الأكاديمية العربية الدولية

الأكاديمية العربية الدولية

المقررات الجامعية

www.aiacademy.info | care@aiacademy.info

الجامعة الافتراضية السورية

SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY

إدارة المشاريع

الدكتور إياد زوكار

ISSN: 2617-989X

Books

إدارة المشاريع

الدكتور إياد زوكار

من منشورات الجامعة الافتراضية السورية

الجمهورية العربية السورية 2018

هذا الكتاب منشور تحت رخصة المشاع المبدع – النسب للمؤلف – حظر الاشتقاق (CC– BY– ND 4.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.ar

يحق للمستخدم بموجب هذه الرخصة نسخ هذا الكتاب ومشاركته وإعادة نشره أو توزيعه بأية صيغة وبأية وسيلة للنشر ولأية غاية تجارية أو غير تجارية، وذلك شريطة عدم التعديل على الكتاب وعدم الاشتقاق منه وعلى أن ينسب للمؤلف الأصلي على الشكل الآتي حصراً:

إياد زوكار، الإجازة في تقانة المعلومات، من منشورات الجامعة الافتراضية السورية، الجمهورية العربية السورية، 2018

متوفر للتحميل من موسوعة الجامعة https://pedia.svuonline.org/

Project Management

Iyad Zoukar

Publications of the Syrian Virtual University (SVU)

Syrian Arab Republic, 2018

Published under the license:

Creative Commons Attributions- NoDerivatives 4.0

International (CC-BY-ND 4.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode

Available for download at: https://pedia.svuonline.org/

ISSN: 2617-989X

الفهرس

الفهرس 1

الفصل الأول مقدمة في إدارة المشاريع INTRODUCTION TO PROJECT MANAGEMENT 12

أولاً. مقدمة INTRODUCTION 14

ثانياَ. أهمية إدارة المشاريع THE IMPORTANCE OF PROJECT MANAGEMENT 15

ثالثاً. تعريف المشروع PROJECT DEFINITION 16

1-3. المشاريع ونظم الإنتاج PROJECTS AND PRODUCTION SYSTEMS 18

2-3. ما هو ليس مشروعاً WHAT A PROJECT IS NOT 20

3-3. البرنامج مقابل المشروع PROGRAM VERSUS PROJECT 20

رابعاً. خصائص المشروع CHARACTERISTICS OF PROJECTS 21

1-4. له هدف محدد SPECIFIC GOAL 21

2-4. مؤقت TEMPORARY 21

3-4. له منتج فريد UNIQUE 21

4-4. له فريق عمل متنوّع MULTI-SKILLED TEAM 22

5-4. له عدة قيود MULTIPLE CONSTRAINTS 22

6-4. مبني على العمل التدريجي PROGRESSIVE ELABORATION 22

7-4. عمل غير مألوف UNFAMILIAR 22

8-4. جزء من عملية PART OF A PROCESS 23

4-9. لها أهمية ثانوية SECONDARY IMPORTANCE 23
4-10. معقّدة COMPLEX 23
4-11. تعمل في بيئة ديناميكية DYNAMIC ENVIRONMENT 23
4-12. لها أحجام مختلفة DIFFERENT SIZES 24
4-13. خارجية أو داخلية EXTERNAL OR INTERNAL 24
4-14. لهل منتج ملموس أو غير ملموس TANGIBLE OR INTANGIBLE PRODUCT
..... 24
4-15. تتطلب شكلاً فريداً من أشكال الإدارة UNIQUE FORM OF MANAGEMENT 24
4-16. تعمل في كافة القطاعات ALL SECTORS 24
خامساً. نجاح وفشل المشروع PROJECT SUCCESS AND FAILURE 25
سادساً. مدير المشروع PROJECT MANAGER 26
سابعاً. ما هي إدارة المشاريع؟ PROJECT MANAGEMENT 27
ثامناً. أهداف إدارة المشاريع OBJECTIVES OF PROJECT MANAGEMENT 29
8-1. مفاضلة المثلث TRIANGLE TRADE-OFF 29
8-2. مهارات إدارة المشاريع PROJECT MANAGEMENT SKILLS 31
8-3. برمجيات إدارة المشاريع PROJECT MANAGEMENT SOFTWARE 32
8-4. الفوائد المحتملة لإدارة المشاريع POTENTIAL BENEFITS OF PROJECT
MANAGEMENT 33
8-5. التحديات المحتملة لإدارة المشاريع POTENTIAL CHALLENGES OF PROJECT
MANAGEMENT 34
تاسعاً. مراجعة REVIEW 35
9-1. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 35

2-9. أسئلة مقالية ESSAY QUESTIONS 38
الفصل الثاني دورة حياة المشروعPROJECT LIFE CYCLE 39
أولاً. مقدمة INTRODUCTION 41
ثانياً. مراحل دورة حياة المشروع PROJECT LIFE CYCLE PHASES 41
ثالثاً. خصائص مراحل المشروع PROJECT PHASES CHARACTERISTICS 42
رابعاً. المجالات المعرفية لإدارة المشاريع PROJECT MANAGEMENT KNOWLEDGE AREAS 45
1-4. إدارة تكامل المشروع PROJECT INTEGRATION MANAGEMENT 45
2-4. إدارة نطاق المشروع PROJECT SCOPE MANAGEMENT 45
3-4. إدارة الزمن في المشروع PROJECT TIME MANAGEMENT 46
4-4. إدارة تكلفة المشروع PROJECT COST MANAGEMENT 46
5-4. إدارة جودة المشروع PROJECT QUALITY MANAGEMENT 47
6-4. إدارة الموارد البشرية للمشروع PROJECT HUMAN RESOURCE MANAGEMENT 48
7-4. إدارة التواصل في المشروع PROJECT COMMUNICATION MANAGEMENT 48
8-4. إدارة المخاطر في مشروع PROJECT RISK MANAGEMENT 49
9-4. إدارة المشتريات في المشروع PROJECT PROCUREMENT MANAGEMENT 50
10-4. إدارة أصحاب المصلحة PROJECT STAKEHOLDER MANAGEMENT 50
خامساً. مراجعة REVIEW 52
1-5. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 52

2-5. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 56
الفصل الثالث تعريف المشروعPROJECT DEFINITION 57
أولاً. مقدمة INTRODUCTION 59
ثانياً. تعريف المشكلة أو الفرصة PROBLEM OR OPPORTUNITY DEFINITION . 59
ثالثاً. وضع أهداف المشروع SETTING PROJECT GOALS 60
رابعاً. تعريف نطاق المشروع PROJECT SCOPE DEFINITION 62
خامساً. بيان العمل STATEMENT OF WORK (SOW) 63
سادساً. تحديد أولويات المشروع SETTING PROJECT PRIORITIES 64
سابعاً. هيكل تقسيم العمل WORK BREAKDOWN STRUCTURE 67
1-7. كيف يساعد هيكل تقسيم العمل مدير المشروع HOW WBS HELPS THE PROJECT MANAGER..... 68
2-7. تطوير هيكل تقسيم العمل WBS DEVELOPMENT..... 69
3-7. حزمة العمل WORK PACKAGE 71
4-7. هيكل تقسيم المنظمة ORGANIZATION BREAKDOWN STRUCTURE 72
5-7. ترميز هيكل تقسيم العمل CODING THE WBS..... 73
ثامناً. مصفوفات المسؤولية RESPONSIBILITY MATRICES 74
تاسعاً. مراجعة REVIEW..... 77
1-9. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 77
2-9. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 80
الفصل الرابع تخطيط الزمن في المشروعPROJECT TIME PLANNING 81
أولاً. مقدمة INTRODUCTION 83
ثانياً. مفهوم التخطيط PLANNING CONCEPT 83

1-2. أهداف عملية التخطيط PLANNING PROCESS GOALS 83
2-2. عملية التخطيط PLANNING PROCESS 84
ثالثاً. تقييم منطق المشروع PROJECT LOGIC EVALUATION (PLE)..... 86
رابعاً. الجدول الزمني الأولي DRAFT MASTER SCHEDULE (DMS) 86
1-4. مفهوم الجدول الزمني الأولي THE CONCEPT OF DRAFT MASTER SCHEDULE..... 87
خامساً. مخطط غانت GANTT CHART 89
سادساً. المخطط الشبكي للمشروع PROJECT NETWORK DIAGRAM..... 92
1-6. الأنشطة على الأسهم ACTIVITY-ON-ARROW (AOA) 92
2-6. الأنشطة في العقد ACTIVITY-ON-NODE (AON)..... 95
3-6. علاقات التبيعة بين الأنشطة DEPENDENCY BETWEEN ACTIVITIES..... 97
4-6. رسم المخطط الشبكي PROJECT NETWORK DRAWING 100
5-6. منهجية رسم المخطط الشبكي PROJECT NETWORK DRAWING METHODOLOGY 101
سابعاً. طريقة المسار الحرج CRITICAL PATH METHOD (CPM)..... 103
1-7. تقدير مدة الأنشطة ACTIVITY DURATION ESTIMATION..... 104
2-7. تحديد تاريخ بداية وتاريخ نهاية كل نشاط DETERMINE THE START AND FINISH DATES OF EACH ACTIVITY 108
ثامناً. إعادة تخطيط المشروع PROJECT REPLANNING 114
1-8. ضغط الجدول الزمني SCHEDULE COMPRESSION 115
تاسعاً. مراجعة REVIEW..... 118
1-9. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 118

2-9. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 121

الفصل الخامس تخطيط الموارد في المشروع PROJECT RESOURCE PLANNING 124

أولاً. مقدمة INTRODUCTION 126

ثانياً. تجميع الموارد RESOURCE AGGREGATION 127

ثالثاً. تسوية الموارد RESOURCE LEVELLING OR SMOOTHING 129

1-3. أنواع القيود في تسوية الموارد TYPES OF CONSTRAINTS IN RESOURCE LEVELLING 132

2-3. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن -RESOURCE LEVELLING IN TIME CONSTRAINT PROJECTS 133

3-3. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الموارد RESOURCE LEVELLING IN RESOURCE-CONSTRAINT PROJECTS 137

رابعاً. مراجعة REVIEW 143

1-4. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 143

2-4. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 146

الفصل السادس مراقبة وضبط المشروع PROJECT MONITORING AND CONTROLLING 148

أولاً. مقدمة INTRODUCTION 150

ثانياً. عملية مراقبة وضبط المشروع PROJECT MONITORING AND CONTROL PROCESS 150

1-2. مبادئ المراقبة والضبط MONITORING AND CONTROLLING PRINCIPLES 151

2-2. وضع خطة لمراقبة وضبط المشروع SETTING A PLAN TO CONTROL THE PROJECT 151

2-3. المعلومات عن الوضع الراهن CURRENT SITUATION INFORMATION..... 152
2-4. الانحرافات VARIANCES 153
2-5. التقارير REPORTS..... 153
2-6. الإجراءات التصحيحية CORRECTIVE ACTIONS..... 153
ثالثاً. متابعة المشاريع وإدارة القيمة المكتسبة PROJECT CONTROL WITH EARNED VALUE ANALYSIS 154
3-1. القيمة المكتسبة EARNED VALUE..... 154
3-2. طريقة إدارة القيمة المكتسبة EARNED VALUE MANAGEMENT METHOD 155
3-3. حساب الانحرافات ومؤشرات الأداء CALCULATE VARIANCES AND PERFORMANCE INDICATORS 157
3-4. جداول مساعدة باتخاذ القرار TABLES FOR DECISION MAKING..... 162
رابعاً. مراجعة REVIEW 164
4-1. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 164
4-2. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 167
الفصل السابع البنية التنظيمية للمشاريع PROJECT ORGANIZATIONAL STRUCTURE..... 170
أولاً. مقدمة INTRODUCTION 172
ثانياً. أنواع البنى التنظيمية للمشاريع TYPES OF PROJECT ORGANIZATIONAL STRUCTURES..... 172
ثالثاً. البنية الوظيفية للمشاريع FUNCTIONAL STRUCTURE 173
3-1. الخصائص CHARACTERISTICS 173

2-3. المیزات ADVANTAGES 173
3-3. المساوئ DISADVANTAGES 173
رابعاً. البنية التنظيمية بالمشاريع PURE PROJECT ORGANIZATION 174
1-4. الخصائص CHARACTERISTICS 174
2-4. المیزات ADVANTAGES 175
3-4. المساوئ DISADVANTAGES 175
خامساً. البنية التنظيمية المصفوفية للمشاريع MATRIX ORGANIZATION..... 176
1-5. الخصائص CHARACTERISTICS 177
2-5. المیزات ADVANTAGES 177
3-5. المساوئ DISADVANTAGES 178
سادساً. اختيار البنية التنظيمية الصحيحة SELECT THE RIGHT ORGANIZATIONAL STRUCTURE 179
سابعاً. مراجعة REVIEW..... 181
1-7. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 181
2-7. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 184
الفصل الثامن إدارة المخاطر في المشروع PROJECT RISK MANAGEMENT 186
أولاً. مقدمة INTRODUCTION 188
ثانياً. عملية إدارة المخاطر RISK MANAGEMENT PROCESS..... 189
ثالثاً. تحديد المخاطر RISK IDENTIFICATION 191
رابعاً. تقييم المخاطر RISK ASSESSMENT..... 193
1-4. تحديد أولويات المخاطر SETTING RISK PRIORITIES 194
2-4. تحليل المخاطر RISK ANALYSIS..... 195

خامساً. الاستجابة للمخاطر RISK RESPONSE DEVELOPMENT 199
1-5. التخطيط للاستجابات RISK RESPONSE PLANNING 199
2-5. الردود المحتملة POTENTIAL RESPONSES 199
سادساً. مراقبة الاستجابة للمخاطر RISK RESPONSE CONTROL 202
سابعاً. مراجعة REVIEW 204
1-7. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 204
2-7. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 207
الفصل التاسع إدارة فريق المشروع PROJECT TEAM MANAGEMENT 209
أولاً. مقدمة INTRODUCTION 211
ثانياً. نموذج المراحل الخمسة لتطوير الفريق THE FIVE-STAGE TEAM DEVELOPMENT MODEL 212
1-2. التشكيل FORMING 213
2-2. الاقتحام STORMING 213
3-2. التطبيع NORMING 213
4-2. الأداء PERFORMING 213
5-2. الانفضاض ADJOURNING 214
ثالثاً. بناء فريق مشروع عالي الأداء BUILDING HIGH-PERFORMANCE PROJECT TEAMS 214
1-3. اختيار وتعيين فريق العمل RECRUITING PROJECT MEMBERS 215
2-3. قيادة اجتماعات المشروع CONDUCTING PROJECT MEETINGS 218
3-3. إنشاء هوية الفريق ESTABLISHING A TEAM IDENTITY 220
4-3. إنشاء رؤية مشتركة CREATING A SHARED VISION 222

5-3. إدارة نظام المكافآت في مشروع MANAGING PROJECT REWARD SYSTEMS 224

7-3. إدارة الخلافات والصراعات ضمن مشروع MANAGING CONFLICT WITHIN THE PROJECT 225

8-3. تجديد فريق المشروع REJUVENATING THE PROJECT TEAM 226

رابعاً. مراجعة REVIEW 227

1-4. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 227

2-4. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 231

الفصل العاشر إنهاء وإغلاق المشروع PROJECT CLOSURE 232

أولاً. مقدمة INTRODUCTION 234

ثانياً. أنشطة إنهاء المشروع PROJECT CLOSURE ACTIVITIES 234

1-2. ختام المشروع WRAPPING UP THE PROJECT 234

2-2. تقييم الأداء وإدارة المشروع EVALUATION OF PERFORMANCE AND MANAGEMENT OF THE PROJECT 235

3-2. الدروس المستفادة RETROSPECTIVES AND LESSON LEARNED 235

ثالثاً. أنماط إغلاق المشروع TYPES OF PROJECT CLOSURE 236

1-3. الإغلاق العادي NORMAL 236

2-3. الإغلاق المبكّر PREMATURE 236

3-3. الإغلاق الأبدي PERPETUAL 237

4-3. فشل المشروع FAILED PROJECT 237

5-3. تغير الأولويات CHANGED PRIORITY 237

رابعاً. أنشطة إغلاق المشروع WRAP-UP CLOSURE ACTIVITIES 238

4-1. الحصول على قبول التسليم من قبل الزبون GETTING DELIVERY ACCEPTANCE FROM THE CUSTOMER 239

4-2. إغلاق وتحرير الموارد SHUTTING DOWN AND RELEASING RESOURCES 240

4-3. كتابة التقرير النهائي للمشروع CREATING A FINAL REPORT 241

خامساً. تقييم المشروع PROJECT EVALUATION 241

5-1. تقييم فريق العمل TEAM EVALUATION 241

5-2. مراجعة أداء الأفراد وأعضاء الفريق ومدير المشروع INDIVIDUAL, TEAM MEMBER, AND PROJECT MANAGER PERFORMANCE REVIEWS. 243

سادساً. الدروس والعبر المستخلصة RETROSPECTIVES AND LESSON LEARNED 244

سابعاً. مراجعة REVIEW 246

7-1. أسئلة متعددة الخيارات MULTIPLE CHOICES QUESTIONS 246

7-2. أسئلة مقاليه ESSAY QUESTIONS 249

REFERENCES 250

الفصل الأول

مقدمة في إدارة المشاريع
INTRODUCTION TO PROJECT MANAGEMENT

الفصل الأول

العنوان

مقدمة في إدارة المشاريع – Introduction to Project Management

الكلمات المفتاحية

المشروع – خصائص المشروع – نظم الإنتاج – البرنامج – أبعاد المشروع – فشل ونجاح المشاريع – مدير المشروع – إدارة المشاريع – مفاضلة المثلث – برمجيات إدارة المشاريع.

ملخص

يقدّم هذا الفصل موضوع إدارة المشاريع حيث يتم تحديد المفاهيم الأساسية مثل المشروع والبرنامج وإدارة المشاريع ومدير المشروع، ويتم إظهار مدى أهمية إدارة المشاريع وفوائدها والتحديات التي تواجهها.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- إدراك مدى أهمية موضوع إدارة المشاريع.
- التعرف على مفهوم المشروع وتعريفه وأهم خصائصه وأبعاده.
- التعرف على أنظمة الإنتاج وموقع العمل بالمشاريع نسبة إليها.
- تمييز العمل بالمشاريع عن الأعمال التشغيلية والوظيفية.
- التعرف على أسباب فشل المشاريع وعوامل نجاحها.
- التعرف على مواصفات مدير المشروع.
- التعرف على مفهوم إدارة المشاريع ومتحولاتها الثلاثة (الزمن والكلفة والجودة) وبرمجياتها.
- التعرف على فوائد إدارة المشاريع وأهم التحديات التي تواجهها.
- الإلمام بالتطور التاريخي لإدارة المشروع.

أولاً. مقدمة Introduction

يقدم هذا الفصل المفاهيم الأساسية لإدارة المشاريع، وهي:

- مفهوم المشروع
- مفهوم إدارة المشروع
- كيف تختلف إدارة المشاريع عن الإدارة التقليدية
- الفوائد والتحديات التي تواجه استخدام إدارة المشاريع
- تاريخ تطور إدارة المشاريع

المشروع هو عبارة عن عملية لمرة واحدة ينتج عنه نتيجة واحدة على شكل منتج أو خدمة، مثل بناء منزل أو إدخال ممارسات جديدة للموارد البشرية أو تطوير نظم تكنولوجيا معلومات جديدة. من الصعب تقديم مثال لمشروع "نموذجي" لأن تطبيق أساليب إدارة المشاريع يتم الآن على نطاق واسع وفي مختلف المجالات والقطاعات. إن أحد أسباب هذا النمو في شعبية إدارة المشاريع هو كونها أداة عملية جداً عند استخدامها لأغراض إدارة التغيير. حيث أن تزايد معدل التغيير في البيئة التي تعمل المنظمات أكثر من أي وقت مضى يتطلّب من هذه المنظمات إدخال التغييرات بشكل منتظم إذا أرادت البقاء على قيد الحياة أو رغبت بازدهار أعمالها.

تركّز إدارة المشروع على تخطيط ومراقبة المتغيرات الرئيسية الثلاثة المرتبطة بالمشاريع وهي الزمن والتكلفة والجودة. هذه المتغيرات مترابطة والتغيير في أي واحد منها سيكون له تأثير كبير على المتحولين الآخرين في كثير من الأحيان.

ونظراً لأن إدارة المشاريع مرتبطة مع إدارة التغيير، في حدود المتغيرات الرئيسية الثلاثة من الزمن والتكلفة والجودة، فيمكن أن نتوقع أن تختلف البنى التنظيمية للمشاريع عن البنى التنظيمية التقليدية المناسبة لمساعدة مدراء المنظمات للعمل في بيئات مستقرة. فللمشاريع دورة حياة محدودة، أي لها تاريخ بداية وتاريخ نهاية، ويترتب على ذلك أن أي فريق مشروع أو بنية تنظيمية سوف يكون له دورة حياة محدودة.

ثانياَ. أهمية إدارة المشاريع The Importance of Project Management

بدأت معظم الإنجازات البشـرية، من بناء الأهرامات العظيمة لاكتشـاف علاج لشـلل الأطفال لوضـع رجل على سطح القمر كمشاريع.

يعتبر قادة الأعمال والخبراء أن إدارة المشروع هي ضرورة استراتيجية. فإدارة المشاريع توفر للناس مجموعة قوية من الأدوات التي تعمل على تحسين قدرتهم على تخطيط وتنفيذ وإدارة الأنشطة لتحقيق أهداف تنظيمية محددة. ولكن إدارة المشـاريع هي أكثر من مجرد مجموعة من الأدوات؛ هي أسـلوب الإدارة الذي يركز على النتائج (الإدارة بالأهداف) والذي يعلق أهمية قصـــوى على بناء علاقات تعاونية بين مجموعة متنوعة من الشخصيات أو الأطراف. والأشخاص الذين يمتلكون مهارات جيدة في إدارة المشـاريع سيجدون فرصاً كبيرة في حياتهم المهنية.

كان العمل من خلال المشاريع هو أسلوب ممارسة الأعمال السائد في قطاع البناء والتشييد منذ فترة طويلة. ولكن إدارة المشاريع انتشرت الآن لتشمل كافة المجالات والقطاعات. فعلى سبيل المثال، نرى اليوم مشاريعاً في مجالات مثل: توسـيع ميناء، أو إعادة هيكلة مسـتشـفى، أو تحديث نظام المعلومات، أو تطوير منتج جديد، أو حملة تسـويقية، أو إنشـاء جيل جديد من المركبات المعتمدة على اسـتهلاك محدود للوقود، أو تطوير مصادر الطاقة المستدامة، أو استكشاف أقاصي الفضاء الخارجي، ... إلخ. ولعل الأثر الأكثر عمقا لإدارة المشاريع يبدو جلياً في صناعة الإلكترونيات، حيث نرى الرواد الشباب في هذا القطاع يساهمون في تدفق مستمر للمنتجات الإلكترونية من أجهزة وبرمجيات.

لا تقتصـر إدارة المشـروع على القطاع الخاص، فهي أيضـا وسـيلة لعمل الخير وحل المشـاكل الاجتماعية. فالمسـاعي لتقديم العون للاجئين أو المتضـررين من الكوارث الطبيعية، أو وضـع اسـتراتيجية للحد من الجريمة وتعاطي المخدرات داخل المدينة، أو تنظيم جهود المجتمع لتجديد حديقة أو ملعب عام، يمكنها الاستفادة من تطبيق أدوات ومهارات إدارة المشاريع الحديثة.

إن الحاجة إلى رفع الأداء تزيد بشكل مستمر التحدي في مهنة إدارة المشاريع. حيث تُقدر الخسارة أو الهدر في المشاريع الفاشلة بأكثر من 150 مليار دولار أمريكي على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية.

لا يحمل معظم الأشـــخاص الذين يتفوقون في إدارة المشـــاريع لقب مدير المشـــروع. فمنهم المحاســـبون والمحامون والإداريون والعلماء والمقاولون ومســـؤولو الصـــحة العامة والمعلمون الذين يعتمد نجاحهم على قدرتهم في قيادة وإدارة عمل المشروع. وإدارة المشاريع بالنسبة لهم ليست لقباً وإنما متطلبات وظيفيّة حرجة. ومن الصـعب التفكير في مهنة أو مسـار وظيفي لا تسـتفيد من كون الذي يعمل فيها مؤهلاً بشـكل جيد في إدارة المشاريع.

لإدارة المشـــاريع أهمية بالغة في معظم القطاعات، والمهارات المتعلقة بها قابلة للتحويل والنقل بين منظمة وأخرى وحتى بين قطاع وآخر. فأساسيات إدارة المشاريع في جوهرها عامة وليست متخصصة في قطاع معين. حيث أن منهجية إدارة المشاريع التي تُستخدم لتطوير منتج جديد يمكن تكييفها نفسها لإيجاد خدمات جديدة أو تنظيم حدث معين أو تجديد خط إنتاج، ... إلخ. في عالم الأعمال اليوم حيث تشير التقديرات إلى أن كل شخص من المرجح أن يشهد 3 – 4 تغييرات وظيفية أثناء حياته المهنية، تستحق إدارة المشاريع أن تكون على رأس الأولويات التي يجب على الأشخاص أن ينمّوها.

ثالثاً. تعريف المشروع Project Definition

المشـــروع هو نشـــاط له أهداف محددة يجري تحقيقها أثناء فترة محدودة من الزمن. أو هو تنظيم مؤقت نحتاجه للحصـول على نتيجة فريدة من نوعها ومحددة بشـكل مسـبق وذلك أثناء وقت محدد بشـكل مسـبق وباستخدام موارد محددة سلفاً.

يُعرف المشروع بحسب معهد إدارة المشاريع PMI كما يلي: "المشروع هو محاولة أو مسعى مؤقت لإنشاء منتج أو خدمة أو نتيجة فريدة من نوعها".

كمعظم الجهود التي تُبذل في المنظمات، يكون الهدف الرئيسي من المشروع هو تلبية حاجة الزبون. ما عدا هذا التشابه الأساسي، للمشروع خصائص تميّزه عن الأعمال الأخرى للمنظمة أهمها:

- للمشروع هدف محدد.
- للمشروع دورة حياة محددة البداية والنهاية.
- يشارك عدد من أقسام المنظمة في نفس المشروع.
- العمل المنجز في المشروع هو شيء جديد لم يسبق أن تم تنفيذه من قبل.
- للمشروع وقت وتكلفة ومتطلبات أداء محددة.

كثيراً ما تنفذ المشاريع كوسيلة لتحقيق خطة إستراتيجية على مستوى المؤسسة ككل. تختلف العمليات التشغيلية عن المشاريع كونها مستمرة ومتكررة بينما تكون المشاريع مؤقتة وفريدة من نوعها. لذلك يمكن تعريف المشروع من خلال الخصائص التي تميزه بأنه مسعى مؤقت للحصول على منتج أو خدمة فريدة من نوعها.

كلمة *مؤقت* تعني أن كل مشروع له بداية ونهاية محددتين. بينما تعني كلمة *فريد* أن المنتج أو الخدمة يختلف بطريقة ما عن جميع المنتجات أو الخدمات الأخرى. فبالنسبة لكثير من المؤسسات تكون المشاريع وسيلة للاستجابة لتلك الطلبات التي لا يمكن معالجتها من خلال العمليات التشغيلية للمؤسسة.

يجري تنفيذ المشاريع في جميع مستويات المؤسسة. ويمكن أن ينفذها شخص واحد أو حتى عدة آلاف من الأشخاص. كما أن مدتها تتراوح بين بضعة أسابيع إلى أكثر من خمس سنوات. ويمكن أن تُنفّذ في قسم واحد ضمن المؤسسة أو قد تمتد عبر الحدود التنظيمية للمؤسسة، كما هو الحال في المشاريع المشتركة والشراكات بين المؤسسات. من الأمثلة عن المشاريع نجد:

- تطوير منتج جديد أو خدمة جديدة.
- إحداث تغيير في البنية الهيكلية أو في ملاك الموظفين أو في أسلوب العمل في المؤسسة.
- تصميم سيارة جديدة.
- تطوير نظام معلومات جديد.
- تشييد مبنى أو مرفق.

- بناء شبكة للمياه.
- إجراء حملة انتخابية أو تسويقية.
- وضع نظام أو إجرائية إدارية جديدة.
- ...إلخ.

1-3. المشاريع ونظم الإنتاج Projects and Production Systems

إن المرحلة الأولى لفهم إدارة المشـاريع هي تحديد ما هو المشـروع بالمقارنة مع أنظمة الإنتاج الأخرى، وما الذي لا يُعتبر مشروعاً.

تحاول المنظمات تحقيق مجموعة واسـعة من الأهداف والغايات في نفس الوقت، مثل بيع السـلع والخدمات وتحسين العلاقات مع العملاء وتحسين وتحفيز الموظفين وتطوير منتجات جديدة ... إلخ. ومن أجل تحقيق مثل هذه الأهداف يجب استخدام شكل من أشكال نظم الإنتاج والتي تتألف من مدخلات (الموارد) وعمليات (تحويل) ومخرجات (النتائج المرجوة). على سبيل المثال، في شركة صناعية تتكون مدخلات نظام الإنتاج من المواد والعمالة والمعدات والخدمات، أما عملية الإنتاج فتتم من خلال تحويل هذه المدخلات إلى سلع أو خدمات. هذا النظام هو نموذج عام وهو صـالح مهما يكن نوع المنتج النهائي سـواء كان منتجاً غذائياً أو سياراة أو تقرير استشارة أو مبنى جديد أو برامج تدريب للموظفين... إلخ. يمكن تصنيف أنظمة الإنتاج إلى ثلاث فئات بحسب طريقة الإنتاج المتبعة وهي:

- الإنتاج الكمي.
- الإنتاج بدفعات.
- الإنتاج بالمشاريع.

يهيمن الإنتاج بالمشـاريع على بعض الصـناعات مثل الإنشـاءات والدفاع، في حين تُسـتخدم أنظمة الإنتاج الكمي وبدفعات في صناعات أخرى مثل إنتاج المواد الكيميائية وإنتاج السلع الاستهلاكية. ومع ذلك، وحتى في الشركات المعتمدة بشكل أساسي على الإنتاج الكمي أو بدفعات يتم استخدام أسلوب المشاريع لأنشطة معينة.

3-1-1. الإنتاج الكمي Mass Production

تعتمد أنظمة الإنتاج الكمي على إنتاج أعداد كبيرة من العناصـر المتكررة. ومن الأمثلة النموذجية على هذه الأنظمة هو خط إنتاج لتصنيع السيارات، حيث يتم تشغيل عملية الإنتاج بشكل مستمر، ويتم ترتيب جميع عناصر وأدوات التشغيل داخل منظومة الإنتاج لتعمل في أقصى قدر من الكفاءة. إن الخصائص الرئيسية لهذا النظام هي أنه مكلف وآلي وهناك حاجة محدودة نسبياً لتدخل الإدارة للرقابة. وبمجرد وضع هذا النظام قيد التشغيل يبدأ بالعمل بشكلٍ مرضٍ. من الواضح أن هذا النظام هو الأنسب للإنتاج على نطاق واسع من الوحدات المتكررة، حيث لا تُوجد فرصـــة تذكر لتغيير متطلبات الإدخال ومن المرجح أن يكون طلب المستهلكين على المنتج النهائي ثابتاً نسبياً.

3-1-2. الإنتاج بدفعات Batch Production

على النقيض من ذلك، يتم استخدام الإنتاج بدفعات عندما يكون من غير المرجح أن يستمر ارتفاع الطلب على منتج معين، وأنه ستكون هناك حاجة إلى إدخال بعض التعديلات على المنتج من فترة لأخرى. والمثال النموذجي على هذا النمط هو صـــناعة الألبســـة، حيث يتم إنتاج كمية محددة من نموذج معين من اللباس الرائج في الســـوق حالياً تكون كافية لتغذية جميع منافذ التوزيع لبعض أشـــهر. وبعدها يتم إيقاف الإنتاج ويُصمم نموذج جديد ويُعاد تشكيل خط الإنتاج وبرمجته على هذا النموذج لإنتاج الدفعة التالية... وهكذا. إن خصـائص نظام الإنتاج بدفعات هي أنه أقل آليّةً وتكراراً من نظام الإنتاج الكمي، وهناك حاجة أكبر لتدخل ومراقبة الإدارة.

3-1-3. الإنتاج بالمشاريع Production by Projects

يستخدم الإنتاج بالمشاريع للحصول على منتجات فريدة وغير متكررة. ونتيجة لذلك، ليس هناك منحني تعلم سابق يمكن الاعتماد عليه. وربما تكون هناك حاجة لمستويات عالية من الإدارة والتخطيط والمراقبة.

من هذا المنظور يمكن اعتبار المشروع عبارة عن أداة لتحقيق التغييرات لمرة واحدة. على سبيل المثال، بناء منزل هو مشروع نقوم من خلاله بتغيير مختلف مدخلات الموارد (الطوب والاسمنت والعمال المهارات، ...)

للحصـــول على منزل جديد. مثال آخر هو مشـــروع إجراء دورة تدريبية لتعزيز مهارات العاملين في منظمة. في كلتا الحالتين، تكون التغييرات المحدثة دائمة. وهذه الخاصية تُعتبر السمة الأبرز للمشاريع.

2-3. ما هو ليس مشروعاً What a Project Is Not

ينبغي عدم الخلط بين المشـــاريع والأعمال اليومية. فالمشـــروع ليس عملاً روتينياً أو عملاً تكرارياً. هذه الأعمال التي عادة ما تتطلب القيام بنفس العمل أو بعمل مشابه مراراً وتكراراً، في حين أن المشروع يُنفذ مرة واحدة فقط للحصول على منتج جديد أو خدمة جديدة.

3-3. البرنامج مقابل المشروع Program Versus Project

في الممارسة العملية هناك خلط بين مفهومي المشروع والبرنامج، وكثيراً ما يتم استخدامهما بشكل مترادف. يشـير البرنامج إلى مجموعة من المشـاريع المترابطة وذات الصـلة والمصـممة لتحقيق هدف مشـترك على مدى فترة طويلة من الزمن. ويكون لكل مشـروع ضـمن البرنامج مديراً، والاختلافات الرئيسـية بن البرنامج والمشروع تكمن في الحجم والمدة الزمنية.

إن إدارة البرنامج هي عملية إدارة مجموعة من المشاريع المترابطة بطريقة منسقة لتحقيق أهداف استراتيجية. على ســبيل المثال، يمكن لشــركة أدوية أن يكون لديها برنامجاً لعلاج الســرطان، يتضــمن مجموعة من المشـــاريع المتعلقة بعلاجات الســـرطان ويســـتمر على مدى فترة زمنية طويلة، حيث يجري تنســـيق جميع مشاريع السرطان تحت إشراف فريق السرطان ويوفر فوائداً غير متوفرة في حال إدارتها بشكل فردي. يشرف هذا الفريق أيضـاً على اختيار وتحديد أولويات المشـاريع المطروحة. وعلى الرغم من أن لكل مشـروع أهدافه ونطاقه، إلا أن هذه الأهداف تصـــب ضـــمن الأهداف الكبيرة للبرنامج والتي ترتبط بدورها ارتباطاً وثيقا بأهداف المنظمة الاستراتيجية.

رابعاً. خصائص المشروع Characteristics of Projects

للمشاريع مجموعة من الخصائص تميزها عن الأعمال الأخرى أهمها:

1-4. له هدف محدد Specific Goal

يتم تصـــميم المشـــاريع لتحقيق أهداف ومهام وأغراض محددة. ويتوقف حجم وطبيعة المشـــروع على تعقيد المهمة التي وُجد لأجلها. ويجري ذلك دائماً ضمن إطار زمني محدد.

2-4. مؤقت Temporary

يجري تصميم جميع المشاريع باعتبار أن الفترة الزمنية المتاحة تكون محدودة، يعني أن كل مشروع له بداية ونهاية محددتين. نصـل لنهاية المشـروع عندما يتم تحقيق أهدافه، أو عندما يصـبح من الواضـح أن أهداف المشـروع لا يمكن تحقيقها، أو لم يعد هناك حاجة لهذا المشـروع وبالتالي ينتهي المشـروع. كلمة مؤقت لا تعني بالضـرورة في مدة قصـيرة؛ فهناك مشـاريع دامت لعدة سـنوات. ويُعتبر التأخير الزمني عن موعد نهاية المشـروع المحدد سـلفاً من عوامل فشـل المشـروع والتي سـتؤدي لزيادة كلفته وربما تزيد من احتمال فشـله أو تؤدي إلى إيقافه نهائياً. بالخلاصة مدة المشروع يجب أن تكون محدودة وليست مفتوحة.

3-4. له منتج فريد Unique

تقوم جميع المشاريع بخلق أشياء لم يسبق أن وُجدت بنفس الطريقة والمواصفات من قبل، بالتالي فهي فريدة ومتميزة. إن وجود عناصر متكررة لا يغير شيء من كون المشروع فريداً. على سبيل المثال:

- إن مشروع تطوير طائرة تجارية جديدة يتطلب عادة عدة نماذج أولية يمكن أن تتشابه ويتكرر جزء كبير من العمل أثناء تطويرها.
- يتطلب مشروع طرح دواء جديد في الأسواق تكرار آلاف الاختبارات المتشابهة لضمان المواصفات المطلوبة.
- يمكن تنفيذ مشروع إنشاء وحدة سكنية وتكراره عدد من المرات في مناطق جغرافية مختلفة.

4-4. له فريق عمل متنوّع Multi-skilled Team

يستخدم المشروع أشخاصاً بمهارات ومواهب من مهن واختصاصات وسويات مختلفة وفي بعض الأحيان من منظمات متعددة. ففي مشروع تطوير منظومة اتصالات نقالة، سيكون فريق العمل مكوناً من مهندسين ومساعدي مهندسين وفنيين وإداريين من عدة اختصاصات مثل الاتصالات والإلكترونيات والميكانيك والمعلوماتية...إلخ.

4-5. له عدة قيود Multiple Constraints

يخضع المشروع عادةً إلى مجموعة من القيود التي يجب أن يعمل ضمنها لتحقيق هدفه، وهذه القيود تخص الزمن والتكلفة و الجودة أو متطلبات الأداء.

4-6. مبني على العمل التدريجي Progressive Elaboration

وهي السمة المميزة للمشاريع التي ترافق صفات المؤقت والفريد. وذلك يعني أن التقدم بالعمل في المشروع يتم بشكل تدريجي من خلال مجموعة من الخطوات التي ننفذها تباعاً. على سبيل المثال، يتم وصف نطاق المشروع بشكل عام في بداية المشروع، بينما يجري تفصيله لاحقاً حتى يستطيع فريق العمل أن يقوم بتنفيذ المهام اللازمة لتحقيق أهداف المشروع.

4-7. عمل غير مألوف Unfamiliar

تتميز المشاريع بأنها أعمال جديدة وغالباً غير مألوفة. فمشروع تطوير تكنولوجيا جديدة يمكن أن يؤدي إلى امتلاك العديد من العناصر الهامة التي تتميز بعدم اليقين وبالمخاطر الكبيرة. وفشل المشروع قد يعرض المنظمة للمخاطرة في تحقيق أهدافها.

8-4. جزء من عملية Part of a Process

المشروع هو جزء من عملية مترابطة، فمن النادرأن يتم تنفيذ المشاريع في عزلة، وعادة ما يكون هناك بعض الترابط بين المشاريع المختلفة والأعمال التي يتم تشغيلها من قبل المنظمة.

9-4. لها أهمية ثانوية Secondary Importance

للمشـــاريع عموماً أهمية ثانوية بالنســـبة للمنظمة. فالمشـــاريع عموماً لها بُعد تطويري وهي ليســـت الهدف الرئيسي للمنظمة. فالمنظمة تسعى لتحقيق أهدافها الوظيفية والتشغيلية أولاً ومن ثم تلتفت للمشاريع بما تبقى من موارد.

10-4. معقّدة Complex

المشاريع معقّدة نسبياً، لأنها تشمل عموماً فرق عمل متعددة الاختصاصات ولها أهداف تتطلب الكثير من الجهود لتحقيقها. وبالتالي تميل المشاريع من الناحية التنظيمية لأن تكون معقدة نسبياً بالمقارنة مع العمليات الوظيفية القياسية التي تُنفّذ داخل المنظمة.

11-4. تعمل في بيئة ديناميكية Dynamic Environment

تكون بنية المنظمات التقليدية على شكل هيكل هرمي مع علاقات عمودية بين الرؤساء والمرؤوسين وذلك بحسب الإدارات الوظيفية أو المنتج أو الموقع الجغرافي. حيث تكون السلطة والاتصالات الرسمية من أعلى إلى أسفل. وتميل الإدارات أو الفعاليات ضمن المنظمة لأن تكون على درجة عالية من التخصص والعمل بشكل مستقل. لذلك أصبحت المنظمات التقليدية فعالةً جداً في ما يفعلونه، وهي مناسبة تماماً لبيئة مستقرة تتميز بالجمود إلى حد ما، على عكس البيئة التي تعمل ضـمنها المشـاريع والتي تتميز بأنها غير مسـتقرة وديناميكية.

12-4. لها أحجام مختلفة Different Sizes

يمكن أن تكون المشـاريع من أحجام مختلفة، بدءاً من المشـاريع الكبيرة المتعددة الجنسـيات مثل بناء نفق بحر المانش الذي يربط بين بريطانيا وفرنسـا والذي تطلّب الملايين من سـاعات العمل لإنجازه، وصـولاً الى مشاريع أكثر بساطة مثل تنظيم مناسبة اجتماعية أو إعداد بروشور إعلاني.

13-4. خارجية أو داخلية External or Internal

قد تكون المشـاريع خارجية، حيث يتم تنفيذها لصـالح زبون خارجي عن المنظمة، وتتم هذه المشـاريع عادةً عن طريق توقيع عقد ملزم وعادة ما تكون مصـدر الدخل الرئيسـي للمنظمة. وقد تكون المشـاريع داخلية، حيث يتم طرحها عادةً من أجل تحسـين العمليات التشـغيلية للمنظمة، وفي هذه الحالة يكون الزبون داخلياً في المنظمة.

14-4. لهل منتج ملموس أو غير ملموس Tangible or Intangible Product

يمكن أن تكون نتيجة المشروع على شكل منتج مادي ملموس مثل المشاريع الإنشائية، أو على شكل منتج غير ملموس مثل المشاريع البرمجية أو تلك التي تكون فيها النتيجة النهائية على شكل نظام عمل أو عملية إجرائية مثل وضع نظام للجودة في المنظمة.

15-4. تتطلب شكلاً فريداً من أشكال الإدارة Unique Form of Management

يتبين من خصائص المشروع أن المشاريع تتطلب شكلاً فريداً من أشكال الإدارة. ومن هنا تطور مفهوم إدارة المشاريع من أجل تخطيط وتنسيق ومراقبة العديد من الأنشطة المتنوعة والمعقدة التي تشكّل المشروع.

16-4. تعمل في كافة القطاعات All Sectors

حتى وقت قريب كانت المشـاريع وإدارة المشـروع تُعتبر مقصـورة على الصـناعات الإنشـائية والهندسـية. أما اليوم فيتم تطبيق إدارة المشـاريع في مختلف القطاعات الصـناعية والاقتصـادية. ويُعزى تزايد الإقبال على

أدوات وتقانات إدارة المشـــاريع في جزء منه إلى التطور الكبير في أدوات إدارة المشـــاريع المعتمدة على الكمبيوتر وسهولة استخدامها.

خامساً. نجاح وفشل المشروع Project Success and Failure

يرتبط نجاح المشـــروع مع التحليل الشـــامل للمتطلبات وتحقيقها من خلال نواتج المشـــروع. فقد أظهرت الدراسات أنه عندما ينتج عن المشروع منتجات متوافقة مع المتطلبات الموثقة بشكل دقيق فإن هناك احتمالاً أكبر لنجاح المشـروع. لذلك ينبغي على المدراء أن يصـرّوا على وضـع متطلبات موثّقة للأعمال المطلوب إنجازها قبل الموافقة على تخصيص الموارد اللازمة لتنفيذ المشروع.

في دراسة تم إجراؤها في عام 1998، أشارت البيانات إلى أن 26% من مشاريع البرمجيات قد فشلت وتوقفت وأن 46% من مشـاريع البرمجيات قد تجاوزت الموازنة المرصـودة لها وتأخرت زمنياً عن الخطة الموضـوعة لها.

ورغم أن نسـبة نجاح مشـاريع البرمجيات قد تحسـنت بعض الشـيء، فإن نسـبة فشـل هذه المشـاريع لا تزال أعلى مما ينبغي أن تكون.

وتفاديا لفشـل المشـروع يجب على مدير المشـروع والعاملين معه أن يتجنّبوا مجموعة من علامات الإنذار، وأن يفهموا عوامل النجاح الحاســمة التي تؤدي إلى حســن إدارة المشـــاريع وتطوير الحس الســليم لطريقة التخطيط والضبط والسيطرة على المشروع.

من أجل إدارة ناجحة للمشـروع ، يجب علينا أن نفهم ما يمكن أن نتعرض له (كي نتجنب المشـاكل) وكيف نواجهه بشكل صحيح. هناك عشرة دلائل تشير إلى أن المشروع في خطر:

- منتجات لا نفهم ما هي الاحتياجات التي تلبيها.
- نطاق المنتجات غير معرّف بشكل جيد.
- إدارة التغيير سيئة.
- التكنولوجيا المعتمدة قد تغيرت.

- الاحتياجات والمتطلبات قد تغيرت (أو ليست محددة بدقة).
- المواعيد النهائية للتسليم غير واقعية.
- المستخدمون مقاومون للتغيير.
- لا يوجد رعاية (أو لم يتم الحصول عليها بشكل سليم).
- يفتقر فريق المشروع إلى أشخاص بالمهارات المناسبة.
- لا يعتمد المدراء على أفضل الممارسات ولا يستفيدون من الدروس المستخلصة.

سادساً. مدير المشروع **Project Manager**

بالمعنى الضيق للكلمة يؤدي مدراء المشاريع نفس وظائف المدراء الآخرين. أي أنهم يخططون ويضعون الجداول الزمنية ويحفّزون الأخرين على العمل ويقومون بعملية المراقبة والضبط. ومع ذلك، ما يجعل عملهم فريداً من نوعه هو أنهم يديرون أنشطة مؤقتة وغير متكررة للحصول على نتيجة وحيدة. خلافاً للمدراء الوظيفيين، المسؤولين عن العمليات القائمة والجارية، يقوم مدير المشروع بإنشاء فريق المشروع وتنظيم لم يكونا موجودين من قبل. وهو يقرر ماذا وكيف يجب أن تنفّذ الأمور بدلاً من مجرد إدارة مجموعة من الإجراءات. كما يجب عليه مواجهة تحديات كل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع حتى انتهاء المشروع وحل كافة الأمور المتعلقة به.

يعمل مدير المشروع مع مجموعة متنوعة من الشخصيات لإنجاز المشروع. وهو عادةً ما يكون على صلة مباشرة بالزبون لتقليص الفرق بين ما يتوقعه وما هو ممكن ومعقول. فيقوم بإدارة وتوجيه وتحفيز فريق المشروع وضمان تكامله والتنسيق بين مختلف أعضائه الذين غالبا ما يعملون بشكل جزئي للمشروع ويدينون بالولاء الأكبر لمدرائهم الوظيفيين. وغالباً ما يجب أن يعمل مدير المشروع مع جهات خارجية مثل البائعين والموردين والمقاولين الذين لا يشاركون بالضرورة الولاء للمشروع.

مدير المشروع هو المسؤول النهائي عن الأداء (في كثير من الأحيان مع سلطة قليلة). إذ يجب عليه دائماً ضمان المفاضلة المناسبة بين متحولات المشروع الثلاثة: الزمن والكلفة والأداء، مع العلم أنه في كثير من الأحيان لا يمتلك معرفة تقنية واسعة في مختلف نواحي المشروع لاتخاذ مثل هذه القرارات على عكس

المدراء الوظيفيين. بدلاً من ذلك، يعمل على إنجاز المشروع من خلال تشغيل الأشخاص المناسبين، في الوقت المناسب، لمعالجة القضايا المطلوبة واتخاذ القرارات الصائبة.

إن مدراء المشاريع موجودين في مختلف القطاعات الصناعية. وأعدادهم في زيادة مستمرة مع ازدياد إدراك أهمية المشاريع في تطوير ونمو المؤسسات. ومع ظهور المؤسسات التي تعتمد على الإدارة بالمشاريع أصبحت إدارة المشاريع من المسارات المهنية المرغوبة من قبل الكثير من كوادر المؤسسات كما أصبحت أداة إستراتيجية لتنفيذ الأعمال.

سابعاً. ما هي إدارة المشاريع؟ Project Management

إدارة المشاريع هي فن بلوغ أعلى احتمال ممكن لتحقيق أهداف المشروع في الوقت المحدد وضمن الموازنة المرصودة وفي حدود الجودة المطلوبة.

كان فن التخطيط للمستقبل على الدوام سمة البشرية. ففي جوهره يمكن دراسة المشروع من خلال وضع عدة معلومات وعناصر بسيطة على ورقة: تاريخ البداية وتاريخ النهاية والمهام التي ستنفذ ويشكل إنجازها نواتج المشروع، وكذلك فكرة عن الموارد التي سنستخدمها في المشروع (الأشخاص والآلات والمواد الأولية).

يعرّف الـــ PMI إدارة المشروع بأنها تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات اللازمة لأنشطة المشروع لتلبية احتياجات المشـــروع. وتتم إدارة المشـــروع من خلال اســـتخدام مجموعة من العمليات مثل: التعريف والتخطيط والتنفيذ والضبط والمراقبة وإنهاء المشروع.

ومن المهم الإشارة إلى أن العديد من عمليات إدارة المشاريع هي متكررة في طبيعتها. ويرجع هذا جزئياً إلى وجود ضرورة للتدرج في المشروع طوال دورة حياته، أي كلما علمنا أكثر عن مشروعنا كلما أصبحنا أكثر قدرة على إدارته.

يُستخدم مصطلح إدارة المشاريع في بعض الأحيان لوصف الطريقة التنظيمية لإدارة العمليات الجارية. وهذا الطريقة، التي تُدعى غالباً "الإدارة بالمشـاريع"، تُعالج العديد من جوانب العمليات الجارية كمشـاريع، فتطبق عليها تقنيات وأدوات إدارة المشاريع.

إن أي نشـاط بشـري ينطوي على تنفيذ أعمال ومهام غير متكررة يمكن أن يكون مشـروعاً. لذلك يمكن أن نكون جميعنا مدراء مشـاريع! فنحن نمارس إدارة المشـاريع في مختلف الأعمال التي نقوم بها. ولكن هناك فرقاً كبيراً بين إدارة مشـروع بسـيط جداً يقوم على شـخص واحد أو شـخصـين، وإدارة مشـروع معقد يحتاج لمزيج معقد من الناس والمنظمات والمهام.

إن إدارة المشـــاريع هي في جوهرها إدارة منظمات، لذا تتطلب تطبيقاً فعّالاً لمجموعة واســـعة من المهارات الإدارية العامة من أجل تحقيق الأهداف المرجوة. فالمهارات التي يســـتخدمها كبار المدراء التنفيذيين يومياً في توجيه منظماتهم تكون مفيدة ومناسبة من أجل إدارة المشاريع، وتشمل:

- الوعي المالي
- التسويق
- المعرفة التقنية
- مهارات التخطيط
- الوعي الاستراتيجي
- إدارة الجودة.

وتغطي إدارة المشـروع مجموعة كاملة من المجالات الإدارية الوظيفية التي تتطلب مهارات متنوعة لضـمان نجاح المشروع.

يتم تعيين فرق عمل لتنفيذ المشـاريع من مختلف الأنواع، فقد يتعاملون مع مشـاريع منفردة حيث يتم تكريس جميع الموارد اللازمة لتحقيق الهدف من المشروع، أو قد تكون مسؤولة عن مشاريع متعددة في نفس الوقت حيث ينبغي إدارتها عبر مشاركة الموارد.

ثامناً. أهداف إدارة المشاريع Objectives of Project Management

نســـعى من خلال إدارة المشـــاريع إلى تعريف وتحقيق مجموعة من الأهداف بالاســـتخدام الأمثل للموارد المخصصة (الوقت والمال والأشخاص والمكان، إلخ...). وهذا يشمل التخطيط ووضع جدول زمني وتنفيذ الأنشطة التي يتألف منها المشروع.

تُســـتخدم إدارة المشـــاريع لتنفيذ أعمال غير مكررة ومحدودة زمنياً والتي تتميز بدرجة من المخاطر والتي تتجاوز نطاق الأعمال الاعتيادية التنفيذية التي تقوم بها المؤسسة.

1-8. مفاضلة المثلث Triangle Trade-off

تتناول الإدارة الجيدة للمشاريع ثلاثة عوامل هي: الزمن والتكلفة والأداء. فالمشروع يكون ناجحاً إذا ما أُنجز في الوقت المحدد وفي حدود الموازنة وأدى المتطلبات المحددة له. ولجعل كافة مكونات المشـــروع الكثيرة والمتنوّعة تحت السيطرة هناك عدد كبير من الأدوات والتقانات والمنهجيات التي يمكن استخدامها.

توفّر هذه التقنيات أدوات لإدارة العناصـــر المختلفة التي يتكون منها المشـــروع: التخطيط والجدولة الزمنية وتطوير المنتجات وإدارة الموارد المالية ورأس المال ومراقبة التقدم المحرز. غير أن نجاح المشـــروع ســـوف يعتمد دائماً على قدرات مدير المشروع وأعضاء الفريق.

في إدارة المشاريع يتعامل مدير المشروع مع ثلاثة أنواع من القيود:

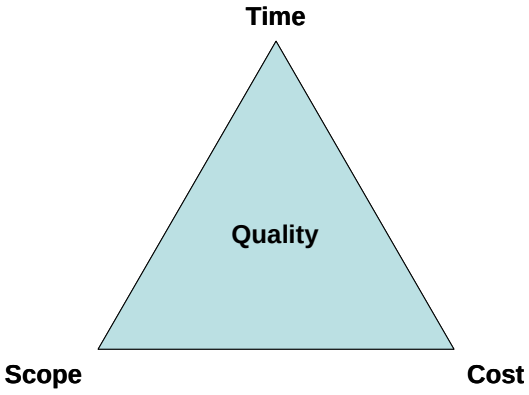
- نطاق المشروع
- الزمن
- التكاليف

إن جودة المشـــروع تتأثر من خلال تحقيق التوازن بين هذه العوامل الثلاثة. فالمشـــاريع ذات الجودة العالية تسـلّم المنتج أو الخدمة المطلوبة كما هو محدد في نطاقها وفي الوقت المحدد وضـمن الموازنة المرصـودة. وتتمثل العلاقة بين هذه العوامل الثلاثة في أن أي تغير في أحدها ســـيؤدي حتماً إلى تغيير في واحد على الأقل من العاملين الآخرين.

إذاً نستطيع أن نقول ببساطة: إن نجاح المشروع هو تسليم جميع نواتج المشروع في الوقت المحدد وضمن الموازنة المرصودة وبمستوى من الجودة يكون مقبولاً من قبل الممول والزبون وأصحاب المصلحة. لذلك يجب على مدير المشروع أن يبقي اهتمام فريق العمل مركّزاً على تحقيق هذه الأهداف والتي يشكّل المثلث التقليدي للجودة والتكلفة والزمن.

في الواقع إذا كان لديك موازنة مفتوحة ووقت غير محدود، فإن إدارة المشروع تصبح سهلة جداً. ولكن وبالنسبة لمعظم الناس يشكل الوقت والمال مواراداً حرجةً ونادرةً وهذا ما يجعل إدارة المشاريع هامة جداً.

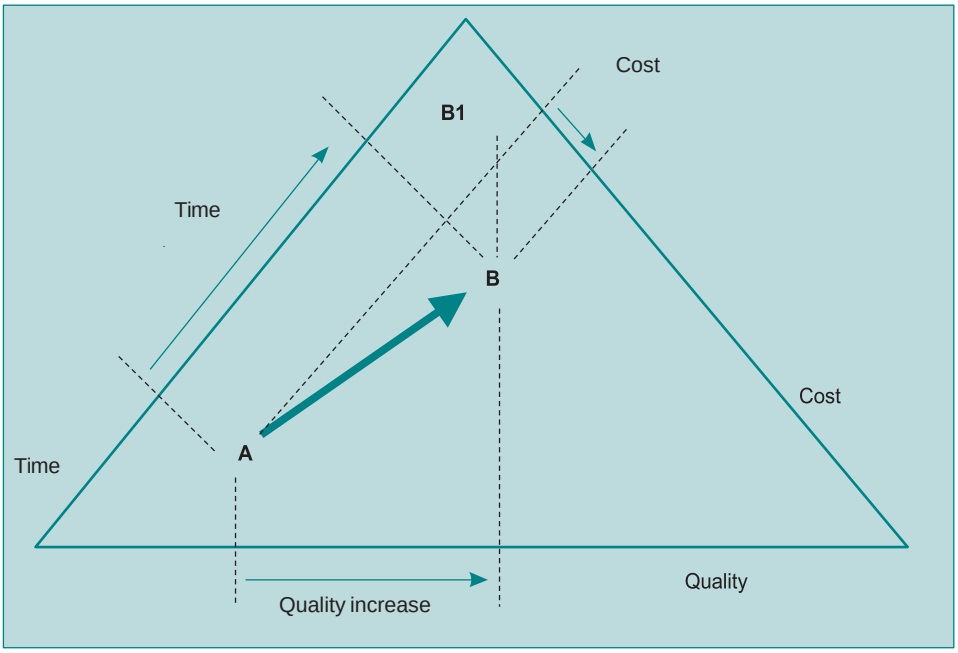
عادة يجري تلخيص إدارة المشاريع في مثلث تشكل رؤوسه العوامل الثلاثة (الزمن والتكلفة والنطاق). أما بالنسبة للجودة فتقع في مركز هذه المثلث نظراً لأهميتها وتقاطعها مع العوامل الثلاثة، كما هو مبين في الشكل (1.1).



الشكل (1.1) – مثلث إدارة المشاريع

كما أن هناك مقاربة أخرى لتناول إدارة المشاريع هي المفاضلة بين متحولات المشروع الثلاثة: الزمن والتكلفة والجودة التي يمكن أن نمثّلها بأضلاع مثلث كما هو مبين في الشكل (1.2). فعلى سبيل المثال، تمثّل النقطة A خياراً يتميز بجودة متدنية وتكلفة منخفضة وزمناً قصيراً. يمكن أن يكون هذا الخيار المعيار المفضل لدى الزبون لنجاح المشروع في بدايته. ومع تطور المشروع، قد يرغب الزبون في زيادة الجودة – ربما بسبب وجود عدد من التأخيرات الناجمة عن الأخطاء في التصميم. يوجد عدد من الطرق لتحقيق ذلك،

فيمكن صـرف المزيد من الوقت على التصـميم وهذا سـيؤدي إلى زيادة التكلفة، أو يمكن اسـتخدام مزيد من الموارد وهذا سيؤدي إلى زيادة في التكاليف والحفاظ على الجدول الزمني.



الشكل (1.2) – ارتباط متحولات المشروع (الزمن – التكلفة – الجودة)

سـيكون هناك دائماً نوعاً من الارتباط بين الجودة والتكلفة، والجودة والوقت، لذلك فإن أي تغيير في موقع المشروع على محور الجودة سيؤدي إلى تغير موقعه على محاور التكلفة والزمن أيضـاً. وبالتالي لن تتحرك النقطة التي تمثّل معيار نجاح المشـروع على محور واحد وإنما على المحاور الثلاثة معاً، آخذة بعين الاعتبار العلاقة المتبادلة بين المتحولات التي تمثّلها هذه المحاور. إذاً الزيادة المطلوبة في الجودة سـتؤدي إلى زيادة في الزمن اللازم وفي التكلفة الإجمالية، أي الانتقال من النقطة A إلى النقطة B.

2-8. مهارات إدارة المشاريع Project Management Skills

إن دور القائد في إدارة المشروع هو واحدة من المسؤوليات الكبيرة التي يجب على مدير المشروع أن يتحمّلها من بداية المشـروع حتى نهايته. وأهم المهارات التي يجب أن يتمتع بها الشـخص ليكون مدير مشـروع ناجح هي:

- القيادة
- التواصل
- حل المشاكل
- التفاوض
- التأثير
- التوجيه الفردي
- الخبرة التقنية

3-8. برمجيات إدارة المشاريع Project Management Software

عندما تضـــم الخطة أنشـــطة كثيرة تحدث في أوقات مختلفة، ويعتمد بعضـــها على بعض، وتحتاج لموارد متنوعة في أوقات معينة وبكميات متفاوتة وربما بأجور مختلفة، فإن الورقة لا تبقى أداة فعّالة لضـــم جميع هذه المعلومات ويمكن أن تصبح غير مقروءة.

يمكن أن يجري تحليل الخطط المعقدة باســـتخدام جهاز الكمبيوتر الذي يســـمح للشـــخص بالســـيطرة على المشروع. هذه الفكرة هي الأساس الذي تعتمد عليه الكثير من البرمجيات التي تسمح للمشاريع من أي حجم وتعقيد لتصـــبح مخططات مؤتمتة، كما أن بعضـــها يوفر إمكانية إجراء عمليات محاكاة على ســـيناريوهات مختلفة.

في بدايتها كانت برمجيات إدارة المشـــاريع توفر الإجابات والمعلومات بعد انتهاء الحدث. أما البرمجيات الحالية لإدارة المشاريع فهي توفر المعلومات في الوقت الحقيقي، كما تربط هذه المعلومات بمواضيع مختلفة مثل تحليل المخاطر وتســـجيل الوقت وتقدير التكاليف وضـــبط المشـــروع، ...إلخ. ولكن هذه البرمجيات لا تقوم بإدارة المشاريع بنفسها، فهي أدوات يستعملها المدراء.

يمكن استخدام برمجيات إدارة المشاريع كأدوات لأتمتة مختلف عمليات إدارة المشاريع بهدف تنفيذها بفعالية وكفاءة. تتيح معظم برمجيات إدارة المشـــاريع إمكانية صـــنع التقارير مثل تقارير المتابعة اليومية أو تقارير التقدم في العمل المرحلية أو تقارير عن مختف أنوع الخطط الزمنية والفنية والمالية، كما تضم إمكانية وضع

مؤشـــرات وإنذارات في حال وجود انحرافات كبيرة. وفي الإصـــدارات الجديدة من برمجيات إدارة المشـــاريع يمكن تشـغيل البرامج باسـتخدام بيئة الإنترنت وبذلك يمكن للموظفين الوصـول إلى ملفات المشـروع والعمل عليها عن بعد باستخدام الإنترنت.

