعديله أحيانا بما يتناسب والاختلافات المعروفة في تعقيد المشروع، ويتم استخدام تقدير التكلفة التناظري كثيرا في تقدير قيمة ما حينما يوجد مقدار محدود من المعلومات المفصلة حول المشروع، مثلا في المراحل المبكرة للمشروع . يستخدم تقدير التكلفة التناظري المعلومات التاريخية واستشارة الخبير، ويعتبر تقدير التكلفة التناظري أقل تكلفة ويستهلك وقتا أقل من الأساليب التقنية الأخرى ولكنه من ناحية أخرى أقل دقة في العموم، ويمكن تنفيذ تقديرات التكلفة التناظرية على المشروع ككل أو مقاطع من المشروع إلى جانب أساليب التقدير الأخرى، ويعد التقدير التناظري أكثر موثوقية عندما تكون المشروعات السابقة مماثلة في الجوهر وليس في المظهر ويتمتع أعضاء فريق المشروع القائمون بإعداد التقديرات بالخبرات المطلوبة[2]؛

2-3- التقدير من الأعلى إلى الأسفل: تعتمد هذه الطريقة على تقدير المبالغ اللازمة لتنفيذ المشروع من طرف السلطات الإدارية العليا، ومن ثم يطلب من الهيئات الإدارية الدنيا أن تقوم بإعداد الخطط والجداول والموازنات ضمن الحدود المسموح بها لهم، ويتم تجميع هذه الخطط والجداول لتحديد الموازنة الكلية للمشروع[3]؛

2-4- التقديرات الرياضية الثابتة :تستخرج التقديرات الرياضية الثابتة (تقديرات المؤشرات) من العلاقات العملية أو الرياضية، حيث تستخدم هذه الطريقة في المشروعات المتشابهة أو المتناظرة لغرض تقدير التكاليف تصاعديا أو تنازليا، كما يمكن استخدام هذه الطريقة مباشرة من دون الاستعانة ببيانات المشروع المتشابهة أو

---

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 347.

[2] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 204- 205.

[3] . أحمد خير الدين موسى: مرجع سابق، ص 89.

المتناظرة في الحالات التي تكون فيها التكاليف لا تمثل دوال لمؤشرات المشروع، ويمكن أن تكون المؤشرات الرياضية مفردات مالية، مثل المساحة والحجم والوزن أو مؤشرات الطاقة أو مفردات الأداء، مثل السرعة والنسب المئوية أو معدات المخرجات، وتمتاز تقديرات التكاليف الرياضية الثابتة بخصوصية في تصميم الصفات أو الخصائص الأولية التي تنجز أولا حيث تكون الحاجة إلى سرعة الحصول على مثل هذه التقديرات ضرورية[1]؛

2-5- التقدير ثلاثي النقاط: يمكن تحسين دقة تقديرات تكلفة النشاط أحادي المرحلة من خلال الأخذ بعين الاعتبار الشك والمخاطر المحيطة بالتقدير واستخدام ثلاثة تقديرات لتحديد نطاق مناسب لتكلفة النشاط[2]:

- **الأرجح (cM)** : تكلفة النشاط استنادا إلى تقييم الجهد الفعلي اللازم للعمل المطلوب وأية مصروفات متوقعة؛
- **تفاؤلي (cO):** تكلفة النشاط استنادا إلى تحليل سيناريو أفضل الحالات للنشاط؛
- **تشاؤمي (cP):** تكلفة النشاط استنادا إلى تحليل سيناريو أسوأ الحالات للنشاط؛

تبعا لتوزيع القيم المفترض داخل نطاق التقديرات الثلاثة، يمكن حساب التكلفة المتوقعة باستخدام إحدى الصيغ. ويعتبر التوزيع الثلاثي وتوزيع بيتا هما أكثر الصيغ المستخدمة بصورة شائعة، وهذه الصيغ هي:

- **التوزيع الثلاثي:** $cE = (cO + cM + cP) / 3$.
- **توزيع بيتا** (من تحليل PERT التقليدي) $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$.

توضح تقديرات التكلفة القائمة على ثلاث نقاط إلى جانب التوزيع المفترض تكلفة متوقعة وتوضح نطاق الشك بشأن التكلفة المتوقعة.

2-6- هندسة التكلفة: المقصود بهندسة التكلفة هو تحليل تكلفة الفئات الفردية للتكلفة إلى حزمة العمل أو مستوى الوظيفة، وتحقق هندسة التكلفة التقدير الأكثر دقة مقارنة بجميع طرق التقديرات إلا أنها تستغرق زمنا طويلا وتحتاج إلى كم كبير نسبيا من العمل والمعلومات اللذين قد لا يكونان متوفرين إلا في المراحل المتأخرة من إنجاز المشروع، وتبدأ عادة طريقة هندسة التكلفة ابتداء من تجزئة المشروع إلى أنشطة أو حزم العمل ومن ثم تقسيمها إلى فئات ذات تكلفة، مثل تكلفة العمالة وتكلفة المواد وتكلفة المعدات، وتطبق هذه الطريقة في المشروعات الصغيرة وتمتاز بالسهولة والبساطة[3].

---

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 348- 349.

[2] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 205.

[3] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 350.

3- المعلومات المستخدمة في تحليل أداء تكاليف أداء المشروع

هناك بعض المعلومات ذات العلاقة بمعايير قياس التكاليف التي تستخدم في تحليل أداء التكاليف في المشروع، والتي يجب توفرها خلال كل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع، وتتمثل هذه المعلومات فيما يلي:

3-1- تكلفة الموازنة الشاملة Total Budget Cost (TBC): تعتبر تكلفة الموازنة الشاملة التقديرات الأولية للتكلفة والموازنة والتي تشير إلى التمويل المطلوب لإنجاز العمل، وبهذا يصبح مفهوم الموازنة الشاملة المتوقعة لإنجاز المشروع مفهوما عاما عندما تستخدم ساعات العمل (شخص ، ساعة) أو أي مؤشر آخر[1]؛

3-2- تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز cumulative budgeted cost (CBC): وتعني مقدار المال المدفوع عن العمل المنفذ حتى زمن الإنجاز، وهي التكلفة الحقيقة التي تصاحب العمل المنجز الذي يحقق تقرير تقدم العمل[2]؛

3-3- القيمة المكتسبة Earned Value (E V) : القيمة المكتسبة هي قياس الأعمال المنفذة والذي يتم التعبير عنه من خلال الموازنة المعتمدة لتلك الأعمال، وهي الموازنة المقترنة بالأعمال المعتمدة التي تم استكمالها .يجب ربط القيمة المكتسبة قيد القياس بالخط المرجعي لقياس الأداء ويتعذر أن تكون القيمة المكتسبة المقاسة أكبر من موازنة القيمة المخططة المعتمدة للمكون، ويتم استخدام القيمة المكتسبة في الغالب لحساب النسبة المئوية لاكتمال المشروع، كما يجب إرساء معايير قياس سير العمل لكل مكون بهيكل تجزئة العمل لقياس العمل قيد التقدم، ويتابع مديرو المشروع القيمة المكتسبة بصورة تدريجية لتقرير الحالة الراهنة وبصورة تراكمية لتقرير اتجاهات الأداء طويلة الأجل[3].

3-4- تكلفة الموازنة المجدولة cost budgeted schedule (CBS): تمثل حاصل جمع تكاليف جميع الأعمال المنفذة في المشروع زائد مقدار الجهود المحددة بالجدولة لإنجاز تلك الأعمال في المدة الزمنية المقررة وكما حددت في الموازنة الأصلية أو الأولية، وهي مشابهة للجدولة المستندة على الزمن[4]؛

3-5- التكلفة الفعلية المتراكمة(CAC) : وهي التكلفة الفعلية للأعمال المنفذة وتمثل النفقات الفعلية التي تظهر في المدة الزمنية المتحققة، وتمثل هذه التكاليف حاصل جمع تكاليف حزم العمل المنجزة زائدا جميع حزم العمل المفتوحة، وهي حزم العمل التي صدر بها أمر عمل إلا أنها لم تنجز بعد والنفقات الإدارية[5].

---

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 273.

[2] . المرجع نفسه، ص 275.

[3] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 218.

[4] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 404.

[5] . المرجع نفسه، ص 404.

ثانياً: الرقابة على تكاليف المشروع

يمكن للتكاليف Cost أن تدخل إلى جانب الزمن Time في عملية إدارة المشاريع، والتي تتم وفق أسس علمية صحيحة حتى يتم انجاز المشروع بأقل وقت ممكن وبأقل تكلفة كلية ممكنة، ويفترض أن يتم ذلك وفق أسلوب متكامل يتم بموجبه المقارنة بين ما هو مخطط من التكاليف وما هو فعلي وحقيقي.

1- جدولة التكاليف والرقابة عليها باستخدام تقنية (PERT/Cost)

كان التركيز عند ظهور أسلوبي (CPM) و(PERT) منصبا على عنصر الزمن، حيث تم تصميمهما بشكل يمكن القائمين على إدارة المشاريع من الوصول إلى جداول زمنية تفيد في جدولة ورقابة مراحل تنفيذ المشروع المختلفة، وفي أوائل الستينيات تم إدراج تكلفة المشروع والميزانية المقدرة والفعلية لأسلوب تقييم ومراجعة برامج المشاريع (PERT)، وقد أطلق على هذا الأسلوب اسم أسلوب (PERT/Cost)، حيث أطلق هذه التسمية كل من وزارة الدفاع الأمريكية ووكالة أبحاث الفضاء الأمريكية (NASA)، ومنذ ذلك الوقت أصبح استخدام هذا الأسلوب ضروريا بالنسبة لكل المتعاقدين مع الحكومة الأمريكية سواء في مجال المشاريع العسكرية أو في مجال البحوث والتطوير. وفي ظل هذا الأسلوب يتم إجراء تقدير التكاليف اللازمة لكل نشاط، إضافة إلى تقدير الوقت الذي يتم القيام به بشكل أساسي في شبكات الأعمال، وتكون هذه التكاليف التقديرية أساسا للمتابعة خلال مراحل التنفيذ المختلفة، حيث يبنى هذا الأسلوب على تجميع معلومات مستمرة عن كل من التكاليف الفعلية ووقت الأداء الفعلي، وكذا نسبة الإنجاز، ثم تحديد درجة التباين في تقارير الإنجاز وتحليل أسبابها واتخاذ الإجراءات التصحيحية، بحيث إذا زادت التكاليف الفعلية عن التكاليف المقدرة يجب اتخاذ إجراءات معينة لتصحيح الوضع، حتى تصبح التكاليف المنفقة في حدود الميزانية الموضوعة[1].

يمكن هذا الأسلوب مدير المشروع من الاستفادة من زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi في تبكير أو تأجيل عملية دفع استحقاقات التكلفة المترتبة عن تنفيذ أنشطة المشروع، حيث أن توزيع التكاليف على أساس زمن البداية المبكر ESi يختلف عن توزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi، إلا أن النتيجة في النهاية متساوية، بمعنى أنه يمكن اعتماد زمن البداية المبكر Esi في حساب أزمنة المشروع وتراكم التكاليف التي تم إنفاقها خلال المدة الزمنية المحددة للمشروع، كما يمكن أيضا اعتماد زمن البداية المتأخر LSi لنفس الهدف، والوصول لنفس النتيجة.

