الجامعة السورية الخاصة
SYRIAN PRIVATE UNIVERSITY

كـلـيـــة هندسة الحاسوب والمعلوماتية والاتصالات
Faculty of Computer & Informatics
and Communications Engineering

الفصل الثالث والرابع

إدارة كلفة وأداء المشروع

د.م. حسان أحمد

Hassan.Ahmad@spu.edu.sy , istamo48@mail.ru

إدارة كلفة المشروع

مقدمة

- ✓ تسترعي الموازنات والتدفقات النقدية كثيرًا من انتباه المعنيِّين بالمشروع (وجود إيرادات كافية تُغطي النفقات) ابتداء من مرحلة التخطيط وحتى نهاية المشروع.
- ✓ يجب أن نأخذ في الاعتبار تأثير التكاليف (والتوقيت، ذو العلاقة الوثيقة بالتكاليف).
- ✓ للاحتفاظ بالتكامل المالي للمشروع يجب الإجابة عن السؤالين التاليين:

1) ما مقدار الأموال التي سيحتاج إليها عند اختيار الأوقات في أثناء تقدم المشروع ؟
2) هل سنحتاج إلى الأموال لدفع ثمن المواد، والعمالة، وللنفقات الأخرى عبْر تقدم المشروع ؟

العوامل الأساسية المساعدة للاحتفاظ بتدفقات نقدية "سليمة":

1) جدولة تكاليف المشروع لمعرفة متى تكون المدفوعات واجبة الأداء.
2) مراقبة تكاليف المشروع بالتنبؤ بمخرج التكلفة النهائي في فترات زمنية مبكِّرة من المشروع.
3) تقليل التكاليف بتحديد التكاليف الإضافية الأقل ما يمكن التي تحتاج إليها لتسريع المشروع (أحيانًا يُشار إليها بمستخلصات الوقت /التكلفة).

1. تخطيط تكاليف المشروع

- ✓ **يتم تخطيط تكاليف المشروع عند بداية المشروع.**
- ✓ **يتم إتباع أسلوب واحد أو مماثل في تحديد تكاليف تكملة كل نشاط وإعداد تقديرات التوقيت.**
- ✓ **مصادر التقديرات والتكاليف:**
  - **تقدير المورِّد واقتراحات المقاولين**
  - **ملفات بتكاليف تاريخية لدى المنشآت**
  - **وإذا لم يتوفَّر أي من هذه المصادر، قد يحتاج الأمر إلى تخمينات مستنبطة عن أنشطة المشروع.**
- ✓ **من الأهمية أن نستخدم التقديرات الممكنة والأفضل، حيث أن هذه التكاليف قد تصبح ثابتة وقد تصبح المقياس أو المعيار خلال المشروع.**
- ✓ **إضافة الأحداث الطارئة المعقولة لبنود التكلفة المختارة قد يكون أمرًا ضروريًا في حالة توافر عدم الثقة.**

الأحداث الطارئة: السماح بتكاليف إضافية لمشكلات محتملة مثل العمل المضاف، وتغيرات التصميم المحتملة والتوقف عن العمل، ...

1.1 طرق تقدير الكلفة

- ✓ يعتبر تقدير الكلفة أحد المخرجات الهامة لتخطيط كلفة المشروع.
- ✓ هناك أنماط عديدة من تقدير الكلفة، وكذلك العديد من الأدوات والتقنيات التي تساعد على القيام بهذه التقديرات.
- ✓ من المهم كذلك أن يجري تطوير خطة إدارة الكلفة، والتي تصف كيف ستجري إدارة تغيرات الكلفة خلال المشروع.

النقاط المهمة حول تقدير كلفة مشروع برمجي:

- تعتبر مهمة تقدير كلفة مشروع برمجي ضخم مهمة صعبة، تتطلب الكثير من الجهد،
- تقدير الكلفة يجري في مراحل مختلفة من المشروع،
- قلة الخبرة الكافية لدى معظم الأشخاص الذين يقومون بتقدير التكاليف،
- توجه نحو الاستخفاف بالتقديرات لدى بعض الأشخاص.
- تريد الإدارة رقمًا نهائيًا يعبر عن الكلفة وليس قيمة حقيقية لهذه الكلفة. وهذا يتطلب التفاوض بين مدير المشروع وممول هذا المشروع بهدف الوصول إلى تقديرات واقعية للتكاليف.

1.2 أنواع الكلفة

1) **كلفة متغيرة:**

تتراكم مع الوقت بسبب الإنتاج (رواتب، مواد، تجهيزات،....)

2) **كلفة ثابتة:**

لا تتغير مع الوقت (تكاليف الإعداد، الترخيص،....)

3) **كلفة مباشرة:**

تنشأ مباشرة من فعاليات المشروع.

4) **كلفة غير مباشرة:**

وهي تكاليف قد توجد في أكثر من مشروع.مثل الإعلان للشركة.

1.3 تقسيم الكلفة الكلية للمشروع البرمجي

1) كلفة أولية:

- **النفقات اللازمة لتطوير النظام البرمجي المطلوب، وتتضمن:**
  - **كلفة البرمجيات والأجهزة وغيرها؛**
  - **كلفة الأجهزة مثل الحواسيب الشخصية والمخدمات؛**
- **كلفة البرمجيات فتتمثَّل:**
  - **بشراء منتجات وغيرها من الأدوات والبرمجيات اللازمة، مثل أنظمة إدارة قواعد المعطيات؛**
  - **نفقات تطوير البرمجيات.**

2) كلفة جارية:

- **هي النفقات اللازمة لصيانة وإدارة النظام الذي يجري تطويره، وتتضمن:**
  - **كلفة صيانة الأجهزة**
  - **كلفة إدارة البرمجيات.**

تقسيم الكلفة الكلية للمشروع البرمجي

كلفة أولية	أجهزة		مخدمّات، حواسيب شخصية، أجهزة شبكات
	برمجيات	منتجات	أنظمة إدارة قواعد المعطيات، أنظمة تشغيل، أدوات،...
		برنامج التطبيق	برنامج التطبيق
	غير ذلك		نفقات متنوعة
كلفة جارية	أجهزة		كلفة صيانة الأجهزة
	برمجيات		كلفة إدارة البرمجيات

1.4 أدوات وتقنيات تقدير الكلفة

يوجد ثلاث أدوات وتقنيات رئيسة لتقدير الكلفة:

1) **تقدير بالتشابه الجزئي أو من الأعلى إلى الأسفل:**

يستخدم نفس تكاليف مشروع سابق مشابه كأساس للتقدير الجديد للكلفة.

2) **التقدير من الأسفل إلى الأعلى:**

تقدير عناصر العمل المفردة، ثم جمع هذه التكاليف للحصول على التقدير الكلي.

3) **تقدير رقمي/عددي:**

استخدام مزايا المشروع في نموذج رياضي لتقدير التكاليف.

2. جدولة تكاليف المشروع

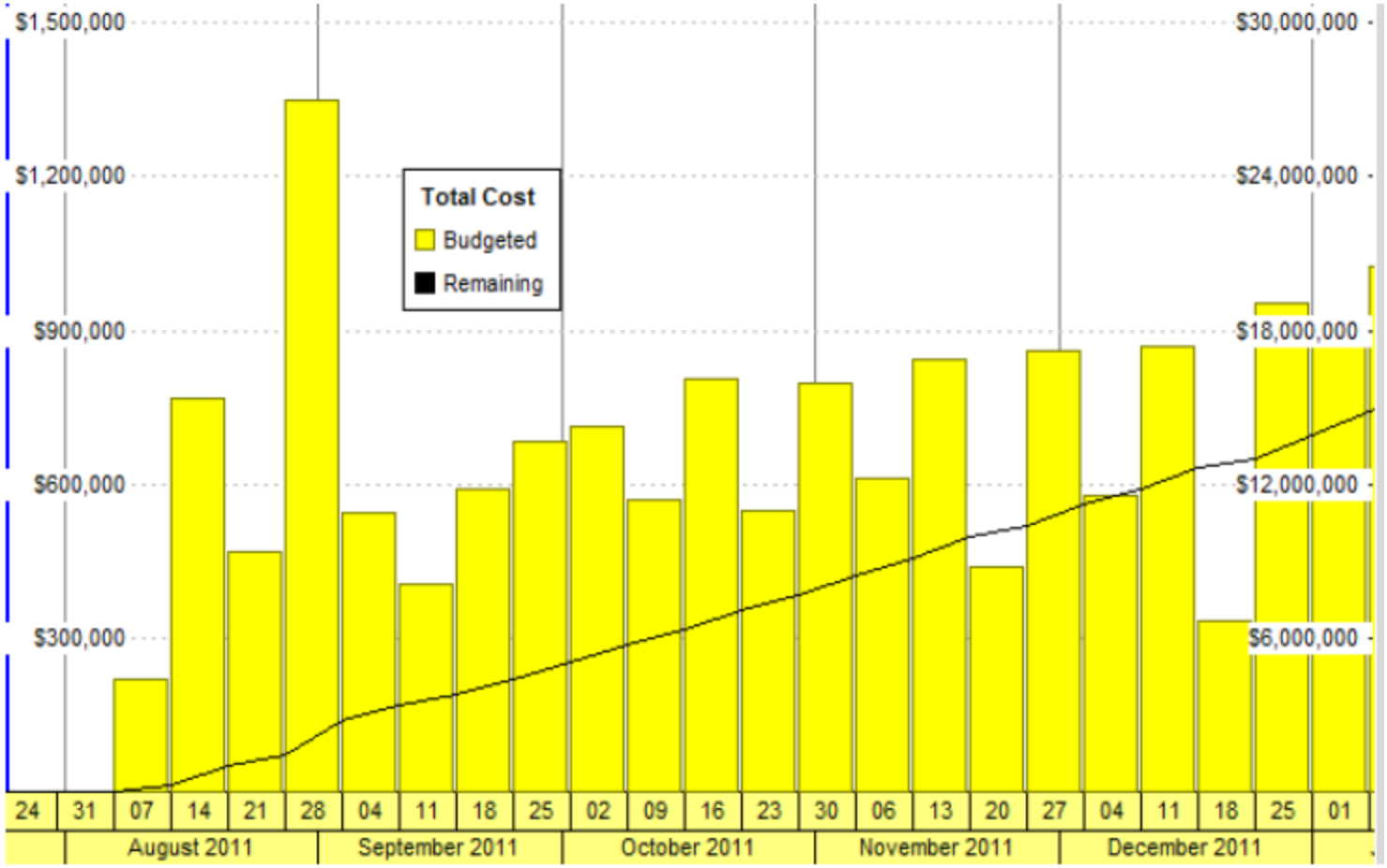
- ✓ يستخدم جدول تكلفة المشروع الموازنة لتوزيع الأموال بين أنشطة المشروع.
- ✓ تكون الموازنة – أحد أهداف التكلفة الكبرى الموضوعة عند بداية المشروع – رقمًا ضخمًا.
- ✓ تتصف الميزانية بتفاصيلها غير الكافية لتعريف التكاليف الفردية التي يتعرَّض لها المشروع عند تكملة كل نشاط.
- ✓ يمكن أن يُشار إلى عملية تقسيم الميزانية إلى تكاليف الأنشطة بمرحلة تخطيط التكلفة.