4-8. الفوائد المحتملة لإدارة المشـــاريع Potential Benefits of Project Management

هناك العديد من الفوائد المحتملة لإدارة المشـــاريع والتي تعبر عنها المنظمات التي تنفذ المشـــاريع بشـــكل متكرر أهمها:

- زيادة التركيز على هدف محدد
- زيادة كفاءة استخدام موارد الشركة
- زيادة المساءلة والمحاسبة
- المنافسة الجيّدة بين الوحدات الوظيفية والمشاريع
- تقليل تعطل العمليات الوظيفية
- تعزيز وضوح تنفيذ الاستراتيجية
- اعتبار تكاليف دورة الحياة
- زيادة سرعة تطوير المنتجات
- تحسين الاتصالات الرسمية وغير الرسمية
- التحكم والسيطرة على أهداف متعددة في وقت واحد
- تحسين أمن المعلومات المتعلقة بالمشروع
- تحسين روح الفريق وتماسكه
- تحسين الابتكار من خلال استخدام عملية صنع القرار متعدد التخصصات
- فرص لتطوير فرق متعددة التخصصات وتطوير المهارات الفردية.

5-8. التحديات المحتملة لإدارة المشـــاريع Potential Challenges of Project Management

تواجه المنظمات التي تنفذ المشاريع بانتظام بعض التحديات الرئيسية المتعلقة بالعاملين لديها منها:

- من الممكن استدعاء موظفين رئيسيين من الأقسام الوظيفية للمشاركة في الشاريع، وهذا ما يمكن أن ينعكس سلباً على أداء هذه الأقسام.
- قد يحاول كل من مدراء المشـــاريع والمدراء الوظيفيين التنافس على الموارد، وهذا يمكن أن يكون لها آثار ضارة على المنظمة ككل.
- قد يتلقى أعضاء فريق المشروع أوامراً متضاربةً من مدير المشروع ومدرائهم الوظيفيين.
- قد يستخدم المدراء الوظيفيين الأقوياء سلطاتهم لحرمان المشاريع من الموارد اللازمة.
- من أجل ضمان المساواة في السلطة والتحكم بين مدراء المشاريع والمدراء الوظيفيين، ستكون هناك حاجة إلى مستوى إضافي من السلطة يمكن أن تكون صاحبتها هي الجهة المموّلة والراعية.
- قد يكون المدراء الوظيفيون أقل مرونة من مدراء المشـــاريع وهذا ما يشـــعرهم بالضـــغط نتيجة لمطالب المشروع.
- يحتاج العاملون في المشـــاريع لتطوير ســـلوكيات مختلفة ليكونوا أكثر مرونة وليعتادوا على العمل في بيئة متعددة الوظائف.
- قد يواجه العاملون لفترات طويلة في المشاريع مشاكلاً عند إعادتهم للعمل الوظيفي.

* * *

تاسعاً. مراجعة Review

9-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

9-1-1. السؤال الأول

واحدة من الخصائص التالية لا تميز المشروع عن الأعمال الوظيفية الأخرى في المنظمة

A. له هدف محدد

B. له دورة حياة محددة البداية والنهاية

C. يشارك قسم واحد في العمل في المشروع

D. له وقت وتكلفة ومتطلبات أداء محددة

الإجابة الصحيحة: C

9-1-2. السؤال الثاني

ما هو الشكل الذي لا يُعتبر شكلاً من أشكال نظم الإنتاج؟

A. الإنتاج التراكمي

B. الإنتاج الكمي

C. الإنتاج بدفعات

D. الإنتاج بالمشاريع

الإجابة الصحيحة: A

9-1-3. السؤال الثالث

واحدة من الخيارات التالية لا تُتتبر من خصائص المشروع.

A. له عدة قيود

B. له فريق عمل متجانس

C. مبني على العمل التدريجي

D. له منتج فريد

الإجابة الصحيحة: B

9-1-4. السؤال الرابع

واحدة من الخيارات التالية لا تُتتبر من خصائص المشروع.

A. له أهمية أولى على مستوى المنظمة

B. يكون جزء من عملية شاملة

C. عمل غير مألوف

D. مؤقت

الإجابة الصحيحة: A

9-1-5. السؤال الخامس

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من أبعاد المشروع؟

A. الأشخاص

B. المنتج

C. العملية

D. التكنولوجيا

الإجابة الصحيحة: D

9-1-6. السؤال السادس

مفاضلة المثلث هي إيجاد التوازن بين ثلاث متحولات، أيّ من الخيارات لا ينتمي لهذه المتحولات؟

A. الزمن

B. الأداء

C. التكلفة

D. العلاقة مع الزبزن

الإجابة الصحيحة: D

9-1-7. السؤال السابع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من الفوائد المحتملة لإدارة المشاريع؟

A. زيادة التركيز على الزبائن
B. زيادة التركيز على هدف محدد
C. المنافسة الجيّدة بين الوحدات الوظيفية والمشاريع
D. التحكم والسيطرة على أهداف متعددة في وقت واحد

الإجابة الصحيحة: A

9-1-8. السؤال الثامن

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من التحديات المحتملة لإدارة المشاريع؟

A. قد يواجه العاملون لفترات طويلة في المشاريع مشاكلاً عند إعادتهم للعمل الوظيفي.
B. قد يكون المدراء الوظيفيون أقل مرونة من مدراء المشـــاريع وهذا ما يشـــعرهم بالضـــغط نتيجة لمطالب المشروع.
C. قد ينتقل أحد أعضاء فريق المشروع إلى منظمة أخرى.
D. قد يتلقى أعضاء فريق المشروع أوامراً متضاربةً من مدير المشروع ومدرائهم الوظيفيين.

الإجابة الصحيحة: C

9-1-9. السؤال التاسع

ما هو التسلسل التاريخي الصحيح لظهور بعض أدوات إدارة المشاريع؟

A. PERT – Earned Value – CPM – Gantt Chart
B. Earned Value – PERT – CPM – Gantt Chart
C. Earned Value – PERT – Gantt Chart – CPM
D. CPM – Earned Value – PERT –Gantt Chart

الإجابة الصحيحة: B

9-1-10. السؤال العاشر

ما هو العمل الذي لا يُعتبر من الأعمال التي يقوم بها مدير المشروع؟

A. يكون مدير المشروع مسؤول عن العمليات القائمة والجارية.
B. يدير مدير المشروع أنشطة مؤقتة وغير متكررة للحصول على نتيجة وحيدة.
C. يقوم مدير المشروع بإنشاء فريق المشروع وتنظيم لم يكونا موجودين من قبل.
D. يعمل مدير المشروع مع مجموعة متنوعة من الشخصيات لإنجاز المشروع.

الإجابة الصحيحة: A

9-2. أسئلة مقالية Essay Questions

9-2-1. السؤال الأول

ما هو المشروع وما هي أهم خصائصه وميزاته؟

9-2-2. السؤال الثاني

قارن بين العمل بالمشاريع والعمل التشغيلي أو الوظيفي.

9-2-3. السؤال الثالث

ما هي إدارة المشاريع، وم هي متحولاتها؟ وكيف يقوم مدير المشروع بالموازنة بين هذه المتحولات؟

9-2-4. السؤال الرابع

ما هي المعارف والمهارات التي يجب أن يمتلكها مدير المشـــروع؟ ناقش هذه المعارف والمهارات على الجانب التقني والجانب الإداري.

* * *

الفصل الثاني

دورة حياة المشروع
PROJECT LIFE CYCLE

الفصل الثاني

العنوان

دورة حياة المشروع – Project Lifecycle

الكلمات المفتاحية

دورة الحياة – المراحل – التعريف – التخطيط – التنفيذ – المراقبة والضبط – الإنهاء – المجالات المعرفية.

ملخص

يحتوي هذا الفصـل على إطار لتناول موضـوع إدارة المشـروع من خلال عدة مراحل يمر بها كل مشـروع تُدعى دورة حياة المشروع. ويستعرض المجالات المعرفية العشرة لإدارة المشروع.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على مفهوم دورة حياة المشروع.
- التعرف على مراحل المشروع الخمسة وخصائص كل منها ومخرجاتها.
- التعرف على المجالات المعرفية العشرة لإدارة المشروع بحسب معهد إدارة المشاريع PMI.

أولاً. مقدمة Introduction

توضـح دورة حياة المشـروع الطبيعة الفريدة لعمله. مما يدفع بعض مدراء المشـاريع إلى اسـتخدام دورة حياة المشروع باعتباره حجر الزاوية لإدارة المشـاريع. حيث تؤكد دورة الحياة بأن للمشروع عمر محدود وأن هناك تغييرات متوقعة في مسـتوى الجهد والتركيز على مدى عمر المشـروع. هناك نماذج مختلفة لدورة الحياة في أدبيات إدارة المشـــاريع، بعض منها عمومي والبعض الآخر متعلق بصـــناعة معينة أو بنوع خاص من المشـاريع. فعلى سـبيل المثال، قد يتكون مشـروع تطوير برمجيات من خمس مراحل: التعريف والتصـميم والبرمجة والتكامل والاختبار والصيانة.

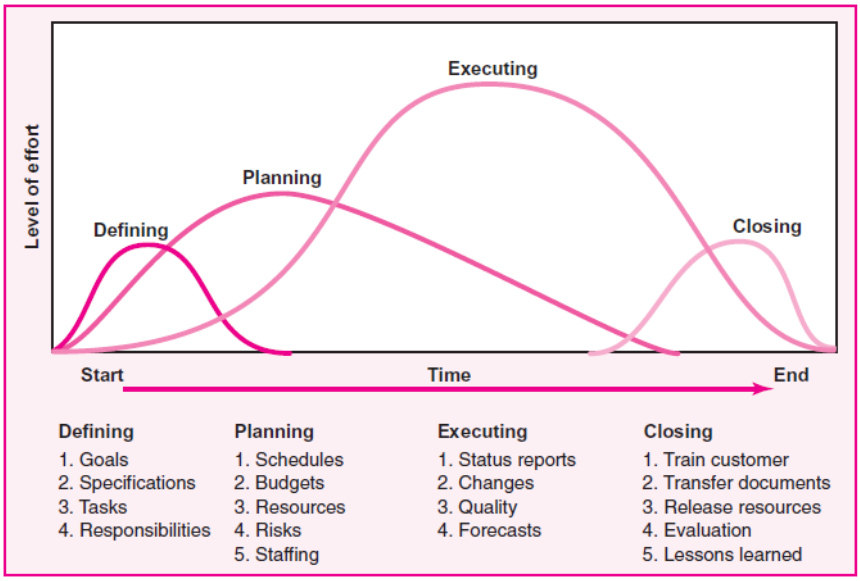
تقوم المؤسسات التي تنفذ المشاريع عادة بتقسيم كل مشروع إلى عدة مراحل لتحسين عملية الإدارة والمراقبة ولتوفير وصلات إلى العمليات الجارية لمؤسسة. ندعو عادة مراحل المشروع باسم دورة حياة المشروع.

ثانياً. مراحل دورة حياة المشروع Project Life Cycle Phases

يمكن تقسيم دورة حياة المشروع إلى خمسة مراحل. فيما يلي ملخص موجز عن كل منها:

- **التعريف Definition:** في هذه المرحلة يجري توضـيح رؤية المشـروع ويتم وضـع الأهداف وتشـكيل فريق العمل وتعيين المسؤوليات الكبيرة وتحديد نطاق المشروع.
- **التخطيط Planning:** في هذه المرحلة يجري تفصـيل نطاق المشـروع وتحديد الأنشـطة والمهام التي تشـكل العمل المطلوب إنجازه ويتم وضع الجدول الزمني والموازنة، أي خطة زمنية ومالية.
- **التنفيذ Executing:** في هذه المرحلة يجري تنفيذ الخطة وإنجاز الأهداف من خلال قيادة فريق العمل وحل المشكلات والحصول على نواتج المشروع.
- **الضـبط والسـيطرة Controlling:** في هذه المرحلة يجري رصـد التغييرات التي تطرأ على المشـروع وإجراء التصويبات لتعديل الخطة الزمنية والموازنة للاستجابة للمشاكل كما يجري تعديل التوقعات والأهداف.
- **الإنهاء Closing:** في هذه المرحلة يجري تســـليم المشـــروع للزبون وتقييم النتائج ومدى تحقيقها للغرض المطلوب واستخلاص العبر والدروس من هذه التجربة، كما يتم إنهاء مهمة فريق العمل وتحرير الموارد.

يوضـح الشـكل (2.1) نموذجاً عاماً لدورة حياة المشـروع من خلال أربع مراحل: تعريف المشـروع، تخطيط المشـروع، تنفيذ المشـروع، إنهاء المشـروع. تبدأ نقطة البداية في اللحظة التي يُعطى فيها المشـروع الضـوء الأخضـر أي عندما يُتّخذ القرار بالموافقة على المشروع. يبدأ جهد المشروع ببطء، ثم يتصـاعد حتى يصـل إلى الذروة، ومن ثم ينحدر حتى نصل إلى تسليم نتيجة المشروع للزبون.



الشكل (2.1) – دورة حياة المشروع

نلاحظ أن مراحل المشروع ليست متسلسلة تماماً، وإنما متداخلة مع بعضـها البعض. إذ بالإمكان تنفيذ جزء من المشـروع وفي نفس الوقت تعريف وتخطيط جزء آخر. كما أن التسـليم يمكن أن يتم جزئياً أثناء مرحلة التنفيذ من خلال تسليم الزبون النواتج المرحلية قبل تسليمه المنتج النهائي كاملاً مع نهاية المشروع.

ثالثاً. خصائص مراحل المشروع Project Phases Characteristics

تتميز كل مرحلة من مراحل المشروع بإنجاز واحد أو أكثر من نواتج المشروع (deliverable). نواج المشروع هي أشـياء ملموسـة يمكن تنفيذها والتحقق منها مثل دراسـة الجدوى أو تصـميم تفصـيلي أو عمل نموذج. تشكل النواتج وبالتالي المراحل جزءً من تسلسل منطقي يضمن تعريفاً مناسباً لمنتج المشروع.

يتم إنهاء مرحلة من مراحل المشروع من خلال استعراض كافة النواتج الرئيسية والوقوف على أداء المشروع حتى اللحظة الحالية. يساعد ذلك في تحديد فيما إذا كان ينبغي على المشروع أن يستمر في المرحلة التالية وفي كشف وتصحيح الأخطاء على نحو فعال. تُدعى مراجعات نهايات المراحل بمخارج المراحل.

تشمل كل مرحلة من مراحل المشروع عادةً مجموعة من البنود المعرّفة التي تهدف إلى وضع المستوى المطلوب من الرقابة الإدارية. تكون غالبية هذه البنود ذات صلة بالنواتج الرئيسية للمرحلة، وعادة ما تأخذ المراحل أسماءها من هذه البنود مثل: الاحتياجات والتصميم والبناء والاختبار ...إلخ.

تفيد دورة حياة المشروع بتحديد بداية ونهاية المشروع. فعلى سبيل المثال، عندما تجد المنظمة فرصة ترغب اغتنامها، تقوم بتقييم الاحتياجات و/أو بإجراء دراسة جدوى لتقرر ما إذا كان يجب القيام بالمشروع أم لا. إن تعريف دورة حياة المشروع سوف يحدد ما إذا كان سيتم التعامل مع دراسة الجدوى على أنها المرحلة الأولى من المشروع أو منفصلة عنه أو على أنها مشروع قائم بذاته.

كما أن تعريف دورة حياة المشروع يحدد أيضا فيما إذا كانت الإجراءات المنفذة في بداية ونهاية المشروع مشمولة ضمن المشروع أم لا. وبهذه الطريقة يمكن استخدام تعريف دورة حياة المشروع لربط المشروع مع العمليات الجارية للمنظمة.

في معظم دورات حياة المشاريع يتم تعريف تسلسل المرحل للتعبير عموماً عن شكل من أشكال نقل التكنولوجيا مثل "من الاحتياجات إلى التصميم" أو "من البناء إلى التشغيل" أو "من التصميم إلى التصنيع". وعادة يجري التحقق من نواتج المرحلة السابقة قبل الإقلاع في المرحلة اللاحقة. ومع ذلك، في بعض الأحيان تبدأ المرحلة اللاحقة قبل الموافقة على نواتج المرحلة السابقة عندما تكون المخاطر التي تنطوي عليها مقبولة. غالبا ما تسمى هذه الممارسة أي تداخل المراحل بالتتبع السريع (fast tracking).

بشكل عام تُعرِّف دورة حياة المشروع المواضيع التالية:

- العمل الفني الذي ينبغي إنجازه في كل مرحلة من مراحل المشروع (على سبيل المثال، هل عمل المهندس المعماري يكون في مرحلة التعريف أو في مرحلة التنفيذ؟).

- من هم العاملون المشاركون في كل مرحلة من مراحل المشروع (على سبيل المثال، المصممون والمحللون والمنفذون...).
- يمكن أن يكون وصف دورة حياة المشروع عاماً جدًا أو مفصلاً للغاية. فالوصف التفصيلي قد يتضمن العديد من الأشكال والرسوم البيانية والقوائم. تدعى هذه الطريقة التفصيلية عادةً بمنهجيات إدارة المشاريع.

تشترك معظم دورات حياة المشاريع بعدد من الخصائص أهمها:

- تكون التكلفة وعدد العاملين بالمشروع منخفضة في بداية المشروع وتزداد كلما اتجهنا نحو نهايته.
- يكون احتمال نجاح المشروع متدنياً في بداية المشروع بسبب ارتفاع مستوى المخاطرة، ويزداد هذا الاحتمال كلما تقدمنا بالمشروع باتجاه نهايته.
- إن قدرة أصحاب المصلحة في التأثير النهائي على خصائص نواتج المشروع والتكلفة النهائية للمشروع تكون أعلى في بداية المشروع وتنخفض تدريجياً. السبب الرئيسي لهذه الظاهرة هو ازدياد الكلفة مع إدخال كل تغيير في المشروع.

يجب التمييز بين دورة حياة المشروع ودورة حياة المنتج. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يكون مشروع تصنيع كمبيوتر محمول جديد وإنزاله إلى السوق عبارة عن مرحلة واحدة من مراحل دورة حياة المنتج.

نجد أن العديد من دورات حياة المشاريع تضم أسماء متشابهة لمراحلها وكذلك لنواتجها ولكنها لا تكون متطابقة في معظم الحالات. تضم أغلب دورات حياة المشاريع أربع أو خمس مراحل، ولكن بعضها يملك أكثر من ذلك. حتى ضمن القطاع الواحد يمكن أن يكون هناك تباينات كبيرة. فعلى سبيل المثال، ضمن شركة لتطوير البرمجيات قد تكون مرحلة التصميم واحدة أو يمكن أن نجد عدة مراحل منفصلة للتصميم بحسب الوظائف المطلوب تصميمها. كما يمكن للمشاريع الفرعية ضمن المشروع الرئيسي أن يكون لها أيضا دورة حياة خاصة بها.

رابعـاً. المجـالات المعرفيـة لإدارة المشـــاريع Project Management Knowledge Areas

1-4. إدارة تكامل المشروع Project Integration Management

تشمل إدارة تكامل المشروع Project Integration Management العمليات اللازمة لضمان أن تكون عناصر المشـروع المختلفة متناسـقة ومتناغمة بشـكل سـليم. وهذا يتطلب إجراء المفاضـلات بين الأهداف والبدائل المتنافسة لتلبية احتياجات الزبائن وأصحاب المنفعة.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضـها البعض ومع العمليات الموجودة في مجالات المعرفة الأخرى كذلك. وكل عملية تتطلب جهداً من واحد أو أكثر من فريق العمل بحسب احتياجات المشروع. وعموماً كل عملية تحدث مرة واحدة على الأقل في كل مرحلة من مراحل المشروع.

يأتي دور إدارة تكامل المشـــروع عند الحاجة لقدير التكاليف اللازمة لخطة طوارئ، أو عندما يجب تحديد المخاطر المرتبطة ببدائل متنوعة. ومع ذلك، لنجاح المشـروع يجب أن يحدث التكامل أيضـاً في عدد من المجالات الأخرى. على سبيل المثال:

- يجب مكاملة أعمال المشروع مع العمليات الجارية للمؤسسة.
- يجب مكاملة نطاق المنتجات مع نطاق المشروع.

2-4. إدارة نطاق المشروع Project Scope Management

تشـمل إدارة نطاق المشـروع العمليات اللازمة لضـمان أن المشـروع يحتوي جميع الأعمال المطلوبة، وفقط المطلوبة، لاســتكمال إنجازه بنجاح. أي يجري هنا الاهتمام في المقام الأول بتحديد ومراقبة ما هو داخل حدود المشروع وما هو خارج حدود المشروع.

تختلف العمليات والأدوات والتقنيات المسـتخدمة لإدارة النطاق بحسـب القطاع التطبيقي للمشـروع، وعادة ما تعرّف بأنها جزء من دورة حياة المشروع.

غالباً ما ينتج عن المشـروع منتجاً واحداً، ولكن يمكن أن يشـمل هذا المنتج على عناصـر فرعية، لكل منها نطاقها المنفصل ولكنها مترابطة مع العناصر الأخرى. على سبيل المثال، يشمل مشروع بناء شبكة هاتف جديدة عموماً أربعة عناصر فرعية هي المعدات والبرمجيات والتدريب والتنفيذ.

يجري قياس إنجاز نطاق المشـــروع مقارنة مع الخطة، ولكن إنجاز نطاق المنتج يُقاس مقارنة مع متطلبات المنتج. ويجب على كلا النوعين من إدارة النطاق أن يكونا متكاملين لضـــمان أن أعمال المشـــروع ســـوف تؤدي إلى تقديم منتج معين.

3-4. إدارة الزمن في المشروع Project Time Management

تشمل إدارة الزمن في المشروع العمليات اللازمة لضمان إنهاء المشروع في الوقت المناسب. فيما يلي أهم العمليات لوضع الجدول الزمني للمشروع:

- **تعريف الأنشطة:** تحديد الأنشطة التي يجب تنفيذها للحصول على مختلف نواتج المشروع.
- **تسلسل الأنشطة:** تحديد وتوثيق العلاقات المتبادلة بين مختلف الأنشطة.
- **تقدير مدد الأنشطة:** تقدير عدد فترات العمل التي سنحتاجها لإنجاز كل نشاط بشكل فردي.
- **وضع الجدول الزمني:** تحليل تسلسل الأنشطة ومددها ومتطلباتها من الموارد بهدف إنشاء الجدول الزمني للمشروع.
- **مراقبة الجدول الزمني:** مراقبة وضبط التغييرات والتعديلات التي تطرأ على الجدول الزمني للمشروع.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضـــها البعض ومع العمليات في مجالات المعرفة الأخرى لإدارة المشـــاريع. ويمكن لكل عملية أن تتطلب جهداً من قبل فرد واحد أو أكثر من فريق عمل المشـــروع. وعموماً تحدث كل عملية مرة واحدة على الأقل في كل مرحلة من مراحل المشروع.

4-4. إدارة تكلفة المشروع Project Cost Management

تشمل إدارة تكلفة المشروع العمليات اللازمة لضمان استكمال المشروع في حدود الموازنة المعتمدة. وأهم هذه العمليات:

- **تخطيط الموارد:** تحديد ما هي الموارد (الأشـــخاص، التجهيزات، المواد) وما هي كمياتها اللازمة لتنفيذ كل نشاط من أنشطة المشروع.
- **تقدير الكلفة:** وضع تقدير تقريبي لكلفة الموارد اللازمة لتنفيذ أنشطة المشروع.
- **وضع الموازنة:** تخصيص الكلفة التقديرية الإجمالية لأنشطة المشروع بشكل فردي.
- **مراقبة التكاليف:** مراقبة وضبط التغييرات التي تطرأ على موازنة المشروع.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضـــها البعض ومع العمليات في مجالات المعرفة الأخرى لإدارة المشـــاريع. ويمكن لكل عملية أن تتطلب جهداً من قبل فرد واحد أو أكثر من فريق عمل المشـروع. وعموماً تحدث كل عملية مرة واحدة على الأقل في كل مرحلة من مراحل المشروع.

5-4. إدارة جودة المشروع Project Quality Management

تشمل إدارة جودة المشروع العمليات اللازمة لضمان أن المشروع سوف يلبي الاحتياجات التي تم الشروع به من أجل تحقيقها. وهي تشمل جميع أنشطة الإدارة التي تحدد سياسة الجودة والأهداف والمسؤوليات وتنفذها باسـتخدام مجموعة من الأدوات مثل تخطيط وضـمان ومراقبة وتحسـين الجودة، كل ذلك ضـمن نظام إدارة الجودة.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضـــها البعض ومع العمليات في مجالات المعرفة الأخرى لإدارة المشـــاريع. ويمكن لكل عملية أن تتطلب جهداً من قبل فرد واحد أو أكثر من فريق عمل المشـروع. وعموماً تحدث كل عملية مرة واحدة على الأقل في كل مرحلة من مراحل المشروع.

يجب على إدارة جودة المشـروع أن تعالج كل من إدارة المشـروع وإدارة المنتج الذي سـيقدمه المشـروع. إن كلمة "منتج" هو مصطلح يُستخدم أحيانا، ولكن في أدبيات الجودة نتكلم أكثر عن السلع والخدمات.

6-4. إدارة الموارد البشرية للمشروع Project Human Resource Management

تشمل إدارة الموارد البشرية للمشروع العمليات اللازمة لتحقيق أقصى استفادة فعّالة من الأشخاص الذين يتعاملون ويعملون ضمن المشروع. يضم هؤلاء الأشخاص جميع أصحاب المصلحة كالممولين والزبائن والشركاء والمساهمين والأفراد.

وفيما يلي بعض العمليات الرئيسية ضمن إدارة الموارد البشرية للمشروع:

- **التخطيط التنظيمي:** تحديد وتوثيق وإسناد الأدوار والمسؤوليات وعلاقات الإبلاغ في المشروع.
- **التوظيف:** الحصول على الموارد البشرية اللازمة والمخصصة للعمل في المشروع.
- **بناء فريق العمل:** تطوير وبناء الكفاءات الفردية والجماعية لتحسين أداء المشاريع.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضها البعض ومع العمليات في مجالات المعرفة الأخرى لإدارة المشاريع. ويمكن لكل عملية أن تتطلب جهداً من قبل فرد واحد أو أكثر من فريق عمل المشروع.

7-4. إدارة التواصل في المشروع Project Communication Management

تشمل إدارة التواصل العمليات اللازمة لضمان توليد وجمع ونشر وتخزين معلومات المشروع بشكل صحيح وفي الوقت المناسب. وهي توفر الوصلات الحاسمة بين الناس والأفكار والمعلومات الضرورية لنجاح المشروع. فعلى جميع المشاركين في المشروع أن يكونوا على استعداد لإرسال وتلقي الرسائل، وأن يفهموا كيف يؤثر التواصل الذي يشاركون فيه كأفراد على المشروع ككل.

العمليات الرئيسية في إدارة التواصل في المشروع هي:

- **تخطيط التواصل:** تحديد الاحتياجات من المعلومات والاتصالات لأصحاب المصلحة: أي ما هي المعلومات التي يحتاجها كل شخص وفي أي وقت وبأية وسيلة سيجري توفيرها له.
- **توزيع المعلومات:** إيصال المعلومات اللازمة لأصحاب المصلحة في الوقت المناسب.
- **الإبلاغ عن الأداء:** جمع ونشر المعلومات المتعلقة بالأداء. وهذا يشمل الإبلاغ عن الوضع الراهن وقياس التقدم المحرز والتنبؤ بالتوجهات المستقبلية.
- **الإنهاء الإداري:** توليد وجمع ونشر المعلومات لإضفاء الطابع الرسمي على نهاية مرحلة أو نهاية المشروع.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضـــها البعض ومع العمليات في مجالات المعرفة الأخرى لإدارة المشـــاريع. ويمكن لكل عملية أن تتطلب جهداً من قبل فرد واحد أو أكثر من فريق عمل المشــروع. وعموماً تحدث كل عملية مرة واحدة على الأقل في كل مرحلة من مراحل المشروع.

8-4. إدارة المخاطر في مشروع Project Risk Management

إدارة المخاطر في مشروع هي عملية منهجية لتحديد وتحليل والاستجابة لمخاطر المشروع. وتتضمن تحقيق أقصـــى قدر من احتمال ونتائج الأحداث الإيجابية والتقليل إلى أدنى حدّ من احتمال وعواقب الأحداث السلبية لأهداف المشروع.

العمليات الرئيسية في إدارة مخاطر المشروع:

- **تخطيط إدارة المخاطر**: تقرير كيفية البت في مقاربة وتخطيط إدارة المخاطر لأنشطة المشروع.
- **تحديد المخاطر**: تحديد ما هي المخاطر التي قد تؤثر على المشروع وتوثيق خصائصها.
- **التحليل النوعي للمخاطر**: إجراء تحليل نوعي للمخاطر وتحديد الظروف والأولويات لآثارها على أهداف المشروع.
- **التحليل الكمي للمخاطر**: قياس احتمال وعواقب المخاطر وتقدير آثارها على أهداف المشروع.
- **التخطيط للاســـتجابة للمخاطر**: وضـــع إجراءات وتقنيات لتحســـين الفرص والحد من التهديدات لأهداف المشروع.
- **مراقبة وضـبط المخاطر**: رصـد المخاطر المتبقية وتحديد المخاطر الجديدة وتنفيذ خطط للحدّ من المخاطر وتقييم فعاليتها في كامل دورة حياة المشروع.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضها البعض ومع عمليات مجالات المعرفة الأخرى في إدارة المشاريع. وعموماً كل عملية تحدث مرة واحدة على الأقل في كل مشروع.

9-4. إدارة المشتريات في المشروع Project Procurement Management

تشمل إدارة المشتريات في المشروع العمليات اللازمة للحصول على السلع والخدمات من خارج المؤسسة وذلك بهدف بلوغ نطاق المشروع. أهم تلك العمليات:

- **تخطيط الشراء:** تحديد ما يجب شراؤه وفي أي وقت.
- **تخطيط التماس المشتريات:** توثيق احتياجات المنتجات وتحديد المصادر المحتملة للحصول عليها.
- **الالتماس:** الحصول على العروض وعروض الأسعار أو المقترحات.
- **اختيار المصدر:** الاختيار من بين البائعين المحتملين.
- **إدارة العقد:** إدارة العلاقة مع البائع.
- **إنهاء العقد:** إتمام وتسوية العقد.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضـــها البعض ومع العمليات في مجالات المعرفة الأخرى لإدارة المشـــاريع. ويمكن لكل عملية أن تتطلب جهداً من قبل فرد واحد أو أكثر من فريق عمل المشروع.

يتم اعتبار إدارة مشتريات المشروع من وجهة نظر المشتري في علاقة بين بائع ومشتري. يمكن أن يُدعى البائع بالمتعاقد أو المورد.

10-4. إدارة أصحاب المصلحة Project Stakeholder Management

تشمل إدارة أصحاب المصلحة في المشروع العمليات اللازمة لتحديد هوية الأشخاص أو المجموعات أو المنظمات التي يمكن أن تؤثر أو تتأثر بالمشـــروع، وتحليل توقعاتهم وتأثيرها على المشـــروع، ثم وضـــع استراتيجيات الإدارة الملائمة لإشراكهم في اتخاذ قرارات المشروع بشكل فعّال.

تركّز إدارة أصحاب المصلحة أيضاً على التواصل المستمر مع الجهات المعنية لفهم احتياجاتهم وتوقعاتهم، ومعالجة القضايا عند وقوعها، وإدارة المصالح المتضاربة وتعزيز مشاركة أصحاب المصلحة المعنيين في قرارات وأنشطة المشروع. وينبغي أن يُعتبر رضا أصحاب المصلحة كهدف رئيسي للمشروع.

تشمل إدارة أصحاب المصلحة العمليات التالية:

- **تحديد أصحاب المصلحة:** عملية التعرف على الأشخاص أو المجموعات أو المنظمات التي يمكن أن تؤثر أو تتأثر بقرارات أو أنشطة أو نتائج المشروع، وتحليل وتوثيق المعلومات المتعلقة بمصالحهم ومشاركتهم وبالعلاقات فيما بينهم ونفوذهم وتأثيرهم المحتمل على نجاح المشروع.
- **وضع خطة لإدارة أصحاب المصلحة:** عملية وضع استراتيجيات الإدارة المناسبة لإشراك أصحاب المصلحة بفعالية في جميع مراحل دورة حياة المشروع، وذلك استناداً إلى تحليل احتياجاتهم واهتماماتهم وتأثيرها المحتمل على نجاح المشروع.
- **إدارة التزامات أصحاب المصلحة:** عملية التواصل والعمل مع أصحاب المصلحة لتلبية احتياجات وتوقعات، ومعالجة قضاياهم عند وقوعها، وتشجيع إشراك أصحاب المصلحة المناسبين في أنشطة المشروع طوال دورة حياة المشروع.
- **مراقبة التزامات أصحاب المصلحة:** عملية مراقبة مجمل علاقات أصحاب المصلحة في المشروع وتعديل استراتيجيات وخطط إشراك أصحاب المصلحة.

تتفاعل هذه العمليات مع بعضها البعض ومع مختلف الإجراءات ضمن المجالات المعرفية الأخرى. ولكل مشروع أصحاب مصلحة يتأثرون أو يؤثرون في المشروع بطريقة إيجابية أو سلبية. قد يكون لبعض أصحاب المصلحة قدرة محدودة للتأثير على المشروع، ولبعضها الآخر تأثيراً كبيراً على المشروع ونتائجه المتوقعة. وإن قدرة مدير المشروع على تحديد وإدارة أصحاب المصلحة بشكل صحيح يمكن أن تعني الفرق بين النجاح والفشل.

* * *

خامساً. مراجعة Review

5-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

5-1-1. السؤال الأول

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من مراحل دورة حياة المشروع.

E. التعريف.

F. التخطيط.

G. التنظيم.

H. التنفيذ.

الإجابة الصحيحة: C

5-1-2. السؤال الثاني

ما هي المرحلة التي يجري فيها تسليم المشروع للزبون وتقييم النتائج ومدى تحقيقها للغرض المطلوب واستخلاص العبر والدروس من هذه التجربة؟

A. التعريف.

B. الإنهاء.

C. المراقبة.

D. التنفيذ.

الإجابة الصحيحة: B

5-1-3. السؤال الثالث

ما هي المرحلة التي يجري فيها توضيح رؤية المشروع ويتم وضع الأهداف وتشكيل فريق العمل وتعيين المسؤوليات الكبيرة وتحديد نطاق المشروع؟

A. التعريف.

B. التخطيط.

C. المراقبة.

D. الإنهاء.

الإجابة الصحيحة: A

5-1-4. السؤال الرابع

ما هي المرحلة التي يجري فيها تفصيل نطاق المشروع وتحديد الأنشطة والمهام التي تشكل العمل المطلوب إنجازه ويتم وضع الجدول الزمني والموازنة، أي خطة زمنية ومالية

A. التعريف.

B. التخطيط.

C. المراقبة.

D. الإنهاء.

الإجابة الصحيحة: B

5-1-5. السؤال الخامس

ما هي المرحلة التي يجري فيها تنفيذ الخطة وإنجاز الأهداف من خلال قيادة فريق العمل وحل المشـــكلات والحصول على نواتج المشروع؟

A. التعريف.

B. التخطيط.

C. التنفيذ.

D. الإنهاء.

الإجابة الصحيحة: C

5-1-6. السؤال السادس

ما هو المجال المعرفي الذي يشمل العمليات اللازمة لضمان توليد وجمع ونشر وتخزين معلومات المشروع بشكل صحيح وفي الوقت المناسب؟

A. إدارة الجودة في المشروع.
B. إدارة نطاق المشروع.
C. إدارة التواصل في المشروع.
D. إدارة الموارد البشرية في المشروع.

الإجابة الصحيحة: C

5-1-7. السؤال السابع

ما هو المجال المعرفي الذي يشمل العمليات اللازمة لضمان أن المشروع يحتوي جميع الأعمال المطلوبة، وفقط المطلوبة، لاستكمال إنجازه بنجاح؟

A. إدارة الجودة في المشروع.
B. إدارة نطاق المشروع.
C. إدارة التواصل في المشروع.
D. إدارة الموارد البشرية في المشروع.

الإجابة الصحيحة: B

5-1-8. السؤال الثامن

ما هو المجال المعرفي الذي يشمل العمليات اللازمة للحصول على السلع والخدمات من خارج المؤسسة وذلك بهدف بلوغ نطاق المشروع.

A. إدارة المشتريات في المشروع.
B. إدارة تكامل المشروع.
C. إدارة الجودة في المشروع.
D. إدارة نطاق المشروع.

الإجابة الصحيحة: A

5-1-9. السؤال التاسع

ما هو المجال المعرفي الذي يشمل العمليات اللازمة لضمان استكمال المشروع في حدود الموازنة المعتمدة.

A. إدارة نطاق المشروع.
B. إدارة الزمن في المشروع.
C. إدارة الكلفة في المشروع.
D. إدارة الجودة في المشروع.

الإجابة الصحيحة: C

5-1-10. السؤال العاشر

ما هو المجال المعرفي الذي يشمل العمليات اللازمة لتحقيق أقصى استفادة فعّالة من الأشخاص الذين يتعاملون ويعملون ضمن المشروع.

A. إدارة الجودة في المشروع.
B. إدارة نطاق المشروع.
C. إدارة التواصل في المشروع.
D. إدارة الموارد البشرية في المشروع.

الإجابة الصحيحة: D

2-5. أسئلة مقاليه Essay Questions

5-2-1. السؤال الأول

ما هي دورة حياة المشروع؟ وكيف يستفاد مدير المشروع منها؟

5-2-2. السؤال الثاني

ما هي مراحل دورة حياة المشروع؟ تحدث عن كلّ مرحلة باختصار.

5-2-3. السؤال الثالث

ما هي المجالات المعرفية الأساسية لإدارة المشاريع؟ تحدث عن كلّ مجال باختصار.

5-2-4. السؤال الرابع

ما هي المجالات المعرفية الثانوية أو الداعمة لإدارة المشاريع؟ تحدث عن كلّ مجال باختصار.

* * *

الفصل الثالث

تعريف المشروع
Project Definition

الفصل الثالث

العنوان

تعريف المشروع – Project Definition

الكلمات المفتاحية

تعريف المشروع – النطاق – الأهداف – النواتج – الأولويات – هيكل تقسيم العمل – هيكل تقسيم المنظمة – حزمة العمل – مصفوفة المسؤوليات – خطة التواصل.

ملخص

يتناول هذا الفصل المرحلة الأولى من دورة حياة المشروع وهي مرحلة التعريف التي تتضمن تحديد أهداف ونطاق وأولويات المشروع وينتج عنها هيكل تقسيم العمل ومصفوفة المسؤوليات وخطة التواصل.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- الإلمام بكيفية تحديد أهداف المشروع.
- التعرف على كيفية وضع نطاق المشروع.
- فهم كيفية وضع أولويات المشروع.
- التعرف على مفهوم هيكل تقسيم العمل وأشكاله والهدف منه وكيفية بنائه.
- التعرف على مفهوم هيكل تقسيم المنظمة وعلاقته مع هيكل تقسيم العمل.
- التعرف على مفهوم مصفوفة الأولويات وأشكالها واستخداماتها.
- إدراك أهمية خطة التواصل وكيفية وضعها.

أولاً. مقدمة Introduction

إن التعريف الواضح للمشروع وللأهداف التفصيلية هو عملية حاسمة لنجاح المشروع. فإذا كان التعريف والأهداف غامضين أو غير واقعيين أو غير متفق عليهم أو غير مكتوبة فسيقع المشروع في مشاكل معقّدة قبل أن يبدأ.

ومهما يكن الوقت والطاقة اللازمين لتعريف المشروع بشكل جيد وصحيح في مرحلة التخطيط فذلك سيكلّف أقل بكثير مما سيكلفه ظهور المشاكل في مرحلة التنفيذ أو التسليم.

يغطي هذا الفصل الخطوات الأولى في تخطيط المشاريع. حيث سيتم شرح كيفية تعريف المشكلة أو الفرصة التي سيعالجها المشروع. ثم ستتم مناقشة كيفية تعريف المشروع وأهدافه من حيث الوقت والتكلفة ونطاق المشروع، وتحديد الأولويات في المشروع، وبعدها سيتم تعريف نطاق المشروع من خلال هيكل تقسيم العمل ومصفوفة المسؤوليات.

ثانياً. تعريف المشكلة أو الفرصة Problem or Opportunity Definition

رغم أن الزبائن يمكن أن يقضوا ساعات في مناقشة المشروع المقترح، فهم قد لا يفكرون كيف ينقلون أفكارهم إلى مدير المشروع. وكلّما تفهّم مدير المشروع القضايا المحيطة بالمشروع، كان هناك فرصة أفضل لنجاح المشروع.

فعلى سبيل المثال، وفي مشروع بناء نظام معلومات جديد في شركة سيحتاج مدير المشروع:

- لمعرفة كيف سيكون نظام المعلومات الجديد،
- لفهم احتياجات مستخدمي النظام الجديد،
- لمعرفة ما يريده الزبون.

يجب أن تتكون لدى مدير المشـروع رؤية واضـحة عن النظام المطلوب لكي يسـتطيع أن ينفّذ هذا النظام بالشكل الذي يلبي حاجات الزبون ويحل المشكلة التي طُرح لأجلها. فإذا لم تُحدد المشكلة أو الفرصة بشكل صحيح، فإن النظام سيكون فاشلاً حتى لو تم بناؤه!

فيما يلي بعض الإجراءات التي تساعد مدير المشروع في تعريف المشكلة أو الفرصة:

- الحصـول من الزبون على تعريف واضـح للمشـكلة التي يتعين حلّها من قبل المشـروع أو الفرصـة التي سيوفّرها المشروع.
- تحديد ما يحتاج وما يريد الزبون.
- جمع المعلومات التفصيلية الكافية عن الوضع الحالي.
- تعلّم وفهم الأسباب التجارية للمشروع والدافع الموجود لدى الزبون لطلب هذا المشروع.

ثالثاً. وضع أهداف المشروع Setting Project Goals

يمكن تصنيف المشاريع ضمن أحد الأنواع التالية:

- المشاريع المقادة بالسوق: إنتاج منتج جديد للاستجابة لاحتياجات السوق.
- المشاريع المقادة بالأزمات: حل سريع لمشكلة محددة.
- المشـــاريع المقادة بالتغيير: الحاجة إلى تغيير العمليات لمواكبة البيئة الحالية أو لتكون هذه البيئة أكثر فعالية.

إن فهم الغرض من المشروع ضروري لاستيعاب الاحتياجات الكامنة وهذا ما يمكّننا من الموازنة بين عوامل المشروع الثلاثة (الوقت والكلفة والنطاق).

بمجرد الانتهاء من تعريف واضـح للمشـكلة أو للفرصـة، فإن الخطوة التالية هي تحديد الأهداف الأسـاسـية للمشـــروع، أي ما ينبغي القيام به (النتائج النهائية المحددة)، وكيف ســـيتم القيام به (الكمية والنوعية أو الاحتياجات الخاصة)، ومتى سيتم القيام به (الموعد النهائي)، وكم سيكلف ذلك (الموازنة).

يجب وضـــع تعريف واضـــح لأهداف المشـــروع من حيث النتيجة النهائية المرغوبة. ينبغي على أهداف المشـروع أن تصـف ما سـوف يتم إنجازه من خلال المشـروع. والجوانب الرئيسـية الثلاثة لأهداف المشـروع هي:

- **التكـاليف:** المـال والموارد اللازمـة لإنجـاز المهمـة، بمـا في ذلـك الأشـــخـاص والمعـدات وغيرهـا من المخصصات.
- **الوقت:** الوقت اللازم لإنجاز المهمة.
- **النطاق:** وصـــف لملامح ووظائف المنتجات أو الخدمات النهائية التي ســيقدمها المشـــروع. يُعرّف النطاق جميع النواتج وخصـائصـها ووظائفها. الناتج Deliverable هو شـيء يمكن تحقيقه والحصـول عليه في نهاية المشروع مثل المنتجات أو الخدمات أو العمليات أو الخطط، ...إلخ.

يجب على أهداف المشـروع أن تعرّف شـروط الاسـتكمال، وتصـف ما سـيتم تنفيذه وما لا يجب تنفيذه في المشروع، وهذا يوفّر معاييراً لقياس نجاح المشروع.

لا يكفي تعريف هذه الأهداف فقط، وإنما يجب تحديد مسؤوليات مدير المشـروع، والذي سـيُحاسـب بحسـب تحقيقه لهذه الأهداف أم لا.

يجب أن تكون أهداف المشروع SMARTE أي (Specific, Measurable, Agreed upon, Realistic, Time-limited, and Ethical):

- **Specific محددة:** يجب أن تكون الأهداف واضـــحة ومحددة جيداً بحيث يسـتطيع أي شـخص لديه معرفة أساسية في مجال المشروع أن يفهمها بسهولة. يجب أن تُحدّد بدقة ما هو ضمن نطاق المشروع.
- **Measurable قابل للقياس:** يجب أن تكون الأهداف معرّفة بشـــكل قابل للقياس. إذا لم نســـتطع قياســـها فسـتكون غامضـة وبالتالي فهي بحاجة لتوضـيح. لتحديد مدى تحقيق هدف ما يجب أن نتمكن من مقارنته مع النتيجة التي نحصل عليها وبالتالي يجب أن يكون قابلاً للقياس.
- **Agreed upon متفق عليها:** يجب على كل من مدير المشـــروع و الزبائن والعملاء أن يكونوا متفقين على أهداف المشـــروع. ويجب أن يكون هناك اتفاق على أن النتيجة النهائية ســـوف تحلّ مشـــكلة محددة أو تستجيب لفرصة معينة.

- **Realistic واقعية:** يجب على أهداف المشروع أن تكون قابلة للتحقيق وذلك في ضوء الموارد والوقت المتاح والمعارف والمهارات المتوفرة. قد يستغرق الأمر بعض الوقت والطاقة للتفاوض على أهداف واقعية للمشروع.
- **Time (cost) limited محدود الوقت والتكلفة:** يجب أن تُوضع أهداف المشروع ضمن إطار زمني واضح وفي حدود كلفة محدودة. يجب أن نحدّد كم من الوقت والأموال متاحة للمشروع وهل هناك مرونة في هذين الموردين الهامين.
- **Ethical أخلاقية:** يجب على أهداف المشروع أن تراعي الأخلاق والثقافة السائدة في بيئة المشروع الداخلية والخارجية. مع الإشـــارة إلى اختلاف الثقافة والعادات والأعراف بين مجتمع وآخر. ومن الممكن أن يعمل المشروع ضمن بيئة متعددة الجنسيات والثقافات.

رابعاً. تعريف نطاق المشروع Project Scope Definition

يمهّد تحديد نطاق المشروع الطريق لوضع خطة المشروع. إن نطاق المشروع هو تعريف النتيجة النهائية أو مهمة المشروع على شكل منتج أو خدمة تُقدم للزبون. والغرض الأساسي هو تعريف نواتج المشروع التي ستُسلّم للمستخدم النهائي بأكبر قدر من الوضوح والتركيز على خطط المشروع. كما هو واضح أن تعريف نطاق المشروع أساسياً وضرورياً، كثيراً ما يتم تجاهله من قبل قادة المشاريع في العديد من الشركات الكبيرة.

تبين البحوث بوضوح أن النطاق المعرّف بشكل ضعيف وغير واضح هو العائق الأكبر المذكور في كثير من الأحيان لنجاح المشروع. في دراسة شملت أكثر من 1400 من مدراء المشاريع في الولايات المتحدة وكندا، تبين أن ما يقرب من 50 % من مشـــاكل التخطيط تتعلق بتعريف غير واضـــح لنطاق وأهداف المشروع. إذاً هناك علاقة قوية بين نجاح المشروع وتعريف واضح للنطاق. ويسمح نطاق المشروع بالتركيز على الغرض من المشروع طوال عمر المشروع من قبل الزبون والمشاركين الآخرين في المشروع.

يتم وضع نطاق المشروع من قبل مدير المشروع بالتعاون مع الزبون. مدير المشروع هو المسؤول عن رؤية أن هناك اتفاقاً مع المالك حول أهداف المشروع ونواتجه ومتطلباته التقنية في كل مرحلة.

ينتج عن تعريف نطاق المشـروع وثيقة تُدعى بيان نطاق المشـروع Project Scope Statement يتم نشـرها واسـتخدامها من قبل المالك والمشـاركون في المشـروع من أجل تخطيط المشـروع وقياس نجاحه. يصـف النطاق ما هو المتوقع تسـليمه للزبون عندما يكتمل المشـروع، لذلك يجب أن يعرّف النطاق النتائج المراد تحقيقها بشكل محدد وملموس وقابل للقياس.

خامساً. بيان العمل Statement of Work (SOW)

بيان العمل هو وثيقة وصـفية تحدد المحتوى الكلي وحدود المشـروع. في الواقع، تقريباً جميع المشـاريع لديها بيان عمل لأنها لا يمكن لهذه المشـاريع أن تُدار وتُنفّذ بكفاءة دون تعريف حدود وقيود المشـروع. يتضـمن بيان العمل جميع الأعمال الذي يتعين القيام بها من أجل اسـتكمال المشـروع. ومع ذلك، لا يمكن تخطيط المشـروع ومراقبته على هذا المسـتوى العمومي جداً. لذلك من الضـروري تجزئة المشـروع للوصـول إلى مكوناته الفردية التي يمكن تقييمها وإدارتها بشكل فردي.

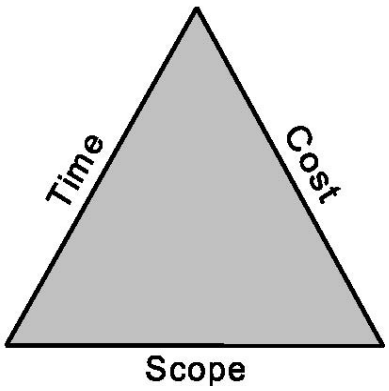
يحتوي بيان العمل النموذجي على جميع المعلومات المطلوبة من قبل المقاول أو المتعاقد أو العارض. ويجب أن يكون مسـتوى دقة المعلومات المقدمة في هذا البيان كافياً بحيث يسـمح للمتعاقدين أو غيرهم أن يثمّنوا العمل الذي يتعين القيام به. وتشمل هذه المعلومات ما يلي:

- عنوان المشروع ومكان التوقيع،
- تعريف النطاق وشروط العقد،
- المعلومات والتسهيلات التي ستُقدم للزبون،
- متطلبات الموافقة على المشروع،
- شروط الدفع والتقييمات المرحلية،
- مخططات العمل،
- المواصفات،
- المخططات الزمنية،
- شروط عامة،

- شروط محددة،
- طرق معالجة الاختلافات،
- نموذج استدراج العروض،
- الملاحق،
- إجراء تسوية النزاعات،
- سندات التأمين.

سادساً. تحديد أولويات المشروع Setting Project Priorities

يبين المثلث في الشكل (3.1) الجوانب الرئيسية الثلاثة للمشروع: الوقت والتكلفة والنطاق. ويكون عمل مدير المشروع هو الحفاظ على التوازن بين هذه الجوانب الثلاثة.



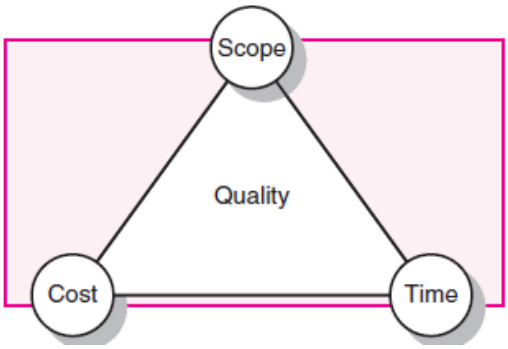
الشكل (3.1) – متحولات المشروع الثلاثة

- إذا كان الوقت قصيراً فيجب على الموارد (التكلفة) أن تزيد أو يجب تقليص النطاق، أو الاثنين معاً.
- إذا كانت الأموال قليلة فيمكن تمديد الوقت أو تقليص النطاق، أو الاثنين معاً.
- إذا كان النطاق كبيراً فستكبر التكلفة أو سيمتد الوقت، أو الاثنين معاً.

في عالم مثالي، ستبقى أهداف المشروع ثابتة طوال عمر المشروع. في الواقع، تتغير الأهمية النسبية لكل هدف بمرور الوقت في المشروع، فلا يجب أن نغالي في أهمية الوقت عندما تصبح كمية الأموال المتاحة

حرجة. فمدير المشـــروع الحاذق هو الذي يحافظ على التوازن بين المتحولات الثلاثة ويبقى مرناً في تغيير أحد المتحولات على حساب المتحولين الآخرين للتكيّف مع الظروف الجديدة التي تقع في حياة المشروع.

يُعتبر المشـروع نجاحاً في إذا لبى أو تجاوز توقعات الزبون النهائي للمشـروع و / أو الإدارة العليا من حيث التكلفة (الموازنة) والوقت (الجدول الزمني) والأداء (النطاق) وذلك بالجودة المطلوبة كما هو موضـــح في الشـــكل (3.2). تختلف العلاقة المتبادلة بين هذه المعايير. فعلى ســـبيل المثال، في بعض الأحيان من الضـروري تقليص الأداء والنطاق لإنجاز المشروع بسرعة أو بتكلفة أقل. غالباً ما تزداد تكلفة المشروع كلما زادت مدته، ولكن لا يمكن إثبات هذه العلاقة الطردية بين تكلفة ومدة المشـــروع دائماً، ففي بعض الأحيان يمكن تخفيض تكلفة المشـــروع باســـتخدام معدات ومواد أرخص وعمالة ذات كفاءة أدنى وهذا ما يُطيل مدة المشـروع. بالمقابل، كثيراً ما يُجبر مدراء المشـاريع لتسـريع أو تقصـير بعض الأنشـطة الرئيسـية عن طريق العمل الإضافي، وهذا ما يرفع التكلفة الأصلية للمشروع.



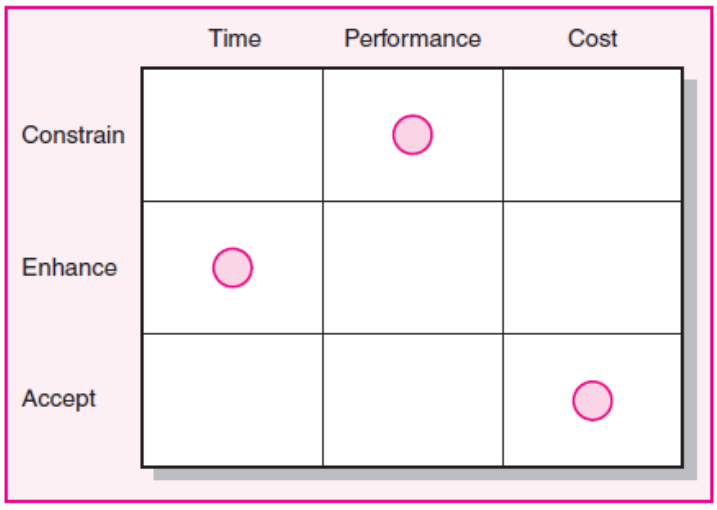
الشكل (3.2) – المفاضلات في إدارة المشروع

إن واحدة من الوظائف الأســاســية لمدير المشـروع هي المفاضــلة بين الوقت والتكلفة والأداء. للقيام بذلك، يجب على مدراء المشـروع تحديد وفهم طبيعة أولويات المشـروع، من خلال المناقشــة الصــريحة مع زبائن المشـروع والإدارة العليا لتحديد الأهمية النسـبية لكل معيار. على سـبيل المثال، ماذا يحدث عندما يسـتمر الزبون بإضـافة المتطلبات؟ أو إذا اضـطر مدير المشروع للمفاضـلة بين التكلفة والوقت، فأي معيار سـيكون له الأولوية؟

لهذا الغرض من المفيد تصـــميم مصـــفوفة لأولويات المشـــروع تحدد لكل معيار فيما إذا كان قيداً أو يمكن قبوله أو تحسينه:

- **قيد Constrain:** إن المعيار في هذه الحالة ثابت لا يمكن تجاوزه (بالنســبة للوقت والكلفة زيادةً، وبالنســبة للنطاق نقصاناً). أي على المشروع أن يفي بتاريخ الانتهاء والمواصفات ونطاق المشروع والموازنة المعتمدين سابقاً.
- **تحســين Enhance:** أي معيار يمكن أن يكون في وضـــع أمثل؟ هذا يعني في حالة الوقت والتكلفة أن تتم الاستفادة من الفرص إما لخفض التكاليف أو لتقصير الجدول الزمني. على العكس من ذلك، فإن التحسين فيما يتعلق بالأداء يعني زيادة القيمة المضافة للمشروع.
- **قبول Accept:** ما هو المعيار الذي يكون من المقبول عدم تلبيته للقيم الأصـــلية؟ أي زيادة وقت أو تكلفة المشروع ونقصان الأداء أو النطاق.

يعرض الشكل (3.3) مثالاً لمصفوفة أولويات. تختلف الأولويات من مشروع إلى آخر. على سبيل المثال، بالنسبة لمشاريع البرمجيات فإن زمن الوصول للسوق أمر بالغ الأهمية، فشركات مثل مايكروسوفت قد تؤجل متطلبات نطاق أساسية لإصدارات لاحقة من أجل الوصول إلى السوق أولاً. بالمقابل بالنسبة لمشاريع تنظيم المناسبات الخاصة (مثل المؤتمرات والمسيرات والبطولات) يتم تقييد الوقت حالما يتم تحديد موعد المناسبة، وإذا كانت الموازنة محدودة فإن مدير المشروع سينقص من نطاق المشروع من أجل إكمال المشروع في الوقت المحدد.



الشكل (3.3) – مصفوفة الأولويات في المشروع

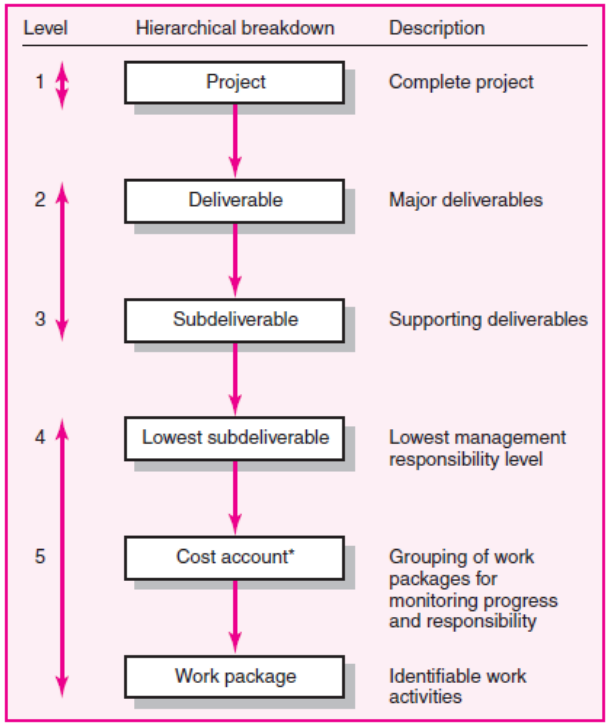
قد يجادل البعض بأن جميع المعايير الثلاثة مقيّدة دائماً وينبغي على مدير المشـروع الجيد أن يسـعى إلى تحسين كل معيار. إذا كان كل شيء يسير على ما يرام ولم يواجه المشروع أية مشاكل كبيرة أو نكسات، قد تكون هذه الحجة صـالحة. ومع ذلك، فإن هذه الحالة أمر نادر الحدوث، ويضـطر مدير المشـروع في كثير من الأحيان لاتخاذ القرارات الصـعبة التي تحسّن أحد المعايير على حسـاب المعيارين الآخرين. إن الغرض من هذه العملية هو تحديد والاتفاق على ما هي الأولويات والقيود للمشروع بحيث يتم اتخاذ القرارات الصائبة في الأوقات المناسبة.

سابعاً. هيكل تقسيم العمل Work Breakdown Structure

بعد أن تم تحديد نطاق المشـروع ونواتجه، أصـبح من الممكن تقسـيم أعمال المشـروع إلى عناصـر، وهذه الأخيرة إلى عناصـــر أصـــغر ... وهكذا. تُدعى نتيجة هذه العملية الهرمية "هيكل تقســـيم العمل" Work Breakdown Structure (WBS)، والذي يشكل خريطة للمشروع. يساعد الــ WBS في ضمان أنه تم تحديد جميع عناصر العمل، ودمج ومكاملة المشروع مع الهيكل التنظيمي الحالي، ووضع الأسس اللازمة للمراقبة والضبط. بجوهره يشكّل الـ WBS مخططاً إجمالياً للمشروع مع مستويات مختلفة من التفاصيل.

يبين الشكل (3.4) المستويات الرئيسية للتقسيم والتجميع الشائع استخدامها في هذا مجال تطوير هيكل تقسيم العمل. حيث تبدأ عملية التقســيم انطلاقاً من الناتج النهائي للمشــروع لتحديد النواتج الرئيســية ، ثم النواتج الجزئية لكل ناتج رئيســي. ويتم تكرار هذه العملية حتى الوصـول إلى نواتج جزئية صـغيرة بما يكفي ليكون من السهل إدارتها والتحكّم بها، وليكون شخص واحد مسؤولاً عن كل ناتج جزئي.

بعد ذلك يتم تقســيم النواتج الجزئية إلى حزم العمل Work Package التي تشــكّل أدنى مســتوى في هيكل تقسـيم العمل. ويتم تجميع حزم العمل حسـب نوع العمل مثل: التجهيزات، البرمجة، الاختبار ... إلخ. ويتم ربط كل مجموعة من حزم العمل بحساب تكلفة Cost Account. وهذا ما يسـهّل مراقبة وضـبط سير العمل في المشروع من حيث العمل والتكلفة والمسؤولية.



