



أهمية أسلوب المسار الحرج في ادارة المشاريع

2024



إعداد الطالب/ يحيى موسى الهبيل

الرقم الجامعي/ 241000911

إشراف/ د. أسماء أبو عؤة

1	مقدمة
1	إستعاب مبادئ إدارة المشروعات
2	إستعراض عناصر إدارة المشروعات
3	سياق المشروع
3	دورة حياة المشروع
3	تصميم المشروع:
4	تطوير المشروع:
4	تنفيذ المشروع
4	إنهاء المشروع
5	نظرة تفصيلية علي عناصر إدارة المشروعات
5	إدارة نطاق المشروع
6	إدارة وقت المشروع:
9	ضبط وجدولة المشاريع:
10	المصطلحات المستخدمة في جدولة المشاريع
11	شبكة الأعمال:
11	
12	كيفية تحديد أقرب موعد لبدائية ونهاية النشاط:
12	حساب فترات السماح والأنشطة الحرجة:
12	متابعة المشروع، وتحديد فترته:
13	مخطط PERT و المسار الحرج
13	كيف يعمل مخطط بيرت؟
14	فوائد مخطط بيرت
14	متى تستخدم مخطط بيرت؟
16	مثال على مخطط بيرت جيد
16	ما هو المسار الحرج في مخطط بيرت البياني؟
17	كيفية رسم مخطط بيرت
17	الوصول إلى صانع الرسم البياني PERT
18	حدد تخطيطاً
18	إنشاء وتحرير مخطط بيرت
19	احفظ الرسم البياني
20	دراسة حالة مشروع تهيئة طريق
20	تقديم مشروع تهيئة طريق ببلدية بن داود ولاية برج بوعريج
20	التعريف بالمشروع محل الدراسة
20	1. وصف المشروع
21	2. الانطلاق في المشروع
22	مراحل مشاريع التهيئة
22	أ. مرحلة القرار
23	ب. تنفيذ المشروع
24	ج. الإتمام العملي والإستلام
24	د. مرحلة التشغيل بعد الاستلام
24	تطبيق تقنية المسار الحرج على المشروع محل الدراسة
24	تعريف وترميز أنشطة المشروع
25	أ. جدولة المشروع

25	رسم الشبكة	ب.
26	حساب أزمنة المشروع	
26	1. تحديد المسارات الموجودة في الشبكة	
27	2. حساب الأوقات المبكرة لبداية ونهاية كل نشاط	
28	جدول المراقبة الزمنية وتحديد المسار الحرج	
28	أولاً: إعداد جدول المراقبة الزمنية	
29	ثانياً: تحديد المسار الحرج	
30	ثالثاً: مخطط غانت	
32	إدارة الجودة للمشروع MANAGEMENT QUALITY PROJECT	
32	أهمية إدارة الجودة:	
33	إطار للتميز في الجودة:	
33	العمليات الرئيسية في إدارة جودة PMP	
35	مرحلة التخطيط	
35	تقنيات وأدوات العملية	
36	الأدوات الأساسية السبع في الجودة "SEVEN BASIC QUALITY TOOLS":	
36	1. مخطط السبب و الأثر Cause-and-effect	
	2. المخططات الانسيابية أو خرائط العمليات Flowcharts	
37	37	process maps
37	3. قوائم التحقق Check sheets	
38	4. مخططات باريتو Pareto diagrams	
38	5. القوائم الإحصائية Histograms	
39	6. رسومات التحكم Control charts	
40	7. المخططات النقاط المتبعثرة Scatter diagrams	
42	المقارنة BENCHMARKING	
42	تصميم الخبراء DESIGN OF EXPERIMENTS - DOE	
42	العينات الإحصائية STATISTICAL SAMPLING	
43	ASSURANCE QUALITY PERFORM	
43	تقنيات وأدوات العملية	
44	QUALITY CONTROL	
44	مرحلة المراقبة والتحكم	
45	إدارة الموارد البشرية بالمشروع MANAGEMENT PROJECT HUMAN RESOURCE	
46	نظريات "ماك جريجور McGregor" الإدارية:	
46	نظرية "هيزبيرج Hezberg's" تقول هذه النظرية بأن هناك مجموعتين من العوامل:	
47	نظرية "ماكليند McClelland's"	
49	عملية تخطيط إدارة الموارد البشرية PLAN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT:	
49	تقنيات وأدوات العملية	
50	الشبكات "Networking":	
50	عملية تعيين فريق المشروع PROJECT MANAGEMENT PLAN UPDATES	
50	تقنيات وأدوات العملية	
52	عملية تطوير فريق المشروع DEVELOP PROJECT TEAM:	
52	تقنيات وأدوات العملية:	
53	القواعد الأساسية "Ground Rules"	
53	المشاركة في المكان "Colocation":	
53	الحوافز والمكافآت "Recognition and Rewards":	
54	مرحلة التنفيذ: عملية إدارة فريق المشروع:	
55	تقنيات وأدوات العملية	

58	عملية تخطيط إدارة المخاطر :PLAN RISK MANAGEMENT
59	تقنيات وأدوات العملية
59	عملية تحديد المخاطر:
59	((سجل المخاطر)) أو ("Risks Register") :
59	تقنيات وأدوات العملية
61	عملية تخطيط مواجهة المخاطر : PLAN RISK RESPONSES
61	تقنيات وأدوات العملية
63	خاتمة
63	نتائج الدراسة
64	الفرضية الأولى:
64	الفرضية الثانية:
64	الفرضية الثالثة:
65	الإقتراحات: إستنادا لما سبق نقترح ما يلي:
66	أفاق الدراسة :
67	قائمة المراجع:

جدول الرسوم

17	-----	MINDONMAP	1	FIGURE
18	-----	حدد تخطيطاً	2	FIGURE
18	-----	إنشاء وتحرير مخطط بيرت	3	FIGURE
19	-----	PERT شبكة	4	FIGURE
30	-----	مخطط غانت	5	FIGURE
36	-----	مخطط السبب و الأثر	.1	6 FIGURE
37	-----	قوائم التحقق CHECK SHEETS :	.3	7 FIGURE
38	-----	مخططات باريتوا PARETO DIAGRAMS :	.4	8 FIGURE
39	-----	HISTOGRAMS	9	FIGURE
40	-----	المخططات النقاط المتبعثرة SCATTER DIAGRAMS	.7	10 FIGURE

مقدمة

أُتيحت أمام المنظمات المجتمعية الكثير من الفرص في الفترة الأخيرة مكنتهم من الإستمرار ومنها طلب الأموال من جهات التمويل والتقدم للمناقصات عن طريق الهيئات الحكومية، ولكن في الوقت الراهن أصبح من المتوقع ان تكون المنظمات المجتمعية قادرة على إدارة تمويل المشروع ومخرجاته باحترافيه مما يضمن نجاح المشاريع التي تنفذها .ومن أجل تحقيق اكبر قدر من الفاعلية ، كان البد للمنظمات المجتمعية أن تتعلم كيفية إدارة المشاريع وهو موضوع ليس بجديد عليهم فهم غالبا يقومون بذلك بشكل تلقائي عن طريق المناقشات والتجربة والخطأ، وهو ما قد يؤدي في كثير من الأحيان إلي إحباط الجهات المشاركة. ولذا سيكون من الأفضل أن يكون لتلك المنظمات إطار منظم يضم التقنيات والأدوات التي ستحسن من قدراتهم وكما أثبتت إدارة المشاريع فاعليتها في القطاعين العام والخاص كأدوات مفيدة ساهمت في نجاح المشروعات، فستكون كذلك ذات فائدة كبيرة في عملية التنمية علي المستوى المحلي وستفيد كذلك المجتمعات الأكثر احتياجا لتلك الخدمات .واليمكن اعتبار هذا الكتيب دلي ال شام ال بأي حال من الأحوال، وإنما هو مقدمة عن مبادئ إدارة المشروعات ومصدرا سهل الاستخدام. وبعد الاستفادة من هذا الكتيب، يمكنك أن تزيد معرفتك عن طريق المزيد من القراءة والإطلاع من مصادر أخرى.

إستعاب مبادئ إدارة المشروعات

تهدف عملية إدارة المشروعات إلي:

- تحقيق نتائج معينة في فترة زمنية محددة،
- إستخدام التخطيط الجيد،
- تحديد المهام وفق جداول زمنية،
- الإستغلال الأمثل للموارد المتاحة، ومنها الأموال والمواد والمعدات والأشخاص.

تستخدم بعض الأدوات خلال عملية إدارة المشروعات لضمان:

- تحديد مفصل للمهام،
- اختيار أفراد مسئولين لتولي مهام معينة،
- وضع معايير قابلة للقياس لضمان تحقيق الأهداف ،
- القيام بالجراءات التصحيحية في الوقت المناسب لضمان الوصول الى الاهداف
- حسن إدارة الميزانية،
- حسن توزيع المواد والمعدات خلال دورة حياة المشروع.

وتسند مسؤولية إدارة المشروع إلي شخص واحد (مدير المشروع) لإشراف علي فريق العمل خلال تنفيذ المشروع. ولابد من الإهتمام بإنهاء المشروع كام ال ال بتحقيق الأهداف وحسب، بمعنى أنه البد في نهاية المشروع من كتابة التقارير وإعادة المواد إذا لزم الأمر وإطالع الفريق علي النتائج وكذلك توثيق النتائج وكتابة الدروس المستفادة للمشاريع القادمة.

إستعراض عناصر إدارة المشروعات

تتمثل إدارة المشروع في العناصر التالية:

- أ. إدارة نطاق العمل: اي تخطيط المشروع والإلمام بجميع عناصره قبل الشروع فيه.
- ب. إدارة وقت المشروع: هذا العنصر في غاية الأهمية، وفيه تقوم بوضع تصور دقيق ومفصل للوقت الذي ستستغرقه أنشطة المشروع وتجعل أهدافك واقعية وقابلة للتحقيق. وخلال المشروع قد تضطر الجراء بعض التعديالت .
- ج. إدارة تكلفة المشروع :هذا العنصر بالغ الأهمية أي ضا إذ عليك إدارة مشروعك وفق الميزانية المحددة، فتقليل الإنفاق يقلل خطورة عن الإسراف. وإذا ماوضعت خطة مالية جيدة ستضمن لنفسك تحقيق جميع أهدافك.
- د. إدارة جودة المشروع: إن هذا العنصر أكثر ارتبا بمشاريع الإنشاء حيث يتأكد عمال البناء من موافقة المواصفات الفنية للمنشاءات ألعلي المعايير والمواصفات القياسية ، ولكن من الضروري أي ضا أن يتم تنفيذ المشاريع المجتمعية بأفضل جودة .
- هـ. إدارة الموارد البشرية للمشروع: لابد من تحديد المهارت والخبرات المطلوبة لتنفيذ المشروع والاستخدام الأمثل لمهارات الأفراد العاملين وتعزيز التعاون بين فرق العمل بالمشروع.
- و. إدارة التواصل :إذا ما وضعت خطة للتواصل الجيد مع الجهات المعنية والمانحين وفريق عمل المشروع، فسيؤدي ذلك إلي سير العمل بسالسة
- ز. إدارة المخاطر :الشك أن كل مشروع معرض لمواجهة لبعض المخاطر ، وسيكون من أأفضل لو حاولت التنبؤ بها وجهزت نفسك إجراء أي تعديالت تقتضيها .
- ح. إدارة المشتريات :و نعني بذلك إدارة شراء وتوريد المنتجات والخدمات خلال المشروع.
- ط. إدارة تكامل المشروع :وستري فيما بعد أنه هناك العديد من الجوانب التي عليك التفكير بها خلال تنفيذ المشروع، وسيضمن لك هذا العنصر أن تظل متحك ما في جميع جوانب المشروع .وهذا يعني أنه علي مدير المشروع معرفة كل العناصر المختلفة وتنسيقها مع أ أثناء إقامة المشروع وسنتعرف علي كل عنصر من هذه العناصر بالتفصيل فيما بعد وكيف يمكن للمنظمات المجتمعية تطبيقها

سياق المشروع

من عوامل نجاح أي مشروع هو التفكير في السياق الذي سي نفذ المشروع في إطاره، ونحن هنا نتحدث عن كمال من البيئة "الداخلية" و"الخارجية". وتشير البيئة الداخلية إلى المنظمة نفسها

- هل سيالئم المشروع منظمتك؟
- هل سيستهلك مشروعك جزءا من الموارد المخصصة للمشاريع الأخرى؟
- هل يحظى المشروع بموافقة بقية أعضاء المنظمة؟

وتشير البيئة الخارجية إلى المجتمع محل إقامة المشروع وكذلك الوضع السياسي. فإذا كانت عدائية فسيقف ذلك عائق البيئة الداخلية أو الخارجية دون تنفيذ المشروع. ولذا، فإنه من الأفضل دراسة الوضع قبل الشروع في التخطيط للمشروع للتعرف على العوامل المحيطة التي يجب أخذها في الاعتبار وسيؤدي ذلك إلى مشروع مدروس جيدا.

وفي إطار هذه السياقات كذلك يمر المشروع بمراحله المختلفة خلال دورة حياة المشروع.

دورة حياة المشروع

ولابد من تقييم العمل بعد كل مرحلة والتوافق حول كيفية تحسين الخطوات القادمة للمشروع. ولضمان سير المشروع بسالسة، عليك تفقد القائمة التالية لأنشطة التي البد من تنفيذها في كل مرحلة.

تصميم المشروع:

1. إجمع من المعلومات قدر ما تستطيع،
2. حدد الحاجة المجتمعية التي سيلبيها مشروعك،
3. حدد أهداف وأغراض المشروع ،
4. ضع خطة مالية لميزانية المشروع،
5. فكر في المخاطر التي قد يواجهها مشروعك والحلول الممكنة لها،
6. فكر في أعضاء فريقك المستقبلين،
7. حدد الخيارات البديلة،
8. اكتب تقرري را بمقترحاتك ،
9. اعرض التقرير، و احصل على الموافقة للمرحلة القادمة.

تطوير المشروع:

- تعيين أعضاء الفريق،
- قم بعمل الأبحاث إذا لزم الأمر،
- طور خطة مشروعك،
- اعرض الخطة على جميع الجهات المعنية، و
- احصل على الموافقة للمتابعة.

تنفيذ المشروع

- نظم جميع المهام،
- تواصل مع جميع الأفراد الذين ينبغي عليك إطلاعهم عما تم انجازه،
- حفز وتشجيع الفريق،
- تأكد من علم الجميع بما يجب عليهم فعله وأنهم علي علم كذلك بموعد تسليم المهام وجد وسيلة للتأكد من إكمالهم لما يطلب منهم من مهام.
- كن واضحاً في كتابة الإنجازات،
- اشتر المواد والخدمات،
- متابعة تحقيق الأهداف عن طريق التأكد من تقديم الخدمات بجودة عالية في الوقت المحدد وإبقاء السعر منخفضاً قدر الإمكان،
- قم بحل المشكلات.

إنهاء المشروع

- أكمل جميع الأنشطة قيد التنفيذ،
- اكتب التقارير،
- قيم المشروع وتأكد من رضي الممولين والمانحين،
- تخلص من الموارد المتبقية أو أعد توجيهها،
- قم بإعادة تعيين فريق العمل.

أصبح لديك الآن فكرة عامة علي الخطوات الأساسية لإدارة مشروع ما، والآن أنت بحاجة إلي نظرة تفصيلية إلي عناصر إدارة المشروع. ومن المهم أن تحاول أن تربط هذه العناصر بمراحل دورة حياة المشروع ومعرفة إلي أيها تنتمي

نظرة تفصيلية علي عناصر إدارة المشروعات

إدارة نطاق المشروع

تعد هذه هي الخطوة الأولى لإدارة المشروع وفيها تناقش جميع النقاط السابقة، حيث يقوم مدير المشروع بالتأكد من تجهيز مقترح للمشروع. وهناك عدة أدوات لتجهيز هذا المقترح وأشهرها استخدام تحليل الإطار المنطقي LFA وهو يجمع العناصر الأساسية لقيام المشروع وتتضمن الإجابة علي الأسئلة التالية

- لماذا يجب إنشاء المشروع ؟
- ما هي احتمالية وقوع الخطأ؟
- ما هي آليات قياس مستوي التقدم؟

وتتمثل الخطوة الأولى في إجراء تحليل الإطار المنطقي للوضع القائم لمعرفة آآتي:

- سبب وجود المشكلة،
- العوامل التي أدت إلي حدوثها،
- الداعي لوجود مشروع لحل تلك المشكلة،
- المستفيدون من المشروع،
- سبب أفضلية هذا المشروع علي غيره من المشاريع التي قد تواجه المشكلة ذاتها،
- لماذا ستقدم منظمتك بالذات ح ال للمشكلة،
- من هي الجهات المعنية،
- ما قد يحققه المشروع

ويأتي كل ذلك في مقدمة مقترح المشروع أو خطة المشروع ويجب أن تقوم بهذا التحليل قبل كتابة المقترح ويطلق عليه عادة خلفية المشروع، وبعد ذلك تقوم بوضع خطتك في شكل جدول منظم ومفصل .

أما عن بقية المقترح فيجب ان يغطي النقاط التالية:

- الميزانية،
- خطة العمل أو مخطط جانت،
- تحديد مسؤوليات مدير المشروع،
- الهياكل التنظيمية التي ستضمن الإشراف الجيد علي المشروع أي مجلس الادارة والمدير التنفيذي والمدير المالي وغيرهم

ونستطيع القول بأن إدارة نطاق المشروع تشمل إدراج جميع المهام اللازمة فقط لإنجاز المشروع ومنها نخرج بخطة للعمل يلتزم بها بقية أعضاء الفريق. فال ت درج مها ما ال عالقة لها بإنجاز المشروع. وقد تستغرق كتابة المقترح شهر أو اثنين كي تتاح لك الفرصة لعرضها علي الآخرين، وقد تتاح لك الفرصة لذلك وتضطر لكتابتها في إسبوع أو أقل.

إدارة وقت المشروع:

هناك 3 أدوات تستخدم غالباً في إدارة المشاريع ستساعدك علي إدارة وقتك بأفضل صورة ممكن وهي:

- خطة العمل المفصلة والتي تعرف بهيكل مفصل للعمل WBS ،
- الجدول الزمني والمعروف بي مخطط جاننت،
- طريقة المسار الحرج او الحاسم CPM

تواجه الشركات الكبيرة تحديات كبيرة عند تنفيذ المشاريع الضخمة والمعقدة، والتي تتطلب سلسلة من العمليات المتتابعة أو المتوازية للنجاح. فعند إطلاق منتج جديد، على سبيل المثال، يجب اتخاذ خطوات متعددة كالأبحاث السابقة، والتطوير، واختبار المنتج، والأبحاث التسويقية، وتصميم العبوة، وغيرها الكثير. هذا التعقيد يجعل من الصعب التحكم في تخطيط وتنفيذ هذه المشاريع باستخدام الأساليب التقليدية. لذلك، يركز مديرو المشاريع على تقدير الوقت اللازم لإكمال المشروع. وبسبب تعقيدات العمل والعوامل الخارجية المؤثرة، أصبح من الضروري وجود "مديري مشاريع" مدربين لاتخاذ القرارات المناسبة.

متى نتوقع أن ينتهي المشروع؟

ما هو التأثير الكلي على المشروع إذا حدث تأخر في أي من العمليات أو الخطوات؟

ما هو الاحتمال أن يتم المشروع في وقته الذي خطط له؟

كم من التكاليف الإضافية ممكن أن نتحملها إذا أردنا أن نعجل بالمشروع قبل الوقت المحدد؟

أسلوب تقييم البرامج ومراجعتها "Critical path method" "review and evaluation Program" الحرج المسار وطريقة "CPM" "PERT" technique هما وسيلتين من وسائل التخطيط و التحكم في تنفيذ المشاريع الكبيرة وتستخدم للإجابة على الأسئلة السابقة. و لنجاح تلك الوسيلتين في التخطيط والتحكم عملت في كثير من المشاريع العملاقة والحكومية والتجارية. فقد است بدأ تطبيق أسلوب تقييم ومراجعة المشروعات (PERT) وطريقة المسار الحرج (CPM) منذ أواخر الخمسينيات في تخطيط المشروعات الكبيرة ومتابعة تنفيذها.

يعتمد تقييم ومراجعة البرامج على تقسيم المشروع إلى مجموعة من الأنشطة التي تسبق بعضها البعض، وأخرى تتبع زمنياً، بالإضافة إلى أنشطة يمكن تنفيذها في نفس الوقت. يركز هذا الأسلوب على تقدير الوقت المتوقع لاستكمال المشروع، مع إدراج عنصر الاحتمالية في تقدير أوقات تنفيذ الأنشطة. يُهتم أسلوب المسار الحرج (CPM) أيضاً بتحديد العلاقة بين الوقت والتكلفة، حيث يمكن تقليل زمن تنفيذ المشروع عبر زيادة تكلفة بعض الأنشطة، ويمكن وضع خطط بديلة لتقليل الزمن المطلوب.

تم تطوير أسلوب متكامل لتقييم وإدارة المشاريع يجمع بين طرق تقييم البرامج وتحليل المسار الحرج (CPM) ضمن إطار تحليل الشبكات. يهدف هذا الأسلوب المطور إلى تنفيذ المشاريع بأقل تكلفة ممكنة (Network Analysis)

أنشطة المشروع ينظر إلى أي مشروع على أنه مجموعة من العمليات المتعاقبة والمتوازية، كل عملية من العمليات تسمى نشاطاً. كل نشاط من الأنشطة يتطلب إنفاق شيء من الوقت والموارد المالية. ومن هنا كان تعريف النشاط (Activity) على أنه عملية أو مهمة تتطلب أنفاق بعض الوقت والموارد ليتم إنجازها.