3. خطوات إنشاء جدول التكلفة

1. استخدم الجدول الزمني ذو خريطة الشرائط كوثيقة أولية.
2. ضع على الجدول الزمني ذو خريطة الشرائط التكاليف التي تحتاج إليها لتكملة كل نشاط.
3. جهِّز شكلاً مجدولاً لوحدة التكلفة/الزمن، تكون وظيفته الأساسية تسهيل الحسابات اللازمة لجدولة التكلفة.

   والمقصود بوحدة التكلفة / الوقت بأنها التكلفة المستهدفة لأداء نشاط المشروع عبر فترة معيَّنة من الزمن
4. حدِّد الزيادات التي قد تحدث في التكاليف وفق كتابة التقارير، أي شهريًا.
5. احسب إجمالي التكاليف لكل نشاط خلال كل فترة زمنية.

مثال


$1,500,000
$1,200,000
$900,000
$600,000
$300,000
$30,000,000
$24,000,000
$18,000,000
$12,000,000
$6,000,000
Total Cost
Budgeted
Remaining
24 31 07 14 21 28 04 11 18 25 02 09 16 23 30 06 13 20 27 04 11 18 25 01
August 2011
September 2011
October 2011
November 2011
December 2011

4. جدول التكلفة ذو الشرائط

- ✓ يعتبر جدول التوقيت ذو الشرائط الكامل مطلبًا أساسيًا لجدول تكلفة المشروع. ويوضح جدول تكلفة المشروع كل نشاط وتكلفة تكملة هذا النشاط.
- ✓ مجموع تكاليف كل هذه الأنشطة يساوي التكلفة الإجمالية اللازمة لتكملة المشروع.
- ✓ تُسمَّى التكاليف المطابقة مع أنشطة المشروع والموضَّحة على جدول التكلفة ذو الشرائط باسم التكاليف المتغيِّرة.
- ✓ بينما تسمى التكاليف غير الموضَّحة بالتكاليف الثابتة المتعلقة بالمشروع والتي تتضمن تكاليف جهاز عرض الشفافات، والتأمين، وأجور المكاتب، ونفقات المكاتب، والإشراف الميداني.

5. حساب وحدة التكلفة/الزمن

- ✓ **المقصود بوحدة التكلفة / الزمن هو التكلفة لكل نشاط من أنشطة المشروع عبر وحدة زمنية معينة.**
- ✓ **يتم تأسيس هذه الوحدة لتبسيط حسابات جدول التكلفة.**
- ✓ **بمجرد أن يتم اختيار وحدة الزمن، يتم إنتاج شكلاً أو تصميمًا لإنشاء وحدة التكلفة / الزمن.**

التعليمات خاصة بإنشاء شكل أو تصميم وحدة التكلفة / الزمن:

النشاط	إجمالي التكلفة (وحدة نقدية)	الفترة الزمنية (أسبوع)	التكلفة/الزمن (وحدة نقدية /أسبوع)
(1)	(2)	(3)	(4)

(1) النشاط	أدخل وصف النشاط
(2) إجمالي التكلفة	أدخل إجمالي التكلفة المقدرة بالوحدة نقدية. اللازمة لأداء نشاط المشروع.
(3) الفترة الزمنية	أدخل إجمالي الفترة الزمنية لنشاط المشروع.
(4) التكلفة / الزمن	أدخل نتيجة قسمة العمود 2 على العمود 3.

6. مراقبة تكلفة المشروع

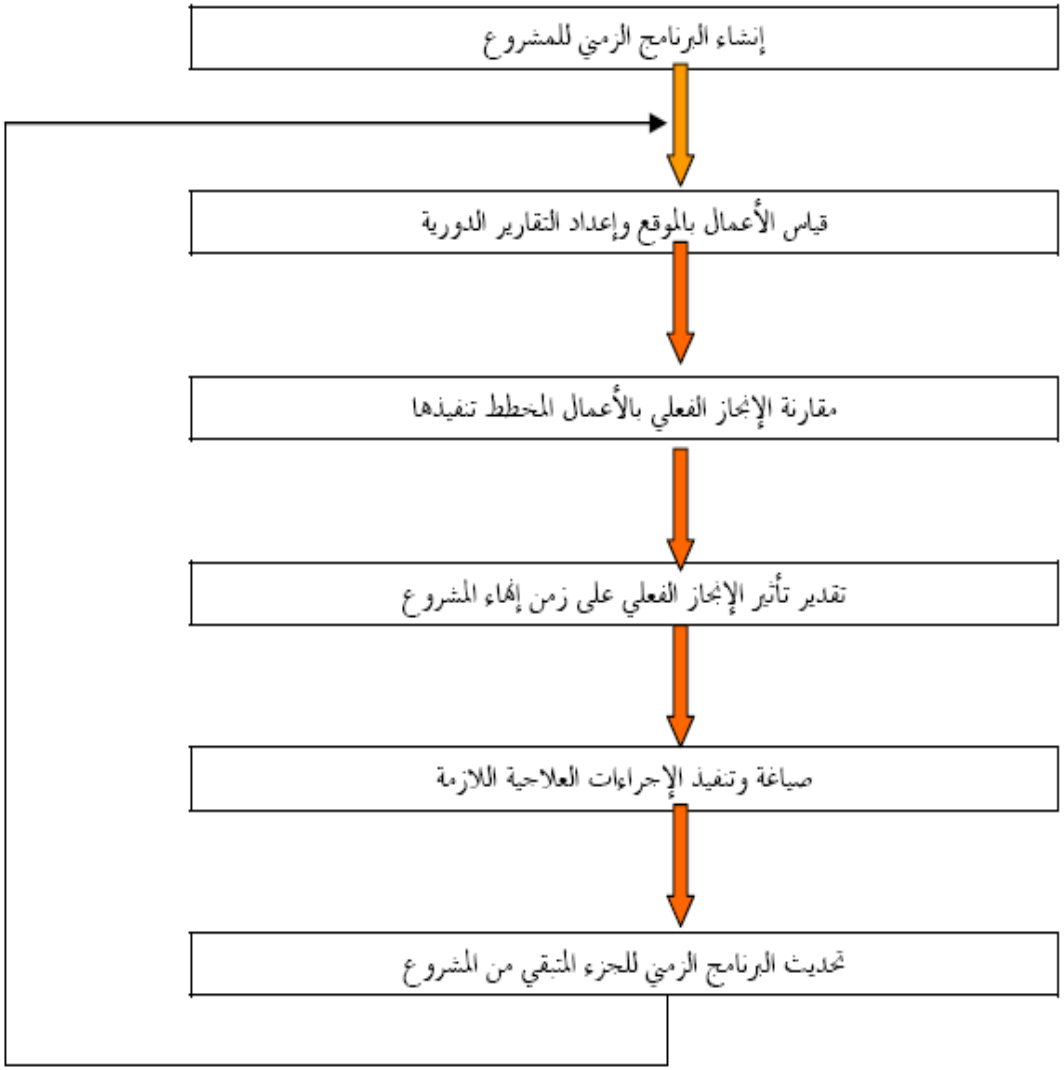
- ✓ من المفيد أن نكرر العبارة البنَّاءة: توقيت المشروع والتكاليف هما جوهر إدارة المشروع.
- ✓ ويعتبر تقرير مخرج التكلفة المُعلن هو أساس تقرير وضع تكلفة المشروع. وهو بمثابة نظام "إنذار مبكِّر" تم تصحيحه لتحذير جميع المشاركين بالمشروع عند حدوث أية تغيُّرات تكلفة غير ملائمة محتملة – في وقت مبكِّر بدرجة كافية لإجراء التصحيحات اللازمة.
- ✓ الغرض الأساسي من تقرير مخرج التكلفة المعلَّن هو التأكد من أن الأموال التي تصرف على المشروع واقعة داخل حدود الميزانية التي سبق الموافقة عليها.
- ✓ يستخدم تقرير مخرج التكلفة لمقارنة المصروفات المصَّرح بها (الميزانية) بالمصروفات الفعلية حتى نهاية المشروع. والأنفاق الفعلي يساوي المصروفات حتى تاريخه مضافًا إليها المصروفات المستقبلة والمتوقَّعة.
- ✓ الوثيقة الأساسية لمخرج التكلفة المعلنة هي تصميم جدولي.

تعليمات التصميم الجدولي:

العمود	الوصف	الإجراء
1	بند المشروع	أدخل الوصف مع كل نشاط من أنشطة المشروع
2	الميزانية المصرَّح بها	أدخل مقدار الكلفة المقدَّرة التي تم حسابها واعتمادها لتكملة بند نشاط المشروع
العمود	الوصف	الإجراء
3	ما تم صرفه حتى تاريخ	ادخل لكل نشاط مقدار الأموال التي تم صرفها و/أو تم إصدار أمر بصرفها حسب تاريخ التقرير.
4	التعهدات المستقبلة	أدخل التكاليف الإضافية التي ستحتاج إليها لتكملة النشاط. هذه التغييرات الأساسية عادة يتم تقديرها.
5	الخرج المعْلن	أدخل مجموع العموديْن 3 , 4 لكل نشاط. قارن هذا الرقم بالميزانية المصرح بها حتى يمكنك تحديد أداء تكلفة كل بند. ويتم إضافة جميع المخرجات المعْلنة للأنشطة جرياً، ثم يقارن هذا المجموع بتكلفة الميزانية الإجمالية.
6	التباين (الاختلاف) أعلى أو أقل	أدخل الفرق بين العموديْن 2 , 5. وعندما يصبح الفرق أعلى من المقدار المصرح به (معروف باسم التجاوز) فيما فوق التفاوت السابق وصفه (عادة 10%) للمقدار المصرَّح به، قد يصبح من المُلزم إيقاف عمليات المشروع حتى يوجد ضمان بعدم توقُّع مزيد من التجاوزات.
7	النسبة المئوية % للتباين (الانحراف) أعلى أو أقل	أدخل نتيجة قسمة الفرق بين العموديْن 2 , 5 على العمود 2. (أقرب في 100 للحصول على النسبة المئوية).

إدارة أداء المشروع

1. تقييم المشروع



يهدف إلى:

- ✓ **تقييم المشروع**
- ✓ **إعادة الجدولة**
- ✓ **مراقبة أداء كلفة وتقدم العمل**

وكل ذلك بهدف تطوير الإجراءات المتبعة لتصحيح مسار المشروع.