الشكل (3.4) – مستويات هيكل تقسيم العمل

1-7. كيف يساعد هيكل تقسيم العمل مدير المشروع How WBS Helps the Project Manager

يعرّف الـ WBS جميع عناصر المشروع في إطار هرمي ويحدد علاقاتهم ببنود المشروع. يمكننا التفكير في المشروع كحزمة عمل كبيرة يتم تقسيمها تباعاً وصولاً إلى مجموعات عمل صغيرة، ويكون إجمالي المشروع هو محصلة تجميع حزم العمل الصغيرة معاً. يسهّل هذا الهيكل الهرمي تقييم التكلفة والوقت والأداء الفني على جميع المستويات التنظيمية على مدى عمر المشروع. كما يوفّر للإدارة المعلومات المناسبة لكل مستوى. على سبيل المثال، تهتم الإدارة العليا في المقام الأول بالنواتج الرئيسية للمشروع، في حين يتعامل المشرفون مع النواتج الجزئية والأصغر ومع حزم العمل.

يحتاج كل عنصر في هيكل تقسيم العمل إلى تقدير الوقت والتكلفة. مع هذه المعلومات من الممكن وضع خطط المشروع وجدوله الزمني وموازنته. كما يخدم الـ WBS أيضاً كإطار لمراقبة وضبط أداء العمل والإنفاق في المشروع.

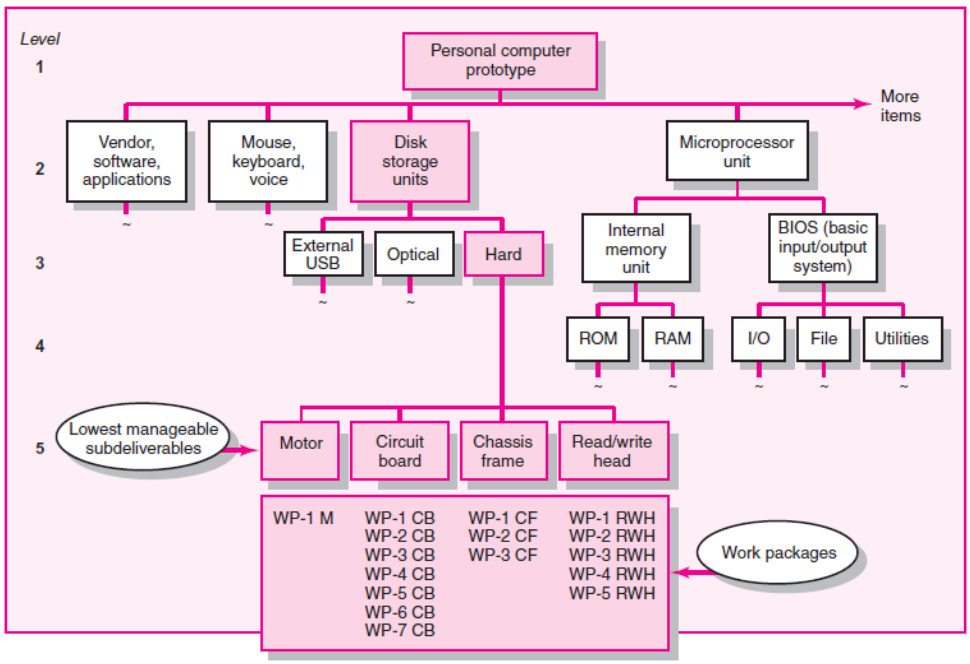
عند تطوير هيكل تقسيم العمل، يتم تعيين الوحدات التنظيمية والأفراد المسؤولة عن تنفيذ حزم العمل. هذا يدمج العمل مع المنظمة. تُدعى هذه العملية أحياناً هيكل تقسيم المنظمة Organization Breakdown Structure (OBS).

يوفر استخدام هيكل تقسيم العمل مع هيكل تقسيم المنظمة فرصة تجميع التكاليف المرصودة والفعلية لحزم العمل الصغيرة للحصول على عناصر عمل أكبر، وهذا ما يسمح بقياس أداء الوحدات التنظيمية وأجزاء العمل على مستويات مختلفة.

ويمكن استخدام الـ WBS أيضاً لتحديد قنوات الاتصال والمساعدة في فهم وتنسيق أجزاء كثيرة من المشروع. وهذا ما يسمح بمعالجة المشاكل بسرعة لأن الـ WBS يكامل العمل مع المسؤولية.

2-7. تطوير هيكل تقسيم العمل WBS Development

يُظهر الشكل (3.5) WBS لمشروع تطوير كمبيوتر شخصي مبسّط جديد. يحتوي الجزء العلوي من الرسم البياني (مستوى 1) على العناصر أو النواتج النهائية للمشروع. يمكن ملاحظة كيفية تمثيل المعلومات على مستويات مختلفة من الإدارة. على سبيل المثال، تُمثل معلومات المستوى 1 هدف المشروع الكلي وهو ما تهتم به الإدارة العليا، أما المعلومات على المستويات 2 و3 و4 فهي مناسبة للإدارة الوسطى، ويهم المستوى 5 الإدارة الدنيا.



الشكل (3.5) – WBS لمشروع تطوير كمبيوتر شخصي

يعرض المستوى 2 قائمة جزئية من النواتج اللازمة لتطوير جهاز الكمبيوتر الشخصي. أحد هذه النواتج هو وحدة التخزين على القرص (مظللة)، والتي تتكون بدورها من ثلاثة نواتج جزئية: الأقراص الصلبة والأقراص البصرية ومنفذ USB خارجي. وأخيراً، فإن القرص الصلب يتطلب أربعة نواتج جزئية هي: المحرك والدارة الكهربائية والعلبة ورأس القراءة والكتابة. تمثّل هذه النواتج الجزئية أدنى عناصر من المشروع يمكن إدارتها والتحكم بها. يتطلب كل ناتج جزئي منها حزم عمل يجري تنفيذها من قبل وحدات تنظيمية معينة. بهذه الطريقة يجري تجزئه كل ناتج من نواتج المشروع على التوالي. وليس من الضروري تقسيم جميع عناصر هيكل تقسيم العمل إلى نفس المستوى.

يُطلق على أدنى مستوى من هيكل تقسيم العمل حزمة العمل Work Package. حزم العمل هي مهام مدتها الزمنية قصيرة لها بداية ونهاية محددتين وتستهلك موارداً لها كلفةً محددةً. كما تُعتبر كل حزمة العمل نقطة مراقبة. يكون مدير حزمة عمل معينة مسؤولاً عن إنجازها في الوقت المحدد وفي حدود الموازنة المرصودة ووفقاً للمواصفات الفنية. تشير الممارسة العملية أن المدة اللازمة لإنجاز حزمة عمل يجب ألا تتجاوز 10 أيام عمل. وإذا كانت المدة اللازمة لإنجاز حزمة العمل تزيد عن ذلك فينبغي إنشاء نقاط مراقبة داخل هذه

المدة، مثلاً كل 3 أو 5 أيام، للتحقق من تقدم العمل بالشكل المطلوب واكتشاف المشاكل قبل اجتاز الكثير من الوقت. يجب أن تكون جميع حزم عمل الـ WBS مستقلة عن بعضها البعض. ولا يجب أن تكون حزمة العمل تابعة لأكثر من ناتج جزئي من نواتج المشروع.

هناك فارق هام بين آخر ناتج جزئي وحزمة العمل على أدنى مستوى من الـــ WBS. فهذا الناتج الجزئي يحتوي عادة على مخرجات أكثر من حزمة عمل يُنفذها قسم أو أكثر من أقسام المنظمة. لذلك ليس لهذا الناتج الجزئي مدة زمنية خاصة به، ولا يستهلك مواردا أو يكلّف مالاً مباشرةً. أي بمعنى أن مدة ناتج جزئي معين يمكن أن تُحسب بالفرق بين تاريخ بداية حزمة العمل التي تبدأ أولاً وتاريخ نهاية حزمة العمل التي ستنتهي في الآخر. تُستخدم عناصر الـــ WBS في المستويات العليا لتحديد نواتج المراحل المختلفة في المشروع، ولوضع تقارير الحالة أثناء مرحلة التنفيذ من دورة حياة المشروع. وهكذا، فإن حزمة العمل هي الوحدة الأساسية المستخدمة في التخطيط والجدولة الزمنية والمراقبة والتحكم في المشروع.

3-7. حزمة العمل Work Package

يمكن تحديد وظائف حزمة العمل بما يلي:

- تعريف العمل (ماذا؟).
- تحديد الوقت لاستكمال حزمة العمل (متى؟).
- تحديد الموازنة موزعةً على الوقت لاستكمال حزمة العمل (التكلفة).
- تحديد الموارد اللازمة لاستكمال حزمة العمل (كم؟).
- تحديد الشخص الواحد المسؤول عن حزمة العمل (من؟).
- تحديد نقاط مراقبة لقياس التقدم المحرز (كيف؟).

إن إنشاء هيكل تقسيم العمل من الصفر هو مهمة شاقة. لذلك يتعين على مدير المشروع الاستفادة من الأمثلة ذات الصلة من المشاريع السابقة لبدء العملية.

إن الوصول لـــ WBS جيد يكون نتيجة جهود جماعية. فعندما يكون المشروع صغيراً، يشارك فريق عمل المشروع بأكمله في تحضير الـ WBS. وبالنسبة للمشاريع الكبيرة والمعقدة، يجتمع الأشخاص المسؤولين عن

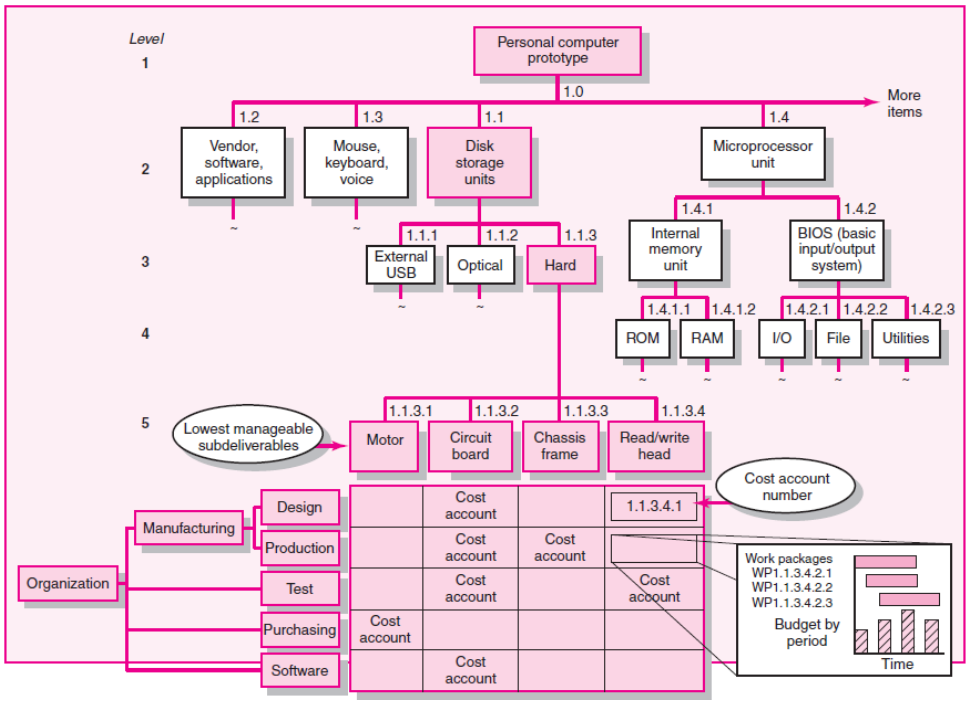
النواتج الرئيسية لتحديد المستويات العليا من الـــ WBS. بينما يقوم الأشخاص المسؤولين عن العمل بتحديد التفاصيل على المستويات الدنيا من اللـــ WBS. وتُدمج المعلومات الناتجة في هيكل تقسيم العمل الرسمي للمشـروع من قبل مدير المشـروع، ويتم اسـتعراض النسـخة النهائية من قبل فريق عمل المشـروع، كما يتم استشارة بعض أصحاب المصلحة المعنيين (وأبرزهم الزبون) لتثبيت الـــ WBS أو إجراء بعض التعديلات عليه عند الاقتضاء.

4-7. هيكل تقسيم المنظمة Organization Breakdown Structure

يسـتخدم هيكل تقسـيم العمل لربط الوحدات التنظيمية المسـؤولة عن أداء العمل. وتكون نتيجة هذه العملية هي هيكل تقسـيم المنظمة Organization Breakdown Structure (OBS) الذي يحدّد كيف تنظم المنظمة أعمالها وتحمّل المسؤوليات تبعاً لذلك. إن الهدف من الـ OBS هو توفير إطار لتلخيص أداء عمل الوحدات التنظيمية وتحديد الوحدات المسؤولة عن حزم العمل وربط كل وحدة تنظيمية بحساب كلفة Cost Account. تضم حسابات الكلفة هذه مجموعة حزم عمل مماثلة (عادة تحت إشراف قسم واحد). يحدد الـــ OBS البنى التنظيمية بشـكل هرمي، وفي كثير من الأحيان يمكن اسـتخدام الهيكل التنظيمي التقليدي. حتى لو تم تنفيذ كامل المشـروع من قبل فريق عمل خاص به، فمن الضـروري تجزيء هيكل الفريق لتحديد المسـؤولية عن الموازنات والوقت والأداء الفني.

كما هو الحال في الـــ WBS، يُعين الـــ OBS الوحدة التنظيمية في أدنى مستوى من المنظمة التي تكون مسؤولة حزم العمل ضمن حساب الكلفة، وهنا تكمن القوة الرئيسية لاستخدام الـ WBS مع الـ OBS والذين يمكن مكاملتهما مع بعضـهما البعض كما هو مبين في الشـكل (3.6). ينشـئ تقاطع حزم العمل مع وحدة تنظيمية نقطة مراقبة في المشروع يُعبّر عنه بحساب كلفة تكون مهمتها الدمج بين العمل والمسؤولية. ويمثّل هذا التقاطع مجموعة من حزم العمل اللازمة لاســتكمال الناتج الجزئي الذي يقع فوقها مباشــرة والوحدة التنظيمية المسؤولة عن إنجازها والتي تقع على يسارها. فعلى سبيل المثال، تتطلب الدارة الكهربائية الانتهاء من حزم العمل التي تكون مسؤولة عنها مباشرة أقسام التصميم والإنتاج والاختبار والبرمجيات. حيث تكون المراقبة والتحكم ممكنة من اتجاهين مختلفين: النتائج والمســؤولية. وفي مرحلة تنفيذ المشــروع، يمكن تتبع

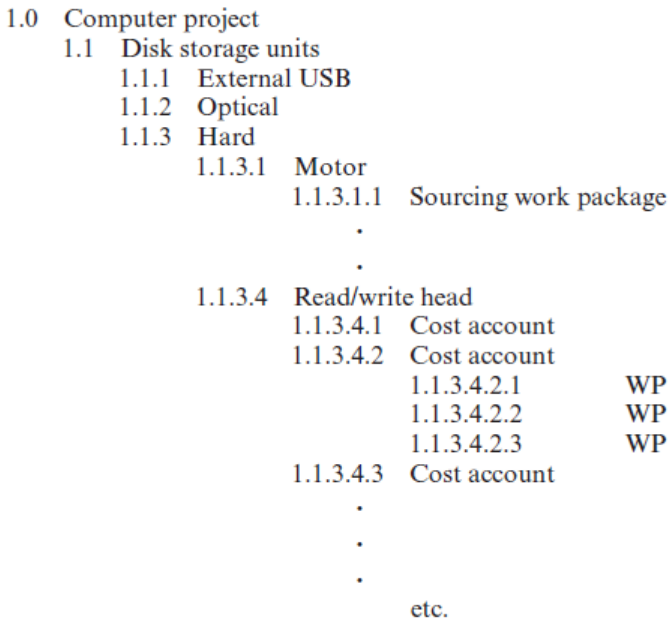
تقدم العمل عمودياً من خلال النواتج الجزئية (مصلحة الزبون) وأفقيا من خلال مسؤولية المنظمة (مصلحة الإدارة).



الشكل (3.6) – دمج الـ WBS مع الـ OBS

5-7. ترميز هيكل تقسيم العمل Coding the WBS

تعتمد الاستفادة القصوى من هيكل تقسيم العمل والمنظمة على نظام الترميز المعتمد. حيث يتم استخدام الرموز لتحديد مستويات وعناصر الـــ WBS والوحدات التنظيمية وحزم العمل والمعلومات المتعلقة بالموازنة والتكاليف. كما تسمح الرموز بإنتاج التقارير على أي مستوى في الهيكل. والشكل الأكثر شيوعا في الترميز هو الشجرة الرقمية المبينة في الشكل (3.7) في مثال مشروع الكمبيوتر الجديد:



الشكل (3.7) – الترميز على شكل شجرة رقمية

نلاحظ أن محدد المشروع هو 1.0، وكل عنصر من عناصر الـ WBS مهما كان موقعه ضمن البنية سيبدأ بهذا الرقم. في نهاية المطاف سنحصل على نظام رقمي يصل إلى مستوى حزم العمل ويكون لكل عنصر من عناصر البنية رمزاً محدداً وحيداً له. وللرمز المحدد لحساب الكلفة دوراً محورياً لأن الموازنات ومهام العمل والوقت والتكلفة والأداء الفني تجتمع معاً عند هذه النقطة.

ثامناً. مصفوفات المسؤولية Responsibility Matrices

تلخص مصفوفة المسؤوليات المهام التي يتعين إنجازها ومن هو المسؤول عن كل منها في المشروع. في أبسط أشكالها، تتكون مصفوفة المسؤوليات من جدول يحتوي على جميع أنشطة المشروع في الأسطر والأعضاء المشاركين في المشروع في الأعمدة. على سبيل المثال، يوضح الشكل (3.8) مصفوفة المسؤوليات لدراسة سوق. في هذه المصفوفة يتم استخدام الحرف R لتحديد عضو الفريق المسؤول عن تنسيق جهود أعضاء الفريق الآخرين المخصصين لتنفيذ هذه المهمة والتأكد من إنجازها. ويتم استخدام الحرف S لتحديد أعضاء الفريق الذين سوف يقومون بتنفيذ هذه المهمة أو مساعدة الشخص المسؤول عنها.

	Project Team				
Task	Richard	Dan	Dave	Linda	Elizabeth
Identify target customers	R	S		S	
Develop draft questionnaire	R	S	S		
Pilot-test questionnaire		R		S	
Finalize questionnaire	R	S	S	S	
Print questionnaire					R
Prepare mailing labels					R
Mail questionnaires					R
Receive and monitor returned questionnaires				R	S
Input response data			R		
Analyze results		R	S	S	
Prepare draft of report	S	R	S	S	
Prepare final report	R		S		

R = Responsible
S = Supports/assists

الشكل (3.8) مصفوفة المسؤوليات لدراسة سوق

هناك نموذج أكثر تعقيداً لمصفوفة المسؤوليات لا يحدّد فقط المسؤوليات الفردية ولكن يوضح أيضاً الواجهات الرئيسية بين الوحدات التنظيمية والأفراد التي تتطلب التنسيق فيما بينها. فعلى سبيل المثال، يبين الشكل (3.9) مصفوفة المسؤوليات لمشروع كبير وأكثر تعقيدا لتطوير قطعة جديدة من معدات التشغيل الآلي. نلاحظ أنه ضمن كل خلية تم استخدام نظام ترميز رقمي لتحديد طبيعة المشاركة في المهمة الموافقة لهذه الخلية. توفر هذه المصفوفة طريقة واضحة وموجزة لتحديد المسؤولية والسلطة وقنوات التواصل.

	Organization							
Deliverables	Design	Development	Documentation	Assembly	Testing	Purchasing	Quality Assur.	Manufacturing
Architectural designs	1	2			2		3	3
Hardware specifications	2	1				2	3	
Kernel specifications	1	3						3
Utilities specifications	2	1			3			
Hardware design	1			3		3		3
Disk drivers	3	1	2					
Memory management	1	3			3			
Operating system documentation	2	2	1					3
Prototypes	5		4	1	3	3	3	4
Integrated acceptance test	5	2	2		1		5	5

1 Responsible
2 Support
3 Consult
4 Notification
5 Approval

الشكل (3.9) مصفوفة المسؤوليات لمشروع تطوير معدات تشغيل آلي

توفر مصفوفات المسؤولية وسيلة لجميع المشاركين في المشروع لتحديد مسؤولياتهم والاتفاق على مهامهم. كما أنها تساعد على توضيح مدى أو نوع السلطة التي يمارسها كل مشارك في تنفيذ النشاط الذي يشترك فيه عدة أطراف. باستخدام هذه المصفوفات لتحديد السلطة والمسؤولية والاتصالات تصبح العلاقة بين الوحدات التنظيمية المختلفة ومحتوى العمل في المشروع واضحةً.

يمكن للمدير المسؤول عن مشروع صغير واحد تخطيط وجدولة مهام المشروع دون الكثير من التخطيط والمعلومات الرسمية. ولكن عندما يتوجب على المدير إدارة عدة مشاريع صغيرة أو مشروع كبير ومعقّد، فسيصل بسرعة إلى العتبة التي اعتباراً منها لن يعد قادراً على التعامل مع التفاصيل.

* * *

تاسعاً. مراجعة Review

9-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

9-1-1. السؤال الأول

يجب أن تكون أهداف المشروع

A. SMARTE
B. CLEVER
C. INTELIGENT
D. جميع الخيارات

الإجابة الصحيحة: A

9-1-2. السؤال الثاني

ما هو بعد إدارة المشـاريع الذي يُعبّؤ عما يلي: " يجب على أهداف المشـروع أن تكون قابلة للتحقيق وذلك في ضـــوء الموارد والوقت المتاح والمعارف والمهارات المتوفرة. قد يســـتغرق الأمر بعض الوقت والطاقة للتفاوض على أهداف واقعية للمشروع"

A. قابل للقياس
B. متفق عليه
C. محدود الوقت والتكلفة
D. واقعي

الإجابة الصحيحة: D

9-1-3. السؤال الثالث

ما هي الوثيقة التي تنتج عن تعريف نطاق المشروع.

A. Project Scope Document
B. Project Scope Statement
C. Project Scope Method
D. Project Scope Engagement

الإجابة الصحيحة: B

9-1-4. السؤال الرابع

ضمن مصفوفة أولويات المشروع، عندما يكون المعيار ثابتاً لا يمكن تجاوزه (بالنسبة للوقت والكلفة زيادةً، وبالنسبة للنطاق نقصاناً)، ما هي الصفة التي تُطلق على هذا المعيار؟

A. تحسينEnhance

B. قبولAccept

C. قيد Constrain

D. جميع الإجابات

الإجابة الصحيحة: C

9-1-5. السؤال الخامس

WBS هو اختصار لِـ:

A. Windows Based System
B. Waterfall Business Set
C. Word Ban Synchronized
D. Work Breakdown Structure

الإجابة الصحيحة: D

9-1-6. السؤال السادس

ماذا يُسمّى أصغر عنصر في هيكل تقسيم العمل؟

A. حزمة العمل Work Package

B. وحدة العمل Work Unit

C. مجموعة العمل Work Set

D. جميع الإجابات

الإجابة الصحيحة: A

9-1-7. السؤال السابع

لماذا يُستخدم هيكل تقسيم المنظمة Organization Breakdown Structure؟

A. لتحديد الآليات المناسبة لعملية المشتريات.

B. لتعيين الوحدات التنظيمية والأفراد المسؤولة عن تنفيذ حزم العمل.

C. للمساعدة في عملية اتخاذ القرارات.

D. جميع الإجابات.

الإجابة الصحيحة: B

9-1-8. السؤال الثامن

ما هي وظيفة مصفوفة المسؤوليات؟

A. تلخص المهام التي يتعين إنجازها ومن هو المسؤول عن كل منها في المشروع.

B. تساعد في تقسيم ناتج المشروع إلى نواتج جزئية.

C. تحدد خطوات التواصل في المنظمة.

D. جميع الخيارات

الإجابة الصحيحة: A

9-1-9. السؤال التاسع

ما هو السؤال الذي لا تتناوله خطط التواصل في المشروع؟

A. ما هي المعلومات التي يجب جمعها ومتى؟

B. من الذي سوف يلقي هذه المعلومات؟

C. ما هي وسيلة الإعلام التي يجب التعامل معها.

D. ما هي الطرق الي سيتم استخدامها لجمع وتخزين المعلومات؟

الإجابة الصحيحة: C

9-1-10. السؤال العاشر

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من خطوات خطة التواصل في المروع؟

A. تحديد تكلفة المعلومات

B. تحليل أصحاب المصلحة

C. تحديد الحاجة من المعلومات

D. تحديد مصادر المعلومات

الإجابة الصحيحة: A

2-9. أسئلة مقاليه Essay Questions

9-2-1. السؤال الأول

يجب أن يكون هدف المشروع SMARTE. تحدّث عن الخصائص الخمسة التي يجب أن يتحلّى بها هدف المشروع موضّحاً إجابتك بالأمثلة.

9-2-2. السؤال الثاني

ما هي المتحولات التي تعبّر عن أولويات المشروع؟ وما هي خصائصها؟ وضّح إجابتك من خلال رسم مصفوفة الأولويات.

9-2-3. السؤال الثالث

ما هو هيكل تقسيم العمل؟ وكيف يتم استخدامه في تعريف المشروع، وكيف تتم مكاملته مع هيكل تقسيم المنظمة؟

9-2-4. السؤال الرابع

ما هي مصفوفة المسؤوليات؟ وكيف يتم استخدامها في المشروع؟

* * *

الفصل الرابع

تخطيط الزمن في المشروع

PROJECT TIME PLANNING

الفصل الرابع

العنوان

تخطيط الزمن في المشروع – Project Time Planning

الكلمات المفتاحية

التخطيط – بيان العمل – هيكل تقسيم العمل – حزمة العمل – الأنشطة – التقدير – تقييم منطق المشروع – الجدول الزمني الأولي – مخطط غانت – المخطط الشبكي – طريقة المسار الحرج – النشاط الحرج – فترة العوم – إعادة التخطيط – ضغط الجدول الزمني.

ملخص

يتناول هذا الفصل المرحلة الثانية من دورة حياة المشروع وهي مرحلة التخطيط، حيث يتم دراسة تخطيط الزمن في المشروع من خلال عدد من الأدوات والمفاهيم ينجم عنها الجدول الزمني للمشروع والذي يحتوي على أنشطة المشروع وأزمنة بدايتها ونهايتها ويعطي تقديراً لمدة المشروع والمسار الحرج.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- إدراك مفهوم التخطيط وعلاقته مع الرقابة والضبط.
- التمكن من كتابة بيان العمل.
- التمكن من وضع هيكل تقسيم العمل لمشروع.
- التعرف على مختلف أنواع العلاقات بين أنشطة المشروع.
- التعرف على كيفية ربط الأنشطة ووضع تقييم منطق المشروع.
- التمكن من رسم مخطط غانت والمخطط الشبكي للمشروع.
- التعرف على مختلف تقانات تقدير الزمن في المشروع.
- التعرف على طريقة المسار الحرج وحساباتها.
- التعرف على طرق ضغط الجدول الزمني للمشروع.

أولاً. مقدمة Introduction

إن الهدف من هذ الجزء هو تطوير فهم عملية تخطيط الزمن في المشروع. وتنطوي هذه العملية على تجزئه المشروع إلى مكونات فردية ثم تخصيص مدة زمنية لكل مكون. وفي المرحلة التالية يتم ربط هذه المكونات معاً في تسلسل منطقي. ثم يتم إنشاء نماذج للتأكد من مواعيد الانتهاء المحتملة للأنشطة الفردية والجماعية. وأخيراً، قد نحتاج لتوليد مزيد من النماذج الإضافية لإعادة التخطيط والتغيير.

مع الانتهاء من هذا الفصل سنكون قادرين على ما يلي:

- فهم عملية توليد هيكل تقسيم العمل WBS،
- فهم التسلسل الأساسي للأعمال اللازمة لإنتاج مخطط الأسبقية،
- فهم الآليات الأساسية للجدولة باستخدام طريقة المسار الحرج CPM،
- تحدد الاختلافات من مزايا وعيوب بين طريقتي CPM وPERT،
- توليد وتنفيذ سيناريوهات ضغط المخطط الزمني،

لا يمكن اعتبار تخطيط الزمن بمعزل عن رقابة الزمن. فتخطيط الزمن والتكلفة والجودة ومراقبتها ترتبط ارتباطا وثيقاً ويجب النظر إليها بشكل جماعي وكجزء من متحولات إدارة المشروع الثلاثة. سيتم تناول تخطيط الزمن كأحد هذه الجوانب الثلاثة، ضمن تخطيط المشروع الاستراتيجي.

ثانياً. مفهوم التخطيط Planning Concept

1-2. أهداف عملية التخطيط Planning Process Goals

تهدف عملية التخطيط في إدارة المشاريع إلى ما يلي:

- تحديد الغاية المرجوة (من حيث نتائج المشروع)،
- تحديد الوضع الحالي،
- رسم مسار يسمح للمشروع أن يتحرك من الوضع الحالي للوصول الى الغاية المرجوة،
- وضع حدود للانحرافات بحيث يتم الكشف عن أي اختلافات كبيرة عن المسار.

- تخصيص الموارد اللازمة لتصحيح الانحرافات.
- التأكد من أن جميع الانحرافات قد تم معالجتها وتمت العودة إلى المسار،
- السماح ببعض الاحتياطيات للطوارئ ولتغطية الانحرافات الكبيرة (خصوصا تلك التي لم تكن متوقعة).

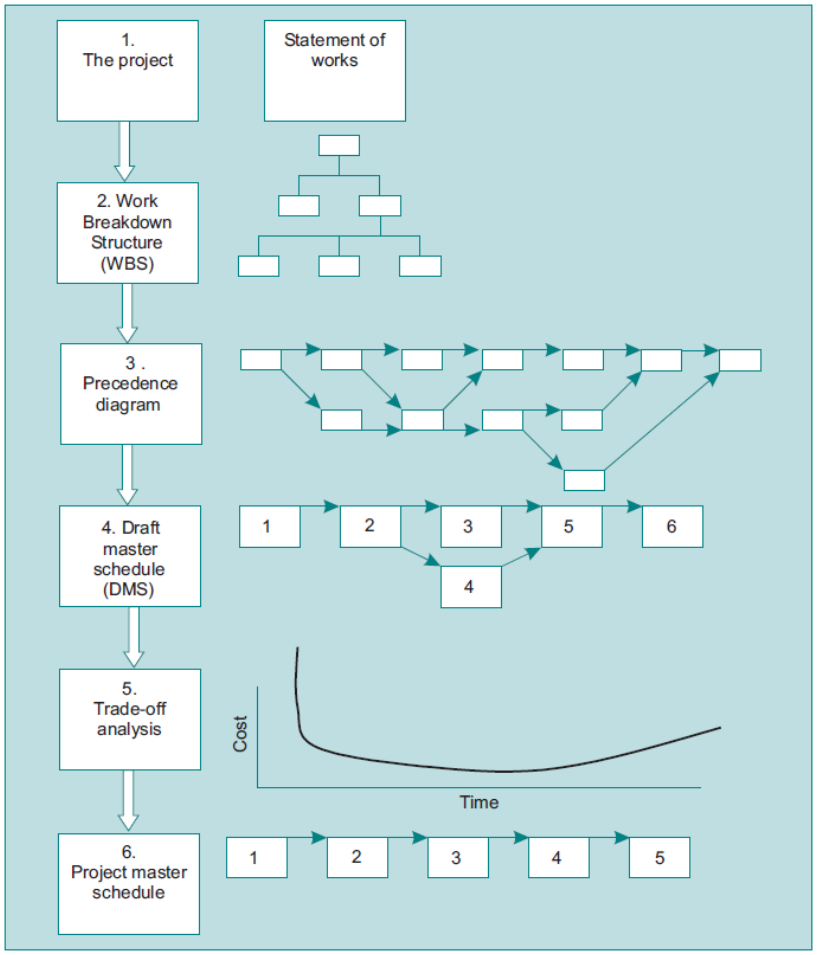
يحدد تخطيط ومراقبة المشاريع أين يجب أن يكون المشروع الآن، وإلى أين يحاول الوصول، وكم هو بعيد عن المسار المرسوم له، وما هي الإجراءات التصحيحية اللازمة للعودة إلى المسار. وعموما، كلما كانت التغيرات المطلوبة أكبر، كلما كانت الإجراءات التصحيحية اللازمة أكبر وأعقد.

2-2. عملية التخطيط Planning Process

بغض النظر عمّا إذا كان مدير المشروع يطوّر خطط الزمن أو التكلفة أو الجودة، فإن الإجراء الأساسي المعتمد هو نفسه. وهذا ينطوي على تجزئة المشروع إلى حزم عمل Work Packages، حيث يمكن تحديد أهداف الأداء الفردية لكل كتلة أو جزء من العمل. إن مستوى تعريف كل حزمة عمل فردية يعتمد على طبيعة ونوع المشروع. قد تختلف حزم العمل في المشروع بحسب نظام التخطيط والرقابة المطلوب، فحزمة عمل لأغراض التحكم في التكلفة قد لا تتطابق مع حزم عمل لأغراض إدارة الجودة.

بغض النظر عن التعريف المطلوب للحصول على حزم العمل، تهدف العملية أساساً إلى:

1. تقييم المشروع من خلال بيان العمل Statement of Work (SOW)،
2. توليد هيكل تقسيم العمل Work Breakdown Structure (WBS)،
3. تنفيذ التقييم المنطقي للمشروع Project Logic Evaluation (PLE)،
4. الفصل بين تخطيط الزمن والتكلفة والجودة،
5. استخدام تحليل الشبكة (بطريقة CPM أو بطريقة PERT) لإنشاء مسودة جدول المشروع الرئيسي Draft Master Schedule (DMS)،
6. استخدام تحليل المفاضلة Trade-off Analysis لإعادة التخطيط،
7. إنشاء جدول المشروع الرئيسي Project Master Schedule (PMS).



الشكل (4.1) – عملية تخطيط المشروع من الأعلى إلى الأسفل

تُعرف هذه العملية في تخطيط المشروع بالمقاربة الاستراتيجية من أعلى إلى أسفل Top-down Strategic Approach وتتمثل بيانياً بالشكل (4.1). وهي مقاربة من أعلى إلى أسفل لأن العمل يُأخذ على مستوى المشروع ويجزأ إلى حزم عمل فردية أو مكونات يمكن تخطيطها بشكل مستقل من حيث الزمن والتكلفة والجودة. وهي استراتيجية بمعنى أن حزم العمل هذه يجري ربطها لاحقاً بسلسلة قابلة للتنفيذ. حيث تحدد هذه السلسلة الخصائص العامة لتخطيط ومراقبة المشروع من حيث الزمن والتكلفة والجودة.

في الفصل الثالث تم استعراض العنصرين الأولين من هذه العملية وهما بيان العمل (SOW) وهيكل تقسيم العمل (WBS). في الفقرات التالية يتم استعراض باقي عناصر هذه العملية.

ثالثاً. تقييم منطق المشروع Project Logic Evaluation (PLE)

تقييم منطق المشروع هو عملية أخذ حزم عمل الـــ WBS التي تم تحديدها وإظهار التسلسل الذي يمكن أن تُنفّذ به. وهذا التسلسل مهم جداً لتقييم الزمن والتكلفة والجودة.

فلمراقبة وضبط الزمن، يحتاج مدير المشروع أن يعرف متى يجب أن يبدأ وأن ينتهي كل نشاط من أنشطة هيكل تقسيم العمل. وهذا شرط أساسي لوضع أوامر التشغيل والالتزام بمواعيد التسليم وتخصيص الموارد، ... إلخ. كما أن تقييم منطق المشروع أمر ضروري لتخطيط التكلفة، حيث يعمل هيكل تقسيم العمل كأساس لوضع الموازنة، مبيناً متى سيبدأ الإنفاق على كل نشاط ومتى سينتهي، وما هو المطلوب لأي مقارنة بين الموازنة المرصودة والانفاق الفعلي. كما أننا نحتاج لتقييم منطق المشروع لمراقبة وضبط الجودة حيث تعرّف حزم العمل الفردية التي قد تكون بحاجة للاختبارات، ... الخ.

ينطوي تقييم منطق المشروع ببساطة على اتخاذ عناصر الـ WBS والبت في الترتيب المنطقي الأكثر كفاءة لتنفيذها. وفي كثير من الأحيان، قد يكون هناك أكثر من إجابة واحدة لهذه المشكلة.

رابعاً. الجدول الزمني الأولي Draft Master Schedule (DMS)

بعد أن تم وضع تقييم منطق المشروع PLE، فإن المرحلة التالية في العملية هي التشبيك والجدولة الزمنية.

التشبيك Networking هو عملية تعريف التسلسل المنطقي لأنشطة المشروع، ومن ثم تعيين المدد الزمنية اللازمة لهذه الأنشطة. وهذا يسمح بحساب زمن بداية ونهاية كل نشاط وتقدير موعد إنجاز المشروع بشكل عام.

في أيامنا الحالية تتم الجدولة الزمنية وتحليل الشبكة عموماً باستخدام الحاسوب. لم يكن هذا الوضع هو الحال دائماً، فحتى أواخر الثمانينيات من القرن الماضي كانت الشركات توظّف فرقاً كبيرة من المخططين ليكونوا مسؤولين عن تطوير وصيانة شبكات المشاريع وتحليلها يدوياً، وهذه العمليات كانت تستغرق وقتاً طويلاً.

تسمح برمجيات إدارة المشاريع الحديثة بتوليد شبكات المشاريع بسرعة وبكفاءة. والأهم من ذلك، أنها تتيح إمكانية إجراء حسابات إعادة التخطيط المعقّدة بسرعة وبدقة. في هذا القسم لا نحاول تطوير المعرفة حول هذه البرمجيات. وإنما نسعى إلى تطوير فهم الآليات الأساسية لتحليل شبكة المشروع.

1-4. مفهوم الجدول الزمني الأولي The Concept of Draft Master Schedule

الجدولة الزمنية هي عملية حساب أزمنة النشاط الفردي من أجل السماح بحساب تقدير لتاريخ نهاية المشروع. والنتيجة النهائية لعملية الجدولة الزمنية هو الجدول الزمني الأولي للمشروع DMS.

إن الجدول الزمني الأولي هو تحليل كامل لشبكة المشروع، والذي يبين زمن بداية وزمن نهاية كل نشاط. وباستخدام تقنيات تحليل محددة، من الممكن أيضاً حساب زمن بداية وزمن نهاية مجموعة من الأنشطة أو جزء من المشروع والمشروع ككل. كما يحدد الجدول الزمني الأولي المسار الحرج Critical Path للمشروع، وهو أطول مسار في المشروع أي المسار الذي يكون مجموع مدد الأنشطة التي تشكّله الأكبر. وبذلك يكون طول المسار الحرج مساوياً لمدة المشروع.

للجدول الزمني الأولي استخدامات كثيرة أهمها:

- تحديد موعد إنجاز المشروع،
- تحديد مواعيد الطلبيات والتسليم للمزودين،
- تحديد مواعيد الإخطار وبدء العمل للمقاولين،
- تحديد مواعيد الإنجاز الرئيسية لتستخدم في عمليات مراقبة تقدم العمل،
- اعتباره أساساً لوضع وتنفيذ نظام إدارة المخاطر،
- تحديد عدم التوافق المنطقي،
- استخدامه في التحقق المتبادل مع الجداول الزمنية للمقاولين،
- استخدامه في فحص التوافق في العقود،
- توفير الأساس لخيارات إعادة تخطيط وتحليل المفاضلة،
- توفير البيانات لتحديد العواقب المحتملة للتأخير،

- توفير البيانات لتحليل القيمة المكتسبة،
- توفير البيانات لتسوية الموارد.

إن العملية الأساسية هي تعيين مدة زمنية لكل نشاط في تقييم منطق المشروع PLE. ومن خلال النظر إلى الشبكة ككل والعلاقات بين الأنشطة، من الممكن تحديد زمن بداية وزمن نهاية كل نشاط. وسيكون لمعظم الأنشـــطة بعض المرونة أو الســـماحية بين زمن بدايتها وزمن نهايتها، وهذا ما يُدعى بفترة العوم Float أو Slack. ولكن بعضها لن يمتلك ذلك، وفي هذه الحالة ستكون هذه الأنشطة حرجة Critical. أي بمعنى أي تأخير في هذه الأنشـطة سـيؤدي إلى إزاحة الأنشـطة التالية وبالتالي تأخيرها، وسـينعكس هذا التأخير على إجمالي المشـروع مما يأخر زمن إنجاز المشـروع ككل. تُشـكل مجموعة الأنشـطة الحرجة المسـار الحرج Critical Path للمشروع.

وبالتالي تحتوي الجدولة الزمنية على المراحل الرئيسة التالية:

- تعيين مدة كل نشاط،
- تحديد زمن بداية وزمن نهاية كل نشاط،
- تحديد الأنشطة التي لا تمتلك فترة عوم (المسار الحرج)،
- إعادة التخطيط عند الضرورة،
- ترشيد الموارد،
- وضع الجدول الزمني الأولي (DMS)،
- تحســين الجدول الزمني الأولي ووضــع الجدول الزمني الرئيســي للمشــروع Project Master Schedule (PMS).

فيما يخص تحديد مدة الأنشطة، هناك طريقتان:

- طريقة المسار الحرج Critical Path Method (CPM).
- طريقة Program Evaluation and Review Technique (PERT).

وهاتان الطريقتان تستخدمان مفاهيم متشابهة ولكن تختلفان في طريقة الحساب والتطبيق.

إن طريقة الـ CPM هي طريقة تأكيدية أو قطعية، أي بمعنى أنه يتم التعبير عن مدد الأنشطة بشكل تأكيدي وقطعي. في حين أن طريقة PERT هي طريقة احتمالية، أي بمعنى أنه يتم التعبير عن مدد الأنشطة بشكل احتمالي بوضع ثلاثة مدد لكل نشاط: المدة القصوى والمدة الدنيا والمدة المتوسطة.

في كلتا الحالتين القطعية والاحتمالية، يتم استخدام الحسابات كأساس لتقييم مدد الأنشطة الفردية والمشروع ككل. ولكن استخدامها لا ينحصر فقط في الوصول إلى تواريخ إنجاز المشروع، وإنما تُستخدم كأساس لعملية إعادة التخطيط التي تشكل سمة أساسية من سمات تخطيط ومراقبة وضبط المشاريع.

غالباً ما تكون إعادة التخطيط ضرورية لأن الجدول الزمني الأولي DSM الذي يتم وضعه من قبل مدير المشروع هو مسودة أولية يتم عرضها على الزبون كحل محتمل لخطة المشروع. قد يكون مقبولاً من قبل الزبون أو قد لا يكون. من الأسباب النمطية لعدم قبول الزبون للجدول الزمني الأولي هو أن مدة المشروع كبيرة وسينتهي المشروع متأخراً جداً والمطلوب هو توفير الوقت، أو أن حجم الموارد المطلوبة كبير جداً والمطلوب تخفيض تكلفة المشروع.

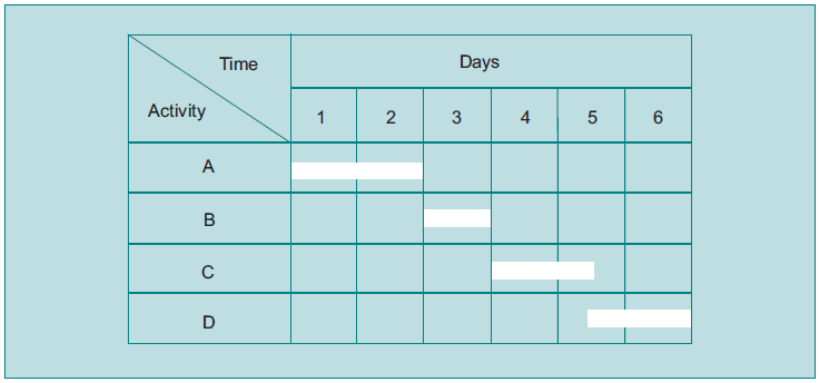
لا تقل عملية إعادة التخطيط أهمية عن عملية التخطيط الأولية. فبعد إعداد الجدول الزمني، سيكون هناك متطلبات فورية لتعديله. كما سيكون هناك طلبات متعددة لتعديله أثناء مرحلة تنفيذ المشروع. تميل عملية إعادة التخطيط لأن تكون عملية معقّدة، وهذا أحد الأسباب الرئيسية التي تدفع مدراء المشاريع لاستخدام برمجيات إدارة المشاريع بدلاً من الطرق اليدوية.

خامساً. مخطط غانت Gantt Chart

مخطط Gantt أو مخطط الأشرطة Bar Chart هو أقدم وأبسط شكل لشبكة أو خطة المشروع. وتعود التسمية إلى Henry Gantt وهو مهندس أمريكي وضع هذا المخطط في عشرينيات القرن الماضي. وعلى الرغم من محدوديته، يبقى مخطط Gantt طريقة شعبية لعرض معلومات خطة المشروع. فمن السهل إعداده وفهمه من قبل الآخرين. لهذه الأسباب، غالباً ما يُستخدم لعمليات التواصل مع أصحاب المصلحة في المشروع.

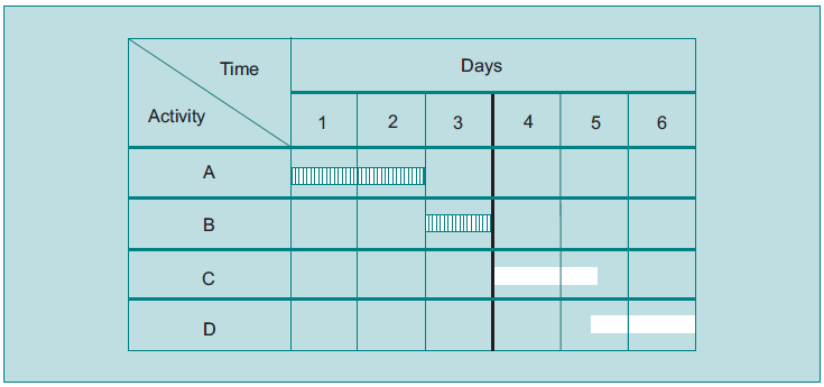
يتكون مخطط Gantt من:

- محور أفقي للزمن،
- محور عمودي تُوضع عليه مهام أو أنشطة المشروع،
- خط أو شـريط أفقي لكل مهمة أو نشـاط، مسـاقطه على محور الزمن تبين تاريخ بداية وتاريخ نهاية هذه المهمة أو النشاط.



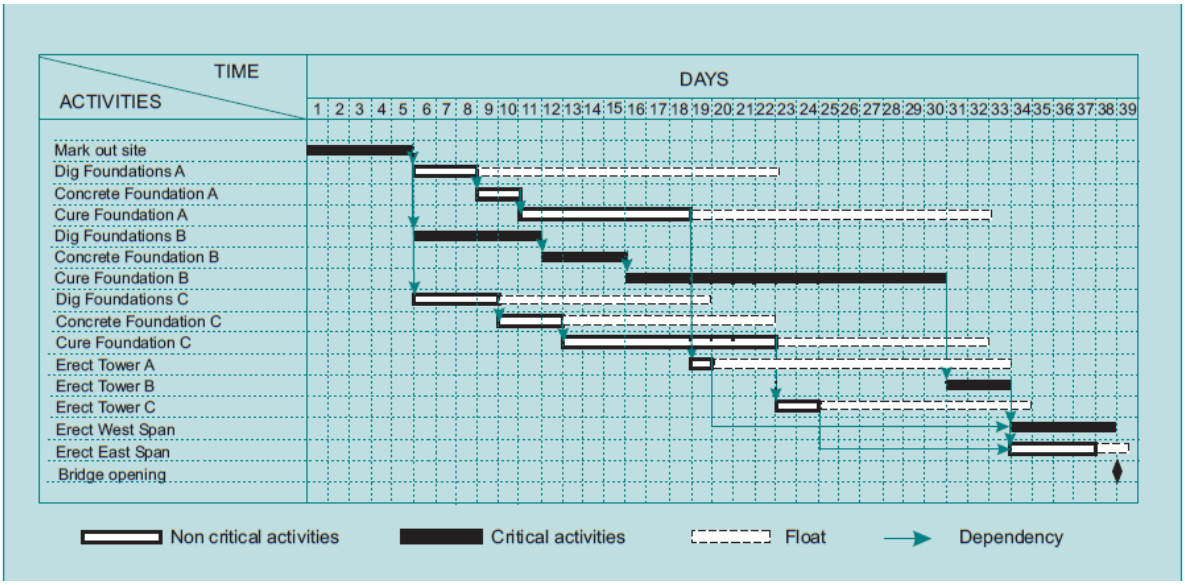
الشكل (4.2) – مخطط Gantt بسيط

في المثال الموضـح في الشـكل (4.2) الأنشـطة A وB وC وD يجب أن تبدأ وتنتهي الواحد تلو الآخر، وتكون مددها الزمنية على التوالي كما يلي: يومين للنشاط A ويوم واحد للنشاط B ويوم ونصف للنشاط C ويوم ونصف للنشاط D. تُظهر مخططات Gantt التقدم المحرز في المشروع على نحو فعّال. يبين الشكل (4.3) المثال السابق بعد ثلاثة أيام على بدء المشروع الذي لا يزال يسير وفق جدوله الزمني. حيث تشير الأشرطة المظللة إلى أن المهمة منجزة، ويمثل الخط العمودي الغامق الزمن الحالي.



الشكل (4.3) – مخطط Gantt محدّث

يمكن رســـم مخططات Gantt أكثر تعقيداً لإظهار الأنشـــطة الحرجة وفترات العوم وعلاقات التبعية بين الأنشطة، كما هو مبين في الشكل (4.4) الذي يعرض مخطط Gantt مفصل لبناء جسر.



الشكل (4.4) – مخطط Gantt مفصل لبناء جسر

نقاط العلّام Milestones هي الأحداث المهمة في المشـــروع. ويتم التعبير عنها في مخططات Gantt على شكل معين. ويمكن أن تشمل مواعيد الدفع أو مواعيد لإبرام العقد، أو تاريخ تسليم ناتج معين. في المثال في الشكل (4.4) يظهر افتتاح الجسر كنقطة علّام للمشروع.

بالنسبة للمشاريع الصغيرة التي لها عدد محدود من الأنشطة، توفر مخططات Gantt المعدّة يدوياً أداةً فعّالةً للتخطيط والمراقبة. وهي تتطلب القليل من التدريب لإعدادها على شـــكل صـــورة مرئية ســـهلة الفهم. ولكن عندما تكون المشاريع كبيرة وعلاقات التبعية بين أنشطتها معقدة، تظهر هذه المخططات محدودية للأسباب التالية:

- لا تظهر مخططات جانت الروابط وعلاقات التبعية بين الأنشطة،
- تظهر في المقام الأول العلاقات من نمط Finish-to-Start.

- لا تظهر في شكلها الورقي الاحتياجات المعقدة من الموارد.
- عملية إعادة التخطيط صعبة ويمكن تنفيذها بسهولة أكبر من خلال شبكة المشروع.

عند استخدام برمجيات إدارة المشاريع يكون تحديث وإعادة جدولة خطط المشروع أسهلاً، كما أنها توفر معلومات خطة المشروع بالشكلين: مخط Gantt وشبكة المشروع، مما يجعل عملية التواصل حول خطة المشروع فعّالاً.

سادساً. المخطط الشبكي للمشروع Project Network Diagram

المخطط الشبكي للمشروع أو شبكة المشروع هو مجرد مخطط الأسبقية بعد إضافة المدد الزمنية للأنشطة. وفائدته الكبيرة أنه يسمح لمدير المشروع بالتعبير بشكل مرئي عن منطق خطة المشروع من خلال إظهار علاقات التبعية بين الأنشطة التي لا يُظهرها مخطط Gantt. كما أن مفهوم المسار الحرج واستخدام فترات العوم التي يسمح هذا المخطط بحسابها تُعتبر تقنيات مفيدة لتحديد أولويات المشاريع.

هناك نوعان للمخطط الشبكي للمشروع:

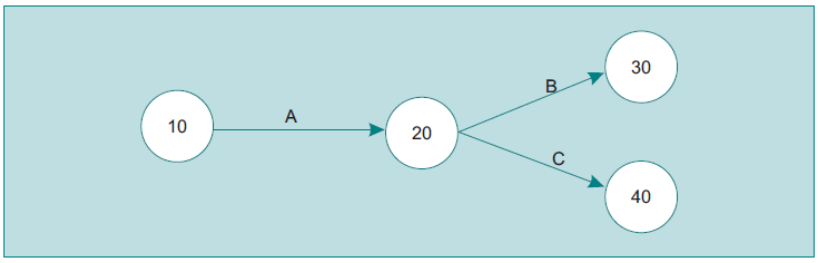
- الأنشطة على الأسهم Activity-On-Arrow (AOA)
- الأنشطة في العقد Activity-On-Node (AON)

في كلا النوعين تُرسم الأسهم من اليسار إلى اليمين وهذا الاتجاه يعبر عن السير في المشروع من بدايته وحتى نهايته، ولكن دون أن يكون هناك محور محدد للزمن.

1-6. الأنشطة على الأسهم Activity-On-Arrow (AOA)

في هذا النوع من المخططات تمثّل الأسهم الأنشطة أو المهام، في حين تمثّل العقد الأحداث أو نواتج الأنشطة. لذلك تشكل العقد نقاط بداية ونهاية الأنشطة. إذاً، الأنشطة (الأسهم) تستهلك الوقت، في حين أن الأحداث (العقد) هي نقطة في الزمن. تُسمى الأحداث بأرقام تُوضع في العقد (مثل 10، 20، 30، 40) وتُسمى الأنشطة بأحرف تُوضع فوق الأسهم (مثل A، B، C). يبين الشكل (4.5) مثالاً عن شبكة AOA،

حيث تمثّل العقدة 10 بداية المشـروع وبداية النشـاط A، وتمثّل العقدة 20 نهاية النشـاط A وبداية كل من النشـاطين B وC، أما العقد 30 و40 فتمثلان نهاية الأنشـطة B وC على التوالي. يبين المخطط علاقات التبعية بين الأنشطة. فالمنطق هو أنه لا يمكن البدء بالنشاطين B وC قبل الانتهاء من النشاط A.



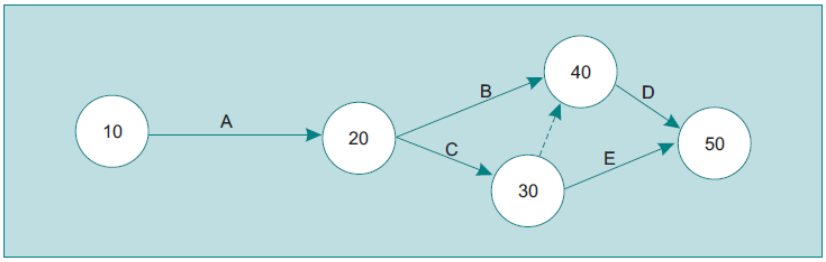
الشكل (4.5) – المخطط الشبكي – الأنشطة على الأسهم AOA

يعرض الجدول (4.1) مثالاً عن الأنشـطة الثلاثة المرسـومة في الشـكل (4.5). حيث يبدأ المشـروع بحفر خندق (النشـاط A)، وبعد الانتهاء من حفر الخندق نسـتطيع البدء بمد الأنابيب (النشـاط B) ومد الكابلات الكهربائية (النشاط C) الذين يمكن أن يُنفّذا على التوازي في نفس الوقت.

Activity	*Description*
A	Dig trench
B	Lay pipework
C	Lay electrical cabling

الجدول (4.1) – أنشطة المشروع

من أجل الحفاظ على منطق المشـروع، تسـتخدم طريقة AOA الأنشـطة الوهمية Dummy Activity، والتي تُرسـم بسـهم متقطع وموجَه، وتعبر عن التبعيات بين الأنشـطة والتي لا نسـتطيع التعبير عنها باسـتخدام الأسهم والعقد فقط. هذه الأنشطة الوهمية ليست أنشطة فعلية وبالتالي لا تستهلك أي وقت.



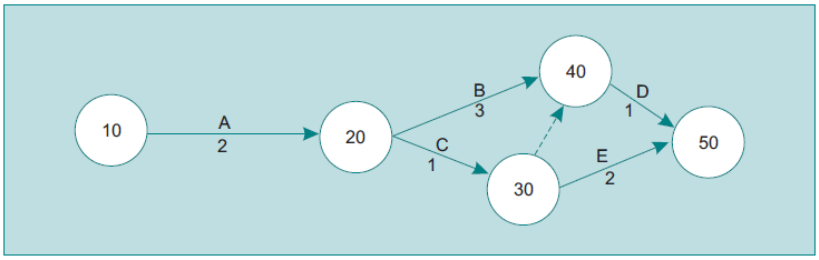
الشكل (4.6) – المخطط الشبكي – الأنشطة على الأسهم AOA مع نشاط وهمي

يمثّل الشكل (4.6) شبكة المشروع بطريقة AOA للأنشطة المبينة في الجدول (4.2). وهذه الشبكة تحتوي على نشاط وهمي، فالنشاط D لا يمكن أن يبدأ حتى ينتهي النشاطان B وC، بينما يعتمد النشاط E فقط على إنجاز النشاط C. كمثال على ذلك، يمكن أن تكون المعدات التي يحتاجها النشاط D قيد الاستخدام في النشاط C، أي أن النشاط D لا يعتمد على النشاط C ولكن يحتاج إلى المعدات المستخدمة في النشاط C. يمثل النشاط الوهمي بين العقدة 30 والعقدة 40 هذا المنطق.

Activity	*Description*	*Dependency*
A	Dig trench	-
B	Lay pipework	A
C	Lay electrical cabling	A
D	Fill in trench	B & C
E	Connect cable to equipment	C

الجدول (4.2) – أنشطة المشروع

إن الخطوة التالية هي إضافة مدد الأنشطة كما هو مبين في الشكل (4.7). وهي تقديرات الزمن لكل نشاط على حدا.



الشكل (4.7) – المخطط الشبكي – الأنشطة على الأسهم AOA مع مدد الأنشطة

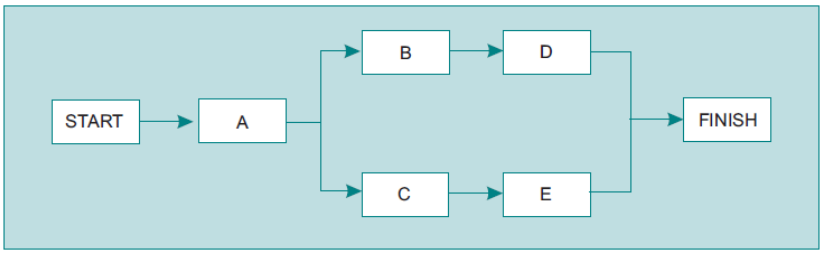
يتم إضـافة المعلومات لمخطط الشـبكة من أجل جعله أداة أكثر فائدة. هذه المعلومات هي بخصـوص المدة الزمنية المقدرة لكل نشاط، وتُوضع تحت السهم الذي يمثل النشاط. يجب أن تكون مدد مختلف الأنشطة من نفس الواحدة (يوم، أسـبوع، ...). يبين الشـكل (4.7) شـبكة المشـروع بعد إضـافة المدد الزمنية، كما يبين الجدول (4.3) معطيات المشروع بعد إضافة عمود للمدد الزمنية.

Activity	*Description*	*Dependency*	*Duration*
A	Dig trench	-	2 days
B	Lay pipework	A	3 days
C	Lay electrical cabling	A	1 day
D	Fill in trench	B & C	1 day
E	Connect cable to equipment	C	2 days

الجدول (4.3) – جدول الأنشطة النهائي

2-6. الأنشطة في العقد Activity-On-Node (AON)

في هذا النوع من المخططات تمثّل العقد الأنشطة أو المهام، في حين تمثّل الأسـهم علاقة الارتباط والتبعية بين الأنشـطة. ويُوضـع أسـم النشـاط أو رمزه ضـمن العقدة، ولا يجوز أن تحمل أكثر من عقدة واحدة نفس الرمز. كما أنه لن يكون هناك حاجة لأنشـطة وهمية كما هي الحال في مخطط AOA. يبين الشـكل (4.8) شبكة AON لنفس المثال الموضح في الشكل (4.6) والجدول (4.2).

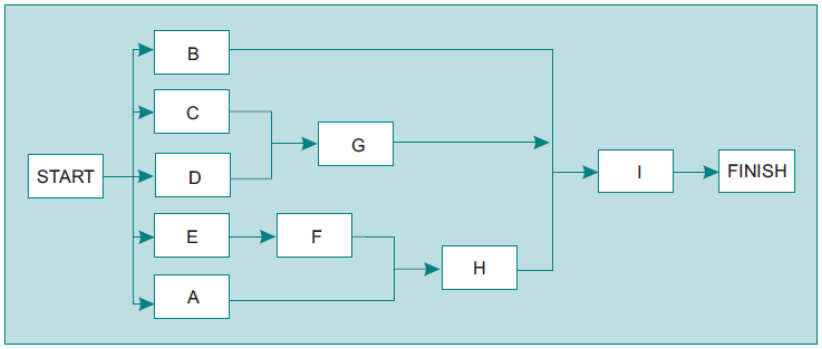


الشكل (4.8) – المخطط الشبكي – الأنشطة في العقد AON

يحتوي الجدول (4.4) على معطيات مشروع تشمل على الأنشطة ومددها وعلاقات التبيعة.