مثال : لبناء مدرسة من المدارس فإن الأنشطة اللازمة عملها هي التالي A :

(a) عمل مخطط معماري

(b) حفر القواعد

(c) صب الأعمدة

(d) بناء العظم أو الهيكل

(e) صب الأدوار

(f) أعمال الكهرباء

(g) أعمال السباكة

الأعمال الداخلية والأعمال الأخرى من نوافذ و أبواب ودهان كل من هذه الأنشطة يتطلب وقتاً من الزمن ويتطلب موارد من عمال ومواد أولية و أموال. رمزنا لكل نشاط بحرف من الحروف للتسهيل، فنقول نشاط A و نشاط B . فمثلاً عمل مخطط معماري هو النشاط A ، وحفر القواعد هو النشاط B وهكذا ... بعض الأنشطة ممكن أن تبدأ في وقت واحد ، والبعض قد تبدأ بعد انتهاء أنشطة سابقة . فمثلاً لا نستطيع بناء العظم قبل الانتهاء من صب الأعمدة . لذلك فإنه لكل نشاط أو مهمة يجب أن يحدد بالضبط الأنشطة السابقة (activities Predecessor) و هي الأنشطة التي يجب إتمامها أولاً ليبدأ نشاط معين .

لذلك فإن النشاط السابق للنشاط D بناء العظم والهيكل هو النشاط C ونحن هنا لا ننظر إلى جميع الأنشطة التي يجب أن تسبق ، إنما ننظر إلى النشاط أو الأنشطة السابقة مباشرة. فمثلا اكتمال النشاط C معناه أن الأنشطة السابقة A و B جميعها قد اكتمل. لذلك لا نقول أن الأنشطة السابقة للنشاط D هي الأنشطة A و B و C . كذلك النشاط H يتطلب إنهاء كلا من G و F لان G لا يعتمد على F وهكذا.

وإذا أردنا معرفة وقت اكتمال المشروع فإنه يجب معرفة المدة " المتوقعة " لإنجاز كل نشاط .تعريف: الوقت المتوقع هو عبارة عن المدة الزمنية اللازمة لإنجاز أي نشاط من الأنشطة. وتقاس عادة بالساعات ، الأيام ، الشهور ، السنوات ، أو بأي وسيلة أخرى مناسبة. ولكن يجب توحيد الوحدة المستخدمة للقياس في جميع الأنشطة. وبمعرفة الأنشطة ، الأنشطة السابقة ، والمدة المتوقعة لكل نشاط فإنه يمكن معرفة الوقت المتوقع الإجمالي لإنهاء المشروع باستخدام PERT .

و بما أن كل نشاط لا يمكن أن يبدأ حتى ينتهي النشاط أو الأنشطة السابقة له فإنه يمكن تعريف الحدث " event " على انه : هو نقطة أو لحظة من الوقت التي يتم فيها اكتمال مجموعة معينة من الأنشطة .في المثال السابق ، النشاط H لا يمكن أن يبدأ إلا بعد انتهاء النشاط E ، F ، و G . عندما يقع هذا الحدث فإنه يبدأ النشاط H . (أي أن جميع الأحداث قد انتهت)

يعتبر ضبط وجدولة المشاريع من الأعمال الصعبة والمعقدة التي تحتاج إلى متابعة فريق عمل متكامل، وقبل عقدين من الزمان لم يكن هناك أسلوب معين لإتباعه، فتركز اهتمام مديري الشركات ومتخذي القرار على تطوير وسيلة لضبط المشاريع. وفي عام 1958 تمكن قسم البحوث بالأسطول الأمريكي من تطوير طريقة لضبط المشروع، سميت فيما بعد أسلوب تقويم ومراجعة البرنامج " (Program Evaluation and Review Technology)، ثم تمكن فريق عمل في شركة (دبنت) من تطوير أسلوب لضبط وتخطيط المشاريع سميت بطريقة المسار الحرج CPM، حيث أظهرت نجاحاً باهراً في المشاريع الصناعية والإنشائية.

يكن الفرق بين الأسلوبين في تقدير زمن الأنشطة، فمثلا تعتمد طريقة PERT على ثلاثة أزمنة الحساب زمن النشاط، وبالتالي فهي تتبع أسلوب احتمالي لحساب أداء كل نشاط، لذلك تستخدم في المشاريع الجديدة للتعرف على زمن أداء كل نشاط. أما طريقة CPM ، فتعتمد تقدير زمني واحد لكل نشاط، وهي شائعة الاستخدام في المشاريع المكررة.

ضبط وجدولة المشاريع:

تمر المشاريع في ثلاث مراحل تنفيذية هي :

1. إنشاء شبكة الأعمال للمشروع: وتشمل

- تحليل المشاريع إلى أنشطة وأحداث .
- تتابع الأنشطة والأحداث.
- رسم تخطيطي للمشروع.
- تقدير الأزمنة لكل نشاط.

2. تخطيط المشروع:

بعد تعريف أنشطة المشروع حسب التسلسل الزمني، يتم تحديد ما يلي:

- الأنشطة والأحداث الحرجة.
- المسار الحرج.
- حساب الفائض من كل نشاط.

ضبط المشروع

يكمّن الفرق بين طريقتي PERT و CPM في تقدير زمن الأنشطة، إذ تعتمد الأولى على ثلاثة أزمنة الحساب | زمن النشاط، في حين تعتمد الطريقة الثانية تقدير زمني واحد لكل نشاط، وهي شائعة الاستخدام في المشاريع المكررة. تعنى هذه المرحلة تقدير ومراقبة الأنشطة ومتابعتها، وتشمل ما يلي :

- مراقبة الأزمنة ومقارنتها مع خطة المشروع النظرية.
 - محاولة إتباع الخطة قدر المستطاع.
 - نقل الإمكانات من نشاط ذي فائض إلى نشاط حرج إن أمكن.
- وتظهر أهمية كل من طريقي PERT و CPM الإدارة المشاريع في ما يلي:
- مساعدة مدير المشروع على التعرف على الأنشطة الحرجة.
 - حساب مرونة الأنشطة غير الحرجة لإتاحة الفرص لتتنقل الموارد إلى الأنشطة الحرجة.
 - التعرف على الأزمنة المبكرة والمتأخرة لانتهاء المشروع.
 - حساب التكلفة النهائية للمشروع.

المصطلحات المستخدمة في جدولة المشاريع

التوضيح طريقتي PERT و CPM في جدولة المشاريع، لا بد من التعرف على بعض المصطلحات وأهمها ما يلي:

- الحدث Event: وهو الوصول إلى نقطة معينة من الزمن ولا يحتاج إلى بداية ونهاية زمنية.
- النشاط Activity: هو مجهود يحتاج إلى نقطة بداية ونهاية وموارد لتنفيذه.
- النشاط الوهمي Dummy Activity: هو النشاط الذي لا يحتاج إلى زمن أو موارد لإتمامه ويستعمل فقط للدلالة على تابع الأنشطة منطقياً ويرسم بسهم منقطع .
- النشاط الحرج Critical Activity: هو النشاط الذي إذا تم تأخير انتهائه فإنه يتسبب في تأخير المشروع.
- المسار الحرج Critical Path: هو مجموعة من الأنشطة الحرجة، تمتد من بداية المشروع إلى نهايته.
- المشروع Project: عبارة عن مجموعة من الأنشطة والأحداث مرتبة حسب تسلسل منطقي.
- شبكة الأعمال Network: مجموعة من الأنشطة والأحداث مرتبة بطريقة منطقية التسلسل الأنشطة.
- زمن البداية المبكر للنشاط Earliest Start : هو الزمن الذي يبدأ فيه النشاط إذا أنجزت جميع الأنشطة السابقة في أوقاتها .

- زمن النهاية المبكر Earliest Finish: هو الزمن الذي يمكن أن ينجز فيه النشاط إذا بدأ في وقته المبكر.

نهاية مبكرة = بداية مبكرة + وقت النشاط.

- زمن نهاية مآخر Latest Finish هو آخر زمن يمكن إتمام النشاط فيه بدون أن يتسبب بتأخير أية أنشطة لاحقة

- زمن بداية مآخر Latest Start: هو آخر وقت يمكن أن يبدأ فيه النشاط بشرط عدم تأخير الأنشطة اللاحقة.

بداية متأخرة = نهاية متأخرة - وقت النشاط

- القاعة Slack Time

الفائض في النشاط = زمن بداية متأخر - زمن بداية مبكر

يتم ضبط وجدولة المشاريع عبر ثلاث مراحل هي:

- إنشاء شبكة الأعمال للمشروع.

- تخطيط المشروع.

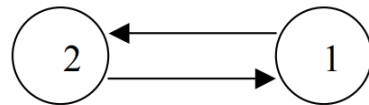
- ضبط المشروع.

شبكة الأعمال:

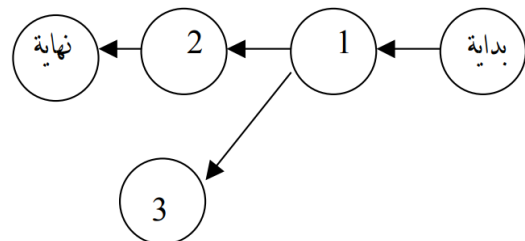
تمثل قواعد رسم شبكة الأعمال في ما يلي :

يبدأ المشروع عند نقطة بداية وينتهي عند نقطة نهاية (تسمى النقطة الوهمية Milestone) .

لا يجوز العودة إلى النشاط السابق.



لا يجوز ترك نشاط بدون تسلسل.



كيفية تحديد أقرب موعد لبداية ونهاية النشاط:

1. ابدأ من بداية المشروع وتقدم أمام الشبكة.
2. حدد أقرب موعد لبدء المشروع بحيث يكون مساوياً للصفر.
3. احسب أقرب موعد النهاية كل نشاط من خلال إضافة المدة التي تستغرقها إلى أقرب موعد البدايته.
4. بالنسبة لكل نشاط مسلسل لا يسبقه مباشرة إلا نشاط واحد، حدد أقرب موعد البدايته بحيث يكون مساوياً لأقرب موعد نهاية للنشاط السابق.
5. بالنسبة لكل نشاط متسلسل سبقه أكثر من نشاط واحد ، حدد أقرب موعد لبدالله بحيث يكون مساوياً لأقرب موعد نهاية للأنشطة السابقة.
6. دون أقرب موعد بداية، وأقرب موعد نهاية.
7. كرر الخطوات من الثالثة إلى السادسة حتى تصل إلى نهاية المشروع. ولا يمكن تحديد أقرب موعد لبداية نشاط ما إلا بعد تحديد أقرب موعد النهاية لجميع الأنشطة السابقة له مباشرة .

حساب فترات السماح والأنشطة الحرجة:

1. بالنسبة لكل نشاط يتطابق أقرب موعد لبدايته مع آخر موعد لبدايته، وأقرب موعد النهاية وآخر موعد النهاية، فإن فترة السماح تساوي صفر . . فيما عدا ذلك، فإن فترة السماح هي الفرق الزمني بين أقرب وآخر موعد لبداية كل نشاط، أو بين أقرب وآخر موعد النهاية، أي:

$$LS = ES - ST$$

$$LS = LF - EF$$

2. مراجعة الحسابات الخاصة بكل نشاط بإضافة المدة التي يستغرقها ، وفترة السماح الخاصة به إلى تاريخ اقرب موعد البدايه، حيث يجب أن يساوي المجموع تاريخ آخر موعد النهاية للنشاط.
3. أي نشاط تساوي فترة سماحه صفراء هو نشاط حرج.
4. تسلسل الأنشطة الحرجة من بداية إلى نهاية المشروع هو المسار الحرج لذلك المشروع.

متابعة المشروع، وتحديد فترته:

1. أدرس سلسلة الأنشطة، ومدى ضرورتها وإمكانية تغيير أسلوب المشروع.
2. أدرس أنشطة المسار الحرج، ومدى إمكانية تقصير فتراتها .
3. إبحث إمكانية استخدام موارد إضافية لتقصير فترة الأنشطة الحرجة.
4. إبحث إمكانية تغيير الأداء المحدد لنشاط معين التقصير المدة المقررة له .
5. إعتبر مدة المشروع هي أقرب موعد النهاية للنشاط الأخير، أو نهاية المشروع

الفصل الأول

مخطط PERT و المسار الحرج

مخطط بيرت أو جدول تقنيّة تقييم البرنامج ومراجعته هو أداة لإدارة المشاريع تُستخدم لتمثيل الجدول الزمني للمشروع بشكل مرئي. مخطط شبكي يحدّد الجدول الزمني للمشروع بأكمله، بما في ذلك المهام والمعالم الرئيسية. يساعدك مخطط بيرت في التنبؤ بالوقت اللازم لإكمال المشروع، وتعيين المهام للموظفين، وإيجاد المسار الحرج.

في إدارة المشاريع، المسار الحرج هو أطول تسلسل للمهام الأساسية المطلوبة لإكمال المشروع. يستخدم مخطط بيرت الفترات الزمنية المتغيرة للمهام، ما يجعله نهجاً أكثر دقة من طريقة المسار الحرج القياسية.

كيف يعمل مخطط بيرت؟

يتكون مخطط بيرت من عنصرين رئيسيين، وهما العقد والأسهم. العقد هي دوائر أو مستطيلات تمثل المعالم والأحداث الرئيسية للمشروع. الأسهم هي خطوط تمثل المهام. يوضح اتجاه الأسهم تسلسل المهمة أو انتهاء الحدث.

يمكنك إضافة أرقام على الأسهم للإشارة إلى الترتيب الذي يجب إنهاء الأحداث فيه. يقوم معظم مدراء المشاريع كذلك بإدراج الوقت اللازم للانتقال من عقدة إلى أخرى على السهم. في بيرت، عادةً ما تُستخدم ثلاثة تقديرات زمنية مختلفة لكل مهمة.

- الوقت المتفائل: الحد الأدنى من الوقت اللازم لإنجاز مهمة في الحالة المثالية.
- الوقت المتشائم: مقدار الوقت الذي قد يحتاجه فريقك لإنهاء مهمة إذا ساءت الأمور.
- الوقت الأكثر احتمالاً: أفضل تقدير قد تقوم به للمدة التي سيستغرقها إنهاء المهمة.

عند الإشارة إلى الوقت على مخطط بيرت، يمكنك إما استخدام الوقت الأكثر احتمالاً أو إنشاء مخطط مختلف لكل تقدير لإنشاء جداول زمنية مختلفة محتملة للمشروع.

يجب أداء المهام التي تعتمد على بعضها البعض بترتيب محدد. إذا، إذا كانت المهمة B تعتمد على المهمة A، فسيتم رسم السهم من المهمة A إلى B نظراً لأنه يجب إنهاء A أولاً. قد تكون لديك مهام أو عناصر مختلفة في المرحلة نفسها دون وجود علاقة تربط بينها. ندعوها المهام المتوازية.

فوائد مخطط بيرت

إليك سبب استخدام العديد من مدراء المشاريع لمخطط بيرت:

- تساعد مخططات بيرت المدراء في قياس ما يلزمهم من الوقت والموارد لإكمال المشروع.
- يقدم مخطط بيرت، المُصمَّم بشكل جيد، تصوّرًا للجدول الزمني للمشروع بأكمله، ما يجعله أداة قيّمة تساعد في توصيل الأهداف والمراحل الرئيسية إلى أصحاب المصلحة.
- يساعد في تقسيم المشاريع المعقّدة إلى مراحل رئيسية وأهداف قابلة للتحقيق.
- يمكن لمدراء المشاريع فهم الأصول وطلبها خلال أيّ مرحلة من مراحل الإنتاج طوال فترة المشروع بأكمله.
- وهو تصوّر ملموس للمشروع يسهّل التعاون على العمل خلاله. يمكنك تخفيف الشكوك أو الاستفسارات حول الجدول الزمني لخطة المشروع أو تسلسلها من خلال الرجوع إلى المخطط.
- مخططات بيرت مرنة ويمكن تغييرها بسهولة لتتناسب مع التغيرات في خطة المشروع.
- يمكن لمدراء المشاريع تحديد كلّ موظف مسؤول عن إكمال المشروع بنجاح، بما في ذلك أعضاء الفريق من الأقسام المختلفة.

متى تستخدم مخطط بيرت؟

مخطط بيرت هو أداة ممتازة لمدراء المشاريع في وقت مبكر من عملية تخطيط المشروع. يمكن أن يساعدكم في تقييم نطاق المشروع، وموارده الضرورية، وجدول زمني تقريبي له.

1. حدّد المسار الحرج وابدأ بسرعة

حالة الاستخدام الأساسية لمخطط بيرت هي تحديد المسار الحرج للمشروع. عندما تضع جدولاً زمنياً للمشروع بأكمله بشكل مرئي، سيكون من الأسهل معرفة تسلسل المهام الذي يمكن أن يقودك نحو إنجاز المشروع بشكل أسرع. وهذه هي إحدى المزايا الفريدة لمخطط بيرت مقارنةً بطرق أخرى.

2. قم بتقييم الموارد الضرورية قبل بدء المشروع

يساعد الجدول الزمني المرئي مدراء المشاريع في فهم ما يلزم في كلّ مرحلة من مراحل المشروع. يمكنهم التخطيط لعدد الموظفين الذين يحتاجون إليهم والموارد والبرامج والمتطلبات الأخرى. كما يساعد أصحاب المصلحة في فهم دورهم في العملية.

3. قم بتقدير الجدول الزمني

يريد كل عميل معرفة الموعد الذي سيتم فيه إنهاء مشروعه. رغم أنّ مخطط بيرت قد لا يقودك إلى وقت إنهاء محدّد، إلا أنه يستخدم نطاقات مدّة المهمة والتّبعيات، والمزيد. باستخدام نقاط البيانات المختلفة، يمكنك تقدير المدة الزّمنية الإجمالية للمشروع.

4. كيفية استخدام قالب مخطط بيرت

من السهل إنشاء مخطط بيرت ومشاركته باستخدام اللوحة البيضاء الافتراضية من منصة Miro. بعد اختيار قالب مخطط بيرت، اتبع الخطوات الآتية:

الخطوة 1: حدّد مهام المشروع. ضع قائمة بكلّ المهام الفرديّة ضمن المشروع واجمع المعلومات الضّرورية.

الخطوة 2: ضع قائمة بتبعيات المهمة. تعرّف على المهام التي تعتمد على إكمال مهمة سابقة قبل البدء.

الخطوة 3: حدّد أحداث المشروع أو مراحل الرئيسية. يمكنك استخدام هذا للمساعدة في تتبّع تقدّم المشروع عن طريق رسم عُقد على شكل مستطيل أو دائرة للإشارة إليها.

الخطوة 4: استخدم الأسهم أو المتّجهات لتوصيل العقد المختلفة. الأسهم تمثّل المهام. تمثّل الأسهم المتّجهة من مهمة إلى أخرى مهمةً تابعة. أضف الإطارات الزمنية المتوقّعة لكل مرحلة على المتّجهات.

الخطوة 5: استخدم الأسهم المتباعدة للمهام المتزامنة. يمكنك كذلك استخدام خطوط منقّطة لإظهار التّبعيات التي لا تحتاج إلى موارد.

الخطوة 6: حدّد مساراً حرجاً، واستخدم مخطّطات ملوّنة مختلفة للعقدة أو لوناً محدداً للسهم لتصوره.

الخطوة 7: شارك المخطّط الخاص بك. بمجرد الانتهاء من مخطط بيرت الخاص بك، يمكنك مشاركته مع فريقك وأصحاب المصلحة الرئيسيين. باستخدام منصة Miro، من السهل تحديث المخطّط بناءً على ملاحظاتهم.

مثال على مخطط بيرت جيد

لنستخدم حملات تطوير المنتج وإطلاقه كمثال على مخططات بيرت لمساعدتك في فهم كيفية عملها. بالنسبة لهذا المشروع، هناك عشرة أحداث مهمة:

1. تاريخ البداية
2. تصميم الأجهزة
3. إنشاء وثيقة المواصفات
4. كتابة دروس تعليمية
5. إصدار النموذج الأولي
6. اختبار الأجهزة
7. إصدار الأجهزة
8. إعداد نسخ من الدروس التعليمية قابلة للتعديل
9. نشر الدروس التعليمية
10. تاريخ النهاية

ستمثل العقد هذه الأحداث في المخطط. بعد ذلك، ستستخدم الأسهم لربط العقد ببعضها، وستقوم بترقيم هذه الأسهم لإنشاء تسلسل.

على سبيل المثال، ستكون "تاريخ البداية" هي العقدة الأولى. ارسم سهمًا من هذه العقدة إلى "تصميم الأجهزة". هذا هو التسلسل الأول للمشروع الذي يجب إكماله.

يمكنك رسم أسهم متباينة من العقدة الأولى لتحديد مسارات العمل المختلفة. في هذا المثال، يمكنك رسم أسهم في ثلاثة اتجاهات: سير عمل واحد لتصميم المنتج، وآخر للمواصفات والاختبار، والثالث لإنشاء الدروس التعليمية ونشرها. ستؤدي هذه الأسهم في النهاية إلى العقدة الأخيرة، والتي ستكون "تاريخ النهاية". بمجرد إدراج كل العقد والأسهم، حدّد المسار الحرج وقم بتمييزه.