ويمثل الشكل التالي دورة الجدولة والمراقبة والتحكم بالمشروع:

أهداف عملية التقييم

1) معرفة إمكانية إنجاز العمليات في وقتها وكلفتها المحددين.
2) يفيد بالحكم على مدى صلاحية الأسس والوسائل المتبعة: (إن تقييم المشروع هو أداء لتقييم التخطيط وذلك في حال التباين بين الخطة والواقع).
3) يعتبر أداة لتحقيق الرقابة عن طريق المقارنة بين المخطط والمحقق أو الفعل (أي تقييم أداء للمشروع وتقييم أداء للعمليات بشكل منعزل)
4) يمثل مدخلا" لتخطيط البرامج التدريبية اللازمة لرفع مهارات العاملين. (فإذا كان هناك خلل دوري في عدة مشاريع فهذا يعني أننا بحاجة لإعادة تأهيل ثانية، تأهيل المقاولين في القطاع الخاص، وتأهيل المتعهدين في القطاع العام).
5) يساعد في عدم تسرب الخلل إلى المواقع الأخرى.
6) يعتبر وسيلة تنبؤ واقعية وواضحة للعمل اللاحق، والاحتياجات المطلوبة، وهو هدف أساسي.
7) يساعد على وضع مخططات أفضل في المستقبل: أي أن جودة التخطيط تزداد مع ازدياد الخبرة، ومعرفة الأخطاء التي تم ارتكابها سابقا".

متى يتم التقييم

تحتاج عملية تقييم المشروع إلى بيانات وبالتالي لتقدير نسب انجاز العمليات والتي من الصعب الحصول عليها في أي وقت.

ولذلك من أهم مراحل تقييم المشروع:

- **يجب أن يتم التقييم مثلاً في نقاط العلام المميزة لمراحل المشروع؛**
- **عند إضافة أو إلغاء عمليات لأن ذلك يغير من الخطة؛**
- **عند تغيير العلاقات المنطقية بين العمليات؛**
- **عند الحاجة إلى تعديل زمن أو كلفة بعض العمليات.**

أسلوب مؤشرات الكلف (القيمة المكتسبة) في تقييم أداء المشروع

يعتمد هذا الأسلوب على ثلاث مؤشرات رئيسة:

- **موازنة العمل المنفذ فعلياً (Budgeted Cost of Work Performed, BCWP): الموازنة المخصصة للأعمال التي تم تنفيذها فعلياً وتحسب بجمع حاصل ضرب نسب الانجاز الفعلية بالموازنة المخططة للعمليات؛**
- **موازنة العمل المخطط (Budgeted Cost of Work Scheduled, BCWS): الموازنة المخصصة للأعمال المخططة وتحسب بجمع حاصل ضرب نسب الانجاز المخططة بالموازنة المخططة للعمليات؛**
- **كلفة العمل المنفذ فعلياً (Actual Cost of Work Scheduled, ACWS): الكلفة المصروفة للأعمال التي تم تنفيذها فعلياً ، ويحسب بجمع هذه الكلف للأعمال المنجزة.**

معايير التكلفة وتنفيذ المشروع

مصطلحات أخرى:

تباين/فرق الكلفة (Cost Variance, **CV**)؛ **تباين/فرق الجدولة** (Schedule Variance, **SV**)؛ **الموازنة في نهاية المشروع** (Budget at Complete, **BAC**)؛ **تباين التكلفة في نهاية المشروع** (Variance at Complete, **VAC**).

1) **فرق الجدولة: يعبر عن القيمة المالية للبنود المنجزة بشكل متقدم عن الخطة. ويحسب بالعلاقة:**

SV = BCWP - BCWS، حيث: تنفيذ متقدم إذا كان SV>0، وتنفيذ متأخر إذا كان SV<0.

1) **معيار أداء الجدولة (Schedule Performance Index, SPI): نسبة القيمة المالية للبنود المنجزة بشكل متقدم عن الخطة. ويحسب بالعلاقة:**

SPI = BCWP / BCWS، حيث: تنفيذ متقدم إذا كان SPI>1، وتنفيذ متأخر إذا كان SPI<1.

3) **فرق الكلفة: يعبر عن التوفير في القيمة المالية للبنود المنجزة. ويحسب بالعلاقة:**

CV = BCWP - ACWS، حيث: توفير بالكلفة إذا كان CV>0، وزيادة بالكلفة إذا كان CV<0.

4) معيار أداء الكلفة: يعبر عن نسبة التوفير في القيمة المالية للبنود المنجزة. وتحسب بالعلاقة:

CPI = BCWP / ACWP، حيث: توفير بالكلفة إذا كان SPI>1، وزيادة بالكلفة إذا كان SPI<1.

5) الكلفة المطلوبة لإنهاء المشروع:

BTC = (BAC - BCWP) / CPI

6) كلفة المشروع الكلية المعدلة:

BAC = BTC - ACWP

نهاية المحاضرة الخامسة

&

نهاية الفصل الثالث والرابع

الجامعة السورية الخاصة
SYRIAN PRIVATE UNIVERSITY

كـلـيـــة هندسة الحاسوب والمعلوماتية والاتصالات
Faculty of Computer & Informatics
and Communications Engineering

الفصل الخامس

إدارة مخاطر المشروع

د.م. حسان أحمد

Hassan.Ahmad@spu.edu.sy , istamo48@mail.ru

1. مقدمة

- ✓ يعتبر الخطر من أهم المشاكل الحيوية التي تؤثر على المشاريع تأثيرا فعالا.

- ✓ المخاطرة هي إمكانية حدوث شيء خطير نتيجة عدم توقع مخرجات العملية التي نقوم بتنفيذها بسبب عدم التأكد المحيطة بالعملية التي هي قيد التنفيذ.
  - ○ يرجع عدم التأكد إلي تعدد المتغيرات المدخلة للعملية وحدة تغيرها خلال مراحل التنفيذ.

- ✓ صنف الباحثين والعلماء عملية إدارة المشاريع بأنها متعددة المتغيرات وذات طابع حاد التغير والتذبذب خلال مراحل تنفيذها ومن هنا تظهر أهمية دراسة المخاطر من خلال ما يسمي بإدارة المخاطر.

2. مراحل إدارة المخاطر

- **تحديد المخاطر**

تحديد المخاطر المتعلقة بكلفة المشروع، الجدول الزمني للمشروع، مستوى الجودة المرغوب، التقنيات المستخدمة، وغير ذلك.

- **تقييم المخاطر**

تقييم احتمال حدوث كل مخاطرة وتأثيرها على المشروع.

- **وضع الإجراءات المضادة**

تحديد المخاطر ذات التأثير الكبير على المشروع، ومحاولة التخفيف منها ووضع الإجراءات المناسبة لذلك.

- **مراقبة وإدارة المخاطر**

مراقبة آلية التعامل مع المخاطر، وتوثيق جميع المعلومات المتعلقة بذلك وبالمشاكل التي قد تنتج عن مخاطرة معينة، واعتماد نظام سليم للتواصل بين أعضاء فريق المشروع

3. الاستراتيجيات المنفعلة والاستراتيجيات الفاعلة للمخاطرة

3.1 استراتيجيات المخاطرة المنفعلة (reactive risk)

- ✓ تعتمد معظم الفرق البرمجية على الاستراتيجيات المنفعلة لإدارة المخاطرة
- ✓ تراقب الإستراتيجية المنفعلة وقوع المخاطر المحتملة، وتوضع الموارد اللازمة لمعالجتها عندما تصبح مشاكل حقيقية
- ✓ الأكثر شيوعًا، هو أن الفريق البرمجي لا يفعل شيئًا تجاه المخاطر إلى أن يحدث شيء خاطئ.
- ✓ عندما يحدث شيء خاطئ "يطير" الفريق إلى العمل في محاولة لتصحيح المشكلة بسرعة.
  - يسمى هذا الأسلوب غالبًا نمط إطفاء الحرق (Fire Fighting Mode)

- ✓ عندما يخفق الفريق في إطفاء الحريق يجري اعتماد أسلوب "إدارة الأزمات" (Crisis Management) ويصبح المشروع في خطر حقيقي.

3.2 استراتيجيات المخاطرة الفاعلة (proactive risk)

- **الإستراتيجية الفاعلة – هي الإستراتيجية الأكثر ذكاء لإدارة المخاطرة، والتي تبدأ قبل بدء العمل التقني بكثير. حيث يجري تحديد المخاطر المحتملة وتقدير احتمال وقوعها وأثرها وتصنيفها أيضًا في جدول أولوية حسب أهميتها.**

- **بعد ذلك يقوم الفريق البرمجي بوضع خطة لإدارة المخاطرة: الهدف الأول هو تجنُّب المخاطرة، ولكن لأنه لا يمكن تجنُّب جميع المخاطر، يعمل الفريق على تطوير خطة طوارئ لإدارة المخاطر تمكِّنه من الاستجابة بطريقة مضبوطة وفعالة.**

4. صفات المخاطر البرمجية

المخاطرة البرمجية تتصف دوماً بصفتين:

- عدم اليقين: قد يحصل الحدث المميز للمخاطرة وقد لا يحصل، أي لا يوجد مخاطر احتمالها %100
- الخسارة: إذا أصبحت المخاطرة حقيقية فإن التبعات أو الخسائر الناتجة عن ذلك ستحصل.

5. أصناف المخاطر البرمجية

1) مخاطر المشروع:

- تهدد مخاطر المشروع خطة المشروع، أي إذا أصبحت هذه المخاطر حقيقية، فمن المرجح أن يحصل انزياح في الجدول الزمني للمشروع، ومن ثم تزداد الكلفة.
- تحدد مخاطر المشروع ماهية المشاكل المحتملة في الميزانية، الجدول الزمني، والكادر، الموارد، الزبون، ومشاكل المتطلبات وأثر كل ذلك على المشروع.

2) المخاطر التقنية:

- تهدد المخاطر التقنية جودة ودقة وتوقيت البرمجية المطلوب إنتاجها. وعند حصول مخاطرة تقنية، يصبح تحقيق البرمجية صعبًا أو مستحيلا.
- تحدد المخاطر التقنية المشاكل المحتملة في التصميم، التحقيق، الواجهات، الاختبار، والصيانة.
- إضافة إلى ذلك هناك عوامل أخرى للمخاطرة في هذا الإطار، كغموض المواصفات، الشك التقني، التقادم التقني، والتقنيات الجديدة.

3) مخاطر الأعمال:

- تحدد مخاطر الأعمال قابلية حياة البرمجيات التي ستبنى، حيث غالبًا ما تؤثر مخاطر الأعمال المشروع أو المنتج للخطر.