Activity	*Description*	*Dependency*
A	Buy new piping	–
B	Buy new washing machine	–
C	Buy new electrical cables	–
D	Remove existing electrical cables	–
E	Remove existing washing machine	–
F	Remove existing piping	E
G	Fit new electric cables	D & C
H	Fit new piping	A & F
I	Install new washing machine	B & G & H

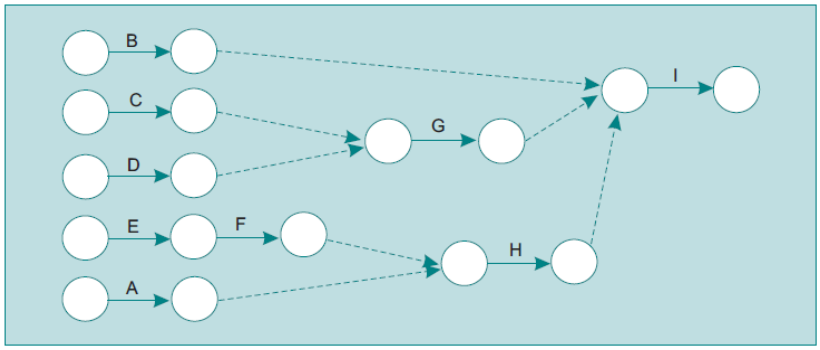
الجدول (4.4) – أنشطة المشروع



الشكل (4.9) – المخطط الشبكي – الأنشطة في العقد AON

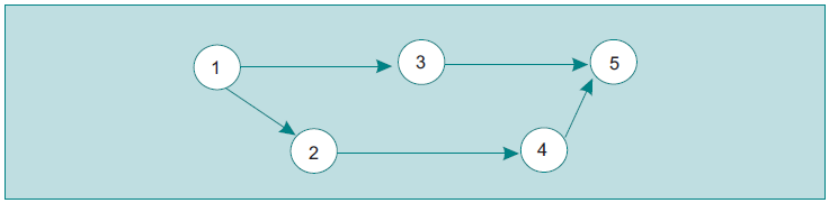
يعرض الشكل (4.9) شبكة المشروع باستخدام طريقة AON للأنشطة المفصلة في الجدول (4.4). في هذه الحالة يمكن تنفيذ عدة أنشطة بالتوازي، وهذا يعطي عدة مسارات بديلة ضمن الشبكة. ويوضح الشكل (4.10) كيفية تمثيل هذا المشروع نفسه باستخدام مخطط AOA.

تطورت مخططات AON انطلاقاً من مخططات AOA وخصوصاً مع الزيادة في استخدام الكمبيوتر في تخطيط المشاريع. ليس هناك شك في أن شبكات AON تزيد القدرة على التعامل مع المشاريع الكبيرة ذوات القيود المعقدة بين الأنشطة.



الشكل (4.10) – المخطط الشبكي – الأنشطة على الأسهم AOA الموافق

تستخدم معظم الشبكات من نمط AON إظهار بياني قياسي للشبكة وللمعلومات التي ترد في العقد كما هو مبين في الشكل (4.11).



الشكل (4.11) – المخطط الشبكي – الأنشطة في العقد AON

3-6. علاقات التبعية بين الأنشطة Dependency between Activities

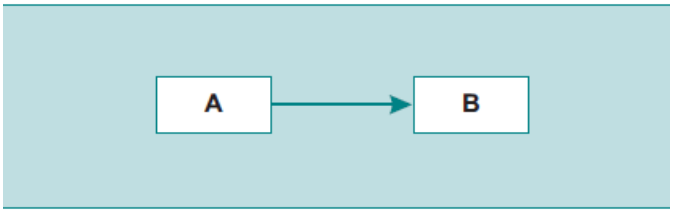
ضـــمن مخططات AON، يجب تحديد علاقة التبعية بين بداية ونهاية الأنشـــطة. هناك أربع أشـــكال لهذه العلاقة هي:

- علاقة نهاية–بداية Finish-to-Start relationship
- علاقة بداية–بداية Start-to-Start relationship
- علاقة نهاية–نهاية Finish-to-Finish relationship
- علاقة بداية–نهاية Start-to-Finish relationship

فيما يلي سـنسـتعرض هذه العلاقات الأربعة بالإضـافة إلى مفهومي التخلف Lag والقيادة Lead التي يمكن استخدامهما مع هذه العلاقات.

6-3-1. علاقة نهاية-بداية Finish-to-Start Relationship

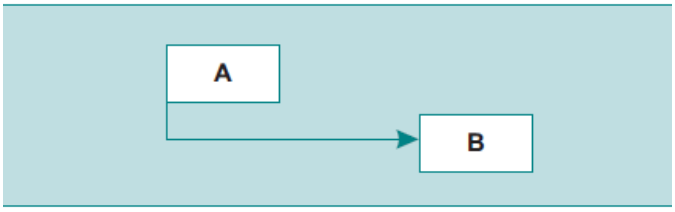
هذا النوع من العلاقات هو الأبسط والأكثر شيوعاً، حيث لا يمكن بدء النشاط B حتى الانتهاء من النشاط A. يمكن إضافة تأخير زمني بين النشاطين يُدعى Lag للإشارة إلى أنه لا يمكن البدء بالنشاط اللاحق B حتى انقضاء فترة التأخير الزمني بعد نهاية النشاط السابق A. تُكتب فترة التأخير الزمني فوق السهم الواصل بين النشاطين. على سبيل المثال، يمكن أن تكون فترة التأخير الزمني عبارة عن فترة انتظار لتجف الخرسانة بعد صبها قبل البدء بالنشاط التالي بعد الخرسانة. يُظهر الشكل (4.12) كيف يمكن تمثيل هذه العلاقة بيانياً.



الشكل (4.12) – Finish-to-Start

6-3-2. علاقة بداية-بداية Start-to-Start Relationship

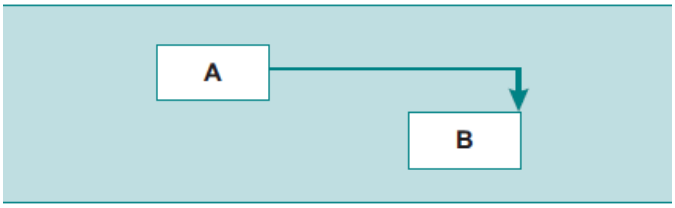
في هذا النوع من العلاقات يُمكن أن يبدأ النشاط B حالما يبدأ النشاط A. كمثال على ذلك عندما يكون لدينا شخصان يعملان معا للصق وتعليق ورق الجدران. فالشخص الذي يعلّق ورق الجدران يستطيع مباشرة عمله حالما يبدأ الشخص الذي يضع اللاصق على الحائط عمله. كما يمكن أن يكون هناك فارق أو تأخير زمني Lag في هذا النوع من العلاقات. على سبيل المثال لا يمكن للشخص الذي يعلّق ورق الجدران البدء بعمله حتى ينشف اللاصق الذي وضعه الشخص الأول بما فيه الكفاية. يُظهر الشكل (4.13) كيف يمكن تمثيل هذه العلاقة بيانياً.



الشكل (4.13) – Start-to-Start

6-3-3. علاقة نهاية-نهاية Finish-to-Finish Relationship

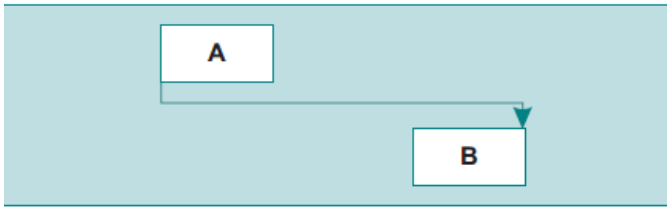
في هذا النوع من العلاقات لا يمكن أن ينتهي النشاط B إلا بعد أن ينتهي النشاط A. على سبيل المثال، يمكن أن يكون النشاط A إنتاج مكون ما والنشاط B هو التوزيع لمشترٍ معين. يمكن أن يتم شحن المكونات على مراحل، ولكن لا يمكن استكمال التوزيع حتى يكون قد تم إنتاج جميع المكونات. ويمكن أن يتضمن هذا الترتيب فارقاً زمنياً معيناً على شكل Lag. يُظهر الشكل (4.14) كيف يمكن تمثيل هذه العلاقة بيانياً.



الشكل (4.14) – Finish-to-Finish

6-3-4. علاقة بداية-نهاية Start-to-Finish Relationship

في هذا النوع من العلاقات لا يمكن أن ينتهي النشاط B إلا بعد أن يبدأ النشاط A. مثال على هذا النوع من الترتيب هو تسليم أو قبول إجراء معين كونه يعتمد على بداية النشاط السابق. مرة أخرى، يمكن أن يحتوي هذا النوع من العلاقات على فترة تأخير زمني Lag. يُظهر الشكل (4.15) كيف يمكن تمثيل هذه العلاقة بيانياً.



الشكل (4.15) – Start-to-Finish

6-3-5. مفهوم التخلف Lag

هو مدة التأخير الزمني بين نشـاطين، أي إذا كان التخلف بين النشـاطين A وB يسـاوي 5 أيام وتربطهما علاقة من نوع Finish-to-Start فهذا يعني أن النشـاط B لا يمكن أن يبدأ إلا بعد انقضـاء 5 أيام بعد نهاية النشاط A. فعلى سبيل المثال يمكن أن يكون التخلف عبارة عن مدة التنشيف بعد نشاط صب الخرسانة.

6-3-6. مفهوم القيادة Lead

يمكن أيضـا التعبير عن التخلف بعدد سـلبي، وهذه الحالة تشـير إلى وجود تداخل في الأنشـطة. في نفس المثال، إذا كان مقدار التخلف 5- أيام فبهذه الحالة يمكن أن يبدأ النشـاط B قبل انتهاء النشـاط A بخمسـة أيام. ندعو التخلف السلبي أو التداخل بالقيادة (Lead).

6-4. رسم المخطط الشبكي Project Network Drawing

لإنشاء المخطط الشبكي يمكن اتباع الخطوات التالية:

- نحدد بالنسبة لكل نشاط من أنشطة المشروع ما هي العلاقات المنطقية التي تربطه مع الأنشطة الأخرى. تكون بعض هذه العلاقات بطبيعتها إلزامية، وهي غالبا ما تنطوي على القيود المادية مثلاً أنه لا نسـتطيع إنشاء سطح منزل قبل الانتهاء من وضع الأساسات أولاً. وهناك علاقات التبعية التي تكون تقديرية، وتُعرّف من قبل فريق المشروع. تجدر الإشارة إلى أنه من الممكن أن يعتمد نشاط معين على أكثر من نشاط سابق. ففي المثال المبين في الشكل (4.9)، يعتمد نشاط "وضع أنبوب" على اثنين من المهام: "توصيل الأنابيب" و "حفر الخنادق".
- نرتب الأنشـطة في تسـلسـل منطقي أو في مسـارات. نضـع الأنشـطة التي لا تكون معتمدة على بعضـها البعض لا فيزيائياً ولا منطقياً في مسارات منفصلة. وكل نشاط ضمن مسار معين يجب أن يرتبط بالنشاط الذي يسبقه مباشرة. أو بعبارة أخرى، لا يمكن لنشاط أن يبدأ حتى تنتهي جميع الأنشطة السابقة له مباشرة.
- نستعرض كل طريق للتأكد من صحته المنطقية. فالأنشطة الموجودة ضمن مسار معين تعتمد على بعضها البعض. وتتصـل جميع المسـارات معاً في نهاية المشـروع. ولا يجب على أي نشـاط أن يؤدي إلى طريق مسدود. إذا اكتشفنا أننا قد أغفلنا نشاطاً معيناً فينبغي إضافته إلى الشبكة وإلى الـ WBS.

5-6. منهجية رسم المخطط الشبكي Project Network Drawing Methodology

لتسهيل رسم المخطط الشبكي يمكن تصميم جدول لتحديد مستويات الشبكة وما هي الأنشطة الموجودة في كل مستوى. يجب القيام بالخطوات التالية لتحديد الأنشطة الموجودة في كل مستوى:

- نحدد الأنشطة التي لا يوجد لها أنشطة سابقة نضعها في المستوى الأول.
- نقوم بشطب هذه الأنشطة من عمود "السابق".
- نرحل محتوى العمود السابق إلى العمود الذي بجانبه إلى اليمين.
- نكرر هذه الخطوات السابقة حتى نكون قد حددنا مستويات جميع الأنشطة.

وكمثال على ذلك، لنفترض أننا نريد أن ننشئ مركز أعمال جديد. يبين الجدول (4.5) معلومات عن أنشطة هذا المشروع:

Activity	Description	Preceding Activity
A	Application approval	None
B	Construction plans	A
C	Traffic study	A
D	Service availability check	A
E	Staff report	B, C
F	Commission approval	B, C, D
G	Wait for construction	F
H	Occupancy	E, G

الجدول (4.5) – معلومات المشروع

يبين الشـــكل (4.16) بنية الجدول حيث يحتوي العمود الأول على أنشـــطة المشـــروع والعمود الثاني على الأنشطة السابقة، أما الأعمدة التالية فتشير إلى مستويات الشبكة.

Activity name	Predec-essor	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
A	**-**					
B	**A**					
C	**A**					
D	**A**					
E	**B, C**					
F	**B, C, D**					
G	**F**					
H	**E, G**					
Levels						

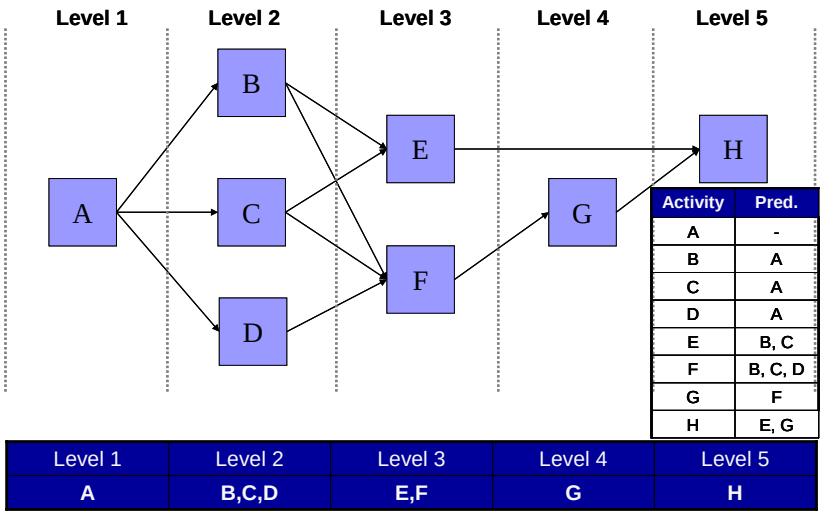
الشكل (4.16) – بنية جدول المستويات

إذا اتبعنا الإجرائية السابقة سنحصل على الجدول (4.17):

Activity name	Predec-essor	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
A	**-**					
B	**A**	**-**				
C	**A**	**-**				
D	**A**	**-**				
E	**B, C**	**B, C**	**-**			
F	**B, C, D**	**B, C, D**	**-**			
G	**F**	**F**	**F**	**-**		
H	**E, G**	**E, G**	**E, G**	**G**	**-**	
Levels		**A**	**B,C,D**	**E,F**	**G**	**H**

الشكل (4.17) – جدول المستويات

يساعدنا هذا الجدول على رسم المخطط الشبكي على عدة مستويات وتكون النتيجة كما هو مبين في الشكل (4.18) آخذين بعين الاعتبار أن الأســـهم تكون موجهة فقط من اليســـار إلى اليمين مع إمكانية أن يجتاز السهم أكثر من مستوى.



الشكل (4.18) – شبكة المشروع موزعة على المستويات

سابعاً. طريقة المسار الحرج Critical Path Method (CPM)

المسار الحرج هو أطول مسار ضمن المخطط الشبكي للمشروع. وتحدد مدة المسار الحرج المدة المتوقعة لإنجاز المشـــروع في ظل الظروف العادية. وتُعتبر هذه الطريقة هي الأكثر شـــعبية لإنتاج الجدول الزمني الأولي (DMS) للمشروع وذلك انطلاقاً من مخطط الأسبقيات أو المخطط الشبكي للمشروع.

تم تطوير طريقة المسار الحرج عام 1960 من قبل شركة DuPont من أجل السماح لبرمجة أعمال الصيانة خلال إغلاق المصـــانع الكيميائية. إن طريقة CPM هي نهج حتمي أو تأكيدي لتخطيط المشـــروع، حيث تُستخدم تقديرات للمدد الزمنية للأنشطة بدقة معقولة. وهي موجهة بالأنشطة، حيث تُحدد تاريخ بداية ونهاية كل نشاط على حدا مما يسمح بحساب مدة المشروع وفترات عوم الأنشطة.

تتألف طريقة CPM من الخطوات التالية:

1. تقدير مدة كل نشاط،
2. تحديد تاريخ بداية وتاريخ نهاية كل نشاط،
3. تحديد الأنشطة التي لا تمتلك أية فترة عوم (المسار الحرج)،
4. إعادة التخطيط كلما دعت الضرورة،

5. ترشيد الموارد،
6. وضع الجدول الزمني الأولي للمشروع (DMS)،
7. مراجعة الجدول الزمني الأولي لتشكيل الجدول الزمني الرئيسي (PMS) للمشروع.

سيتم وصف كل واحدة من هذه الخطوات في الفقرات التالية.

1-7. تقدير مدة الأنشطة Activity Duration Estimation

يتم حساب الوقت اللازم لإتمام كل نشاط ويُضاف إلى مخطط الأسبقيات. وعادة ما يتم ذلك بناء على الخبرة، على الرغم من أن بعض المنظمات تستخدم معايير وطنية أو معاييرها الخاصة.

تعرّف حزم العمل (Work Packages)، أي العناصر الموجودة في أدنى مستوى من الـ WBS، الأنشطة المحددة الواجب تنفيذها لإنجاز المشروع. لتقدير كل نشاط يجب أن نتبع الخطوات الثلاثة التالية:

1. بالاعتماد على الـ WBS، يملئ أعضاء الفريق نموذجاً للتقدير لكل حزمة عمل والتي تقابل نشاطاً واحداً، ثم تتم كتابة بيان العمل Statement of Work الذي يوجز العمل الذي يتعين إنجازه في هذا النشاط. وينبغي على كل بيان عمل أن يشمل ما يلي:
   - المواصفات التقنية للمنتجات النهائية مثل الأداء والجودة والموثوقية والقدرة على التشغيل والقدرة على الصيانة.
   - الامتثال للمعايير (الحكومية والمؤسساتية والدولية والتنظيمية).
   - فرضيات المشروع والقيود والاستثناءات (وصف ما هو غير مدرج في حزمة العمل).
2. يجب أن يتم توثيق كيف تمت عملية التقدير بما في ذلك الفرضيات والعوامل التي قد تؤثر على صحة التقدير. فعلى سبيل المثال، هل ستأخذ توقعات التكاليف الزيادات السنوية لأسعار الموردين؟
3. مراجعة التقديرات لاستبعاد التناقضات.

بالنسبة لبعض الأنشطة، قد لا يكون هناك سجل أو معلومات منشورة لاستخدامها في حساب المدة. في هذه الحالات، قد يكون من الممكن حساب تقدير حتمي لمدة النشاط باستخدام إحدى التقنيات التالية:

- التقدير بالتماثل Analogous Approach

- تقنية التقسيم Modular Technique
- تقنية المقارنة Benchmark Technique
- تقنية النمذجة Modelling Technique
- تقنية قاعدة بيانات التقدير Computerized Database Estimating Technique
- تقنية المعاملات Parametric Technique
- التقدير من الأسفل إلى الأعلى Bottom-Up Estimate
- التقدير بالمحاكاة Simulation
- دقة التقديرات

والتي سيتم تفصيلها في الفقرات التالية:

7-1-1. التقدير بالتماثل Analogous Approach

في التقدير بالتماثل نستخدم التكاليف والمدد الفعلية لمشاريع سابقة مماثلة، باعتبار ذلك أساساً للوضع تقديرات المشروع الحالي. لذلك نستخدم المعلومات التاريخية الموجودة في المنظمة وكذلك معايير الصناعة.

تُدعى هذه الطريقة أيضاً التقدير من القمة إلى القاعدة Top-down، لأنه يعتمد على معلومات من الأنشطة الموجودة في أعلى الـــ WBS. نستخدم هذه الطريقة في التقدير في المشاريع التي لا يتوفر لدينا عنها سوى كمية محدودة من المعلومات التفصيلية. فعلى سبيل المثال، في مشروع لوضع نظام محاسبي مؤتمت جديد يمكن وضع تقديراته بالتماثل مع مشروع مماثل تم في شركة أخرى سابقاً. عموماً هذه الطريقة في التقدير أقل كلفة من الطرق الأخرى وأسرع ولكنها أيضا أقل دقة.

7-1-2. تقنية التقسيم Modular Technique

يتم استخدام هذه التقنية عندما لا يكون بالإمكان تقدير المدة الزمنية للأعمال الكبيرة بدقة، حيث يتم تقسيم هذه الأعمال إلى وحدات صغيرة من السهل تقدير مددها الزمنية. وتُعتبر طريقة الـــ WBS الأشهر في هذا المجال.

7-1-3. تقنية المقارنة Benchmark Technique

يتم تقدير المدة الزمنية للنشاط على أساس المعلومات المسجلة لأعمال مماثلة من المرات السابقة. وكثيراً ما تُستخدم هذه الطريقة في الأعمال المتكررة أو في الأعمال التي تحتوي على عمليات أو بنود مماثلة.

7-1-4. تقنية النمذجة Modelling Technique

في هذه التقنية يتم استخدام البيانات من الأنشطة السابقة المعروفة، وذلك لتوليد قيمة تقريبية لنشاط غير معروف يقع بين عدة أنشطة معروفة. كمثال على ذلك هو الوقت اللازم لاستبدال الكابلات بين أبراج نقل الطاقة الكهربائية. فمن خلال الأعمال السابقة نعرف الوقت القياسي لهذا النشاط، ثم يتم وضع نموذج بسيط تكون مدخلاته عبارة عن مجموعة من المتغيرات التي تؤثر على زمن استبدال الكابلات مثل الطقس وظروف الوصول إلى الأرض وتوفر محطة والموقع الجغرافي. كما يمكن منح هذه المتغيرات أوزاناً مختلفة بحسب الأهمية النسبية لكل واحد منها. وبالنتيجة يكون تقدير مدة النشاط مساوياً للوسطي المثقّل لمتغيرات هذا النموذج.

7-1-5. تقنية قاعدة بيانات التقدير Computerized Database Estimating Technique

تُستخدم البرمجيات الخاصة بشكل متزايد لتحسين تقديرات المدد الزمنية. فقاعدة بيانات التقدير هي مجموعة من البرامج المتخصصة لوضع تقديرات المدة الزمنية لأي نشاط باستخدام قواعد بيانات قياسية. يتم تخزين تقديرات المدد في قاعدة بيانات، ويتم استخدامها كما هي أو تعديلها بحسب الحاجة بالنسبة للنشاط الذي نسعى لتقدير مدته الزمنية.

7-1-6. تقنية المعاملات Parametric Technique

تُطبق تقنية المعاملات على الأنشطة التي لا يمكن تقسيمها إلى أبعد من ذلك، وحيث لا توجد مقاييس متاحة لأعمال مماثلة، وعندما لا يكون لمدير المشروع خبرة عن أعمال مماثلة يمكن استخدامها في وضع تقدير واقعي. تقوم هذه التقنية على تعريف متغيرين اثنين: المتغير التابع والمتغير المستقل، بحيث يكون

هناك علاقة وظيفية بين هذين المتغيرين يمكن رسمها رياضياً. مثال على ذلك حفر نفق لنظام الصرف الصحي، حيث هناك علاقة وظيفية بين الوقت اللازم لحفر النفق وطول النفق نفسه. فكلما زاد طول النفق سيزداد الوقت اللازم لحفر النفق (إذا اعتبرنا أن جميع العوامل الأخرى متساوية). وفي هذه الحالة يكون طول النفق هو المتغير المستقل والزمن اللازم لحفر النفق هو المتغير التابع. وقد تكون العلاقة خطية أو على شكل منحني.

وهناك أمثلة معقدة عن استخدام هذه الطريقة بالتقدير وخصوصاً في مشاريع تطوير البرمجيات مثل استخدام عدد سطور نص البرنامج أو عدد نقاط الوظائف التي تلبيها البرمجية. تتفاوت تكلفة ودقة التقديرات من نموذج لآخر.

7-1-7. التقدير من الأسفل إلى الأعلى Bottom-Up Estimate

في هذه الطريقة نضع تقديرات التكاليف والمدد لحزم العمل الموجودة في أسفل الـ WBS بشكل فردي، ثم نجمع التقديرات الموجودة في كل مستوى وننتقل إلى المستوى الأعلى، وهكذا حتى نصل إلى قمة الـ WBS وبالتالي نحصل على تقديرات إجمالي المشروع. تعطي هذه الطريقة تقديرات أدق من الطرق السابقة ولكن بكلفة أكبر وبوقت أطول.

7-1-8. التقدير بالمحاكاة Simulation

في هذه الطريقة يقوم الكمبيوتر بحساب عدة تكاليف وعدة مدد على شكل سيناريوهات بفرضيات مختلفة. إن الشكل الأكثر شيوعاً للمحاكاة هو تحليل مونتي كارلو، والذي نعرّف فيه مجموعة من النتائج المحتملة لكل نشاط ثم نستخدمها لحساب مجموعة من النتائج المحتملة لإجمالي تكلفة ومدة المشروع.

تعطي طريقة التقدير بالمحاكاة نتائج أكثر دقة أكثر دقة من غيرها من أنواع طرق التقدير، وعادة ما تُستخدم في المشاريع الكبيرة أو المعقدة.

7-1-9. دقة التقديرات Accuracy of the Estimates

في التخطيط المبكر وعند طرح المشـــروع، من المفترض أن نقدم تقديرات أولية، تُدعى في بعض الأحيان *Order-of-Magnitude Estimate*. تتراوح دقة هذا المســـتوى من التقدير عادة بين 25%- و 75%+. فإذا كان المدة الفعلية 10 أشهر فيكون مجال التقدير المقبول في هذه المرحلة بين 7.5 و17.5 شهراً.

في وقت لاحق، وأثناء مرحلة تعريف المشروع ومع توفر المزيد من المعلومات وعند الموافقة على المشروع، يجب أن نضع الموازنة التي عادة ما تتطلب دقة في التقديرات تتراوح بين 10%- و25%+.

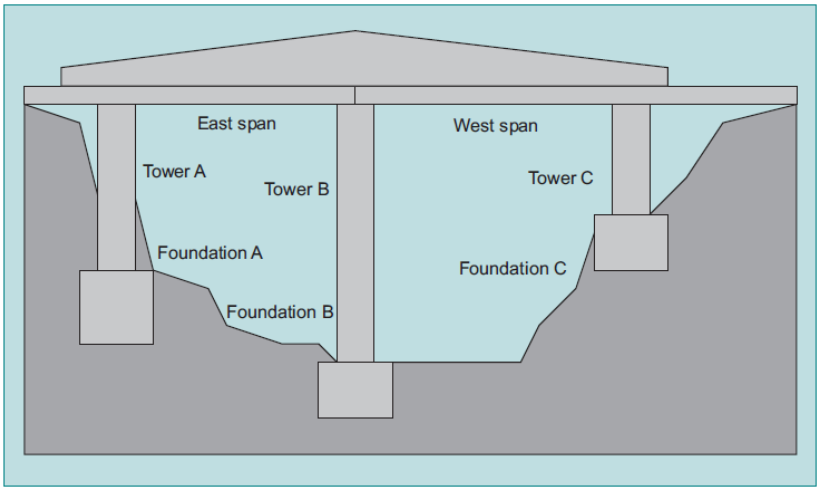
أثناء تخطيط المشروع، وعندما نحدد بدقة الأنشطة التي تشكل المشروع ومواصفاتها، سنحتاج إلى وضع التقديرات النهائية التي يمكن اســتخدامها لاســتدراج العروض والمقترحات. نســتخدم في وضـــع التقديرات النهائية طريقة التقدير من الأسفل إلى الأعلى، وعادة ما تتراوح دقة هذه التقديرات بين 5%- و10%+

7-2. تحديد تاريخ بداية وتاريخ نهاية كل نشاط Determine the Start and Finish Dates of Each Activity

لتحديد تاريخ بداية وتاريخ نهاية كل نشاط سيتم إجراء الحسابات على شبكة المشروع بثلاثة خطوات:

- طريق الذهاب نحو الأمام Forward Pass حيث سيتم حساب الأزمنة المبكرة Earliest dates.
- طريق العودة من الخلف Backward Pass حيث سيتم حساب الأزمنة المتأخرة Latest dates.
- حساب فترات العوم والمسار الحرج.

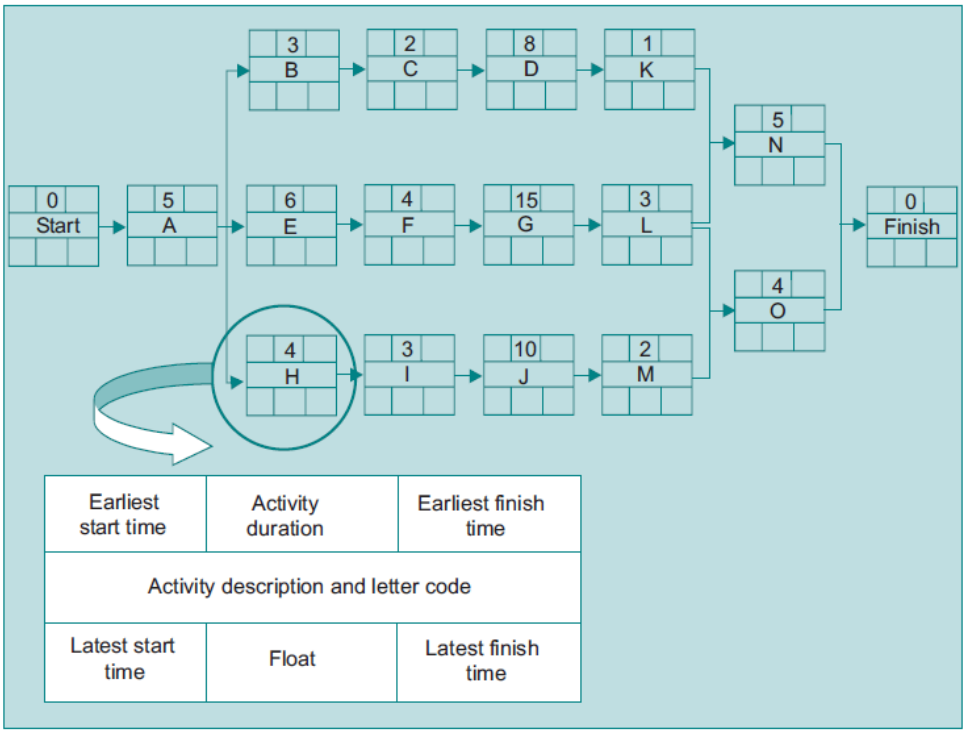
سـيتم توضـيح طرقة المسـار الحرج من خلال مثال لمشـروع بناء جسـر جديد عبر وادي. يُظهر الشـكل (4.19) رسـماً تخطيطياً لهذا الجسـر كما ويبين الجدول (4.6) بعض المعلومات الأسـاسـية لأنشـطة هذا المشـروع (وهي ليسـت واقعية وإنما لأغراض توضـيحية فقط). ويبين الشـكل (4.20) مخطط الأسـبقيات أو شبكة المشروع باستخدام طريقة الأنشطة في العقد AON.



الشكل (4.19) – مشروع بناء جسر جديد عبر وادي

Activity	*Description*	*Duration (days)*
A	Mark out site	5
B	Dig foundation A	3
C	Concrete foundation A	2
D	Cure foundation A	8
E	Dig foundation B	6
F	Concrete foundation B	4
G	Cure foundation B	15
H	Dig foundation C	4
I	Concrete foundation C	3
J	Cure foundation C	10
K	Erect tower A	1
L	Erect tower B	3
M	Erect tower C	2
N	Erect west span	5
O	Erect east span	4

الجدول (4.6) – أنشطة مشروع بناء جسر جديد عبر وادي



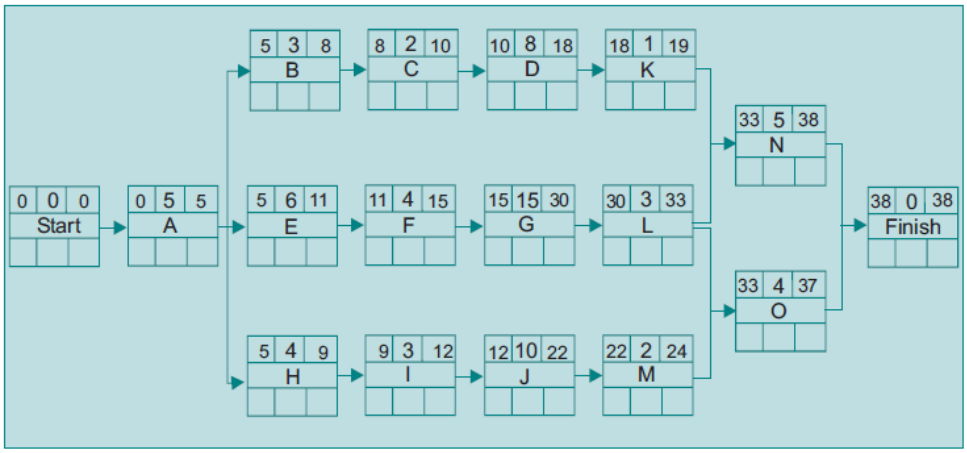
الشكل (4.20) – شبكة مشروع الجسر باستخدام طريقة الأنشطة في العقد AON

7-2-1. طريق الذهاب نحو الأمام Forward Pass

الهدف من هذه الخطوة هو حساب الأزمنة المبكرة للأنشطة: زمن البداية المبكرة Early Start (ES)، وزمن النهاية المبكرة Early Finish (EF) الموجودين في السطر الأعلى من مربع كل نشاط، والقواعد الأساسية لحساب هذه الأزمنة هي:

1. البداية المبكرة ES للنشاط الأول في المشروع = صفر.
2. النهاية المبكرة EF لأي نشاط = البداية المبكرة لهذا النشاط + مدة هذا النشاط.
3. البداية المبكرة ES للنشاط التالي = النهاية المبكرة للنشاط الذي يسبقه مباشرة بمفرده.
4. في حال كان هناك عدة أنشطة تسبق النشاط الحالي مباشرة، البداية المبكرة لهذا النشاط = أعلى قيمة للنهايات المبكرة للأنشطة التي تسبقه مباشرة.
5. النهاية المبكرة لآخر نشاط في المشروع = المدة المتوقعة لنهاية المشروع.

ويبين الشكل (4.21) نتائج حسابات طريق الذهاب نحو الأمام لمشروع الجسر، ويظهر أن مدة المشروع هي 38 يوماً.



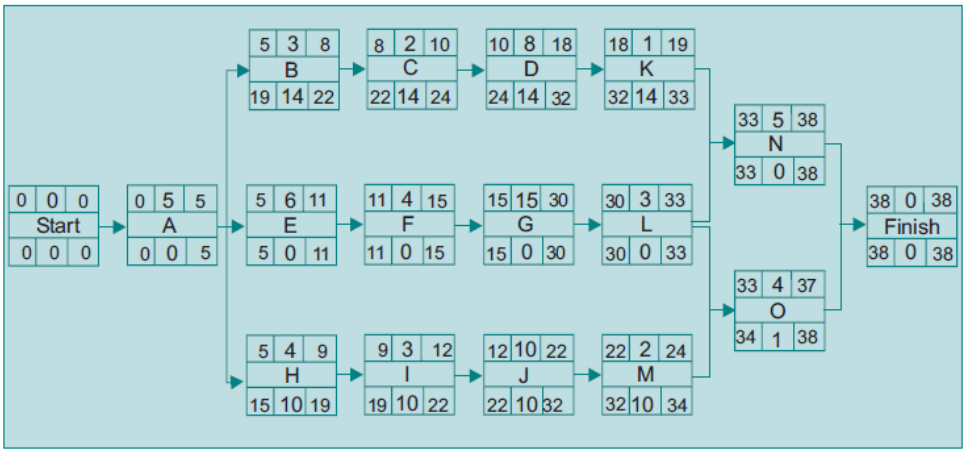
الشكل (4.21) – حسابات طريق الذهاب نحو الأمام لمشروع الجسر

7-2-2. طريق العودة من الخلف Backward Pass

الهدف من هذه الخطوة هو حساب الأزمنة المتأخرة للأنشطة: زمن البداية المتأخرة Late Start (LS)، وزمن النهاية المتأخرة Late Finish (LF) الموجودين في السطر الأسفل من مربع كل نشاط، والقواعد الأساسية لحساب هذه الأزمنة هي:

1. النهاية المتأخرة LF لآخر نشاط = النهاية المبكرة EF لآخر نشاط.
2. البداية المتأخرة LS لنشاط = النهاية المتأخرة LF لهذا النشاط – مدته.
3. النهاية المتأخرة LF لنشاط = البداية المتأخرة LS للنشاط الذي يليه مباشرة بمفرده.
4. في حال كان هناك عدة أنشطة تلي النشاط الحالي مباشرة، النهاية المتأخرة LF لهذا النشاط = أصغر قيمة للبدايات المتأخرة للأنشطة التي تليه مباشرة.

يبين الشكل (4.22) نتائج حسابات طريق العودة من الخلف لمشروع الجسر.



الشكل (4.22) – حسابات طريق العودة من الخلف لمشروع الجسر

7–2–3. حساب فترات العوم والمسار الحرج Slack and Critical Path Calculation

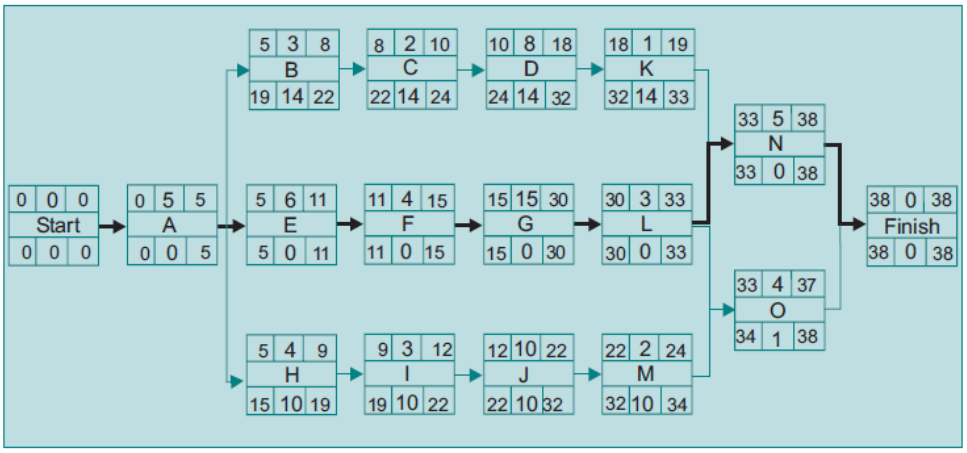
فترة العوم Float or Slack هي وقت الفراغ أو المرونة المتاح للنشـــاط في جميع مراحل المشـــروع. ويتم حســابها بالفرق بين زمن البداية المتأخرة LS وزمن البداية المبكرة ES للنشــاط، أو بالفرق بين زمن النهاية المتأخرة LF وزمن النهاية المبكرة EF للنشاط.

النشاط الحرج Critical Activity هو النشاط الذي تكون فترة العوم الخاصة به تساوي صفراً.

المسـار الحرج Critical Path هو الخط الذي يصـل بين الأنشـطة الحرجة ضـمن شـبكة المشـروع. ويبين الشكل (4.23) نتيجة حسابات طريق العودة من الخلف وحسابات فترات العوم والمسار الحرج (A – E – F – G – L – N) لشبكة مشروع الجسر.

إن معرفة الأنشـطة الحرجة أمر مهم بالنسـبة لفريق المشـروع. لأن أي تأخير في إنجاز أحد هذه الأنشـطة سـوف يتسـبب في تأخير للمشـروع ككل، لأنه لا يوجد أي وقت فراغ متاح داخلها. والمسـار الحرج يعطي فريق المشـروع المعلومات اللازمة لتحديد أولويات الأنشـطة وتخصـيص الموارد لضـمان إنجاز الأنشـطة الحرجة في المواعيد المحدد. فإذا احتاج تنفيذ النشـاط الحرج وقتاً أطول مما كان متوقعاً، فإن ذلك سـيضـع ضـغطاً شـديداً على الجدول الزمني للمشـروع ككل، مما يتوجب توفير بعض الوقت من الأنشـطة الحرجة

الأخرى لحفظ الجدول الزمني دون تعديل. والسـبب الرئيسـي لتأخر المشـاريع عادة عن التأخر في إنجاز بعض أنشطة المسار الحرج.



الشكل (4.23) – حسابات فترات العوم والمسار الحرج لمشروع الجسر

يمكن أن يتغير المسـار الحرج أثناء حياة المشـروع، وذلك عند اسـتخدام فترات العوم لبعض الأنشـطة غير الحرجة التي قد تصبح حرجة. بالتالي فمن الضروري أن يراقب مدير المشروع هذه التغييرات باستمرار وأن يولي اهتماماً خاصاً بالأنشطة التي لها فترات عوم صغيرة.

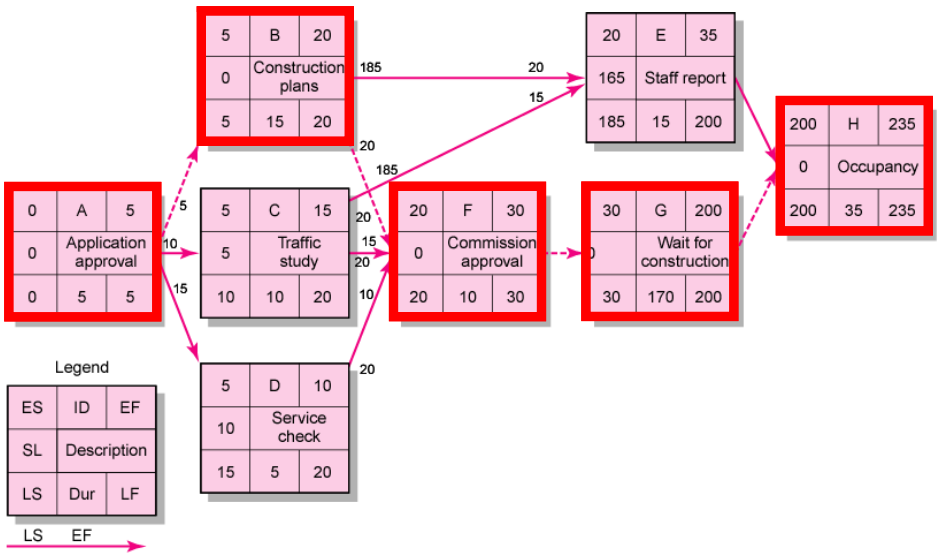
4-2-7. مثال تطبيقي Example

سـيتم تطبيق طريقة المسـار الحرج على مشـروع لإنشـاء مركز الأعمال الجديد. يحوي الجدول (4.7) على قائمة بالأنشطة ومددها التقديرية وكذلك الأنشطة السابقة.

Activity	Description	Preceding Activity	Activity Time
A	Application approval	None	5
B	Construction plans	A	15
C	Traffic study	A	10
D	Service availability check	A	5
E	Staff report	B, C	15
F	Commission approval	B, C, D	10
G	Wait for construction	F	170
H	Occupancy	E, G	35

الجدول (4.7) – معلومات مشروع لإنشاء مركز الأعمال الجديد

إن تطبيق طريقة المسار الحرج سيؤدي إلى الحصول على شبكة المشروع الموضحة بالشكل (4.24) حيث مدة المشروع 235 يوماً والمسار الحرج هو (A – B – F – G – H).



الشكل (4.24) – شبكة مشروع لإنشاء مركز الأعمال الجديد

ثامناً. إعادة تخطيط المشروع Project Replanning

بعد أن يتم إنشـــاء DMS وPMS تبدأ التغييرات بالظهور على الفور. فقد يُدخل فريق التصـــميم متطلبات تصـميمية جديدة، أو قد يُعدّل الزبون بعض تفضـيلاته، أو قد يُجري المقاول تغييرات في برنامجه، ... إلخ. إذاً، التغيير هو جزء مهم من أي مشـــروع، ويجب على نظام التخطيط والمراقبة أن يكون مرناً بما يكفي للسماح لأخذ التغييرات بعين الاعتبار.

تتمحور إدارة المشروع حول تحسين الوقت والتكلفة وجودة الأداء في المشروع. وترتبط هذه المتحولات الثلاثة ارتباطاً وثيقاً. في معظم الحالات، من غير الممكن اعتبار أي واحد منهم بمعزل عن المتحولين الآخرين. فإذا تم تخفيض الوقت اللازم لإتمام المشروع، فعلى الأغلب ستزداد التكلفة الإجمالية المطلوبة لإنجاز ذلك. وإذا زادت الجودة أو الأداء، سيتطلب ذلك عادةً زيادة في التكلفة وربما في الوقت أيضاً. تحدث تغييرات في

متطلبات هذه المتحولات في كثير من الأحيان، وعلى مدير المشـــروع أن يكون قادراً على تعديل خطة المشروع Replanning وفقا لذلك وتوفير التقديرات المعدّلة للمتغيرات المرتبطة.

في الممارسة العملية، تتعلق المتطلبات الأكثر شيوعاً لإجراء حسابات إعادة تخطيط في المشروع بمتحولي الزمن والتكلفة. وغالبا ما يطلب زبائن المشاريع تسريع العمل ومعرفة كم سيكلف ذلك. تُعرف عملية تحليل وتنفيذ هذا التغيير في زمن المشروع، وتأثير ما يصاحبه على التكلفة بتحليل ضغط الجدول الزمني.

8-1. ضغط الجدول الزمني Schedule Compression

إذا كان الجدول الزمني الذي وضعناه لا يسمح بإنهاء المشروع بالمدة المطلوبة فسنضطر لاتخاذ بعض الإجراءات لإنقاص مدة المشروع. ندعو هذه الإجراءات *ضغط الجدول الزمني*.

لضغط الجدول الزمني يجب تحليل جميع الخيارات المتاحة واختيار تلك التي تؤدي إلى أكبر ضغط للمدة بأقل كلفة ممكنة. يجب التركيز على الأنشطة الموجودة على المسار الحرج. ويجب ألا ننسى أن تقصير مدة الأنشطة غير الحرجة لن يؤدي إلى تقصير مدة المشروع.

في تحليل ضغط الجدول الزمني يقدم مدير المشروع المشورة بخصوص تعديل الخطة على أساس العلاقات بين الزمن والتكلفة. هذا بالطبع يفترض أن الأداء أو الجودة هي معايير ثابتة، كما هو الحال في معظم المشاريع حيث تكون نتائج المشروع محددة سلفاً.

8-1-1. مثال Example

في مشروع لإنشاء موقع وب لشركة، وبعد أن تم وضع الجدول الزمني الأولي الذي يحتوي على خمسة أنشطة حرجة، سنقوم بضغط هذا الجدول لتخفيض مدة المشروع. يبين الجدول (4.8) معطيات ضغط الجدول الزمني لهذا المشروع.

نستخدم الصيغة التالية لحساب تكلفة تخفيض المدة الزمنية في الأسبوع لكل من أنشطة المسار الحرج:

$$\frac{\text{تكلفة التحطيم – التكلفة العادية}}{\text{الزمن الأصلي – زمن التحطيم}}$$

تسمح هذه الصيغة بوضع تسلسل أولويات التحطيم بحيث نبدأ بضغط النشاط الذي تكون قيمة الصيغة أعلاه أقل ما يمكن، ومن ثم الذي يليه، ... وهكذا حتى نصل إلى الأنشطة الخمسة.

	nal Time (wk)	sh Time (wk)	rmal Cost ($)	ash Cost ($)	ush Cost/Wk ($)
A	10	8	15,000	23,000	4,000
B	12	11	10,000	14,500	4,500
C	8	6	5,000	8,000	1,500
D	6	3	6,000	7,500	500
E	9	6	12,000	18,000	2,000
otals	**45**	**34**	**48,000**	**71,000**	**12,500**

الجدول (4.8) – معطيات ضغط الجدول الزمني

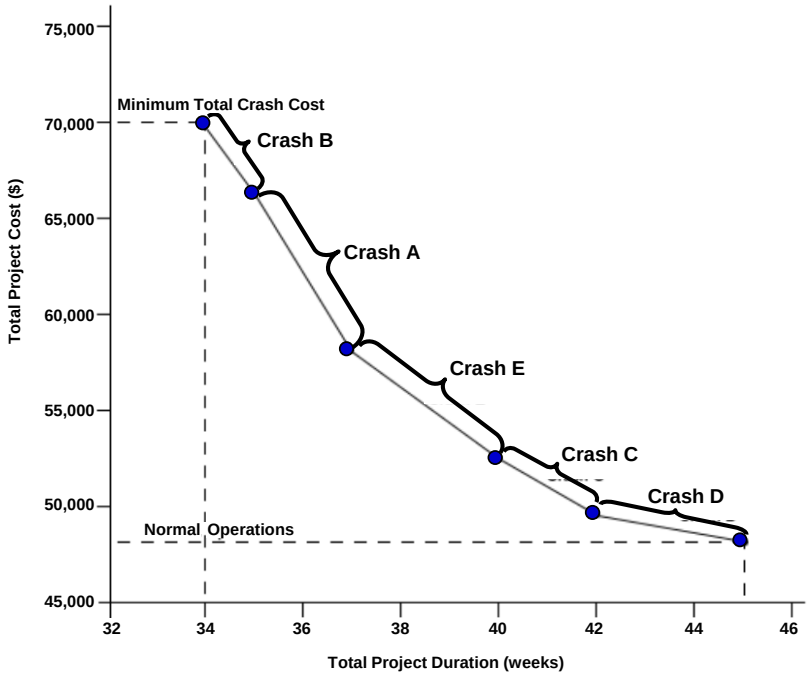
من معطيات المشروع وحساب الأولويات نستطيع تحديد ما يلي:

- الأنشطة D وC هي أفضل المرشحين لتحطيم.
  - نستطيع توفير 3 أسابع من النشاط D بتكلفة إضافية مقدارها 500$ في الأسبوع الواحد.
  - نستطيع توفير أسبوعين من النشاط C بتكلفة إضافية مقدارها 1500$ في الأسبوع الواحد.
- النشاط E هو مرشح محتمل آخر حيث نستطيع توفير 3 أسابيع بتكلفة إضافية مقدارها 2000$ في الأسبوع الواحد
- النشاط B هو أسوأ مرشح للتحطيم حيث سيكلّف تخفيض الأسبوع الواحد منه 4500$
- سيكون ترتيب أولويات التحطيم كما يلي: D – C – E – A – B.
- إجمالي عدد الأسابيع التي يمكن اختصارها من أنشطة المسار الحرج إذا تم تحطيمها هو 11 أسبوعاً (45–34).
- إجمالي التكلفة الإضافية إذا تحطمت جميع أنشطة المسار الحرج هو 23000$ (71000$ – 48000$).

قد يؤدي تحطيم الأنشطة إلى زيادة المخاطرة وضرورة لإعادة بعض الأعمال. ويحتاج فريق المشروع تحديد النقطة التي يصبح بعده من غير المفيد الاستمرار في تحطيم الجدول الزمني.

يمكن رسم مخطط التحطيم بشكل بياني لتوفير التمثيل البصري. حيث يتم رسم الأنشطة من اليمين إلى اليسار، بدءا من النشاط ذي تكلفة التحطيم الأقل في الأسبوع الواحد وبشكل تصاعدي كما هو مبين في الشكل (4.25).

يساعد هذا المخطط مدير المشروع على المفاضلة بين متحولي الزمن والتكلفة، حيث يستطيع تثبيت أحد هذين المتحولين وحساب الآخر، وهذا يعطيه العديد من الإمكانيات لإنجاز المشروع وفقاً للقيود المفروضة على الزمن أو التكلفة.



الشكل (4.25) – مخطط تحطيم الجدول الزمني

* * *

تاسعاً. مراجعة Review

9-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

9-1-1. السؤال الأول

ما هو التسلسل الصحيح في تخطيط المشروع؟

E. PMS – Trade-off Analysis – DMS – PLE – SOW – WBS

F. PMS – Trade-off Analysis – PLE – DMS – WBS – SOW

G. Trade-off Analysis – PMS – PLE – DMS – WBS – SOW

H. PMS – Trade-off Analysis – DMS – PLE – WBS – SOW

الإجابة الصحيحة: D

9-1-2. السؤال الثاني

ما هو المفهوم الذي يقوم على أخذ حزم عمل الـ WBS وإظهار التسلسل الذي يمكن أن تُنفّذ به؟

A. تقييم منطق المشروع Project Logic Evaluation (PLE)

B. تجزيئ هيكل تقسيم العمل Dividing the WBS

C. الجدول الزمني الأولي Draft Master Schedule (DMS)

D. مخطط غانت Gantt Chart

الإجابة الصحيحة: A

9-1-3. السؤال الثالث

ما هو الفرق بين طريقة CPM وطريقة PERT؟ إن طريقة الـــــــ CPM هي طريقة تأكيدية أو قطعية، أي بمعنى أنه يتم التعبير عن مدد الأنشـــطة بشـــكل تأكيدي وقطعي. في حين أن طريقة PERT هي طريقة احتمالية، أي بمعنى أنه يتم التعبير عن مدد الأنشطة بشكل احتمالي بوضع ثلاثة مدد لكل نشاط: المدة القصوى والمدة الدنيا والمدة المتوسطة.

A. طريقة الـ CPM هي طريقة غير رسمية، في حين طريقة PERT هي طريقة رسمية.

B. طريقة الـ CPM هي طريقة رسمية، في حين طريقة PERT هي طريقة غير رسمية.
C. طريقة الـ CPM هي طريقة احتمالية، في حين طريقة PERT هي طريقة تأكيدية أو قطعية.
D. طريقة الـ CPM هي طريقة تأكيدية أو قطعية، في حين طريقة PERT هي طريقة احتمالية.
الإجابة الصحيحة: D

9-1-4. السؤال الرابع

أين يُستخدم مفهوم النشاط الوهمي Dummy Activity؟
A. في مخططات الأنشطة في العقد فقط
B. في مخططات الأنشطة على الأسهم فقط
C. في كلا النوعين من المخططات
D. لا يُستخدم في كلا النوعين من المخططات
الإجابة الصحيحة: B

9-1-5. السؤال الخامس

ما معنى علاقة Finish-to-Start
A. يستطيع النشاط الأول أن ينتهي عندما يبدأ النشاط الثاني
B. يستطيع النشاط الأول أن يبدأ عندما ينتهي النشاط الثاني
C. يجب أن ينتهي النشاط الأول حتى يستطيع النشاط الثاني أن يبدأ
D. يجب أن يبدأ النشاط الأول حتى يستطيع النشاط الثاني أن ينتهي
الإجابة الصحيحة: C

9-1-6. السؤال السادس

ما هو الفرق بين مفهومي التخلف Lag والقيادة Lead
A. التخلف هو تأخير زمني بين نشاطين بينما القيادة هو تسبيق زمني بينهما.
B. التخلف هو تسبيق زمني بين نشاطين بينما القيادة هو تأخير زمني بينهما.
C. التخلف هو فترة مرونة إضافية بينما القيادة هي قيد إضافي.
D. التخلف هو قيد إضافي بينما القيادة هي فترة مرونة إضافية.

الإجابة الصحيحة: A

9-1-7. السؤال السابع

ما هو الخيار الصحيح فيما يخص المسار الحرج؟

A. هو المسار الذي يجب تخصيصه بأقل قدر من الموارد.

B. هو المسار الذي يجب تخصيصه بأكبر قدر من الموارد.

C. هو أقصر مسار في الشبكة.

D. هو أطول مسار في الشبكة.

الإجابة الصحيحة: D

9-1-8. السؤال الثامن

في طريقة المسار الحرج، يتم في طريق الذهاب حساب:

A. المسار الحرج

B. الأزمنة المبكرة

C. الأزمنة المتأخرة

D. فترات العوم

الإجابة الصحيحة: B

9-1-9. السؤال التاسع

إن أحد طرق ضـــغط الجدول الزمني هو تغيير موارد الأنشـــطة. ما هو الخيار الذي لا يندرج ضـــمن هذه الاستراتيجية؟

A. التخفيف من المسؤوليات الأخرى للعاملين لتمكينهم من تكريس المزيد من وقتهم للمشروع.

B. إعادة تخصيص الموارد من الأنشطة غير الحرجة على الأنشطة الحرجة بغية تقصير مدتها.

C. تخطيط العمل الإضافي وتحديد مواعيده ضمن الخطة الأصلية.

D. تخصيص الأنشطة بموارد إضافية من العاملين والعمل الإضافي والمعدات الإضافية وتحفيز البائعين لتنفيذ أعمالهم بسرعة، والنظر إلى إمكانية الاستعانة بمصادر خارجية.

الإجابة الصحيحة: C

9-1-10. السؤال العاشر

ما هي طريقة تقدير مدة النشاط التي تستخدم الكمبيوتر لحساب عدة مدد على شكل سيناريوهات بفرضيات مختلفة مثل تحليل مونتي كارلو؟

A. التقدير من الأسفل إلى الأعلى Bottom-Up Estimate

B. التقدير بالمحاكاة Simulation

C. تقنية المعاملات Parametric Technique

D. تقنية النمذجة Modelling Technique

الإجابة الصحيحة: B

9-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

9-2-1. السؤال الأول

تكلم عن عملية تخطيط الزمن في المشروع موضحاً أهم النماذج المستخدمة وتسلسلها.

9-2-2. السؤال الثاني

أرسم المخطط الشبكي للمشروع التالي وحدّد مدة المشروع والمسار الحرج.

Activity	Time	Predecessor
A	8d	-
B	2d	A
C	3d	A
D	60d	A
E	60d	B
F	2d	C
G	2d	D
H	20d	E, F
I	10d	G
J	10d	H,I
K	12d	J
L	3d	K

9-2-3. السؤال الثالث

أرسم مخطط غانت للمشروع التالي وحدد مدة المشروع والمسار الحرج.

Activity	Time	Predecessor
A	5d	-
B	20d	A
C	30d	A
D	5d	A
E	80d	B, C, D
F	15d	E
G	30d	E
H	25d	E
I	20d	E
J	10d	F, G, H, I

9-2-4. السؤال الرابع

أرسم المخطط الشبكي ومخطط غانت للمشروع التالي وحدد مدة المشروع والمسار الحرج.

Activity	Duration	Finish-to-Start Predecessor	Finish-to-Start Lag	Additional Lag Relationships	Lag
A	5	-	0	-	-
B	10	A	0	-	0
C	15	A	0	Start-Finish C to D	20
D	5	B	5	Start-Start D to E	5
E	20	B	0	-	0
F	15	D	0	-	0
G	10	C	10	Finish-Finish G to F	10
H	20	F	0	-	0

* * *

الفصل الخامس

تخطيط الموارد في المشروع

PROJECT RESOURCE PLANNING

الفصل الخامس

العنوان

تخطيط الموارد في المشروع – Project Resource Planning

الكلمات المفتاحية

الموارد – تخصيص الموارد – مخطط الموارد – تسوية الموارد – قيود الزمن – قيود الموارد.

ملخص

يتناول هذا الفصل الشق الثاني من مرحلة تخطيط المشروع والمتعلق بالموارد، حيث يتم استعراض آلية تخصيص الموارد وتسويتها بحسب قيود المشروع.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على مختلف موارد المشروع وخصائصها وأهميتها لتنفيذ المشروع.
- فهم آلية تخصيص الموارد ورسم مخططات الموارد.
- التعرف على عملية تسوية الموارد للحد من الاستخدام الزائد للموارد.
- القيام بإجراء تسوية الموارد إذا كان الزمن قيد في المشروع.
- القيام بإجراء تسوية الموارد إذا كانت الموارد قيد في المشروع.

أولاً. مقدمة Introduction

إن أفضل خطة مشروع في العالم لا يمكن تحقيقها بدون الأشخاص المناسبين والمواد والتجهيزات والمعدات في المكان والزمن المناسبين. في هذا الفصل سنوضح كيفية تخصيص الموارد عندما وحيثما تكون هناك حاجة إليها.

عند تخصيص الموارد سنعتبر المبادئ التالية:

- لا معنى للجداول الزمنية ما لم تكن الموارد المناسبة متاحة بتاريخ بدء النشاط المخطط.
- إذا لم نتمكن من الحصول على الموارد اللازمة في الوقت المناسب، فقد نحتاج إلى إعادة التخطيط. ولا يجب أن نسند شخصاً غير مناسب لعمل معين بسبب عدم توفر الشخص المناسب لهذا العمل في ذلك الوقت.
- يفضل إسناد الموارد الشحيحة والنادرة على أنشطة المسار الحرج أولاً.
- يجب الحصول على التزامات ثابتة من أعضاء الفريق والمديرين الفنيين والإدارة العليا. وبعد الحصول على هذه الالتزامات، لا تعد الساعات التي تم الالتزام بها ملكاً للقسم أو الوظيفة وإنما ملكاً للمشروع.
- لا يمكن لعدد قليل جداً من الأشخاص أن يحلّوا المشكلات، كما أن الكثير من الأشخاص يمكن أن يخلقوا من المشاكل أكثر مما يحلّون.
- يمكن موازنة الموارد الحيوية عن طريق تعديل الجداول الزمنية التي توجد فيها فترات عوم. فإذا كان من المقرر بدء النشاط بتاريخ البداية المبكرة يمكننا محاولة بدئه بتاريخ البداية المتأخرة لنرى فيما إذا كانت الموارد المناسبة متاحة في ذلك الوقت.
- قد يكون من الضروري زيادة مدة المشروع للحصول على الموارد المناسبة في الوقت المناسب.

تفيد الخطوات التالية في تخصيص الموارد. وبالرغم من أن هذه الخطوات متعلقة بتخصيص الموارد من نمط أشخاص، يمكن اتباع العملية نفسها لتخصيص التجهيزات والمعدات والمواد وغيرها من الموارد غير البشرية.

ثانياً. تجميع الموارد Resource Aggregation

تجميع الموارد هو وسـيلة لتقدير الاحتياجات الإجمالية من الموارد طوال دورة حياة المشـروع. تكون نقطة البداية في تحديد الموارد المطلوبة لكل نشـاط، وبعد ذلك يتم حسـاب الاحتياجات الإجمالية من الموارد على كامل الجدول الزمني.

لنأخذ على سبيل المثال متطلبات العمل في مشروع بناء الجسر، والمبينة في الجدول (5.1). تمثّل البيانات تقدير متطلبات العمل لكل نشـاط. وانطلاقاً من هذه المتطلبات بالإمكان تقدير تكلفة كل نشـاط. يتم تحديد هذه المتطلبات عادة على أساس التجارب السابقة لأعمال مماثلة.