ما هو المسار الحرج في مخطط بيرت البياني؟

يُظهر المسار الحرج أطول مسار للمهام الأساسية التي يجب أن تكتملها لإنهاء المشروع. على سبيل المثال، لا يمكنك الانتقال إلى أعمال التجديد والتصميم الداخلي إذا لم تنتهِ من وضع الجدران والسقف. تأخّر أيّ من هذه المهام، يؤثر على المشروع كله. قم بإعادة تخصيص الموارد والموظفين من المهام ذات التأثير المنخفض للتعويض عن المواعيد النهائية الفائتة في المهام الحرجة.

كيفية رسم مخطط بيرت

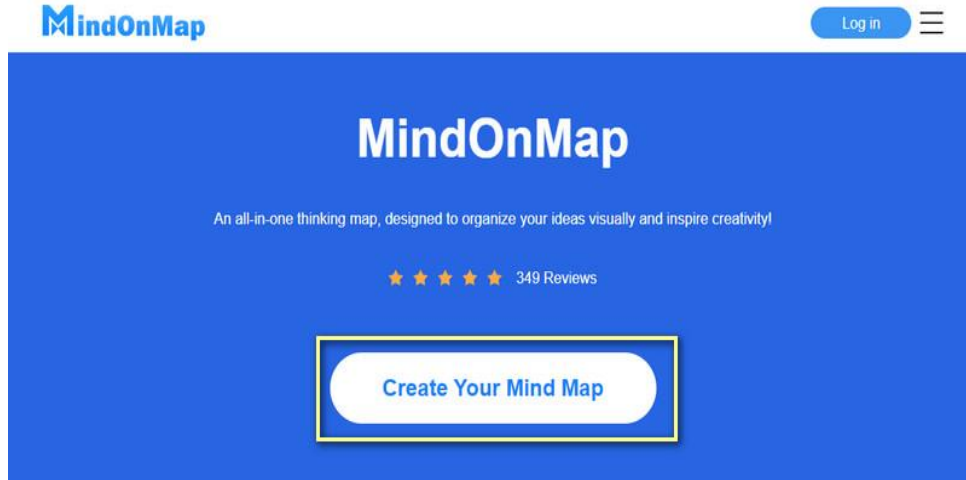
رسم هذا الرسم البياني باليد طريقة تقليدية. يمكن أن تكون مهمة مزعجة ، خاصة عند التعامل مع مشروع واسع النطاق. يمكنك استخدام برنامج يجعل العملية سريعة وسهلة.

واحدة من الموصى بها صانع الرسم البياني بيرت الأدوات المجانية عبر الإنترنت التي يجب أن تفكر في استخدامها هي MindOnMap. البرنامج مليء بأدوات تصميم مختلفة لتغيير أشكال العقدة إلى أشكال. يمكنك أيضًا تخصيص التنسيق وتحسين لون العقدة والحدود ونمط الخط وغير ذلك الكثير. كما أنه يوفر زوجين من الخلفيات.

يمكنك الاختيار من بين الألوان العادية وخيارات نسيج الشبكة. أفضل ما في الأمر هو أنه يمكنك بسرعة تعديل العقد التي تحتوي على معلومات المشروع باستخدام ميزة المخطط التفصيلي للأداة.

الوصول إلى صانع الرسم البياني PERT

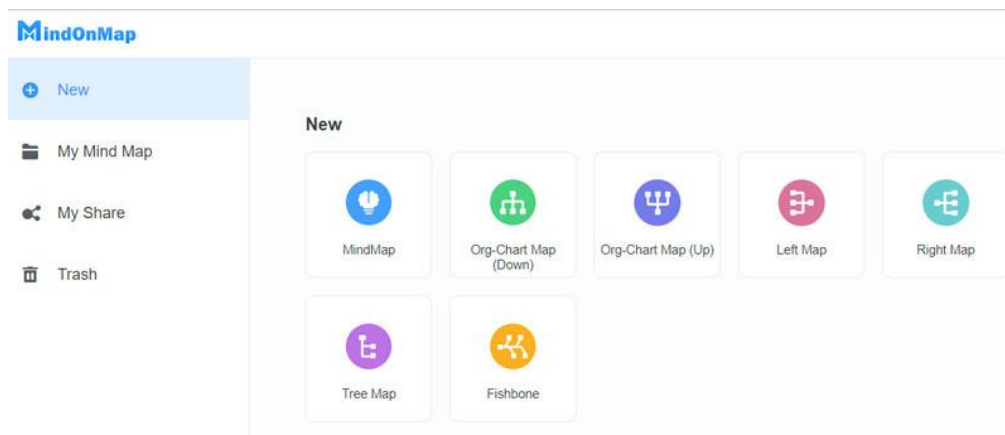
أولاً وقبل كل شيء ، قم بتشغيل MindOnMap باستخدام متصفح على جهاز الكمبيوتر الخاص بك. ضرب أنشئ خريطة ذهنك زر لفتح واجهة الأداة. قد تحتاج إلى إجراء التسجيل السريع إذا كنت مستخدمًا لأول مرة. بعد ذلك ، يمكنك البدء في رسم مخطط PERT الخاص بك.



MindOnMap 1 Figure

حدد تخطيطاً

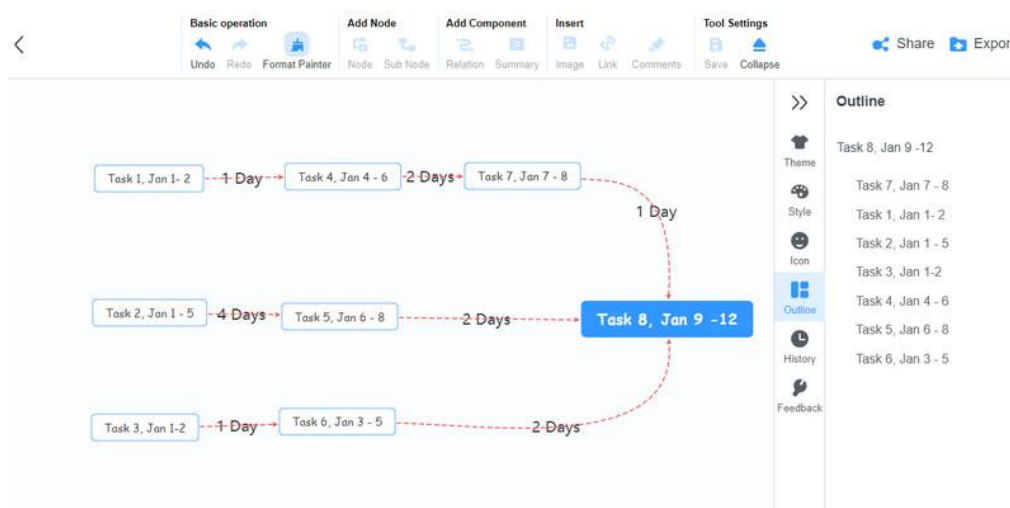
قبل الوصول إلى لوحة التحرير الخاصة بالأداة ، ستحتاج إلى تحديد تخطيط أو الاختيار من السمات المميزة في اللوحة التالية حيث ستصل.



حدد تخطيطاً 2 Figure

إنشاء وتحرير مخطط بيرت

حدد الأشكال والعناصر التي تحتاجها لمخطط PERT الخاص بك عندما تصل إلى لوحة التحرير. يمكنك العثور على الأشكال على الجانب الأيمن من لوحة التحرير. يمكنك تغيير أشكال العقد في علامة تبويب النمط لتصوير مخطط بيرت. بعد ذلك ، افتح ملف الخطوط العريضة وقم بتحرير معلومات العقدة مثل اسم المهمة والتاريخ المتوقع وعدد الأيام وما إلى ذلك. ثم قم بتوصيل العقد باستخدام خط العلاقة.



إنشاء وتحرير مخطط بيرت 3 Figure

احفظ الرسم البياني

بمجرد الانتهاء من تحرير مخطط PERT الخاص بك ، احفظ الإصدار الأخير من الرسم التخطيطي. انقر فوق تصدير واحفظ مخطط PERT في ملف PDF و Word و SVG وصورة. اختياريًا ، يمكنك مشاركتها مع أصدقائك وزملائك للمعينة أو التحقق.

و الآن دعنا نرسم شبكة PERT لمشروع المدرسة السابق. الأنشطة والأنشطة السابقة هي كما في الجدول التالي:

النشاط	الوصف	الأنشطة السابقة
A	عمل مخطط معماري	لا يوجد
B	حفر القواعد	A
C	صب الأعمدة	B
D	بناء العظم أو الهيكل	C
E	صب الأدوار	D
F	أعمال الكهرباء	D
G	أعمال السباكة	D
H	الأعمال الداخلية والأعمال الأخرى من نوافذ و أبواب ودهان	G, E, F

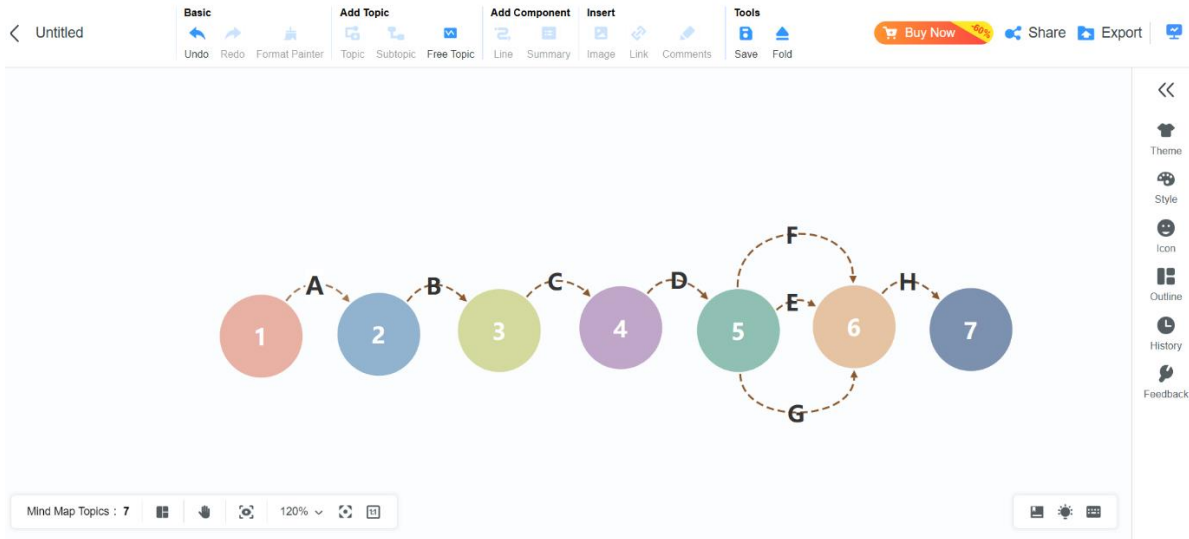


Figure 4 شبكة PERT

الفصل الثاني

دراسة حالة مشروع تهيئة طريق

ما نشهده اليوم من تطورات في المشاريع إعتقادا على النظريات السابقة التي ظهرت في القرن التاسع عشر ، فقد إنتقلت عملية مراقبة وإدارة هذه المشاريع من المرحلة الكلاسيكية بإستخدام مخططات جانتي إلى المرحلة النيوكلاسيكية والمتمثلة في إستخدام الأساليب الكمية التحليل الشبكي) يذهب البعض من المتخصصين بالمخططات الشبكية وإدارة المشاريع إلى تحديد علاقة وثيقة بين شبكات العمل بما في ذلك أسلوب CPM والمخططات الزمنية ، فالدافع الأساسي لإستخدام هذه الأساليب يوضح كيفية التحكم في زمن المشروع، كيفية توزيع الموارد والكميات المتاحة لها حيث تترتب عليها كلفة إدارة المشروع، وهنا تظهر الحاجة إلى الموازنة بين زمن إنجاز النشاط وكلفة هذه الموارد.

ومن بين هذه المشاريع نجد مشروع إعادة تأهيل الطرقات، حيث تكتسي هذه المشاريع أهمية بالغة في الجزائر، طبقا لأحكام المواد 65-82 من المرسوم الرئاسي رقم 247/15 المؤرخ في 16/09/2015 الذي يتضمن الصفقات العمومية وتفويضات المرفق العام، وسوف نتطرق في هذا الفصل إلى دراسة حالة مشروع تهيئة طريق بلدية بن داود ولاية برج بوعريريج

تقديم مشروع تهيئة طريق بلدية بن داود ولاية برج بوعريريج

سيتم من خلال هذا المبحث التعريف بالمشروع المراد دراسته وكذا الجهات القائمة على إنجازه، مع تحديد عدد الأنشطة الرئيسية والفرعية وكذا تكاليفها ومدتها الزمنية ومعرفة التواريخ الزمنية لجميع الأنشطة.

التعريف بالمشروع محل الدراسة

المشروع هو تهيئة الطريق لبلدية بن داود ولاية برج بوعريريج بين مكتب الصفقات العمومية لبلدية بن داود والمؤسسة المقاولاتية المكلفة بالمشروع.

1. وصف المشروع

المشروع هو تهيئة الطريق الرابط بين (شراردة سمية) بقرية عين النوق بلدية بن داود بمسافة 3 كم، أما المدة الزمنية اللازمة لإنجاز هذا المشروع فقد حددت ب 3 أشهر، وبتكلفة إجمالية خارج الضريبة تقدر ب 18.166.500.00 د. ج، وعند فرض الرسم على الضريبة (19%) بتكلفة المشروع

تقدر ب 3.451.653.00 دج، و يتكون المشروع من 9 أنشطة رئيسية وهي تسطيح وتسوية الأرضية، ثم إنجاز منشآت أنبوبية، إنجاز حوائط مساندة ، إنجاز خنادق، تعبئة حواف الطريق، إنجاز أرضية بخرسانة خفيفة التسليح بسمك 10 سم موجودة في بنود العقد المتفق عليها مع المقاول

المكلف بإنجاز المشروع .

الرقم	تعيين الأشغال (النشاط)	الزمن (التقدير ي بالأيام)
01	تسطيح وتسوية الأرضية والرش والرص مع نقل المواد إلى التفريغ العمومي وجميع المستلزمات.	14
02	إنجاز المنشآت الأنبوبية وحدات 2.5م مع اشغال الحفر والردم بمواد مختارة وإنجاز الاحواض والاجنحة والرؤوس بالخرسانة المسلحة المعبأة الى 350 كلغ /م ³ وذلك حسب مخطط القولية والتسليح وجميع المستلزمات: - قطر Ø800 - قطر Ø500.	12
03	إنجاز حوائط سائدة بالمتاريس مع أشغال الحفر وجميع المستلزمات.	10
04	إنجاز طبقة القاعدة بخلط الحجرة 25/0 على سمك 0.20 م مع الطرح، الخلط، الرش والرص وكل مستلزمات حسن التنفيذ.	11
05	إنجاز خنادق بالخرسانة خفيفة التسليح المعبأة إلى 300 كلغ/م ³ بأبعاد (0.5×0.5×0.5) م مع أشغال الحفر وكل المستلزمات.	8
06	التبلييل بالكوت باك 100/0.	6
07	التكسية بالخرسانة المزفتة BB0/14 على سمك 0.06م مع طبقة اللصاق مع كل المستلزمات	13
08	تعبئة حواف الطريق بخلط الحجرة مع الطرح، الرش، الخلط والرص وكل المستلزمات.	7
90	إنجاز أرضية بالخرسانة خفيفة التسليح على سمك 10 سم والمعبئة إلى تركيز 350 كلغ/م ³ مع جميع مستلزمات حسن التنفيذ.	9

2. الانطلاق في المشروع

قدرت مدة المشروع ب 3 شهرا أي المدة الممنوحة لإنجاز المشروع، وقد تمت الموافقة من طرف لجنة البلدية للصفقات العمومية طبقا للمواد 174 و 178 من المرسوم الرئاسي رقم 274/15 المؤرخ في

2015/09/16، أما تاريخ إنطلاق المشروع فقد حددت تاريخ 23/05/2023 في حين حدد تاريخ إنهاء المشروع ب 3 أشهر من تاريخ البدء.

مراحل مشاريع التهيئة

تمر مشاريع التهيئة عادة بمجموعة من المراحل هي :

أ. مرحلة القرار

عموما في هذه المرحلة يقوم صاحب العمل بدراسة حاجته للحصول على المشروع المصلحة المكلفة بدراسة المشروع، ويحدد متطلباته المتعلقة بالمشروع ويختار مستشارين المساعدات في إنجاز تقييم أولي للمشروع ودراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع ومدى تأثير وجوده في النواحي الاقتصادية والاجتماعية الإستعانة بمكتب دراسة معتمد ومتخصص)، وينبغي على صاحب المشروع في هذه المرحلة القيام بعدة ترتيبات أهمها تحديد مدير للمشروع مفوض من قبله مع فريق عمل خاص بالمشروع، وأيضا إنجاز وصف للمشروع من حيث الوظيفة والإرتباط بالمحيط.

وبالنسبة للمشروع محل الدراسة فإنه لتهيئة طريق بلدي تعتمد السلطات المختصة بقرار من والي برج بوعرييج (مقرر رقم 865 بتاريخ أديسمبر (2019) منح إعانة موجهة لإبرام صفقة عمومية وتبرم وفقا لإجراء المناقصة ، التي تعتبر القاعدة العامة أو الإجراء بالتراضي كحالة إستثنائية وقد ألزم المشرع الجزائري الإدارة بإحترام مبدأ الحرية والمنافسة والمساواة سرية العطاءات والشفافية، وذلك حماية للمتعاقد والمصلحة المتعاهدة وهي من البيان أن المناهضة إجراء يستهدف الحصول على العروض من . الموسم الرئاسي رقم 271/5 الشارع في عدة متعهدين متنافسين مع الخصيص الصفقة للعارض الذي يقدم افضل عرض، وتتلخص مراحل الصفقة العمومية بشكلها العام كما يلي:

- الإعلان إعلام المعنيين بالموضوع مما يفسخ المجال للمنافسة بينهم ويحرر باللغة الوطنية وبلغة أجنبية واحدة على الأقل وينشر في الجريدة الرسمية لصفقات المتعامل العمومي.
- التقدم العروض بعد الإعلان عن الصفقة يتقدم المتعهدون بعروضهم إلى الجهة المختصة وتتخذ أجالها تبعا لعناصر معينة، كما لا أستوجب المشرع أن تشمل التعهدات المقدمة للمصلحة المتعاقدة على رسالة التعهد والتصريح بالاكتمال محررا طبقا لدفتر الشروط، على أن ترفق بوثائق تتعلق بوضعية المتعهد بمختلف النواحي الإدارية والمالية والقضائية.

- مرحلة فحص العروض : في هذه المرحلة تفرز العروض وترتب من قبل لجان مختصة مستحدثة في إطار الرقابة الداخلية، وهي لجنة فتح الأطراف وتقويم العروض، تتمثل مهمة لجنة فتح الأطراف في إثبات تسجيل العروض في سجل خاص واعداد قائمة حسب ترتيب وصولها، مع توضيح المبالغ المقترحة ثم إعداد وصف مختصر للوثائق التي تتكون منها التعهد وأخيرا تحرير محضر الجلسة موقع عليه من جميع الأعضاء، وعند انتهاء اللجنة فتح الأطراف من مهامها تحال العروض إلى لجنة تقويم العروض التي يعين أعضاءها مسئول المصلحة المتعاقدة وتتكون من أعضاء مؤهلين يختارون لكفاءتهم وتتلخص مهامها في إقصاء العروض الغير المطابقة لموضوع الصفقة، وتحليل البقية على أساس المعايير المحددة في دفتر الشروط.
- إرساء المناقصة بعد عملية التقويم ترسى الصفقة على المتقدم بأفضل عرض حسب المعايير التي يتم الاستناد إليها عند اختيار المتعاقد.
- إعتداد الصفقة حتى يكون قرار إرساء المناقصة منتجا ومولدا لآثارها القانونية فلا بد من إعتداده والمصادقة عليه من الجهات المسؤولة أو الجهات الوصية بالنسبة للجماعات المحلية.
- وتتمثل الوثائق المكتوبة في:
- دفاتر المواصفات التقنية.
- كشفا كميا وتقديريا شامل وحسب كل حصة مع جدول عام ملخص
- مخططا تنفيذيا لأشغال كل قسم من أقسام المشروع.
- مخطط إقامة المشروع مع البيان المحدد لمختلف المستويات

ب. تنفيذ المشروع

- وهي مرحلة انجاز المشروع والتي يستلم فيها المقاول الموقع لإنجاز أعمال المشروع المخطط لها في المراحل السابقة، ويتضمن هذا المجال من العمل ثلاثة عناصر رئيسية وهي:
- إعداد معلومات ومستندات الرقابة ليتم الإعتماد عليها في أثناء التنفيذ.
 - المواد التي تستخدم في إنجاز أعمال المشروع ومطابقتها للمواصفات.
 - جودة الصنع أي جودة أعمال المشروع البرنامج الزمني والذي يؤمن تنسيق نشاطات المشروع وأعماله ويساعد في مراقبة إنجاز هذه الأعمال بالوقت المناسب لكي يتم إنهاء المشروع بالوقت المحدد.
 - التكلفة والوقت يجب أن تتم مراقبة التكلفة والوقت وفقا لمتطلبات للصفقة وبالمقارنة مع خطة التكلفة والوقت وذلك لكي تبقى التكلفة الإجمالية للمشروع مضبوطة وفي حالة عدم احترام كلفة المشروع تطبيق غرامات على القائم بالدراسة وهذا ما نصت عليه المادة 44 من القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 1988/05/15 المعدل والمتمم المتضمن كفايات ممارسة الإستشارة الفنية ، أما عدم إحترام وقت

المشروع سوف يدفع ما قيمته 10% من قيمة المشروع حسب المرسوم الرئاسي - 15 - 247 بعدم تنفيذ الإلتزامات التعاقدية. "

ج. الإتمام العملي والإستلام

وهي المرحلة التي يكمل فيها المقاول أعمال المشروع بشكل يكفي للسماح لصاحب المشروع بإستلامه إذ يقوم صاحب المشروع بإجراء معاينة الأعمال المشروع وإصدار قائمة بالعيوب الموجودة والتي يجب على المقاول إصلاحها لكي يحصل على شهادة الإتمام العملي الإستلام المؤقت)، والتي تحدد بدء فترة المسؤولية عن الضمان والتي تبلغ سنة واحدة ويحدد مبلغ كفالة الضمان بنسبة تتراوح بين 5 و 10% من مبلغ الصفقة بالنسبة للمشاريع التي تخضع لإختصاص اللجنة الوطنية للصفقات، أما باقي الصفقات فتكون بنسبة تتراوح بين 10% و 5% من مبلغ الصفقة، ويكون المقاول خلالها مسؤولاً عن إصلاح جميع العيوب التي تظهر وبعدها يحصل على شهادة إصلاح هذه العيوب وتنتهي مسؤوليته عن المشروع إستلام نهائي للمشروع)

د. مرحلة التشغيل بعد الاستلام

هي آخر مرحلة حيث يقوم المقاول بتسليم المشروع نهائياً وتبرأة ذمته المالية من تأمين أو ضمان لعيوب المشروع وتنتهي بتصحيح الأخطاء وإغلاق المشروع بعد تصحيح الإنحرافات .