إن الاعتماد على زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi يتم في إطار جدولة التكاليف طبقا للوقت المحدد لانجاز المشروع الذي تم حسابه من خلال المسار الحرج، وتتم بعد ذلك عمليات التحليل

[1] . محمد توفيق ماضي: مرجع سابق، ص 213- 214.

لمجموع التكاليف والتكاليف المتراكمة طبقا للتواصل والاستمرار في عملية تنفيذ أنشطة المشروع بشكل متسلسل من فترة زمنية إلى أخرى.

مثال

الجدول التالي يظهر البيانات الخاصة بانجاز مشروع معين، والمدة الزمنية اللازمة لانجاز كل نشاط بالأسابيع.

النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I
الزمن المتوقع لانجاز النشاط/ بالأسبوع	3	2	1	4	5	2	1	3	4
النشاط السابق	-	-	A	A	D	B, C	B, C	E, F	G
التكلفة/ و.ن	60000	400000	80000	40000	150000	200000	150000	36000	480000

المطلوب:

1- مثل المشروع شبكيا؟.

2- حدد المسار الحرج ومدة انجاز المشروع؟.

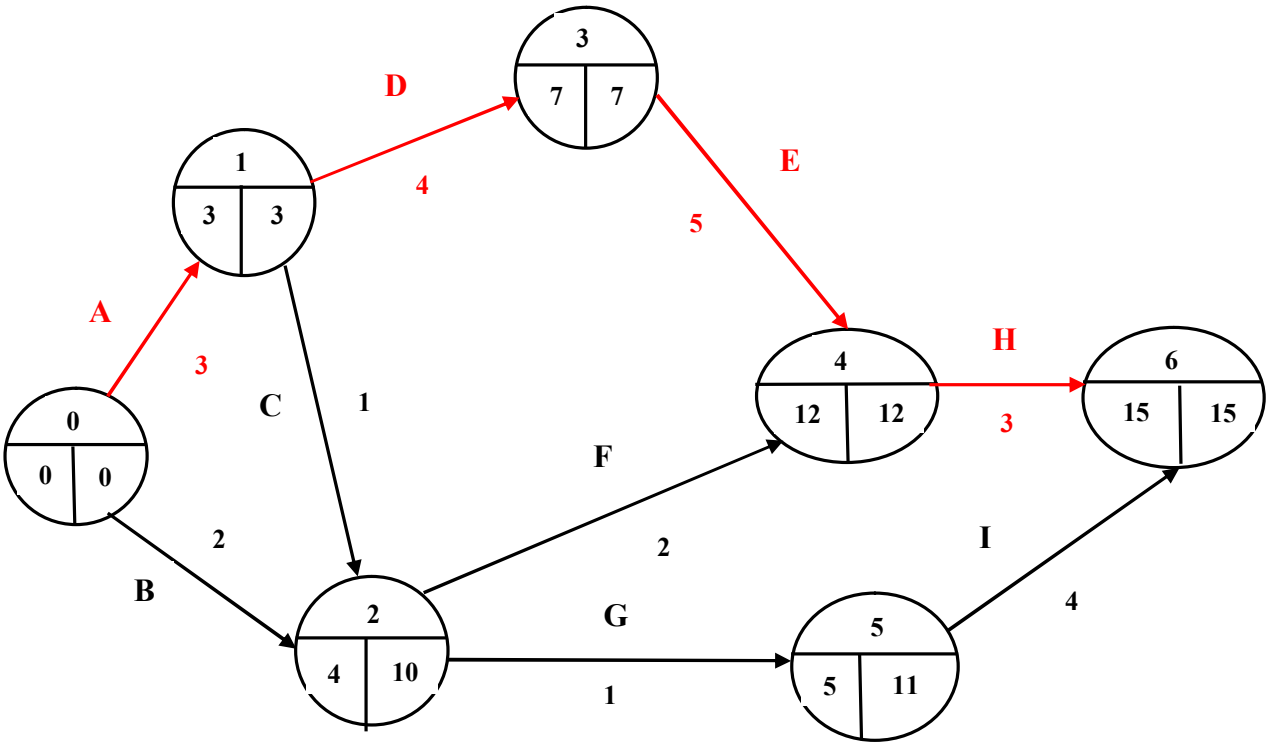
3- قم بإعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع مع توضيح ESi وLSi ؟.

4- قم بإعداد جدول توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi ؟.

5- حلل التكاليف وحدد مقدار الوفرات المالية؟.

الحل

1- رسم شبكة المشروع



2- تحديد المسار الحرج

- تحديد زمن البداية المبكر ESi

زمن البداية المبكر للنشاط= زمن البداية المبكر للنشاط السابق له+الزمن المتوقع لانجاز النشاط

$$ESj = Max\ (ESi + te)$$

$ES_0 = 0$

$ES_1 = 0+3 = 3$

$ES_2 = (0+2), (3+1) = 4\ Max$

$ES_3 = 3+4 = 7$

$ES_4 = (4+2), (7+5) = 12\ Max$

$ES_5 = 4+1 = 5$

$ES_6 = (5+4), (12+3) = 15\ Max$

- تحديد زمن النهاية المتأخر LFj

زمن النهاية المتأخر للنشاط = زمن النهاية المتأخر للنشاط اللاحق – الزمن المتوقع لانجاز النشاط.

$$LFj = Min\ (LFi - te)$$

$ES_n = LF_n / LF_0 = 0$

$LF_6 = 15$

$LF_5 = 15 - 4 = 11$

$LF_4 = 15 - 3 = 12$

$LF_3 = 12 - 5 = 7$

$LF_2 = (12-2), (11-1) = 10$

$LF_1 = 7 - 4 = 3.$

الأنشطة بين حدث البداية وحدث النهاية التي يتساوى فيها زمن البداية المبكر وزمن النهاية المتأخر تمثل المسار الحرج، فهذا يعني أن المسار الحرج هو: A- D- E- H

ومنه زمن انجاز المشروع هو **15 أسبوعا.**

3- إعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع مع توضيح ESi وLSi .

يتم إعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع كما هو موضح أدناه.

الجدول رقم (04): جدول المراقبة الزمنية للمشروع

النشاط	الزمن te	الزمن المبكر E		الزمن المتأخر L		الزمن الاحتياطي الكلي TFi = LSi - ESi TFi = LFj - EFj	النشاط الحرج
		البداية ESj	النهاية EFj	البداية LSi	النهاية LFj		
A	3	0	3	0	3	0	حرج
B	2	0	2	8	10	8	
C	1	3	4	9	10	6	
D	4	3	7	3	7	0	حرج
E	5	7	12	7	12	0	حرج
F	2	4	6	10	12	6	
G	1	4	5	10	11	6	
H	3	12	15	12	15	0	حرج
I	4	5	9	11	15	6	

المصدر: من إعداد الباحث.

4- إعداد جدول توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi

يمكن إعداد جدول توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi، من خلال الاستعانة بالجدول التالي:

الجدول رقم (05): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi

النشاط	النشاط السابق	الزمن بالأسبوع	التكلفة الإجمالية	التكلفة لكل أسبوع	زمن البداية المبكر ESj	زمن البداية المتأخر LSi
A	-	3	60000	20000	0	0
B	-	2	400000	200000	0	8
C	A	1	80000	80000	3	9
D	A	4	40000	10000	3	3
E	D	5	150000	30000	7	7
F	B, C	2	200000	100000	4	10
G	B, C	1	150000	150000	4	10
H	E, F	3	36000	12000	12	12
I	G	4	480000	120000	5	11
إجمالي التكلفة			1596000			

المصدر: من إعداد الباحث.

من خلال الجدول السابق يمكن إعداد جدول توزيع التكاليف حسب Esj وLSi كما يلي:

الجدول رقم (06): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi

التكلفة بالآلاف

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	20	20	20												
B	200	200													
C				80											
D				10	10	10	10								
E								30	30	30	30	30			
F					100	100									
G					150										
H													12	12	12
I						120	120	120	120						
إجمالي التكلفة	220	220	20	90	260	230	130	150	150	30	30	30	12	12	12
التكاليف	220	440	460	550	810	1040	1170	1320	1470	1500	1530	1560	1572	1584	1596

المتراكمة															

المصدر: مؤيد الفضل: مرجع سابق، ص 384. نقلا عن عابد علي: مرجع سابق، ص 240

الجدول رقم (07): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi

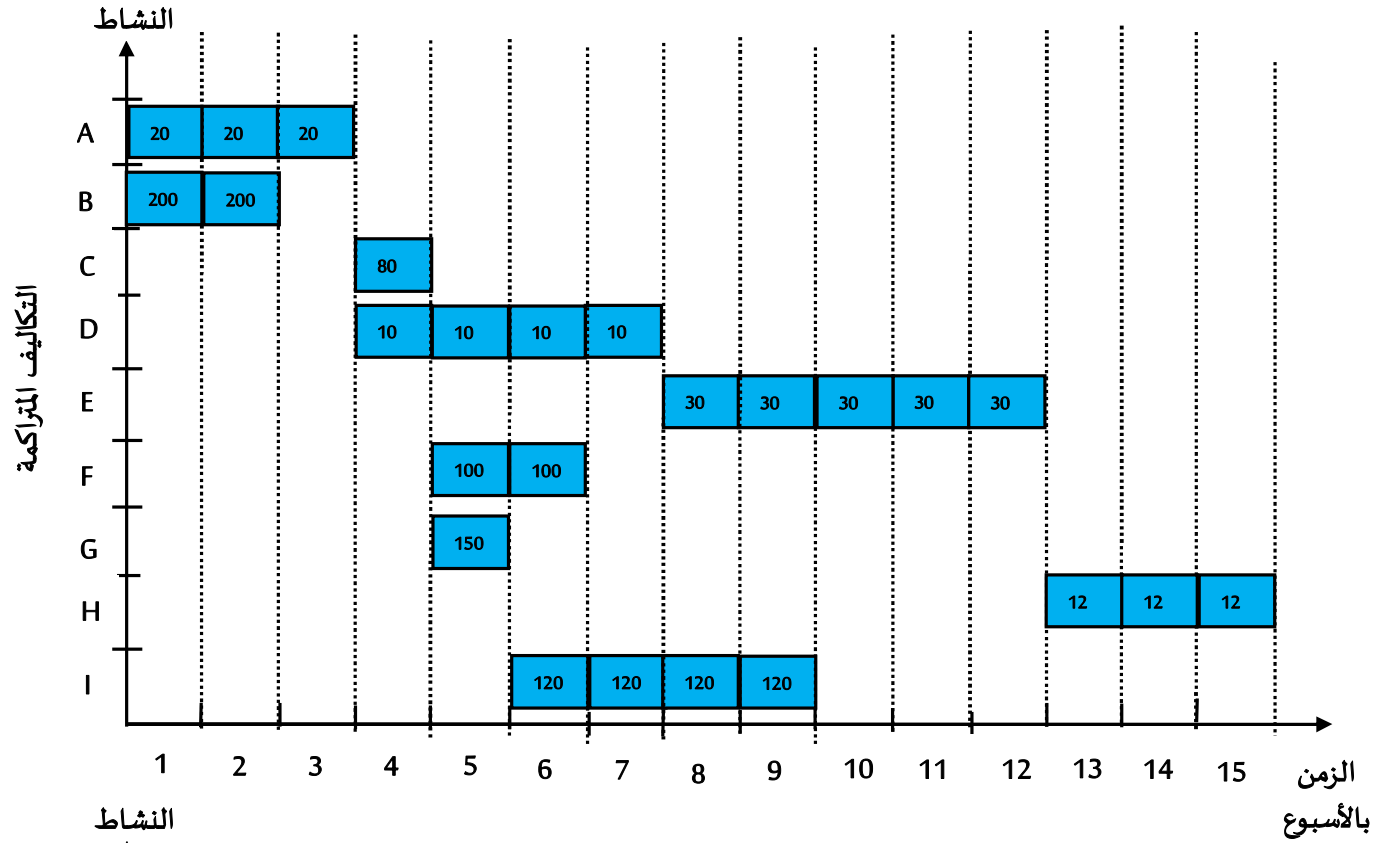
التكلفة بالآلاف

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	20	20	20												
B									200	200					
C										80					
D				10	10	10	10								
E								30	30	30	30	30			
F											100	100			
G											150				
H													12	12	12
I												120	120	120	120
إجمالي التكلفة	20	20	20	10	10	10	10	30	230	310	280	250	132	132	132
التكاليف المتراكمة	20	40	60	70	80	90	100	130	360	670	950	1200	1332	1464	1596