أهم مخاطر الأعمال:

1) بناء منتج أو نظام ممتاز لا يرغب فيه أحد (مخاطرة السوق)
2) بناء منتج لم يعد متناسبًا مع الإستراتيجية العامة لأعمال الشركة (مخاطرة إستراتيجية)
3) بناء منتج لا يعرف فريق المبيعات كيفية بيعه أو تسويقه
4) فقدان دعم الإدارة العليا بسبب تغيير اهتمامها أو إجراء تغير في الأشخاص (مخاطرة إدارية)
5) فقدان توفر الميزانية أو الموظفين (مخاطرة الميزانية)

تصنيف المخاطر يتضمن:

1) المخاطر المعروفة: هي المخاطر التي يمكن اكتشافها بعد تقييم متأنٍ لخطة المشروع ولبيئة الأعمال والبيئة التقنية التي يجري فيها تطوير المشروع والمصادر الموثوقة الأخرى للمعلومات (مثل: تاريخ توريد غير معقول، افتقار للمتطلبات الموثَّقة أو لنطاق البرمجية، أو بيئة تطوير فقيرة).
2) المخاطر القابلة للتنبؤ: تستخلص من الخبرة السابقة، مثل تغيير العاملين، اتصالات ضعيفة مع الزبون، تخفيف جهود الموظفين مع تخديم طلبات الصيانة المستمرة.
3) المخاطر غير القابلة للتنبؤ: وهذه المخاطر يمكن أن تحدث، وقد تحدث فعليًا ولكن يصعب فعليًا تعيين هويتها مقدماً.

6. تحديد المخاطر

- تحديد المخاطرة أو تعيين هوية المخاطرة هو إجرائية لتوصيف التهديدات التي تعترض خطة المشروع (التقديرات، الجدول تلزمني، تحميل الموارد)
- تعيين هوية المخاطر هو الخطوة الأولى باتجاه تجنبها عند الإمكان والتحكم فيها أيضاً عند الضرورة.

هناك نوعان متميزان من المخاطر:

1) **المخاطر العامة: هي تهديد محتمل لكل مشروع برمجي.**
2) **المخاطر الخاصة بالمنتج: لا يستطيع تعيينها إلا أولئك الذين لديهم فهم واضح للقضايا التقنية وللناس وللبيئة الخاصة بالمشروع الجاري تنفيذه.**

يجري فحص خطة المشروع وبيان نطاق البرمجيات بهدف تحديد المخاطر، ويوضع جواب عن السؤال التالي:

ما هي الصفات الخاصة لهذا المنتج التي قد تهدد خطتنا للمشروع؟

قائمة حصر عناصر المخاطرة

إحدى طرائق تحديد المخاطر هي أن نقوم بإنشاء قائمة حصر عناصر المخاطرة والتي قد تختلف من مشروع إلى آخر، مثل:

- **حجم المنتج: المخاطر المتعلقة بالحجم الكلي للبرمجية المراد بناؤها أو تعديلها.**
- **أثر الأعمال: المخاطر المتعلقة بالقيود التي تفرضها الإدارة أو يفرضها مكان التسويق.**
- **صفات الزبون: المخاطر المتعلقة بمستوى تمرُّس الزبون وقابلية المطور للاتصال بالزبون بطريقة مخططة زمنياً.**
- **تعريف الإجرائية (process): المخاطر المتعلقة بالدرجة التي وصل إليها تعريف الإجرائية البرمجية والتي تتَّبعها مؤسسة التطوير.**
- **بيئة التطوير: المخاطر المتعلقة بتوفُّر وجودة الأدوات المستخدمة لبناء المنتج.**
- **التقنية المطلوب بناؤها: المخاطر المتعلقة بتعقيد النظام المطلوب بناؤه ومستوى التقنيات المطلوب توفيها في النظام.**
- **حجم الكادر وخبرته: المخاطر المتعلقة بخبرة مهندسي البرمجيات الذين سيقومون بالعمل فيما يخص خبرتهم التقنية الكلية وخبرتهم في المشروع.**

6.1 مخاطر حجم المشروع

- نقاط الوظيفة (FP) أو الحجم التقديري للمنتج مقاسًا باستخدام عدد أسطر الترميز (LC)
- درجة الثقة في تقدير الحجم التقديري للبرمجية
- الحجم التقديري للمنتج مقاسًا بعدد البرامج والملفات و المناقلات
- الانزياح النسبي في حجم المنتج عن وسطي المنتجات السابقة
- حجم قاعدة المعطيات
- التي ينشئها أو يستخدمها المنتج
- عدد مستخدمي المنتج
- عدد التغيرات المتوقعة في متطلبات المنتج، قبل التسليم، وبعد التسليم
- مقدار البرمجيات التي ُأعيد استخدامها.

يجب في كل حالة من هذه الحالات إجراء مقارنة معلومات المنتج المطلوب تطويره بالخبرة السابقة .فإذا حصلت نسبة انزياح كبيرة، فإن احتمال يجب في كل حالة من هذه الحالات إجراء مقارنة معلومات المنتج المطلوب تطويره بالخبرة السابقة .فإذا حصلت نسبة انزياح كبيرة، فإن احتمال المخاطرة عالٍ جدًا.

6.3 المخاطر المتعلقة بالزبون

لا يوجد زبون مماثل لآخر وسنوضح ذلك من خلال النقاط التالية:

- **تختلف الاحتياجات من زبون لآخر: فزبون يعرف ما يريد، وآخر يعرف ما لا يريد .وزبون يبذل قصارى جهده لمعرفة التفاصيل، على حين يكتفي زبون آخر بالوعود حتى لو كانت غير دقيقة. وقد يناقض الزبون نفسه.**

- **تختلف الشخصية من زبون لآخر: فزبون يستمتع بكونه زبونًا، ويستمتع بالمفاوضات وبالنتائج السيكولوجية للمنتج الجديد، بينما يفضل آخر عدم كونه زبونًا. وزبون يقبل سعيدًا أي شيء يسلَّم إليه، ويجعل أسوأ منتج هو الأفضل، في حين يشتكي آخر بأسى عندما يفتقر المنتج إلى الجودة .ويبدي البعض تقديره عندما تكون الجودة عالية، وقلة منهم يشتكون لمجرد الشكوى بقطع النظر عن الأسباب.**

- **تختلف الصلة بالموردين من زبون لآخر: فزبون يعرف جيدًا المنَتج والمنتِج، وآخر لا يتواصل مع المنتِج إلا بمراسلات مكتوبة، وببعض المكالمات الهاتفية المختصرة.**

- **يمكن أن يكون للزبون السيئ أثر واضح في مقدرة الفريق البرمجي على إنهاء المشروع في وقته المحدد وبموازنته المحددة. يمثِّل الزبون السيئ تهديدًا كبيرًا لخطة المشروع ومخاطرة كبيرة أيضًا لمدير المشروع**

قائمة حصر عناصر المخاطر المتعلقة بالزبون

- هل عملت مع الزبون في الماضي؟
- هل يمتلك الزبون فكرة واضحة عن المطلوب؟ هل قضى الزبون وقتًا كافيًا لكتابتها؟ أو هل كتبها بالأصل؟
- هل سيوافق الزبون على قضاء وقتٍ في اجتماعات رسمية لجمع المتطلبات بهدف تحيد نطاق المشروع؟
- هل الزبون مستعد لتأسيس قنوات اتصال سريعة مع المطور؟
- هل الزبون متمرس تقنيًا في مجال المنتج؟
- هل الزبون مستعد ليدع موظفيك يقومون بعملهم، أي هل سيقاوم الزبون نفسه بألا يقف فوق رأسك خلال الأعمال التقنية التفصيلية؟
- هل يفهم الزبون الإجرائية البرمجية التي يتَّبعها الفريق لتطوير المنَتج البرمجي؟

إذا كان الجواب عن أي من الأسئلة السابقة نفياً، فيجب إجراء تقص آخر لتقييم احتمال المخاطرة.

6.4 المخاطر المتعلقة بالإجرائية

قضايا الإجرائية

- هل تدعم إدارتك العليا سياسة مكتوبة تؤكد أهمية الإجرائية القياسية لهندسة البرمجيات؟
- هل طورت مؤسستك وصفًا مكتوبًا للإجرائية البرمجية التي ستطبق في هذا المشروع؟
- هل يحبذ أعضاء الكادر المكلَّف بالعمل الإجرائية البرمجية كما هي موثقة ومستعدون لاستخدامها؟
- هل تجرى المراجعات التقنية الرسمية لتوصيف المتطلبات والتصميم والترميز بشكل منتظم؟
- هل توثَّق نتائج كل مراجعة تقنية رسمية ، بما في ذلك الأخطاء الموجودة والموارد المستخدمة؟
- هل استُخدمت آلية للتحكم في تغيير متطلبات الزبون التي تؤثِّر في البرمجية؟
- هل يوجد توثيق لبيان العمل، توصيف متطلبات البرمجية، وخطة تطوير البرمجية، وغيرها، وذلك لكل عقد فرعي؟

قضايا تقنية

- هل تستَخدم طرائق محددة لتحليل البرمجيات؟
- هل تستَخدم طريقة محددة لتصميم المعطيات وتصميم بنية البرمجية؟
- هل تستخدم طرائق محددة لتصميم حالات اختبار البرمجية؟
- هل تستخدم أدوات برمجية لدعم فعاليات التخطيط والمتابعة؟
- هل تستخدم أدوات برمجية لدعم إجرائية تحليل البرمجيات وتصميمها؟
- هل تجمع مقاييس الجودة و الإنتاجية لجميع المشاريع البرمجية؟

إذا أجيب بالنفي عن معظم هذه الأسئلة، فإن الإجرائية البرمجية ضعيفة ويكون احتمال المخاطرة عاليًا.

6.5 المخاطر المتعلقة بالتكنولوجيا

- هل التكنولوجيا التي ستبنى جديدة على المؤسسة؟
- هل تحتاج متطلبات الزبون إلى بناء خوارزميات جديدة أو تقنية دخل أو خرج جديدة؟
- هل للبرمجيات واجهة مع أجهزة و نظام قواعد معطيات جديدة أو غير مجربة؟
- هل تحتاج المتطلبات إلى استخدام طرائق غير تقليدية لتطوير البرمجيات؟ مثل الطرائق الصورية ؟والشبكات العصبونية والطرائق المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ،
- هل تحتاج متطلبات المنَتج إلى واجهة مستخدم خاصة؟
- هل تحتاج متطلبات المنَتج إلى استخدام طرائق جديدة للتحليل والتصميم والاختبار؟
- هل الزبون غير متأكد من إمكانية تحقيق الوظيفة المطلوبة؟

إذا كان الجواب على أي من هذه الأسئلة بالإيجاب، فيجب إجراء تحليل إضافي لتقييم احتمال المخاطرة.

6.6 المخاطر المتعلقة ببيئة التطوير

- هل تتوفر الأدوات المناسبة لإدارة المشروع البرمجي؟
- هل تتوفر الأدوات المناسبة لإدارة الإجرائية البرمجية؟
- هل تتوفر الأدوات المناسبة للتحليل والتصميم؟
- هل جميع الأدوات البرمجية المستخدمة متكاملة مع بعضها؟
- هل جرى تدريب أعضاء فريق المشروع على الأدوات التي تلاءم مهام كل عضو؟

إذا كانت الإجابة عن معظم هذه الأسئلة بالنفي، فإن بيئة تطوير البرمجيات ضعيفة واحتمال المخاطرة عالٍ جدًا.