تطبيق تقنية المسار الحرج على المشروع محل الدراسة

تعريف وترميز أنشطة المشروع

بعد ترتيب التسلسلي الزمني لأنشطة وأحداث المشروع وتقدير الأزمنة الموافقة لكل نشاط سنقوم بترميز وتحديد العلاقة بين الأنشطة مما يساعدنا في رسم شبكة المشروع بترتيب منطقي.

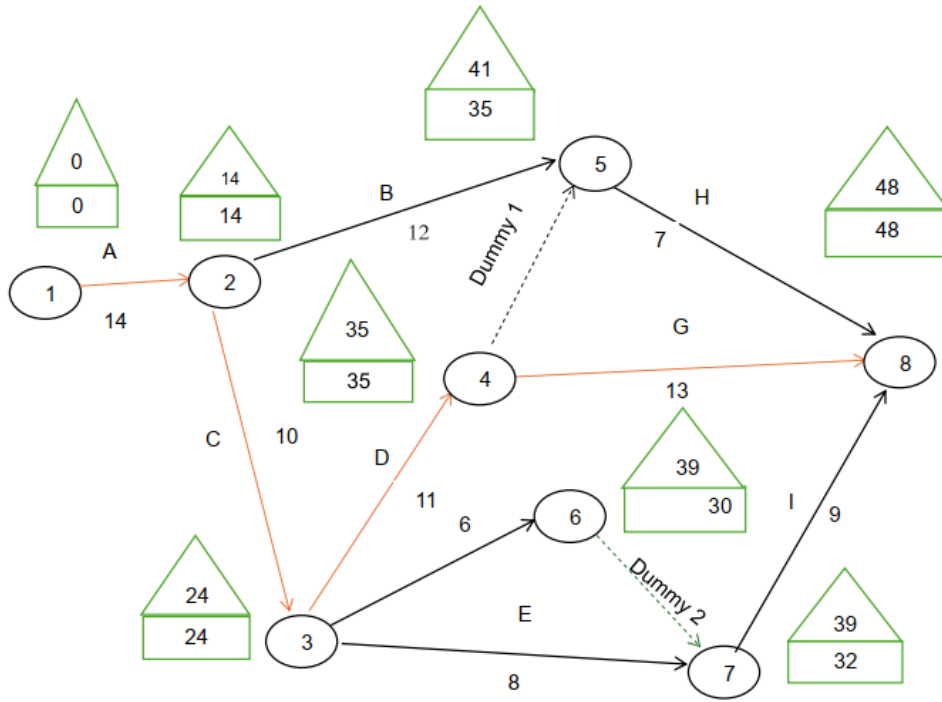
أ. جدولة المشروع

يمكن توضيح جدولة المشروع في الجدول التالي:

النشاط	رمز النشاط	النشاط السابق	مدة إنجاز النشاط
01-تسطيح وتسوية الأرضية والرش والرص مع نقل المواد إلى التفريغ العمومي وجميع المستلزمات.	A	-	14
02-إنجاز المنشآت الأيوية وحدات 2.5م مع أشغال الحفر والردم بمواد مختارة وإنجاز الاحواض والاجنحة والرؤوس بالخرسانة المسلحة المعبأة الى 350كلغ /م ³ وذلك حسب مخطط القولية والتسليح وجميع المستلزمات: قطر 800 Ø. قطر 500 Ø.	B	A	12
3-إنجاز حوائط سائدة بالمنايريس مع أشغال الحفر وجميع المستلزمات.	C	A	10
04-إنجاز طبقة القاعدة بخليط الحجارة 25/0 على سمك 0.20 م مع الطرح، الخلط، الرش والرص وكل مستلزمات حسن التنفيذ.	D	C	11
05-إنجاز خنادق بالخرسانة خفيفة التسليح المعبأة إلى 300 كلغ/م ³ بأبعاد (0.5×0.5×0.5)م مع أشغال الحفر وكل المستلزمات.	E	C	8
06-التبليل بالكوت باك 100/0.	F	C	6
07-التكسية بالخرسانة المزفتة BB0/14 على سمك 0.06م مع طبقة اللصاق مع كل المستلزمات	G	D	13
08-تعبئة حواف الطريق بخليط الحجارة مع الطرح، الرش، الخلط والرص وكل المستلزمات.	H	BD	7
09-إنجاز أرضية بالخرسانة خفيفة التسليح على سمك 10-سم والمعبئة إلى تركيز 350 كلغ/م ³ مع جميع مستلزمات حسن التنفيذ.	I	EF	9

ب. رسم الشبكة

سنقوم برسم الشبكة يدويا وبالإستعانة بالجدول المذكور أعلاه بقاعدة عامة ان المشروع يبدأ من حدث واحد 1 وينتهي في الحدث الأخير الحدث رقم 8 ، كذلك سوف نرسم للحسابات الأمامية ب مربع أما الحسابات الخلفية بمثلث لكل من البداية والنهايات الخاصة بكل نشاط ، كما هو موضح في الشكل التالي



حساب أزمنة المشروع

1. تحديد المسارات الموجودة في الشبكة

وتتمثل في 5 احتمالات ممكنة وهي كالتالي :

المسار الأول $A . B . H = 14 + 12 + 7 = 33$

المسار الثاني $A . C . D . \text{Dummy} 1 = 12 + 10 + 11 + 0 = 33$

المسار الثالث $A . C . D . G = 13 + 11 + 10 + 14 = 48$ يمكن القول أن هذا المسار هو المسار

الحرج الذي يمثل أكبر مدة زمنية ممكنة للمشروع.

المسار الرابع $A . C . F . \text{Dummy} 2 . J = 14 + 0 + 7 + 13 = 34$

المسار الخامس $A . C . E . J = 14 + 13 + 8 + 9 = 34$

2. حساب الأوقات المبكرة لبداية ونهاية كل نشاط

أ. تحسب الأوقات المبكرة للبداية وتحسب على الشبكة

الوقت المبكر للبداية للنشاط الأول 0 معناه $Es=0$

زمن البداية المبكرة للنشاط - زمن البداية المبكرة للنشاط السابق له + زمن إنجاز النشاط

$$Es_j = \text{Max} (Es_i + t_{ij})$$

والنتائج موضحة في الجدول التالي:

رمز النشاط	النشاط السابق	مدة الزمنية t_{ij} (أيام)	الزمن البداية المبكر
A	-----	14	0
B	A	12	$14 = 0 + 14$
C	A	10	$14 = 0 + 14$
D	C	11	$24 = 10 + 14$
E	C	8	$24 = 10 + 14$
F	C	6	$= 10 + 14$ 24
G	D	13	$= 11 + 24$ 35
H	D,B	7	$35 = 0 + 35$
I	F,E	9	$32 = 8 + 24$

ب. حساب الأوقات المبكرة للنهاية

زمن النهاية المبكر = زمن البداية المبكر + زمن إنجاز النشاط

$$EF_j = ES_j + T_{ij}$$

الجدول الموالي يوضح مختلف النتائج :

النشاط	النشاط السابق	المدة الزمنية	زمن النهاية المبكرة	زمن البداية المبكرة
A	-----	14	14	0
B	A	12	24	14
C	A	10	24	14
D	C	11	35	24
E	C	8	32	24
F	C	6	30	24
G	D	13	48	35
H	D,B	7	42	35
I	F,E	9	41	32

جدول المراقبة الزمنية وتحديد المسار الحرج

أولاً: إعداد جدول المراقبة الزمنية

الذي يتضمن مختلف الأوقات بإضافة الوقت الحر بقانون الحساب التالي:

- وقت السماح الكلي (الوقت الحر) $T_{fi} = \text{زمن البداية المبكرة} - \text{زمن البداية المتأخر}$

$$T_{fi} = L_{si} - E_{si}$$

- أو زمن النهاية المتأخرة - زمن النهاية المبكرة

$$T_{fi} = L_{Fj} - E_{fj}$$

والجدول الموالي يوضح مختلف الأوقات التي تمكنا من التحكم في وقت إنجاز المشروع:

النشاط	النشاط السابق	المدة الزمنية Tij	وقت النهاية المبكرة	وقت البداية المبكرة	وقت البداية المتأخر	وقت النهاية المتأخرة	الوقت الحر	الانشطة الحرجة
A	---	14	14	0	0	14	0	حرج
B	A	12	24	14	29	41	27	
C	A	10	24	14	14	24	0	حرج
D	C	11	35	24	24	35	0	حرج
E	C	8	32	24	31	39	7	
F	C	6	30	24	33	39	9	
G	D	13	48	35	35	48	0	حرج
H	B,D	7	42	35	41	48	6	
I	F,E	9	41	32	39	48	7	

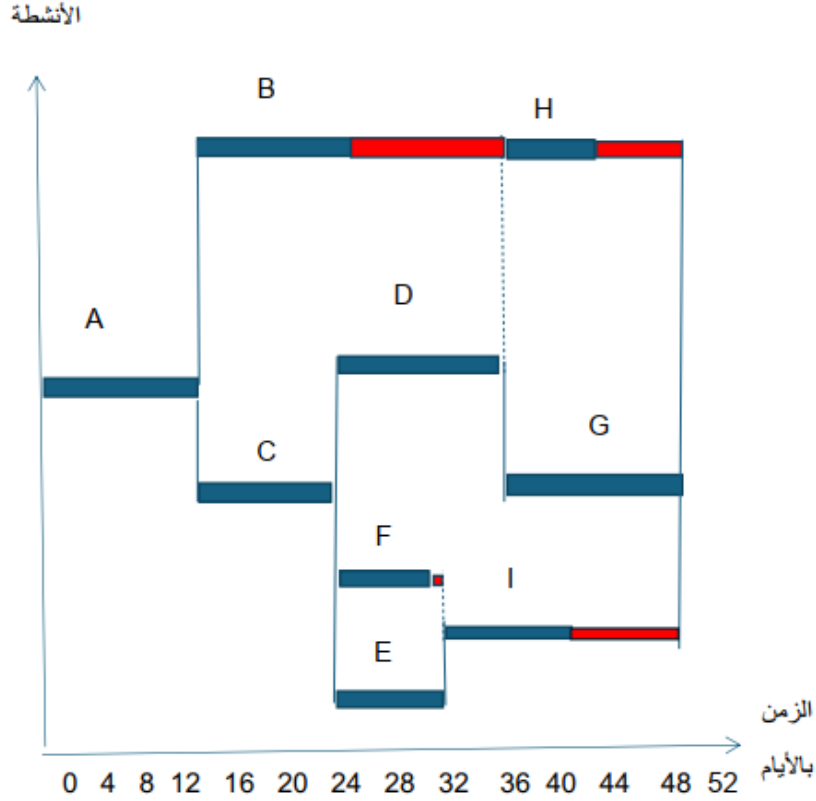
ثانيا: تحديد المسار الحرج

نلاحظ أن الجدول يحتوي على جميع الأوقات التي تسمح بمراقبة تنفيذ المشروع كما يظهر في النشاطات الحرجة وهي A.C.D.G التي تشكل المسار الحرج التي يكون الوقت الحر فيها يساوي 0 وهي الأنشطة التي تتطلب عناية خاصة وصرامة في وقت التنفيذ، إذ أن أي تأخير في تنفيذهم سوف يؤدي إلى إطالة مدة تنفيذ المشروع بقدر ذلك التاريخ، وتشكل في نفس الوقت مدة تنفيذ المشروع 48 يوم، وهو تاريخ بعيد نوعا ما عن تاريخ المحدد من طرف الإدارة وهذا من أجل استغلال المشروع من طرف مصالح البلدية.

وهذا ما يتيح وقت احتياطي للمشروع عن المدة المتوقعة ب 3 أشهر بمقدار يوم، حيث أن أكبر نشاط يستهلك الوقت هو النشاط A بمقدار 14 يوم، والنشاط الأقل وقتا هو F ب 6 أيام، كما نلاحظ أن الأنشطة G.H.I يتم انجازها في نفس الوقت والأنشطة E.F يتم انجازهم في نفس الوقت، ويوجد أنشطة غير حرجة H.I.F.E.B لها زمن احتياطي يمكن إستغلاله أثناء عملية الإنجاز .

ثالثاً: مخطط غانت

لقد قمنا بالإستعانة بمخطط غانت لتوضيح كل من شبكة الاعمال والجدول أعلاه:



المصدر: من إعداد الطلبة

حيث يمثل الوقت الحر أو الزم الاحتياطي لكل نشاط .

كذلك يمثل زمن النشاط الأصلي .

Figure 5 مخطط غانت

تحليل مخطط غانت

يستخدم مخطط جاننت في مرحلة التخطيط قبل عملية تنفيذ المشروع، من أجل جدولة المهام وتقدير الوقت الزمني لها. يتكون المخطط من مجموعة من المهام والنشاطات، يتم تمثيل كل نشاط بخط أفقي يتناسب طوله مع الزمن اللازم للتنفيذ بتحديد تاريخ البدء والإنتهاء.

حيث أن المشروع يمر بعدة مراحل يمكن تقسيمها على عدة مراحل نذكر منها:

- المرحلة 1 التي تستهلك 14 يوم ولا يمكن التخفيض في المدة وهي نفسها مدة إنجاز النشاط A.
 - المرحلة 2 التي تبدأ من اليوم 14 إلى 24 التي تحتوي على نشاطين يستهلك النشاط الأول B زمن قدره 12 يوم والنشاط الثاني C زمن مقداره 10 أيام حيث تنتهي حيث إنتهاء النشاط B
 - المرحلة 3 تبدأ من يوم 24 الى 30 حيث ينتهي في هذه المرحلة النشاط B في اليوم 26 وتبدأ النشاطات F و E و D مع بداية هذه المرحلة وتنتهي هذه المرحلة مع إنتهاء النشاط F.
 - المرحلة 4 يبدأ من اليوم 30 الى غاية اليوم 35 حيث ينتهي النشاط E في 32 يوم وبدأ النشاط A مع نهاية النشاط D في الزمن 35 بإستهلاكه 11 يوم.
 - المرحلة 5: تبدأ من الزمن 35 إلى غاية 48 يوم حيث ينتهي النشاط 1 في الزمن 41 يوم والنشاط H في زمن 42 والنشاط G في اليوم 48 وهو زمن إنتهاء المشروع.
- نلاحظ ان المرحلة 3 والمرحلة 4 والمرحلة 5 هم المراحل الأكثر أهمية بسبب وجود أكثر عدد من الأنشطة مما يتوجب الاهتمام أكثر بالرقابة من اجل السير الحسن للمشروع وتجنب مشاكل قد تأخر المشروع.

كما يجب على المقاول القائم بإنجاز هذا الطريق التركيز على الأنشطة الحرجة وإعطائها الأهمية اللازمة لكي يتم إنجازها في الوقت المحدد حتى لا يتم تأخر انجاز هذا الطريق ويتم تسليمه للبلدية في الوقت المحدد .

تبين من خلال الدراسة التطبيقية أهمية استخدام تقنيات التحليل الشبكي في مراقبة وتخطيط أزمدة المشروع، فمن خلال تطبيق اسلوب المسار الحرج CPM على مشروع تهيئة طريق بلدية بن داود، تبين كيف يمكن جدولة وقت المشروع من خلال تحديد المسار الحرج الذي يضم مختلف الأنشطة التي يترتب عن تأخيرها إحداث تأخر في تنفيذ المشروع، وبالموازاة مع ذلك يكون بإمكاننا الوصول الى القرارات المناسبة وإستغلال الامثل لزمن المشروع، كما تبين من خلال الدراسة أهمية تطبيق اسلوب المسار الحرج CPM الذي سيمكننا من تقدير الأزمنة المحتملة لإنجاز المشروع في أوقات محددة، وبالتالي إتخاذ عديد القرارات المرتبطة بذلك.

الفصل الثالث

إدارة الجودة للمشروع MANAGEMENT QUALITY PROJECT

يتعاطى بعض المعنيين بالمشاريع مع مفهوم الجودة على اعتبار أنه مُحدد خاص يتم اختياره وتعريفه من قبل القائمين على المشروع فقط فلا يكون للعميل أو المستفيد دور حقيقي في اعتماد هذا المحدد بينما الوضع السليم وفق تعريفات الجودة هو أنها تمثل نتيجة معينة يصل إليها المشروع من خلال مطابقتها لاحتياجات العميل ودرجة رضاه.

إذن فالجودة متعلقة بمنظور العميل وتوقعاته وإدارة الجودة للمشروع تشمل جميع العمليات والأنشطة التي يقوم بها فريق المشروع أو المنشأة المحددة لسياسات الجودة وأهدافها والمسؤوليات المتعلقة بها والتي تحقق المتطلبات والاحتياجات التي تم التعهد بتحقيقها. والفشل في تحقيق متطلبات الجودة تكون نتائجه سلبية على المعنيين بالمشروع.

وعند الحديث عن الجودة يفترض بمدير المشروع أن يميز بين مفهوم الجودة Quality ومفهوم الدرجة أو الرتبة Grade، ف((الدرجة)) هي عبارة عن التوافق مع فئة محددة مسبقاً بمميزات وخصائص فنية محددة. وتدني الجودة هي مشكلة حقيقية بينما تدني "الدرجة" ليست بالضرورة كذلك.

كما يوجد مفهوم آخر ذو علاقة بالجودة وهو ((الدقة Precision)) والذي يقيس درجة التطابق. وطرق الإدارة الحديثة للجودة تعتمد على تقليل التباين أو الاختلاف بين نتائج الأعمال والمتطلبات التي سبق تحديدها له.

أهمية إدارة الجودة:

يعتبر تنفيذ مشاريع عالية الجودة أمراً ضرورياً للشركات للحفاظ على سمعتها، وتحقيق ميزة تنافسية، وتحقيق أهدافها التجارية. يمكن أن تؤدي الجودة الرديئة إلى إعادة العمل مرة أخرى، وعدم رضا العملاء، وتأخيرات المشروع، مما يعرض النجاح العام للخطر. يساعد نهج إدارة الجودة القوي الشركات على:

- **تلبية توقعات العملاء:** من خلال التركيز على الجودة، تُسلم المشاريع ما يحتاجه العملاء ويتوقعونه، مما يعزز العلاقات القوية ويعزز الأعمال المتكررة.
- **خفض التكاليف:** تقلل إدارة الجودة الاستباقية من الأخطاء والعيوب، مما يؤدي إلى تقليل دورات إعادة العمل المكلفة وتجاوزات الميزانية.
- **تحسين الكفاءة:** تسهل عمليات الجودة المحددة سير العمل، مما يعزز الكفاءة وإنجاز تسليمات المشروع في الوقت المناسب.

- تعزيز رضا أصحاب المصلحة: يؤدي توصيل مشاريع عالية الجودة إلى زيادة رضا أصحاب المصلحة، مما يؤدي إلى ثقة أقوى وتعاون أفضل.

إطار للتميز في الجودة

تؤكد شهادة PMP على نهج منظم ومنهجي لإدارة الجودة، مع التركيز على:

- التخطيط: تحديد معايير الجودة والعمليات والمسؤوليات في وقت مبكر من دورة حياة المشروع.
 - التنفيذ: تنفيذ ضوابط الجودة والعمليات طوال المشروع لضمان الالتزام بالمعايير.
 - المراقبة والتحكم: تتبع تقدم المشروع بشكل مستمر مقابل مقاييس الجودة واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة.
 - الإغلاق: تقييم أداء جودة المشروع وتوثيق الدروس المستفادة للمشاريع المستقبلية.
- يمكن هذا الإطار مديري المشاريع من إدارة الجودة بشكل استباقي، بدلاً من الرد على المشكلات بعد ظهورها. من خلال وضع توقعات واضحة للجودة من البداية والحفاظ على ممارسات الجودة المتسقة طوال دورة حياة المشروع، يعزز نهج PMP ثقافة التميز في الجودة.