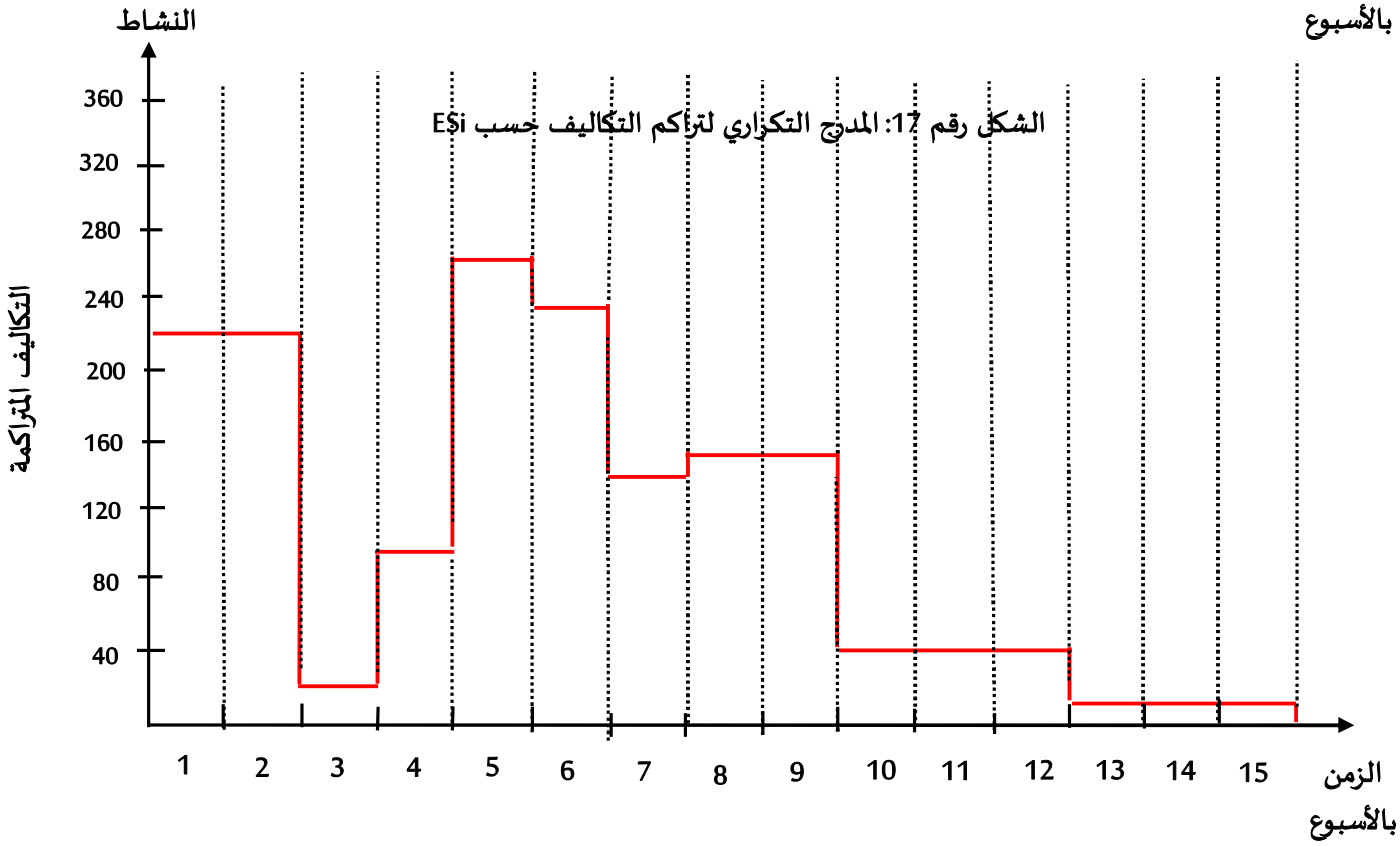
المصدر: مؤيد الفضل: مرجع سابق، ص 385. نقلا عن عابد علي: مرجع سابق، ص 241

يمكن ترجمة الجدولين السابقين إلى مخطط غانت والمدرج التكراري من أجل المقارنة بين تراكم التكاليف حسب ESi وتراكم التكاليف حسب LSi، كما يلي:

الشكل رقم (16): مخطط غانت لتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi



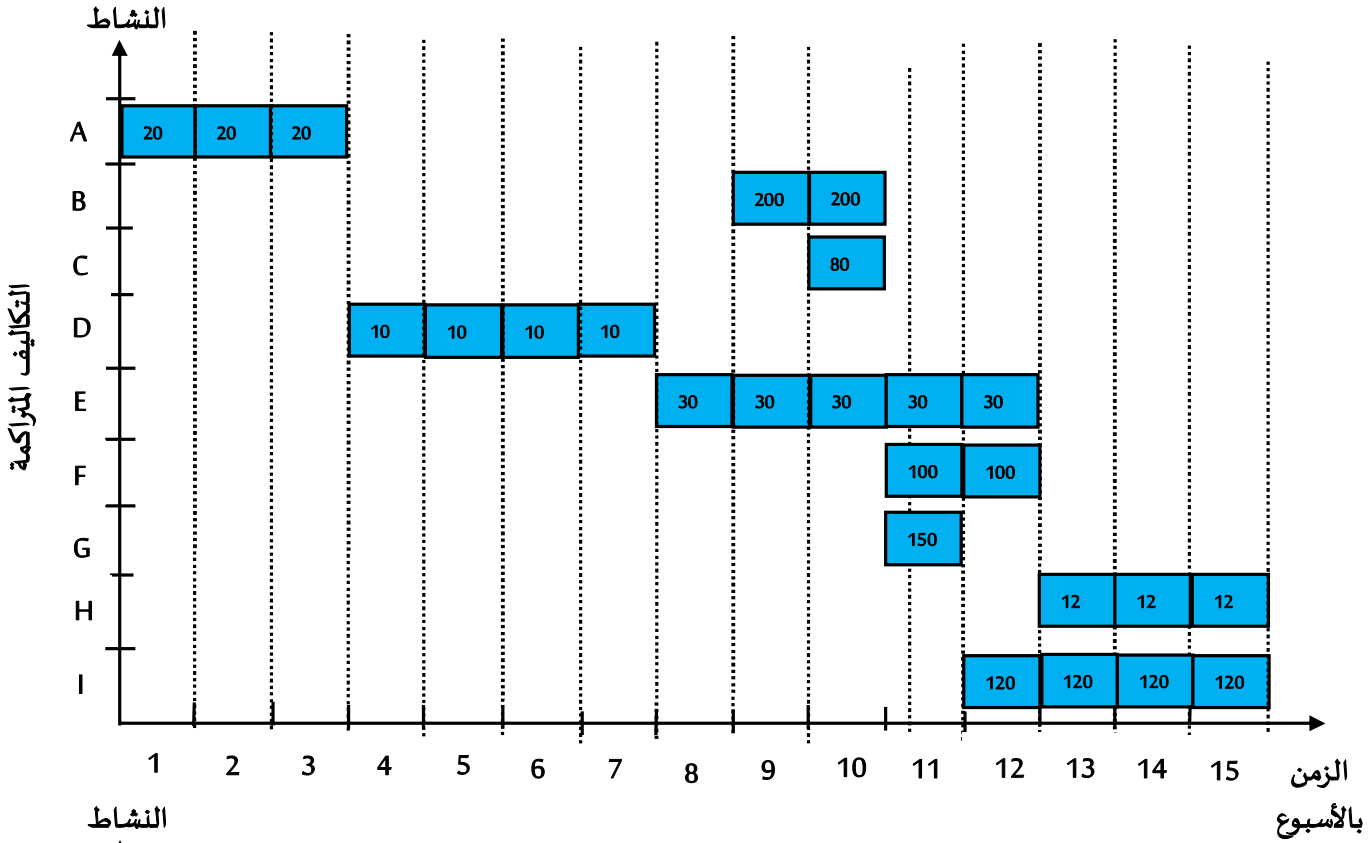
الشكل رقم 17: المدرج التكراري لتراكم التكاليف حسب ESi