6.7 المخاطر المتعلقة بحجم وخبرة الكادر

- هل يتوفر أفضل العاملين؟
- هل يمتلك العاملون المزيج المناسب من المهارات؟
- هل عدد العاملين كافٍ؟
- هل العاملون ملتزمون بالعمل طوال مدة المشروع؟
- هل سيعمل بعض العاملين جزئيًا في هذا المشروع؟
- هل لدى العاملين التوقُّعات أو التصورات الصحيحة عن العمل الذي يعملون فيه؟
- هل تّلقى العاملون التدريب الضروري؟
- هل سيكون تغيير العاملين منخفضًا إلى درجة تسمح بالاستمرار؟

إذا كان الجواب على أي من هذه الأسئلة بالنفي، فيجب إجراء المزيد من التحليل والتقصي لتقييم احتمال المخاطرة.

7. مكونات المخاطرة البرمجية

1) مخاطرة الأداء: وهي درجة الشك في أن يتوافق المنَتج مع المتطلبات المطلوبة منه، وأن يناسب الاستخدام المخطَّط له.
2) مخاطرة الكلفة: وهي درجة الشك في أن يتحقق الالتزام بموازنة المشروع.
3) مخاطرة الدعم: وهي درجة الشك في أن تكون البرمجيات سهلة التصحيح والتكييف والتحسين.
4) مخاطرة الجدول الزمني: وهي درجة الشك في أن يحَافظ على الجدول الزمني للمشروع وأن يسلَّم المنَتج في موعده.

سواقات المخاطرة (Risk Drivers)

- سواقات المخاطرة: من المفيد أن يقوم مدير المشروع بتعيين سواقات المخاطرة التي تؤثر في مكونات المخاطرة البرمجية (الأداء، الكلفة، الدعم، الجدول الزمني)
- أثر سواقة المخاطرة: يُصنَّف أثر كل سواقة مخاطرة في مكونات المخاطرة، في واحدة من أربع فئات تأثير:
  - مهمل / تافه
  - هامشي
  - حرج
  - كارثي

يبين الجدول التالي

- **النتائج الممكنة للأخطاء (الأسطر ذات الرقم 1)**
- **الإخفاق في تحقيق الخرج المطلوب (الأسطر ذات الرقم 2)**
- **يجري اختيار فئة التأثير اعتمادًا على التوصيف الأكثر ملائمة للوصف في الجدول.**

		الأداء	الدعم	الكلفة	الجدول الزمني
كارثي	1	الإخفاق في تحقيق المتطلبات ينتج عنه إخفاق المهمة		ينتج عن الإخفاق كلف زائدة وتأخير في البرنامج بقيم تقديرية تفوق $500K	
	2	تراجع كبير عائد لعدم تحقيق الأداء التقني	برمجيات غير مستجيبة أو غير قابلة للدعم	قصور مالي كبير، احتمال تجاوز الميزانية	موعد تسليم غير قابل للتحقيق
حرج	1	يؤدي الإخفاق في تحقيق المتطلبات إلى تراجع أداء النظام إلى درجة يصبح فيها نجاح المهمة موضع شك		ينتج عن الإخفاق تأخيرات تشغيل و/أو زيادة في الكلفة بقيمة تقديرية من $100K إلى $500K	
	2	بعض التخفيض في الأداء التقني	تأخيرات ثانوية في تعديلات البرمجيات	بعض النقص في الموارد المالية، وتجاوز محتمل لها	انزلاق محتمل في تاريخ التسليم
هامشي	1	الإخفاق في تحقيق المتطلبات ينتج عنه تراجع في المهمات الثانوية		انزلاق في الكلفة، انزلاق للجدول الزمني قابل للاسترداد بقيمة تقديرية من $1K إلى $100K	
	2	تخفيض أضفري إلى صغير في الأداء التقني	دعم استجابي للبرمجيات	موارد مالية كافية	جدول زمني معقول قابل للتحقيق
تافه	1	الإخفاق في تحقيق المتطلبات يخلق أثراً غير مناسب أو غير قابل للتشغيل		ينتج عن الخطأ أثر جزئي في الكلفة و/أو الجدول الزمني بكلفة تقديرية أقل من $1K	
	2	لا تخفيض	برمجيات	اقتصاد	موعد تسليم مبكر
		في الأداء التقني	قابلة للدعم بسهولة	محتمل في الموازنة	قابل للتحقيق

8. إنشاء جدول المخاطرة

RMMM	الأثر	الاحتمال	الفئة	المخاطر
	2	60%	PS	تقييم الحجم قد يكون منخفض جداً
	3	30%	PS	عدد المستخدمين اكبر من المخطط له
	2	70%	PS	إعادة استخدام أقل من المخطط لها
	3	40%	BU	المستخدم النهائي لا يتقبّل النظام ويقاومه
	2	50%	BU	سيجري التمدد في الموعد النهائي للمشروع
	1	40%	CU	سيحدث فقدان التمويل
	2	80%	PS	سيتغيّر الزبون المتطلبات
	1	30%	TE	لن تحقق التكنولوجيا التوقعات
	3	80%	DE	نقص في التدريب على الأدوات
	2	30%	ST	الكادر غير خبير
	2	60%	ST	التغيير في الكادر سيكون كثيراً
	...	...	...	...

الأثر	كارثي	حرج	هامشي	تافه
الرقم	1	2	3	4

الرمز	ST	TE	BU	PS
متعلقة ب	الموظف	التقنية	الاعمال	المشروع

- جدول المخاطرة يزود مدير المشروع بتقنية بسيطة لتوقُّع المخاطرة.
- لاحظ الجدول التالي والذي يمثِّل جزءًا من جدول المخاطرة.

إنشاء جدول المخاطرة

- يبدأ فريق المشروع بسرد جميع المخاطر بمساعدة قائمة تفقُّد عناصر المخاطرة.
- تصنف كل مخاطرة في العمود الثاني من الجدول مثلا: BU – تعني مخاطرة الأعمال، PS – تعني مخاطرة حجم المشروع.
- يمكن تقدير قيمة احتمال حدوث كل مخاطرة من قبل كل عضو من أعضاء الفريق، ومن ثم أخذ وسطي القيم الإفرادية للوصول إلى إجماع على قيمة واحدة للاحتمال،
- يقيم بعد ذلك أثر كل مخاطرة، قيم الأثر لها المعاني التالية 1 كارثي، 2 حرج، 3 هامشي، 4 مهمل.
- تحديد فئة الأثر ثم يجري توسيط فئات كل من مكونات المخاطرة الأربعة : الأداء والدعم والكلفة والجدول الزمني لتحديد قيمة الأثر الكلي.
- عند اكتمال ملء الأعمدة الأربعة الأولى من جدول المخاطرة يفرز الجدول اعتمادا على الاحتمال والأثر.
- تنتقل المخاطر ذات الاحتمال الأعلى والأثر الأعلى إلى قمة الجدول، وتسقط المخاطر ذات الاحتمال الأقل إلى أسفله . يحقق هذا ترتيبًا من الدرجة الأولى لأولوية المخاطر.

9. تقييم أثر المخاطرة

تؤثر ثلاثة عوامل في النتائج المحتملة لحدوث مخاطرة وهي: طبيعة المخاطرة، ونطاقها، وتوقيتها.

1) طبيعة المخاطرة: تشير طبيعة المخاطرة إلى المشاكل المحتملة الحدوث عند وقوعها .على سبيل المثال، تعيق واجهة خارجية لأجهزة الزبون عرفت تعريفًا سيئًا (مخاطرة تقنية) التصميم المبكِّر والاختبار، و يُحتمل أن تؤدي لاحقًا إلى مشاكل في تكامل النظام.

2) نطاق المخاطرة: يجمع نطاق المخاطرة شدة المخاطرة كم هي جدية؟ (إلى توزعها الكلي) كم جانبًا من المشروع سيتأثر ؟ أو كم زبونًا سيتأذى؟.

3) توقيت المخاطرة: يتعلق توقيت المخاطرة بالسؤال :متى ستحدث؟ وكم من الوقت سيستمر الشعور بأثرها؟.

تحديد النتائج الكلية للمخاطرة

- حدد الاحتمال الوسطي لقيمة حدوث كل مكون من مكونات المخاطرة
- حدد أثر كل مكون بالاعتماد على المعايير المبينة
- أكمل جدول المخاطرة وحّلل النتائج
- تطبق تقنيات توقع المخاطرة وتحليلها تكراريًا مع تقدم المشروع البرمجي.
- يجب على فريق المشروع أن يعيد النظر في جدول المخاطرة بشكل منتظم ,وإعادة تقويم كل مخاطرة ليحدد متى قد تؤدي ظروف جديدة إلى تغيير احتمال حدوثها وأثرها.

10. تخفيف المخاطرة ومراقبتها وإدارتها

- لجميع فعاليات تحليل المخاطرة هدف وحيدٌ، هو مساعدة فريق المشروع على تطوير إستراتيجية للتعامل مع المخاطرة.
- يجب على كل إستراتيجية فعالة أن تتبنى موضوعات ثلاثة:

الأول: تجنُّب المخاطرة وتخفيفها

- الاجتماع بالعاملين حاليًا لتحديد أسباب التغيير (مثل ظروف عمل سيئة، أجور منخفضة، سوق عمل منافسة)
- التصرف لتخفيف الأسباب التي تقع ضمن سيطرة الإدارة قبل بدء المشروع
- الافتراض، حالما يبدأ المشروع، بأن التغيير سيحدث، وتطوير تقنيات لضمان الاستمرار عندما يغادر بعض العاملين
- تنظيم فرق المشروع بحيث يجري توزيع المعلومات حول كل فعالية تطوير توزيعاً مناسبًا
- تعريف مقاييس للتوثيق، ووضع آليات للتحقق من أن الوثائق تطور في الوقت المناسب
- إجراء مراجعات لكامل العمل بحيث يكون هناك أكثر من شخص معتاد لهذا العمل
- تعيين عنصرًا احتياطيًا لكل تقني ذو دور هام

الثاني: مراقبة المخاطرة

تبدأ فعاليات مراقبة المخاطرة مع تقدُّم المشروع .فيراقب مدير المشروع العوامل التي قد تقدم دلالة فيما إذا كانت المخاطرة ستصبح أكثر أو أقل احتمالا.