العمليات الرئيسية في إدارة جودة PMP

يحدد نهج PMP العديد من العمليات الرئيسية داخل إدارة الجودة:

- تخطيط الجودة: يتضمن ذلك تحديد متطلبات الجودة، وتحديد معايير الجودة، وإنشاء خطة إدارة جودة.
- ضمان الجودة: يركز هذا على ضمان وجود عمليات وإجراءات المشروع لتلبية معايير الجودة.
- مراقبة الجودة: يتضمن هذا مراقبة أداء جودة المشروع، وتحديد الانحرافات، واتخاذ الإجراءات التصحيحية.
- مراجعة الجودة: يتضمن هذا تقييمات رسمية لنظام إدارة جودة المشروع لضمان فعاليته.

وفيما يلي نعرض أبرز علماء الجودة مع عرض لنظرياتهم التي يتبناها منهج إدارة المشاريع:

« جوزيف جوران:

الذي يعرف الجودة أنها: ملاءمة الاستعمال أو الهدف، ويرى جوران الجودة من خلال زاويتين: الأولى محاولة تقليل النقص والعجز في المنتج أو الخدمة، وبالتالي تخفيض معدل الأخطاء، والثانية هي محاولة تحسين المنتج من أجل تحقيق إشباع لاحتياجات ومتطلبات العملاء ويعد جوران من رواد الجودة. وتعد نظرية السببية ٢٠-٨٠ التي قدمها جوران من أهم نظريات الجودة والتي على أساسها بنيت إدارة باريتو التي تقترض أن ٨٠٪ من المشكلات هي بسبب ٢٠٪ من الأسباب.

« فيليب كروسبي:

وتعتمد نظريته على عدم وجود معيب، وأكد أنه لا يعني ذلك أن المنشأة لا تتوقع أخطاءً من العاملين، وأشار إلى أننا إن لم نكن نؤمن بإمكانية تحقيق مستوى صفر من العيوب، فإننا لن نستطيع تحقيق الهدف على الإطلاق، هذه النظرية هي التي قادت إلى تقديم أدوات ٦ سيجما.

« إدوارد ديمينج:

كانت فكرته تعتمد على تطبيقات خرائط المراقبة الإحصائية Statistical Control Chart، حيث ركز فيها على ضرورة قيام المنشأة بتقليل الانحرافات التي تحدث أثناء الإنتاج. ووضع خطته المعروفة: Plan-Do-Check-Act. إنه من المؤسف أن يتعامل المسلم مع مفهوم الجودة من منطلق نظرية "جوران" أو شروط "كروسبي"، ويمعن في حفظ تعاريفها وترديدتها وكأن هذا المفهوم مُبتدع لم نعرفه أو نؤمن بتبنيه وأتباعه ضمن أحكام شريعتنا. ألم نقرأ في محكم الكتاب الحكيم قوله تعالى: ﴿إِنَّ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ إِنَّا لَا نُضِيعُ أَجْرَ مَنْ أَحْسَنَ عَمَلًا﴾ (١)

أو نسمع قوله صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ:

((إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملاً أن يتقنه)) (٢).

لا أشك أبداً أننا مقصرون في تسويق مبادئنا التي لطالما أعدنا استيرادها من الآخر بعد أن قام بتكييفها بما يتناسب مع معتقداته أو أهوائه ثم صدرها لنا مغلفة بشهادات دولية يتسابق أبناء المجتمع المسلم للحصول عليها؛ لتعزيز فرصه في سوق العمل. إن تأصيل منهجنا في الجودة واجب على أبناء المجتمع المسلم، ولا أرى أن هناك ما يمنع أن نحذو حذوهم في تغليف ذلك من خلال شهادات مهنية أو دورات علمية يكون لها موثوقية في سوق العمل.

(١) سورة الكهف - الآية ٣٠.

(٢) صحيح الجامع - الصفحة أو الرقم: ١٨٨٠.

مرحلة التخطيط

عملية تخطيط إدارة الجودة:

هي العملية التي يتم فيها إنشاء الخطة الخاصة بالجودة والتي يوثق فيها متطلبات الجودة ومعاييرها بالنسبة للمشروع بالإضافة إلى كيفية مطابقة تلك المتطلبات والمعايير. والفائدة الرئيسة من هذه العملية إيجاد دليل وطريقة أو اتجاه في كيفية إدارة جودة المشروع خلال مختلف مراحله.

تقنيات وأدوات العملية

تحليل الفائدة مقابل التكلفة Cost-Benefit Analysis:

والفائدة الأساسية من تحقيق الجودة تتلخص بالتالي: تقليل إعادة العمل، زيادة الإنتاجية، تقليل التكلفة، زيادة رضا المستفيدين من المشروع، زيادة ربح المشروع. وطريقة تحليل الفائدة مقابل التكلفة لكل نشاط تعتمد على مقارنة تكلفة تنفيذ خطوات الجودة مع الفائدة المرجوة منها.

تكلفة الجودة (COQ) Cost of Quality:

تكلفة الجودة تشمل جمع كل التكاليف المتكبدة (مالية مباشرة + مالية غير مباشرة) خلال حياة المنتج فيما لو لم يتم تحقيق الجودة المطلوبة التي تمنع حدوث مثل تلك الخسائر. بعد ذلك يتم تقدير جدوى تطبيق معايير الجودة.

يعتمد أساس إدارة الجودة الفعالة على التخطيط الدقيق. يتضمن ذلك:

- **تحديد معايير الجودة:** تحديد معايير جودة واضحة وقابلة للقياس بناءً على متطلبات المشروع وتوقعات العملاء وأفضل الممارسات في الصناعة. تعمل هذه المعايير كمعايير مرجعية لتقييم أداء المشروع طوال دورة حياته.
- **تطوير عمليات الجودة:** تحديد العمليات والأدوات والتقنيات المحددة التي سيتم استخدامها لضمان الجودة طوال المشروع. قد يشمل ذلك التحكم في الوثائق وإدارة التغييرات وتقييم المخاطر وإجراءات الاختبار. تعمل هذه العمليات كخريطة طريق لطريقة عمل فريق المشروع لتحقيق معايير الجودة المحددة.
- **تعيين المسؤوليات:** تحديد الأدوار والمسؤوليات بوضوح لأنشطة إدارة الجودة، وضمان المساءلة والملكية داخل فريق المشروع. تضمن هذه الخطوة أن يفهم الجميع دوره في الحفاظ على جودة المشروع.
- **إنشاء خطة إدارة جودة:** توثيق النهج العام لإدارة الجودة، بما في ذلك المعايير والعمليات والأدوات والموارد المختارة. تعمل هذه الخطة كخريطة طريق لإدارة الجودة طوال المشروع، مما يوفر فهمًا مشتركًا ونقطة مرجعية للفريق.

الأدوات الأساسية السبع في الجودة "Seven Basic Quality Tools":

أصبحت أدوات الجودة السبعة ركيزة أساسية لتحليل ودراسة البيانات وهي تكفي لحل أغلب مشكلات العمل، إذ تستعمل الطرائق الإحصائية في عمل خرائط تحكم للعمليات والفحص بالعينات، كما تعتمد على الأرقام كمدخلات، وهي سهلة الاستعمال بعد تعلمها ويعتمد عليها المشرفون ودوائر الجودة بالإضافة إلى أخصائيو الجودة.

والهدف الأساس من تطبيق الأدوات السبعة الأساسية للجودة هو منع خروج أي منتج نهائي معاب وتقليل العيوب إلى أدنى ما يمكن وصولاً إلى العيب الصفري (Zero Defect) والذي يعتبر هدف مثالي يصعب الوصول إليه وخصوصاً عند تطبيق نظم الإنتاج التقليدية من جهة، وأحد العناصر الرئيسية في تطبيق نظم الإنتاج الحديثة مثل نظام الإنتاج الآني (JIT) من جهة أخرى. وتتضمن الأدوات السبع للجودة ما يأتي:

1. مخطط السبب و الأثر Cause-and-effect:

ويأخذ تسميات أخرى مثل: fishbone diagrams or Ishikawa diagrams. يعرف مخطط السبب والنتيجة كذلك بمسمى مخطط إيشيكاوا نسبة للعالم الياباني كارو إيشيكاوا الذي قام بتطوير هذه التقنية في عام 1943. كما تعرف أيضاً هذه التقنية بمخطط عظم السمكة وهذا نظراً لشكله الذي يشبه عظم السمكة. وتستعمل فرق تحسين الجودة في المنظمات هذه التقنية بهدف تحديد المشكلات في العمليات أو في الأهداف المرجو تحقيقها، وتحديد الأسباب المؤثرة عليها ومن ثم التركيز على هذه الأسباب لتطوير الحلول المناسبة وتقديم المقترحات لتحسين العمليات سواء كانت ذات طابع إنتاجي أو خدمي.

Cause & Effect Analysis

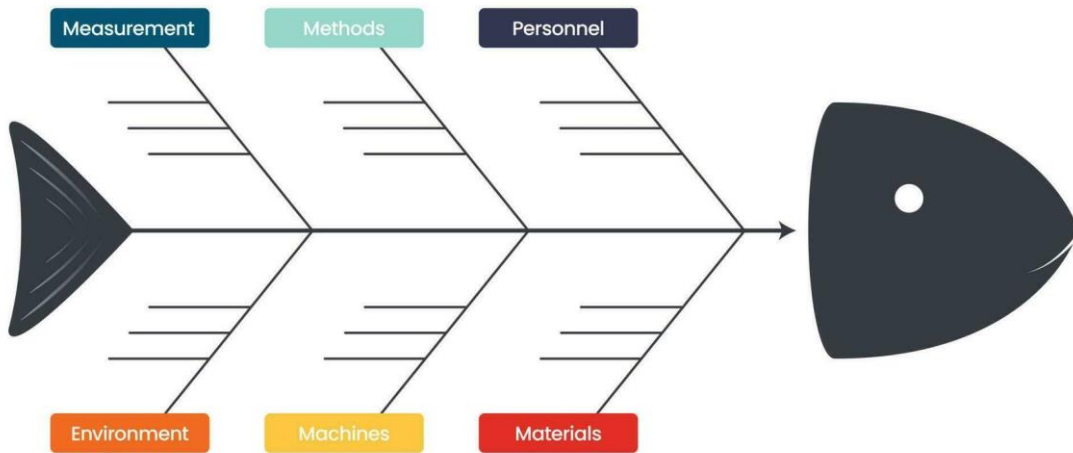


Figure 6 1. مخطط السبب و الأثر

2. المخططات الانسيابية أو خرائط العمليات Flowcharts، process maps:

والذي يعرض تسلسل الخطوات والعمليات وتفرعاتها ومخرجاتها ومدخلاتها. المدرج التكراري أو (التوزيع التكراري) عبارة عن تمثيل بياني يسمح بطريقة مبسطة تحليل البيانات التي يتم جمعها من العمليات الإنتاجية والخدمية بهدف دراسة جودة مخرجاتها أو اكتشاف عيوبها.

ويمكن عن طريق هذه التقنية تصنيف البيانات المجمعة إلى عدة فئات وحساب تكرارها ومنه يمكن استخلاص معلومات ومؤشرات هامة عن جودة المنتج أو الخدمة مثل القيمة المتوسطة للبيانات، ومقدار الاختلافات في البيانات وتشتتها، وكذا الحكم على جودة المخرجات وأداء العملية مقارنة بالمواصفات المحددة من طرف العميل

3. قوائم التحقق Check sheets:

وتسمى أيضًا بقوائم المطابقة أو Tally Sheet وتستخدم عادة خلال جمع البيانات في مراحل إجراء الفحص على المنتج. يمكن استخدام أوراق التحقق لجمع البيانات الكمية أو النوعية. عند استخدامها لجمع البيانات الكمية، يمكن أن يطلق عليها ورقة الإحصاء. تقوم ورقة التحقق بجمع البيانات في شكل علامات اختيار أو علامات تشير إلى عدد مرات حدوث قيمة معينة، مما يسمح لك بالتركيز بسرعة على العيوب أو الأخطاء داخل العملية أو المنتج الخاص بك، وأنماط العيوب، وحتى أسباب عيوب معينة.

بفضل الإعداد البسيط والرسومات سهلة القراءة، تسهل أوراق الفحص تسجيل بيانات توزيع التردد الأولية عند قياس العمليات. يمكن استخدام هذا الرسم المحدد كأداة أولية لجمع البيانات عند إنشاء الرسوم البيانية والرسوم البيانية الشريطية وأدوات الجودة الأخرى.

Tally Sheet

Model		Part Name	Part No:
Operator		Location	Model
S.No	Defect	Frequency	Total
1	Crack		23
2	Blow hole		16
3	Wrinkle		28
4	Rough Surface		18
5	Dent		26
6	Blister		14

Figure 7. 3. قوائم التحقق Check sheets:

4. مخططات باريتو Pareto diagrams:

وهي نموذج خاص يحتوي أعمدة يستخدم في تحديد الأسباب المسؤولة عن حدوث معظم المشاكل. ويصمم هذا المخطط بشكل مقسم إلى فئات تعرض تكرار المشكلة أو نتيجتها. وهو مبني على نظرية ٢٠-٨٠ للعالم "جوران" الذي اشرنا له بداية الفصل.

وتقوم هذه التقنية على مبدأ باريتو (Pareto) والذي يرمز له بقانون (20/80)، تمثل نسبة 20% مشكلات العملية أو مشكلات جودة المنتجات أو الخدمات التي تعود إلى كل من العوامل والأسباب. وعن طريق هذه التقنية يمكن لفريق تحسين الجودة تحديد القلة المهمة والمؤثرة على العملية والمتمثلة في 20% من الأسباب وبالتالي يمكن التخلص من 80% من مشاكل العملية.

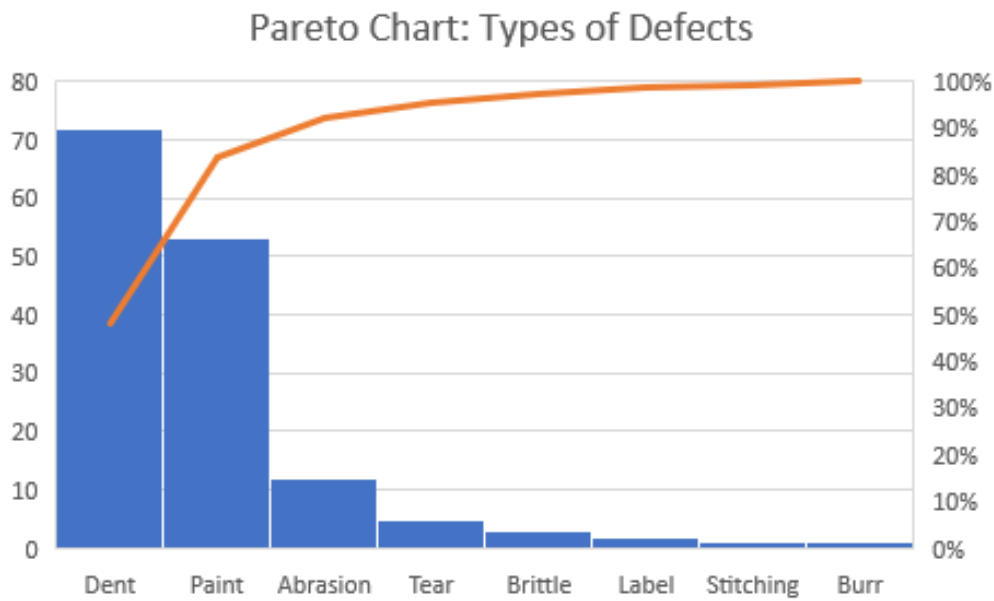
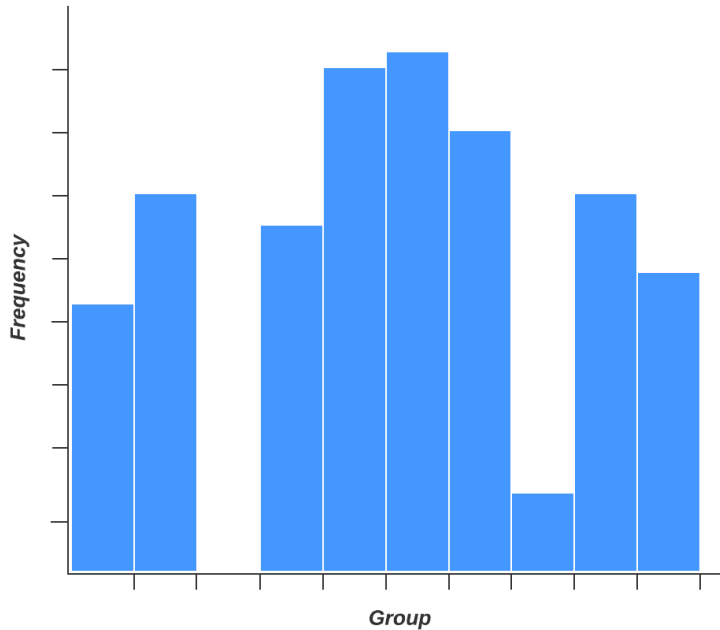


Figure 8 4. مخططات باريتو Pareto diagrams:

5. القوائم الإحصائية Histograms:

هي عبارة عن رسم عمودي يستخدم لوصف الاتجاه المركزي، ولا يشبه مخططات التحكم فهذا المخطط لا يعرض ما يتعلق بالزمن. غالبًا ما يتم تكليف متخصصي الجودة بتحليل وتفسير سلوك مجموعات مختلفة من البيانات في محاولة لإدارة الجودة. هذا هو المكان الذي تلعب فيه أدوات مراقبة الجودة مثل الرسم البياني.

يمثل الرسم البياني التوزيع التكراري للبيانات بوضوح وإيجاز بين مجموعات مختلفة من العينة، مما يسمح لك بتحديد مجالات التحسين بسرعة وسهولة ضمن عملياتك. مع بنية مشابهة للرسم البياني الشريطي، يمثل كل شريط داخل الرسم البياني مجموعة، بينما يمثل ارتفاع الشريط تكرار البيانات داخل تلك المجموعة. تعد الرسوم البيانية مفيدة بشكل خاص عند تقسيم تكرار بياناتك إلى فئات مثل العمر أو أيام الأسبوع أو القياسات البدنية أو أي فئة أخرى يمكن إدراجها بترتيب زمني أو رقمي.



Histograms 9 Figure

6. رسومات التحكم Control charts:

تستخدم في تحديد ما إذا كان أداء العمليات مستقرًا أم لا. ويوضع حد أعلى وأدنى لكل عملية ثم يتم تتبع الأداء وفق تلك الحدود. تم تسمية أداة تحسين الجودة هذه باسم Walter A. Shewhart ، ويمكنها مساعدة متخصصي ضمان الجودة في تحديد ما إذا كانت العملية مستقرة ويمكن التنبؤ بها أم لا، مما يسهل عليك تحديد العوامل التي قد تؤدي إلى اختلافات أو عيوب.

تستخدم مخططات التحكم خطأً مركزيًا لتصوير المتوسط أو المتوسط، بالإضافة إلى خط علوي وسفلي لتصوير حدود التحكم العلوية والسفلية استنادًا إلى البيانات التاريخية. من خلال مقارنة البيانات التاريخية بالبيانات التي تم جمعها من عملياتك الحالية، يمكنك تحديد ما إذا كانت عملياتك الحالية يتم التحكم فيها أو تأثرها بتغيرات معينة.

يمكن أن يؤدي استخدام مخطط التحكم إلى توفير الوقت والمال لمؤسستك من خلال التنبؤ بأداء العملية، لا سيما فيما يتعلق بما يتوقعه عميلك أو مؤسستك في منتجك النهائي.

7. المخططات النقاط المتبعثرة Scatter diagrams

يتم وضع نقاط ذات بُعد ثنائي (y, x) على هذه المخططات بهدف فهم العلاقة بين تلك المتغيرات X و Y . يعتبر مخطط التبعثر أو (مخطط الانتشار) من أدوات تحسين الجودة المتوفرة لدى فرق تحسين العمليات؛ فهو يستعمل لتحليل بيانات العمليات بطريقة بيانية يمكن عن طريقها البحث عن علاقة محتملة أو متوقعة بين متغيرين.