		Labour requirements	
Activity	*Description*	*Skilled*	*Unskilled*
A	Mark out site	1	2
B	Dig foundation A	1	4
C	Concrete foundation A	1	5
D	Cure foundation A	0	1
E	Dig foundation B	1	5
F	Concrete foundation B	1	7
G	Cure foundation B	0	1
H	Dig foundation C	1	4
I	Concrete foundation C	1	6
J	Cure foundation C	0	1
K	Erect tower A	2	3
L	Erect tower B	2	5
M	Erect tower C	2	3
N	Erect west span	2	5
O	Erect east span	2	4

الجدول (5.1) مثال عن متطلبات توفير الموارد

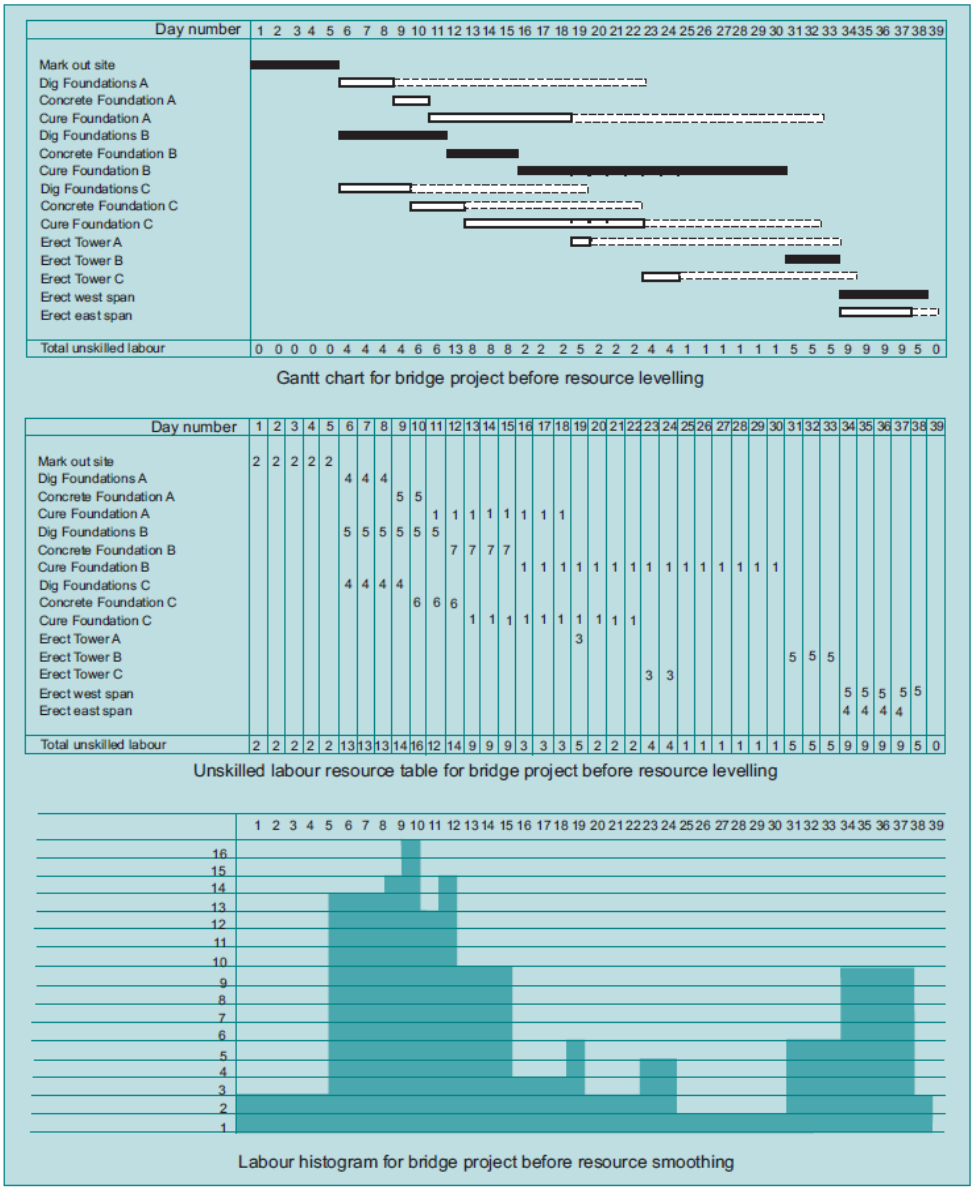
يحتوي الجدول (5.1) موارد العمالة فقط، حيث تم تحديد جميع الموارد المطلوبة لكل لنشـاط. في مشـروع الجسـر هذا، كما هو الحال في العديد من المشـاريع الأخرى، فإن الموارد الرئيسـية سـتكون اليد العاملة والمعدات والمواد.

ويبين الشـكل (5.1) مخطط Gantt لهذا المشـروع، حيث تم عرض موارد العمالة بشـكل بياني. يظهر على الرسـم البياني تاريخ بداية وتاريخ نهاية كل نشـاط. ويبين جدول الموارد مجموع الموارد المطلوبة بناءً على

مخطط Gantt وتوزيع الموارد الواردة في الجدول (5.1). ويظهر الرسم البياني الموارد الإجمالية المطلوبة خلال مدة المشروع. يُلاحظ أن هناك ذروة واضحة بين أيام 6 و12، حيث يكون الطلب الأعلى على مورد واحد في اليوم 10. وبعد اليوم 12 يكون هناك انخفاض للموارد المطلوبة، وتعود هذه الاحتياجات من الموارد للارتفاع مرة أخرى لتصل إلى الذروة الثانية حول أيام 35–38.

يشير توزيع الموارد إلى تقلبات كبيرة في الطلب على العمالة بين يوم وآخر. إن تقلبات الموارد أمر لا مفر منه، وسوف يحدث في أغلب المشاريع ولكن بدرجات متفاوتة. عموماً كلما زاد الفرق بين الحد الأقصى والحد الأدنى للطلب كلما زادت درجة عدم كفاءة استخدام الموارد. والحالة الوحيدة التي لا تشكّل فيها التقلبات الكبيرة للموارد مشكلة هي عندما يمكن نقل الموارد بسرعة بين المشاريع.

إذا لم يكن من السهل نقل موارد بين المشاريع فإن الاختلافات الكبيرة في الطلب على الموارد يؤدي إلى جعل بعض الموارد بحالة انتظار دون استخدام، وهذا بدوره يمكن أن يؤدي إلى فقدان الفرد لجزء من دخله، خصوصاً عند ربط الأجور والتعويضات والمكافآت بالإنتاجية، ويترتب على ذلك خيبة الأمل وفقدان الحافز. إذا كان من الممكن نقل الموارد بسهولة بين المشاريع فلا يزال هناك عدد من المساوئ المرتبطة مع وجود اختلافات واسعة في الطلب عليها. ففي كل مرة ينضم شخص جديد لفريق المشروع سيكون هناك إعادة تشكيل لهذا الفريق قبل أن يتمكن من العمل بكامل كفاءته، كما سيكون هناك حاجة للتعلم والتدريب للعضو الجديد، وهذ سيؤدي إلى انخفاض في الإنتاجية وما يترتب على ذلك من انخفاض في الفعالية الشاملة للمشروع.



الشكل (5.1) – مخطط Gantt ومخطط الموارد لمشروع بناء جسر

ثالثاً. تسوية الموارد Resource Levelling or Smoothing

عندما نخصــص شــخص أو أكثر من الموارد الأخرى للعمل على عدد كبير من الأنشــطة، يمكن محاولة تسوية العمل المحمّل على هذه الشخص باستخدام واحد أو أكثر من الخيارات التالية:

- **الموارد:** إعادة تخصيص الأشخاص الآخرين المتاحين لدعم الشخص المحمّل بشكل زائد أو للاستعاضة عن عمله. كما بالإمكان السماح بإجراء عمل إضافي لهذا الشخص.
- **الأنشطة:** عندما يتوفر لدى النشاط فترة عوم، يمكننا استخدامه لتعديل الجدول الزمني وذلك باستخدام تاريخ البداية المتأخرة عوضاً عن تاريخ البداية المبكرة، أو يمكن استخدام فترة العوم لتمديد مدة النشاط. على سبيل المثال، بدلاً من تشغيل شخص بنسبة 100 % لمدة يومين، يمكننا تشغيله بنسبة 50 % لمدة أربعة أيام.
- **أهداف المشروع:** من الممكن تقليص نطاق النشاط عن طريق مقاربة تنفذ النشاط بطريقة مختلفة.

عند تخصيص الموارد من المهم النظر في المفاضلة بين الزمن والكلفة والموارد. فعلى سبيل المثال، إن وضع مزيد من العاملين على مشروع معين يمكن أن يساهم في إنجاز المشروع بوقت أسرع، ولكنه قد يكون أقل كفاءة. وكما يوضح الشكل (5.2)، فإن موظفاً واحداً يمكن أن ينجز المشروع بعشرين يوم بدوام كامل، في حين أنه يحتاج إلى اثنين وأربعين يوماً إذا عمل الموظف بنصف وقته (لأن العمل بنصف الوقت يهدر يومين بسبب التوقف المتكرر عن العمل.) أما إذا كان لدينا عاملين فنستطيع إنجاز المشروع بثلاثة عشر يوماً وإذا كان لدينا ثلاثة عمال فسينجزون العمل بعشرة أيام.

إن العلاقة بين عدد العمال وعدد الأيام اللازمة لتنفيذ المشروع غير خطية (أي ليست على شكل مستقيم)، لأن إضافة المزيد من الموظفين ستتطلب المزيد من الوقت الإضافي لعمليات التنسيق بينهم.

كما أن الكلفة الإجمالية للمشروع تزداد كلما أضفنا عمالاً أكثر. إذ أن موظفاً واحداً سيكلف أجرة عشرين يوم عمل أما موظفين فسيكلفون أجرة ستة وعشرون يوم وثلاثة موظفين سيكلفون أجرة ثلاثين يوم عمل.

الشكل (5.2) – مثال عن المفاضلة بين الزمن والموارد

من المنطقي تخصـيص المزيد من الموظفين إذا كان الوقت هو الحاسـم وعدد أقل من الموظفين إذا كانت الموارد حرجـة. في المثـال أعلاه، تخصـــيص موظف واحـد هو الأكثر فعـاليـة من حيث الكلفـة، ولكن بتخصيص ثلاثة موظفين يمكن إكمال المشروع بسرعة أكبر إذا كان الوقت أمر بالغ الأهمية.

هناك بعض الأنشـــطة التي قد تســـتغرق فترة معينة من الوقت بغض النظر عن عدد الأشـــخاص الذين سـينفذونها. فعلى سـبيل المثال، يحتاج مهندس معلوماتي إلى يومين لتنصـيب بيئة تقنية جديدة، وإذا شـاركه مهندس آخر هذا العمل فسيحتاجان أيضاً إلى يومين.

وأخيرا، يجب تعديل الجدول الزمني للمشـروع بحسـب مدى توافر الموارد اللازمة في الوقت المناسـب. إن تسوية الموارد تؤدي عادة إلى زيادة في المدة الإجمالية للمشروع.

1-3. أنواع القيود في تســـوية الموارد Types of Constraints in Resource Levelling

تســـوية الموارد هي عملية تخفيض القمم في الطلب على الموارد حتى يقترب اســـتخدام الموارد في حدود المتوسـط. ومعظم برمجيات إدارة المشـاريع توفير إمكانية إجراء تسـوية الموارد بشـكل يدوي أو آلي لكامل المشروع أو لجزء منه.

هناك عدد من أشكال أو سيناريوهات القيود التي يمكن اعتبارها أثناء عملية تسوية الموارد. وتختلف مقاربة التسوية باختلاف شكل القيد. أهم هذه السيناريوهات هي:

- ***تاريخ محدد للمشروع:*** لا يمكن أن تتم تسـوية الموارد إلا ضـمن حدود زمنية معينة. ولا يجب أن تؤثّر التسـوية على المسـار الحرج، لذلك من غير الممكن إعادة تخصـيص موارد الأنشـطة الحرجة أو تأخيرها. وهذا يعني أنه لا يمكن اختزال قمم الموارد في الأنشطة الحرجة. وتقتصر عملية التسوية على الأنشطة غير الحرجة وبقدر فترات العوم المتاحة.
- ***تأخير المشروع لفترة محددة:*** يمكن أن تتم التسـوية على جميع الأنشـطة (الحرجة وغير الحرجة)، ولكن دون تعدي الحد الأقصى للمدة المسموح بها للمشروع. في هذه الحالة تكون الأولوية لأنشطة المسار الحرج وتبدأ التسوية بإزاحة الأنشطة غير الحرجة ويتبعها عند اللزوم إزاحة الأنشطة الحرجة.
- ***تجميع الموارد:*** عملياً تكون الموارد دائما محدودة إلى حد ما، وقد يتطلب عدد من الأنشـــطة المتوازية المورد الرئيسـي نفسـه. في هذه الحالة، تقوم التسـوية على توزيع الطلب على هذا المورد الرئيسـي على عدة أنشـطة موازية، والتي قد تؤدي إلى زيادة الطلب من هذا الموارد عن الحد المسـموح به مما يدعو إلى إزاحة بعض من هذه الأنشطة المتوازية حتى لو كانت حرجة، وهذا ممكن أن يزيد من المدة الإجمالية للمشروع.
- ***تجميع غير مرتب:*** لا توجد في هذه الحالة قيود فيما يخص إعادة توزيع الموارد. يحدث هذا السـيناريو فقط في حالة المشاريع الصغيرة نسبياً والتي يجري تنفيذها في إطار منظمة كبيرة نسبياً.

تؤثر السيناريوهات التي تنطبق على مشروع على مرونة عملية تسوية الموارد. حيث تكون المرونة أعظمية حين تكون موارد المشـــروع غير محدودة ومدته متغيرة، وتكون المرونة أقل ما يمكن حين تكون مدة وموارد المشروع محدودة ومقيدة.

سنستعرض فيما يلي الطريقتين الأشهر في تسوية الموارد وذلك وفقاً لنوع القيود المفروضة على المشروع، فإما أن يكون القيد على الزمن أو يكون على الموارد.

فإذا كان القيد على الزمن، فعلى المشروع أن يكتمل قبل موعد زمني محدد. إذا لزم الأمر، يمكن إضافة موارد لضمان اكتمال المشرع قبل هذا الموعد. وعلى الرغم من أن الوقت هو العامل الحاسم، ينبغي أن يكون استخدام الموارد ليس أكثر مما هو ضروري وكاف. أي في هذه الحالة زمن المشروع ثابت والموارد تتسم بالمرونة.

أما إذا كان القيد على الموارد، فلا يمكن استخدام موارد تزيد على حدٍ معين هو مستوى الموارد المتاحة. وإذا كانت الموارد المتاحة غير كافية، فمن المقبول تأخير المشروع وزيادة مدته مقابل احترام قيد الموارد، ولكن يجب أن تكون هذه الزيادة بأقل قدر ممكن. أي في هذه الحالة موارد المشروع ثابتة والزمن يتسم بالمرونة.

قبل استعراض طريقتي تسوية الموارد يجب وضع الفرضيتين التاليتين لتبسيط المسألة:

- من غير المسموح تقسيم النشاط، وهذا يعني أنه اعتباراً من اللحظة التي يبدأ فيها تنفيذ النشاط يُفترض أنه سيتم العمل بشكل مستمر حتى يتم الانتهاء منه. أي لا يمكن أن يبدأ النشاط ثم يتوقف لفترة من الزمن ثم يُعاد العمل به حتى الانتهاء منه.
- لا يمكن تغيير مستوى الموارد المستخدمة في النشاط.

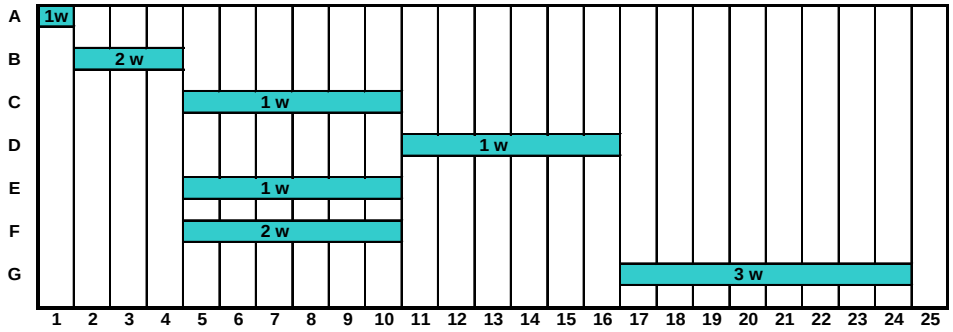
2-3. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن Resource Levelling in Time-Constraint Projects

التقنية المستخدمة في طريقة التسوية في هذه الحالة هي تأخير البدء بالأنشطة غير الحرجة أو إزاحتها باستخدام فترات العوم الخاصة بها للحد من ذروة الطلب وملء الوديان بالموارد المطلوبة. سيتم توضيح الطريقة من خلال مثال يتعلق بمشروع تسوية حديقة، حيث يبين الجدول (5.2) أنشطة هذا المشروع الصغير ومددها الزمنية وعلاقات التبيعة فيا بينها وكذلك عدد العمال اللازم لكل نشاط.

Activity	Activity	Time	Predecessor	Resource
A	Design	1 d	-	1 w
B	Layout & scarify	3 d	A	2 w
C	Walkways	6 d	B	1 w
D	Lighting	6 d	C	1 w
E	Irrigation	6 d	B	1 w
F	Fence & walls	6 d	B	2 w
G	Planting	8 d	D, E, F	3 w

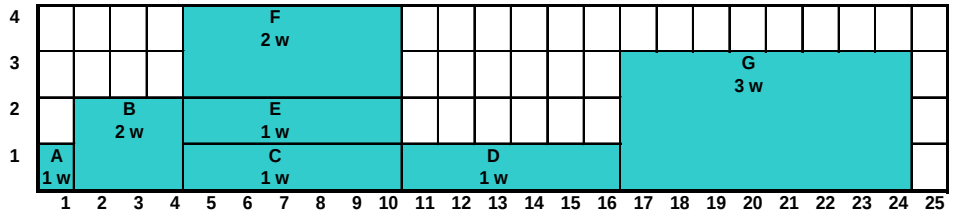
الجدول (5.2) – أنشطة مشروع تشوية حديقة

انطلاقاً من الجدول السابق يتم رسم مخطط Gantt لهذا المشروع كما هو موضح في الشكل (5.3).



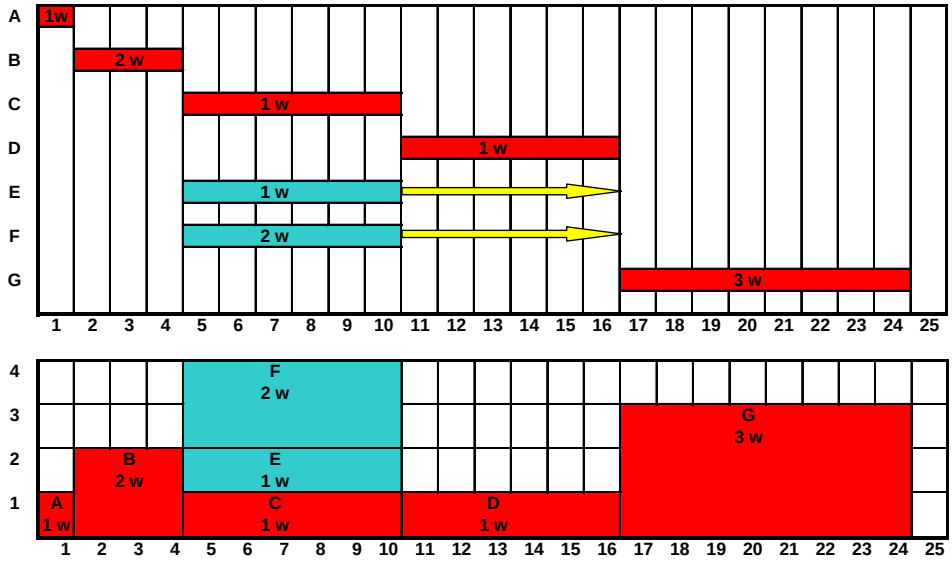
الشكل (5.3) – مخطط Gantt

لتحديد عدد الموارد الإجمالية اللازمة لهذا المشـــروع يتم رســـم مخطط الموارد Resource Graph كما هو موضح بالشكل (5.4).



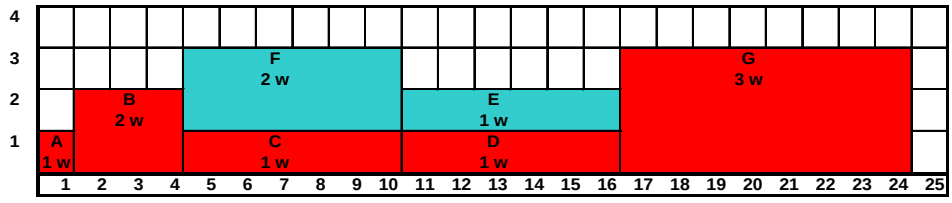
الشكل (5.4) – مخطط الموارد

من الشكلين (5.3) و (5.4) نستنتج أن هذا المشروع يحتاج إلى 24 يوماً واستخدام 4 عمال قبل التسوية. وبما أن القيد على المشروع هو قيد زمني، يجب تحديد المسار الحرج والأنشطة غير الحرجة وفترات عومها كما هو مبين في الشكل (5.5). الأنشطة التي تشكل المسار الحرج هي A – B – C – D – G. أما النشاطين E وF فهما غير حرجين وفترة العوم لكل منهما هي 6 أيام.

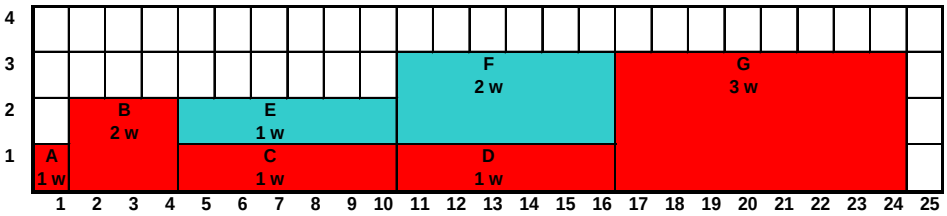


الشكل (5.5) – المسار الحرج في مخطط الموارد

لإجراء التسوية مع احترام قيد الزمن بالإمكان استخدام فترات العوم لتأخير بداية النشاط E لمدة 6 أيام كما هو مبين في الشكل (5.6)، أو لتأخير بداية النشاط F لمدة 6 أيام كما هو مبين في الشكل (5.7). وفي كلا الحالتين يكون مستوى الموارد المطلوبة بعد التسوية هو 3 عمال بدلاً من أربعة عمال قبل التسوية، وهذا يدل على تخفيض مستوى الموارد المطلوبة بمقدار 25%.



الشكل (5.6) – تسوية الموارد مع احترام قيد الزمن (السيناريو الأول)



الشكل (5.7) – تسوية الموارد مع احترام قيد الزمن (السيناريو الثاني)

من خلال عملية التسوية تم تحقيق ثلاثة أهداف:

- تم تخفيض ذروة الطلب على الموارد.
- تم تخفيض الموارد على مدى عمر المشروع.
- تم التقليل من التقلبات في الطلب على الموارد.

أما الجوانب السلبية من التسوية فهي:

- فقدان المرونة بسبب استهلاك جزء من فترات العوم.
- زيادة المخاطرة في تأخير المشروع لأن استخدام فترات العوم يمكن أن يؤدي إلى جعل بعض الأنشطة حرجة بعد أن كانت غير حرجة.
- الدفع بالتسوية إلى حدها الأقصى للحصول على موارد مستوية تماماً هو أمر محفوف بالمخاطر، فقد تصبح جميع أنشطة المشروع حرجة.

يعطي مثال الحديقة السابق الشعور بأن مشكلة تسوية الموارد بوجود قيد زمن بسيطة. ومع ذلك، في الواقع العملي حجم المشكلة أعقد بكثير حتى بالنسبة للمشاريع الصغيرة. فالحلول اليدوية ليست عملية، ولكن لحسن الحظ هناك حزم برمجيات متاحة اليوم قادرة على إجراء تسوية الموارد بسهولة. فهي تستخدم الأنشطة التي لها أكبر فترات عوم لتسوية موارد المشروع. وتعتمد على منطق أن تلك الأنشطة تشكّل أقل قدر من المخاطر. على الرغم من أن هذا صحيح عموماً، هناك عوامل مخاطرة أخرى لا يتم اعتبارها من خلال هذا المنطق مثل تخفيض المرونة من خلال استخدام الموارد الذين تم تخصيصهم على أنشطة أخرى، أو طبيعة النشاط (سهل أو معقّد). ومع ذلك من السهل تجريب العديد من البدائل للعثور على البديل الأنسب للمشروع والذي يقلل من مخاطرة تأخيره.

3-3. تسـوية الموارد في المشـاريع مقيـدة الموارد Resource Levelling in Resource-Constraint Projects

عندما يكون عدد الأشـخاص و / أو المعدات ليس كافياً لتلبية ذروة احتياجات الطلب وأنه من المسـتحيل الحصول على المزيد من هذه الموارد، سيواجه مدير المشروع مشكلة الموارد المحدودة أو المقيّدة. الفكرة هنا هي تحديد الأولويات وتخصيص الموارد بأقل تأخير ممكن في زمن المشروع ودون تجاوز الحد الأقصى من الموارد المتاحة.

إن جدولة الموارد بشكل أمثلي هي مسألة معقّدة رياضياً، فحتى في شبكة مشروع متواضع الحجم مع عدد قليل من أنواع الموارد قد يكون هناك عدة آلاف من الحلول الممكنة. والمتطلبات الكبيرة لإمكانية معالجة المعطيات تجعل الحلول الرياضـية البحتة مثل البرمجة الخطية غير عملية. لذلك تتم مقاربة الموضـوع باستخدام الاستدلال Heuristics (أو قواعد الإبهام Rules of Thumb).

لا يسفر الاستدلال دائما عن جدول زمني أمثلي، لكنه قادر على إنتاج جدول زمني "جيد" للشبكات المعقّدة للغاية مع العديد من أنواع الموارد. وبما أن كل مشـروع فريد من نوعه، فمن الحكمة اختبار عدة مجموعات من الاستدلال على الشبكة لتحديد قواعد أولوية تخصيص الموارد والتي تقلل من تأخير المشروع. وتساعد حزم البرمجيات المتاحة اليوم مدير المشروع في إنشاء جدول موارد جيد للمشروع. سنعرض فيما يلي مثالاً عن تسوية الموارد في مشروع مقيّد الموارد باستخدام الاستدلال.

يفيد الاستدلال في وضع قواعد لتخصص الموارد للأنشطة مع تحقيق هدفين: الأول هو احترام قيد الموارد المفروض على المشروع، والثاني هو الحد من تأخير المشروع إلى أقل ما يمكن. وتسمح هذه القواعد بتحديد أولويات الأنشطة التي سيتم تخصيصها بالموارد والأنشطة التي سيتم تأخيرها أو إزاحتها لعدم توفر الموارد اللازمة لتنفذها من الموارد المتبقية.

تتم تسـوية الموارد من خلال عملية تكرارية تبدأ من بداية المشـروع يوماً بيوم ويتم تخصـيص الأنشـطة بالموارد وعندما تكون الموارد اللازمة أكثر من الموارد المتاحة تُحدد الأنشطة التي سيتم البدء بتخصيصها بالموارد وفق قواعد الأولوية التالية:

- النشاط الذي لديه أصغر فترة عوم.
- النشاط الأقل مدة.
- النشاط الذي يحتاج أقل كمية من الموارد
- أصغر رقم تعريف للنشاط.

عندما يخصص أحد الأنشطة بموارده يتم العمل به حتى إنهائه (لاحترام فرضية عدم التقسيم)، أما بالنسبة للنشاط الذي لا يمكن تخصيصه بموارده فتتم إزاحة إلى الفترة التالية. وعندما تشترك عدة أنشطة بالحاجة إلى الموارد المتاحة والتي لا تكفي لجميعها تُطبق قواعد الأولوية السابقة.

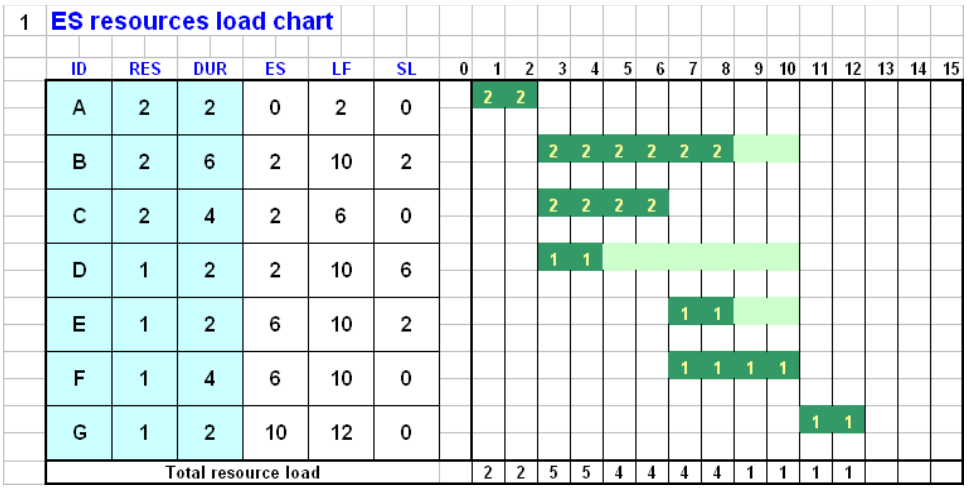
فيما يلي مثال على تسوية الموارد في مشروع مقيد الموارد.

ليكن لدينا مشروع مؤلف من 7 أنشطة، يبين الجدول (5.3) معطيات المشروع (الأنشطة، الأنشطة السابقة، المدد الزمنية، الموارد).

Activity	Time	Predecessor	Resource
A	2	-	2
B	6	A	2
C	4	A	2
D	2	A	1
E	2	C	1
F	4	C	1
G	2	B, D, E, F	1

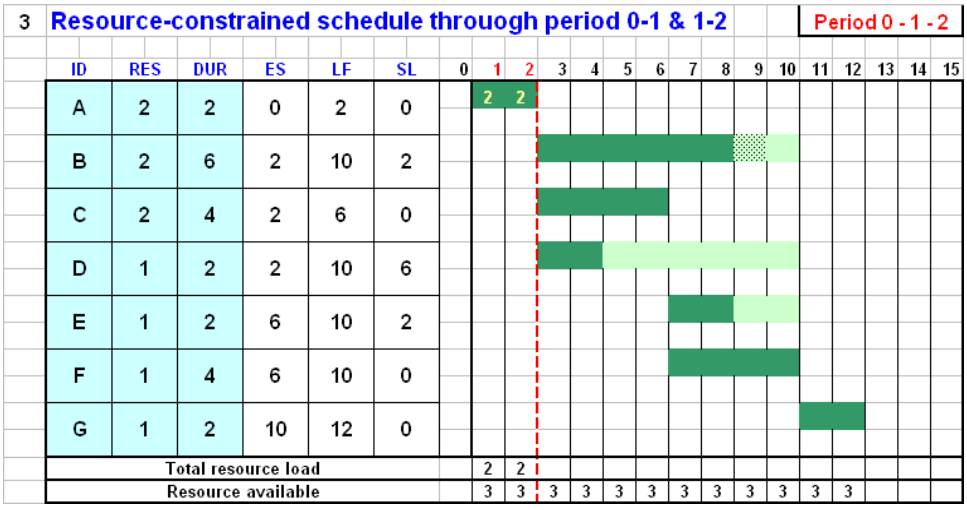
الجدول (5.3) – مثال لمشروع من اجل تسوية الموارد

تم رسم مخطط Gantt لهذا المشروع كما هو مبين في الشكل (5.8)، حيث نستنتج أن مدة المشروع تساوي 12 يوماً وهو بحاجة إلى 5 عمال. ولكن عدد العمال المتاح هو فقط 3 عمال.



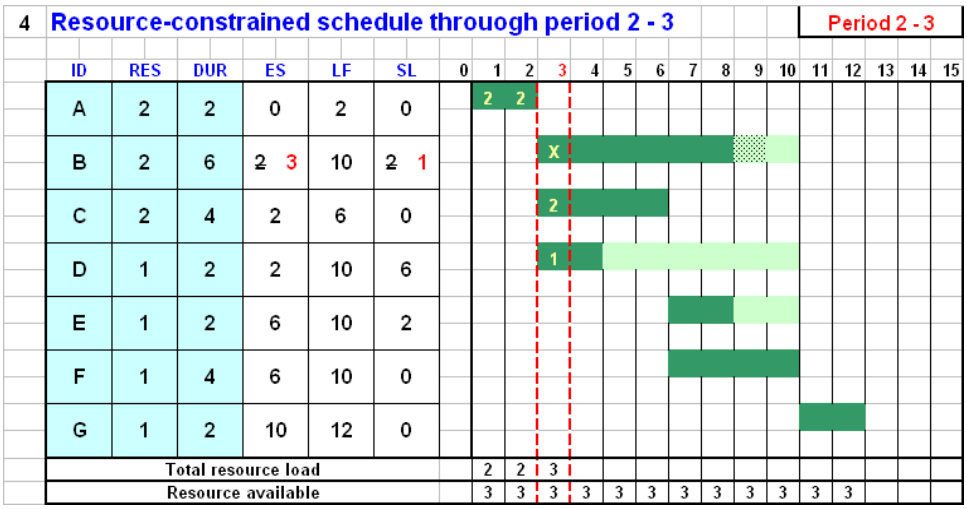
الشكل (5.8) – مخطط Gantt

سيتم تخصيص الموارد على الأنشطة يوماً بيوم. ففي اليوم الأول والثاني سيتم تخصيص النشاط A بعاملين لكل يوم كما هو مبين في الشكل (5.9).



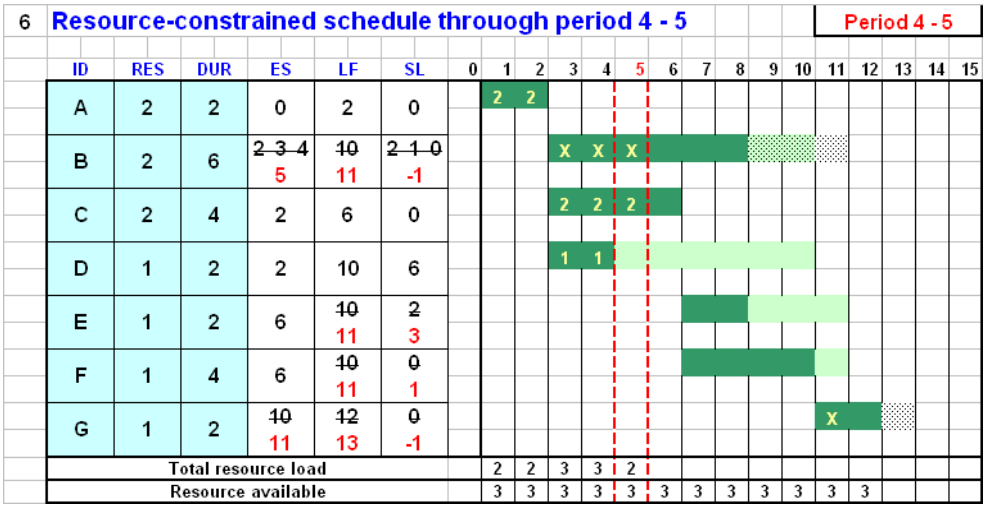
الشكل (5.9) – تسوية الموارد مع قيد موارد (في اليوم الثاني)

في اليوم الثالث تبدأ ثلاثة أنشطة (B و C و D) وهي تحتاج لـــ 5 عمال. لكن العدد المتاح هو 3 عمال فقط. بحسب القواعد السابقة تكون الأولوية للبدء بتخصيص النشاط C بموارده لأن فترة العوم الخاصة به هي الأدنى. ومن ثم يُتابع التخصيص مع النشاط D ويتم تخصيصه بعامل واحد لأن النشاط B يحتاج لعاملين ولم يتبقَ من الموارد إلا عاملاً واحداً. يبيّن الشكل (5.10) تخصيص الموارد في اليوم الثالث.



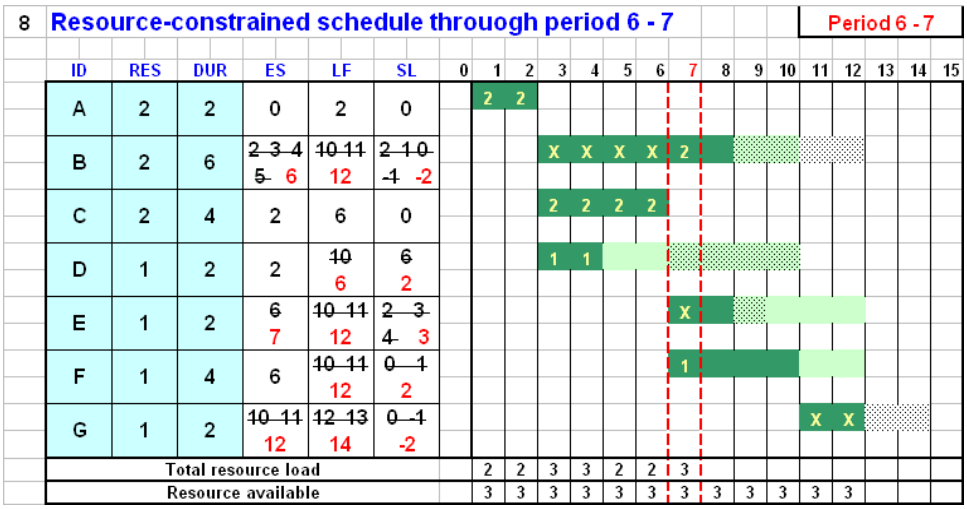
الشكل (5.10) – تسوية الموارد مع قيد موارد (في اليوم الثالث)

نتابع بنفس الآلية مع ضرورة الانتباه إلى منعكسات إزاحة أي نشاط على الأنشطة اللاحقة له. ففي اليوم الخامس تؤدي إزاحة النشاط B لليوم الثالث على التوالي إلى إزاحة النشاط G لمدة يوم واحد، وهذا ما يؤثر على فترات العوم للأنشطة التي تسبقه، فتصبح فترة عوم النشاط E 3 بدلاً من 2، وفترة عوم النشاط F 1 بدلاً من 0. كما هو مبين في الشكل (5.11).



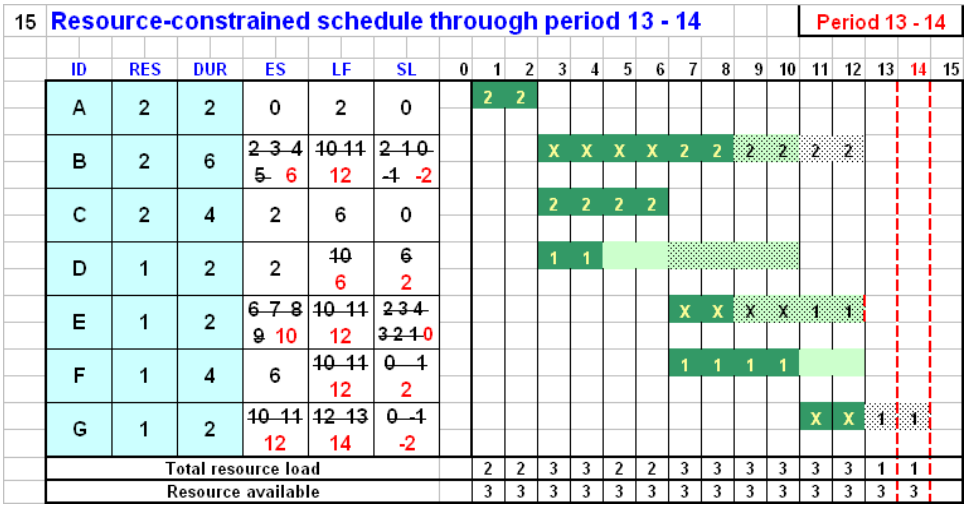
الشكل (5.11) – تسوية الموارد مع قيد موارد (في اليوم الخامس)

في اليوم السابع، يكون المرشحون الجدد هم الأنشطة B وE و F. وبتطبيق قواعد الأولوية يكون تخصيص الموارد كما هو مبين في الشكل (5.12).



الشكل (5.12) – تسوية الموارد مع قيد موارد (في اليوم السابع)

ونستمر بنفس آلية حتى يتم تخصيص الموارد على جميع الأنشطة. كما هو مبين في الشكل (5.13) في اليوم 14.



الشكل (5.13) – تسوية الموارد مع قيد موارد (في اليوم الرابع عشر)

بالنتيجة وعند تخصيص العمال الثلاثة المتاحين فقط سيتأخر المشروع لمدة يومين وينتهي بـــ 14 يوماً بدلاً عن 12 يوماً.

يوضح هذا المثال الصغير سيناريو جدولة الموارد المحدودة في مشاريع حقيقية وما ينتج عنه من زيادة في المخاطرة في تأخر المشروع. إن استخدام هذه طريقة يدوياً غير عمليٍ في المشاريع الحقيقية الكبيرة، لذلك يلجأ مدراء المشاريع لاستخدام البرمجيات الخاصة بجدولة المشاريع لجدولة الموارد.

إن استخدام هذه الطريقة في تسوية الموارد سيكون له الآثار التالية:

- سيخفض من المستوى الإجمالي للموارد لتكون تحت الحد المتاح منها.
- سيؤخر زمن انتهاء المشروع.
- سيخفّض المرونة للعديد من الأنشطة بسبب استخدام فترات العوم الخاصة بها عند إزاحتها.
- سيعقّد شبكة المشروع وسيزيد من حراجة الأنشطة.
- لن يعود للمسار الحرج الأولي مفهوم واضح، فبعض الأنشطة غير الحرجة ستصبح حرجة، وبعض الأنشطة الحرجة يمكن أن تصبح غير حرجة.
- يمكن أن يكسر سلسلة من الأحداث المعبر عنها بتسلسل عدد من الأنشطة.

تسمح تسوية الموارد بالوصول إلى أفضل نسبة استخدام للموارد وتحقق المزايا التالية:

- تخفيض قمم الطلب على الموارد يعني أن هناك عدد أقل من الأشخاص الذين يعملون في المشروع في وقت واحد. وهذا له آثار إيجابية على إدارة المشروع ومراقبته وضبطه وكذلك على التكلفة الإجمالية له.
- سيعمل الأشخاص لفترة أطول في نفس المشروع، ولهذا فوائد على العلاقة ضمن فريق العمل وعلى منحني التعلم.
- يؤدي تخفيض فترات العوم لبعض الأنشطة إلى مزيد من الاستمرارية بين الأنشطة، ولهذا الأمر فائدة كبيرة عندما تكون هناك روابط تشغيلية مباشرة بين الأنشطة.
- تسوية الموارد قد تقلل من الوقت الكلي لعمل المتعاقدين الخارجيين وهذا بدوره يؤدي إلى تخفيض التكلفة الإجمالية.

* * *

رابعاً. مراجعة Review

4-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

4-1-1. السؤال الأول

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من المبادئ عند تخصيص الموارد؟

I. لا معنى للجداول الزمنية ما لم تكن الموارد المناسبة متاحة بتاريخ بدء النشاط المخطط.

J. إذا لم نتمكن من الحصول على الموارد اللازمة في الوقت المناسب، فقد نحتاج إلى إعادة التخطيط.

K. يفضل إسناد الموارد الشحيحة والنادرة على الأنشطة غير الحرجة أولاً.

L. يجب الحصول على التزامات ثابتة من أعضاء الفريق والمديرين الفنيين والإدارة العليا.

الإجابة الصحيحة: C

4-1-2. السؤال الثاني

ما هو المفهوم الذي يُعبّر عن مقياس مدى فعالية عمل أعضاء الفريق فردياً وجماعياً بإسم فريق المشروع؟

A. توافر الموارد Resource Availability.

B. قيمة الموارد Resource Value.

C. تجميع الموارد Resource Aggregation.

D. إنتاجية الموارد Resource Productivity.

الإجابة الصحيحة: D

4-1-3. السؤال الثالث

ما هو المفهوم الذي يُعتبر وسيلة لتقدير الاحتياجات الإجمالية من الموارد طوال دورة حياة المشروع.

A. توافر الموارد Resource Availability.

B. قيمة الموارد Resource Value.

C. تجميع الموارد Resource Aggregation.

D. إنتاجية الموارد Resource Productivity.

الإجابة الصحيحة: C

4-1-4. السؤال الرابع

ما هو المؤشر الذي يُحسب كما يلي: مجموع عدد "يوم-عامل" المنفّذة فعلياً في المشروع مقسوماً على العدد الإجمالي لـ "يوم-عامل" المتاحة للمشروع؟

A. نسبة استخدام الموارد Resource Utilization Percentage.

B. نسبة استهلاك الموارد Resource Consumption Percentage.

C. نسبة ضياع الموارد Resource Lost Percentage.

D. نسبة أداء الموارد Resource Performance Percentage.

الإجابة الصحيحة: A

4-1-5. السؤال الخامس

ما هو المفهوم الذي يُعبّر عن عملية تخفيض القمم في الطلب على الموارد حتى يقترب استخدام الموارد في حدود المتوسط.

A. استخدام الموارد Resource Utilization.

B. تسوية الموارد Resource Levelling.

C. تجميع الموارد Resource Aggregation.

D. إنتاجية الموارد Resource Productivity.

الإجابة الصحيحة: B

4-1-6. السؤال السادس

ما هي طريقة تسوية الموارد التي تستخدم تقنية تأخير البدء بالأنشطة غير الحرجة أو إزاحتها باستخدام فترات العوم الخاصة بها للحد من ذروة الطلب وملء الوديان بالموارد المطلوبة

A. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن.

B. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن والموارد.

C. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الموارد.

D. جميع الخيارات.

الإجابة الصحيحة: A

4-1-7. السؤال السابع

في تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن، ما هو الهدف الذي لا يمكن تحقيقه؟

A. يتم تخفيض ذروة الطلب على الموارد.

B. يتم تخفيض الموارد على مدى عمر المشروع.

C. يتم التقليل من التقلبات في الطلب على الموارد.

D. يتم تأخير المشروع بأقل قدر ممكن.

الإجابة الصحيحة: D

4-1-8. السؤال الثامن

ما هي طريقة تسوية الموارد التي تقوم بتخصيص الموارد بأقل تأخير ممكن في زمن المشروع ودون تجاوز الحد الأقصى من الموارد المتاحة.

A. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن.

B. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الزمن والموارد.

C. تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الموارد.

D. جميع الخيارات.

الإجابة الصحيحة: C

4-1-9. السؤال التاسع

في تسوية الموارد في المشاريع مقيدة الموارد، ما هي قواعد الأولوية المتّبعة؟

A. النشاط الأقل مدة – النشاط الذي لديه أصغر فترة عوم – النشاط الذي يحتاج أقل كمية من الموارد – أصغر رقم تعريف للنشاط.

B. النشاط الذي يحتاج أقل كمية من الموارد – النشاط الذي لديه أصغر فترة عوم – النشاط الأقل مدة – أصغر رقم تعريف للنشاط.

C. النشاط الذي لديه أصغر فترة عوم – النشاط الأقل مدة – النشاط الذي يحتاج أقل كمية من الموارد – أصغر رقم تعريف للنشاط.

D. النشاط الذي لديه أصغر فترة عوم – النشاط الذي يحتاج أقل كمية من الموارد – أصغر رقم تعريف للنشاط – النشاط الأقل مدة.

الإجابة الصحيحة: C

4-1-10. السؤال العاشر

ما هو الخيار الذي لا يتحقق من خلال تسوية الموارد والوصول إلى أفضل نسبة استخدام للموارد؟

A. تســـوية الموارد قد تزيد من الوقت الكلي لعمل المتعاقدين الخارجيين وهذا بدوره يؤدي إلى تخفيض التكلفة الإجمالية.

B. تخفيض قمم الطلب على الموارد يعني أن هناك عدد أقل من الأشـــخاص الذين يعملون في المشـــروع في وقت واحد.

C. سيعمل الأشخاص لفترة أطول في نفس المشروع، ولهذا فوائد على العلاقة ضمن فريق العمل وعلى منحني التعلم.

D. يؤدي تخفيض فترات العوم لبعض الأنشطة إلى مزيد من الاستمرارية بين الأنشطة، ولهذا الأمر فائدة كبيرة عندما تكون هناك روابط تشغيلية مباشرة بين الأنشطة.

الإجابة الصحيحة: A

4-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

4-2-1. السؤال الأول

ما هي أنواع الموارد في المشروع وكيف يتم تخصيصها على أنشطة المشروع؟

4-2-2. السؤال الثاني

ما هو مفهوم تسوية الموارد ولماذا يستخدم مدير المشروع هذه التقنية؟

4-2-3. السؤال الثالث

أرسم مخطط غانت ومخطط الموارد للمشروع التالي، وقم بإجراء تسوية للموارد مع قيد على الزمن.

Activity	Time	Predecessor	Resource
A	6	-	3 workers
B	4	A	2 workers
C	6	A	1 worker
D	5	B	1 worker
E	8	-	2 workers
F	6	C	2 workers
G	6	B , F	2 workers
H	4	C , E	1 worker

4-2-4. السؤال الرابع

أرسم مخطط غانت ومخطط الموارد للمشروع التالي، وقم بإجراء تسوية للموارد مع قيد على الموارد (عدد الموارد المتاحة هو 3 عمال).

Activity	Time	Predecessor	Resource
A	2	-	2
B	3	A	2
C	4	A	2
D	2	B	1
E	2	C	2
F	3	D, E	2

* * *

الفصل السادس

مراقبة وضبط المشروع
Project Monitoring and Controlling

الفصل السادس

العنوان

مراقبة وضبط المشروع – Project Monitoring and Controlling

الكلمات المفتاحية

الموازنة – عملية المراقبة – إدارة القيمة المكتسبة – الانحرافات – مؤشرات الأداء – التنبؤ – الأعمال التصحيحية والوقائية – الإنجاز – الإنفاق.

ملخص

يتناول هذا الفصل المرحلة الثالثة من دورة حياة المشروع وهي مرحلة المراقبة والمتابعة من خلال طريقة تحليل القيمة المكتسبة التي تعطي مجموعة من الانحرافات ومؤشرات الأداء الزمنية والمالية التي تسمح بمتابعة وضبط المشروع.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف آلية وضع موازنة المشروع.
- التعرف على آلية مراقبة ومتابعة المشروع من خلال مقارنة معلومات الإنجاز الفعلي مع الخطط.
- التعرف على كيفية حساب الانحرافات وتفسيرها واتخاذ الإجراءات التصحيحية وفقاً لذلك.
- التعرف على طريقة تحليل القيمة المكتسبة لمراقبة المشروع على نواحي الزمن والكلفة والإنجاز الفني.

أولاً. مقدمة Introduction

تُمكِّن المراقبة والضـبط من خلال الجولات و/أو المشـاركة من التغلب على معظم المشـاكل في المشـاريع الصغيرة. ولكن المشاريع الكبيرة تحتاج إلى شكل من أشكال الرقابة الرسمية. وهذه العملية تُحمِّل الأشخاص المسـؤولية، وتمنع المشـاكل الصـغيرة من التكاثر والتحول لمشـاكل كبيرة، وتحافظ على التركيز على أداء المشروع.

باسـتثناء الرقابة المحاسـبية، لا تتم مراقبة المشـاريع بشـكل جيد في معظم المنظمات، فهي واحدة من أكثر مجالات إدارة المشـــاريع إهمالاً، كما أن هناك ممانعة لعمليات الرقابة بشـــكل عام. والمدير الذي لا يعطي للرقابة الجهد المطلوب لن يكون فعّالاً. وإن إهمال الرقابة في المنظمات التي لديها مشاريع متعددة هي أكثر خطورة. إن عملية الرقابة الفعّالة تتطلب نظام معلومات واحد لجمع البيانات وإصـــدار التقارير حول التقدم في العمل والتكلفة والجدول الزمني والمواصفات.

في هذا الفصل سيتم تناول موضوع المتابعة والمراقبة بالتفصيل، حيث سيتم البدء بتوضيح هذا مفهوم، ثم بيان كيفية إعداد موازنة المشروع، وبعد ذلك سيتم شرح عملية مراقبة وضبط المشروع، وأخيراً سيتم عرض طريقة إدارة القيمة المكتسبة لمتابعة المشروع على النواحي الفنية والتكلفة والزمن.

ثانياً. عملية مراقبة وضـبط المشـروع Project Monitoring and Control Process

إن المراقبة والضـــبط أو الســـيطرة والتحكم هي عملية المقارنة بين الأداء الفعلي والخطة لتحديد الانحرافات وتقييم البدائل الممكنة واتخاذ ما يلزم من إجراءات تصحيحية.

تعتمد القدرة على السيطرة على المشروع بشكل مباشر على فعالية خطته. في الواقع نحن نحتاج إلى:

- خطة لإبلاغنا أين من المفترض أن نكون.
- معلومات عن الوضع الراهن لإخبارنا أين نحن الآن.

حتى مع أفضل تخطيط، سوف تحدث المشاكل ولكن عددها سيكون أقل وأثرها أضعف. فيما يلي سنشرح كيفية وضع إجرائية أو عملية للمراقبة والضبط ليتم تنفيذها في مختلف مراحل حياة المشروع.

1-2. مبادئ المراقبة والضبط Monitoring and Controlling Principles

تعتمد عملية المراقبة والضبط على المبادئ التالية:

- يجيب إنشاء عملية رسمية لمراقبة التغييرات في المشروع، ومن المفروض مراجعة خطط المشروع كلما دعت الحاجة لذلك لإبقائها واقعية ودقيقة. ولكن هذه المراجعة لا يجب أن تتم إلا من قبل الأشخاص المؤهلين والمسموح لهم بذلك.
- لا يجب القيام بإدارة جزئية للمشروع. ويجب السماح للمدراء الوظيفيين وللمدراء المشرفين بوضع خططهم وأنشطتهم وطرقهم وقوائمهم المرجعية لمساعدتهم في تنفيذ أعمالهم في المشروع.
- يجب رفع المشاكل إلى أدنى مستوى إداري يمكنه اتخاذ القرار واتخاذ الإجراءات اللازمة لحلها. ولا يجب عرض مشكلة على متخذ قرار بدون اقتراح حل أو مجموعة حلول لها. وإلا لن يستطيع متخذ القرار من حل المشكلة أو يمكن أن يحلها بطريقة غير مناسبة.
- يجب التأكد من أن التقدم في الخطة الزمنية وتكلفة النفقات وأداء المشروع يجري حسابها بطرق متماسكة ومتناغمة مع طرق وضع الخطط.
- عند إدارة عدة مشاريع في آن واحد، يجب تصنيفهم وترتيبهم للتمكن من التعامل مع الجداول الزمنية للمشاريع العادية بشكل مختلف عن التعامل مع الجداول الزمنية للمشاريع السريعة.

2-2. وضع خطة لمراقبة وضبط المشروع Setting a Plan to Control the Project

قبل البدء في المشروع، ينبغي على مدير المشروع أن يتشاور مع فريق المشروع ومع الزبون لتحديد الاحتياجات من المعلومات وأساليب جمع البيانات وتواتر جمع البيانات.

2-2-1. تحديد الاحتياجات من المعلومات Determine the Information Needs

يحدد مدير المشـــروع ما هي المعلومات اللازمة لمراقبة وضـــبط المشـــروع. وفي حال عدم جمع هذه المعلومات، فلن يكون بالإمكان الســـيطرة على المشـــروع. وإن جمع المعلومات التي لا حاجة لها يُعتبر مضيعة للجهد.

2-2-2. تحديد أساليب جمع البيانات Determine Data Collection Manners

يحدد مدير المشـــروع كيفية جمع المعلومات حول الوضـــع الراهن للمشـــروع. هناك عدة طرق لجمع هذه المعلومات أهمها:

- بشكل إلكتروني.
- بشكل يدوي.
- عمليات التفتيش في الموقع.
- المقابلات المباشرة.
- اجتماعات فريق العمل.

2-2-3. تحديد تواتر جمع البيانات Determine the Frequency of Data Collection

يقوم مدير المشـــروع بإنشـــاء وتعديل دورة لمختلف أنواع البيانات. قد تكون هذه الدورة فورية (يجري إدخال البيانات حالما تنشأ) أو يومية أو مرتين في الأسبوع أو أسبوعية أو شهرية أو مرتين في الشهر أو فصلية.

2-3. المعلومات عن الوضع الراهن Current Situation Information

بعد بدء العمل في المشـروع يقوم مدير المشـروع بجمع المعلومات حول الوضـع الراهن بشـكل منهجي وفقا لطرق معيّنة وبتواتر محدد بشكل مسبق.

بعد جمع معلومات الوضع الراهن يقارنها مدير المشروع مع الجدول الزمني وخطة الإنفاق (الموازنة) ونطاق المشـروع الذين تم تحديدهم أثناء تخطيط المشـروع، وذلك من أجل حسـاب الفروقات أو الانحرافات. ونقول أنه يوجد انحراف عندما لا تكون معلومة الوضع الراهن مساوية للمعلومة المقابلة في الخطة.

4-2. الانحرافات Variances

ليس لجميع الانحرافات آثاراً سلبية على المشروع، ولا تتطلب جميعها اتخاذ إجراءات تصحيحية. يقوم مدير المشروع بتحليل أية انحرافات تظهر لتحديد ما يلي:

- أثر الانحراف على المشروع.
- هل يشكل هذا الأثر مشكلة.
- سبب الانحراف والأشخاص الذين شاركوا بهذا الانحراف.
- هل سيؤدي الانحراف إلى انحرافات أخرى في أماكن أخرى في المشروع.

5-2. التقارير Reports

يجب إعداد ونشر تقارير تبين ما يلي:

- ما الذي ينبغي أن يحدث بحسب الخطة.
- ماذا حدث بالفعل (الوضع الراهن).
- الفرق بين الخطة والوضع الفعلي.

6-2. الإجراءات التصحيحية Corrective Actions

يقوم مدير المشروع بوضع حلول لكل مشكلة تظهر أثناء تنفيذ المشروع. وإذا كان لمدير المشروع ما يكفي من سلطة فباستطاعته اتخاذ الإجراءات التصحيحية. وإذا كان ذلك ليس من صلاحياته، فإنه يأخذ توصيات من مستوى الإدارة صاحبة القرار.

ثالثاً. متابعة المشاريع وإدارة القيمة المكتسبة Project Control with Earned Value Analysis

من أهم المعوقات التي تواجه المشـــاريع هي عدم إنهاء هذه المشـــاريع في الوقت المحدد وضـــمن الموازنة المرصـودة. يعود ذلك لأسـباب متنوعة من أهمها هي طريقة تخطيط المشـاريع ومن ثم متابعتها فنياً وزمنياً ومالياً.

لا تقل متابعة المشاريع أهمية عن تخطيط المشاريع، إذ لا يفيد تخطيط المشروع شيئاً إذا وصلنا وقت تسليم المشـروع للجهة الطارحة ووجدنا أنفسـنا عاجزين عن تقديم المنتج أو الخدمة، نظراً لعدم جاهزيتها وضـياع الكثير من الوقت و/أو صرف الكثير من الأموال.

يقدم نظام إدارة القيمة المكتسـبة Earned Value Management System أداة فعّالة لمتابعة المشـاريع، كونها تربط بين الإنجاز الفعلي للأعمال المخططة ضمن المشروع مع الزمن الذي انقضى والكلفة التي تم صرفها مقارنة مع خطة المشروع الزمنية والمالية.

لإدخال مثل هذه الأداة ضـمن عملية مراقبة ومتابعة المشـاريع واعتمادها كمقياس عند تخطيط ومتابعة هذه المشـــاريع أهمية كبيرة. وهي تحتوي على مجموعة من النماذج الضـــرورية لاعتماد هذا النظام ضـــمن المنظمات.

فيما يلي سنعرض مفهوم القيمة المكتسبة ثم نفصل طريقة اعتماد إدارة القيمة المكتسبة في متابعة المشاريع، ونبين أبرز حسـابات الانحرافات الممكنة، بعد ذلك نوضِّـح أهمية مؤشـرات الأداء الناجمة عن الطريقة في اتخاذ القرار قبل أن نختم بأهمية اعتماد هذه الطريقة في متابعة المشاريع.

3-1. القيمة المكتسبة Earned Value

تُعتبر إدارة القيمة المكتســبة Earned Value Management أو EVM اختصــاراً أحد أشــهر الأنظمة التي تسمح بمراقبة أداء المشروع، والتي تسمح بالإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما هو الوضع الحالي للمشروع فيما يخص الخطة الزمنية والموازنة؟

- ما هي الكلفة اللازمة لإنهاء المشروع؟
- متى سينتهي المشروع إذا بقينا نعمل بنفس الوتيرة؟
- هل هناك مشاكل محتملة يجب حلّها الآن؟
- ما هي أسباب التأخر الزمني والمالي؟
- ما هو حجم العمل الذي حصلنا عليه مقابل ما أنفقنا من أموال؟
- إذا كنّا نصرف أكثر من المرصود حتى الآن، هل يمكن أن تنقصنا الأموال مع نهاية المشروع؟
- هل من الممكن تحديد المشاكل المحتملة قبل فوات الأوان وقبل أن يصبح حلّها مستحيلاً؟

من المؤكد أن الإجابة على هذه الأسئلة تعتمد بالدرجة الأولى على دقة المعطيات التي تُستخدم كمدخلات لطريقة EVM. تكون هذه المعطيات زمنية ومالية وفنية.

تتطلب طريقة EVM لحساب مؤشرات أداء المشروع عملية من أربعة خطوات:

- وضع الخطة الزمنية والمالية.
- قياس أداء وتقدم العمل.
- المقارنة ما بين الفعلي والمخطط.
- اتخاذ الإجراءات التصحيحية.

إن الهدف الأساسي من هذه EVM هو استنتاج أي انحراف سلبي عن الخطة وذلك في أبكر وقت ممكن والقيام بالأعمال التصحيحية. ويُعتبر الجدول الزمني للمشروع الأساس للقيام بالمقارنات مع الأداء الفعلي. يمكن استخدام مخططات Gantt لتمثيل خطة المشروع بيانياً على محور زمني وخصوصاً عندما نعرض النتائج للإدارة العليا في المنظمة.

2-3. طريقة إدارة القيمة المكتسبة Earned Value Management Method

إن القيمة المكتسبة للعمل المنجز في مشروع هي الكلفة التي تم ربطها بهذا العمل عندما تم وضع موازنة المشروع. يُقصد بـ "العمل" الوحدة الأساسية من عناصر المشروع التي نستطيع تخصيص موارد محددة ومدة زمنية معينة لإنجازها.