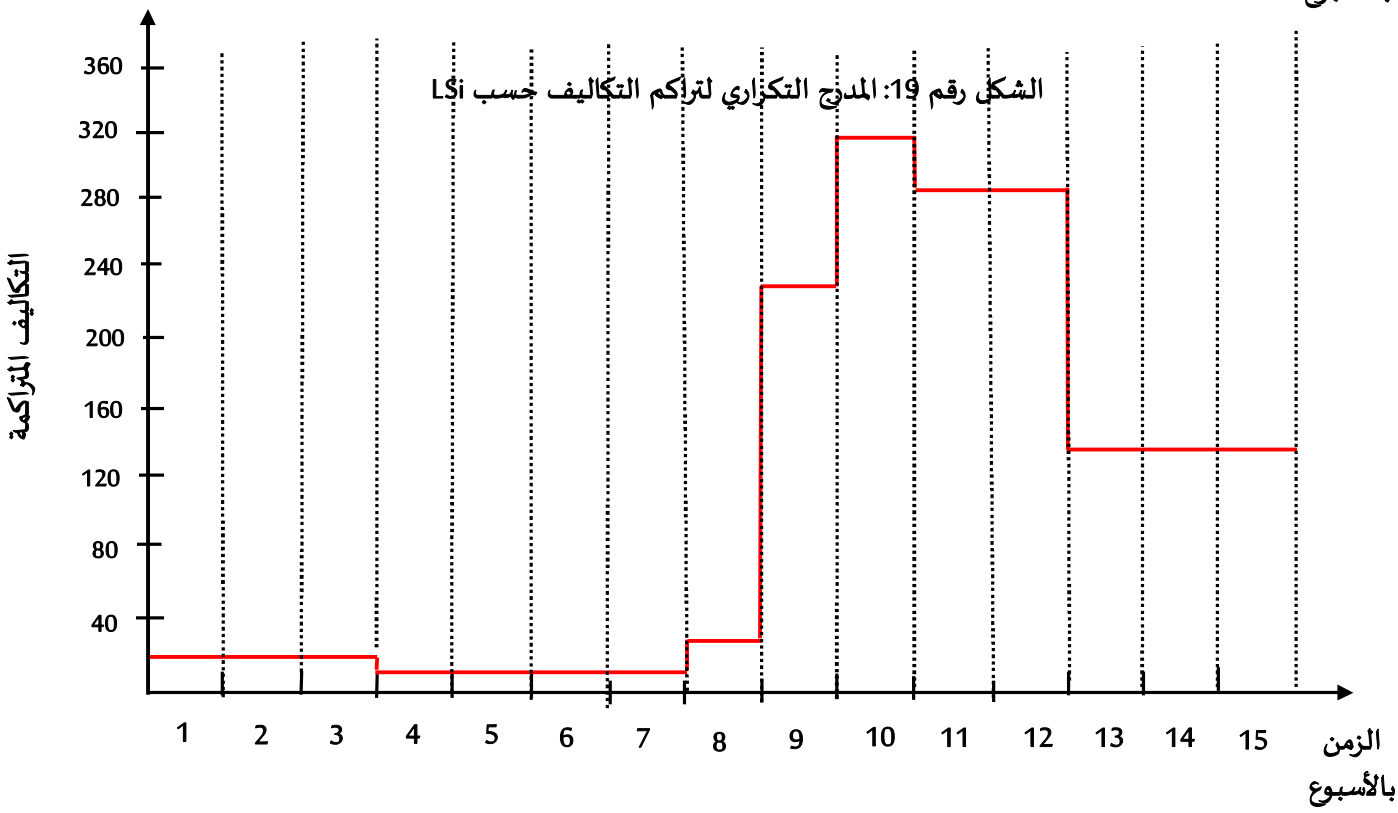
المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على الجدول رقم (06)الخاص بتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi

نلاحظ من خلال الشكل أن النشاط A يتطلب 20 ألف ون في الأسبوع الأول، ويتطلب كذلك النشاط B ما مقداره 200 ألف ون في الأسبوع الأول، أي أنه في نهاية الأسبوع الأول يتم إنفاق ما مقداره 220 ألف ون، وفي الأسبوع الثاني يتم كذلك إنفاق ما مقداره 220 ألف ون، بمعنى أنه في نهاية الأسبوعين معا يتم إنفاق 440 ألف ون، وهكذا...، فمثلا في الأسبوع السادس يتم إنفاق ما مقداره 230 ألف ون (النشاط D يتطلب 10 آلاف ون، بينما يتطلب النشاط F ما مقداره 100 ألف ون، كما يتطلب النشاط I ما مقداره 120 ألف ون)، وبالتالي مع نهاية الأسبوع السادس وبدء من الأسبوع الأول يتم إنفاق ما مقداره 1040 ألف ون، وعند نهاية المشروع في الأسبوع الخامس عشر(15) يتم إنفاق 1596 ألف ون.

الشكل رقم (18): مخطط غانت لتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi



الشكل رقم 19: المدرج التكراري لتراكم التكاليف حسب LSi



المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على الجدول رقم (07)الخاص بتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi

نلاحظ من خلال الشكل السابق أن البداية المبكرة للنشاط A تساوي بدايته المتأخرة، وبالتالي يبدأ من الأسبوع الأول إلى غاية الأسبوع الثالث بإنفاق 20 ألف ون لكل أسبوع، بينما النشاط B يبدأ حسب بدايته المتأخرة، أي في الأسبوع التاسع، أما عن مدة تنفيذ هذا النشاط فتستغرق نفس الزمن المتوقع والمقدر بأسبوعين، كما يبدأ الإنفاق بـ 200 ألف ون ابتداء من الأسبوع التاسع حسب زمن البداية المتأخر، وعند حساب التكاليف المتراكمة للنشاطين A وB بالنسبة للأسبوع الأول نجدها تساوي 20 ألف ون.

يكمن الفرق بين توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وتوزيعها حسب زمن البداية المتأخر LSi في مقدار التمويل اللازم للمشروع خلال الأسابيع الأولى، ففي توزيع التكاليف حسب ESi كان مقدار التمويل اللازم في الأسبوع الأول هو 220 ألف ون بينما في توزيع التكاليف حسب LSi كان مقدار التمويل اللازم في نفس الأسبوع يقدر بـ 20 ألف ون.

نلاحظ أنه في كلا الحالتين سيتم انجاز المشروع في الوقت المحدد وهو 15 أسبوعا، ولا يوجد فرق من حيث الأثر على وقت انجاز المشروع، إلا أن الفرق يظهر في مواعيد الحاجة إلى الأموال اللازمة لتنفيذ كل نشاط، وتعتبر الميزانية التقديرية للتكاليف على أساس البداية المبكرة أفضل من الميزانية التقديرية للتكاليف على أساس البداية المتأخرة من حيث المرونة التي تمنحها البداية المبكرة في البحث عن مصادر تمويل لأي نشاط يعاني من عجز طارئ في التمويل[1].

5- تحليل التكاليف وتحديد مقدار الوفرات المالية

انطلاقا من الجدولين السابقين الخاصين بتوزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi، يمكن تحليل التكاليف وتحديد مقدار الوفرات المالية المتحققة من خلال المقارنة بين التكاليف المتراكمة حسب كل من ESi و LSi ، كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول رقم (08): توزيع التكاليف حسب زمن البداية المتأخر LSi

الأسابيع	التكاليف المتراكمة حسب ESi	التكاليف المتراكمة حسب LSi	الوفرات المالية المحققة
1	220	20	200
2	440	40	400
3	460	60	400
4	550	70	480
5	810	80	730
6	1040	90	950
7	1170	100	1070

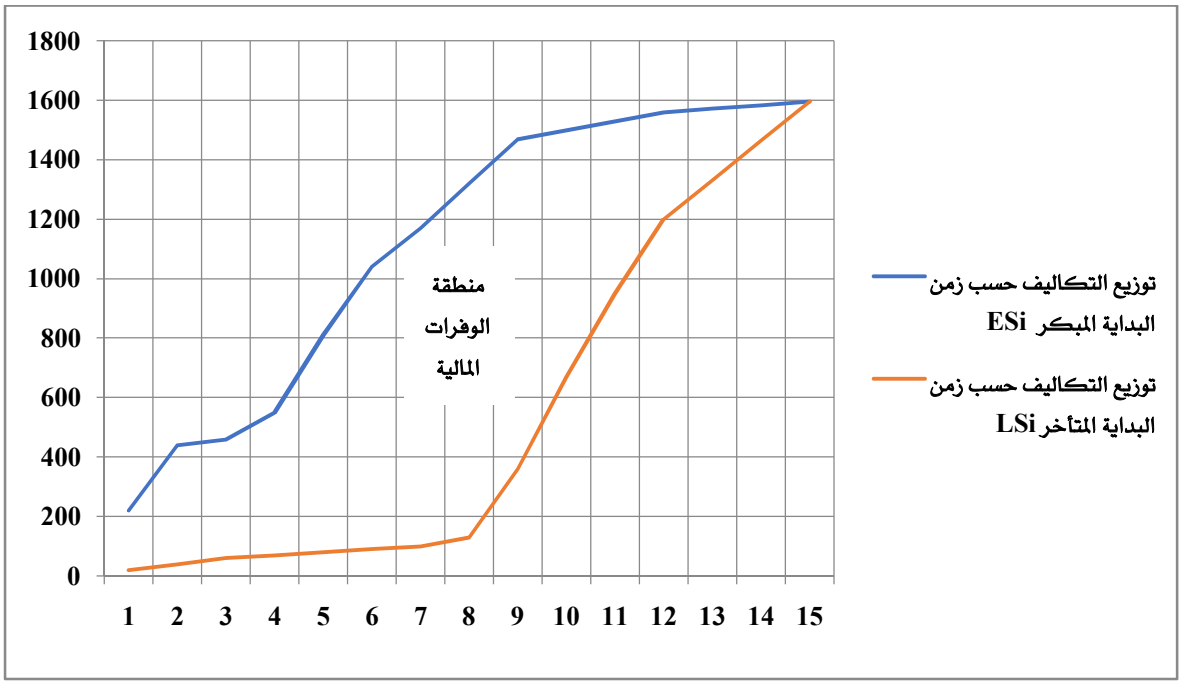
[1] . تلي سيف الدين: مرجع سابق، ص 282.

8	1320	130	1190
9	1470	360	1110
10	1500	670	830
11	1530	950	580
12	1560	1200	360
13	1572	1332	240
14	1584	1464	120
15	1596	1596	0

المصدر: مؤيد الفضل: مرجع سابق، ص 386. نقلا عن عابد علي: مرجع سابق، ص 242

يمكن ترجمة هذا الجدول إلى رسم بياني يحدد منطقة الوفرات المالية كالتالي:

الشكل رقم (20): تحديد منطقة الوفرات المالية حسب ESi وLSi



المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على الجدول السابق.

نلاحظ من خلال الشكل السابق أنه عند رسم المنحنيين الخاصين بتوزيع التكاليف حسب كل من ESi وLSi نتحصل على منطقة تعرف باسم **منطقة الوفرات المالية**، التي يستطيع من خلالها مدير المشروع الاستفادة منها في المناورة بين ما هو متوفر من موارد مالية، بحيث يمكنه تأجيل استحقاقات التكاليف المستحقة إلى فترة لاحقة، في حين يمكنه الاستفادة منها في تمويل استحقاقات أخرى يتم تشغيلها في نفس الوقت.

2- الرقابة على التكاليف باستخدام بعض المؤشرات لمعرفة مدى تقدم انجاز المشروع

هناك بعض المؤشرات التي تستخدم في الرقابة على التكاليف لمعرفة مدى تقدم أو تأخر المشروع، نذكر منها:

2-1- نسبة التجاوز/ الفائض (TOU): يمكن حساب التجاوز (Overrun) أو الفائض (Underrun) عن الموازنة المقررة من المعلومات السابقة، وذلك لأي فترة يتم تحديدها، وبالتالي يتم حساب نسبة التجاوز أو الفائض من خلال التكلفة الفعلية المتراكمة للعمل المنجز (CAC) و تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز (CBC)، وذلك كما يلي[1] :

$$TOU = [(CAC - CBC)/ CAC \times 100\%]$$

-إذا كان الناتج موجبا كان هناك تجاوز عن الميزانية، بينما إذا كانت القيمة سالبة كان هناك نقص عن الموازنة المقررة.

2-2- معاملات الأداء performance indices: والمقصود بمعاملات الأداء هي العلاقات النسبية التي تستخدم في تحديد حالة المشروع، و هي على النحو التالي[2]:

- معامل أداء التكلفة CPI (Cost performance indices): يتم حسابه من خلال النسبة بين تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز (CBC) والتكلفة الفعلية المتراكمة للعمل المنجز (CAC)، كالتالي:

تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز/ التكلفة الفعلية المتراكمة للعمل المنجز.