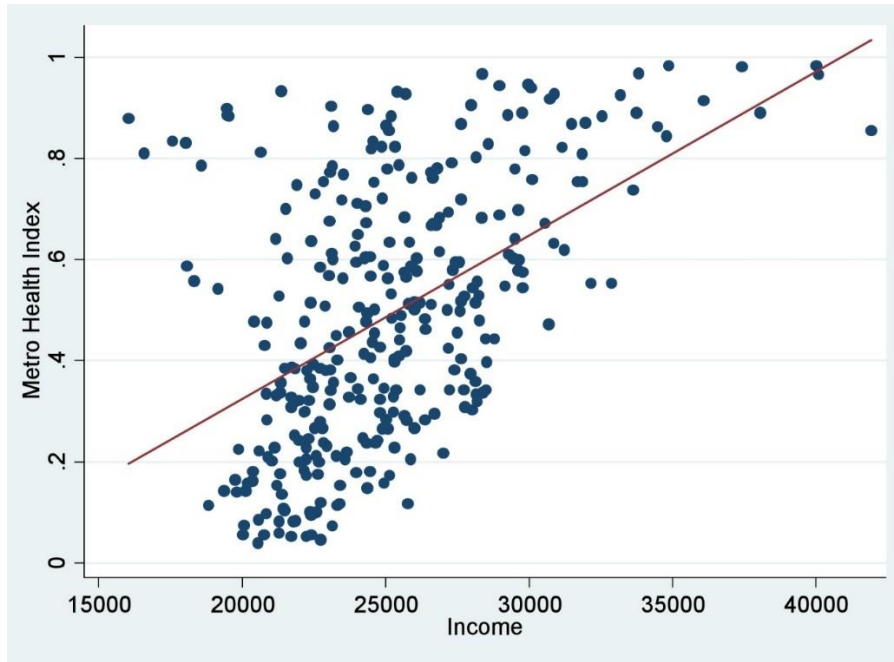


Figure 10. 7. المخططات النقاط المتبعثرة Scatter diagrams

فوائد استخدام أدوات الجودة السبعة

استخدام أدوات الجودة السبعة يوفر العديد من الفوائد التي تساهم في تحسين العمليات وزيادة الكفاءة والإنتاجية. فيما يلي بعض الفوائد الرئيسية لاستخدام هذه الأدوات:

1. تحليل الأسباب الجذرية للمشكلات:

تساعد أدوات مثل مخطط السبب والنتيجة (عظمة السمكة أو إيشيكاوا) في تحديد الأسباب الجذرية للمشكلات بشكل منهجي، مما يمكن الفرق من معالجة الأسباب الأساسية بدلاً من معالجة الأعراض فقط.

2. تحسين اتخاذ القرارات:

توفر أدوات الجودة السبعة بيانات ومعلومات دقيقة تساعد على اتخاذ قرارات مبنية على حقائق وأدلة، مما يقلل من الاعتماد على الحدس أو الافتراضات.

3. زيادة الكفاءة:

باستخدام أدوات مثل ورقة التحقق ومخطط التدفق، يمكن تحسين تدفق العمليات وتقليل الفاقد، مما يزيد من كفاءة العمل ويساهم في توفير الوقت والموارد.

4. تحقيق التحسين المستمر:

تشجع أدوات مثل مخطط التحكم ومخطط التشتت على متابعة الأداء بشكل دوري واكتشاف التحسينات الممكنة باستمرار، مما يعزز ثقافة التحسين المستمر في المؤسسة.

5. تعزيز التعاون والتواصل:

تسهل أدوات الجودة مثل مخطط باريتو والمخطط التكراري فهم المشكلات والأولويات بين أفراد الفريق، مما يعزز التعاون والتواصل ويساعد على تحقيق الأهداف المشتركة بفعالية أكبر.

6. زيادة رضا العملاء:

يساهم تحسين جودة المنتجات والخدمات في زيادة رضا العملاء، وذلك من خلال تلبية احتياجاتهم وتوقعاتهم بشكل أفضل وتحقيق مستويات أعلى من الجودة والموثوقية.

7. تقليل التكاليف:

يساهم تحسين العمليات وتقليل الفاقد في تخفيض التكاليف التشغيلية. باستخدام أدوات مثل ورقة التحقق ومخطط التدفق، يمكن تحديد مجالات الهدر وإزالتها، مما يؤدي إلى توفير الموارد المالية وتحسين الربحية.

8. الامتثال للمعايير:

تساعد أدوات الجودة في ضمان الامتثال للمعايير والمواصفات المطلوبة، سواء كانت معايير داخلية أو متطلبات تنظيمية، مما يقلل من مخاطر عدم الامتثال والعقوبات المحتملة.

9. تحسين الأداء العام للمؤسسة:

يساهم استخدام أدوات الجودة في تحسين الأداء العام للمؤسسة من خلال تعزيز الكفاءة، وزيادة الإنتاجية، وتقليل الأخطاء، مما يعزز من قدرة المؤسسة على المنافسة والنمو في السوق.

10. دعم الابتكار:

من خلال تحليل البيانات وفهم العمليات بشكل أفضل، تساهم أدوات الجودة في دعم الابتكار وتطوير حلول جديدة للمشكلات، مما يمكن المؤسسة من التكيف مع التغيرات في السوق وتحقيق ميزة تنافسية.

المقارنة Benchmarking

تتضمن مقارنة التطبيق الفعلي أو المخطط له مع ما يُعمل به في المنشآت الأخرى؛ وذلك لتحديد أفضل الممارسات العملية، ولتوليد الأفكار التطويرية وعمل أساس مقارنة للأداء. ويمكن للمنشآت ممارسة هذه التقنية داخلياً على مستوى إدارتها أو خارجياً على مستوى منشآت أخرى.

تصميم الخبراء Design of Experiments – DOE

هي طريقة إحصائية لتحديد العوامل المؤثرة في متغيرات معينة تكون تحت بيئة التطوير أو البيئة الإنتاجية. يُعرّف مصطلح تصميم التجارب على أنه الإجراء المنهجي الذي يُنفَّذ في ظل ظروف خاضعة للرقابة من أجل اكتشاف تأثير غير معروف أو اختبار أو إنشاء فرضية أو توضيح تأثير معروف، ويكون ذلك بواسطة تخطيط الاختبارات الخاضعة للرقابة وإجرائها وتحليلها وتفسيرها لتقييم العوامل التي تتحكم في قيمة المحدد أو مجموعة المحددات، من خلال دراسة العلاقة بين كل من متغيرات المدخلات المتعددة (العوامل) ومتغيرات النتائج (الاستجابات).

يمكن باستخدام تقنيات تصميم التجارب تحديد التأثيرات الفردية والتفاعلية للعوامل المختلفة على نتائج عملية التشغيل، بجانب استخدامها لاكتساب المعرفة والحصول على تقدير أفضل لظروف تشغيل النظام أو تطوير العملية أو المنتج الجديد، وذلك عن طريق تحديد المجموعة المثلى لمعاملات التشغيل التي تقود شروط التصميم خطوة بخطوة.

العينات الإحصائية Statistical Sampling

تتضمن اختيار أجزاء معينة وفق حسابات محددة مثال (اختيار خمسة رسومات عشوائية من كل مهندس بعد مرور ١٠ أيام من بداية كل شهر). العينة الإحصائية أو عينة البحث هي مجموعة جزئية من المجتمع الكلي للدراسة تحمل نفس خصائص وصفات المجتمع الأصلي وتمثل المجتمع، وتُجمع البيانات والمعلومات من أفراد العينة فيما يتعلق بمشكلة البحث، ثم تُعمم نتائج الدراسة بعد ذلك على جميع أفراد مجتمع الدراسة الأصلي.

فالهدف من العينة الإحصائية إذاً هو تمثيل المجتمع الأصلي بكافة أفرادهِ؛ ويخضع اختيار العينة الإحصائية لعدة ضوابط منها: تجانس وتوافق العينة مع المجتمع الأصلي؛ من حيث الصفات والخصائص والموضوعية وعدم التحيز باختيار أفراد العينة والتناسب بين حجم العينة وحجم المجتمع وأن تُعبر العينة المُختارة عن جميع فئات المجتمع.

كما يوجد عدد من الأدوات الفاعلة الإضافية في تخطيط للجودة:

- العصف الذهني Brainstorming.
- تقنية المجموعة المصغرة Nominal group technique.
- إدارة الجودة وأدوات التحكم بها Quality management and control tools.

على مدير المشروع التمييز بين متطلبات الجودة وبين الإضافات غير الضرورية للمميزات على المخرجات أو ما يعرف Gold Plating. حيث إن مفهوم Gold Plating عبارة عن عملية إضافة خدمات أو مميزات غير ضرورية لمخرجات المشروع.

من أهم مخرجات عملية تخطيط إدارة الجودة هي (خطة تطوير العمليات Process Improvement Plan وهي عبارة عن خطة لتحليل العمليات المستخدمة في المشروع بغرض تطويرها والبحث عن طرق تنفيذ تساعد في تقليل المعطوب من المخرجات، وتقلل الوقت والمال المستنفذ لذلك وزيادة رضى العميل. أيضًا من المخرجات الأساسية من عملية تخطيط إدارة الجودة "مقاييس الجودة Quality Metrics" وهي تمثل قياسات للجودة تستخدم خلال عملية تنفيذ ضمان الجودة التي سنتطرق إليها بعد هذه العملية مباشرة.

Assurance Quality Perform

مرحلة التنفيذ: عملية تنفيذ ضمان الجودة:

هي عملية تدقيق متطلبات الجودة والنتائج المأخوذة من قياسات التحكم بالجودة لضمان مناسبة المعايير والعمليات المعرفة مسبقًا. ويمكن ان نعرف هذه العملية بأنها ممارسة الجودة. والهدف الرئيسي من هذه العملية هو تسهيل وتبسيط عمليات تطوير الجودة. وعملية تنفيذ ضمان الجودة تطبق مجموعة من المنهجيات المخطط لها في عملية تخطيط الجودة والتي تمثل مظلة التطوير المستمر للعمليات.

تقنيات وأدوات العملية

"تدقيق الجودة Quality Audits":

هو عملية مستقلة لتحديد مدى توافق أنشطة المشروع مع سياسات المنشأة وإجراءاتها. ومن أهداف اجراء عمليات تدقيق الجودة ما يلي:

- تحديد أفضل التجارب العملية والجيد منها التي تم تطبيقها.
- تحديد مواقع عدم التوافق والاختلاف بين المطبق مع ما تم التخطيط له وتحديد أوجه القصور.
- مشاركة تلك التجارب الجيدة وتقديمها لمشاريع مشابهة.
- تقديم مساعدة استباقية لتحسين وتطوير العمليات وزيادة إنتاجية فريق المشروع.

تحليل العمليات Process Analysis: هي تحليل عمليات الجودة في الخطة لتحديد التحسينات المطلوبة.

Quality Control

مرحلة المراقبة والتحكم:

عملية التحكم بالجودة هي العملية التي يتم فيها مراقبة وتسجيل نتائج تطبيق أنشطة الجودة لأجل تقييم الأداء ووضع التوصيات الضرورية. والفائدة الرئيسية من هذه العملية تتلخص بـ:

(١) تحديد أسباب ضعف عمليات الجودة للمنتج ووضع التوصيات التي تقلل من حدوث تلك الأسباب.

(٢) التحقق من أن مخرجات المشروع تتطابق مع المتطلبات التي حددها المعنيون الرئيسون بالمشروع.

وفي إدارة الجودة للمشروع من الضروري لمدير المشروع وفريقه أن يستوعب المفاهيم التالية:

- « المنع Prevention: هو إبعاد العينات المعطوبة عن العمليات.
- « الفحص Inspection: هو إبعاد العينات المعطوبة عن يد العميل.
- « أخذ عينات Attribute: نتيجة فحص هذه العينات تكون: متوافق أو غير متوافق.
- « أخذ عينات Variable: للحصول على درجة التوافق.
- « الاستعداد Tolerances: وهو النطاق المقبول للنتائج، ويستنتج منه حدود التحكم Limits Control التي تعرّف بأنها حدود التباين التي توضح إذا ما كان الأداء مستقرًا

لتسهيل فهم عملية التحكم بالجودة وعملية تنفيذ ضمان الجودة يمكننا أن نشبه عملية التحكم بالجودة بالقاضي الذي يصدر الأحكام بناءً على قوانين موجودة لديه. بينما عملية تنفيذ ضمان الجودة هي العسكري أو رجل الأمن الذي يبحث عن مخالف الأنظمة والمعايير الموضوعية مسبقًا.

الفصل الثالث

إدارة الموارد البشرية بالمشروع PROJECT HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

من أبرز التحديات التي تواجه أي مدير مشروع هو الحصول على الموارد البشرية اللازمة والمناسبة؛ لتنفيذ مهامه، ويعود ذلك إلى أسباب عدة. أبرزها طبيعة المشاريع التي تأخذ الصفة المؤقتة مما يجعل العمل فيها بالنسبة للكفاءات المميزة مغامرة إلى حد ما. وذلك أمر طبيعي متعلق بالأمان الوظيفي والاستقرار المالي والإداري لتلك الكفاءات.

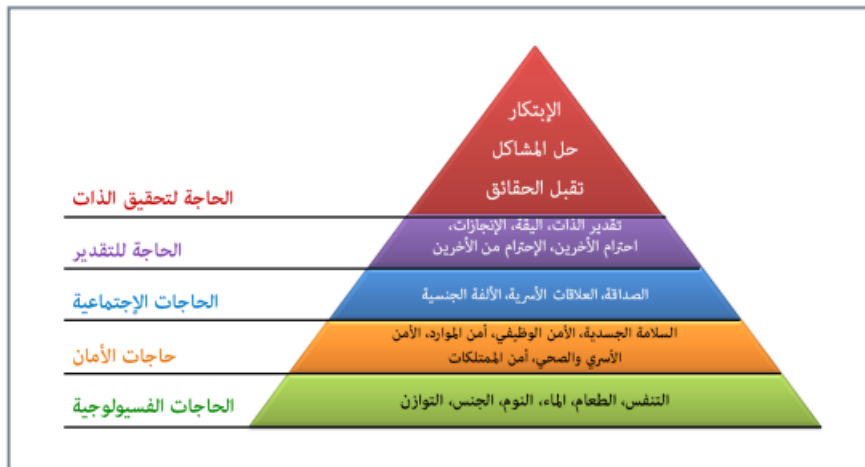
ومن هذا المنطلق كانت إدارة الموارد البشرية للمشروع من المجالات المعرفية المهمة التي يجب التعاطي معها ووضع خططها وعملياتها التي تشمل تنظيم وإدارة وقيادة فريق المشروع.

ويجب أن يميز مدير المشروع ويفهم الفرق بين "الفريق الإداري" للمشروع و"فريق المشروع" الذي يشمل الفريق الإداري والفني؛ ليتمكن من إدارته وقيادته وفهم أدواره وتوزيع مسؤولياته في كافة مراحلها بالشكل الصحيح.

كما أنه من الضروري أن يلمّ مدير المشروع بالنظريات الأساسية في مجال إدارة الموارد البشرية للمشروع والتي يمكن تلخيصها بالتالي:

نظرية «ماسلوا Maslow's» الهرمية المتعلقة بالاحتياجات:

حيث تعرض النظرية احتياجات الموظف من خلال شكل هرمي. يحدد في بدايته من الأسفل الاحتياجات الفسيولوجية، ومن ثم يرتفع بالاحتياجات إلى أن يصل القمة بتحقيق الذات.



نظريات "ماك جريجور McGregor" الإدارية:

التي تعرض أسلوبين في طريقة إدارة الموظفين:

النظرية X: التي تقول بضرورة أن يقوم المدير بالتدقيق على موظفيه ومراقبتهم عن قرب.

النظرية Y: تعاكس السابقة وتفترض أن الموظفين يرغبون بالإنجاز وبذل المزيد من الجهد دون الحاجة إلى متابعتهم والتدقيق عليهم.

نظرية "هيزبيرج Hezberg's" تقول هذه النظرية بأن هناك مجموعتين من العوامل:

المجموعة الأولى وهي العوامل الأساسية hygiene factors

الاستقرار الوظيفي

عدالة نظم المؤسسة

المكانة المناسبة

-الدخل المادي الكافي والمميزات التي تشمل جميع ما يتقاضاه العامل من أجر ومميزات

مثل العلاج والإجازات ووسيلة مواصلات وغير ذلك

الإشراف والذاتية، وتعني وجود قدر من التحكم الذاتي في كيفية أداء العمل -العلاقات

الاجتماعية الجيدة في العمل

ظروف العمل المناسبة من حيث وسائل الأمان.

وحسب هذه النظرية فإن هذه العوامل ليست محفزات بل إن نقصها يعتبر عامل تثبيط ومصدر إحباط

وتوفيرها يجعل العامل راضيًا وليس محفزًا. أي أنها أشياء لا بد من تلبيتها ولكنها غير كافية للتحفيز.

المجموعة الثانية هي التي يسميها هيزبيرج مجموعة الحوافز motivators

العمل المثير أي العمل الذي يرضي اهتمامات العامل وقدراته

التقدير من الرؤساء والزملاء الشعور بوجود فرص للتقدم وزيادة الدخل

وجود فرص لتحمل مسؤوليات واتخاذ قرارات وقيادة الآخرين

وجود مجال لتحقيق إنجازات وتجاوز الأداء المطلوب.

هذه العوامل هي التي تعتبر محفزة حسب هذه النظرية. بمعنى أن المجموعة الأولى (العوامل الأساسية)

لا تؤدي إلى التحفيز ونقصها يؤدي إلى عدم الرضا عن العمل أما التحفيز فيأتي من المجموعة الثانية.

نظرية "ماكليند McClelland's"

وحسب هذه النظرية تم تقسيم الأفراد إلى مجموعات وفقاً لسلوكهم والذي يتحدد حسب حاجاتهم إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

« الحاجة إلى السلطة:

فالأفراد بحاجة إلى السلطة ويهتمون كثيراً بممارستها تجاه الآخرين، مما يعني أنهم يبحثون عن مواقع القيادة.

« الحاجة إلى الانتهاء:

الأفراد في حاجة إلى الانتماء بدرجة عالية ويشعرون بالسعادة عندما يحبهم الآخرون وينشؤون معهم الصداقات وهم مهتمون باستمرار وجود علاقات اجتماعية جيدة مع الآخرين.

« الحاجة للإنجاز:

الأفراد يسعون للكمال من خلال تحقيق النجاح، وتفادي حالات الفشل، كما أنهم يحددون لأنفسهم أهدافاً تبحث عن التحدي في حل المشاكل ومواجهة المخاطر من أجل إثبات الذات وتحقيق الكمال، وينظرون إلى تحمل المخاطر بواقعية، وهم يفضلون تحمل المسؤولية عند أداء وظائفهم والحصول على المعلومات عن الإنجاز المتحقق، وتنعكس على تصرفاتهم وعدم الاستقرار والرغبة في العمل لساعات طويلة.

إن موضوع إدارة الموارد البشرية واسع والتعاطي معه يطول وتخصيص ذلك من خلال أربع عمليات وعدد محدود من التقنيات هو دون ادتي شك تخصيص سطحي ومن حق القارئ أن نوضح له أننا نتعاطى مع هذا الموضوع وفق ما اعتُمد في منهجية PMI وإدارة البشر لا يمكن أن تقف عند نظرية أو أسلوب. وفي موروثة الديني أسس لمفاهيم التعامل مع البشر وفق قواعد ومبادئ متوافقة مع الفطرة علينا أن نلتزمها، ونسوق لها، ونسلم بسلامتها من أي خلل أو ضعف معرفي. قال تعالى: ﴿لَا يَأْتِيهِ التَّطَلُّ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَلَا مِنْ خَلْفَةٍ تَعْرِيلُ مِنْ حَكِيمٍ حَمِيدٍ﴾ (١).

والاحتذاء بهديه صل الله عليه وسلم واجب فلا ننتظر من أحد أن يلقننا مفاهيمه ونظرياته، ولدينا أعظم مرجع مجسد في تاريخ البشرية. كما يجب أن نعي أن التزامنا بسنته صل الله عليه وسلم يتجاوز حفظ أحكامها وترديدها إلى التطبيق الفعلي.

ولا يجوز أن يعتمد المسؤول أي نمط في تعامله مع البشر إذا كان يتعارض مع هديه ص اله عليه وسلَّ. كان ص لله عليه ونسأ لا يأنف من الأكل مع خدمه، يناديهم بأحسن أسمائهم، لا يكلفهم فوق طاقتهم، يواسيهم وينفقد حاجاتهم. كان صل اله علياه ومتمل يأمر بإعطاء الأجير حقه فور فراغه من عمله، وغير ذلك كثير من صور تعامله مع الناس التي تزرخ السنة بما لا يسع الكتاب حصره.

عن أبي هريرة قال قال رسول الله صل الله عليه وسلم: «ثَلَاثَةٌ أَنَا خَصْمُهُمْ يَوْمَ الْقِيَامَةِ وَمَنْ كُنْتُ خَصْمَهُ خَصَمْتُهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ رَجُلٌ أَعْطَى بِي ثُمَّ غَدَرَ وَرَجُلٌ بَاعَ حُرًّا فَأَكَلَ ثَمَنَهُ وَرَجُلٌ اسْتَأْجَرَ أَجِيرًا فَاسْتَوْفَى مِنْهُ وَلَمْ يُوفِ أَجْرَهُ» (١).

عن أبي هريرة، عن النبي صل اله عليه وسلم قال: (إِذَا أَتَى أَحَدُكُمْ خَادِمُهُ بِطَعَاةٍ، فَإِنْ لَمْ يُجْلِسْهُ مَعَهُ، فَلْيُنَاوِلْهُ أَكْلَةً أَوْ أَثْلَيْنِ، أَوْ لُقْمَةً أَوْ لَقْمَتَيْنِ، فَإِنَّهُ وَلِي حَرٍّ وَعِلَاجُهُ،) (٢)

عن المعزور بن سويد، قال: لَقِيتُ أَبَا ذَرٍّ بِالزَّبَدَةِ، وَعَلَيْهِ حُلَّةٌ، وَعَلَى غُلَامِهِ حُلَّةٌ، فَسَأَلْتُهُ عَنْ ذَلِكَ، فَقَالَ: إِنِّي سَأَنْتَبُ رَجُلًا فَعَيَّرْتُهُ بِأُمِّهِ، فَقَالَ لِي النَّبِيُّ ص اله عليه وسلم: (يَا أَبَا ذَرٍّ أَعَيَّرْتَهُ بِأُمِّهِ؟ إِنَّكَ أَمْرٌ فِيكَ جَاهِلِيَّةٌ، إِحْوَانُكُمْ حَوْلَكُمْ، جَعَلَهُمُ اللَّهُ تَحْتَ أَيْدِيكُمْ، فَمَنْ كَانَ أَخُوهُ تَحْتَ يَدِهِ، فَلْيُطْعِمْهُ مِمَّا يَأْكُلُ، وَلْيُلْبِسْهُ مِمَّا يَلْبَسُ، وَلَا تَكْلِفُوهُمْ مَا يَغْلِيهِمْ، فَإِنْ كَلَّ ثَمُوهُمْ فَأَعْنُوهُمْ،) (٣).