يمكن مراقبة العوامل التالية في حالة التغيير الكبير للعاملين:

- **السلوك العام لأعضاء الفريق اعتمادًا على ضغوط المشروع**
- **المشاكل المحتملة في التعويضات والفوائد**
- **العلاقات الداخلية الشخصية بين أعضاء الفريق**
- **توافر العمل ضمن الشركة وخارجها .**

الثالث: إدارة المخاطرة والتخطيط للطوارئ

- **تفترض إدارة المخاطرة والتخطيط للطوارئ أن جهود التخفيف قد أخفقت، وأن المخاطرة أصبحت حقيقية. افترض أن المشروع قد قطع شوطاً كبيرًا، وأن عددًا من الأشخاص قد أعلنوا مغادرتهم. إذا كانت إستراتيجية التخفيف قد اتُّبعت فسيكون الاحتياط متوافرًا،والمعرفة قد تم توزيعها على الفريق.**
- **قد يعيد مدير المشروع –مؤقتًا- تركيز الموارد(وإعادة ضبط الجدول الزمني للمشروع) باتجاه تلك الوظائف التي اكتمل فيها عدد العاملين، ممكنا بذلك القادمين الجدد الذين يجب إضافتهم إلى الفريق من أن يصلوا إلى السرعة المطلوبة في العمل.**
- **قد يطلب مدير المشروع من الأفراد الذين سيغادرون أن يتوقفوا عن جميع الأعمال وأن يقضوا أسابيعهم الأخيرة في طور نقل المعرفة.**

نهاية المحاضرة السادسة

&

نهاية الفصل الخامس

الجامعة السورية الخاصة
SYRIAN PRIVATE UNIVERSITY

كـلـيـــة هندسة الحاسوب والمعلوماتية والاتصالات
Faculty of Computer & Informatics
and Communications Engineering

الفصل السادس

إدارة الموارد البشرية للمشروع

د.م. حسان أحمد

Hassan.Ahmad@spu.edu.sy , istamo48@mail.ru

مقدمة

- تتضمن إدارة الموارد البشرية للمشروع العمليات التي تنظم المشروع وتدير فريق المشروع، والذين يعهد إليهم بالأدوار والمسؤوليات لإكمال المشروع.
- ينبغي أن يشارك أعضاء الفريق في كثير من أجزاء تخطيط المشروع واتخاذ القرارات به.

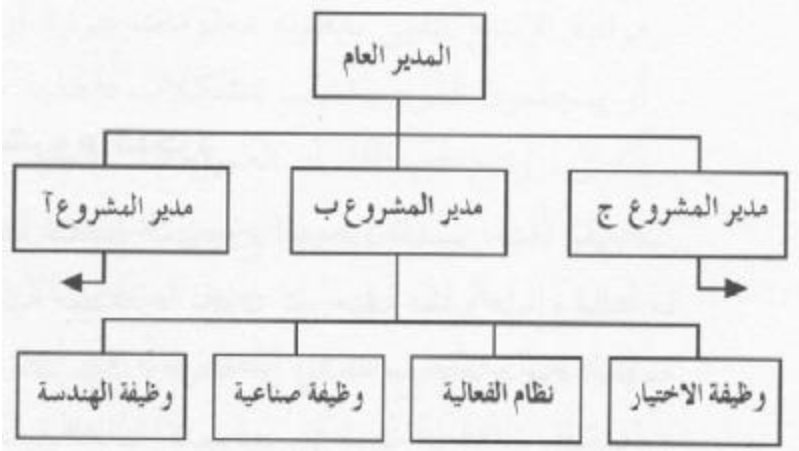
- تشتمل عملية إدارة الموارد البشرية للمشروع على:
  - تنظيم المشروع وفق النمط الملائم
  - تشكيل وإدارة فريق المشروع
    - الحصول على فريق المشروع
    - تطوير فريق المشروع، أي تحسين كفاءة وتفاعل أعضاء الفريق لتعزيز الأداء
    - إدارة فريق المشروع، أي تتبع أداء الفريق مع تقديم الإفادة الراجعة وتسوية المسائل وتنسيق التغييرات لتعزيز أداء المشروع.

1. تنظيم المشروع

سنعرض أربع طرق لتنظيم للمشروع، وهي:

1.1 تنظيم المشروع المجرد

- ✓ بموجب هذا التنظيم المجرد أو كما يسميه البعض بالتنظيم الصرف ينفصل المشروع عن التنظيم الأم، ويصبح وحدة إدارية لها مواردها وعملياتها المستقلة عن باقي أعمال المنظمة.
- ✓ يكون لمدير المشروع وفقًا لهذا النوع من التنظيم صلاحيات كافية – والتي قد تكون موازية لصلاحيات المدير العام في المنظمة – فله صلاحية تحديد مراحل المشروع وتزويده بالموارد اللازمة.
- ✓ يمكن تمثيل التنظيم المجرد بالشكل التالي والذي يبرز علاقة مدير المشروع بالمدير العام للمنظمة من خلال مدير البرامج على أساس أن المنظمة تقوم بتنفيذ عدد من المشاريع المستقلة.



مزايا تنظيم المشروع المجرد

1- إعطاء السلطة الكاملة لمدير المشروع ومده بكل الموارد اللازمة، وما على مدير المشروع إلا التنسيق مع المدير العام والمديرين الوظيفيين الآخرين وذلك من خلال مدير البرامج.

2- تبعية الأفراد العاملين لمدير المشروع دون رجوعهم إلى مديريهم لأخذ التوجيه منهم لأنهم أصلاً عاملون في الإدارات الوظيفية.

3- تسهيل عمليات الاتصال بين مختلف العاملين في المشروع دون المرور بالمديرين التنفيذيين (الوظيفيين) وهذا يقلل من الروتين وهدر الوقت.

4- يخلق هذا التنظيم فريق عمل مستقل ومتماسك وقادر على الأداء الجيد.

5- المساهمة في خلق كفاءات بشرية خاصة إذا عمل الأفراد في مشاريع متماثلة يمكن أن تستفيد منهم المنظمة فيما بعد.

6- تلافي التباطؤ في اتخاذ القرارات في المشروع نفسه.

7- تحقيق وحدة التوجيه والأمر إذ لا يوجد إلا رئيس واحد للمرؤوس هو مدير المشروع.

عيوب تنظيم المشروع المجرد

1- قد يؤدي إلى زيادة الهدر في الموارد. فأحياناً يخصص للمشروع موارد يكون بحاجة إليها في بدايات العمل ولكن قد يتراجع الطلب عليها فيما بعد. ويظهر هذا بشكل خاص عندما تتعذر المشاركة في الموارد بين المشاريع.

2- يؤدي هذا التنظيم إلى إحداث خلل في إنجازات الأفراد بصورة متوازية للنشاطات والأعمال المطلوبة. فقد يتم التركيز على الأعمال والنشاطات التي تستخدم تكنولوجيات متقدمة على حساب أداء الأعمال والنشاطات التي لا تحتاج إلى مثل هذا المستوى التكنولوجي.

1.2 تنظيم المشروع الوظيفي

- ✓ يقوم هذا النوع من التنظيم على أساس الأقسام (الوحدات) المعتمدة في المنظمة/المؤسسة الأم واعتبار المشروع جزءاً منها أو جزءاً من أحد أقسامها.
- ✓ يعد هذا النوع من التنظيم من أكثر التنظيمات شيوعاً وخاصة في المنظمات الإنتاجية.
- ✓ يتم تنظيم الهيكل التنظيمي وفقاً لهذا النوع على أساس وظائف المنظمة التي ينتمي إليها المشروع قبل الإنتاج، والتسويق، والتطوير، والإمداد والتخزين...
- ✓ يكون لكل وظيفة إدارة متخصصة ترتبط بمدير عام أو رئيس المنظمة.
- ✓ يُنسب المشروع إلى إحدى هذه الوظائف المتخصصة (قسم) للإشراف على عملياته ومتابعة نشاطه وتنفيذ أعماله.

مزايا تنظيم المشروع الوظيفي

1- المرونة الكبيرة في استخدام الموارد البشرية ووضعها في خدمة المشروع الذي اتخذ من القسم المسؤول عنه مقراً مؤقتاً له، ثم إعادة هذه الموارد إلى أعمالها الأساسية بعد انتفاء حاجة المشروع لها.

2- حصول المشروع على المهارات والتخصصات المتواجدة في القسم لحل المشكلات التي قد تعترض سير عمل المشروع وذلك بسبب سهولة تحويل المختصين وأصحاب الكفاءة بسهولة ليس من القسم فقط وإنما من الأقسام الأخرى في المنظمة.

3- استمرار الإجراءات الإدارية المتبعة في القسم دون أن يحدث عليها أي تعديل أو تبديل.

4- إكساب العاملين في القسم خبرات ومهارات جديدة نتيجة مشاركتهم في أعمال مشروعات منجزة سابقاً وأعمال مشروعات قائمة حالياً.

عيوب تنظيم المشروع الوظيفي

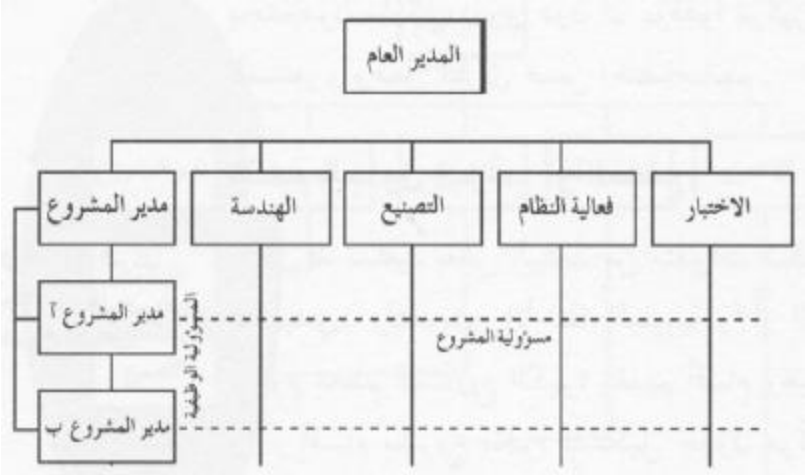
1- عدم اكتراث هذا التنظيم لزبائن المشروع أو المستفيدين منه لأن الأولية تعطى للنشاطات الخاصة بالقسم.

2- إغفال هذا التنظيم التحديد الكامل والواضح لصلاحيات ومسؤوليات أعمال المشروع.

3- يركز هذا التنظيم على الأقسام أكثر من تركيزه على مشاريع المنظمة.

1.3 تنظيم المشروع على أساس المصفوفة

- ✓ **يقوم تنظيم المصفوفة على أساس الاستفادة من كلا النوعين السابقين للتنظيم: الوظيفي والمجرد، ومحاولة تجنب عيوبهما.**
- ✓ **التنظيم على أساس المصفوفة هو تنظيم وظيفي يعتمد على تطبيق الهيكل الوظيفي والهيكل القائم على أساس المنتج.**
- ✓ **الهدف من الجمع بين هذين الهيكلين في تنظيم واحد هو الاستخدام الأفضل للموارد وذلك عن طريق توزيع الصلاحيات بين المديرين التنفيذيين (الوظيفيين) في المنظمة ومديري المشاريع.**
- ✓ **الشكل التالي يمثل تنظيماً قائماً على أساس المصفوفة:**



مزايا تنظيم المشروع على أساس المصفوفة

1- قدرته في استخدام الموارد استخداماً أفضل.