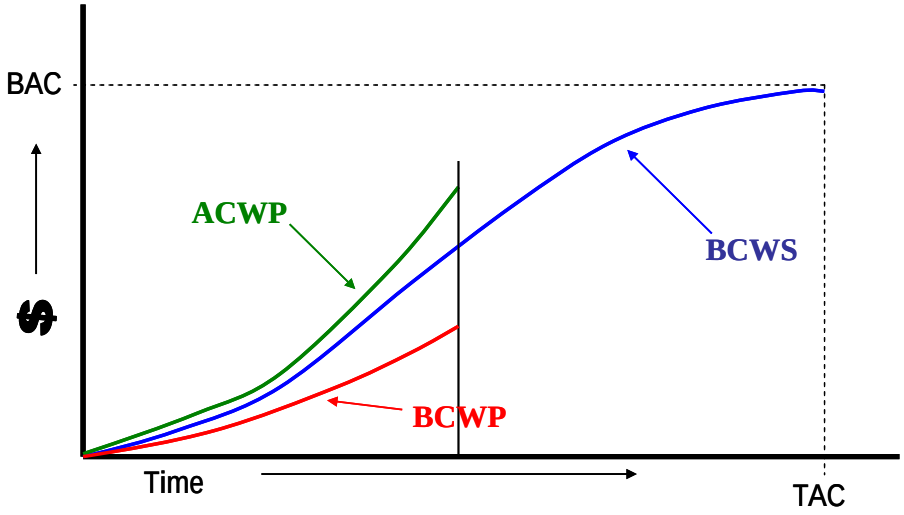
EVM هي واحدة من أشكال مراقبة المشاريع المعتمدة على نقاط العلاّم Milestone والتي تسمح بحساب انحرافات الزمن والكلفة لجزء من المشروع. حيث يُعبّر انحراف الكلفة Cost Variance عن الفرق بين الكلفة التقديرية (الموازنة) والكلفة الفعلية للعمل المنجز. هناك ستة اعتبارات في تحليل انحراف الكلفة:

- تحديد الانحراف.
- تقدير الانحراف كمياً.
- تحديد مصدر الانحراف.
- تحديد أثر الانحراف على المشروع ككل.
- تحديد أثر الانحراف على عناصر المشروع.
- تحديد مجال الأعمال التصحيحية الممكنة.

لحساب هذه الانحرافات نُعرّف المتحولات التالية:

5. **BCWS** (Budget Cost of Work Scheduled) وهي الكلفة التقديرية للعمل المخطط وتُدعى أيضاً بالموازنة Budget or Baseline، ويتم وضعها بشكل تراكمي قبل بداية المشروع.
6. **BCWP** (Budget Cost of Work Performed) وهي الكلفة التقديرية للعمل المنجز وتُدعى أيضاً بالقيمة المكتسبة Earned Value، ويتم حسابها في نقاط زمنية مختلفة ندعوها نقاط العلام Milestone.
7. **ACWP** (Actual Cost of Work Performed) وهي الكلفة الفعلية للعمل المنجز وتُدعى أيضاً بالكلفة الفعلية Actual Cost، ويتم حسابها في نقاط زمنية نقاط العلام.

يمكن تمثيل هذه المتحولات بشكل بياني كما هو موضح في الشكل (6.1).



الشكل (6.1) – متحولات طريقة تحليل القيمة المكتسبة

يُلاحظ من الشكل السابق أن الكلفة التقديرية للعمل المخطط BCWS تكون على شكل خط مستمر من بداية المشروع وحتى نهايته وتكون إحداثيات النقطة الأخيرة منه هي زمن نهاية لمشروع Time at Completion (TAC) وموازنة نهاية المشروع Budget at Completion (BAC). أما بالنسبة للمتحولين الآخرين (BCWP وACWP) فيتم حسابهما في نقاط زمنية معينة (Milestones) يجري تحديدها بحسب طبيعة المشروع ومدته.

3-3. حساب الانحرافات ومؤشرات الأداء Calculate Variances and Performance Indicators

انطلاقاً من هذه المتحولات الثلاثة يمكننا حساب نوعين من الانحرافات: انحرافات الزمن وانحرافات الكلفة.

3-3-1. الانحراف الزمني Schedule Variance (SV)

يُعبِّر هذا الانحراف على مدى تقيد تنفيذ الأعمال ضمن المشروع بالخطة الزمنية الموضوعة بشكل مسبق، ويُحسب باستخدام العلاقة التالية:

$$\mathbf{SV = BCWP - BCWS}$$

يجري التعبير عن الانحراف الزمني بوحدة مالية وليس زمنية نظراً لأننا كنا قد عبرنا عن الإنجاز بما تم استهلاكه من الموازنة (BCWP) وهي خصوصية هذه الطريقة التي تمكِّن من مقارنة مقادير من وحدات مختلفة مع بعضها (زمن، أموال، نسبة إنجاز).

يعطي الانحراف الزمني قيمة مالية موجبة أو سالبة تبين بعض الدلالة عند مقارنتها بمقدار المتحولين الذين يدخلان في الصيغة (BCWP وBCWS). للحصول على موضوعية في تفسير الانحراف يمكننا اشتقاق مؤشر أداء عن هذا الانحراف ندعوه مؤشر الأداء الزمني Schedule Performance Index (SPI) ويُحسب بالطريقة التالية:

$$\mathbf{SPI} = \frac{\mathbf{BCWP}}{\mathbf{BCWS}}$$

يأخذ هذا المتحول القيم التالية:

- **1:** إذا كنّا ننجز الأعمال ضمن المشروع طبقاً للخطة الزمنية الموضوعة.
- **أكبر من 1:** إذا كنّا ننجز الأعمال ضمن المشروع بشكل أسرع من الخطة الزمنية الموضوعة.
- **أصغر من 1:** إذا كنّا ننجز الأعمال ضمن المشروع بشكل أبطأ من الخطة الزمنية الموضوعة.

3-3-2. انحراف الكلفة Cost Variance (CV)

يُعبِّر هذا الانحراف على مدى مطابقة ما تم صرفه من أموال على تنفيذ الأعمال المنجزة مع ما كان من المفترض أن يتم صرفه على هذه الأعمال، ويُحسب باستخدام العلاقة التالية:

$$\mathbf{CV} = \mathbf{BCWP} - \mathbf{ACWP}$$

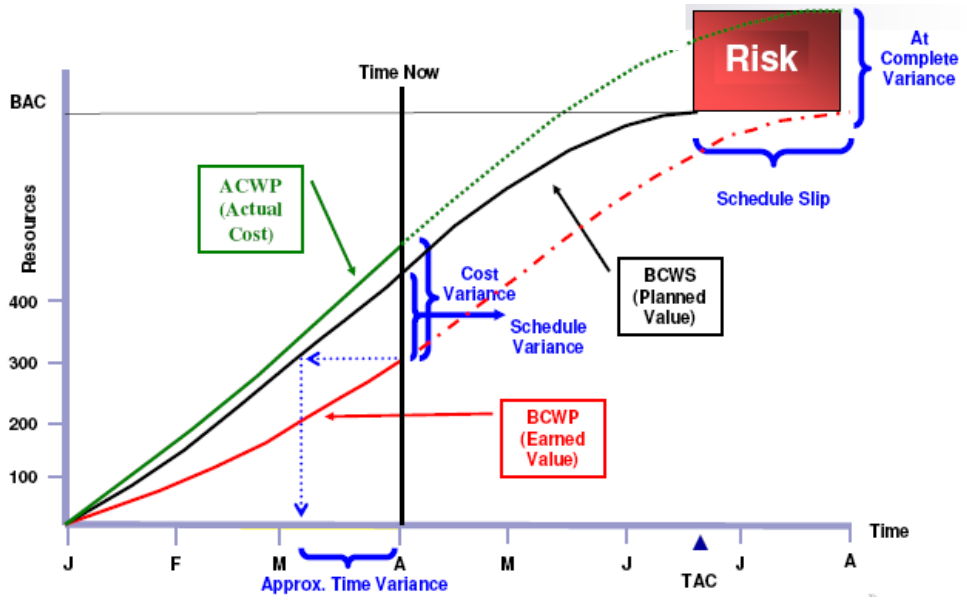
يعطي انحراف الكلفة قيمة مالية موجبة أو سالبة تبين بعض الدلالة عند مقارنتها بمقدار المتحولين الذين يدخلان في الصيغة (BCWP وACWP). للحصول على موضوعية في تفسير الانحراف يمكننا اشتقاق مؤشر أداء عن هذا الانحراف ندعوه مؤشر أداء الكلفة Cost Performance Index (CPI) ويُحسب بالطريقة التالية:

$$\mathbf{CPI} = \frac{\mathbf{BCWP}}{\mathbf{ACWP}}$$

يأخذ هذا المتحول القيم التالية:

- **1:** إذا كنّا نصرف على أعمال المشروع ما كنّا قد خططنا أن نصرفه على هذه الأعمال ضمن الخطة.
- **أكبر من 1:** إذا كنّا نصـرف على أعمال المشـروع أقل مما كنّا قد خططنا أن نصـرفه على هذه الأعمال ضمن الخطة.
- **أصـغر من 1:** إذا كنّا نصـرف على أعمال المشـروع أكثر ما كنّا قد خططنا أن نصـرفه على هذه الأعمال ضمن الخطة.

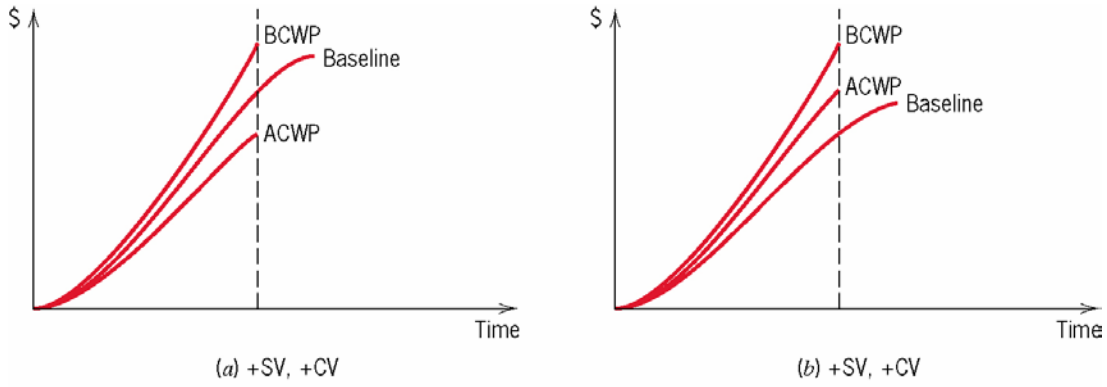
يبين الشكل (6.2) ملخصاً للانحرافات الزمنية ولانحرافات الكلفة.



الشكل (6.2) – انحرافات الزمن وانحرافات الكلفة

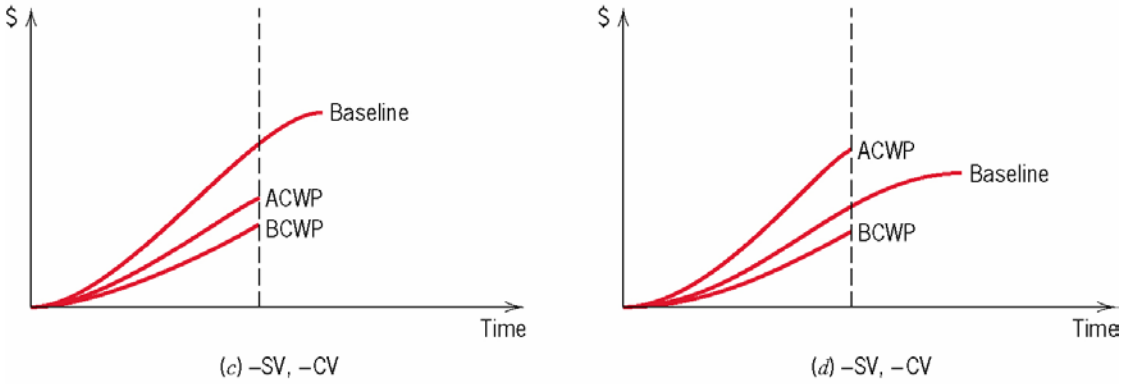
تحتوي الأشـــكال (6.3) و (6.3) و (6.5) على مختلف الاحتمالات الممكنة للانحرافات الزمنية وانحرافات الكلفة:

1. في الشـــكل (6.3-a) و(6.3-b) يكون انحرافا الزمن SV والكلفة CV موجبين، وبالتالي يكون مؤشـــرا الأداء الزمني SPI وأداء الكلفة CPI أكبر من الواحد، وهذا يعني أننا متقدمان زمنياً عمّا هو مطلوب إنجازه وصرفنا أقل ممّا هو متوقع من الأموال، وهذه هي الحالة الأفضل.



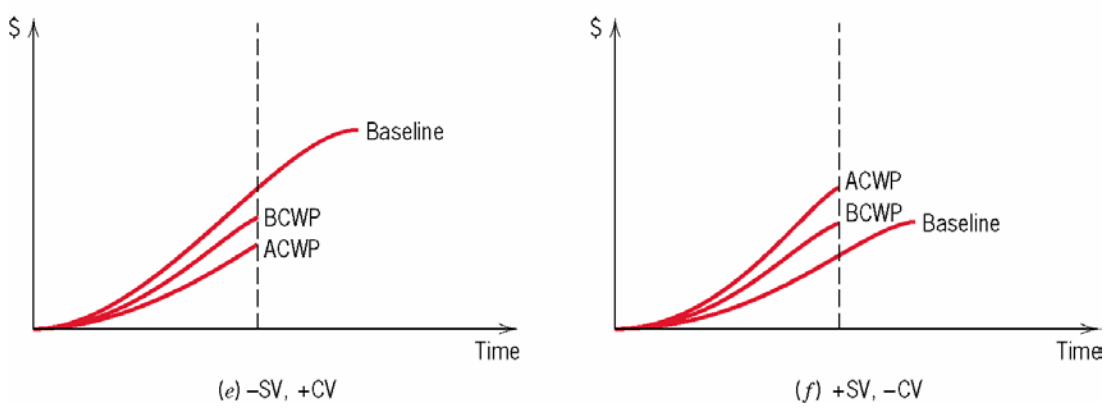
الشكل (6.3) – الاحتمالات الممكنة للانحرافات الزمنية وانحرافات الكلفة

2. في الشـــكل (6.4-c) و(6.4-d) يكون انحرافا الزمن SV والكلفة CV ســـالبين، وبالتالي يكون مؤشـــرا الأداء الزمني SPI وأداء الكلفة CPI أصـــــغر من الواحد، وهذا يعني أننا متأخرون زمنياً عما هو مطلوب إنجازه وصرفنا أكثر ممّا هو متوقع من الأموال، وهذه هي الحالة الأسوأ.



الشكل (6.4) – الاحتمالات الممكنة للانحرافات الزمنية وانحرافات الكلفة

3. في الشـكل (6.5-e) يكون انحراف الزمن SV سـالباً وانحراف الكلفة CV موجباً، وبالتالي يكون مؤشـر الأداء الزمني SPI أصـــغر من الواحد، ومؤشـــر أداء الكلفة CPI أكبر من الواحد، وهذا يعني أننا متأخرون زمنياً عمّا هو مطلوب إنجازه، ولكننا صرفنا أقل ممّا هو متوقع من الأموال، وهذه الحالة وسطى.
4. في الشـكل (6.5-f) يكون انحراف الزمن SV موجباً وانحراف الكلفة CV سـالباً، وبالتالي يكون مؤشـر الأداء الزمني SPI أكبر من الواحد، ومؤشر أداء الكلفة CPI أصغر من الواحد، وهذا يعني أننا متقدمون زمنياً عمّا هو مطلوب إنجازه، ولكننا صرفنا أكثر ممّا هو متوقع من الأموال، وهذه الحالة وسطى.



الشكل (6.5) – الاحتمالات الممكنة للانحرافات الزمنية وانحرافات الكلفة

3-3-3. مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع Cost-Schedule Index (CSI)

من الممكن أن نقدِّر أداء المشروع الإجمالي في نقاط علاّم محددة وذلك من خلال مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع Cost-Schedule Index (CSI). يسمح هذه المؤشر بإعطاء صورة واضحة عن مدى تقيد المشروع بخطته (الزمنية والمالية في نفس الوقت). تسمح متابعة هذا المؤشر بشكل دوري لمدير المشروع بضبط ومراقبة تقدم العمل بالمشروع ككل واكتشاف المشاكل بشكل مبكر. كما يسمح للإدارة العليا بمتابعة مجموعة من المشاريع ومقارنتها مع بعضها البعض بغض النظر عن الجانب التقني للمشروع.

يُحسب مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع باستخدام الصيغة التالية:

$$\mathbf{CSI = CPI \times SPI}$$

يأخذ هذا المتحول القيم التالية:

- **1:** إذا كان المشروع يسير بحسب الخطة (مالياً وزمنياً) أي بالأداء المطلوب.
- **أكبر من 1:** إذا كان المشروع يسير بشكل أسرع من الخطة (مالياً وزمنياً) أي بأداء جيد.
- **أصغر من 1:** إذا كان المشروع يسير بشكل أبطأ من الخطة (مالياً وزمنياً) أي بأداء منخفض.

4-3. جداول مساعدة باتخاذ القرار Tables for Decision Making

باستخدام المؤشرات السابقة يمكن تزويد مدير المشروع بجداول دورية تساعده بالوقوف على واقع مشروعه ومدى تقيّده بالخطط الموضوعة، واستنتاج المشاكل المحتملة الناجمة عن أي تأخير، وبالتالي التفكير بالقرارات اللازمة لتصحيح الوضع والعودة بالمشروع ليسير بحسب خطته. باستخدام هذه الجداول يكون اتخاذ القرار على مستوى المشروع. يمكن أن تأخذ هذه الجداول الشكل المبين في الجدول (6.1).

اسم المشروع:_____	المؤشر الزمني		مؤشر الكلفة		مؤشر الأداء الإجمالي	التفسير	القرارات المقترحة
	SV	SPI	CV	CPI	SCI		
المرحلة الأولى المرحلة الثانية المرحلة الثالثة المرحلة الرابعة المرحلة الخامسة							
إجمالي المشروع							

الجدول (6.1) – جدول متابعة مشروع

إذا كان للمنظمة بنية هرمية تسمح بتجميع المشاريع ضمن فعاليات معينة، فمن الممكن تزويد مدراء هذه الفعاليات بجداول دورية عن مدى تقدم العمل بكافة مشاريع الفعالية باستخدام المؤشرات السابقة. وتسمح هذه الجداول للإدارة بامتلاك رؤية شاملة عن مشاريع فعالية معينة أو كافة مشاريع المنظمة وتساعدها في اتخاذ القرارات اللازمة على المستوى الإجمالي للمنظمة.

فعلى سبيل المثال، وبسبب نقص الأموال المتوفرة تريد الإدارة إيقاف عدة مشاريع. تساعد جداول الأداء على تحديد المشاريع المتعثرة والتي لديها تأخير دائم، في هذه الحالة يمكن للإدارة اتخاذ القرار بإيقاف المشاريع المتعثرة بفضل المعطيات التخصصية عن أداء كافة المشاريع.

يمكن أن تأخذ هذه الجداول الشكل المبين في الجدول (6.2).

اسم الفرع:_____	المؤشر الزمني		مؤشر الكلفة		مؤشر الأداء الإجمالي	التفسير	القرارات المقترحة
	SV	SPI	CV	CPI	SCI		
المشروع A المشروع B المشروع C المشروع D المشروع E							
إجمالي المشاريع							

الجدول (6.2) – جدول متابعة عدة مشاريع

عند إدخال نظام EVM ضمن المنظمة يجب إدراجها ضمن استراتيجية متكاملة لمتابعة المشاريع والأعمال تأخذ بعين الاعتبار عملية اتخاذ القرار ضمن المنظمة ودورية المتابعة المطلوبة.

عند تبني هذه الطريقة في متابعة المشاريع ضمن منظمة معيّنة يجب وضع نظام معلومات متكامل عن المشاريع، يدير المعطيات الثابتة والديناميكية، ويولّد التقارير الدورية عن مدى تقدم العمل بالمشاريع، وينبّه مدير المشروع عن التأخيرات المحتملة والمخاطر الناجمة عن ذلك. تقدم بعض البرمجيات مثل Microsoft Project إمكانات جيدة لتبني هذه الطريقة ومعالجة معطياتها بشكل ديناميكي.

تأخذ طريقة EVM أهمية خاصة في المنظمات التي تنفّذ العديد من المشاريع التي يجب متابعتها بشكل جيد ومتكرر، ولكون الموارد المتوفرة محدودة والأزمنة المتاحة قصيرة. إن اعتماد نظام مراقبة وضبط مثل طريقة EVM يسمح بإنشاء نظام لمراقبة وضبط المشاريع، وبالتالي يسمح بالإدارة الفعّالة لتلك المشاريع بالوقت الأمثل وضمن حدود الموازنة المرصودة.

* * *

رابعاً. مراجعة Review

4-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

4-1-1. السؤال الأول

ما هي العملية التي تحدد التكاليف التقديرية لبنود العمل بهدف وضع خطة مالية لقياس أداء المشروع؟

M. محاسبة التكاليف

N. حساب الأرباح والخسائر

O. الميزانية Balance Sheet

P. الموازنة Budget

الإجابة الصحيحة: D

4-1-2. السؤال الثاني

تُعرض المخططات على شكل مخططات تُدعى:

A. S-Curve
B. U-Curve
C. J-Curve
D. L-Curve

الإجابة الصحيحة: A

4-1-3. السؤال الثالث

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من طرق جمع المعلومات حول الوضع الراهن للمشروع؟

A. المقابلات المباشرة.

B. بشكل إلكتروني.

C. الاستبيانات مع ممثلي الزبون.

D. اجتماعات فريق العمل.

الإجابة الصحيحة: C

4-1-4. السؤال الرابع

أثناء عملية المراقبة، يقوم مدير المشروع بتحليل الانحرافات لتحديد جميع الخيارات التالية ما عدا:

A. أثر الانحراف على المشروع.

B. العقوبات الملائمة لمتسبب الانحراف.

C. سبب الانحراف والأشخاص الذين شاركوا بهذا الانحراف.

D. هل سيؤدي الانحراف إلى انحرافات أخرى في أماكن أخرى في المشروع.

الإجابة الصحيحة: B

4-1-5. السؤال الخامس

تتطلب طريقة EVM لحساب مؤشرات أداء المشروع عملية من أربعة خطوات. ما هو التسلسل الصحيح لهذه الخطوات الأربعة؟

A. قياس أداء وتقدم العمل – وضع الخطة الزمنية والمالية – المقارنة ما بين الفعلي والمخطط – اتخاذ الإجراءات التصحيحية.

B. وضع الخطة الزمنية والمالية – المقارنة ما بين الفعلي والمخطط – قياس أداء وتقدم العمل – اتخاذ الإجراءات التصحيحية.

C. وضع الخطة الزمنية والمالية – اتخاذ الإجراءات التصحيحية – قياس أداء وتقدم العمل – المقارنة ما بين الفعلي والمخطط.

D. وضع الخطة الزمنية والمالية – قياس أداء وتقدم العمل – المقارنة ما بين الفعلي والمخطط – اتخاذ الإجراءات التصحيحية.

الإجابة الصحيحة: D

4-1-6. السؤال السادس

القيمة المكتسبة هي:

A. الكلفة التقديرية للعمل المخطط BCWS

B. الكلفة التقديرية للعمل المنجز BCWP

C. الكلفة الفعلية للعمل المخطط ACWS

D. الكلفة الفعلية للعمل المنجز ACWP

الإجابة الصحيحة: B

4-1-7. السؤال السابع

ماذا نستنتج إذا قمنا بالمراقبة وحصلنا على القيم التالية: BCWS=10, ACWP=14, BCWP=12

A. المشروع يسير بحسب الخطة الزمنية.

B. المشروع متأخر عن الجدول الزمني.

C. المشروع مسبّق على الجدول الزمني.

D. جميع الإجابات خاطئة.

الإجابة الصحيحة: C

4-1-8. السؤال الثامن

ماذا نستنتج إذا قمنا بالمراقبة وحصلنا على القيم التالية: BCWS=10, ACWP=14, BCWP=12

A. المشروع يصرف بحسب الموازنة المرصودة.

B. المشروع يصرف أكثر من الموازنة المرصودة

C. المشروع يصرف أقل من الموازنة المرصودة

D. جميع الإجابات خاطئة.

الإجابة الصحيحة: B

4-1-9. السؤال التاسع

إذا كانت مدة المشـــروع المخططة هي 100 يوماً، وراقبنا في منتصـــف لمشـــروع ووجدنا القيم التالية: BCWS=10, ACWP=14, BCWP=12. إذا اســـتمرينا بـالعمل بنفس الوتيرة، فمتى من المتوقع انتهاء المشروع؟

A. 71 يوماً

B. 83 يوماً

C. 120 يوماً

D. 140 يوماً

الإجابة الصحيحة: B

4-1-10. السؤال العاشر

إذا كانت موازنة المشـــروع المخططة هي 1000$، وراقبنا في منتصـــف لمشـــروع ووجدنا القيم التالية: BCWS=10, ACWP=14, BCWP=12. إذا اســـتمرينا بالصـــرف بنفس الوتيرة، فما هو إجمالي النفقات المتوقع مع انتهاء المشروع؟

A. 714$
B. 857$
C. 1167$
D. 1400$

الإجابة الصحيحة: C

4-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

4-2-1. السؤال الأول

ما هي علاقة مراقبة وضبط المشروع مع تخطيط المشروع؟

4-2-2. السؤال الثاني

ما هي القيمة المكتسبة، وكيف يتم استخدامها في مراقبة وضبط المشاريع.

4-2-3. السؤال الثالث

ليكن لدينا المشروع التالي:

Activity	Start time by week	Finish time by week	Budgeted Cost	Real Cost	% achievement
A	**0**	**1**	**1000**	**1500**	**100**
B	**0**	**2**	**2000**	**2200**	**100**
C	**1**	**2**	**1500**	**800**	**50**
D	**1**	**3**	**2000**	**-**	**Not started**
E	**2**	**4**	**1000**	**-**	**Not started**

تمت المراقبة في نهاية الأسبوع الثاني. أحسب مؤشرات طريقة EVM. ماذا تستنتج؟

4-2-4. السؤال الرابع

ليكن لدينا المشروع التالي:

Activity	Precedent activities	Duration	Resources
X1	-	5 days	2 workers
X2	X1	3 days	2 workers
X3	X1	2 days	2 workers
X4	X2 - X3	4 days	1 worker
X5	X4 - X6	6 days	3 workers
X6	-	6 days	3 workers
X7	X2	3 days	3 workers
X8	X7	3 days	2 workers
X9	X5	4 days	1 workers
X10	X8	2 days	4 workers

أولاً. أرسم شبكة المشروع ومخطط غانت واحسب مدة المشروع والمسار الحرج.

ليكن لدينا مجموعة النفقات التالية:

- 500 ل.س الأجر اليومي التقديري للعامل.
- 1000 ل.س الكلفة اليومية للمواد للأنشطة X1 و X3 و X10.
- 500 ل.س الكلفة اليومية للمواد للأنشطة X2 و X5 و X9.
- 22000 ل.س كلفة ثابتة على إجمالي المشروع توزّع خطياً.
- 6000 ل.س كلفة إضافية على النشاط X9 توزّع خطياً.
- 2500 ل.س كلفة إضافية على النشاط X10 توزّع خطياً.

ثانياً. أرسم مخطط الموازنة BCWS

تمت المراقبة في اليوم العاشر وحصلنا على المعلومات التالية:

- نسبة الإنجاز الإجمالية = 53%
- 600 ل.س الأجر اليومي الفعلي للعامل.
- تم شراء جميع المواد الأولية بعد الحصول على حسم بنسبة 20%.

ثالثاً. أرسم مخطط الكلفة الفعلية ACWP

رابعاً. أحسب القيمة المكتسبة BCWP في اليوم العاشر.

خامساً. أحسب انحرافات ومؤشرات طريقة EVM في اليوم العاشر. ماذا تستنتج.

* * *

الفصل السابع

البنية التنظيمية للمشاريع
PROJECT ORGANIZATIONAL STRUCTURE

الفصل السابع

العنوان

البنية التظيمية للمشاريع – Project Organizational Structure

الكلمات المفتاحية

البنية التنظيمية – البنية الوظيفية – البنية بالمشاريع – البنية المصفوفية.

ملخص

يتناول هذا الفصل التنظيم الذي تندرج ضمنه المشاريع وعلاقاتها مع البنى القائمة من خلال عدد من النماذج التي تناسب طبيعة المشروع وطبيعة عمل المنظمة.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضـمون ومحتوى هذا الفصـل، سـتتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على مفهوم البنية التنظيمية ومكان المشاريع ضمنها.
- التعرف على مختلف أنواع البنى التنظيمية للمشاريع.
- التعرف على خصائص وميزات ومساوئ كل نوع من أنواع البنى التنظيمية للمشاريع.
- التعرف على كيفية اختيار البنية التنظيمية المناسبة للمشروع.

أولاً. مقدمة Introduction

لا تملك العديد من المنظمات بنية تنظيمية للمشاريع بشكل رسمي. وعندما يُطرح مشروع ما، تقوم الإدارة بتعيين مدير له، وتُشكّل فريقاً للعمل دون الاهتمام الكبير بالمهارات اللازمة لهذه المهمة. فهي تأخذ الأشخاص من أعمالهم العادية للعمل على المشروع، أو أسوأ من ذلك، قد تطلب الإدارة من أعضاء الفريق القيام بتنفيذ هذا المشروع بالإضافة إلى أعمالهم العادية.

يناقش هذا الفصل الحاجة لأن تتبنى المنظمة منهجية رسمية في إدارة المشاريع. ويعرض أهم البنى التنظيمية للمشاريع ويناقش مزايا وعيوب كل منها. وأخيراً، يعطي بعض الاعتبارات بشأن كيفية التنظيم للحصول على المزيد من الكفاءة والاستمرارية في المشاريع.

ثانياً. أنواع البنى التنظيمية للمشاريع Types of Project Organizational Structures

للبنية التنظيمية تأثيراً قوياً على كفاءة إدارة المشاريع في المنظمة، وكثيراً ما يؤثر نمط هذه البنية على توافر الموارد أو الشروط المفروضة على الموارد لهذا المشروع.

للبنى التنظيمية للمشاريع عدة أشكال أهمها:

- البنية الوظيفية
- البنية بالمشاريع
- البنية المصفوفية

فيما يلي سنفصل كل شكل من أشكال البنى التنظيمية للمشاريع وسنستعرض خصائص وفوائد ومساوئ كل منها.

ثالثاً. البنية الوظيفية للمشاريع Functional Structure

إن البنية الوظيفية التقليدية هي بنية هرمية يجري تصـــنيف الأشـــخاص فيها في أقســـام وظيفية كالتســـويق أو الإنتاج. يكون لكل موظف رئيس مباشـــر واحد. في هذه البنية الوظيفية يكون نطاق المشروع مقتصراً ضمن حدود القسم الوظيفي. ويوجد في كل قسم وظيفي عدد من مدراء المشاريع التابعين له فقط، ولا يعملون بنفس الطريقة التي يعمل بها مدراء المشاريع في الأقسام الأخرى.

3-1. الخصائص Characteristics

- يعمل مدراء المشاريع في القسم ويملكون مستوى من الخبرة في مجالات مسؤولياتهم.
- يقوم مدراء الأقسـام الوظيفية بإدارة الأشـخاص الذين يعملون بالمشـاريع وكذلك الأشـخاص الذين يعملون في القسم.
- يجري تكليف الأشخاص بالعمل في المشاريع التي تحتاج لمهاراتهم وخدماتهم. ويمكن أن يتم نقلهم ضمن نفس القسم حيثما دعت الحاجة لذلك.

3-2. الميزات Advantages

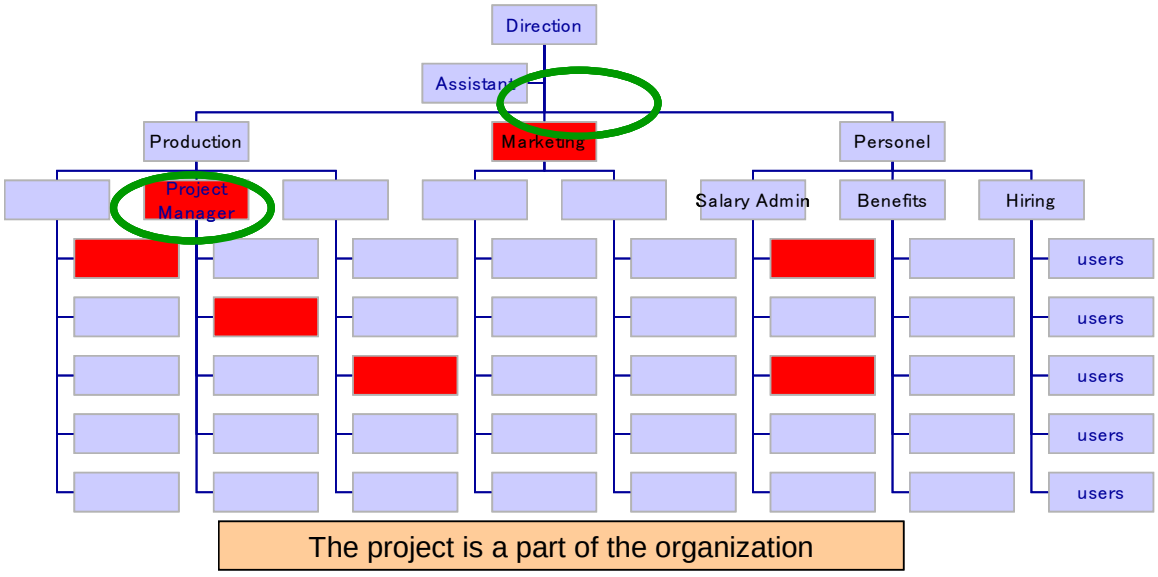
- يمكن أن يتم إنجاز المشاريع على نحو أدق.
- تجري محاسبة العاملين في المشاريع بحسب عملهم ويجب أن يقبلوا النجاح أو الفشل.
- يمكن أن تُنجز المشـاريع بسـرعة لأن الأشـخاص العاملين فيها يتمتعون بخبرة وظيفية مما يُخفّض من وقت التعلم.

3-3. المساوئ Disadvantages

- يجعل التركيز على الاحتياجات الوظيفية للقسم من الصعب أن نرى ونستجيب لاحتياجات المنظمة ككل.
- لا تكون مراقبة المشروع وتقديم التقارير للإدارة العليا موحّدة في جميع أنحاء المنظمة.
- تكون محاسبة التكاليف للمشروع محدودة أو معدومة.

- يمكن أن يكون التمييز بين أدوار المشـــروع والأدوار الوظيفية غامضـــاً ويمكن أن ننســـى المشروع في سياق العمل الروتيني.

يبين الشكل (7.1) التنظيم الوظيفي للمشاريع.



الشكل (7.1) – البنية الوظيفية للمشاريع

رابعاً. البنية التنظيمية بالمشاريع Pure Project Organization

في المنظمات التي تعتمد البنية التنظيمية بالمشاريع، تكون المشاريع موجودة ضمن وحدات تنظيمية مســـتقلة، ويكون لكل مشـــروع مدير مشـــروع مســـتقل. غالباً ما توجد بنية مركزية تعنى باحتياجات المنظمة كلها من إدارة المشـــاريع. تُدعى هذه البنية بمكتب إدارة المشـــروع Project Management Office (PMO) ولقد بدأت تنتشر أكثر فأكثر في المنظمات الكبيرة.

1-4. الخصائص Characteristics

- هناك مجموعة مركزية من الأشـخاص هي المسؤولة عن تخطيط ومراقبة وإدارة ومتابعة تقدم جميع المشاريع في المنظمة.

- يعمل مدراء المشاريع بقدر كبير من الاستقلال ويتمتعون بسلطة كبيرة.
- يجري تخصيص المشروع بفريق عمل متفرّغ.

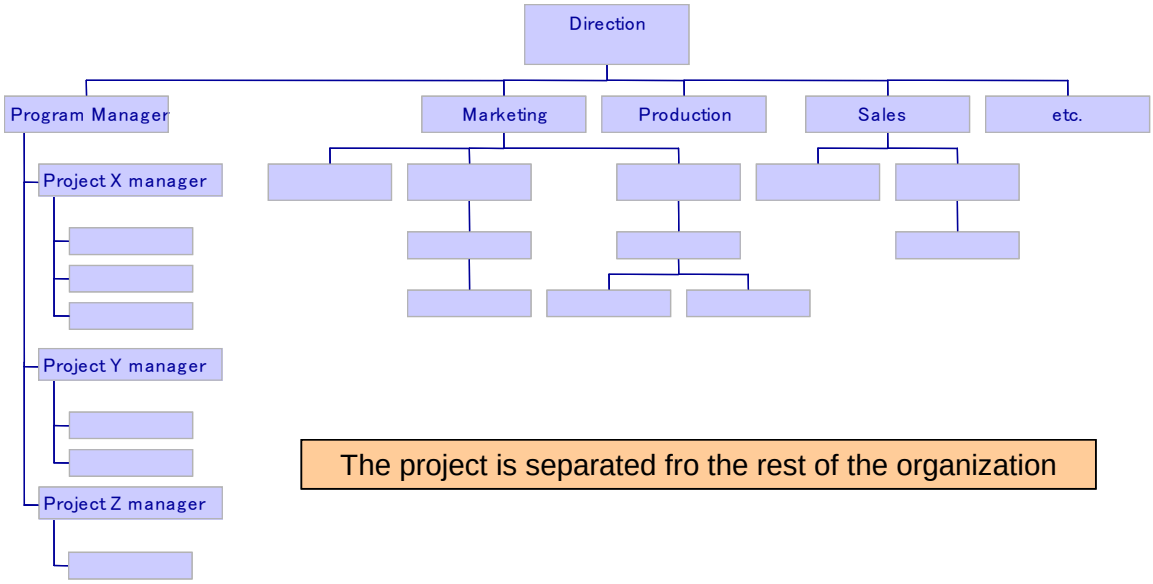
2-4. الميزات Advantages

- يجري اعتماد نظام رسمي لإدارة المشاريع وتطبيقه في جميع أنحاء المنظمة.
- توجد معايير مشـــتركة للتخطيط والمراقبة ولرفع التقارير على كامل دورة حياة المشـــروع، وتُطبّق على جميع المشاريع.
- يبقى مدراء المشاريع المؤهلون تأهيلاً عالياً متاحين لصالح الجميع. ويمكن تخفيض التكاليف عن طريق استخدام أدوات مشتركة (مثل برمجيات إدارة المشاريع) لإدارة جميع المشاريع.
- يمكن تحليل بيانات مركزية من جميع المشـاريع وتطبيقها على المشـاريع المسـتقبلية لتحسـين دقة التقديرات والممارسات.
- يمكن إدارة حقيبة من المشاريع بإدارة مشتركة للأولويات والموارد من قبل فريق مركزي.

3-4. المساوئ Disadvantages

- يمكن أن تصـبح المعايير والوثائق مفرطة وبدون دقة كبيرة، ويمكن أن تُسـتخدم مركزية إدارة المشاريع والممارسات لخدمة مصالح ذاتية.
- إذا أصـــبحت عمليات الإدارة مفرطة، فإن التكلفة الإجمالية لإدارة المشـــاريع ضـــمن بنية تنظيمية قائمة على المشاريع تصبح أعلى من غيرها من البنى التنظيمية.
- يمكن أن يكون القادة المؤهلون فنياً نادرين.
- يمكن أن يبدو مدراء المشاريع أنهم لا يستجيبون لحاجات الأشخاص الذين يطلبون مساعدتهم لأنهم متواجدون في مكاتب مشاريع منفصلة عن باقي المنظمة.

يبين الشكل (7.2) التنظيم بالمشاريع.



الشكل (7.2) – البنية التنظيمية بالمشاريع

خامساً. البنية التنظيمية المصفوفية للمشاريع Matrix Organization

إن البنية التنظيمية المصفوفة للمشاريع هي مزيج من البنيتين السابقتين (الوظيفية وبالمشاريع)، ويكون لها ثلاثة أشكال:

- **مصفوفية ضعيفة** تكون خصائصها قريبة من خصائص البنية التنظيمية الوظيفية، ويكون دور مدير المشروع أكثر من منسق وتتسع صلاحياته أكثر.
- **مصفوفية قوية** تكون خصائصها قريبة من خصائص البنية التنظيمية بالمشاريع، ويكون مدير المشروع مفرّغاً كلياً للمشروع ويتمتع بسلطة وصلاحيات واسعة بخصوص المشروع وفريق العمل.
- **مصفوفية متوسطة** تقع في المنتصف بين البنيتين السابقتين.

في التنظيم المصفوفي يقوم أعضاء فريق المشروع برفع تقاريرهم بشكل مزدوج إلى كل من مدير المشروع (الذي يوفر مهارات إدارة المشاريع) والمدير الوظيفي التابعين له أي رئيس القسم الذي كانوا يعملون به قبل البدء بالمشروع (الذي يوفر المهارات التقنية والوظيفية).

1-5. الخصائص Characteristics

- نظرا لأن للتنظيم المصفوفي خصائص كل من التنظيم الوظيفي والتنظيم بالمشاريع، فإن العاملين في المشروع يرفعون تقاريرهم عبر القنوات الوظيفية وقنوات الاتصال الخاصة بالمشروع.
- يرفع العاملون في المشاريع تقاريرهم للمدير الوظيفي لتعريف الاحتياجات والجدوى الاقتصادية والتغييرات في الأولويات وتوزيع العمل والنجاح أو الفشل النهائي في تحقيق أهدافهم.
- يرفع العاملون في المشاريع تقاريرهم لمدير المشروع لتحديد وتفصيل المهام والأعمال والخطط والموازنات والجداول الزمنية للمشروع.

في التنظيم المصفوفي القوي تكون سلطة مدير المشروع أكبر من سلطة المدير الوظيفي. أما في التنظيم المصفوفي الضعيف فيميل ميزان القوى نحو المدير الوظيفي.

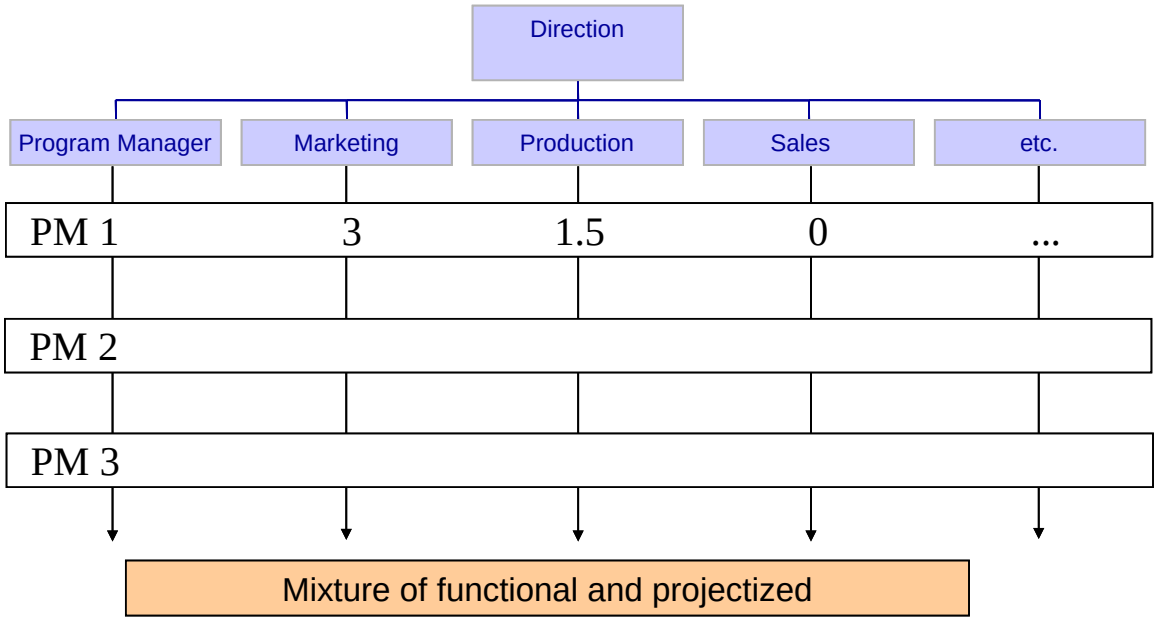
2-5. الميزات Advantages

- للتنظيم المصفوفي مزايا كل من التنظيم الوظيفي والتنظيم بالمشاريع. حيث لا يكون الأشخاص والمهارات مكررين، وعندما تندر الخبرات فمن الممكن تطبيقها بمرونة وكفاءة في مشاريع مختلفة.
- إن التركيز على العمل الجماعي يؤدي إلى استيعاب التغيرات في الاحتياجات من العاملين بسهولة. ويمكن للصراعات بين احتياجات المشاريع واحتياجات الاقسام الوظيفية أن يتم النظر إليها وحلّها بسهولة أكبر.
- تكون خبرة كل من إدارة المشروع والإدارة الوظيفية متاحة للمساعدة في المشروع، ويمكن تطبيقها لمعالجة القضايا المعقّدة وتنسيق مختلف المهام.
- تسمح هذه البنية بإنجاز المشروع في وقت أقصر وبكلفة أقل.

3-5. المساوئ Disadvantages

- إن الازدواجية في البنية تجعل التواصل أكثر صعوبة. فعندما يتلقى أعضاء الفريق تعليمات متعارضة من قبل مدير المشروع والمدير الوظيفي، فلن يعرفوا لمن سيستجيبون، ويضيع الكثير من الوقت لحل هذه المعضلة، وبالتالي لن يكون الفريق قادراً على الاستجابة بسرعة كافية لتلبية الاحتياجات المتغيرة للمشروع.
- يمكن أن تنشأ صراعات وتنافسات بين مدير المشروع والمدير الوظيفي. وفي عملية تسوية تضارب الأولويات يمكن أن يصاب العاملون بالمشروع بالإحباط.
- عند تضارب الأولويات ونشوء صراعات شخصية وعدم حلها بسرعة من الممكن أن يكون هذا الأمر مدمراً المشروع.

يبين الشكل (7.3) التنظيم المصفوفي للمشاريع.



الشكل (7.3) – البنية التنظيمية المصفوفية للمشاريع

سـادسـاً. اختيـار البنيـة التنظيميـة الصـحيحـة Select the Right Organizational Structure

الآن بعد أن استعرضنا مختلف أشكال البنى التنظيمية للمشاريع وقارنا بينها من حيث الخصائص والفوائد والمساوئ، فإذا كنا بصدد تأسيس شركة جديدة أو إعادة هيكلة مؤسسة قائمة فنستطيع اختيار البنية التي تناسبنا بحسب طبيعة عملنا وعدد وحجم المشاريع المتوقعة نسبة لحجم الأعمال الوظيفية والتشغيلية.

عند مواجهة الصعوبات، يعزي العديد من مدراء المشاريع ذلك لسوء في البنية التنظيمية ويقترحون تعديلها لحلّ هذه المشاكل. في الواقع من الضروري أن يكون لدينا البنية التنظيمية الصحيحة ولكن من غير المنصوح به تعديل البنية التنظيمية بشكل متكرر.

كما رأينا، لكل بنية تنظيمية مزاياها ومساوئها. قبل إعادة التنظيم أو تعديل البنية التنظيمية يجب أن نتأكد من أن المزايا تفوق المساوئ. ويجب أن تكون المزايا كبيرة بما يكفي للتعويض عن الإرباك والمشاكل الناجمة عن عملية تعديل البنية التنظيمية. فلإعادة التنظيم أو لتعديل البنية التنظيمية أثر كبير على أي منظمة. ويجب أن نعي مدى انخفاض الإنتاجية أثناء عملية التغيير، فالأمر قد يستغرق بعض الوقت ليبدأ العاملون بالعمل بكفاءة في إطار البنية التنظيمية الجديدة.

وأخيراً تتأثر المشاريع بالبنية التنظيمية التي تعمل في ظلها. يبين الشكل (7.4) سلطة مدير المشروع في كل شكل من أشكال التنظيم للمشاريع.

Organiza-tional structure	*Project manager authority*	*Percent of personnel assigned full-time to project work*	*Project manager's role*	*Common titles for project manager*	*Project manage-ment staff*
Functional	Little or none	None	Part-time	Project Facilitator or Coordi-nator	Part-time
Weak matrix	Limited	0–25%	Part-time	Project Coordi-nator or Leader	Part-time
Balanced matrix	Low	15–60%	Part-time or full-time	Project Coordi-nator or Manager	Part-time
Strong matrix	Moderate	50–95%	Full-time	Project or Program Manager	Full-time
Project	High to almost total	85–100%	Full-time	Project or Program Manager	Full-time

الشكل (7.4) – سلطة مدير المشروع في أشكال البنى التنظيمة للمشاريع.

* * *

سابعاً. مراجعة Review

7-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

7-1-1. السؤال الأول

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من أشكال البنى التنظيمية للمشاريع؟

Q. البنية الوظيفية Functional Structure

R. البنية بالمشاريع Pure Project Structure

S. البنية المصفوفية Matrix Structure

T. البنية الشعاعية Vector Structure

الإجابة الصحيحة: D

7-1-2. السؤال الثاني

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من خصائص البنية التنظيمية الوظيفية Functional Structure؟

A. يعمل مدراء المشاريع في القسم ويملكون مستوى من الخبرة في مجالات مسؤولياتهم.

B. يتم تشكيل فريق المشروع من عدة أقسام بحسب الاختصاصات المطلوبة

C. يقوم مدراء الأقسام الوظيفية بإدارة الأشخاص الذين يعملون بالمشاريع وكذلك الأشخاص الذين يعملون في القسم.

D. يجري تكليف الأشخاص بالعمل في المشاريع التي تحتاج لمهاراتهم وخدماتهم. ويمكن أن يتم نقلهم ضمن نفس القسم حيثما دعت الحاجة لذلك.

الإجابة الصحيحة: B

7-1-3. السؤال الثالث

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من ميزات البنية التنظيمية الوظيفية Functional Structure؟

A. يحظى العمل بالمشروع بالأولوية مقارنة مع أعمال القسم.

B. يمكن أن يتم إنجاز المشاريع على نحو أدق.

C. تجري محاسبة العاملين في المشاريع بحسب عملهم ويجب أن يقبلوا النجاح أو الفشل.

D. يمكن أن تُنجز المشـاريع بسـرعة لأن الأشـخاص العاملين فيها يتمتعون بخبرة وظيفية مما يُخفّض من وقت التعلم.

الإجابة الصحيحة: A

7-1-4. السؤال الرابع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من مساوئ البنية التنظيمية الوظيفية Functional Structure؟

A. يجعل التركيز على الاحتياجات الوظيفية للقسم من الصعب أن نرى ونستجيب لاحتياجات المنظمة ككل.

B. لا تكون مراقبة المشروع وتقديم التقارير للإدارة العليا موحّدة في جميع أنحاء المنظمة.

C. تكون محاسبة التكاليف للمشروع شاملة ومستقلة.

D. يمكن أن يكون التمييز بين أدوار المشـروع والأدوار الوظيفية غامضـاً ويمكن أن ننسـى المشروع في سياق العمل الروتيني.

الإجابة الصحيحة: C

7-1-5. السؤال الخامس

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من خصائص البنية التنظيمية بالمشاريع Pure Project Organization؟

A. هناك مجموعة مركزية من الأشخاص هي المسؤولة عن تخطيط ومراقبة وإدارة ومتابعة تقدم جميع المشاريع في المنظمة.

B. يعمل مدراء المشاريع بقدر كبير من الاستقلال ويتمتعون بسلطة كبيرة.

C. يجري تخصيص المشروع بفريق عمل متفرّغ.

D. يقوم المدير الوظيفي بتقييم أعضاء فريق العمل.

الإجابة الصحيحة: D

7-1-6. السؤال السادس

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من ميزات البنية التنظيمية بالمشاريع Pure Project Organization؟

A. يجري اعتماد نظام رسمي لإدارة المشاريع وتطبيقه في جميع أنحاء المنظمة.

B. يوجد لكل مشـــروع معايير للتخطيط والمراقبة ولرفع التقارير في كل مرحلة من دورة حياة المشروع.

C. يبقى مدراء المشاريع المؤهلون تأهيلاً عالياً متاحين لصالح الجميع. ويمكن تخفيض التكاليف عن طريق استخدام أدوات مشتركة (مثل برمجيات إدارة المشاريع) لإدارة جميع المشاريع.

D. يمكن إدارة حقيبة من المشاريع بإدارة مشتركة للأولويات والموارد من قبل فريق مركزي.

الإجابة الصحيحة: B

7-1-7. السؤال السابع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من مساوئ البنية التنظيمية بالمشاريع Pure Project Organization؟

A. يمكن أن تصـبح المعايير والوثائق مفرطة وبدون دقة كبيرة، ويمكن أن تُسـتخدم مركزية إدارة المشاريع والممارسات لخدمة مصالح ذاتية.

B. إذا أصـــبحت عمليات الإدارة مفرطة، فإن التكلفة الإجمالية لإدارة المشـــاريع ضـــمن بنية تنظيمية قائمة على المشاريع تصبح أعلى من غيرها من البنى التنظيمية.

C. يمكن أن يكون القادة المؤهلون فنياً متعددون وبالتالي تتولد منافسة كبيرة على إدارة المشروع.

D. يمكن أن يبدو مدراء المشاريع أنهم لا يستجيبون لحاجات الأشخاص الذين يطلبون مساعدتهم لأنهم متواجدون في مكاتب مشاريع منفصلة عن باقي المنظمة.

الإجابة الصحيحة: C

7-1-8. السؤال الثامن

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من خصائص البنية التنظيمية المصفوفية Matrix Organization؟

A. لها شكلين مصفوفية ضعيفة تكون خصائصها قريبة من خصائص البنية التنظيمية بالمشاريع ومصفوفية قوية تكون خصائصها قريبة من خصائص البنية التنظيمية الوظيفية.

B. فإن العاملين في المشـروع يرفعون تقاريرهم عبر القنوات الوظيفية وقنوات الاتصـال الخاصـة بالمشروع.

C. يرفع العـاملون في المشـــاريع تقـاريرهم للمـدير الوظيفي لتعريف الاحتيـاجـات والجـدوى الاقتصـــادية والتغييرات في الأولويات وتوزيع العمل والنجاح أو الفشـــل النهائي في تحقيق أهدافهم.

D. يرفع العاملون في المشـــاريع تقاريرهم لمدير المشـــروع لتحديد وتفصـــيل المهام والأعمال والخطط والموازنات والجداول الزمنية للمشروع.

الإجابة الصحيحة: A

7-1-9. السؤال التاسع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من ميزات البنية التنظيمية المصفوفية Matrix Organization؟

A. حيث لا يكون الأشـــخاص والمهارات مكررين، وعندما تندر الخبرات فمن الممكن تطبيقها بمرونة وكفاءة في مشاريع مختلفة.

B. إن التركيز على العمل الجماعي يؤدي إلى اســـتيعاب التغيرات في الاحتياجات من العاملين بسهولة.

C. تكون خبرة كل من إدارة المشـــروع والإدارة الوظيفية متاحة للمســـاعدة في المشـــروع، ويمكن تطبيقها لمعالجة القضايا المعقّدة وتنسيق مختلف المهام.

D. تدفع هذه البنية لإنجاز المشروع في وقت أطول وبكلفة أعلى.

الإجابة الصحيحة: D

7-1-10. السؤال العاشر

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من مساوئ البنية التنظيمية المصفوفية Matrix Organization؟

A. إن الازدواجية في البنية تجعل التواصل أكثر صعوبة.

B. يمكن أن تنشأ صراعات وتنافسات بين مدير المشروع وأعضاء فريق العمل.

C. عملية تسوية تضارب الأولويات يمكن أن يصاب العاملون بالمشروع بالإحباط.

D. عند تضـارب الأولويات ونشـوء صـراعات شـخصـية وعدم حلها بسـرعة من الممكن أن يكون هذا الأمر مدمراً المشروع.

الإجابة الصحيحة: B

7-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

7-2-1. السؤال الأول

ما هي الفائدة من تعريف بنية تنظيمية للمشاريع؟

7-2-2. السؤال الثاني

ما هي أنواع البنى التنظيمية للمشاريع؟ وما هي خصائص كل نوع؟

7-2-3. السؤال الثالث

قارن بين ميزات ومساوئ كل نوع من أنواع البنى التنظيمية للمشاريع؟

7-2-4. السؤال الرابع

ناقش سلطات مدير المشروع والمدير الوظيفي في كل نوع من أنواع البنى التنظيمية للمشاريع.

* * *

الفصل الثامن

إدارة المخاطر في المشروع
PROJECT RISK MANAGEMENT

الفصل الثامن

العنوان

إدارة المخاطر في المشروع – Project Risk Management

الكلمات المفتاحية

المخاطرة – احتمال حدوث المخاطرة – أثر المخاطرة – تقييم المخاطرة – خطة المخاطر – الاستجابة للمخاطر – مراقبة المخاطر.

ملخص

يتناول هذا الفصل موضوع المخاطر في المشروع وكيفية التنبؤ بها وتحليلها ووضع خطة للاستجابة لها عند حدوثها ومراقبتها.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على مفهوم المخاطر وأهمية التنبه لها وإدارتها في المشاريع.
- التعرف على عملية إدارة المخاطر في المشروع ومختلف الأدوات المستخدمة في كل مرحلة منها.
- القدرة على تحديد المخاطر وتقييمها وتحليلها من حيث احتمال حدوثها وتأثيرها على المشروع في حال حدوثها.
- التعرف على مختلف الاستراتيجيات المتاحة للاستجابة للمخاطر.
- القدرة على وضع خطة للاستجابة للمخاطر وتحديد الاستراتيجية الأنسب لكل مخاطرة.
- القدرة على مراقبة المخاطر وتنفيذ خطة الاستجابة في حال حدوثها.

أولاً. مقدمة Introduction

إن المخاطر هي أحداث أو ظروف غير مؤكدة، والتي إن حدثت يكون لها تأثير إيجابي أو سلبي على أهداف المشروع. لجميع المشاريع درجة معينة من المخاطر التي نحتاج إلى إدارتها. يقوم مدير المشروع بتحديد ما هي المخاطر التي يمكن أن تؤثر على المشروع، ويضع خطط طوارئ لها، ويستجيب لها عند حدوثها.

يعي جميع مدراء المشاريع وجود المخاطر الكامنة في المشاريع، وأنه لا يمكن من خلال التخطيط التغلب بشكل كامل على هذه المخاطر أو التحكم في فرصة حدوثها. في سياق المشاريع، تُعرّف المخاطرة بأنها حدث أو شرط غير مؤكد، وفي حال حدوثه سيكون له تأثير إيجابي أو سلبي على أهداف المشروع. كما أنه يكون للمخاطرة سبب وإذا حدثت سيكون لها نتائج. فعلى سبيل المثال، قد يكون السبب فيروس حاسوبي أو تغيير في متطلبات نطاق المشروع، وفي هذه الحالة يكون الحدث هو انتشار الفيروس والنتيجة هي ضرورة إعادة تصميم المنتج، وهذا ما سيؤثّر على التكلفة والجدول الزمني والجودة في المشروع.

من الممكن تحديد أحداث بعض المخاطر المحتملة قبل أن يبدأ المشروع مثل عطل في بعض المعدات أو تغيير في المتطلبات الفنية. وفي هذه الحالة يمكن توقع نتائج هذه المخاطر، مثل التأخير في الجدول الزمني أو تجاوز التكاليف. يمكن أن تكون بعض المخاطر أبعد من الخيال مثل الأزمة المالية التي حصلت عام 2008.

في حين أن بعض المخاطر يمكن أن يكون لها آثار إيجابية مثل نزول غير متوقع في سعر بعض المواد، سيتم التركيز هنا على المخاطر التي تكون نتائجها المحتملة سلبية على المشروع وعلى عملية إدارة هذه المخاطر.

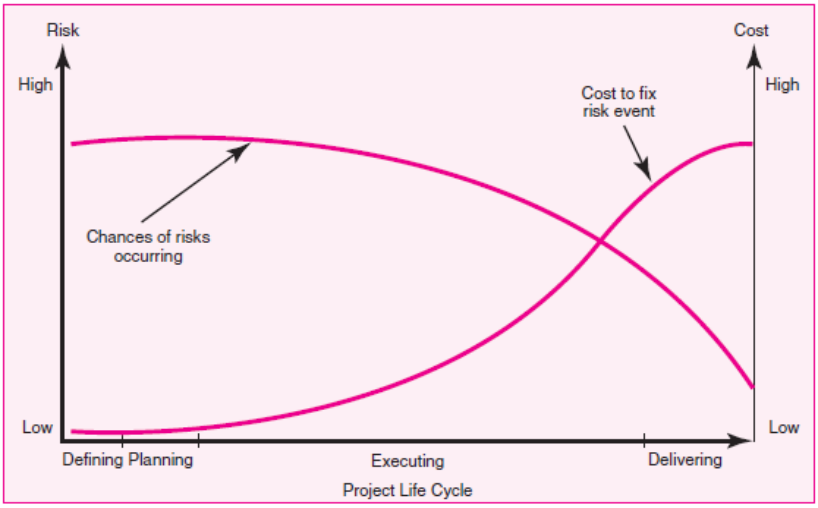
تحاول إدارة المخاطر التعرف على بؤر التوتر المحتملة وغير المتوقعة التي قد تحدث عند تنفيذ المشروع من أجل التخطيط لإزالتها، فتقوم بتحديد أكبر عدد ممكن من المخاطر (ما يمكن أن يسبب

مشـــكلة)، ثم تقلل من تأثيرها (ما الذي يمكن عمله حول المخاطرة قبل أن يبدأ المشـــروع)، وتضـــع الردود الممكنـة على تلـك المخـاطر التي يمكن أن تتحقق (خطط طوارئ)، وتوفر أموال الطوارئ لتغطية المخاطر التي تتحقق في الواقع.

يصف هذا الفصل عملية إدارة المخاطر، حيث نحدد ونحلل ونستجيب لمخاطر المشروع. إن الغرض من إدارة المخاطر هو تعظيم النتائج للأحداث الإيجابية وتقليل النتائج للأحداث السلبية.