(١) سورة فصلت - الآية ٤٢.

(٢) رواه البخاري (٢٢٢٧).

(٣) روى البخاري (٥٤٦٠) ومسلم (١٦٦٣).

(٤) روى البخاري (٣٠) ومسلم (١٦٦١).

عملية تخطيط إدارة الموارد البشرية :Plan Human Resource Management

هي العملية التي يتم فيها تحديد وتوثيق جميع وظائف المشروع مع مسؤولياتها والمهارات التي تتطلبها وعلاقاتها مع بعضها البعض، كما تشمل هذه العملية إعداد الخطط الخاصة بانتقاء واختيار فريق المشروع. والفائدة الرئيسة من هذه العملية هو انشاء وظائف المشروع ومسؤولياتها والهياكل الادارية وخطط توظيف مع جداولها الزمنية.

تقنيات وأدوات العملية

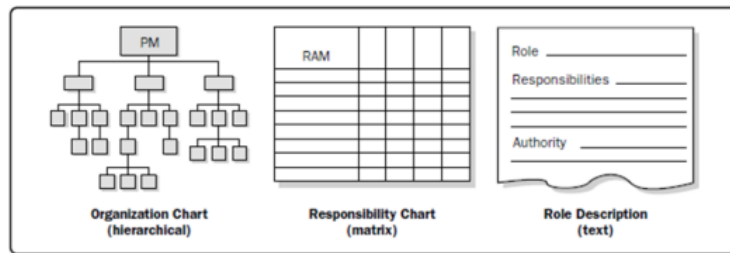
"Organization Charts and Position Descriptions مخططات المنشأة ووصف الوظائف

ومن أشهر الأمثلة على تلك المخططات هي:

* الرسوم الهرمية لهيكل المنشأة Hierarchical-type charts

* الرسوم البيانية التي تمثل كمصفوفات يوضح فيها المسؤوليات ومستوياتها Responsibility

assignment matrix (RAM)



Roles and Responsibility Definition Formats

Activity	Person				
	Ann	Ben	Carlos	Dina	Ed
Create Cahrater	A	R	I	I	I
Collect requirements	I	A	R	C	C
Submit change request	I	A	R	R	C
Develop test plan	A	C	I	I	R

R = Responsible **A = Accountable** **C = Consult** **I = Inform**
 مسؤول مباشر مسؤول غير مباشر يستشار يبلغ

RACI Matrix

الشبكات "Networking":

وهي التفاعلات الرسمية وغير الرسمية مع الآخرين في المنشأة، تساعد على فهم السياسات والعوامل الشخصية التي تؤثر بالمشروع واستخدام هذا الأسلوب فعال جدًا خصوصًا في بداية المشروع.

« ((النظرية التنظيمية Organizational Theory

تدعمنا بالمعلومات الخاصة بالطريقة المناسبة في التعامل مع الناس والفريق ووحدات العمل. وفهم سلوك هذه الوحدات.

عملية تعيين فريق المشروع Project management plan updates

هي عملية التأكد من توفر الموارد البشرية المطلوبة للمشروع والحصول على الضروري منها لإكمال أنشطته. والفائدة الرئيسة من هذه العملية هي الحصول على فريق مشروع ناجح من خلال وضع دليل لاختيار أعضائه وتحديد مسؤولياتهم.

تقنيات وأدوات العملية

« ((الاختيار المسبق (Pre-assignment):

في بعض الأحيان يتوجب الاتفاق المسبق مع بعض أعضاء الفريق قبل الشروع في عملية التعاقد أو التوظيف الأساسية وعادة ما يحدث ذلك في حالة تطلب المشروع التزام اشخاص بكفاءة ومهارة محددة للعمل بالمشروع.

« ((المفاوضات (Negotiation):

يحدث ذلك في العديد من المشاريع لضمان استقطاب الكفاءات المناسبة للعمل بالمشروع وفق الإطار الزمني المحدد. أيضًا الفريق الإداري للمشروع يحتاج إلى استخدام إدارة التفاوض مع مديري الأقسام المختلفة بالمنشأة. تعرف المفاوضات بأنها عملية أخذ وعطاء بين طرفين أو أكثر كل منهم له هدف، احتياج أو وجهة نظر ويسعى كل طرف إلى الوصول إلى أرضية مشتركة يتفق معه بها الطرف الآخر.

« ((الاستقطاب (Acquisition):

ويكون في الحالات التي لا تتوفر فيها الكفاءة المطلوبة داخل المنشأة التي تتولى المشروع فيتم التعاقد أو الاستقطاب لخبراء من خارج المنشأة.

« ((الفرق الافتراضية (Virtual Teams):

هي مجموعة من الأشخاص المتباعدين في المواقع أو من منشآت مختلفة يكون لهم هدف مشترك ويعملون معًا لتحقيقه بتنسيق مع بعضهم باستخدام تقنيات الاتصالات وتكنولوجيا الحديثة دون الحاجة لالتقاء أعضاء هذا الفريق في مكان واحد وجهًا لوجه.

« (تحليل القرارات بالمعايير المتعددة (Multi-Criteria Decision Analysis)):

تستخدم معايير الاختيار في اختيار فريق المشروع فيتم تقييم ووضع درجة للأعضاء المحتمل التعاقد معهم وفق معايير محددة مسبقًا. ويوضع لكل معيار وزن حسب أهمية هذا المعيار بالنسبة للوظيفة.

عند اختيار فريق المشروع يجب عدم التأثر بهالة الموظف Halo Effect التي يمكن أن تكون نتيجة تميزه في صفة معينة فتؤثر في نتيجة تقييمه على المعايير الأخرى.

في منهجنا الإسلامي ضوابط واضحة في موضوع اختيار الكفاءات يجب ألا يغفل صاحب القرار عنها، والمناصب لا تعطى لكل من طلبها فعن عبد الرحمن

بن سمرة رَضَلَلَهُ عَنْهُ قَالَ لِي النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَا عَبْدَ الرَّحْمَنِ بْنَ سَمْرَةَ: ((لا تسأل الإمارة، فإنك إن أوتيتها عن مسألة وكلت إليها، وإن أوتيتها من غير مسألة أعنت عليها، وإذا حلفت على يمين فرأيت غيرها خيراً منها، فكفر عن يمينك وأت الذي هو خير)) (١).

وأما سؤال يوسف عَلَيْهِ السَّلَامُ لملك مصر: ﴿قَالَ اجْعَلْنِي عَلَى خَزَائِنِ الْأَرْضِ إِنِّي حَفِيظٌ عَلَيْمُ﴾ (٢) فهو لأنه علم ألا أحد يقوم مقامه في العدل والإصلاح، وأن ذلك فرض متعين عليه، فلم يكن هناك غيره، وهكذا الحكم اليوم.

عملية تطوير فريق المشروع: Develop Project Team

هي عملية تطوير مؤهلات فريق المشروع وبيئة عمل المشروع ككل؛ وذلك لتعزيز الأداء. والفائدة الرئيسية من هذه العملية هو أنه ينتج منها تطوير العمل الجماعي للفريق ومهارات الفريق وتأهيلهم وتحفيز الموظفين على العمل وتقليل التغييرات في الموظفين وتطوير أداء المشروع.

تقنيات وأدوات العملية:

« المهارات الشخصية Interpersonal Skills وتسمى أحياناً "المهارات الناعمة":

وهي الكفاءات السلوكية للشخص، وتشمل مهارات الاتصال والذكاء العاطفي وحل النزاعات والتفاوض والتأثير وبناء الفريق ومساعدة المجموعات.

« ((التدريب Training):

سواء الرسمي أو غير الرسمي فهو يشمل كافة الأنشطة التي صُممت لتعزيز تأهيل فريق المشروع حتى لو لم يكن للتدريب ميزانية بالمشروع يمكن أن يتم التدريب على رأس العمل من خلال نقل المعرفة وتبادل الخبرات. في بعض الحالات يكون مدير المشروع لا يملك الصلاحية أو القدرة على مكافأة الفريق فيستخدم التدريب كمحفز لهؤلاء الأعضاء.

« ((أنشطة بناء الفريق Team-Building Activities):

الهدف من هذه التقنية هو مساعدة الأفراد من أعضاء الفريق على العمل مع بعضهم البعض. وهو ما يقدم من خلال نموذج "توكمان - Tuckman"

« نموذج ((سلم تاكمان)) Tuckman ladder:

هو أشهر تقنيات تطوير الفريق الذي يحتوي على خمس مراحل يمر عليها تطوير الفريق، ويمكن تجاهل أو تجاوز بعض المراحل في حال كان نفس فريق المشروع سبق له العمل مع بعض في مشاريع قديمة.

مرحلة التشكل Forming:

يتعرف أعضاء فريق المشروع على بعضهم في هذه المرحلة وفي هذه المرحلة من الطبيعي أن يكون تعامل الفريق وتواصله مع بعضه البعض فيه نوع من التحفظ أو الحذر. في هذه المرحلة يصرف أغلب جهد الفريق على إعداد ميثاق المشروع "Project Charter" وتنظيم وتدريب الفريق.

مرحلة العصف Storming:

يبدأ أعضاء الفريق في معرفة حجم العمل الذي سيقومون به والتقنيات التي سيستخدمونها، ويميل العاملون في هذه المرحلة الى التذمر. ويجب هنا أن يتحلى قائد الفريق في هذه المرحلة بالصبر والمرونة حتى يتم التجانس بين أعضاء الفريق.

مرحلة التطبيع Norming :

يبدأ أعضاء الفريق بالتجانس مع بعضهم البعض، ويميلون إلى العمل فيقل مستوى الصراع والخلافات بين أعضاء الفريق، وكنتيجة لذلك يبدأ التقدم في إنجاز المشروع.

مرحلة الإنجاز Performing :

تبدأ العلاقات بين أعضاء الفريق بالنضوج، ويرتفع أداء الفريق وتكون الأدوار للأعضاء واضحة فيتسارع التقدم بالمشروع وتحقيق الأهداف منه.

مرحلة فض الفريق Adjourning:

يتم هنا تقييم الأداء وتحديد الدروس المستفادة وتسريح الفريق.

المدة التي تستغرقها كل مرحلة من مراحل تطوير الفريق في نموذج ((سلم تاكمان)) تعتمد على ديناميكية الفريق وحجمه وقائده. ويجب على مدير المشروع أن يعي ذلك جيدًا.

القواعد الأساسية Ground Rules

وضع قواعد رئيسة متعلقة بتصرفات أعضاء الفريق هو إحدى الوسائل المستخدمة لتطوير أداء الفريق. فالتوجيهات والمبادئ السلوكية مهمة للغاية خاصة إذا كان أعضاء الفريق من خلفيات ثقافية متنوعة. والاعتماد المبكر للقواعد الأساسية في السلوك يقلل من حدوث أي سوء تفاهم يمكن أن يحدث بين أعضاء الفريق. ويجب على كافة الأعضاء في الفريق المساهمة في فرض تلك القواعد الأساسية بالسلوك في حال تم اعتمادها.

المشاركة في المكان Colocation:

وتسمى أيضًا ((tight matrix)) ويمكن أن يتم اعتماد هذه الاستراتيجية بشكل مؤقت من خلال جمع أعضاء الفريق في غرفة اجتماعات war room واحدة.

الحوافز والمكافآت Recognition and Rewards:

من أهم الأدوات التي تكون سببًا في نجاح الفريق. فشعور الموظف بقيمته بالنسبة للمنشأة محفز كبير له. يجب أن يُوجد مدير المشروع آلية واضحة في منح المكافآت والحوافز لأعضاء فريقه خصوصًا إذا لم تكن تلك الآلية موجودة ضمن سياسات وإجراءات المؤسسة، ويجب أن تبنى على درجة عالية من العدالة

والمساواة. وليس من الضروري أن تكون هذه المحفزات والمكافآت مادية فيمكن أن تأخذ أشكالاً أخرى ذات مدلول كإعطاء الموظف موقف مركبة خاص أو مكتب أكبر من مكتبه أو اشتراكاً مجانياً في أحد الأندية الرياضية.

هناك من ينظر الى تطوير فريق العمل كنوع من الترف الوظيفي المكمل ويتغافل عن الأثر المترتب على ذلك. والأدهى من ذلك أن التغافل عن ممارسة تطوير فرق الاعمال حطاً من إرادة أفراد تلك الفرق في مجتمعاتنا وأصل طباع مقاومة التغيير فيهم. التطوير لأي أمر هو الانتقال به من قوي الى أقوى ومن كامل الى أكمل. وتطوير فريق أي عمل يكون انعكاسه مباشر على أداء أعضائه من خلال انتاج أعلى أخطاء أقل وعمر أطول للمنشأة. وتقاعس قائد الفريق او مدير المشروع عن تطوير فريقه يدل على تخلفه المعرفي ونقص في خبرته او إثثار لمصالح أخرى على حساب الفريق والمنشأة والمجتمع ككل.

مرحلة التنفيذ: عملية إدارة فريق المشروع:

يتم في هذه العملية تتبع أداء أعضاء فريق العمل وإبداء الملاحظات إن وجدت وحل ما يمكن أن يقع من إشكاليات لأعضاء الفريق وإدارة التغيرات التي تحسن الأداء. الفائدة الرئيسية من هذه العملية هو تصحيح السلوك وإدارة الاختلافات بين أعضاء الفريق وحل ما يقع من إشكاليات بالإضافة إلى تقييم أدائهم.

يجب أن يملك مدير المشروع السلطة او Power التي تمكنه وتسهل له عملية إدارة أعضاء الفريق، ولتلك السلطة خمسة أشكال، فمدير المشروع يملك القوة في إدارة الفريق بإحدى السلطات التالية:

سلطة رسمية Formal : وهي نتيجة لموقعه الوظيفي أو الصلاحيات التي يملكها بسبب منصبه.

سلطة التحفيز Reward : وهي نتيجة قدرته على صرف الحوافز لفريق العمل.

سلطة العقاب Penalty : وهي نتيجة قدرته على إيقاع الحسم والعقوبات لفريق العمل.

سلطة الخبرة Expert : وهي نتيجة خبرته ومعرفته الكبيرة في مجال المشروع التي تميزه

عن باقي فريق المشروع.

سلطة العلاقة Referent : وهي نتيجة علاقاته الشخصية بإحدى الشخصيات التي تملك

صلاحيات

وسلطات كبيرة على المشروع.

سجل القضايا Issue Log : هو أداة فعالة تستخدم في توثيق الملاحظات التي يجب عليه

التعامل معها وحلها في تاريخ معين.

« الحوار والملاحظة "Observation and Conversation":

هذا الأسلوب يساعد مدير المشروع أن يكون قريباً من الأحداث والمواقف التي تبدر من فريق المشروع. ومدير المشروع معني بتسجيل تصرفاتهم كما هو معني بتسجيل مؤشرات التقدم بالأداء.

« ((تقييم الأداء للمشروع Project Performance Appraisals):

ويتم من خلال اجتماع مدير المشروع مع أعضاء الفريق كل على حدة ومناقشة التقييم من فترة لأخرى، والهدف من هذا الاجتماع إبداء الملاحظات إن وجدت على أداء العضو.

« ((إدارة الخلافات Conflict Management):

النجاح في إدارة الخلافات بين أعضاء فريق المشروع ينتج عنه زيادة في الإنتاجية وإيجابية في العلاقات بين أعضاء الفريق ونجاح مديري المشاريع يعتمد في الغالب على قدرتهم في حل أي خلاف يواجهونه. وهناك خمس استراتيجيات في التعامل مع الاختلافات:

التعاون / حل المشكلة Collaborate/Problem Solve:

فكرة هذا الأسلوب هو عمل نقاش مفتوح حول الاختلافات تعرض فيه جميع وجهات النظر للوصول إلى حل مبتكر تجمع عليه كافة الأطراف يسمى هذا الأسلوب بحل (win – win). يعتبر Collaborate /Problem Solve هو الأسلوب الأمثل في مواجهة أي اختلاف لكن ذلك لا يعني إمكانية تطبيقه في كل حالات الاختلاف.

التسوية / التوفيق Compromise/Reconcile :

أسلوب يعتمد على إيجاد حل للاختلاف يضمن درجة رضا مقبولة لكل طرفيه، ويسمى هذا الأسلوب بحل (lose-lose). ويستخدم أسلوب Compromise /Reconcile عادة إذا كان كلا طرفي الاختلاف يملكان نفس الدرجة من السلطة والقوة الوظيفية.

الانسحاب / تجنب Withdraw/Avoid :

يقوم المعني بحل المشكلة بتجاهل وجودها أو تأخير إيجاد حل لها على أساس أن الاختلاف سيزول مع الوقت دون الحاجة إلى مواجهته. أكثر من مارس هذا الأسلوب هم المديرون الذين لا يملكون صلاحية كافية أو قدرة لمواجهة موظفيهم. قد لا يكون Withdraw /Avoid الأسلوب الأفضل من الناحية نظرياً ولكنه يمكن أن يكون الأسلوب الأفضل من الناحية التطبيقية في بعض الحالات. مثل: مشكلة الاعتراضات التي تصاحب إقالة موظف ذي شعبية عالية في الفريق من أجل توظيف آخر ذي إنتاجية أعلى.

تبسيط / استيعاب Smooth/ Accommodate:

تعتمد هذه الاستراتيجية على إعطاء أحد طرفي الخلاف ما يريد وتحقيق رغبته على حساب الطرف الآخر مقابل المحافظة على السلام والاستقرار في لفريق مع التشديد على الالتزام بالاتفاقيات واللوائح الأساسية المنظمة للعمل.

الإجبار / المباشرة Force/Direct :

يقوم المعني بحل الاختلاف بتبني إحدى وجهات النظر، ويعتمدها دون أخذ وجهات النظر الأخرى بالاعتبار، ويسمى هذا الأسلوب بحل (lose-win). يمكن أن يكون Force /Direct فعالة إذا كان عدد الاختلافات قليلاً وحدثها نادرًا وعادة ما يتبع هذا الأسلوب في الظروف الطارئة.

« ((المهارات الشخصية Interpersonal Skills:»

يجب أن يكون مدير المشروع لديه المقدرة على استخدام مهاراته الشخصية والفنية والنظرية في تحليل المواقف التي يواجهها والتعامل مع أعضاء الفريق بالشكل المناسب. فاستخدام المهارة الشخصية المناسبة يمكن مدير المشروع من الاستفادة من نقاط القوة الموجودة في كل عضو بالفريق. ومن الأمثلة على المهارات الشخصية: القيادة - التأثير - اتخاذ القرارات الفعالة. حدوث الخلافات أمر طبيعي في أي عمل ولكن على مدير المشروع أن يحاول تقليل الأسباب التي تنشئ تلك الخلافات حتى لا يؤثر ذلك على سير العمل ومستوى الإنتاجية.

تتعدد مصادر الخلافات في المشاريع، ولكن من الميثب أن الأكثر شيوعاً منها حسب الترتيب: الجدول الزمني - أولويات المشروع - الموارد - الآراء التقنية - الإجراءات الإدارية - التكاليف - والخلافات الشخصية. إن التعاطي مع الخلافات من منظور الربح والخسارة هو تعاطي مادي متجرد من أية قيم معنوية، ولا يخدم أي إدارة تسعى إلى تعزيز روح الفريق الواحد بين أعضائها. والقول بأفضلية استراتيجية معينة في حل الخلافات غير صحيح على الإطلاق أيًا كانت آراء المختصين في هذا المجال فكل خلاف له ظروفه وكل طرف يملك رؤيته المعارضة لرؤية الطرف الآخر بالتالي فإنه لا مناص من الرجوع إلى مصدر التشريعات الأكمل كتاب الله وسنة نبيه،

قال تعالى: ﴿فَلَا وَرَيْكَ لَا يُؤْمِنُونَ حَتَّىٰ يُحَكِّمُوكَ فِيمَا شَجَرَ بَيْنَهُمْ ثُمَّ لَا يَجِدُوا فِي أَنْفُسِهِمْ حَرَجًا مِّمَّا قَضَيْتَ وَيُسَلِّمُوا سَلِيمًا

وعن عبد الله بن كعب بن مالك أخبره عن أبيه: "أنه تقاضى ابن أبي حرد دينا كان له عليه في عهد رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ في المسجد فارتفعت أصواتهما حتى سمعها رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ وهو في بيته فخرج إليهما رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ حتى كشف سجف حجرته، ونادى كعباً بن مالك فقال يا كعب فقال لبيك يا رسول الله فأشار إليه بيده أن ضع الشطر من دينك قال كعب قد فعلت يا رسول الله قال رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: (قم فاقضه)» (٢)، هل اختار عليه صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

الإجبار / المباشرة Force / Direct على اعتبار وجود اتفاقيات مسبقة؟ لا. كان تعامله وفق ما هو متاح من خيارات وما تقتضيه مصلحة الطرفين.