أي:

$$CPI = CBC / CAC$$

تتم مقارنة مقدار العمل المنجز مع التكلفة الفعلية، فإذا كان:

- معامل أداء التكلفة أصغر من الواحد (CPI<1)، فهذا يعني أن التكلفة الفعلية المتراكمة قد فاقت تكلفة الموازنة المتراكمة، أي أن المشروع قد أنفق أكثر من المتحقق، مما يستوجب اتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة؛

- معامل أداء التكلفة أكبر من الواحد (CPI>1)، فهذا يعني أن التكلفة الفعلية المتراكمة اقل من تكلفة الموازنة المتراكمة.

---

[1] . عابد علي: مرجع سابق، ص 262.

[2] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 277-278.

- **معامل أداء الجدولة SPI (Schedule Performance Index)**: يتم حسابه من خلال النسبة بين تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز (CBC) وتكلفة الموازنة للعمل المجدول (CBS)، كالتالي:

تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز/ تكلفة الموازنة للعمل المجدول

أي:

$$SPI = CBC / CBS$$

تتم مقارنة مقدار العمل المنجز مع التكلفة الفعلية، فإذا كان:

- معامل أداء الجدولة (SPI<1)، فهذا يعني أن العمل المجدول متقدم على العمل المنجز أو المتحقق؛
- معامل أداء الجدولة (SPI>1)، فهذا يعني أن العمل المنجز أو المتحقق متقدم على العمل المجدول.

2-3- التباين في الجدولة SV (Schedule Variance): التباين في الجدولة هو عبارة عن مقياس مقدار التباين أو الانحراف بالزمن مابين تكلفة الموازنة المجدولة أو المخططة (CBS) وتكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز (CBC)، وتحسب كما يلي[1]:

$$SV = CBC - CBS$$

حيث، إذا كان:

- الانحراف إيجابي(CBC > CBS) ، يعني أن المشروع تأخر عن العمل المخطط له؛
- الانحراف سلبي(CBC < CBS)، يعني أن المشروع سبق العمل المخطط له؛

2-4- التباين في التكلفة CV (Cost Variance): هو عبارة عن الفرق بين تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز (CBC) والتكلفة الفعلية المتراكمة للعمل المنجز (CAC)، كالتالي[2]:

$$CV = CBC - CAC$$

حيث، إذا كان:

- الانحراف إيجابي(CBC > CAC) ، يعني أن تكلفة المشروع أقل من التكلفة المتوقعة؛
- الانحراف سلبي(CBC < CAC)، يعني أن المشروع قد تجاوز الميزانية التقديرية؛

[1] . عبد الستار محمد العلي: مرجع سابق، ص 277.

[2] . المرجع نفسه، ص 407.

مثال:

إذا كانت لديك المعطيات التالية:

CAC = 1200 UM, CBC= 800 UM, CBS= 1000 UM, TBC= 2000 UM.

المطلوب

- أحسب مؤشرات الرقابة على التكاليف وعلق عليها؟.

الحل

- حساب مؤشرات الرقابة على التكاليف والتعليق عليها.

1- نسبة التجاوز/ الفائض (TOU)

لدينا:

$$TOU= [(CAC - CBC)/ CAC \times 100\%]$$

$$TOU= [(1200 - 800)/ 1200 \times 100\%]$$

$$TOU= 33.33\%$$

نسبة التجاوز موجبة، وبالتالي هناك تجاوز أو فائض لتكلفة المشروع عن الميزانية المقررة.

2- معاملات الأداء

- معامل أداء التكلفة CPI

لدينا: $CPI= CBC / CAC$

$$CPI= 800 / 1200$$

$$CPI= 0.66$$

- معامل أداء التكلفة أصغر من الواحد (CPI<1)، فهذا يعني أن التكلفة الفعلية المتراكمة قد فاقت تكلفة الموازنة المتراكمة، أي أن المشروع قد أنفق أكثر من المتحقق، مما يستوجب اتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.

- معامل أداء الجدولة SPI

لدينا: $SPI= CBC / CBS$

$$SPI= 800 / 1000$$

$$SPI=0.8$$

- معامل أداء الجدولة (SPI<1)، فهذا يعني أن العمل المجدول متقدم على العمل المنجز أو المتحقق.

3- التباين في الجدولة SV

لدينا: $SV= CBC - CBS$

SV= 800 - 1000

SV= - 200

- الانحراف سلبي(CBC < CBS)، يعني أن المشروع سبق العمل المخطط له؛

4- التباين في التكلفة CV

لدينا: CV= CBC - CAC

CV= 800 - 1200

CV= - 400

- الانحراف سلبي(CBC < CAC)، يعني أن المشروع قد تجاوز الميزانية التقديرية؛

أسئلة المحور السابع

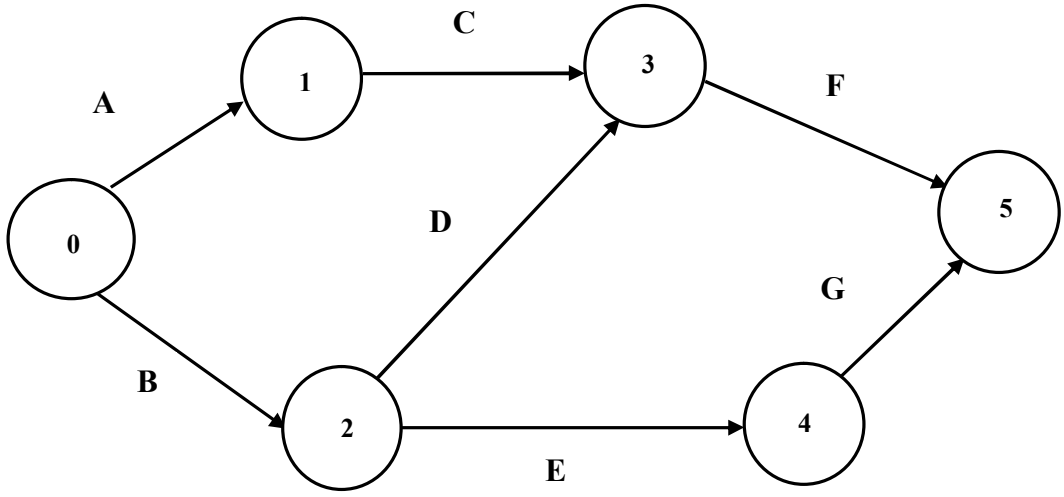
السؤال الأول

اشرح المصطلحات التالية:

- القيمة المكتسبة، هندسة القيمة، التقدير ثلاثي النقاط، التقدير المتشابه؟.

السؤال الثاني

لتكن لدينا الشبكة الخاصة بأحد المشاريع كالتالي:



وبافتراض توفر المعطيات الخاصة بهذا المشروع من زمن متوقع والتكاليف التقديرية الخاصة بكل نشاط حسب الجدول التالي:

النشاط	الزمن المتوقع / الأسبوع	تكلفة كل نشاط/ و.ن
A	4	20000
B	6	18000

C	2	10000
D	3	15000
E	5	10000
F	4	16000
G	1	6000

المطلوب:

1- حدد المسار الحرج ومدة انجاز المشروع؟.

2- قم بإعداد جدول المراقبة الزمنية لهذا المشروع مع توضيح ESi وLSi ؟.

3- قم بإعداد جدول توزيع التكاليف حسب زمن البداية المبكر ESi وزمن البداية المتأخر LSi ؟.

4- أرسم مخطط غانت والمدرج التكراري للتكاليف حسب كل من ESi وLSi ؟.

5- حلل التكاليف وحدد مقدار الوفرات المالية؟.

السؤال الثالث

لتكن لديك المعطيات الخاصة بتكاليف أحد المشاريع، مدونة في الجدول التالي:

النشاط	CAC	CBC	CBS	SV	CV	SPI	CPI
A	100	100	100	...	...	...	...
B	70	64	64	...	...	...	...
C	97	96	96	...	...	...	...
D	12	14	16	...	...	...	...
E	30	18	36	...	...	...	...
F	110	33	84	...	...	...	...
G	45	40	40	...	...	...	...
H	28	24	20	...	...	...	...
I	22	24	24	...	...	...	...
J	16	16	32	...	...	...	...
المشروع	...	...	...	...	...	...	...

المطلوب

1- أكمل بيانات الجدول؟.

2- قم بتحليل الجدول والتعليق عليه؟.

المحور الثامن

إدارة مخاطر المشروع

الأهداف التعليمية

نهدف من خلال هذا المحور إلى تحقيق الأهداف التعليمية التالية:

- التعرف على أنواع المخاطر التي تتعرض لها المشاريع؛
- معرفة كيفية إدارة مخاطر المشاريع، خاصة في ظل ظروف عدم التأكد التي تواجه مختلف المشاريع؛
- فهم استراتيجيات الاستجابة للمخاطر التي تواجه المشاريع.

المحور الثامن: إدارة مخاطر المشروع

تعمل إدارة مخاطر المشروع على تحديد أنواع المخاطر وإيجاد الحلول لها لتطبيقها عند وقوع المخاطر، ويتم ذلك من خلال التحكم في هذه المخاطر وتهيئة كل الظروف التي تؤدي إلى منع حدوثها، فالمديرون والقائمون على المشروع يجب أن تكون لهم الرؤية المستقبلية للتهديدات التي قد تعترض المشروع.

أولا: مفهوم مخاطر المشروع وأنواعها

1- مفهوم مخاطر المشروع

تعرف المخاطر(Risk) على أنها مفهوم يستخدم لقياس حالات عدم التأكد في عمليات التشغيل والتنفيذ التي تؤثر على قدرة المنظمة في تحقيق أهداف المشروع المسطرة[1].

كما تعرف المخاطر أيضا على أنها حوادث أو ظروف غير مؤكدة، إذا حدثت تكون لها آثار سلبية على أهداف المشروع[2].

كما يمكن تعريف المخاطر على أنها إمكانية حدوث شيء خطير نتيجة عدم توقع مخرجات العملية التي نقوم بتنفيذها بسبب ظروف عدم التأكد المحيطة بعملية انجاز المشروع، أو هي عبارة عن أي حدث أو وضع معين يمكن أن يكون له تأثيرا سلبيا على مخرجات المشروع.

2- أنواع مخاطر المشروع

نتيجة لعوامل البيئة المتغيرة وما يتبعها من تطورات تكنولوجية أضفت صفة التغيير على منظمات الأعمال وما تمثله تلك المنظمات من وحدات أعمال أو مشاريع أو خطوط إنتاج، أو شركات ومكاتب لتقديم الخدمات، جعلتها تتعرض إلى أنواع عديدة من المخاطر منها ما تعلق ببيئة الأعمال ومنها ما تعلق بالسياسات الاقتصادية في البلد ومنها ما هم مرتبط بالحياة الاجتماعية، هذا من جهة ومن جهة أخرى قد تكون المخاطر نفسها متجددة أو ثابتة، وعليه تعددت تصنيفات المخاطر، وبشكل عام يمكن ذكر المخاطر التي تتعرض لها المشاريع فيما يلي[3]:

2- 1 - **المخاطر المالية:** وهي المخاطر التي تتعلق بتدفق النقد، متطلبات الميزانية، الالتزامات الضريبية، إدارة الحسابات الدائنة والمدينة؛

2-2- **المخاطر التنظيمية:** ويقصد بها المخاطر المتعلقة بمتطلبات الأعمال الداخلية، مثل: تحسين الهيكل والثقافة التنظيمية، وشؤون الأفراد العاملين وربطها بالعمليات الفاعلة للعمل؛

---

[1] . حسين جاسم فلاح: **اعتماد إطار إدارة مخاطر المشروع (ERM) لتأكيد جودة الرقابة**، مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والإدارية،العدد 17، جامعة واسط، العراق، 2015، ص 11.