ثانياً. عملية إدارة المخاطر **Risk Management Process**

يعرض الشـــكل (8.1) نموذجاً بيانياً لتحديات إدارة المخاطر، حيث يبيّن أن فرص حدوث المخاطر (على ســبيل المثال، خطأ في تقديرات الوقت أو تقديرات التكاليف أو تكنولوجيا التصـــميم) هي أكبر في المراحل الأولى من المشروع (مرحلة التعريف ومرحلة التخطيط)، وأن تكلفة المخاطر هي أقل في حالة حدوثها باكراً في دورة حياة المشـــروع. كما أنه في المراحل الأولى من المشـــروع تكون هناك فرصـة للتقليل من تأثير المخاطر المحتملة. على العكس من ذلك، بعد أن يكون المشـروع قد تجاوز منتصـف مرحلة التنفيذ تزداد تكلفة المخاطر التي يمكن أن تحدث بشـكل كبير. على سـبيل المثال، حدوث مخاطرة متعلقة بعيب في التصميم ستكون مكلفة أقل بكثير زمنياً ومالياً في حال اكتشافها عند وضـــع النموذج الأولي مقارنة بحدوثها لاحقاً في مرحلة بناء المنتج. وبالتالي فإنه من الحكمة تحديد مخاطر المشروع ووضع الاستجابة اللازمة قبل أن يبدأ المشروع.

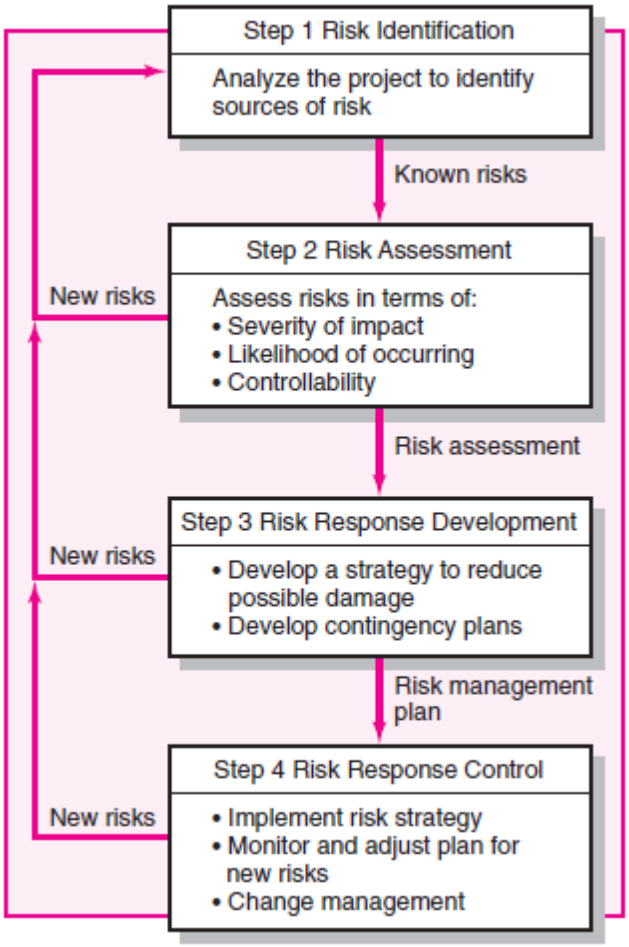


الشكل (8.1) – مخطط تحديات إدارة المخاطر

إن إدارة المخاطر هو نهج اســـتباقي بدلاً من أن تكون رد فعل، فهي عملية وقائية تهدف إلى التقليل من المفاجآت والحد من الآثار السلبية التي ترتبط مع أحداث غير مرغوب فيها، وتساعد أيضاً مدير المشـــروع في اتخاذ القرارات المتعلقة بالزمن والتكلفة والنواحي التقنية في الوقت المناســـب. وتعطي الإدارة الناجحة للمخاطر مدير المشروع تحكماً أفضـلاً في مسيرة المشروع، مما يحسّن بشكل كبير من فرص تحقق أهداف المشروع في الوقت المحدد وفي حدود الموازنة وبحسب المواصفات المطلوبة.

إن مصـادر مخاطر المشروع غير محدودة، فهناك مصـادر خارجية مثل التضـخم وأسـعار الصـرف واللوائح الحكومية، وغالباً ما يشـــار إليها كتهديدات لتمييزها عن تلك التي لا تقع ضـــمن منطقة مســـؤولية مدير المشـــروع أو الفريق. وعادةً ما يتم اعتبار هذه المخاطر الخارجية قبل اتخاذ قرار المضـي قدماً في المشـروع. وهناك مصـادر داخلية مثل الأعطال المحتملة أو غياب أحد الأعضـاء المهمين في المشروع أو تغير في إدارة واستراتيجية المنظمة.

يبين الشـكل (8.2) المكونات الرئيسـية لعملية إدارة المخاطر، حيث سـيتم فحص كل خطوة في مزيد من التفاصيل في ما تبقى من هذا الفصل.



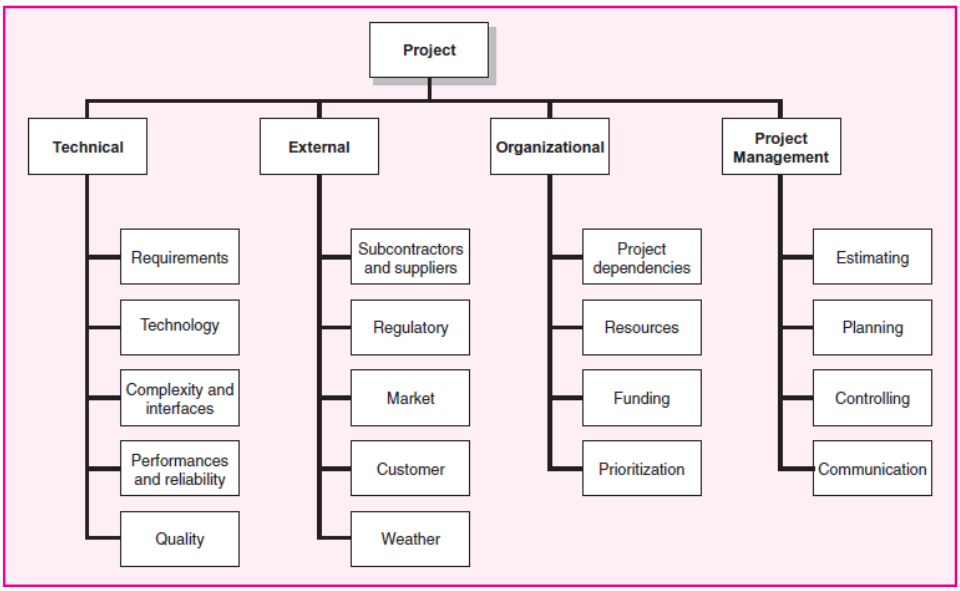
الشكل (8.2) – عملية إدارة المخاطر

ثالثاً. تحديد المخاطر Risk Identification

إن الخطوة الأولى في وضـع خطة لإدارة المخاطر هو تحديد الأحداث المحتملة للمخاطر. حيث تبدأ عملية إدارة المخاطر من خلال محاولة توليد قائمة من جميع المخاطر المحتملة التي يمكن أن تؤثر على المشـروع. وعادةً ما يشـكّل مدير المشـروع فريقاً لإدارة المخاطر يتكون من الأعضـاء الرئيسـيين في المشـروع وبعض أصـحاب المصـلحة المعنيين، وذلك أثناء مرحلة تخطيط المشـروع. حيث يقوم هذا الفريق بإجراء جلسـات عصـف ذهني واسـتخدام تقنيات تحديد المشـاكل المحتملة، ويتم تشـجيع المشاركين على توليد أكبر عدد ممكن من المخاطر المحتملة.

من الأخطاء الشـائعة في عملية تحديد المخاطر هو التركيز على الأهداف وليس على الأحداث التي يمكن أن تُنتج عواقباً سلبية للمشـروع. فعلى سـبيل المثال، قد يحدد أعضـاء الفريق الفشـل في إنجاز المشـروع في الوقت المحدد كمخاطرة كبيرة. ما يجب التركيز عليه هو الأحداث التي يمكن أن تسـبب لهذا التأخير أن يحدث (أي تقديرات غير صـحيحة أو الأحوال الجوية السـيئة أو تأخير الشـحن، إلخ...)، لأنه فقط من خلال التركيز على الأحداث الفعلية يمكن العثور على حلول ممكنة.

تسـتخدم المنظمات هيكل تقسـيم المخاطر Risk Breakdown Structure (RBS) بالتزامن مع هيكل تقسـيم العمل (WBS) لمسـاعدة فرق الإدارة في تحديد وتحليل المخاطر. يبين الشـكل (8.3) مثالاً عاماً لـ RBS، حيث ينبغي أن يكون التركيز في البداية على المخاطر التي يمكن أن تؤثر على المشـروع بأكمله بدلاً من قسـم معين من المشـروع. وبعد أن يتم التعرّف على المخاطر الكلية يمكن التحقق من تلك المتعلقة بمجالات محددة. ويعتبر الـ RBS أداةً فعالةً لتحديد المخاطر لأنه يقلل من فرصـة نسـيان مخاطر معينة. وفي المشـاريع الكبيرة يتم تنظيم فرق مخاطر متعددة حول مخرجات محددة تقدم تقاريرها حول إدارة المخاطر إلى مدير المشروع.



الشكل (8.3) – هيكل تقسيم المخاطر

هناك أداة أخرى لتحديد المخاطر هي ملف المخاطر Risk Profile، والتي تكون على شكل قائمة من الأسـئلة التي تتناول المجالات التقليدية من عدم اليقين في المشـروع. يتم وضـع هذه الأسـئلة من مشاريع مماثلة سابقة، ويعرض الشكل (8.4) مثالاً عن ملف مخاطر جزئي.

Technical Requirements Are the requirements stable? **Design** Does the design depend on unrealistic or optimistic assumptions? **Testing** Will testing equipment be available when needed? **Development** Is the development process supported by a compatible set of procedures, methods, and tools? **Schedule** Is the schedule dependent upon the completion of other projects? **Budget** How reliable are the cost estimates?	**Quality** Are quality considerations built into the design? **Management** Do people know who has authority for what? **Work Environment** Do people work cooperatively across functional boundaries? **Staffing** Is staff inexperienced or understaffed? **Customer** Does the customer understand what it will take to complete the project? **Contractors** Are there any ambiguities in contractor task definitions?

الشكل (8.4) – مثال عن ملف مخاطر جزئي لمشروع تطوير منتج

رابعاً. تقييم المخاطر Risk Assessment

بعد أن نكون قد حددنا المخاطر المحتملة التي ينبغي إدراجها في الخطة، فإن الخطوة التالية هي تقدير احتمال وقوع المخاطرة وتحديد أثرها على المشروع.

قد نرغب في إعطاء مزيد من التحليل للمخاطر المحتملة المرتبطة بأنشـطة المسـار الحرج، لأن التأخير في هذه الأنشطة سيؤدي إلى تأخير المشروع. أيضا من الضروري إيلاء المزيد من الاهتمام في عملية تحليل المخاطر للأنشـطة التي تقع على نقاط تلاقي ضـمن شـبكة المشـروع، لأن هذه الأنشطة تميل لأن يكون لها درجة أكبر من المخاطر.

من أجل كل واحد من المخاطر المحتملة، نقوم بتقدير أثرها على وقت وتكلفة ونطاق المشروع. يجب أن ننتبه إلى أنه يمكن أن يكون هناك تأثيرات متعددة لمخاطرة واحدة. على سـبيل المثال، إن التأخر في تسليم عنصر رئيسي يمكن أن يسبب تأخيراً في المواعيد المقررة وتجاوزاً في التكاليف وانخفاضاً في نوعية المنتجات.

1-4. تحديد أولويات المخاطر Setting Risk Priorities

لتحديد الأولويات حول المخاطر المحتملة، من الممكن أن نرسمهم على مخطط بياني كما في الشكل (8.5)، وذلك للمساعدة في تحديد المخاطر الأكثر حراجاً.

IMPACT		
	High impact; Low ability to influence	High impact; High ability to influence
	Low impact; Low ability to influence	Low impact; High ability to influence
	ABILITY TO INFLUENCE	

الشكل (8.5) – أولويات المخاطر المحتملة

– **الأولوية الأولى:** نركز في البداية على المخاطر التي لها تأثير كبير واحتمال حدوثها كبير، أي تلك الموجودة في المربع العلوي الأيمن. إن هذه هي أكثر المخاطر حراجاً والتي يجب أن نديرها بشـكل فعّال، إما بمنعها من الحدوث أو بالاسـتجابة لتأثيرها عندما تحدث. فعلى سـبيل المثال، في مشروع إنشاء طريق سريع، فإن حدوث أعطال في المعدات والتجهيزات يكون من ضمن هذه الشريحة من المخاطر.

الأولوية الثانية: بالدرجة الثانية يجب التركيز على المخاطر عالية التأثير والتي يكون احتمال حدوثها منخفض، أي تلك الموجودة في المربع العلوي الأيسر. في مثال إنشاء الطريق السريع، نجد أن تهديد اتحاد العمال في الإضراب عن العمل للمطالبة بزيادة في الأجور هو أحد أشكال هذه المخاطر.

الأولوية الثالثة: تشـــمل مخاطر ذات أولوية أقل من الدرجتين الســـابقتين، وتقع في الجزء الســـفلي والأيمن من الجدول الســـابق حيث تأثيرها على المشـــروع يكون ضـــعيفاً ولكن احتمال حدوثها يكون كبيراً. فعلى ســـبيل المثال، في مشـــروع إنشـــاء الطريق الســـريع هناك مخاطرة في التأخر في تســـليم الأشجار والشجيرات لتحسين المنظر الطبيعي على طول الطريق السريع.

الأولوية الرابعة: وتشـمل المخاطر الأقل أهمية وأولوية وهي التي تقع في الجزء الأسـفل والأيسـر من الجدول السابق أي تلك التي يكون تأثيرها على المشروع ضـعيفاً ويكون احتمال حدوثها صـغيراَ. على سـبيل المثال في مشـروع إنشـاء الطريق السـريع تكون مخاطرة تأخر وصـول علامات الطريق السـريع الدائمة من هذا النوع من المخاطر.

2-4. تحليل المخاطر Risk Analysis

تحليل السـيناريو Scenario Analysis هو الأسـلوب الأسـهل والأكثر اسـتخداماً لتحليل المخاطر، يتم من خلاله تقييم أهمية كل مخاطرة من حيث:

- احتمال حدوث المخاطرة.
- أثر المخاطرة في حال حدوثها.

ينبغي تقييم المخاطرة من حيث احتمال حدوثها وتأثيرها أو عواقب حدوثها. فمخاطرة أن يضـــرب البرق مدير مشـروع في موقع العمل سـيكون له أثر سـلبي كبير على المشـروع، ولكن احتمال حدوثه منخفض للغاية لذلك لا يسـتحق النظر فيه. على العكس من ذلك، يقوم الأشـخاص بتغيير وظائفهم بشـكل متكرر، لذلك فإن فقدان أحد أعضـاء الفريق الرئيسـيين سـيكون له تأثير سـلبي على المشـروع واحتمال حدوثه كبير. إذا كان الأمر كذلك، فسيكون من الحكمة التخفيف من هذ المخاطرة من خلال تطوير نظام حوافز للاحتفاظ بالأطر المختصـــة و / أو الانخراط في برنامج تدريب للحد من تأثير دوران العاملين وتسربهم.

تتطلب جودة ومصـداقية عملية تحليل المخاطر تحديد مسـتويات مختلفة من الاحتمالات والتأثيرات. ويجب أن تكون هذه المستويات مصممة خصيصاً لطبيعة واحتياجات المشروع المحددة. على سبيل المثال، يمكن أن تتراوح ما بين "مستبعد جدا" إلى "شبه المؤكد" بالنسبة لأحد المشاريع، في حين أن مشروعاً آخراً قد يستخدم احتمالات عددية أكثر دقة (مثل 10%، 20%، 30%،...).

أما مقياس التأثير فسيكون أكثر صـعوبة لأن المخاطر تؤثر على أهداف المشـروع بشـكل مختلف. على سبيل المثال، قد يسبب فشل معين تأخيراً طفيفاً في الجدول الزمني للمشروع ولكن سيسبب زيادة كبيرة في تكلفة المشروع. فإذا كان ضبط التكاليف هو أولوية قصوى فإن تأثير هذه المخاطرة سيكون شديداً. أما إذا كان الوقت أكثر أهمية من التكلفة فإن تأثير هذه المخاطرة سيكون طفيفاً.

بما أنه ينبغي تقييم تأثير المخاطرة من حيث أولويات المشاريع، لذلك سيتم استخدام أنواع مختلفة من مقاييس التأثير، يكون بعضها عبارة عن واصفات مرتبة (مثل "منخفض"، "معتدل"، "عالي"، و "عالي جداً")، في حين يكون بعضـها الآخر على شـكل أوزان رقمية (مثل 10-1). وقد تركّز بعضـها على المشروع بشكل عام في حين يركّز البعض الآخر على أهداف المشروع المحددة. يقدم الشكل (8.6) مثالاً على كيفية تعريف مقياس التأثير بحسب أهداف المشروع من حيث التكلفة والوقت والنطاق.

Relative or Numerical Scale					
Project Objective	1 Very Low	2 Low	3 Moderate	4 High	5 Very High
Cost	Insignificant cost increase	< 10% cost increase	10–20% cost increase	20–40% cost increase	> 40% cost increase
Time	Insignificant time increase	< 5% time increase	5–10% time increase	10–20% time increase	> 20% time increase
Scope	Scope decrease barely noticeable	Minor areas of scope affected	Major areas of scope affected	Scope reduction unacceptable to sponsor	Project end item is effectively useless
Quality	Quality degradation barely noticeable	Only very demanding applications are affected	Quality reduction requires sponsor approval	Quality reduction unacceptable to sponsor	Project end item is effectively useless

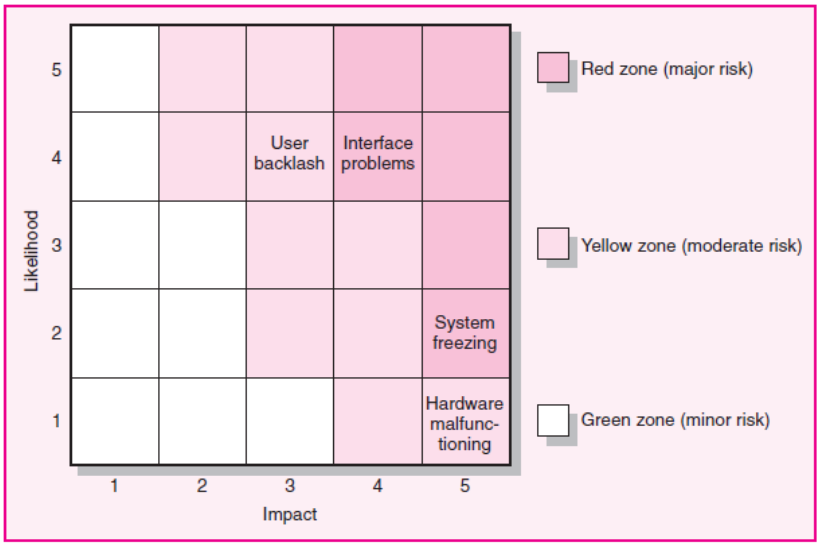
الشكل (8.6) – تعريف مقياس التأثير بحسب أهداف المشروع من حيث التكلفة والوقت والنطاق

يمكن توثيق تحليل السيناريوهات بأشكال مختلفة لتقييم المخاطر. يبين الشكل (8.7) مثالاً عن جزء من نموذج تقييم المخاطر المستخدمة على مشروع ترقية نظام التشغيل على حواسيب شركة ما. نلاحظ أنه بالإضافة إلى تقييم شدّة واحتمال المخاطر يتم إظهار متى تحدث المخاطرة وصعوبة كشفها.

Risk Event	Likelihood	Impact	Detection Difficulty	When
Interface problems	4	4	4	Conversion
System freezing	2	5	5	Start-up
User backlash	4	3	3	Postinstallation
Hardware malfunctioning	1	5	5	Installation

الشكل (8.7) – نموذج تقييم المخاطر

كثيراً ما تجد المنظمات أنه من المفيد تصنيف شدة المخاطر المختلفة على شكل مصفوفة تقييم المخاطر، تضم أعمدتها مقياس التأثير وأسطرها مقياس احتمال حدوث المخاطرة كما هو مبين في الشكل (8.8).



الشكل (8.8) – مصفوفة تقييم المخاطر

تنقسم هذه المصفوفة إلى ثلاث المناطق:

- *المنطقة الحمراء* التي تمثّل المخاطر الكبيرة والتي تتركز في الزاوية اليمنى العليا من المصفوفة (تأثر كبير / احتمال عالي).
- *المنطقة الصفراء* التي تمثّل المخاطر المتوسطة التي تمتد في منتصف المصفوفة.
- *المنطقة الخضراء* التي تمثّل المخاطر الصغيرة أو المحدودة والتي تتركز في أسفل الزاوية اليسرى (تأثير منخفض / احتمال منخفض).

بما أن تأثير المخاطرةُ يعتبر عموماً أكثر أهمية من احتمال حدوثها (فرصة 10% من فقدان 1000000 $ عادة ما يُعتبر خطراً أشد من فرصة 90% من فقدان 1000 $)، لذلك نلاحظ امتداد المنطقة الحمراء أكثر نحو الأسفل في العمود شديد التأثير.

تقدم مصفوفة شدّة المخاطر أساساً لتحديد الأولويات التي يجب اتباعها عند معالجة المخاطر. فمخاطر المنطقة الحمراء تحظى بالأولوية الأولى تليها مخاطر المنطقة الصفراء، وعادة ما يتم تجاهل مخاطر المنطقة الخضراء.

خامساً. الاستجابة للمخاطر Risk Response Development

إن الغرض من الاســـتجابة للمخاطر هو التقليل من احتمال حدوث المخاطر الســـلبية وكذلك من عواقبها وتعظيم احتمال حدوث المخاطر الإيجابية وتحقيق أقصى قدر من عواقبها.

5-1. التخطيط للاستجابات Risk Response Planning

يجب تطوير خطة للاســـتجابة للمخاطر وذلك قبل حدوثها. فإن حدثت المخاطرة نقوم بتنفيذ خطة الاســتجابة. يُعطينا التخطيط المســبق الوقت اللازم لكي نحلل بدقة مختلف الخيارات ونحدد أفضــل الإجراءات، وبالتالي لا نكون مضــطرين لأن نأخذ قرارات ســريعة وغير مدروســة كاســتجابة لحظية للمخاطرة في حال حدوثها.

5-2. الردود المحتملة Potential Responses

عند وضــع خطة للاســتجابة للمخاطر، يمكن اختيار أحد الردود التالية الممكنة: إما تجنب المخاطرة أو نقل وتحويل المخاطرة إلى طرف آخر أو تخفيف تأثير المخاطرة أو مجرد القبول بها. وفيما يلي نستعرض هذه الخيارات الأربعة:

5-2-1. استراتيجية التجنب Avoiding Risk

على الرغم من أنه من المستحيل إزالة جميع المخاطر لكن يمكن تجنب بعضها قبل إطلاق المشروع. فقد يكون من الممكن إلغاء سبب حدوث المخاطرة وبالتالي نتجنب حدوثها. قد ينطوي هذا على تبني اســتراتيجية بديلة لإنجاز المشــروع. فعلى ســبيل المثال يمكن اعتماد تكنولوجيا أثبتت جدواها بدلاً من تكنولوجيا جديدة وتجريبية في تصــليح عطل فني، أو بدلاً من إســناد العمل لمقاول جديد وبكلفة قليلة يمكننا تجنب مخاطرة فشـــل المقاول بتنفيذ مهمته بنجاح عن طريق اختيار مقاول جيد وموثوق حتى ولو كلف ذلك أكثر. من غير الممكن تجنب جميع المخاطر، ولكن يمكننا محاولة إلغاء أكبر عدد ممكن من الأسباب المؤدية للمخاطر.

5-2-2. استراتيجية النقل والتحويل Transferring Risk

قد يكون من الممكن نقل بعض المخاطر وتحويلها إلى طرف آخر عن طريق دفع قسط التأمين ضد المخاطر. العقود ثابتة السعر هي مثال تقليدي لنقل المخاطر من المالك إلى المقاول، وفي هذه الحالة يتعهد المقاول أنه سوف يدفع عن أي مخاطرة قد تتحقق، بالمقابل يتم إضافة بند مالي في سعر العقد لتغطية هذه المخاطر. قبل أن يقرر نقل المخاطر يجب على المالك أن يقرر الطرف الذي سيراقب الأنشطة التي من شأنها أن تؤدي إلى حدوث المخاطر، وهل سيكون المقاول قادراً على استيعاب هذه المخاطر. إن تحديد وتوثيق المسؤولية عن استيعاب المخاطر هو أمر ضروري في عملية تحويل المخاطر. ومثال آخر هو معالجة مخاطر الحريق من خلال التأمين ضد الحريق لدى أحد شركات التأمين. وهناك العديد من الأمور التي يمكن التأمين عليها. ومن الأمثلة الأخرى لتحويل المخاطرة نجد شراء التأمينات والسندات والضمانات والكفالات.

5-2-3. استراتيجية التخفيف Mitigating Risk

تشمل خطط التخفيف من وطأة المخاطرة مجموعة من الخطوات التي نتخذها لتقليل احتمال حدوث المخاطرة أو الحد من تأثيرها. فعلى سبيل المثال، يمكن أن نقلل من احتمال فشل منتج ما من خلال استخدام تكنولوجيا مضمونة بدلاً من استخدام أحدث تكنولوجيا. ينبغي أن تكون تكاليف تخفيف المخاطرة متناسبةً مع احتمال حدوث المخاطرة وتأثيرها على المشروع.

هناك نوعان أساسيان لاستراتيجيات التخفيف من المخاطر:

- التقليل من احتمال حدوث المخاطرة.
- التقليل من تأثير المخاطرة السلبي على المشروع.

تركّز معظم فرق المخاطر على التقليل من احتمال حدوث المخاطرة أولاً، لأنه في حال نجاح ذلك ستزول الحاجة إلى النظر في الاستراتيجية الثانية التي قد تكون مكلفة.

وكثيرا ما تُستخدم الاختبارات والنماذج الأولية لمنع المشاكل من الظهور في وقت لاحق في المشروع. ففي مشروع تركيب نظام تشغيل جديد في الشركة، يقوم فريق العمل بإجراء اختبار لتركيب هذا نظام التشغيل الجديد على عدد محدود من الحواسيب أو على شبكة صغيرة معزولة، حيث يتم اكتشاف مجموعة متنوعة من المشاكل ووضع الحلول المناسبة قبل تنفيذ المشروع على كامل الشركة. سيواجه الفريق حتماً مشاكل جديدة عند العمل على كامل الشركة ولكن بقدر أقل وبتأثير أقل محدودية.

كما أنه من المفيد تحديد الأسباب الرئيسية للمخاطر. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يُعزى التخوف من أن البائع لن يكون قادراً على توريد المكونات حسب الطلب في الوقت المحدد إلى (1) العلاقات مع البائع ضعيفة أو (2) سوء فهم التصميم أو (3) عدم وجود الحافز. ونتيجة لهذا التحليل قد يقرر مدير المشروع دعوة البائع لتناول الغداء لتنقية الأجواء ومن ثم دعوته لحضور اجتماعات التصميم وإعادة النظر في العقد ليشمل حوافز من أجل التسليم في الوقت المحدد.

5-2-4. استراتيجية القبول Retaining Risk

عندما يكون احتمال حدوث المخاطرة ضعيفاً جداً، وعندما يكون تأثير هذه المخاطرة على المشروع محدوداً جداً، أو عندما تكون تكلفة تخفيف المخاطرة كبيرة، فإن قبول المخاطرة وعدم اتخاذ أي إجراء تجاه المخاطرة يكون خياراً منطقياً. فعلى سبيل المثال، أثناء تنفيذ مشروع لإعادة هيكلة مصنع لزيادة الكفاءة والانتاج، وفي حال وجود مخاطرة اقتصادية بالتحرك نحو الركود، فيمكن قبول هذه المخاطرة نظراً لمحدودية تأثيرها على المشروع ولعدم وجود إجراءات يمكن أن نتخذها لمجابهة هذا الركود.

كما أن بعض المخاطر كبيرة لدرجة أنه من غير الممكن تحويلها أو التخفيف منها مثل وقوع زلزال أو حدوث فيضان كبير. وفي هذه الحالة يتم قبول المخاطرة لأن فرصة حدوثها ضئيلة جداً. وفي حالات أخرى تُوضع بعض المخاطر ضمن احتياطي الموازنة الذي يمكن استخدامه في حال تحققت هذه المخاطر.

سادساً. مراقبة الاستجابة للمخاطر Risk Response Control

يقوم مدير المشروع وبعض أعضاء فريق العمل بمراقبة المشروع طوال حياته بحثاً عن دلائل يمكن أن تنذر بمخاطر وشيكة. عندما تحدث المخاطر، فإن مدير المشروع يتخذ الإجراءات التصحيحية المحددة في خطة إدارة المخاطر.

وعندما تحدث مخاطرة غير مخطط لها، فلا بد من الرد عليها. وبعد هذه الاستجابة، ينبغي مراجعة خطة إدارة المخاطر وتعديلها إذا لزم الأمر. وقد يكون من الضروري أيضاً تعديل خطط المشاريع الأخرى بما فيها أهداف المشروع.

كلما حصلت تغييرات في المشروع، يكون من الضروري تكرار خطوات إدارة المخاطر أي تحديد المخاطر وتقييمها والتخطيط للاستجابة لها.

عادة ما يتم تلخيص نتائج الخطوات الثلاث الأولى من عملية إدارة المخاطر في وثيقة رسمية تُسمى سجل المخاطر Risk Register يتضمن تفاصيل جميع المخاطر التي تم تحديدها، بما في ذلك الوصف والتصنيف واحتمال حدوثها والاستجابات وخطط الطوارئ والمسؤول عنها وحالتها الراهنة. يُشكّل السجل العمود الفقري للخطوة الأخيرة في عملية إدارة المخاطر وهي السيطرة على المخاطر والتي تتضمن تنفيذ استراتيجية الاستجابة للمخاطر، ومراقبة بوادر الأحداث، وبدء خطط الطوارئ، ورصد المخاطر الجديدة. كما أن إنشاء نظام لإدارة التغيير للتعامل مع الأحداث التي تتطلب تغييرات رسمية في نطاق المشروع أو في موازنته أو في جدوله الزمني هو عنصر أساسي في السيطرة على المخاطر.

يجب أن يكون تقييم المخاطر وتحديثها جزءً من اجتماعات متابعة تقدم العمل في المشروع. ويجب على فريق المشروع أن يكون في حالة تأهب مستمر للمخاطر الجديدة وغير المتوقعة. ويتعين على الإدارة أن تكون مدركة أن البعض قد لا يكون صريحاً في الاعتراف بالمخاطر والمشاكل الجديدة، لأنه إذا كانت الثقافة التنظيمية السائدة هي أن تتم معاقبة الأخطاء بشدة فالطبيعة البشرية تدفع

مرتكب الخطأ لحماية نفسه. وبالمثل إذا تم استقبال الأخبار السيئة بقسوة فإن المشاركين لن يكونوا راغبين في التحدث بحرية، وخصوصاً عندما تكون المسؤولية الفردية غامضة ويكون فريق المشروع تحت ضغط شديد من الإدارة العليا لإنهائه بسرعة.

يجب على مدير المشروع إنشاء بيئة يشعر المشاركون فيها بالراحة والاطمئنان للإعلان عن المخاوف والاعتراف بالأخطاء. وينبغي أن يكون المعيار هو أن الأخطاء مقبولة ولكن إخفاؤها غير مقبول، وأن المشاكل يجب تبنيها وليس إنكارها. ويجب تشجيع المشاركين على تحديد المشاكل والمخاطر الجديدة، والمفتاح في ذلك هو موقف مدير المشروع الإيجابي تجاه المخاطر.

في المشاريع الكبيرة والمعقّدة قد يكون من الحكمة تكرار عملية تحديد وتقييم المخاطر عند الحصول على معلومات جديدة. ويجب مراجعة ملفات المخاطر لاختبار معرفة ما إذا كانت الردود الأصلية ما تزال مناسبة. ويجب إشراك أصحاب المصلحة المعنيين في مناقشة وتحديث سجل المخاطر. في حين أن هذا قد لا يكون عملياً في المشاريع الصغيرة والتي تتطلب عقد اجتماعات منتظمة مع أصحاب المصلحة المعنيين لمراجعة وضع المخاطر في المشروع.

أما المفتاح الثاني للسيطرة على تكلفة المخاطر فهو توثيق المسؤولية، هذا يمكن أن يكون إشكالياً في المشاريع التي يشارك بها العديد من المنظمات والمقاولين.

في كثير من الأحيان يتم تجاهل المسؤولية عن المخاطر بقول "هذا ليس من شأني أو ليس من دواعي قلقي"، وهذه العقلية خطيرة. فمن أجل كل مخاطرة تم تحديدها يجب تعيين شخص مسؤول عنها ويُعطى صلاحية استخدام جزء من احتياطي الموازنة لمتابعة هذه المخاطرة.

خلاصة القول هي أن مدير المشروع وأعضاء الفريق بحاجة إلى توخي الحذر في مراقبة المخاطر المحتملة وتحديد الألغام الأرضية الجديدة التي يمكن أن تعرقل المشروع. وتقييم المخاطر يجب أن يكون جزءً من جدول أعمال اجتماعات متابعة المشروع، وعند ظهور مخاطر جديدة يتوجب تحليلها ودمجها في عملية إدارة المخاطر.

* * *

سابعاً. مراجعة Review

7-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

7-1-1. السؤال الأول

تتكون عملية إدارة المخاطر في المشروع من أربعة مراحل ضمن التسلسل التالي:
تحديد المخاطر – تقييم المخاطر – الاستجابة للمخاطر – مراقبة الاستجابة للمخاطر

A. تقييم المخاطر – تحديد المخاطر – الاستجابة للمخاطر – مراقبة الاستجابة للمخاطر
B. تحديد المخاطر – تقييم المخاطر – مراقبة الاستجابة للمخاطر – الاستجابة للمخاطر
C. الاستجابة للمخاطر – تقييم المخاطر – تحديد المخاطر – مراقبة الاستجابة للمخاطر
D. تحديد المخاطر – تقييم المخاطر – الاستجابة للمخاطر – مراقبة الاستجابة للمخاطر

الإجابة الصحيحة: D

7-1-2. السؤال الثاني

تحتوي مصفوفة تقييم المخاطر على ثلاثة مناطق. ما هي المنطقة التي لا تحتويها هذه المصفوفة؟

A. المنطقة الخضراء التي تمثّل المخاطر الصغيرة أو المحدودة والتي تتركز في أسفل الزاوية اليسرى (تأثير منخفض / احتمال منخفض).
B. المنطقة الزرقاء التي تمثّل المخاطر ما تحت المتوسطة التي تمتد في الربع الأول من المصفوفة.
C. المنطقة الصفراء التي تمثّل المخاطر المتوسطة التي تمتد في منتصف المصفوفة.
D. المنطقة الحمراء التي تمثّل المخاطر الكبيرة والتي تتركز في الزاوية اليمنى العليا من المصفوفة (تأثر كبير / احتمال عالي).

الإجابة الصحيحة: B

7-1-3. السؤال الثالث

يمدّد نظام Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) مصفوفة شدّة المخاطر بإضافة بُعد ثالث من خلال المعادلة التالية:

A. $\text{Risk Value} = \text{Impact} \times \text{Probability} \times \text{Detection}$
B. $\text{Risk Value} = \text{Impact} \times \text{Probability} \times \text{Perception}$
C. $\text{Risk Value} = \text{Impact} \times \text{Probability} \times \text{Discovery}$
D. $\text{Risk Value} = \text{Impact} \times \text{Probability} \times \text{Exposure}$

الإجابة الصحيحة: A

7-1-4. السؤال الرابع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من الأساليب الإحصائية المتاحة لمدير المشروع التي يمكن أن تساعد في تقييم مخاطر المشروع؟

A. شجرة القرارات Decision Tree لتقييم مسارات بديلة للعمل باستخدام القيم المتوقعة.
B. القيمة الحالية الصافية Net Present Value (NPV) لتقييم مخاطر التدفقات النقدية في المشاريع.
C. تحليل النظم System Analysis لتقييم المخاطر التقنية.
D. Program Evaluation and Review Technique (PERT) لمراجعة أنشطة ومخاطر المشروع.

الإجابة الصحيحة: C

7-1-5. السؤال الخامس

ما هي استراتيجية الاستجابة للمخاطر التي تتألف من مجموعة من الخطوات التي نتخذها لتقليل احتمال حدوث المخاطرة أو الحد من تأثيرها

A. استراتيجية التجنب Avoiding Risk
B. استراتيجية النقل والتحويل Transferring Risk
C. استراتيجية التخفيف Mitigating Risk
D. استراتيجية القبول Retaining Risk

الإجابة الصحيحة: C

7-1-6. السؤال السادس

ما هي اســتراتيجية الاســتجابة للمخاطر التي تقوم على تحويل بعض المخاطر إلى طرف آخر عن طريق دفع قسط التأمين ضد المخاطر؟

A. استراتيجية التجنب Avoiding Risk

B. استراتيجية النقل والتحويل Transferring Risk

C. استراتيجية التخفيف Mitigating Risk

D. استراتيجية القبول Retaining Risk

الإجابة الصحيحة: B

7-1-7. السؤال السابع

ما هي استراتيجية الاستجابة للمخاطر التي تقوم على تجنب بعض المخاطر قبل إطلاق المشروع؟

A. استراتيجية التجنب Avoiding Risk

B. استراتيجية النقل والتحويل Transferring Risk

C. استراتيجية التخفيف Mitigating Risk

D. استراتيجية القبول Retaining Risk

الإجابة الصحيحة: A

7-1-8. السؤال الثامن

ما هي استراتيجية الاستجابة للمخاطر التي نستخدمها عندما يكون احتمال حدوث المخاطرة ضعيفاً جداً، وعندما يكون تأثير هذه المخاطرة على المشـــروع محدوداً جداً، أو عندما تكون تكلفة تخفيف المخاطرة كبيرة؟

A. استراتيجية التجنب Avoiding Risk

B. استراتيجية النقل والتحويل Transferring Risk

C. استراتيجية التخفيف Mitigating Risk

D. استراتيجية القبول Retaining Risk

الإجابة الصحيحة: D

7-1-9. السؤال التاسع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من مخرجات خطة الاستجابة؟

A. خطة إدارة المخاطر.

B. خطط طوارئ.

C. مصفوفة الاحتمالات.

D. الاحتياطيات.

الإجابة الصحيحة: C

7-1-10. السؤال العاشر

ما هو أسم الوثيقة التي تلخّص نتائج الخطوات الثلاثة الأولى من عملية إدارة المخاطر والتي تتضمن تفاصيل جميع المخاطر التي تم تحديدها، بما في ذلك الوصف والتصنيف واحتمال حدوثها والاستجابات وخطط الطوارئ والمسؤول عنها وحالتها الراهنة.

A. سجل المخاطر Risk Register

B. قاعدة المخاطر Risk Base

C. ملف المخاطر Risk File

D. قرص المخاطر Risk Disk

الإجابة الصحيحة: A

7-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

7-2-1. السؤال الأول

تتألف عملية إدارة المخاطر في المشاريع من أربعة مراحل. تحدث عن كل مرحلة باختصار موضحاً مخرجاتها.

7-2-2. السؤال الثاني

هناك أربعة استراتيجيات للاستجابة للمخاطر. أذكر السيناريو المناسب لكل استراتيجية.

7-2-3. السؤال الثالث

ما هي المصـــادر المختلفة للمخاطر. صـــنّفها ضـــمن مجموعتي واحدة للمصـــادر الداخلية والثانية للمصادر الخارجية.

7-2-4. السؤال الرابع

كيف تتم عملية تقييم المخاطر؟ أذكر بعض النماذج المستخدمة في ذلك.

* * *

الفصل التاسع

إدارة فريق المشروع
PROJECT TEAM MANAGEMENT

الفصل التاسع

العنوان

إدارة فريق المشروع – Project Team Management

الكلمات المفتاحية

فريق العمل – تطوير الفريق – بناء الفريق – التوظيف – الاجتماعات – هوية الفريق – رؤية الفريق – المكافآت – صنع القرار – الخلافات – تجديد الفريق.

ملخص

يتناول هذا الفصل إدارة فريق عمل المشروع انطلاقاً من تشكيله وبنائه مروراً بتطويره وانتهاءً بتجديده، من خلال التركيز على مواضيع إدارة الموارد البشرية الخاصة بالمشروع.

الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحتوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على أهمية فريق العمل لنجاح المشروع.
- التعرف على نموذج المراحل الخمسة التي يمر بها فريق المشروع، وميزات كل مرحلة وما الذي يجب الانتباه له أثناء كل مرحلة.
- التعرف على العوامل الظرفية التي تؤثر على تطور فريق المشروع.
- التعرف على كيفية بناء فريق عمل عالي الأداء.
- فهم آلية اختيار فريق العمل وإنشاء هويته وتطوير رؤية مشتركة له.
- التعرف على كيفية إدارة اجتماعات الفريق بفعالية.
- التعرف على آلية اتخاذ القرار ضمن المشروع وكيفية حلّ الخلافات.
- التعرف على كيفية وضع نظام للحوافز والمكافآت وتجديد فريق العمل.

أولاً. مقدمة Introduction

"إن الفرق في الإنتاجية بين فريق متوسط الأداء وفريق عالي الأداء هو ليس من رتبة الـــ 10% أو 20% أو 30% وإنما من رتبة الـ 100% أو 200% أو حتى 500%!"

– توم بيترز، كاتب ومستشار في الإدارة

تنبع قوة وسحر فريق العمل من كلمة "التآزر أو التضافر" Synergy، وهي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية Superegos والتي تعني "العمل معاً". هناك تآزر وتضافر إيجابي وتآزر وتضافر سلبي. حيث أن جوهر التآزر أو التضافر الإيجابي يأتي من معنى العبارة "الكل أكبر من مجموع الأجزاء." وفي المقابل، يحدث التآزر السلبي عندما يكون الكل أقل من مجموع الأجزاء.

فيما يلي مجموعة من الخصائص التي ترتبط عادةً مع فرق عالية الأداء والتي تُظهر التآزر والتضافر الإيجابي:

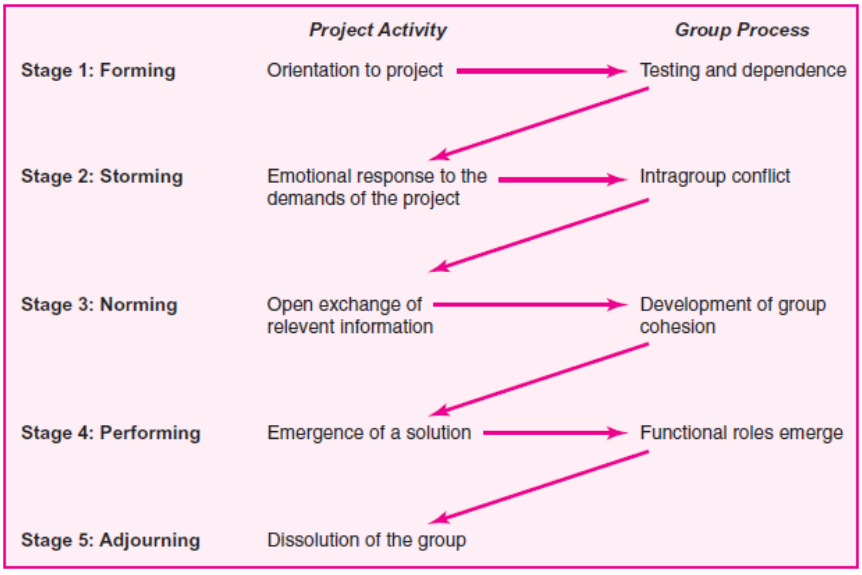
- يشارك الفريق الشعور بالهدف المشترك، ويكون كل عضو على استعداد للعمل من أجل تحقيق أهداف المشروع.
- يكشف الفريق المواهب والخبرات الفردية ويستخدمها، وذلك حسب احتياجات المشروع في أي وقت من الأوقات، حيث يقبل الفريق عن طيب خاطر النفوذ والقيادة من الأعضاء ذوي المهارات لكل مهمة من مهام المشروع.
- تتم موازنة الأدوار ومشاركتها لتسهيل إنجاز المهام ومشاعر تماسك المجموعة والروح المعنوية للفريق.
- يبذل الفريق الطاقة لحل المشاكل بدلاً من إضاعتها في القضايا الشخصية أو الصراعات التنافسية بين أعضاء الفريق.
- يتم تشجيع الاختلافات في الرأي والتعبير عنها بشكل حر.
- لتشجيع المخاطرة والإبداع، يتم التعامل مع الأخطاء كفرص للتعلم بدلاً من اعتبارها أسباباً موجبة للعقاب.

- يتبنى أعضـاء الفريق معاييراً شـخصـيةً عاليةً للأداء ويشـجّعون بعضـهم البعض من أجل تحقيق أهداف المشروع.
- يندمج الأعضـاء ضـمن الفريق ويعتبرونه مصـدراً هاماً للتطور على الصـعيدين المهني والشخصي.

تصبح الفرق عالية الأداء أبطالاً في المنظمة تستطيع تطوير منتجات عالية التطور، متجاوزة توقعات الزبائن وتنجز المشاريع قبل المواعيد المحددة وضمن حدود الموازنات المرصودة. وتتصهر هذه الفرق عن طريق الترابط المتبادل بين أعضائها ووجود هدف أو رؤية مشتركة. إنهم يثقون ببعضهم البعض ويظهرون مستوىً عالٍ من التعاون.

ثانياً. نموذج المراحل الخمسـة لتطوير الفريق The Five-Stage Team Development Model

كما يتطور الأطفال الرضـع بطرق معينة خلال الأشـهر الأولى من حياتهم، يُجمع العديد من الخبراء على أن الجماعات تتطور بطريقة يمكن التنبؤ بها. واحد من النماذج الأكثر شـعبية يحدد خمس مراحل تطوير من خلالها الجماعات لتصبح فرقاً فعّالةً كما هو مبين في الشكل (9.1) وهي التشكيل والاقتحام والتطبيع والأداء والانفضاض والتي سيتم استعراضها فيما يلي:



الشكل (9.1) – نموذج المراحل الخمسة لتطوير الفريق

2-1. التشكيل Forming

أثناء هذه المرحلة الأولية يتعرّف الأعضاء على بعضهم البعض ويتفهمون نطاق المشروع. ثم يبدأون في وضـــع قواعد العمل من خلال محاولة معرفة ما هي الســـلوكيات المقبولة فيما يتعلق بكل من المشـروع (ما الدور الذي سـوف سـيقومون به، ما هي توقعات الأداء؟)، والعلاقات بين الأشـخاص (من سـيقوم بماذا؟). وسـتكتمل هذه المرحلة عندما يبدأ الأعضـاء بالتفكير في أنفسـهم كجزء من مجموعة.

2-2. الاقتحام Storming

كما يوحي أسـمها، تتميز هذه المرحلة بدرجة عالية من الصـراع الداخلي، حيث يقبل الأعضـاء أنهم جزء من مجموعة المشـروع ولكنهم يقاومون القيود التي يفرضـها المشـروع والفريق عليهم كأفراد. سيكون هناك صـراع حول من سيسـيطر على المجموعة وكيف سيتم اتخاذ القرارات. وعندما يتم حلّ هذه الصراعات تصبح قيادة مدير المشروع مقبولةً وينتقل الفريق إلى المرحلة التالية.

2-3. التطبيع Norming

في المرحلة الثالثة تتوثّق العلاقات بين الأعضاء وتصبح المجموعة متماسكة، وتزداد مشاعر المودة والمسـؤولية المشـتركة للمشـروع. تنتهي هذه المرحلة عندما تصـبح بنية المجموعة صـلبة، ويؤسـس الأعضاء لمجموعة من التوقعات المشتركة حول الكيفية التي ينبغي أن يعملون بها معاً.

2-4. الأداء Performing

تعمل البنية التشـغيلية للفريق في هذه المرحلة بشـكل كامل ومقبول. وتنتقل جهود وطاقة الأفراد من التعرف على بعضهم البعض إلى كيفية القيام بالعمل معاً لتحقيق أهداف المشروع.

5-2. الانفضاض Adjourning

بالنسبة لمجموعات العمل التقليدية، تُعتبر مرحلة الأداء هي المرحلة الأخيرة. أما بالنسبة لفريق المشروع فهناك مرحلة الإنجاز أو الانتهاء، حيث يستعد الفريق في هذه المرحلة لإنهاء أعماله وتسريح أعضائه. ولم يعد للأداء العالي الأولوية القصوى، بدلاً من ذلك يتم الاهتمام بالأعمال الختامية للمشروع. وتختلف ردود الأعضاء في هذه المرحلة، فبعض الأعضاء يكونون متفائلين وفرحين بفضل إنجازات فريق المشروع، وبعضهم الآخر يكونون مكتئبين بسبب فقدان الصداقات المكتسبة أثناء حياة المشروع.

يعتقد العديد من مدراء المشاريع أنه من المفيد مشاركة هذا نموذج مع فرقهم لما له آثار على أعضاء فريق الشروع أهمها:

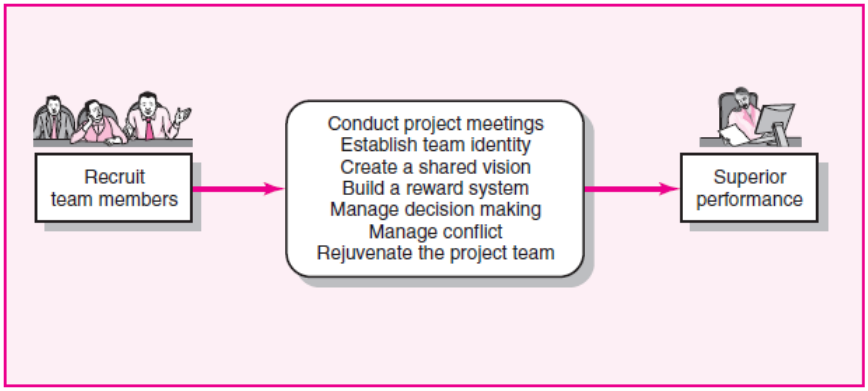
- يوفّر هذا النموذج إطاراً للفريق لفهم كيفية تطوره.
- يساعد أعضاء الفريق بتقبّل التوترات التي تحصل في المرحلة الاقتحام، ويدعوهم إلى التحرك قدماً نحو المراحل الأكثر إنتاجية.
- يشدد على أهمية مرحلة التطبيع والتي تساهم بشكل كبير في مستوى الإنتاجية الذي سيصل إليه الفريق في مرحلة الأداء.
- يدفع هذا النموذج مدراء المشاريع لأخذ دور فعّال في مشاركة معايير المجموعة التي من شأنها أن تساهم في نجاح المشروع.

ثالثاً. بناء فريق مشروع عالي الأداء Building High-Performance Project Teams

يلعب مدير المشروع دوراً رئيسياً في تطوير فريق عالي الأداء حيث يقوم بما يلي (انظر الشكل (9.2)):

- يشكّل الفريق.
- يقود الاجتماعات.

- ينشئ هوية الفريق.
- يؤسس لغرض أو لرؤية مشتركة.
- يضع نظاماً للحوافز التي تشجع العمل الجماعي.
- ينسّق عملية اتخاذ القرارات.
- يحلّ النزاعات التي تنشأ داخل الفريق.
- يجدد روح الشباب لدى الفريق عند انحسار طاقته.



الشكل (9.2) – عملية بناء فريق مشروع عالي الأداء

يستفاد مدير المشروع من العوامل الظرفية التي تساهم بشكل طبيعي في تطوير الفريق، ويسعى لتجنّب تلك العوامل التي تحول دون ذلك. وبذلك يمارس مدير المشروع أسلوب الإدارة التفاعلية التي تجسّد العمل الجماعي وإدارة التفاعل بين الفريق وبقية المنظمة.

1-3. اختيار وتعيين فريق العمل Recruiting Project Members

تختلف عملية اختيار وتعيين أعضاء فريق المشروع من منظمة لأخرى، وهناك عاملان هامان يؤثران في هذه العملية هما: أهمية المشروع والهيكل الإداري المستخدم لإنجاز المشروع. في كثير من الأحيان وبالنسبة للمشاريع ذات الأولوية العالية والتي تعتبر بالغة الأهمية لمستقبل المنظمة، يُعطى مدير المشروع تفويضاً مطلقاً لاختيار من يراه ضرورياً. أما بالنسبة للمشاريع الأقل أهميةً، يكون على مدير المشروع إقناع العاملين في مناطق أخرى داخل المنظمة للانضمام للفريق.

في العديد من المنظمات التي تعمل وفق الهيكلية المصـــفوفية، يكون المدير الوظيفي هو المســؤول عن تعيين أعضــاء فريق المشــروع، وعلى مدير المشــروع العمل مع المدير الوظيفي للحصــول على أعضـــــاء الفريق اللازمين. حتى المشـــــاريع التي تتطلب فريقاً مفرّغاً كامل الوقت، يجب على مدير المشروع أن يكون حساساً لاحتياجات الآخرين. فليس هناك وسيلةً أفضل لخلق أعداءٍ داخل المنظمة من أن يُنظر إلى المشروع على أنه يستولي على الموظفين الأساسيين في الإدارات الأخرى.

يؤكد مدراء المشــاريع من ذوي الخبرة على أهمية طلب متطوعين للانضــمام لفرق العمل، ولكن هذه الخطوة المرغوبة تكون في كثير من الأحيان خارج سيطرة المدير. ومع ذلك، فإن قيمة وجود أعضاء متطوعين للمشــروع بدلاً من أن يكون يكونوا معينين لا يمكن التغاضـــي عنها. فالموافقة على العمل في المشروع هو الخطوة الأولى نحو بناء الالتزام الشخصـي فيه، وهذا الالتزام يكون ضـرورياً للحفاظ على الدافع وخصوصاً عندما يمر المشروع بأوقات صعبة ويلزم بذل جهودٍ إضافيةٍ.

عند اختيار وتعيين أعضـــاء الفريق، من الطبيعي أن يبحث مدير المشـــروع عن الأفراد ذوي الخبرة اللازمة والمعرفة والمهارات الفنية الضرورية لإنجاز المشروع. وفي الوقت نفسه، هناك اعتبارات أخرى أقل وضوحاً يمكن أخذها في عملية الاختيار والتعيين أهمها:

- القدرة على حل المشاكل.
- أن يكون الفرد متاحاً.
- الخبرة التكنولوجية.
- المصداقية.
- الاتصالات السياسية.
- الطموح والمبادرة والطاقة.

بعد اســـتعراض المهارات المطلوبة، ينبغي على المدير محاولة معرفة من هم الجيدون ومن هم المتاحون والذين قد يرغبون في العمل في المشـــروع. قد تســـمح بعض المنظمات بإجراء مقابلات

مباشــرة مع المرشــحين. وغالباً يســعى المدير لاســتخدام علاقاته ضــمن المنظمة للحصــول على الأشخاص المميزين لتعيينهم في فريق المشروع.

في التنظيمات المصـــفوفة، يلتقي مدير المشـــروع مع المدراء الوظيفيين لمناقشـــة متطلبات التعيين للمشروع، حيث ينبغي أن تكون الوثائق التالية متاحة في هذه المناقشات:

- بيان شامل لنطاق المشروع.
- موافقات من الإدارة العليا.
- وصـف المهام والجدول الزمني العام وخصـوصـاً فيما يتعلق بالاحتياجات من إدارات هؤلاء المدراء الوظيفيين.
- المواصفات التي يبحثون عنها وبيان سبب أهميتها.

ينبغي على مدير المشــروع تشــجيع المدراء الوظيفيين على اقتراح أســماء أشــخاص داخل إداراتهم كمرشــحين للانضــمام لفريق المشــروع. وإذا طُلب من مدير المشــروع اقتراح أســماء، قد يكون من الحكمة القول "حسـناً، أود حقاً فلان ولكن أنا أعلم مدى أهمية عمله لديهم، ماذا عن فلان آخر؟" فإذا كان الحديث يذهب بهذه الطريقة، قد يكون مدير المشـروع قادراً على عقد اتفاق، وفي هذه الحالة من المفضّل وضع هذا الاتفاق خطياً فور انتهاء الاجتماع على شكل مذكرة تفاهم.

من نـاحيـة أخرى، إذا لم يوافق المـدير الوظيفي على الاقتراحـات والاجتمـاع لا يتقدم، فعلى مـدير المشـروع إنهاء المحادثة ببراعة مع التفاهم على مناقشـة الموضـوع مرة أخرى في غضـون أيام قليلة. توضـح هذه التقنية المثابرة والرغبة لدى مدير المشـروع في الحصـول على فريق العمل الملائم. وفي نهاية المطاف سيختار مدير المشروع أفضل العروض. ولكن يتعين عليه ممارسة الحرص على عدم الكشــف عن كيف تم اختيار مختلف أعضــاء الفريق، وذلك لكيلا يتأثر المشــروع منذ البداية إذا تم تحديد بعض أعضاء الفريق على مضض وأدرك الفريق الاختلافات في المواقف والالتزام.

2-3. قيادة اجتماعات المشروع Conducting Project Meetings

3-2-1. الاجتماع الأول لفريق المشروع The First Project Team Meeting

تؤكد الأبحاث المتعلقة بتطوير الفريق أن أول اجتماع عند انطلاق المشروع يكون بالغ الأهمية للعمل المبكر لفريق المشروع. وهناك عادةً ثلاثة أهداف يحاول مدراء المشاريع تحقيقها من خلال الاجتماع الأول لفريق المشروع هي:

- تقديم لمحة عامة عن المشـــروع بما في ذلك نطاقه وأهدافه والجدول الزمني العام والطريقة والإجراءات التي سيتم اتباعها في العمل.
- البدء في معالجة بعض المخاوف الشخصية الذي يتضمنها نموذج تطوير الفريق ومنها:
  - من هم أعضاء الفريق الآخرين؟
  - كيف سأندمج معهم؟
  - هل سأكون قادراً على العمل مع هؤلاء الأشخاص؟
- البدء بنمذجة كيفية قيام الفريق بالعمل معاً لإنجاز المشروع.

يجب أن يدرك مدير المشروع أن الانطباعات الأولى مهمة، وأنه سيجري رصد وتفسير سلوكه بعناية من قبل أعضـــاء الفريق، وأن هذا الاجتماع يجب أن يكون بمثابة قدوة يُحتذى بها للاجتماعات اللاحقة، ويعكس نمط قيادته للمشروع.

يمكن أن يكون هذا الاجتماع بعدة أشـكال أو نماذج. فمن الشـائع بالنسـبة للمشـاريع الكبيرة إجراء اجتماع إطلاق المشروع على مدى يوم أو يومين، وفي كثير من الأحيان في موقع منعزل وبعيد عن موقع العمل. يوفّر هذا الانعزال وقتا كافياً للتقديم الأولي وللبدء في وضـع القواعد الأسـاسـية وتحديد هيكل المشروع. ومن مزايا الاجتماع خارج موقع العمل هو توفير فرصـة كبيرة للتفاعل غير الرسـمي بين الأعضـاء أثناء فترات الاستراحة ووجبات الطعام والأنشطة المسائية، حيث تكون هذه التفاعلات غير الرسمية حاسمةً لتشكيل العلاقات.

ومع ذلك، فإن العديد من المنظمات لا تملك الإمكانيات لإجراء مثل هذه الاجتماعات المنعزلة. وفي حالات أخرى لا يبرر نطاق المشروع ومستوى مشاركة مختلف الأعضاء مثل هذا الاستثمار في الزمن والموارد. في هذه الحالات، ينبغي أن يكون المبدأ هو التبسيط، حيث يسعى بعض مدراء المشاريع أحياناً وبسبب ضيق الوقت إلى محاولة إنجاز الكثير خلال الاجتماع أول، وعند القيام بذلك لن يتم حل القضايا بشكل كامل بسبب إغراق الأعضاء بكم هائل من المعلومات.

إن الهدف الرئيسي هو إجراء اجتماع مثمر، ويجب أن تكون أهداف الاجتماع واقعية نظراً للوقت المتاح. فإذا كانت مدة الاجتماع ساعة واحدة فقط، فلا يمكن إلا استعراض نطاق المشروع ومناقشة كيف تم تشكيل الفريق ثم إتاحة الفرصة للأعضاء لتقديم أنفسهم للفريق.

3-2-2. وضع القواعد الأساسية Establishing Ground Rules

سواء كان ذلك أثناء الاجتماع الأول أو الاجتماعات التالية، يجب على مدير المشروع أن يبدأ بسرعة بوضع القواعد الأساسية التشغيلية لكيفية عمل الفريق معاً. لا تشمل هذه القواعد المسائل التنظيمية والإجرائية فحسب، بل أيضا القضايا المعيارية حول كيفية التفاعل بين أعضاء الفريق. وعلى الرغم من أن الإجراءات الخاصة تختلف من منظمة لأخرى ومن مشروع لآخر.

3-2-3. إدارة الاجتماعات اللاحقة للمشروع Managing Subsequent Project Meetings

إن اجتماع انطلاق المشروع هو واحد من عدة أنواع من الاجتماعات اللازمة لإتمام المشروع منها: اجتماعات تقارير الأداء واجتماعات حلّ المشكلات واجتماعات المراجعة والتدقيق.

وفيما يلي بعض الإرشادات العامة لإدارة الاجتماعات الفعّالة والموجّهة بشكل عام لرؤساء هذه الاجتماعات:

- بدء الاجتماع في الموعد المحدد بغض النظر عمّا إذا كان الجميع موجوداً.
- إعداد وتوزيع جدول أعمال مسبق لحضور الاجتماع.
- تحديد وقت انتهاء الاجتماع.

- المراجعة الدورية لمدى فعالية الاجتماعات السابقة.
- التماس التوصيات وتنفيذ التغييرات.
- تعيين مقرر جيد لتسجيل مجريات الاجتماع.
- مراجعة جدول الأعمال قبل بداية الاجتماع وتخصيص وقت لكل بند من بنوده.
- وضع أولوية للقضايا بحيث يمكن إجراء تعديلات بحسب قيد الزمن.
- تشـــجيع المشـــاركة الفعّالة لجميع المشـــاركين عن طريق طرح الأســـئلة بدلاً من الإدلاء بتصريحات.
- تلخيص القرارات ومراجعة الطلبات والتكليفات من أجل الاجتماع التالي.
- إعداد وتوزيع ملخص عن الاجتماع على الأشخاص المعنيين.
- تقدير الإنجازات والسلوك الإيجابي.