وعن عبد الله بن الزبير y أن رجلاً من الأنصار خاصم الزبير عند رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، في شراج الحرة التي يسقون بها النخل. فقال الأنصاري: سرح الماء يمر فأبى عليهم. فاختموا عند رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ. فقال رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ للزبير: ((اسق يا زبير، ثم أرسل الماء إلى جارك)) فغضب الأنصاري. فقال: يا رسول الله! أن كان ابن عمك! فتلون وجه نبي الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ. ثم قال: ((يا زبير، اسق، ثم احبس الماء حتى يرجع إلى الجدر)) فقال الزبير: والله! إني لأحسب هذه الآية نزلت في ذلك ﴿فَلَا وَرَيْكَ لَا يُؤْمِنُونَ حَتَّى يُحَكِّمُوكَ﴾. (٣) الآية، هل اختار صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ استراتيجية التعاون / حل المشكلة Collaborate / Problem Solve وهي الطريقة المفضلة في عالم الإدارة؟ لا

(١) سورة النساء - الآية ٦٥.

(٢) السج: الستر - النهاية {٣/٣٤٣}.

(٣) الجدر: الحواجز التي تحبس الماء والمعنى

حتى تبلغ تمام الشرب، رواه البخاري

(٢٣٦٠) ومسلم (١٥/١٠٨).

الفصل الرابع

إدارة المخاطر بالمشروع PROJECT RISKS MANAGEMENT

المخاطر Risks من منظور إدارة المشاريع تشمل الفرص والتهديدات وإدارة مخاطر المشروع تغطي كافة عمليات التخطيط والإدارة لها إضافة الى تحديدها وتحليلها، ووضع خطط التعامل معها والتحكم بها. الهدف الرئيس من إدارة المخاطر للمشروع هو زيادة احتمال وأثر الأحداث الإيجابية Opportunity وتقليل احتمال وأثر الأحداث السلبية Threats التي يمكن أن يواجهها المشروع. والمخاطر هي أحداث غير مؤكدة الوقوع.

ولا يمكن إدارة المخاطر استباقياً قبل وقوعها بل يجب أن تؤخذ بالاعتبار ضمن خطط احتياطية للطوارئ تتعامل معها. كما أن هناك مخاطر معروفة ومحتملة يتم أخذها بالاعتبار ضمن ما يسمى باحتياطي الطوارئ Contingency Reserve ومخاطر غير المعروفة أو يندر حدوثها، وهذه يتم أخذها بالاعتبار ضمن الاحتياطي الإداري Management Reserve. ومن الضروري أن يستوعب مدير المشروع الفرق بين كلا الاحتياطين بالإضافة إلى المفاهيم المتعلقة بإدارة المخاطر. وفيما يلي بعض المفاهيم المهمة المرتبطة بالمخاطر:

شهية المخاطرة Risk appetite: هي درجة عدم اليقين التي يمكن أن تقبل بها المنشأة لكي تخوض في مجازفة ما.

حد المخاطرة Risk threshold: وهي الدرجة أو الكمية من المخاطر التي يمكن للمنشأة أن تصمد أمامها.

درجة التسامح للمخاطرة Risks Tolerance: وهي الدرجة أو الكمية من الخطر التي تقبلها المنشأة تجاه خطر ما.

عملية تخطيط إدارة المخاطر Plan Risk Management

هي العملية التي يتم فيها تحديد وتوثيق كيفية إدارة مخاطر الأنشطة للمشروع من خلال خطط واضحة ودقيقة. والفائدة الرئيسة من هذه العملية هي أنها تضمن أن إدارة المخاطر الذي تم اعتمادها مناسبة ومتوافقة مع أهمية المشروع بالنسبة للمنشأة. وخطط إدارة المخاطر أمر مهم وحيوي في التواصل مع المعنيين بالمشروع والحصول على دعمهم طوال فترة حياة المشروع. من المهم أن يفهم مدير المشروع أن خطة إدارة مخاطر المشروع توضح المنهج المتبع وتقدم المصطلحات الموحدة في هذا الموضوع وتصف تفصيلياً عملية إدارة المخاطر والنماذج التي ستستخدم في حال حدوثها وتقدم الإرشادات التي يجب إتباعها.

تقنيات وأدوات العملية

« تقنيات التحليل Analytical Techniques »:

كما أشرنا إلى هذه التقنية سابقا نضيف هنا أنها تقنية تستخدم في فهم وتحديد كافة المخاطر للمشروع. حيث إن إدارة المخاطر تربط بين توجهات المعنيين بالمشروع مع ما يتعرض له المشروع من مخاطر.

عملية تحديد المخاطر:

وهي العملية التي يحدد فيها المخاطر التي يمكن أن تؤثر على المشروع مع توثيق خصائص تلك المخاطر. والفائدة الرئيسية لهذه العملية هو توثيق تلك المخاطر ودعم فريق المشروع بذلك لكي يمكن توقع حدوثها.

((سجل المخاطر)) أو (Risks Register):

هو أهم مخرجات هذه العملية وهو عبارة عن سجل موحد يسجل فيه كافة المخاطر التي يمكن أن تواجه المشروع ومعلومات عنه وأسلوب التعامل معه. ويتم تحديث سجل المخاطر دوريًا؛ لأنه خلال تقدم مراحل العمل في المشروع يمكن أن تظهر مخاطر جديدة، ويمكن أن تختفي أو تضعف احتمالات حدوث مخاطر أخرى. تحديد المخاطر عمل جماعي يشارك فيه كافة المعنيين بالمشروع وليس حكرًا على فريق المشروع.

تقنيات وأدوات العملية

« مراجعات الوثائق Documentation Reviews »:

هي مراجعات منتظمة ودورية لوثائق المشروع وما تشمله من خطط وفرضيات ومشاريع سابقة وغير ذلك من معلومات. ويمكن أن تساعد هذه المراجعات في استنتاج بعض المخاطر.

« ((تحليل القائمة المرجعية Checklist Analysis)) »:

وتستخدم هذه الطريقة تقنية التقسيم التي سبقت الإشارة إليها في "إدارة نطاق المشروع" في العملية الخاصة بإعداد WBS، فيتم عمل Structure – RBS Risks Breakdown لنفس المشروع أو الاستفادة مما تم عمله في مشاريع مشابهة لمعرفة ما إن كانت جميع المخاطر المهمة تم تحديدها

« ((تحليل الافتراضات Assumptions Analysis)) »:

والمقصود من هذه الأداة هو تقييم الافتراضات التي يمكن أن تحدث في المشروع مع كل خطر وتحديد أي منها مقبول وأي منها المرفوض وما المخاطر المحتملة من كل افتراض؟

« ((تقنيات المخططات Diagramming Techniques:

وتشمل هذه التقنيات ما يلي:

- مخططات السبب والأثر.

- المخططات الانسيابية للعمليات أو النظام

- مخططات التأثير

« ((تحليل SWOT:

ويتم في هذا التحليل اختبار المشروع من منظور: القوة strengths، الضعف weakness، الفرص opportunities، التهديدات threat وذلك لزيادة الإمكانية من تحديد المخاطر التي تتولد داخليًا.



التحوط يعني الوقاية والاحتماء من المخاطر (١) وهو مرادف إدارة المخاطر في الاسلام. لم يُبتدع هذا المفهوم ولم يكن سبقا معرفيا لحضارات أخرى. عرفناه وعملنا به واعتقدنا به في كافة مقاصد التشريع الإسلامي، فكان التحوط في حفظ الدين والمال والنفوس والعقل والنسل. وما يقدم الان في كافة منهجيات الإدارة هو جزء مختزل أعيد صياغته وفق ما يناسب ماديات هذا الزمن. قال تعالى: ﴿وَلَا تَقْرَبُوا الرِّيفَ إِنَّهُ، كَانَ فَحِشَةً وَسَاءَ سَبِيلًا﴾ .. فالنهى عن الاقتراب تحوط في حفظ النسل.

وعن أبي هريرة رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ، أن رجلا قال للنبي صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: ((أوصني))، قال:

((لا تغضب)) (٢) .. وهنا أيضا النهي عن الغضب تحوط في حفظ النفس .. والبحث في هذا يطول ولعل الله يقيض لتلك المفاهيم التي لم تكن يوما جديدة او مستحدثة في شريعتنا من يعيد تأصيلها بما ورد في كتابه عَجَّلْ او في سنة نبيه.

عملية تخطيط مواجهة المخاطر Plan Risk Responses :

هي عملية يتم فيها تحديد الخيارات والأحداث التي تعزز من الفرص التي يمكن أن يواجهها المشروع، وتقلل من التهديدات التي يمكن أيضا أن يواجهها المشروع. والفائدة الرئيسة من هذه العملية أنها تتناول المخاطر حسب الأولوية فتضيف لها الموارد والأنشطة المطلوبة؛ لتؤخذ بالاعتبار في الميزانية والجدول الزمني وخطط المشروع الأخرى.

تقنيات وأدوات العملية

« استراتيجيات التعامل مع المخاطر تنقسم إلى:

مخاطر سلبية أو تهديدات:

تجنب Avoid، مثال: تجنب بناء مصنع في منطقة زلازل محتملة وغير مستقرة جيوفيزيائيا.

نقل Transfer، مثال: الحصول على تأمين لتعويض الأضرار الناتجة من حدوث زلازل

في المصنع.

تقليل من ضرر Mitigate، مثال: استخدام مواد كيميائية تقلل نسبة تآكل الحديد في

المباني. لمواجهة

خطر ملوحة الاراض الساحلية.

قبول Accept، مثال: عدم فعل شيء وعدم أخذ أي احتياطات تجاه خطر وقوع الزلازل.

« مخاطر إيجابية أو فرص:

استغلال Exploit، مثال: تدريب الموظفين على استخدام تقنية يمكن أن تقلل مدة تنفيذ

المشروع.

تعزيز Enhance، مثال: وضع شرط خاص بالجنسية في نظام التوظيف لزيادة فرص

الحصول على دعم بعض الجهات الحكومية.

مشاركة Share، مثال: تعيين أصحاب تأهيل ميكروسوفت برواتب مجزية للحصول على

تخفيض في منتجات الشركة.

قبول Accept، مثال: عدم فعل شيء وعدم أخذ أي احتياطات تجاه الاستفادة من الفرص.

« استراتيجيات الاستجابة الطارئة Contingent Response Strategies:"

كافة الاستراتيجيات في الرد على المخاطر يتم تنفيذها قبيل حدوث الخطر. لكن إجراءات الطوارئ contingent actions لا تنفذ أو يستفاد منها إلا بعد انتهاء أو تجاوز هذا الخطر، هي تعتمد على وضع احتياطات زمنية أو مالية محددة يتم الاستفادة منها في حال حدوث خطر ما.

تعتبر الآيات الواردة في سورة يوسف ﴿يُوسُفُ أَيُّهَا الصِّدِّيقُ أَفْتِنَا فِي سَبْعِ بَقَرَاتٍ سِمَانٍ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعُ عِجَافٍ وَسَبْعِ سُنبُلَاتٍ خُضِرٍ وَأُخْرَى يَابِسَاتٍ لَّعَلِّي أَرْجِعُ إِلَى النَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَعْلَمُونَ﴾ (٢) قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا نَأْكُلُونَ (٥) ثُمَّ آتَى مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعَ شِدَادٍ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَكُمْ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَخْتِثُونَ (٥) ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ عَامٌ فِيهِ يُغَاثُ النَّاسُ وَفِيهِ يَعَصِرُونَ﴾ (١) أول تطبيق لاستراتيجية الاحتياطات حينما استفاد يوسف عليها السلام من احتياطات سنوات الرخاء في مواجهة سنوات الجذب.

خاتمة

تقوم المؤسسات في بيئة إقتصادية متغيرة وبالتالي فهي تتأثر بالمحيط الداخلي والخارجي لها، كما أن المشاريع التي تسعى المؤسسات إلى إنجازها يعتبر تعهدا صريحا منها في ظل الظروف الداخلية والخارجية التي تنسم بالتغير المستمر وعدم الثبات فيما يتعلق بالموارد البشرية وطرق تحصيل الأموال والتي تمثل فرصا وأخطارا، ومن أجل مسايرة هذه الظروف بما يتيح لها إنجاز هذه المشاريع في أحسن الظروف كان لابد من وجود إدارة فعالة تقوم بوضع الخطط وتركز على أهداف المشروع وتتابع أطوار المشروع ومن ثمة معالجة الإنحرافات التي قد يتعرض لها هذا الأخير، وذلك من خلال إدارة المشروع .

إن ظهور إدارة المشاريع كان نتيجة للتطور الحاصل في ميدان المشاريع الضخمة التي تتميز بالتعقيد وكثرة الأنشطة وإرتفاع التكاليف، وقد ظهر هذا جليا في الولايات المتحدة الأمريكية في الستينات من القرن الماضي بعدها ظهرت أساليب التحليل الشبكي أدت للتخطيط والجدولة والرقابة على هذه المشاريع.

ويعتبر أسلوب المسار الحرج (CPM) أول هذه المخططات الشبكية وتعتبر هذه الطريقة لحد الآن من بين أحسن الطرق في عملية لتخطيط والرقابة وجدولة للمشاريع، وهذا ما لمسناه في الدراسة التطبيقية الخاصة بتهيئة طريق بلدية بن داود ولاية برج بوعرييج.

نتائج الدراسة

من خلال الدراسة النظرية والتطبيقية توصلنا إلى مجموعة من النتائج:

1 - نتائج الدراسة النظرية

-المشروع عبارة عن مجموعة من المهام تهدف إلى إيجاد منتج أو خدمة ويتميز بخصائص كما يمكن أن يتعرض لمخاطر تعرقل سيره الحسن.

-لكل مشروع مدة زمنية محددة تعرف بدورة حياة المشروع.

- تتمثل إدارة المشروع بمجموعة من الوظائف الإدارية هي: التخطيط والتنظيم والجدولة، التوجيه والرقابة.

- أسلوب المسار الحرج CPM ومخطط غانت من بين أحدث الأساليب المستخدمة في عملية إدارة وقت المشروع.

2 - نتائج الدراسة التطبيقية

- غياب البرامج الحسبية في مصالح البلدية لتحليل بيانات المشروع وقصورها على إدخال البيانات فقط.
- للمشروع خمسة مسارات ومسار واحد حرج A;C;D;G
- مدة إنجاز المشروع بإستخدام تقنية المسار الحرج هي 48 يوم بدل المدة المتفق عليها ب 90 يوم بإحتياط زمني 42 يوم.
- لطريقة المسار الحرج cpm دور في تنظيم ورقابة وقت المشروع والتقليل من زمن المشروع الفعلي.
- مخطط جانت يسهل عملية الرقابة على زمن المشروع، حيث تم تقسيم مشروع دراسة الحالة إلى 05 مراحل ، 03 مراحل منها هي مراحل أساسية نظرا لتركز الأنشطة فيها؛ إختبار صحة الفرضيات

الفرضية الأولى:

تعتمد إدارة المشاريع على التخطيط لضمان السير الحسن لجدولة المشروع بهدف إنجازه في الوقت المحدد وبالتكلفة المحددة. ثبتت صحتها، وذلك من خلال دور وظيفة التخطيط في جدولة أنشطة المشروع، وبالتالي سهولة تتبع زمن انجاز المشروع والرقابة عليه.

الفرضية الثانية:

يتم إستخدام تقنية المسار الحرج cpm في إدارة المشاريع والرقابة على عنصر الزمن من خلال إجاد المسار الحرج عن طريق تحديد أزمنة البداية المبكرة والنهاية المتأخرة. ثبتت صحتها: فالمسار الحرج لإدارة أي مشروع هو المسار الذي يربط بين الأنشطة التي ليس لديها وقت فائض أو أن الوقت الفائض لها قيمته تساوي الصفر. لذلك فإن أي تأخير في إتمام أو إنجاز هذه الأنشطة الحرجة يؤدي إلى تأخير تنفيذ المشروع الكلي

الفرضية الثالثة:

تعمل تقنية المسار الحرج على تقليص زمن إنجاز المشروع مشروع تهيئة طريق ببلدية بن داود بولاية برج بوعريج، وذلك من خلال التخطيط الجيد والجدولة الزمنية لأنشطة المشروع. وثبت صحتها من خلال دراسة مشروع إعادة تهيئة طريق ببلدية بن داود بحيث بعد تطبيق تقنية المسار الحرج تقلص الزمن من 90 يوم الى 48يوم.

الإقتراحات: إستنادا لما سبق نقترح ما يلي:

إتباع أسلوب التخطيط الشبكي في تقدير زمن أنشطة المشاريع والأخذ بالحسبان كافة العوامل النوعية المؤثرة على المجاز الأنشطة، وإتباع تسلسل الأنشطة كما هو معروض في البحث وهذا من أجل القضاء على الفوضى أثناء عملية الانجاز. وتعميمها على المشاريع في البلدية . القيام ببحوث علمية وتطبيقية وحلقات عمل في مجالات انجاز المشاريع وإعطاء نظرة قريبة عن كيفية. إستخدام الأساليب العلمية الحديثة في إنجاز المشاريع. ضرورة إجراء دورات وبرامج تكوينية في مجال تطبيق إدارة المشاريع أو الإستعانة بمكاتب دراسة متخصصة.

ضرورة العمل على تخطيط وتنظيم وجدولة ورقابة المشاريع للوصول للأهداف المطلوبة. ضرورة استخدام أساليب التحليل الشبكي في تخطيط وجدولة ورقابة المشروعات، لما يحققه إستخدام هذه الأساليب من نتائج فعالة. العمل على إعداد تقارير تقدم الإنجاز للوقوف على أسباب التأخير ومعالجة الإنحرافات بوقت مبكر مما يجنب احتمالات الخسارة. لابد من إعطاء أهمية كبيرة للتخطيط والرقابة على الموارد ومن بينها وقت المشروع، وذلك قبل إنجاز المشاريع للتمكن من تفادي بعض العقبات. نقترح على البلدية تعميم إسخدام الاساليب الكمية في القيام بالمشاريع لضبط المشاريع أكثر.

تأخر إنجاز أي مشروع يرجع إلى تأخر أحد الأنشطة الحرجة الواقعة على المسار الحرج، فمعرفة هذه الأنشطة يعتبر جد ضروري من أجل الحرص على إنجازها في أوقاتها المحددة لتفادي الزيادة في المدة اللازمة لإنجاز المشروع بما أن الأنشطة الحرجة تعتبر السبب المباشر لتأخر انتهاء المشروع فهي حتما ستكون السبب المباشر كذلك لإنتهائه قبل موعده، لهذا من أجل تخفيض مدة المشروع يجب النظر إلى إمكانية تخفيض الزمن الخاص بأحد الأنشطة الحرجة على الأقل.

على الشركات المقاولاتية عموما والجماعات المحلية (البلدية ...) تبني الاساليب الكمية في تنفيذ

المشاريع والرقابة عليها وتقليل التكاليف فالوقت يساوي التكلفة كما هو في هذا المشروع.

أفاق الدراسة :

- دور التحليل الشبكي
- أهمية استخدام البرامج الحاسوبية المستحدثة
- إستخدام أساليب التحليل الشبكي الحديثة في عملية التسريع والتي تعرف بأساليب التحليل الشبكي الضبابية
- واقع تطبيق الأساليب العلمية في المؤسسات الصناعية.
- استخدام نماذج شبكات الأعمال في التخطيط لتكلفة المشروع ومراقبتها.

قائمة المراجع:

- أوليمر دنكان، دليل إدارة المشروعات ترجمة عبد الحكيم أحمد الخزامي الطبعة الأولى دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2002.
- تريفير يونغ، كيف تنمي قدرتك على إدارة المشاريع ترجمة سامي تيسير سلمان انترناشونال ايديز هوم أنكوربوريتد. السعودية الرياض 1997.
- مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، 2005.)
- عبد الكريم يعقوب، دراسات جدوى المشروع، دارام أسامة النشر والتوزيع، عمان - الأردن، 2009.)
- عبد الحميد مصطفى أبو غالم، إدارة المشروعات الصغيرة، الطبعة الأولى دار القير للنشر والتوزيع، القاهرة، 2002.
- عبد الستار محمد العلي، إدارة المشروعات العامة، دار المسيرة للطباعة والنشر، الأردن عمان، 2009.
- جيم فيولر، إدارة مشروعات تحسين الأداء الإعداد التخطيط التطبيق، ترجمة عبد الحكم أحمد الخزامي، دار الفجر
- وليم دنكان، دليل إدارة المشروعات (المدخلات، الادوات والاساليب، المخرجات)، ترجمة عبد الحكم الخزامي، دار الفجر، القاهرة 2002.
- تريقر ل. يونغ، المرجع في إدارة المشروعات، ترجمة بهاء شاهين، الطبعة الأولى، مجموعة النيل العربية 2005.
- نعيم نصير، إدارة وتقييم المشروعات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، عمان-الأردن، 2005.
- عبد الرحيم محمد، إدارة المشروعات الخصائص والمخاطر، مجلة المنتدى، دار أمنية للطبع والنشر،

2014 نعيم نصير، إدارة وتقييم المشروعات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، عمان-الأردن
2005.

- نوري حيدر هوشاكر، إستخدام نموذج التحليل الشبكي للأعمال التقليل أوقات الإنجاز في المشاريع
الإنشائية، مجلة كلية المأمون، 2018.

- برادعي موسى - هوارى ليلى، غرامة التأخير في الصفقة العمومية دراسة مقارنة، مجلة الأستاذ
الباحث للدراسات القانونية والسياسية، المركز الجامعي احمد زبانة غليزان، مخبر التشريعات الدولية
2022.