2- استخدام التقنيات المتقدمة وذلك نتيجة وجود عدة وجهات نظر وآراء تصدر عن الاختصاصيين في الإدارات والأقسام العاملة في المنظمة.

3- قدرة هذا التنظيم على التوفيق بين مجموعة من الأهداف معاً وهي أهداف المنظمة وأهداف المشروع وأهداف الجهات المستفيدة على حد سواء.

عيوب تنظيم المشروع على أساس المصفوفة

1- احتمال ظهور مشكلات ناتجة عن توزيع الموارد بين المشاريع.

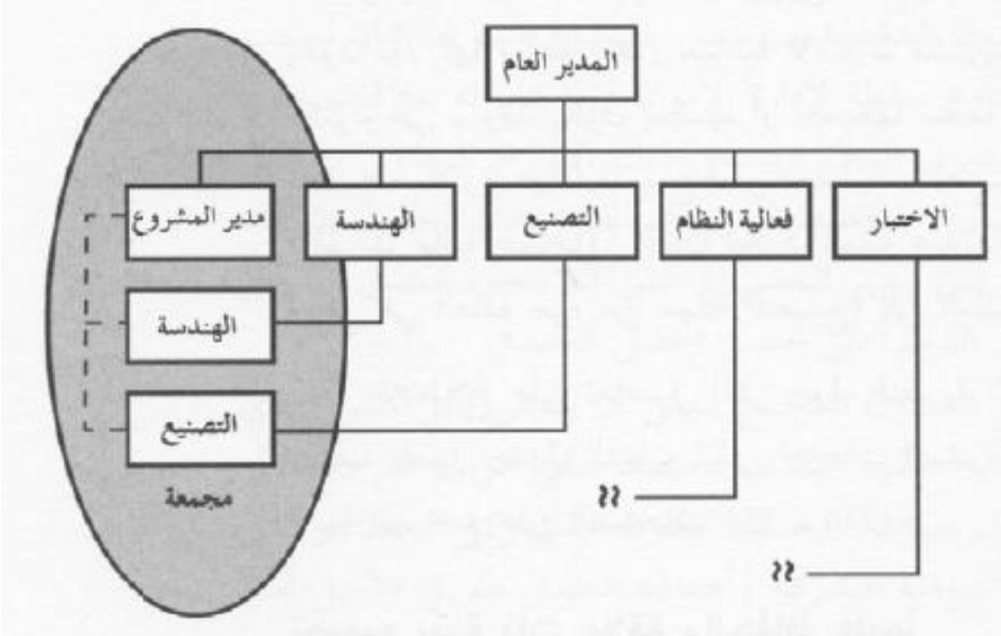
2- صعوبة إيجاد توازن بين صلاحيات مديري المشاريع وغيرهم من المديرين التنفيذيين مما ينعكس سلباً على أداء الأفراد العاملين نتيجة تداخل الصلاحيات بل تضاربها أحياناً.

3- زيادة النفقات الإدارية ونفقات الاتصالات.

1.4 تنظيم المشروع المركب

يعتبر هذا النمط الشكل ألأمثلي للتنظيم، وهنا:

- ✓ **يتم تخصيص الأقسام الوظيفية الأساسية للمشروع وفق النمط المجرد؛**
- ✓ **تبقى الوحدات الوظيفية الأخرى تتعامل مع المشروع وفق النمط على أساس المصفوفة.**
- ✓ **تستنتج مزايا وعيوب تنظيم المشروع المركب من خلال دراسة الأنماط السابقة.**



2. تشكيل وإدارة فريق المشروع

- ✓ إن فرق المشروع هي وحدة العمل الأساسية في المشاريع.
- ✓ فرق المشاريع، كالمشاريع نفسها، تأتي في تنوع كبير في الأشكال والأحجام.
- ✓ بعض الفرق يتغير فيها الأعضاء باستمرار، بينما في الأخرى فهم مستقرون.

كفاية الفريق / أداء الفريق

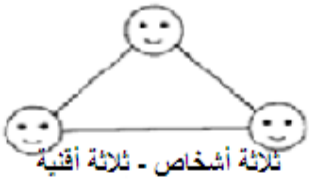
- ✓ هو نسبة المخرجات إلى المدخلات. مثال: إذا كانت هناك آلة تستهلك 100 وحدة طاقة من الفحم (مدخل) وتنتج 60 وحدة طاقة من الكهرباء (مخرج) فإننا نقول: الآلة تعمل بمستوى 60% من الكفاية.
- ✓ في المشاريع لا نستطيع قياس مدخل الفريق ومخرجه بدقة، لذلك تكون كفاية الفريق تقريبية بالضرورة.

مثال:

- إذا كان فريق ينجز قسماً صغيراً فقط مما يمكن أن ينجزه في ظروف مثالية فإننا نقول: إن كفاية الفريق منخفضة،
- إذا كان هذا الفريق ينجز بقدر ما هو ممكن مادياً – نقول: كفاية الفريق عالية.

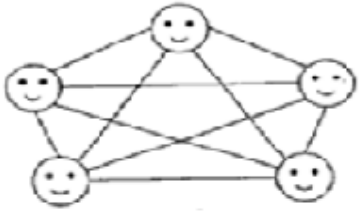
المصادر التنظيمية الرئيسية لعدم كفاية الفريق في المشاريع

1) **احتكاكات مبنية على الاختلاف. نريد أن ننظم فرق مشروعات بطريقة تعزز كفاية الفريق، فإننا بوضوح نريد أن نتجنب البُنى التي تنشأ من الاختلافات المؤسسية.**
2) **الدمج السيئ لجهود أعضاء الفريق.**
3) **التواصل السيئ بين أفراد الفريق.**
   - **و يجدر الانتباه إلى ارتفاع احتمال التواصل السيئ مع زيادة أفراد الفريق وبالتالي ارتفاع عدد قنوات التواصل قنوات التواصل بين أعضاء الفريق، كما يبين الشكل التالي:**

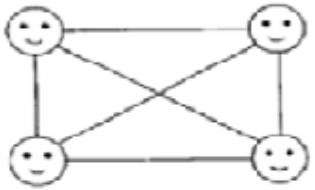


ثلاثة أشخاص - ثلاثة أقنية

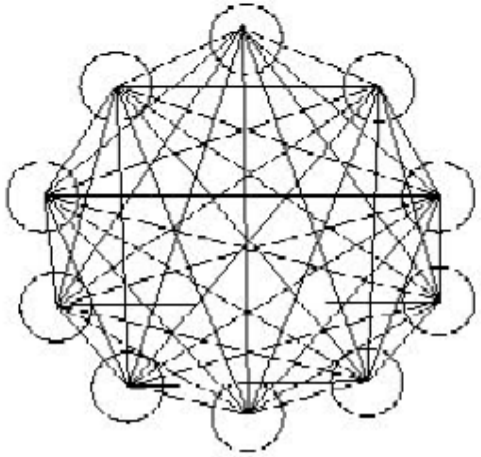
شخصان - قناة واحدة



خمسة أشخاص -عشرة أقنية



أربعة أشخاص - ستة أقنية



عشرة أشخاص -45 قناة

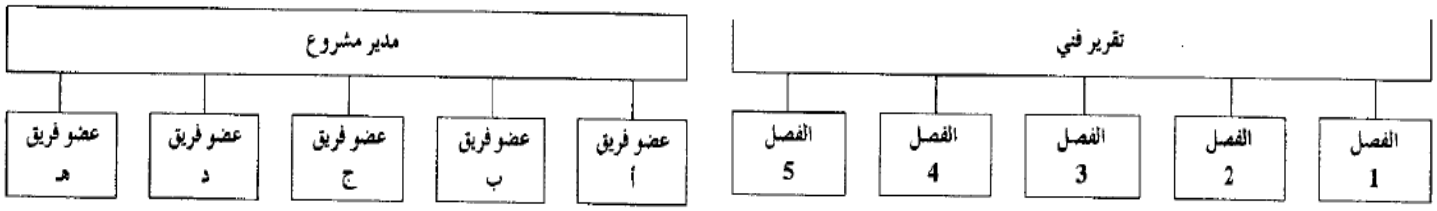
3. طرق تنظيم فريق العمل في المشروع

- لا يوجد تنظيم واحد يناسب موصفات جميع المشاريع.
- التنظيم الذي يكون مثالياً لمشروع يمكن أن يفشل فشلاً ذريعاً مع آخر.
- سنعرض أربع أنواع من بنى فرق العمل الممكنة:

1. البناء المتجانس للفريق
2. البنية الاختصاصية للفريق
3. الفريق عديم ال "أنا"
4. بناء فريق جراحي.

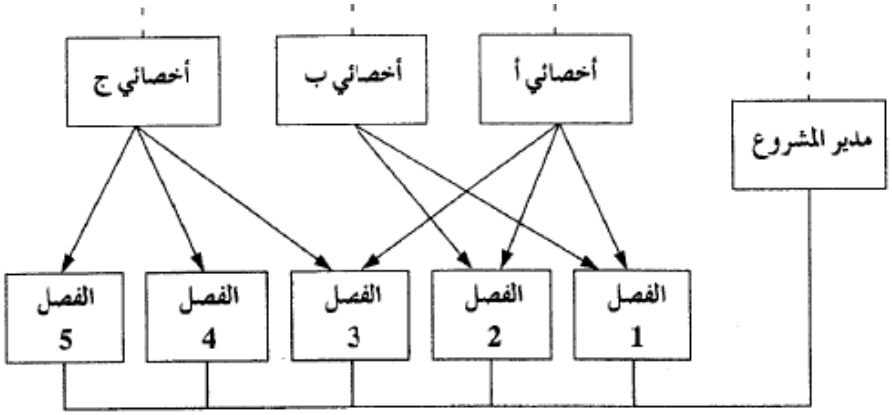
3.1 البناء المتجانس للفريق

- ✓ يكون شيئان متجانسان عندما يظهران بنفس المظهر البنيوي.
- ✓ الشكل التالي يبين ترتيب فريق متجانس لكتابة تقرير فني لمشروع بحيث يوكل كتابة فصل لكل عضو من أعضاء الفريق:



- ✓ في المشروع المنظم بهذه الطريقة يوجد دائماً مجازفة حقيقية.
  - الأجزاء (الفصول في المثال) لن تتوافق مع بعضها بدقة إذ أن كل واحد منها قد تم تطويره بشكل مستقل عن الآخر.
  - يتضح أن عمل مدراء المشاريع يتمثل في سعيهم لتحقيق التكامل:
    - على مدير المشروع أن يركز على المحافظة على أسلوب كتابة متناغم مع أعضاء الفريق متجنباً التكرار بين الفصول المختلفة وربط المادة ببعضها.
    - عقد اجتماعات أسبوعية للمساعدين يقوم فيها الأعضاء العاملون بوصف جهودهم ومقارنة الملاحظات.