[2] . هيثم علي حجازي: **مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، ط2، 2015، ص 179.

[3] . نغم حسين نعمة، سلوى صالح علي: **تحليل مخاطر المشروعات وفق نظام إدارة المشاريع الاحترافية- دراسة حالة في شركة المنصور العامة للمقاولات الإنشائية**، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، العدد 96، المجلد 23، العراق، 2017، ص 88.

2-3- **المخاطر القانونية:** وتشمل مخاطر الالتزام بالمتطلبات القانونية، مثل: التعليمات والتشريعات والمعايير ومتطلبات التعاقد، كما تتضمن أيضا السياسات والإجراءات والتوقعات التي قد تحددها العقود والزبائن أو البيئة الاجتماعية؛

2-4- **مخاطر العمليات:** وتتضمن المخاطر المتعلقة بالأنشطة المتعلقة بالموارد المادية ومتطلبات الدعم في عمليات المشاريع التي تؤدي إلى التطور الناجح وتسليم المنتجات والخدمات؛

2-5- **المخاطر التجارية:** وهي المخاطر المتعلقة بأعمال السوق التي ترتبط بنمو الأعمال والتنويع والتفوق التجاري وإمكانية نجاح ونمو الخدمات والمنتجات على أساس قاعدة الزبائن؛

2- 6- **مخاطر الأمان:** وهي المخاطر المتعلقة بسلامة العاملين وتحقيق الأمان لكل فرد يرتبط بالعمل وسلامة مكان العمل والسلامة العامة، وسلامة المنتجات والخدمات المقدمة؛

2-7- **المخاطر الإستراتيجية:** وهي المخاطر المرتبطة بالتخطيط للموارد المطلوبة لتأسيس وتوسيع ونمو الأعمال؛

2-8- **مخاطر المعدات:** وتشمل المخاطر المتعلقة بالعمليات العامة للمعدات، كالصيانة الملائمة والتجديد وإمكانية الاستفادة منها؛

2-9- **مخاطر الأمن:** ويقصد بها المخاطر المتعلقة بالأمن العام للعمل، ويشمل الموجودات والعاملين وأمن المعلومات والحقوق الفكرية والتكنولوجية للأفراد؛

2-10- **مخاطر السمعة:** وهي المخاطر التي تهدد سمعة المنظمة، وتتعلق بسلوك المنظمة ككل، وترتبط بالمنتجات والخدمات وسلوك المستعملين والأفراد الآخرين المرتبطين بالعمل؛

2-11- **مخاطر تسليم الخدمات والمنتجات:** وتشمل المخاطر التي تتضمن جودة الخدمة أو السلعة المقدمة وطريقة عرضها وتقديمها وردود الفعل بعد تقديم الخدمات والمنتجات؛

2-12- **المخاطر التكنولوجية:** وتشمل مخاطر إدارة وصيانة وتحديث التكنولوجيا وتطبيقها؛

2-13- **مخاطر إدارة أصحاب المصالح:** وهي المخاطر المتعلقة بتحديد وتأسيس والمحافظة على علاقات جيدة ومناسبة مع أصحاب المصالح الداخليين والخارجيين جميعا.

ثانياً: مفهوم إدارة مخاطر المشروع

تعرف إدارة المخاطر (Risk Management) على أنها عبارة عن الأنشطة التي تؤدي إلى منع وقوع الخسائر، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات المركبة التي تهدف إلى تقديم المساعدة للعاملين لاتخاذ قرار صحيح في وقت صحيح من أجل تحديد المخاطر وتصنيفها ومن ثم السيطرة والتحكم فيها[1].

[1] . انتصار كاظم الجيلاوي، أنفال ناضل محمد: **تطبيق متطلبات إدارة الجودة الشاملة في إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية في العراق**، مجلة الهندسة، العدد 6، المجلد 22، العراق، جوان 2016، ص 4.

كما تعرف إدارة المخاطر على أنها تحديد التهديدات المحتملة على المشروع واحتمال وقوعها، وذلك من خلال اتخاذ الإجراءات المناسبة لمعالجة هذه التهديدات والتحقق من احتمالات حصولها، حيث أن دراسة هذه الاحتمالات تؤدي إلى اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من حدوث هذه المخاطر[1].

وتعرف إدارة المخاطر أيضا بأنها تنظيم متكامل يهدف إلى مجابهة المخاطر بأفضل الوسائل وأقل التكاليف، وذلك عن طريق: اكتشاف المخاطر، تحليلها، قياسها وتحديد وسائل مواجهتها ومعالجتها ثم اختيار أنسبها وأفضلها[2].

إدارة المخاطر هي التطبيق المنظم لسياسات وإجراءات وممارسات الإدارة ومهمة تحديد وتحليل وتقييم ومعالجة ورقابة المخاطر[3].

بناء على ما سبق يمكن القول أن إدارة مخاطر المشروع تشمل عمليات تنفيذ التخطيط لإدارة المخاطر وتحديدها وتحليلها والتخطيط للاستجابة لها ومتابعة المخاطر في المشروع. وتشمل أهداف إدارة مخاطر المشروع زيادة احتمالات وآثار الأحداث الإيجابية وتقليل احتمالات وآثار الأحداث السلبية في المشروع.

وبعبارة أخرى الهدف من إدارة المخاطر هو تقليل المخاطر المحتملة قدر الإمكان، وفي نفس الوقت زيادة فرص النجاح المحتملة.

ثالثاً: مراحل إدارة المخاطر

تمر إدارة المخاطر بمجموعة من المراحل، نوجزها فيما يلي[4]:

1- تخطيط إدارة المخاطر (Risk Management Planning)

وضع خطة إدارة المخاطر هي عملية تحديد الطريقة التي يتم من خلالها تطبيق أنشطة إدارة المخاطر في المشروع، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تضمن أن تكون درجة ونوع ووضوح إدارة المخاطر متناسبة مع المخاطر، وأهمية المشروع بالنسبة للمنظمة، ولخطة إدارة المخاطر أهمية حيوية للتواصل مع كافة المعنيين والحصول منهم على الموافقة والدعم لضمان مساندة عملية إدارة المخاطر وتنفيذها بفعالية على مدار دورة حياة المشروع؛

---

[1] . المرجع نفسه، ص 4.

[2] . تمام سلمان خضر، مروة بدر يوسف: **تأثير إدارة المخاطر في أداء المشروع- دراسة تطبيقية لمشروع بنايتي الشركة العامة للتجهيزات الزراعية أحد تشكيلات وزارة الزراعة العراقية**، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد 56، العراق، 2018، ص 150.

[3] . زكريا مطلك الدوري، يعرب عدنان حسين: **إدارة المخاطر في المشاريع الصغيرة والمتوسطة من منظور استراتيجي**، المؤتمر العلمي الدولي السابع حول إدارة المخاطر واقتصاد المعرفة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة، الأردن، 2007، ص 6.

[4] . Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 309.

2- تحديد المخاطر (Risk Identification)

تحديد المخاطر هي عملية تحديد المخاطر التي قد تؤثر على المشروع وتوثيق خصائصه المميزة، والميزة الأساسية لهذه العملية هي توثيق المخاطر القائمة والمعرفة والقدرة التي توفرها لفريق المشروع لاستباق الأحداث؛

3- التحليل النوعي للمخاطر (Qualitative Risk Analysis)

إجراء التحليل النوعي للمخاطر هي عملية إخضاع المخاطر حسب أولوياتها لمزيد من التحليل أو الإجراءات عن طريق تقييم احتمالية حدوثها وتأثيرها والجمع بينهما، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تتيح لمديري المشاريع الحد من مستوى عدم اليقين والتركيز على المخاطر ذات الأولوية العالية؛

4- التحليل الكمي للمخاطر (Quantitative Risk Analysis)

إجراء التحليل الكمي للمخاطر هي عملية القيام بتحليل عددي لتأثير المخاطر التي تم الكشف عنها على أهداف المشروع ككل، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تنتج المعلومات الكمية للمخاطر لدعم اتخاذ القرار من أجل الحد من عدم التأكد في المشروع؛

5- تخطيط الاستجابة للمخاطر (Risk Response Planning)

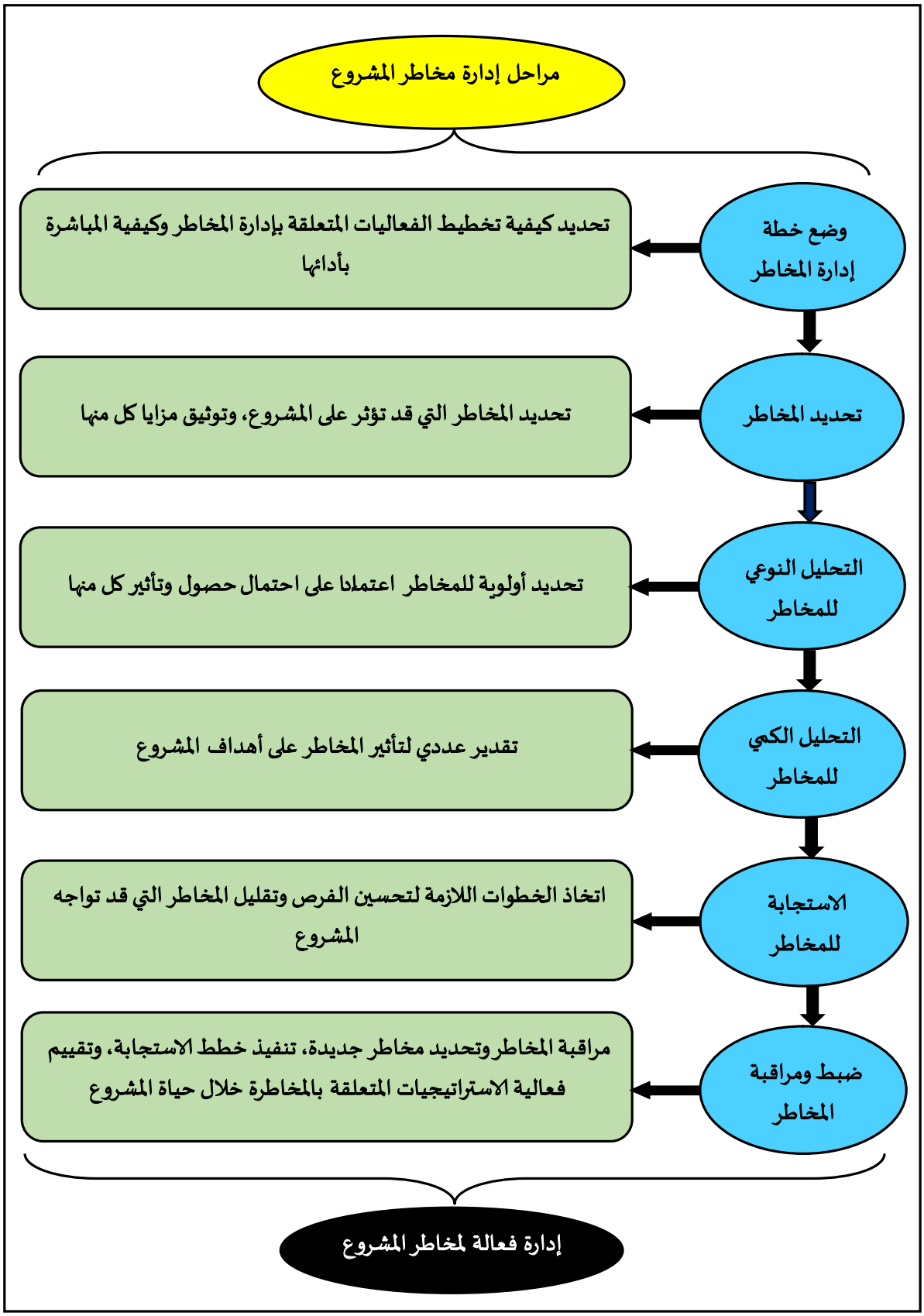
وضع خطة الاستجابة للمخاطر هي عملية وضع للخيارات والإجراءات بهدف تحسين الفرص والتقليل من المخاطر التي تهدد المشروع، والميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تتناول المخاطر حسب أولويتها، مع إدراج الموارد والأنشطة في الميزانية والجدول الزمني وخطة إدارة مشروع حسب الحاجة؛