3-3. إنشاء هوية الفريق Establishing a Team Identity

واحدة من التحديات التي يواجهها مدراء المشـــاريع عند تشـــكيل فريق العمل هو عدم تفرّغ أعضـــاء الفريق بشـكل كامل للعمل في المشـروع. إذ يعمل المتخصـصـون على المراحل المختلفة للمشـروع ويقضـون معظم وقتهم وطاقتهم في مكان آخر، فهم ينتمون غالباً لفرق مشـاريع متعددة تتنافس على وقتهم والولاء لها، وهذا ما يؤثر على دافعهم وحافزهم للعمل.

يحتاج مدراء المشـــاريع لجعل فريق المشـــروع متماســـكاً قدر الإمكان، من خلال تطوير هوية الفريق الفريدة التي يمكن أن يرتبط بها المشاركون عاطفياً. يكون هذا التطوير من خلال ما يلي:

- الاستخدام الفعّال للاجتماعات.
- تخصيص موقع واحد الفريق.
- إطلاق اسم على الفريق.
- دفع الفريق للقيام بشيء ما معاً في وقت مبكر.
- تطوير طقوس الفريق.

3-3-1. الاستخدام الفعّال للاجتماعات Effective Use of Meetings

توفر الاجتماعات الدورية لفريق المشـــروع منتديات هامة لتبادل المعلومات حول المشـــروع. وثمة وظيفة أقل وضوحاً من هذه الاجتماعات تتجلى في المساعدة في إنشاء هوية ملموسة للفريق. حيث يرى أعضـاء الفريق خلال اجتماعات المشـروع أنهم لا يعملون لوحدهم، فهم جزء من فريق مشـروع أكبر، ونجاح المشروع يعتمد على الجهود الجماعية لجميع أعضاء الفريق. وإن جمع المشاركين في المشروع كافة في الوقت المناسب يساعد على تحديد عضوية الفريق وتقوية هويته الجماعية.

3-3-2. تخصيص موقع واحد للفريق Co-location of Team Members

إن الطريقة الأكثر وضوحاً لجعل فريق المشروع ملموساً هو أن يعمل أعضاء الفريق معاً في مكان مشترك. ولكن هذا ليس ممكناً دائماً في البنية المصفوفية، حيث يشارك الأعضاء بدوام جزئي في المشروع لأنهم يعملون على مشاريع وأنشطة أخرى. ويمكن أن يكون البديل المجدي للمشاركة في الموقع هو إنشاء مكتب للمشروع والذي يُشار إليه أحياناً باسم غرفة العمليات أو النادي. وهذه الغرف هي مكان اجتماع مشترك وتحتوي على وثائق المشروع الأكثر أهمية. وفي كثير من الأحيان تُغطي مخططات غانت والموازنة ومؤشرات الأداء جدرانها. وتُعتبر هذه الغرف علامة ملموسة عن الجهود المبذولة في المشروع.

3-3-3. إطلاق اسم على فريق المشروع Creation of Project Team Name

إن إطلاق اسم على الفريق مثل "العمالقة" أو "الخلية" هو أداة شائعة لجعل الفريق أكثر ملموسيةً. وكثيراً ما يتم إنشاء شعار للفريق أيضاً. ويجب على مدير المشروع أن يعتمد على براعة الفريق من أجل التوصل إلى اسم وشعار مناسبين، وبعد اعتماده هذه الرموز يمكن طباعتها على القرطاسية والكنزات وأكواب القهوة، وذلك للدلالة عضوية فريق.

3-3-4. دفع الفريق للقيام بشـــيء ما معاً في وقت مبكر Get the Team to Build or Do Something Together Early on

لا شـــيء يعزز شـــعور الفريق أكثر من العمل على شـــيء معاً في أســـرع وقت ممكن. فعلى ســـبيل المثال، وفي حالة مشـــروع دولي يمكن أن ينظّم مدير المشـــروع حفل عشـــاء حيث يجلب كل عضـــو وجبة تشتهر بها بلاده.

3-3-5. تطوير طقوس الفريق Team Rituals

تماماً كما تساعد الطقوس في تحديد الهوية الفريدة للشركات يمكن استخدامها على مستوى المشروع أيضاً لإنشاء ثقافة خاصة بفريق المشروع. على سبيل المثال، يمكن منح أعضاء الفريق ربطات عنق مع أشرطة بألوان مختلفة تتوافق مع نقاط العلّام الرئيسية في المشروع، وعند الوصول إلى كل نقطة علّام يجتمع الأعضاء ويقومون بقص الشريط الموافق لتلك النقطة للدلالة على التقدم.

3-4. إنشاء رؤية مشتركة Creating a Shared Vision

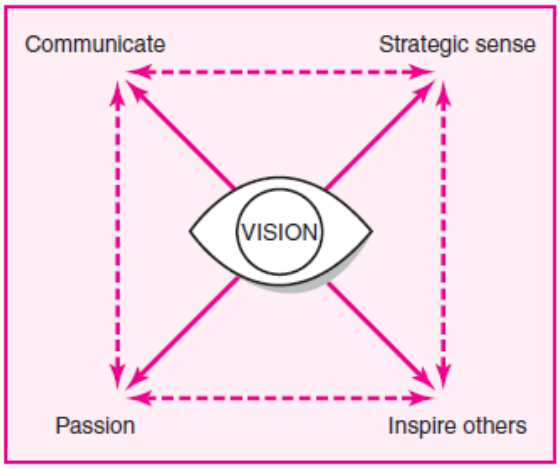
خلافاً لبيان نطاق المشروع والذي يحدد التكلفة وتواريخ الانتهاء ومتطلبات الأداء، تنطوي الرؤية على جوانب أقل ملموسيةً لأداء المشروع. فهي تشير إلى صورة مشتركة لفريق المشروع حول كيف سيكون المشروع عند الانتهاء، وكيف سيعملون معاً، وكيف سيتقبل الزبائن المشروع. وبصورة أبسط، تعبّر الرؤية المشـــتركة عن الإجابة على الســـؤال: "ماذا نريد أن ننشـــئ؟"، ومن الطبيعي ألا يكون للجميع نفس الرؤية، ولكن ينبغي أن تكون الصـــور متشـــابهة. وتأتي الرؤى بمجموعة متنوعة من الأشـــكال والنماذج، فيمكن أن تكمن في شعارٍ أو رمزٍ أو يمكن كتابتها كبيان رسمي.

ليس المهم ما هي الرؤية بقدر ما تفعله الرؤية. فالرؤية المشـتركة تلهم أعضـاء الفريق وتوحدهم على اختلاف تخصـصـاتهم وخلفياتهم المهنية لتقديم أفضـل ما عندهم من أجل الوصـول إلى تحقيق هدف المشـروع. كما أنها تسـاعد في تحفيز أعضـاء الفريق لإخضـاع مصـالحهم الفردية لما هو أفضـل

للمشـــروع، وتســـاعد في التركيز والتواصـــل حول الأولويات مما يســـمح بتعزيز الالتزام على المدى الطويل ويثبّط الردود النفعية التي تؤثر على جودة العمل في المشروع.

3-4-1. صفات الرؤية الفعّالة Qualities of an Effective Vision

هناك أربع صفات أساسية للرؤية الفعّالة كما هو مبين في الشكل (9.3) وهي:



الشكل (9.3) – الصفات الأساسية للرؤية الفعّالة للمشروع

- يجب توفّر القدرة على إيصـــالها، فلا قيمة للرؤية إذا كانت موجودة فقط في رأس الشـــخص الذي وضعها.
- يجب أن تكون صعبة وفيها تحدٍ ولكن أيضا يجب أن تكون واقعية.
- يجب أن يؤمن بها مدير المشروع.
- يجب أن تكون مصدر إلهام للآخرين.

3-4-2. كيف يمكن الحصول على رؤية مشتركة لمشروع معين؟ How to Get a Vision for a Particular Project

ليس من مهمة مدير المشروع وضع الرؤية، وإنما يقوم بدور المحفز والمنسق لتشكيل الرؤية المشتركة لفريق المشروع. وفي كثير من الحالات تكون الرؤية متأصلة في نطاق وأهداف المشروع. فالأشخاص

يتحمسون بشكل طبيعي كونهم أول من سيوفر تكنولوجيا جديدة للسوق أو أنهم من سيحلون مشكلة تهدد منظمتهم. حتى في المشاريع الصغيرة، غالباً ما تكون هناك فرص وافرة لتأسيس رؤية مقنعة. وأفضل طريقة للوصول إلى الرؤية المشتركة هي التحدث مع مختلف الأشخاص الذين سيشاركون في المشروع ومعرفة ما يحمِّسهم للمشاركة في هذا المشروع. بالنسبة للبعض قد يكون القيام بعمل أفضل مما قاموا به في مشاريع سابقة أو الرضا في عيون الزبائن عندما ينتهي المشروع. وقد تتطور العديد من الرؤى كرد فعل على المنافسة.

5-3. إدارة نظام المكافآت في مشروع Managing Project Reward Systems

مدير المشروع هو المسؤول عن إدارة نظام المكافآت التي تشجّع أداء الفريق والجهد الإضافي. والميزة التي يمتلكها العاملون هي في كثير من الأحيان العمل في المشروع بحد ذاته، سواء تجلى ذلك في رؤية ملهمة أو بالمعنى البسيط للإنجاز. فالمشاريع توفّر للمشاركين فيها تغييراً وفرصة لتعلم مهارات جديدة وللخروج من قوقعة العمل الوظيفي.

ومع ذلك، يُوجد العديد من المشاريع غير المناسبة أو المملة أو التي تتداخل مع أولويات أخرى أكثر أهمية منها، وبالتالي تُعتبر عبئاً إضافياً. وفي بعض هذه الحالات، تكون أكبر مكافأة هي الانتهاء من المشروع، بحيث يستطيع أعضاء الفريق العودة إلى ما كانوا حقاً يتمتعون به سابقاً. للأسف، عندما يكون هذا الموقف هو الحافز الأساسي فمن المرجح أن تعاني جودة المشروع. وفي هذه الظروف تلعب المكافآت الخارجية دوراً أكثر أهمية في تحفيز أداء الفريق.

يستخدم معظم مدراء المشاريع المكافآت الجماعية لكامل فريق العمل، كون معظم أعمال المشروع هي جهد تعاوني، وبالتالي فمن المنطقي أن يشجّع نظام المكافآت العمل الجماعي. لأن مكافأة أفراد معينين بغض النظر عن إنجازاتهم سيُضعف من وحدة الفريق. وبما أن العمل في المشروع مترابط مع بعضه البعض بشكل كبير، لذلك سيكون من الصعوبة التفريق بين الأعضاء وتحديد من منهم يستحق حقاً مكافأة إضافية. من ناحية أخرى يجب أن تكون المكافآت النقدية والحوافز مرتبطة

بأولويات المشروع، فلا معنى لمكافأة الفريق لاستكمال العمل في وقت مبكر إذا كان ضبط التكاليف هو الأولوية الأولى في المشروع.

في حين أن مدراء المشاريع يميلون عادةً إلى التركيز على المكافآت المجموعة، سيكون هناك أوقات يحتاجون فيها إلى مكافأة الأداء الفردي، ويتم ذلك للتعويض عن جهد غير عادي وللإشادة بالسلوك المثالي والعبرة للآخرين. من بين المكافآت التي يمكن استخدامها لتحفيز وتقدير المساهمات الفردية ما يلي:

- **خطابات الثناء:** عندما لا يكون مدير المشروع مسؤولاً عن تقييم أداء أعضاء الفريق، يستطيع أن يكتب رسائل الإشادة والثناء على أدائهم في المشروع وإرسالها إلى المشرفين عن هؤلاء الأعضاء لوضعها في ملفاتهم الوظيفية.
- **الاعتراف بالأعمال المتميزة بشكل علني:** ينبغي الاعتراف والإشادة بأعضاء الفريق المتميزين على جهودهم علناً، حيث يبدأ بعض مدراء المشاريع اجتماعات المراجعة بإشارة وجيزة إلى الأعضاء المتميزين الذين حققوا أهدافاً في المرحلة السابقة.
- **تكليفات العمل المرغوبة:** قد لا يملك مدير المشروع الكثير من الإمكانات المادية أو المرونة الزمنية، ولكنه يستطيع مكافأة العامل المتميز بتكليفه بالأعمال التي يرغب بها.
- **المرونة:** يمكن أن تكون المكافآت على شكل استثناءات للقواعد مثل السماح للعضو المتميز العمل في المنزل عندما يكون الطفل مريضاً أو التأخر بالالتحاق بالعمل صباحاً عندما يضطر لذلك.

7-3. إدارة الخلافات والصراعات ضمن مشروع Managing Conflict within the Project

تنشأ الخلافات والصراعات بشكل طبيعي ضمن فريق المشروع خلال حياة المشروع. فيمكن أن يختلف المشاركون على الأولويات أو على تخصيص الموارد أو على جودة العمل أو على حلول المشاكل ... إلخ. ويمكن أن تدعم بعض الصراعات أهداف المشروع وأن تحسّن من أداء الفريق.

فعلى سبيل المثال، قد يتجادل عضوان حول قرار مفاضلة التصميم لميزات مختلفة للمنتج وفيما إذا كانت هذه الميزات هي التي يريدها الزبون الأساسي حقاً، وهذا الخلاف قد يجبرهم على التحدث إلى الزبون أو الحصول على المزيد من المعلومات منه، وتكون النتيجة أنهم يدركون أنهم على خطأ ويعرفون ما يريد الزبون بدقة أكبر. من ناحية أخرى، يمكن أن تعيق الصراعات أداء المجموعة، فالخلافات المبدئية يمكن أن تتحول إلى نقاشات حادة بين طرفين قد تصل إلى رفضهم العمل معاً مجدداً.

8-3. تجديد فريق المشروع Rejuvenating the Project Team

على مدار المشروع الطويل قد ينحرف الفريق أحياناً عن مساره ويفقد الزخم، لذلك يعمل مدير المشروع على إعادة تنظيم الفريق ليتماشى مع أهداف المشروع. يمكن أن يتم ذلك بشكل رسمي أو بشكل غير رسمي. فبشكل غير رسمي، يمكن لمدير المشروع أن ينشئ طقوساً جديدة لإعادة تنشيط الفريق كدعوته لقضاء يوم عطلة معاً للغداء ولممارسة رياضة معينة وذلك للتخفيف من الإحباط وإحياء الأمل والالتزام لتحقيق النجاح في المشروع.

وأحيانا يجب اتخاذ المزيد من الإجراءات الرسمية مثل أن يقوم مدير المشروع بإجراء جلسات لتطوير الفريق تكون مكرّسة لتحسين إجراءات العمل في الفريق، وخصوصاً عندما يستشعر أن الفريق يقترب من نقطة تحول في تطوره. والهدف من هذه الجلسات هو تحسين فعالية فريق المشروع من خلال إدارة أفضل لمتطلبات المشروع وإجراءات العمل فيه. حيث يتم مراجعة الفريق لذاته فيما يخص الأداء والسلوك والثقافة لغرض القضاء على السلوكيات المضطربة وتعزيز السلوكيات الإيجابية.

في كثير من الأحيان يتم التعاقد مع مستشار خارجي أو يتم تعيين أخصائي من العاملين في المنظمة لتسهيل هذه الجلسات. وبذلك تكون العملية أكثر موضوعية لأنها تكون مقادة من منظور خارجي، وتحرر مدير المشروع من أن يكون جزءً من هذه العملية، وتوفّر مدربين متخصصين في ديناميات

الجماعة. وعلاوة على ذلك، إذا كانت المعلومات الأولية هي التي يتعين جمعها، قد يكون أعضـــاء الفريق أكثر صراحة وانفتاحاً للشخص الخارجي.

* * *

رابعاً. مراجعة Review

4-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

4-1-1. السؤال الأول

ما هو التسلسل الصحيح لمراحل تطوّر الجماعات لتصبح فرقاً فعّالةً؟

U. التطبيع – التشكيل – الاقتحام – الأداء – الانفضاض

V. التشكيل –التطبيع – الأداء – الاقتحام – الانفضاض

W. الأداء – الانفضاض – التشكيل – الاقتحام – التطبيع

X. التشكيل – الاقتحام – التطبيع – الأداء – الانفضاض

الإجابة الصحيحة: D

4-1-2. السؤال الثاني

في أي مرحلة من نموذج المراحل الخمســة لتطوير الفريق تتوثّق العلاقات بين الأعضــاء وتصــبح المجموعة متماسكة، وتزداد مشاعر المودة والمسؤولية المشتركة للمشروع.

A. التشكيل Forming

B. الاقتحام Storming

C. التطبيع Norming

D. الأداء Performing

الإجابة الصحيحة: C

4-1-3. السؤال الثالث

في أي مرحلة من نموذج المراحل الخمسة لتطوير الفريق يكون هناك درجة عالية من الصراع الداخلي، حيث يقبل الأعضاء أنهم جزء من مجموعة المشروع ولكنهم يقاومون القيود التي يفرضها المشروع والفريق عليهم كأفراد.

A. التشكيل Forming

B. الاقتحام Storming

C. التطبيع Norming

D. الأداء Performing

الإجابة الصحيحة: B

4-1-4. السؤال الرابع

عند وضع القواعد الأساسية لفريق العمل، ما هو نوع القرارات التي تتعلق بالإجابة على أسئلة من نوع: كيف سيتم تطوير خطة المشروع؟ ما هي الأدوات التي سيتم استخدامها لدعم المشروع؟ هل يمكن استخدام برمجيات معينة لإدارة المشاريع؟ ما هي الأدوار والمسؤوليات المحددة لجميع المشاركين؟ ما هي الأهمية النسبية للتكلفة والوقت والأداء؟

A. قرارات التخطيط Planning Decisions

B. قرارات المتابعة Tracking Decisions

C. قرارات إدارة التغيير Managing Change Decisions

D. قرارات العلاقات Relationship Decisions

الإجابة الصحيحة: A

4-1-5. السؤال الخامس

عند وضع القواعد الأساسية لفريق العمل، ما هو نوع القرارات التي تتعلق بالإجابة على أسئلة من نوع: كيف سيتم طرح التغييرات؟ من الذي سيكون لديه سلطة إقرار التغييرات؟ كيف سيتم توثيق وتقييم التغييرات على الخطة؟

A. قرارات التخطيط Planning Decisions

B. قرارات المتابعة Tracking Decisions

C. قرارات إدارة التغيير Managing Change Decisions

D. قرارات العلاقات Relationship Decisions

الإجابة الصحيحة: C

4-1-6. السؤال السادس

ثلاثة أهداف يحاول مدراء المشاريع تحقيقها من خلال الاجتماع الأول لفريق المشروع. ما هو الخيار الذي لا يشكّل أحد هذه الأهداف؟

A. تعريف أعضاء العمل على ممثلين عن الزبون والجهة الممولة.

B. تقديم لمحة عامة عن المشـــروع بما في ذلك نطاقه وأهدافه والجدول الزمني العام والطريقة والإجراءات التي سيتم اتباعها في العمل.

C. البدء في معالجة بعض المخاوف الشخصية الذي يتضمنها نموذج تطوير الفريق.

D. البدء بنمذجة كيفية قيام الفريق بالعمل معاً لإنجاز المشروع.

الإجابة الصحيحة: A

4-1-7. السؤال السابع

عند وضـع القواعد الأسـاسـية لفريق العمل، ما هو نوع القرارات التي تتعلق بالإجابة على أسـئلة من نوع: كيف سيتم قياس التقدم في العمل؟ على أي مستوى من التفاصيل سيتم متابعة المشروع؟ كيف سيحصل أعضاء الفريق على البيانات من بعضهم البعض؟ من الذي سيُعدّ التقارير ويوزعها؟

A. قرارات التخطيط Planning Decisions

B. قرارات المتابعة Tracking Decisions

C. قرارات إدارة التغيير Managing Change Decisions

D. قرارات العلاقات Relationship Decisions

الإجابة الصحيحة: B

4-1-8. السؤال الثامن

يؤدي تطوير هوية الفريق الفريدة التي يمكن أن يرتبط بها المشاركون عاطفياً إلى جعل فريق المشروع متماسكاً من خلال كل ما يلي ما عدا:

A. الاستخدام الفعّال للاجتماعات

B. منح المكافآت باكراً.

C. تخصيص موقع واحد الفريق

D. إطلاق اسم على الفريق

الإجابة الصحيحة: B

4-1-9. السؤال التاسع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من صفات الرؤية الفعّالة؟

A. يجب توفّر القدرة على إيصالها.

B. يجب أن يؤمن بها مدير المشروع.

C. يجب أن تكون صعبة وفيها تحدٍ ولكن أيضا يجب أن تكون واقعية.

D. يجب أن تكون مصاغة على شكل بنود تنفيذية.

الإجابة الصحيحة: D

4-1-10. السؤال العاشر

تسير عملية صنع القرار الجماعي وفق أربع خطوات رئيسية ضمن التسلسل التالي:

A. التوصل إلى قرار – تحديد المشكلة – توليد البدائل – المتابعة

B. المتابعة – التوصل إلى قرار – توليد البدائل – تحديد المشكلة

C. تحديد المشكلة – توليد البدائل – التوصل إلى قرار – المتابعة

D. التوصل إلى قرار – المتابعة – تحديد المشكلة – توليد البدائل

الإجابة الصحيحة: C

4-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

4-2-1. السؤال الأول

ما هو نموذج المراحل الخمسة لتطوير الفريق. تحدث بالتفصيل عن كل مرحلة.

4-2-2. السؤال الثاني

ما هي العوامل الظرفية التي تؤثر على تطور الفريق، وكيف يستطيع مدير المشروع أن يحقق الجزء الأكبر منها؟

4-2-3. السؤال الثالث

كيف يدير مدير المشروع الاجتماع الأول لفريق العمل ومن ثم الاجتماعات اللاحقة؟

4-2-4. السؤال الرابع

تحدث عن هوية الفريق والآليات اللازمة لإنشاء هوية تسهم في نجاح المشروع

* * *

الفصل العاشر

إنـهاء وإغلاق المشروع
PROJECT CLOSURE

الفصل العاشر

العنوان

إنهاء المشروع – Project Closure

الكلمات المفتاحية

المشـروع – ختام المشـروع – أنماط الإغلاق – تسـليم المنتجات – تحرير الموارد – تقييم الأداء – الدروس المستفادة.

ملخص

يتناول هذا الفصـــل المرحلة الرابعة والأخيرة من دورة حياة المشـــروع، وهي مرحلة إنهاء وإغلاق المشروع. سيتم استعراض مختلف أنماط الإغلاق والأنشطة التي يتم تنفيذها في هذه المرحلة.

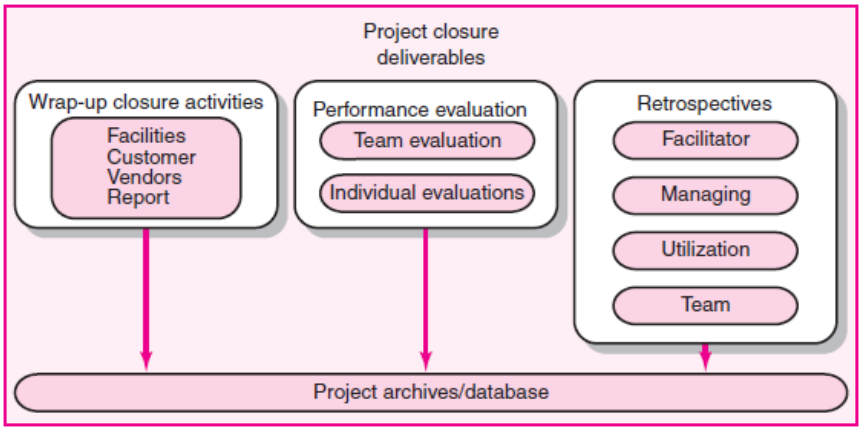
الأهداف التعليمية

بعد اطلاع الطالب على مضـمون ومحتوى هذا الفصـل، سـتتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- التنبه إلى أهمية إنهاء المشروع بشكل منهجي.
- التعرف على أنشطة إنهاء وإغلاق المشروع.
- التعرف على آلية تقييم المشروع وفريق العمل.
- التعرف على كيفية استخلاص الدروس والعبر من تجربة المشروع.
- التمييز بين مختلف أنماط إغلاق المشروع.
- التعرف على كيفية تسليم المنتجات للزبون وكتابة التقرير النهائي للمشروع وتحرير الموارد.

أولاً. مقدمة Introduction

تضم مرحلة إغلاق المشروع عدداً كبيراً من المهام. في الماضي، وخصوصاً فيما يتعلق بالمشاريع الصغيرة كان مدير المشروع هو المسؤول عن رؤية جميع المهام والخيوط المفتوحة تصل إلى نهاياتها، لكن هذا لم يعد اليوم صحيحاً. ففي المنظمات القائمة على المشاريع يكون هناك العديد من المشاريع التي تُنفّذ في وقت واحد، ويتم توزيع مسؤوليات إنهاء المشاريع بين مدير المشروع وفرق المشروع ومكتب إدارة المشروع PMO و"لجنة المراجعة" وجهة مستقلة (مسهّل) لعمليات إدارة المعرفة والتغذية الراجعة. وتتداخل العديد من مهام عملية الإنهاء والإغلاق أو تحدث في وقت واحد، لذلك تتطلب التنسيق والتعاون بين هذه الجهات. يبين الشكل (10.1) النواتج الرئيسية الثلاثة لإغلاق المشروع.



الشكل (10.1) – النواتج الرئيسية لإغلاق المشروع

ثانياً. أنشطة إنهاء المشروع Project Closure Activities

1-2. ختام المشروع Wrapping up the Project

تتجلى المهمة الختامية الكبرى في ضمان الموافقة على المشروع وقبوله من قبل الزبون. وتشمل الأنشطة الختامية الأخرى ما يلي:

- الحسابات الختامية.
- دفع الفواتير.
- إعادة تعيين الأفراد والمعدات.
- إيجاد فرص جديدة للعاملين في المشروع.
- إغلاق المرافق.
- كتابة التقرير النهائي.

وتُستخدم قوائم التحقق Checklists على نطاق واسع لضمان عدم نسيان أية مهمة. وفي العديد من المنظمات يتم تنفيذ العدد الأكبر من مهام الإغلاق من قبل مكتب المشروع بالتنسيق مع مدير المشروع. وعادةً ما يتم تكليف أحد العاملين في مكتب المشروع بإعداد التقرير النهائي للمشروع، حيث يجمّع المدخلات من جميع أصحاب المصلحة. أما في المنظمات والمشاريع الصغيرة، فتترك أنشطة الإغلاق لمدير المشروع أو لفريق العمل.

2-2. تقييم الأداء وإدارة المشروع Evaluation of Performance and Management of the Project

تشمل عملية التقييم الفريق ككل وأعضائه فراداً وكذلك مدير المشروع. ويمكن أن يوفّر الباعة والزبائن بعض المدخلات الخارجية لعملية التقييم. ويقدّم تقييم اللاعبين الرئيسيين في المشروع يوفر معلومات هامة للمستقبل على مستوى المنظمة.

3-2. الدروس المستفادة Retrospectives and Lesson Learned

يتم تصميم الدروس المستفادة والعبر المستخلصة لتحسين أداء المشاريع الحالية والمستقبلية. وفي معظم الأحيان يتم اللجوء إلى طرف خارجي مستقل (مسهّل) لهذه المهمة. حيث يوفّر هذا المسهّل أيضاً إسهاماً كبيراً في إعداد التقرير النهائي الذي يتضمن الدروس المستفادة. وينبغي إجراء مراجعات ما بعد انتهاء المشروع مع فريق العمل لإدراك الثغرات والقضايا المعلّقة.

ثالثاً. أنماط إغلاق المشروع Types of Project Closure

في بعض المشـاريع قد لا تكون النهاية واضـحة كما هو مأمول. على الرغم من أن نهاية المشـروع تكون واضحة ومعرّفة بدقة في بيان نطاق المشروع، إلا أن النهاية الفعلية قد تتوافق مع ذلك أو قد لا تتوافق. وتفيد عمليات المراجعة الدورية بالتنبؤ بالصعوبات التي يمكن أن تظهر عند إغلاق المشاريع وبالانحرافات عن الخطط. هناك خمسة أنماط مختلفة لإغلاق المشروع هي:

- الإغلاق العادي.
- الإغلاق المبكّر.
- الإغلاق الأبدي.
- فشل المشروع.
- تغير الأولويات.

3-1. الإغلاق العادي Normal

إن الظرف الأكثر شـيوعاً لإغلاق المشـروع هو مجرد إنجاز واكتمال المشـروع. فبالنسـبة للعديد من مشاريع التطوير، تتجلى النهاية في تسليم التصميم النهائي للإنتاج وإنشاء خط لمنتج جديد أو لخدمة جديدة. وفي مشـاريع تكنولوجيا المعلومات الداخلية مثل تحديث وترقية نظام موجود أو إنشـاء نظام جديد لمراقبة المخزون، ينتهي المشـروع عندما يتم دمج ناتجه النهائي مع العمليات الجارية. مع ذلك ربما تحدث بعض التعديلات في نطاق والتكلفة والجدول الزمني أثناء مرحلة التنفيذ.

3-2. الإغلاق المبكّر Premature

بالنسبة لبعض المشاريع، قد يتم الانتهاء من المشروع في وقت مبكر بعد أن يكون قد تم التخلي عن بعض أجزاء مشروع (تقليص النطاق). على سبيل المثال، في مشروع تطوير منتج جديد، قد يُصرّ مدير التسويق لأسباب متعلقة بالسوق على إنتاج النماذج قبل إجراء الاختبارات، لأن هناك ضغط للانتهاء من المشروع وإرساله إلى الإنتاج. ولكن قبل الخضوع لهذا النوع من الضغط، ينبغي مراجعة

الآثار والمخاطر المترتبة على هذا القرار بعناية وتقييمها من قبل الإدارة العليا وجميع أصحاب المصلحة. قد تكون الفوائد من ذلك وهمية ومحدودة وتحمل مخاطر كبيرة، وقد يكون هذا الطلب محق ويتم تحقيقه.

3-3. الإغلاق الأبدي Perpetual

تبدو بعض مشاريع أنها لا تنتهي أبداً. والسمة الرئيسية لهذا النوع من المشاريع هو الإضافات المستمرة، وهذا ما يشير إلى نطاق المشروع سيئ التصميم. في مرحلة ما يوصي فريق المراجعة بوضع طريقة أو آلية لإنهاء وإغلاق هذا النوع من المشاريع أو اعتبار ما تبقى مشروعاً جديداً. على سبيل المثال، يمكن أن تحلّ إضافة ميزة جديدة إلى المشروع القديم محل جزء من المشروع الذي يبدو دائم وتُعامل على أساس أنها مشروع جديد.

4-3. فشل المشروع Failed Project

تكون المشاريع الفاشلة عادةً سهلة التحديد ومن السهل على فريق المراجعة إغلاقها. ومع ذلك، ينبغي بذل كل جهد ممكن لإيضاح الأسباب الفنية وغير الإدارية لإنهاء المشروع. في أي حال لا ينبغي أن يُترك المشاركون في المشروع يشعرون بوصمة عار محرجة من العمل على مشروع فاشل، لأنه قد تفشل العديد من المشاريع بسبب ظروف خارجة عن سيطرة فريق المشروع.

5-3. تغير الأولويات Changed Priority

غالباً ما تتغير أولويات المنظمة فتعدل توجهاتها الاستراتيجية. على سبيل المثال، خلال الأزمة المالية عام 2008، حوّلت العديد من المؤسسات المالية تركيزها من المشاريع التي تسعى لجني المال إلى المشاريع التي تؤدي إلى ضغط النفقات وتخفيف التكاليف. تقوم إدارة المنظمة بمراجعة أولويات اختيار المشاريع باستمرار لتعكس التغيرات في الاتجاه التنظيمي. وهذا ما يؤدي في بعض الأحيان لتغيير في نطاق المشاريع الجارية أو إلغاء بعضها. فقد يبدأ المشروع بأولوية عالية ولكن

من الممكن أن تتضـاءل هذه الأولوية أثناء دورة حياته مع تغير الظروف الداخلية والخارجية. وعندما تتغير الأولويات سنحتاج إلى تغيير أو إلغاء المشاريع الجارية.

رابعاً. أنشطة إغلاق المشروع Wrap-up Closure Activities

عند الوصـول لمرحلة الإغلاق تكون التحديات الرئيسـية لمدير المشـروع ولأعضـاء الفريق قد زالت. ولكن تجميع الخيوط وإنهاء الأعمال وإغلاق المشـروع هي غالباً أعمال فيها بعض الصـعوبة. إنها مثل حفلة انتهت لتوها، من يريد المسـاعدة في تنظيف وتوضـيب المكان؟ إن معظم الأعمال في هذه المرحلة غير عادية ومملة، ويشـكّل الدافع لإنجازها التحدي الرئيسـي. على سـبيل المثال، ينظر العاملون في المشـروع إلى جرد المعدات والمواد واسـتكمال التقارير النهائية على أنها مهام إدارية مملة، وخصوصاً أن طبيعة عملهم أثناء المشروع تركز على الإنتاج أكثر منها على الدعم. والتحدي الكبير لمدير المشروع هو الحفاظ على فريق المشروع مركّزاً على أنشطة المشروع المتبقية وتسليمها للزبون حتى اكتمال المشـروع. يسـمح التواصـل باكراً حول خطة الإغلاق والمراجعة والجدول الزمني لفريق العمل قبول الحقيقة النفسية أن المشروع سينتهي والاستعداد للمضـي قدماً. والسيناريو المثالي هو أن تكون المهمة التالية لأعضـاء الفريق جاهزة عندما يتم الإعلان عن إنجاز المشـروع. كما يحتاج مدير المشـروع إلى توخي الحذر للحفاظ على حماس فريق العمل لإنجاز المشـروع والتقيّد بالمواعيد، والتي هي عرضة لعدم التقيد بها خلال المراحل الأخيرة من المشروع.

يشـمل تنفيذ عملية الإغلاق العديد من الأنشـطة الختامية. وتقوم العديد من المنظمات بتطوير قوائم طويلة لإغلاق المشاريع مفيدة جداً لضمان أنه لم يتم تجاهل أي شيء. أهم هذه الأنشطة الختامية ما يلي:

1. الحصول على قبول التسليم من قبل الزبون.
2. إغلاق الموارد وتحرير ما تبقى منها لاستخدامات جديدة.
3. إعادة تكليف أعضاء فريق المشروع بأعمال جديدة.
4. دفع الفواتير وإغلاق الحسابات.

5. تسليم المشروع للزبون.

6. إعداد التقرير النهائي.

يمكن التخوّف من إدارة تفاصيل إغلاق المشروع، فبعض المنظمات لديها قوائم لأكثر من 100 مهمة ختامية لمعالجة تفاصيل الإغلاق مثل المرافق والفرق والموظفين والزبون والبائعين والمشروع في حد ذاته. يبين الجدول (10.1) مثالاً عن جزء من قائمة التحقق لإغلاق مشروع.

	Task	Completed? Yes/No
	Team	
1	Has a schedule for reducing project staff been developed and accepted?	
2	Has staff been released or notified of new assignments?	
3	Have performance reviews for team members been conducted?	
4	Has staff been offered outplacement services and career counseling activities?	
	Vendors/contractors	
5	Have performance reviews for all vendors been conducted?	
6	Have project accounts been finalized and all billing closed?	
	Customer/Users	
7	Has the customer signed-off on the delivered product?	
8	Has an in-depth project review and evaluation interview with the customer been conducted?	
9	Have the users been interviewed to assess their satisfaction with the deliverables? With the project team? With vendors? With training? With support? With maintenance?	
	Equipment and facilities	
10	Have project resources been transferred to other projects?	
11	Have rental or lease equipment agreements been closed out?	
12	Has the date for the closure review been set and stakeholders notified?	
	Attach comments or links on any tasks you feel need explanation.	

الجدول (10.1) – مثال عن قائمة تحقق لإغلاق مشروع

1-4. الحصـــول على قبول التســـليم من قبـل الزبون Getting Delivery Acceptance from the Customer

يُعتبر الحصـول على قبول التسليم من قبل الزبون أحد أهم أنشـطة الإغلاق وأكثرها حراجةً. فالتسـليم في بعض المشاريع يتم بسلاسة ودون أية تعقيدات، في حين يكون أكثر تعقيداً وصـعوبةً في بعضـها الآخر. من الناحية المثالية يجب ألا تكون هناك مفاجآت، وهذا يتطلب نطاقاً معّرفاً بشـــكل جيد،

ونظاماً فعالاً لإدارة التغيير بمشاركة نشيطة من الزبون مع ضرورة إشراك المستخدمين النهائيين لناتج المشروع والذي يُعتبر أمراً بالغ الأهمية لقبول التسليم.

يجب وضع شروط استكمال ونقل المشروع قبل البدء في المشروع. إن مشروع تطوير برنامج حاسوبي هو مثال جيد على ضرورة العمل على التفاصيل في وقت مبكر. فإذا كان المستخدم لديه مشاكل في استخدام البرنامج، فهل سيجمّد الزبون الدفعات المالية النهائية؟ من هو المسؤول عن دعم وتدريب المستخدم؟ إذا لم يتم تعريف هذه الشروط بشكل واضح منذ البداية، فإن الحصول على قبول التسليم يمكن أن يكون صعباً.

هناك تكتيك آخر لتسليم المشروع عندما يتم الاستعانة بطرف خارجي لتنفيذه يُعرف بـــ BOOT (Build, Own, Operate, Transfer). في هذا النمط من المشاريع يقوم المتعاقد أو المقاول ببناء المنتج وتملّكه وتشغيله لفترة معينة من الزمن قبل نقله إلى الزبون. خلال هذا الفترة يتم حلّ مشاكل التشغيل ووضع شروط التسليم للزبون.

2-4. إغلاق وتحرير الموارد Shutting Down and Releasing Resources

عادةً ما يتم تحرير فريق المشروع تدريجياً خلال مرحلة الإغلاق. بالنسبة لبعض الأفراد، تنتهي الأنشطة المسؤولين عنها قبل أن يتم تسليم المشروع للزبون أو للمستخدم، فيتم إنهاء عملهم بالمشروع وإعادة تكليفهم بأعمال أو مشاريع جديدة أو العودة إلى عملهم الوظيفي حتى قبل أن ينتهي المشروع. أما أعضاء الفريق المتبقيين بدوام كامل أو جزئي فيتم إعادة تكليفهم بعد إنجاز ما تبقى من المشروع، وخصوصاً فيما يتعلق بأنشطة الإغلاق. في بعض الأحيان، قد يشارك بعض أعضاء الفريق بعمليات تشغيل منتج المشروع بعد انتهاء المشروع وتسليمه للزبون، وفي هذه الحالة سيحصلون على وظيفة تشغيلية لدى الزبون. أما بالنسبة للأشخاص المتعاقد معهم فيتم إنهاء عقودهم مع انتهاء المشروع. وفي بعض الحالات قد يكون هناك حاجة لمتابعة بعض الأعمال مثل تشغيل المعدات أو النظم الجديدة ودعم المستخدمين وتدريبهم حتى بعد انتهاء المشروع.

3-4. كتابة التقرير النهائي للمشروع Creating a Final Report

يلخص التقرير النهائي أداء المشروع ويقدم معلومات مفيدة للتحسين المستمر. وعلى الرغم من أن محتويات التقرير النهائي تكون مخصصة للمشروع وللمنظمة، إلا أنه يشمل عادةً الموضوعات التالية:

- الملخص التنفيذي.
- المراجعة والتحليل.
- التوصيات.
- الدروس المستفادة.
- الملاحق.

خامساً. تقييم المشروع Project Evaluation

إن الغرض من تقييم المشروع هو تقدير مدى نجاح فريق المشروع وأعضاء الفريق ومدير المشروع وتقييم أدائهم.

1-5. تقييم فريق العمل Team Evaluation

إن تقييم الأداء هو أمر ضروري لتشجيع التغيرات في السلوك ودعم تطور السيرورة المهنية للأفراد والتحسين المستمر من خلال التعلم التنظيمي. والتقييم يعني القياس وفقاً لمعايير محددة. ولكي تكون عملية التقييم فعّالة، يجب تحديد التوقعات والمعايير والمقاييس والثقافة التنظيمية الداعمة والقيود قبل بدء المشروع.

تشير الأدلة عموماً اليوم إلى أن تقييم الأداء لا يتم بالشكل المطلوب، ويعود ذلك لسببين هما:

- لا يزال تقييم الأفراد متروك للمشرفين على الأقسام الوظيفية التي ينتمي إليها أعضاء الفريق.
- تركّز القياسات النموذجية لأداء الفريق على معاملات الزمن والتكلفة والمواصفات.

ومعظم المنظمات لا تذهب إلى أبعد من هذه القياسات، وعلى الرغم من أنها مهمة وحاسمة، ينبغي على المنظمات النظر في تقييم عملية بناء الفريق وفعالية القرار الجماعي وعمليات حلّ المشاكل وتماسك المجموعة والثقة بين أعضاء الفريق وجودة المعلومات المتبادلة. كما أن قياس رضا الزبائن والمستخدمين عن مخرجات المشروع غالباً ما يكون غائباً تماماً. ومع ذلك، يعتمد نجاح المشروع بشكل كبير على إرضاء هاتين المجموعتين، وتكون جودة مخرجات المشروع من مسؤولية الفريق.

ليكون تقييم فريق المشروع فعالاً ومفيداً يجب توفير مجموعة من الشروط قبل أن يبدأ المشروع والتي يمكن صياغتها على شكل أسئلة نموذجية كما يلي:

- هل توجد معايير لقياس الأداء؟
- هل أهداف المشروع واضحة للفريق وللأفراد؟
- هل المسؤوليات الفردية والجماعية ومعايير الأداء معروفة من قبل جميع أعضاء الفريق؟
- هل مكافآت الفريق كافية؟ وهل ترسل هذه المكافآت إشارة واضحة من الإدارة العليا حول أهمية العمل كفريق؟
- هل المسار وظيفي واضح لمديري المشاريع الناجحة؟
- هل بإمكان الفريق إدارة الصعوبات على المدى القصير؟
- هل هناك مستوى عال نسبياً من الثقة النابعة من الثقافة التنظيمية؟
- يجب أن يتجاوز تقييم الفريق مواضيع الزمن والتكلفة والمواصفات، فهل هناك معايير تتجاوز هذه القيود؟

سيدعم توفير هذه الشروط أي نهج لتقييم الفريق وأعضائه. وفي الممارسة العملية، تأخذ عملية تقييم الفريق أشكالاً متعددة وخاصة عندما يتجاوز التقييم قيود الزمن والتكلفة والمواصفات، منها أن يقوم خبير استشاري أو موظف من قسم الموارد البشرية بإجراء مسح مباشر أو من خلال البريد الإلكتروني.

يقتصر المسح عادة على أعضاء الفريق، ولكن في بعض الحالات يمكن أن يشمل بعض أصحاب المصلحة في المشروع الذين يتفاعلون مع الفريق. يعرض الجدول (10.2) مثالاً على مسح جزئي.

وبعد أن تتم جدولة النتائج، يجتمع الفريق مع الميسّر و / أو مع الإدارة العليا بجلسة لمراجعة النتائج. حيث يجري التركيز على استخدام نتائج المسح لتقييم تطور الفريق ونقاط قوته وضعفه والدروس التي يمكن تطبيقها في المشاريع المستقبلية. تفيد نتائج مسوح تقييم الفريق في تغيير السلوك لدعم التواصل ضمن الفريق والتحسين المستمر لأدائه.

	Disagree				Agree
Using the scale below, assess each statement.					
1. The team shared a sense of common purpose, and each member was willing to work toward achieving project objectives.	1	2	3	4	5
2. Respect was shown for other points of view. Differences of opinion were encouraged and freely expressed.	1	2	3	4	5
3. All interaction among team members occurred in a comfortable, supportive atmosphere.	1	2	3	4	5

الجدول (10.2) – مثال عن مسح جزئي لتقييم أداء الفريق

2-5. مراجعة أداء الأفراد وأعضـــاء الفريق ومدير المشـــروع Individual, Team Member, and Project Manager Performance Reviews

تختلف المنظمات في المدى الذي يشـارك فيه مدراء المشـاريع في عملية تقييم أداء أعضـاء الفريق. ففي المنظمات التي تُدار فيها المشـاريع ضـمن التنظيم الوظيفي Functional Organization، يكون المدير الوظيفي هو المسؤول عن تقييم أداء أعضـاء الفريق، وليس مدير المشـروع، ولكنه قد يلتمس رأي مدير المشـروع حول أداء بعض الأفراد، ويتم اعتبار ذلك ضـمن تقييم الأداء العام للفرد ضـمن المنظمة. وفي حال المنظمات التي تُدار فيها المشاريع ضمن التنظيم المصفوفي المتوازن Balanced Matrix Organization، فيتشـارك مدير المشـروع والمدير الوظيفي في تقييم أداء الفرد. أمّا في حال المنظمات التي تُدار فيها المشـاريع ضـمن التنظيم بالمشـاريع Pure Project Organization، يكون مدير المشـروع هو المسـؤول عن تقييم أداء أعضـاء فريق العمل. وفي الحالات الثلاثة السـابقة من المفيد عند تقييم الأداء التماس الرأي من جميع الأطراف والأشـخاص الذين تأثروا بعمل الشـخص أو

الفريق، وهذا يشمل ليس فقط مدير المشروع والمدير الوظيفي ولكن أيضا أقرانهم ومرؤوسيهم وحتى الزبائن والمستخدم النهائي.

لتقييم الأداء عموماً وظيفتان هامتان:

- تحديد مواطن القوة والضعف لدى الفرد ووضع خطط عمل لتحسين أدائه.
- تقييم مدى إنجاز الشخص من أجل تحديد أو تعديل سوية أجره ومكافأته.

لكن هاتين الوظيفتين غير متوافقتين، فالعامل في حرصه على معرفة مقدار الأجر التي سيحصل عليه سيميل إلى عدم إبداء الملاحظات البنّاءة حول الكيفية التي يمكن أن يحسّن من خلالها أدائه.

وبالمثل، يميل المدراء أكثر إلى تبرير قرارهم في الانخراط في مناقشة جادة حول كيف يمكن أن يحسّن الموظف أدائه. فمن الصعب أن يكون المدير مدرباً وقاضياً في نفس الوقت. ونتيجة لذلك، يُوصي العديد من خبراء نظم تقييم الأداء المنظمات بأن تفصل مراجعة الأداء التي تركز على تحسين أداء الفرد عن عملية المراجعة الخاصة بتوزيع المكافآت.

في بعض المنظمات المصفوفية، يقوم مدراء المشاريع بإجراء مراجعات الأداء، في حين يقوم المدراء الوظيفيون بمراجعات توزيع المكافآت. وفي حالات أخرى، تكون مراجعة الأداء جزء من عملية إغلاق المشروع، وتكون مراجعة توزيع المكافآت الهدف الأساسي من تقييم الأداء السنوي. وتتجنب بعض المنظمات هذه المعضلة من خلال تخصيص مكافآت للفريق ككل عن عمله في المشروع ومكافآت سنوية عن الأداء الفردي.

سادساً. الدروس والعبر المستخلصة Retrospectives and Lesson Learned

تمثل الدروس والعبر المستخلصة تحليلاً يتم إجراؤه أثناء وبعد فترة وجيزة من نهاية المشروع لإيجاد ما يمكن تعلمه من تجربة المشروع إيجاباً أو سلباً، أي ما هي الأمور التي تمت على ما يُرام؟ وما هي الأمور التي لم تسر كما ينبغي؟ ولماذا؟ ووضع خطة عمل تضمن أن يتم استخدام الدروس

المستفادة في تحسين إدارة المشاريع المستقبلية. والأهداف الرئيسية من هذه الدروس تكمن في إعادة استخدام الحلول ووقف الأخطاء المتكررة في جميع أنحاء المنظمة.

للدروس والعبر المستخلصة فائدة كبيرة على مستوى المنظمة ولا أحد ينكر ذلك، ولكن لا تزال هناك العديد من العوائق التي تحول دون الاستفادة بشكل فعّال من هذه الدروس أهمها:

- ضيق الوقت.
- يتم تثبيت معظم الدروس المستفادة عند اكتمال المشروع، وعندها لن يحصل فريق المشروع على التوجيهات أو الدعم بعد أن يتم الإبلاغ عن الدروس.
- تتحول الدروس المستفادة في كثير من الأحيان إلى جلسات لوم يكون ضررها العاطفي كبيراً.
- نادراً ما تُستخدم الدروس المستفادة أثناء تنفيذ المشروع لتحسين العمل المتبقي في المشروع.
- غالباً ما لا يتم استخدام الدروس المستفادة في المشاريع المستقبلية بسبب فشل الثقافة التنظيمية في الاعتراف بقيمة التعلم.

إن المطلوب للتغلب على هذه العوائق هو منهجية وفلسفة إدارة لضمان تحديد الدروس المستفادة واستخدامها، وأن تصبح جزءاً هاماً من الثقافة التنظيمية لإدارة المشاريع. والمفتاح هي تحويل الدروس المستفادة إلى إجراءات محددة وتعيين شخص لمتابعتها.

لقد استخدم العسكريون الدروس المستفادة منذ فترة طويلة لتحسين عملياتهم بعد كل مناورة أو معركة. وظهرت الدروس المستفادة كفلسفة عملية وإدارية قوية تستخدمها المنظمات القائمة على المشاريع في جميع أنحاء العالم للتنقيب عن المعارف التي يمكن أن تقدمها هذه الدروس.

* * *

سابعاً. مراجعة Review

7-1. أسئلة متعددة الخيارات Multiple Choices Questions

7-1-1. السؤال الأول

ما هو نمط إغلاق المشروع الذي يتميز بأنه الأكثر شيوعاً ويتم بمجرد إنجاز واكتمال المشروع

A. الإغلاق العادي Normal

B. الإغلاق المبكّر Premature

C. الإغلاق الأبدي Perpetual

D. فشل المشروع Failed Project

الإجابة الصحيحة: A

7-1-2. السؤال الثاني

ما هو نمط إغلاق المشروع الذي يتميز بأن الانتهاء من المشروع قد يتم في وقت مبكر بعد أن يكون قد تم التخلي عن بعض أجزاء مشروع من خلال تقليص النطاق؟

A. الإغلاق العادي Normal

B. الإغلاق المبكّر Premature

C. الإغلاق الأبدي Perpetual

D. فشل المشروع Failed Project

الإجابة الصحيحة: B

7-1-3. السؤال الثالث

ما هو نمط الإغلاق الذي يتميز بأن المشروع يبدو أنه لا ينتهي أبداً. والسمة الرئيسية لهذا النوع من المشاريع هو الإضافات المستمرة، وهذا ما يشير إلى نطاق المشروع سيئ التصميم.

A. الإغلاق العادي Normal

B. الإغلاق المبكّر Premature

C. الإغلاق الأبدي Perpetual

D. فشل المشروع Failed Project

الإجابة الصحيحة: C

7-1-4. السؤال الرابع

ما هو نمط الإغلاق الذي يتميز بسهولة الإغلاق بسبب فشل المشروع.

A. الإغلاق العادي Normal

B. الإغلاق المبكّر Premature

C. الإغلاق الأبدي Perpetual

D. فشل المشروع Failed Project

الإجابة الصحيحة: D

7-1-5. السؤال الخامس

ما هو نمط الإغلاق الذي يتميز بقيام إدارة المنظمة بمراجعة أولويات اختيار المشـــاريع باســـتمرار لتعكس التغيرات في الاتجاه التنظيمي. وهذا ما يؤدي في بعض الأحيان لتغيير في نطاق المشـــاريع الجارية أو إلغاء بعضها.

A. الإغلاق العادي Normal

B. الإغلاق المبكّر Premature

C. الإغلاق الأبدي Perpetual

D. تغير الأولويات Changed Priority

الإجابة الصحيحة: D

7-1-6. السؤال السادس

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من أنشطة إغلاق المشروع؟

A. تنفيذ إجراءات ضبط الجودة.

B. الحصول على قبول التسليم من قبل الزبون.

C. إغلاق وتحرير الموارد.

D. كتابة التقرير النهائي للمشروع.

الإجابة الصحيحة: A

7-1-7. السؤال السابع

ما هو الخيار غير المعني بعملية تقييم فريق العمل؟

A. تقييم عملية بناء الفريق.

B. تقييم الأداء الفردي لكل عضو من أعضاء الفريق.

C. تقييم فعالية القرار الجماعي وعمليات حلّ المشاكل.

D. تقييم تماسك المجموعة والثقة بين أعضاء الفريق.

الإجابة الصحيحة: B

7-1-8. السؤال الثامن

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من العوائق التي تحول دون الاستفادة بشكل فعّال من هذه الدروس؟

A. يتم تثبيت معظم الدروس المستفادة عند اكتمال المشروع، وعندها لن يحصل فريق المشروع على التوجيهات أو الدعم بعد أن يتم الإبلاغ عن الدروس.

B. تتحول الدروس المستفادة في كثير من الأحيان إلى جلسات لوم يكون ضررها العاطفي كبيراً.

C. عدم الاقتناع بأهمية التعلّم من الفشل.

D. نادراً ما تُستخدم الدروس المستفادة أثناء تنفيذ المشروع لتحسين العمل المتبقي في المشروع.

الإجابة الصحيحة: C

7-1-9. السؤال التاسع

ما هو الخيار الذي لا يُعتبر من وظائف تقييم أداء الأفراد؟

A. تحديد مواطن القوة والضعف لدى الفرد

B. وضع خطط عمل لتحسين أدائه.

C. تقييم مدى إنجاز الشخص من أجل تحديد أو تعديل سوية أجره ومكافأته.

D. نقل بعض الأفراد إلى مشاريع أخرى أكثر أهمية أو أقل أهمية.

الإجابة الصحيحة: D

7-1-10. السؤال العاشر

ماذا يُسمى تكتيك تسليم المشروع عندما يتم الاستعانة بطرف خارجي لتنفيذه حيث يقوم المتعاقد أو المقاول ببناء المنتج وتملّكه وتشغيله لفترة معينة من الزمن قبل نقله إلى الزبون؟

A. BOOT (Build, Own, Operate, Transfer)
B. BOOT (Be Operational and Ongoing Technology)
C. BOOT (Buy Opens Ource Technology)
D. BOOT (Best Outlook Odd Target)

الإجابة الصحيحة: A

7-2. أسئلة مقاليه Essay Questions

7-2-1. السؤال الأول

قارن بين مختلف أنماط إغلاق المشاريع.

7-2-2. السؤال الثاني

أذكر أنشطة إغلاق المشروع بالتسلسل الزمني، وماذا يتم ضمن كل نشاط.

7-2-3. السؤال الثالث

ما هي الشروط التي يجب توفيرها قبل أن يبدأ المشروع ليكون تقييم الفريق فعالاً ومفيداً؟

7-2-4. السؤال الرابع

ما أهمية الدروس المستفادة والعبر المستخلصة في عملية إغلاق المشروع.

* * *

References

Alan D. Orr. Advanced Project Management - A Complete Guide to the Key Processes Models and Techniques, 2004, Kogan-Page.

Albert Lester. Project Management Planning and Control - Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards, Fifth Edition, 2006, Elsevier Science & Technology Books.

Alexander Laufer. Mastering the Leadership Role in Project Management_ Practices that Deliver Remarkable Results, 2012, FT Press.

Andy Bruce and Ken Langdon. Essential Managers - Project Management, Dorling Kindersley.

Dan Brandon. Project Management for Modern Information Systems, 2006, IRM Press.

David I. Cleland and Lewis R. Ireland. Project Management Strategic Design and Implementation, Fourth Edition, 2002, McGraw-Hill.

David I. Cleland. Field Guide to Project Management, Second Edition, 2004, John Wiley & Sons Inc.

Dennis Lock. Project Management, Ninth Edition, 2007, Gower Publishing Limited.

Eric Verzuh. The Fast Forward MBA in Project Management, Second Edition, 2005, John Wiley & Sons Inc.

Eric Verzuh. The Portable MBA in Project Management, 2003, John Wiley & Sons Inc.

Erik W. Larson and Clifford F. Gray. Project Management the Managerial Process, Fifth Edition, 2011, McGraw-Hill/Irwin.

Erling S Andersen, Kristoffer V Grude, and Tor Haug. Goal Directed Project Management - Effective techniques and strategies, Fourth Edition, 2009, Kogan Page.

Esward B. Farkas. Managing Web Projects, 2010, CRC Press.

Gary R. Heerkens. Project Management, 2002, McGraw-Hill.

Gerard M. Hill. The Complete Project Management Methodology and Toolkit, 2010, CRC Press.

Graeme Martin. Managing People and Organizations in Changing Context, 2006, Butterworth-Heinemann, Elsevier

Jack R. Meredith, Samuel J. Mantel. Project Management - A Managerial Approach, Seventh Edition, 2009, John Wiley & Sons Inc.

James P. Lewis. Fundamentals of project management, Third Edition, 2007, AMACOM American Management Association.

Jason Charvat. Project Management Nation –Tools, Techniques and Goals for the New and Practicing IT Project Managers, 2002, John Wiley & Sons Inc.

Jason Westland. Project management life cycle, 2006, Kogan Page.

Jean Proulx. L'apprentissage par projet, 2004, Presses de l'Université du Québec.

Jennifer Greene and Andrew Stellman. Head First PMP, Second Edition, 2009, O'Reilly Media, Inc.

John M. Nicholas. Project Management for Business and Engineering Principles and Practice. Second Edition, 2004, Elsevier Butterworth–Heinemann.

Harold Kerzner and Carl Belack. Managing complex projects, 2010, John Wiley & Sons Inc, International Institute for Learning Inc.

Harold Kerzner and Frank P. Saladis. What Executives Need to Know About Project Management, 2009, John Wiley & Sons, Inc. and International Institute for Learning, Inc.

Harold Kerzner and Frank Saladis. What Functional Managers Need to Know About Project Management, 2009, John Wiley & Sons Inc, International Institute for Learning Inc.

Harold Kerzener. Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Tenth Edition, 2009, John Wiley & Sons Inc.

Harold Kerzner. Strategic Planning For Project Management Using A Project Management Maturity Model, 2001, John Wiley & Sons Inc.

Harvey A. Levine. Practical Project Management - Tips Tactics and Tools, 2002, John Wiley & Sons Inc.

Harvey Maylor. Project Management, Fourth Edition, 2010, Financial Times Prentice Hall.

Helen S. Cooke and Karen Tate. The McGraw-Hill 36-Hour Course Project Management, Second Edition, 2011, McGraw-Hill.

Karin Bredin and Jonas Söderlund. Human Resource Management in Project-Based Organizations - The HR Quadriad Framework, 2011, Palgrave Macmillan.

Kerry R. Wills. Essential Project Management Skills, 2010, CRC Press.

Kevin Forsberg, Hal Mooz and Howard Cotterman. Visualizing Project Management Models and Frameworks for Mastering Complex Systems - Models and frameworks for mastering complex systems, Third Edition, 2005, John Wiley & Sons, Inc.

Kim Heldman. Project Management JumpStart, Third Edition, 2011, Wiley Publishing, Inc.

Larry Richman. Improving your project management skills, Second Edition, 2012. AMACOM American Management Association.

Larry Richman. Project Management Step-By-Step, 2002, AMACOM American Management Association.

Meri Williams. The Principles of Project Management, 2008, SitePoint Pty. Ltd.

Michael S. Dobson, Ted leemann. Creative Project Management - Innovative Project Options to Solve Problems On Time and Under Budget, 2010, McGraw-Hill.

Michael W. Newell and Marina N. Grashina. The Project Management Question and Answer book, 2004, AMACOM American Management Association.

Nicolai Andler. Tools for Project Management Workshops and Consulting - A must-have compendium of essential tools and techniques, Second Edition, 2011, Publicis Publishing.

Patrick Harper Smith and Simon Derry. Fast Track to Success Project Management, 2009, Financial Times Prentice Hall.

Paula Martin and Karen Tate. Getting Started in Project Management, 2001, John Wiley & Sons Inc.

Paul J. Nardone. Well Testing Project Management - Onshore and Offshore Operations, 2009, Gulf Professional Publishing / Elsevier.

Paul Roberts. Guide to Project Management Achieving lasting benefit through effective change, 2007, The Economist / Profile Books Ltd.

PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK, Fifth Eddition, 2013, Project Management Institute Inc.

Richard Jones. Project Management Survival - A practical guide to leading, managing and delivering challenging projects, 2007, Kogan Page.

Robert K. Wysocki. Project Management Process Improvement, 2004, Artech House.

Robert K. Wysocki, Rudd McGary. Effective Project Management - Traditional Adaptive Extreme - Traditional, Adaptive, Extreme, Sixth Edition, 2012, Wiley Publishing Inc.

Ronald B. Cagle. Blueprint for Project Recovery - A Project Management Guide, 2003, AMACOM American Management Association.

Ronald B. Cagle. Your Successful Project Management Career, 2005, AMACOM American Management Association.

Rosaldo de Jesus Nocêra. The PMP Certification Exam Study Guide, 2012, CRC Press

Scott Berkun. The Art Of Project Management, 2005, O'Reilly Media, Inc.

Stanley E. Portny. Project Management For Dummies, Third Edition, 2010, Wiley Publishing, Inc.

Stephen Barker and Rob Cole. Brilliant Project Management, 2009, PEARSON Prentice Hall.

Timothy J. Kloppenborg. Contemporary Project Management - Organize / Plan / Perform, Third Edition, (484p), Cengage Learning.

T. Kanti Srikantaiah, Michael E. D. Koenig, Suliman Hawamdeh. Convergence of Project Management and Knowledge Management, 2010, Scarecrow Press.

Tom Kendrick. The Project Management Tool Kit - 100 Tips and Techniques for Getting the Job Done Right, Second Edition, 2010, AMACOM American Management Association.

Trevor L Young. The Handbook of Project Management - A practical guide to effective policies, techniques and processes, Second Edition, 2006, Kogan Page.

William Heldman and Lona Cram. Project Plus Study Guide, 2004, SYBEX Inc.

WilliamWallace. Project Managment Edinburgh Business School, 2004, Pearson Education.

Zdzisław Kowalczuk, Cezary Orłowski. Advanced Modeling of Management Processes in Information Technology, 2014, Springer.

❋ ❋ ❋