3.2 البنية الاختصاصية للفريق



الشكل التالي يوضح مدخل التخصص لبناء الفريق.

يطلب هذا المدخل من أعضاء الفريق:

- **أن يطبقوا خبرتهم الخاصة على نسق واسع من المهام.**
- **أن يستخدموا مهاراتهم في المكان المناسب.**

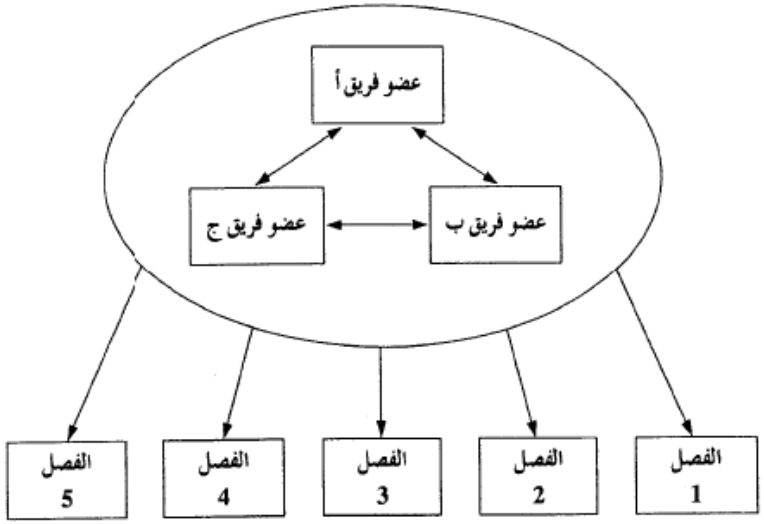
السلبيات:

- **المسؤولية منتشرة نوعاً ما: فإذا كان هناك مشكلة في الفصل (أ) يشير بإصبعه إلى (ب) و (ب) إلى (أ).**
- **التوزيع غير المتساوي في العمل: عضو فريق المشروع (ج) يقوم بمجموع أكبر من النهمات، إنه يعمل على نصف وثائق الفصل. العضو (ج) يعمل بمفرده على فصلين.**

الفوائد:

- **إن بناء الفريق المختص يتطلب مستوى عالياً من الإدارة الذاتية وهي شيء يقدره عمال المعرفة.**
  - **يقرر أعضاء الفريق كيفية تنسيق أنشطتهم؛**
  - **ينتقل اتخاذ القرار واقعياً من مدير المشروع إلى أعضاء الفريق.**
- **الخبرة تستخدم حيث تدعو الحاجة إليها.**

3. الفريق عديم ال "أنا"



يرينا الشكل بناء فريق مؤلف من ثلاثة أشخاص غير أنانيين.

- ✓ **لا يوجد قائد بارز في الفريق الخالي من الأنانية.**

مثلاً:

سلمى يمكن أن تكتب مسودة الفصل الأول ثم تناولها إلى عصام الذي يحرره وينقحه. بعد أن يكتب الفصل بكامله، يمكن لسمير ان يقوم بإعداد نهائي للتقرير.

- ✓ **إن بناء الفريق عديم الأنانية يشجع مستوياتٍ عالية من التبادل والتواصل بين أعضاء الفريق.**
- ✓ **أعضاء الفريق على تماس مع بعضهم البعض ويتخذون القرارات بالإجماع.**

4. بناء فريق جراحي

الفريق الجراحي: الجراح محاط بمساعدين من أخصائي تخدير + ممرضات + أطباء مقيمين، الذين يزودونه بكل أنواع المساعدة، مثل:

- **إعداد الفاتورة يقوم به الكادر الإداري؛**
- **المادة المخدرة تعطى من قبل أخصائي التخدير؛**
- **الأدوات الجراحة تقدم من قبل جهاز التمريض**
- **الخ .....**

في التحليل النهائي، فإن الجراح هو الذي ينفذ الإجراء الجراحي فعلياً.

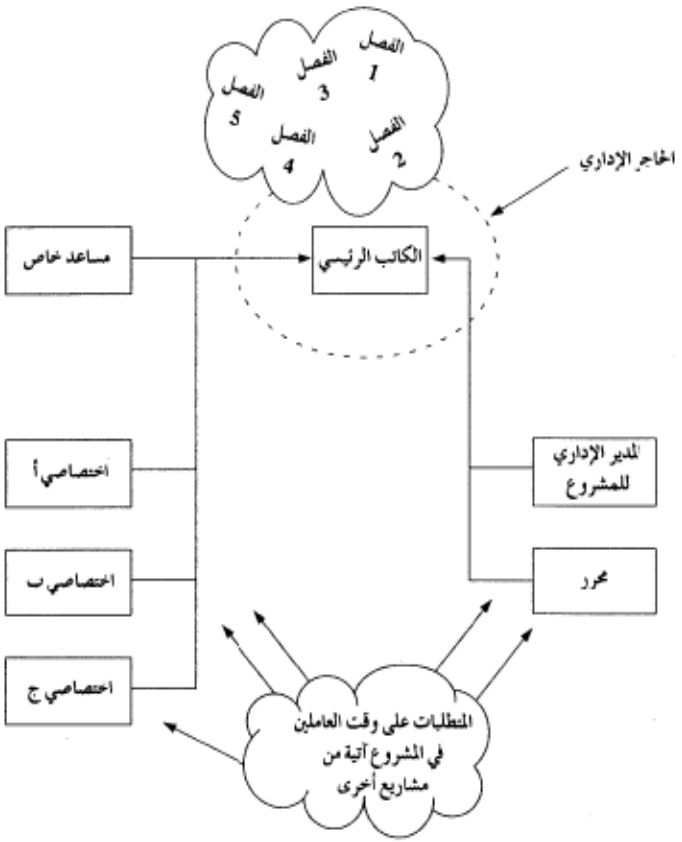
وهكذا، وبشكل مشابه في إدارة المشاريع يعطى فردٌ واحدٌ المسؤولية الكاملة لتنفيذ الجسم الرئيسي لعمل المشروع بينما هو في منأى عن الأعمال الإدارية.

مزايا المدخل الجراحي لبناء الفريق:

- يقف معارضاً بكل معنى الكلمة لمدخل عدم ال "أنا".
- يكون الاهتمام فيه مركزاً على فرد واحد.

آلية تطبيق المدخل الجراحي على مشروع لكتابة تقرير فني:

- كاتب رئيسي يقف في قلب المقاولة؛
- هذا الكاتب سوف يكتب التقرير بكامله:
  - تم اختياره لهذا الموقع لأنه يكتب بسرعة ووضوح ويفهم المحتوى الفني للدراسة.
  - إنه معزول عن الهموم الإدارية بواسطة المدير الإداري للمشروع؛
  - لا يتحمل أعباء التحرير بسبب وجود أعضاء جهاز التحرير الذين يقرؤون ما كتبه في نهاية كل يوم؛
  - يكون مزود بالدعم الفني على شكل أشخاص مختصين بالمادة التي يتناولها التقرير الفني؛
  - عند الحاجة، يمكنه التشاور مع الاختصاصي المناسب وهو كمساعد خاص؛



سيئات المدخل الجراحي لبناء الفريق:

- يتطلب فرداً عالي القدرة والخبرة؛
- الفريق الجراحي يمكن أن ينتهي بثلاث رؤساء:
  - الجراح رئيس واضح؛
  - المدير الإداري مسؤول عن المحافظة على الميزانية والبرامج...؛
  - المساعد الخاص يمكن أن يأخذ على عاتقه مسؤولية تنسيق وإدارة جميع العاملين الفنيين الذين يعملون كاختصاصيي مشروع.

4. أخلاقيات العمل ضرورة إدارية من مهام إدارة الموارد البشرية

على الرغم من أن كل شخص ينبغي أن يتحلى بأخلاقيات العمل فإن المنظمة لابد أن تضع ضوابط وجزاءات تجعل الموظفين يلتزمون بأخلاقيات العمل.

4.1 العلاقة بين العاملين والإدارة

- ✓ **الثقة بين العاملين والإدارة لها علاقة مباشرة بزيادة إنتاجية العامل.**
- ✓ **الموظف الذي يعلم أن إدارة المنظمة ستقدر مجهوداته فإنه يتفانى في عمله.**
- ✓ **التزام المديرين بالصدق والأمانة والعدل والوفاء مع العاملين يؤدي إلى ثقة العاملين في الإدارة وهو ما يؤدي إلى تحفيزهم على العمل.**
- ✓ **المنظمة التي تتعامل بطريقة أخلاقية مع موظفيها تجتذب كفاءات سوق العمالة.**

4.2 العلاقة بين العاملين

- ✓ **عندما يكون الصدق والتعاون والاحترام والأمانة هي الأخلاقيات السائدة بين العاملين فإن هذا يؤدي إلى تفجر طاقاتهم لصالح العمل؛**
- ✓ **عندما تكون ثقة الخداع والنفاق والإساءة للبعض هي المسيطرة فإن كل عامل سيكون حذراً من الآخر ويتعاون معه بشكل ضئيل ويخفي عنه الكثير من المعلومات وقد يكذب في التقارير التي يكتبها..**

4.3 وسائل ترسيخ أخلاقيات المهنة

1) **تنمية الرقابة الذاتية:** فالموظف الناجح هو الذي يراعي المصلحة الوطنية قبل المصلحة الشخصية، فإذا تكون هذا المفهوم الكبير في نفس الموظف فستنجح المؤسسة بلا شكّ.
2) **وضع الأنظمة الدقيقة التي تمنع الاجتهادات الفردية الخاطئة:** توضع في مكان ظاهر بالمؤسسة لائحة للجزاءات تشتمل على الأفعال والمخالفات وعدم تنفيذ الأوامر والالتزامات المكلَّف بها العامل.
3) **القدوة الحسنة:** فإذا نظر العاملون إلى المدير وهو لا يلتزم بأخلاق المهنة، فهم كذلك من باب أولى.
4) **تصحيح الفهم الوطني للوظيفة:** فإذا اقتنع العامل بأن العمل وسيلة للتنمية الوطنية، وازدهار البلد، وتحسين مستوى الدخل زاد لديه الالتزام بأخلاق المهنة.
5) **محاسبة المسؤولين، والموظفين:** فلا بدّ من المحاسبة للتأكد من تطبيق النظام، وهو ما يعرف بالأجهزة الرقابية التي تشرف على تطبيق النظام.
6) **التقييم المستمر للموظفين:** مما يحفزِّهم على التطوير إذا علموا أن من يطوِّر نفسه يقيَّم تقييمًا صحيحًا، وينال مكافأته على ذلك، والتقييم يعين المسؤول على معرفة مستويات موظفيه وكفاءاتهم ومواطن إبداعهم.