6- ضبط ومراقبة المخاطر (Risk Monitoring and Controlling)

ضبط ومراقبة المخاطر هي عملية تنفيذ خطط لمواجهة المخاطر، وتعقب المخاطر المحددة، ومتابعة المخاطر المتبقية، وتحديد المخاطر الجديدة، وتقييم مدى فاعلية عملية التعامل مع المخاطر خلال المشروع بأسره، الميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تحسن كفاءة الاقتراب من المخاطر خلال دورة حياة المشروع بشكل مستمر لتحسين مواجهة المخاطر.

يمكن تلخيص مراحل إدارة المخاطر في الشكل التالي:

الشكل رقم (21): مراحل إدارة مخاطر المشروع



المصدر: من إعداد الباحث، اعتمادا على ما سبق.

رابعاً: استراتيجيات الاستجابة للمخاطر

توجد ثلاث استراتيجيات تتعامل مع التهديدات أو المخاطر التي لها آثار سلبية على أهداف المشروع في حالة وقوعها، وهي التفادي والتحويل والتخفيف، ويمكن استخدام الإستراتيجية الرابعة ألا وهي القبول مع المخاطر السلبية أو التهديدات فضلا عن المخاطر الإيجابية أو الفرص، ولكل إستراتيجية من هذه الاستراتيجيات الخاصة بالاستجابة للمخاطر تأثير فريد ومتفاوت على حالة المخاطرة، ويجب اختيار هذه الاستراتيجيات لمطابقة احتمالية وأثر المخاطر على أهداف المشروع العامة، وتعد استراتيجيات التفادي والتخفيف استراتيجيات جيدة للمخاطر الحرجة التي لها أثر مرتفع، بينما تفيد استراتيجيات التحويل والقبول في التهديدات الأقل حرجا وذات الأثر المنخفض بشكل عام، ويمكن ذكر الاستراتيجيات الأربع للتعامل مع المخاطر السلبية أو التهديدات فيما يلي[1]:

1- إستراتيجية التفادي: تفادي المخاطر هي إحدى استراتيجيات الاستجابة للمخاطر التي يقوم بموجبها فريق المشروع بالتصرف للقضاء على التهديد أو حماية المشروع من أثره، وهي تنطوي عادة على تغيير خطة إدارة المشروع للقضاء على التهديد بالكامل، ويمكن لمدير المشروع كذلك عزل أهداف المشروع عن أثر المخاطرة أو تغيير الهدف المهدد بالخطر، وتشمل هذه الإستراتيجية مد الجدول الزمني أو تغيير الإستراتيجية أو تقليل النطاق، ومن أكثر استراتيجيات التفادي شدة هي إيقاف المشروع بالكامل، ويمكن تفادي بعض المخاطر التي تنشأ مبكرا في المشروع من خلال توضيح المتطلبات أو الحصول على معلومات أو تحسين الاتصال أو استقدام الخبرات؛

2- إستراتيجية التحويل: تحويل المخاطر هي إحدى استراتيجيات الاستجابة للمخاطر، يقوم بموجبها فريق المشروع بتحويل أثر أحد التهديدات إلى جهة أخرى مع أحقيتهم للاستجابة، فتحويل المخاطرة ما هو سوى منح مسؤولية إدارة الخاطرة لطرف آخر وليس القضاء عليها، ولا يعني التحويل إلى نزع أحقية المخاطرة بتحويلها إلى مشروع لاحق أو شخص آخر دون معرفته أو موافقته، وإنما ينطوي تحويل المخاطرة دائما على سداد علاوة مخاطرة للطرف الذي يتولى المخاطرة بشكل مباشر، ويكون تحويل المسؤولية القانونية بشأن المخاطرة أكثر فعالية عند التعامل مع التعرض لمخاطر مالية، وقد تختلف أدوات التحويل وتشمل على سبيل المثال لا الحصر: استخدام التأمين والضمانات وسندات الأداء وغيرها، ويمكن استخدام العقود أو الاتفاقيات لنقل المسؤولية القانونية بشأن مخاطر بعينها إلى الغير، على سبيل المثال حينما يتمتع المشتري بإمكانات لا يمتلكها البائع، فقد يكون من الفطنة تحويل بعض الأعمال ومخاطرها المتزامنة مرة أخرى إلى المشتري بصورة تعاقدية، وفي عدة

[1]. Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, op.cit, p 344- 345.

حالات، يمكن تحويل مخاطرة التكلفة إلى المشتري من خلال عقد تكلفة إجمالية، بينما يمكن تحويل المخاطرة إلى البائع من خلال عقد محدد السعر.

3- إستراتيجية التخفيف: تخفيف المخاطر هي إحدى استراتيجيات الاستجابة للمخاطر، يقوم بموجبها فريق المشروع بالتصرف لتقليل احتمال وقوع المخاطرة والتخفيف من آثارها، وهي تفيد ضمنا تقليل احتمال و/أو أثر المخاطرة السلبية لتكون في نطاق الحدود الفاصلة المقبولة، ويعتبر اتخاذ إجراء مبكر لتقليل احتمال و/أو أثر المخاطرة التي تحدث في المشروع أمر أكثر فعالية من محاولة إصلاح التلف بعد وقوع المخاطرة، ومن أمثلة إجراءات التخفيف تبني عمليات أقل تعقيدا، أو إجراء مزيد من الاختبارات، أو اختيار مورد أكثر استقرارا، وقد تتطلب عملية التخفيف إجراء تطوير نمطي لتقليل مخاطر زيادة الحجم من خلال نموذج قائم على مقياس أساسي خاص بعملية أو منتج، وفي حالة تعذر تقليل الاحتمالات، قد تقوم استجابة التخفيف بمجابهة أثر المخاطرة من خلال استهداف الروابط التي تحدد درجة الخطورة، فعلى سبيل المثال، قد يؤدي تكرار التصميم في النظام إلى تقليل الأثر الناتج عن فشل المكون الأصلي؛

4- إستراتيجية القبول: قبول المخاطرة هي إحدى استراتيجيات الاستجابة للمخاطر التي يقرر بموجبها فريق المشروع الاعتراف بالمخاطرة وعدم اتخاذ أي إجراء إلا إذا وقعت المخاطرة، ويتم استخدام هذه الإستراتيجية عندما يتعذر مجابهة مخاطرة بعينها بأية وسيلة أخرى أو عندما تكون فعالة من حيث التكاليف، وتشير هذه الإستراتيجية إلى اتخاذ فريق المشروع قرار بعدم تغيير خطة إدارة المشروع للتعامل مع مخاطرة أو أنه غير قادر على تحديد أية إستراتيجية أخرى مناسبة للاستجابة. ويمكن أن تكون هذه الإستراتيجية إما سلبية أو فعالة، ولا يتطلب القبول السلبي اتخاذ أي إجراء باستثناء توثيق الإستراتيجية مع ترك فريق المشروع للتعامل مع المخاطر وقت وقوعها ومراجعة التهديد بصورة دورية لضمان عدم تغيره بشكل كبير، ومن أكثر استراتيجيات القبول الفعال شيوعا هو إعداد احتياطي الطوارئ بما في ذلك مقدار الوقت والأموال أو الموارد المطلوبة للتعامل مع المخاطر.

أسئلة المحور الثامن

السؤال الأول

- ما لفرق بين مخاطر الأمان ومخاطر الأمن التي تعترض المشاريع؟.

السؤال الثاني

- اشرح أهم الخطوات اللازمة لإدارة مخاطر المشروع بصورة فعالة؟.

السؤال الثالث

- ما لفرق بين إستراتيجية نقل المخاطر وإستراتجية تحويل المخاطر ؟.

السؤال الرابع

- من بين أدوات التحليل الكمي لمخاطر المشروع نجد شجرة اتخاذ القرار، اشرح ذلك ؟.

خاتمة

لقد شملت هذه المطبوعة على ثمانية (8) محاور أساسية، إلى جانب المقدمة والخاتمة، حيث تناول المحور الأول من هذه المطبوعة مدخل عام إلى إدارة المشاريع من خلال التطرق في البداية إلى مفهوم المشروع، خصائصه وأبعاده، ثم التطرق لأهداف المشروع وأهم أنواع المشاريع، وفي الأخير تناولنا دورة حياة المشروع ودراسة جدواه الاقتصادية. أما المحور الثاني من هذه المطبوعة فقد اهتم بمفهوم وخصائص إدارة المشاريع، حيت تم التطرق في البداية إلى مفهوم إدارة المشاريع وأهم خصائصها، ثم تناولنا العلاقة بين إدارة المشاريع وإدارة البرنامج وإدارة حافظات المشروع، وركزنا فيها على الفرق بين المشروع الفرعي، البرنامج وحافظة المشروع، لنختم المحور بأهم عوامل نجاح وفشل إدارة المشاريع. وفي المحور الثالث تناولنا مراحل وعمليات إدارة المشاريع من خلال تحديد مراحل إدارة المشاريع، والمتمثلة في مرحلة التخطيط والجدولة، مرحلة التنظيم، مرحلة التوجيه ومرحلة الرقابة، إضافة إلى عمليات إدارة المشروع،حيث يتم تصنيف عمليات إدارة المشروع حسب طبيعة عمليات إدارة المشروع من حيث التكامل بين العمليات وتفاعلاتها والأغراض التي تخدمها إلى خمس فئات تعرف باسم مجموعات عملية إدارة المشروع أو مجموعات العملية، بدء بعمليات البدء والتخطيط، مرورا بعمليات التنفيذ والمتابعة والتحكم، ووصولا لمرحلة إغلاق المشروع، ثم تطرقنا في آخر المحور إلى التفاعل بين عمليات إدارة المشار يع. أما المحور الرابع فقد تناولنا فيه التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع، حيث تطرقنا فيه في البداية إلى تخطيط المشاريع من حيث المفهوم، الأهمية، الأهداف، المراحل والمعوقات، ثم تناولنا جدولة المشاريع، حيث تطرقنا فيها إلى مفهوم جدولة المشاريع وأهدافها، وأهم المفاهيم المستخدمة في جدولة المشاريع وكيفية رسم شبكة المشروع مع إعطاء أمثلة لتبسيط المعلومات للطالب ومساعدته على استيعابها بسهولة، وفي آخر هذا المحور تطرقنا إلى تقنيات جدولة المشاريع. أما في المحور الخامس فقد تطرقنا فيه إلى إدارة موارد المشروع من حيث مفهومها وتصنيفاتها، جدولة واستخدام الموارد، إدارة كل من الوقت، التكلفة والموارد البشرية. وفي المحور السادس من هذه المطبوعة تناولنا الرقابة على زمن المشروع، حيث تطرقنا في البداية إلى الرقابة على زمن المشروع باستخدام تقنية المسار الحرج مع توضيح ذلك بأمثلة وتمارين تطبيقية، ثم تناولنا في نهاية المحور الرقابة على زمن المشروع باستخدام تقنية مراجعة وتقييم برامج المشروعات مع التوضيح دائما بأمثلة تطبيقية. أما في المحور السابع فقد تناولنا فيه الرقابة على تكلفة المشروع، حيث تطرقنا في البداية إلى تقدير تكاليف المشروع، ثم إلى كيفية الرقابة على تكاليف المشروع، سواء باستخدام تقنية (PERT/Cost) أو باستخدام بعض المؤشرات لمعرفة مدى تقدم انجاز المشروع، مع تدعيم كل ذلك بأمثلة تطبيقية لتبسيط المفاهيم لدى الطالب. وفي المحور الثامن والأخير من هذه المطبوعة فقد تناولنا إدارة مخاطر المشروع، من خلال التطرق لمفهوم مخاطر

المشروع وأنواعها، مفهوم إدارة مخاطر المشروع وأهم مراحلها، وختمنا المحور باستراتيجيات إدارة مختلف المخاطر التي تتعرض لها المشاريع.

قائمة المراجع

I. المراجع باللغة العربية

أولاً: الكتب

1- أبو شيخة نادر أحمد: **إدارة الوقت**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2009.

2- أحمد عبد الرحيم زردق، محمد سعيد بسيوني: **مبادئ دراسات الجدوى الاقتصادية**، بدون ذكر دار الطبع، مصر، 2011.

3- أحمد خير الدين موسى: **إدارة المشاريع المعاصرة منهج متكامل في دراسة إدارة المشاريع**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط1، عمان- الأردن2012.

4- بوقرة رابح: **بحوث العمليات**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية- مصر، 2009.

5- هيثم علي حجازي: **مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، ط2، 2015.

6- وليم.ر. دنكان، ترجمة عبد الحكم الخزامى: **دليل إدارة المشروعات**، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر، 2005.

7- الحكيم لطيف، عبد الجليل آدم المنصوري: **مدخل إلى بحوث العمليات**، دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا، 1987.

8- حسن إبراهيم بلوط: **إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية**، دار النهضة العربية، ط 1، بيروت- لبنان، 2002.

9- ياسر أحمد فرح: **إدارة الوقت مواجهة ضغوط العمل**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2007.

10- مؤيد الفضل: **تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة**، دار الوراق للنشر والتوزيع، ط1، عمان – الأردن، 2009.

11- مؤيد الفضل، محمود العبيدي: **إدارة المشاريع منهج كمي**، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2011.

12- محمد أيمن عبد اللطيف عشوش : **الأصول العلمية لدراسات جدوى مشاريع الاستثمار**، بدون ذكر دار النشر، الطبعة 3، الإصدار 5، القاهرة- مصر، 2017.

13-محمد راتول: **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، ط2، الجزائر، 2006.

14- محمد توفيق ماضي: **إدارة وجدولة المشاريع**، الدار الجامعية للنشر والطبع والتوزيع، الإسكندرية- مصر، 2014.

15- مصطفى يوسف كافي: **تقنيات دراسة الجدوى الاقتصادية**، دار رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق- سوريا، 2009.

16- صلاح الدين حسن السيسي: **دراسات الجدوى وتقييم المشروعات**، دار الفكر العربي، القاهرة- مصر، ط1، 2003.

17- صفوان محمد، عائض بن شافي: **التخطيط في الموارد البشرية**، دار اليازوري، عمان- الأردن، 2018.

18- عبد الحميد عبد المطلب: **دراسات الجدوى الاقتصادية واتخاذ القرارات الاستثمارية**، الدار الجامعية، الإسكندرية – مصر، 2000.

19- عبد الستار محمد العلي: **إدارة المشروعات العامة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان- الأردن، 2009.

20- عبد الغفار حنفي: **الإدارة المالية المعاصرة**، الدار الجامعية، الإسكندرية- مصر، 1996.

21- علي العلاونة ، محمد عبيدات: **بحوث العمليات في العلوم التجارية** ، دار المستقبل للنشر والتوزيع، ط1، عمان – الأردن ، 2000.

22- سهيلة عبد الله سعيد: **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**، دار حامد، ط1، عمان- الأردن، 2007.

23- سعد صادق: **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية، الإسكندرية- مصر، 2005.

24- رحيم حسين: **أساسيات نظرية القرار والرياضيات المالية**، مكتبة اقرأ، ط1، الجزائر، 2011.

25- رند عمران مصطفى: **بحوث العمليات والأساليب الكمية في صنع القرارات الإدارية**، ط6، فلسطين، 2016.

26- تريقورل يونغ: **المرجع في إدارة المشروعات**، ترجمة بهاء شاهين، مجموعة النيل العربية، القاهرة- مصر، 2005.

ثانياً: المذكرات والأطروحات

1- زهية حوري: **تقييم المشروعات في البلدان النامية باستخدام طريقة الآثار**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة منتوري- قسنطينة، الجزائر، 2007.

2- زميت فؤاد: **تقنيات إدارة المشاريع باستعمال التحليل الشبكي-دراسة تطبيقية لمشروع تهيئة مباني إدارية لبلدية حسناوة ولاية برج بوعريريج**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم التجارية، جامعة المسيلة، 2012.

3- عابد علي: **دور التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي-دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية بتيارت**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، 2011.

4- شاقور سعاد: **تقييم فعالية الربحية التجارية للمشروع الاستثماري باستخدام معيار VAN - دراسة حالة البنك الوطني الجزائري**، مذكرة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم التجارية- تخصص: مالية، جامعة الجزائر، 2004- 2005.

5- تلي سيف الدين: **استخدام الأساليب الكمية في إدارة موارد المشروع- دراسة حالة مشروع بناء 60 وحدة سكنية ببسكرة**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة محمد خيضر- بسكرة، الجزائر، 2018/2017.

ثالثاً: المجلات

1- انتصار كاظم الجيلاوي، أنفال ناضل محمد: **تطبيق متطلبات إدارة الجودة الشاملة في إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية في العراق**، مجلة الهندسة، العدد 6، المجلد 22، العراق، جوان 2016.

2- بن معتوق صابر، سراي صالح: **استخدام معايير الحكم الشخصي في اختيار المشايع الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد التام**، مجلة البحوث في الدراسات المالية والمحاسبية، العدد 5، جامعة محمد بوضياف، المسيلة- الجزائر، ديسمبر 2018.

3- بختي فريد، مولاي بوعلام: **المشروعات الصغيرة- مفهومها وواقعها**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 3، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد البشير الابراهيمي، برج بوعريريج- الجزائر، 2016.

4- جمال حامد: **إدارة المشاريع حسب طريقتي CPM وPERT**، سلسلة جسر التنمية، المجلد 1، العدد 12، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2002.

5- حسين جاسم فلاح: **اعتماد إطار إدارة مخاطر المشروع (ERM) لتأكيد جودة الرقابة**، مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والإدارية،العدد 17، جامعة واسط، العراق، 2015.

6- نغم حسين نعمة، سلوى صالح علي: **تحليل مخاطر المشروعات وفق نظام إدارة المشاريع الاحترافية- دراسة حالة في شركة المنصور العامة للمقاولات الإنشائية**، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، العدد 96، المجلد 23، العراق، 2017.

7- سماح مؤيد محمود، محمد مهدي صالح: **إدارة الوقت وأثرها في انجاز المشاريع الإنشائية- بحث وصفي تحليلي في وزارة الاعمار والإسكان**، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد 53، العراق، 2017.

8- تمام سلمان خضر، مروة بدر يوسف: **تأثير إدارة المخاطر في أداء المشروع- دراسة تطبيقية لمشروع بنايتي الشركة العامة للتجهيزات الزراعية أحد تشكيلات وزارة الزراعة العراقية**، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد 56، العراق، 2018.

رابعاً: الملتقيات

1- زكريا مطلك الدوري، يعرب عدنان حسين: **إدارة المخاطر في المشاريع الصغيرة والمتوسطة من منظور استراتيجي**، المؤتمر العلمي الدولي السابع حول إدارة المخاطر واقتصاد المعرفة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة، الأردن، 2007.

خامساً: المواقع الالكترونية

1- https://mawdoo3.com (15/07/2020).

II. المراجع باللغة الأجنبية

أولاً: الكتب

1- Christine Petersen : **The Practical Guide to Project Management** , 1 edition, 2013.

2- Jamal Moustafaev: **Project portfolio management in theory and practice- thirty case studies from around the world**, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2017.

3- JOSEPH HEAGNEY : **Fundamentals of Project Management,** Fourth Edition, United States of America, 2011.

4- William Wallace **: Project Management,** Edinburgh Business School , Heriot-Watt University, United Kingdom, 2016.

5- Project Management Institute: **A Guide to the Project Management Body of Knowledge- PMBOK® Guide**, 5rd Edition, Newtown Square, Pennsylvania- USA, 2013.

ثانياً: المجلات والأبحاث

1- Biljana Madic, Ivan Mihajlovic**: Project portfolio management implementation review,** African Journal of Business Management, Vol. 5(2), 18 January 2011.

2- Khabane Mokoka: **PROGRAMME MANAGEMENT**, Trends in Nursing, Vol 1, Issue 1, University of Limpopo , south Africa, 2013.

3- Sandeep Savla : **Effective Program Management Practices**, Communications of the IBIMA, Volume 5, Fremont, 2008.

4- European Commission- Centre of Excellence in Project Management (CoEPM²): **Project Management Methodology**, Guide Open Edition, v.0.9, Luxembourg, November 2016.

ثالثاً: المواقع الالكترونية

1- Georgia Technology Authority: **Project Planning, Scheduling and Control ,** Student Guide, p 102, On the web site: gta. Georgia.gov, (9/6/2020).

2- Bureau of Reclamation**: An Introduction to Project Management,** p 02, On the web site: https: //www.usbr.gov, (5/7/2020).