إذا كانت هذه هي المرة الأولى للقيام بمثل هذا الأمر في مشروع، من المحتمل أن نبالغ في تقدير (Over-Estimate) الساعات المتوفِّرة للمهام، لذلك يجب الاعتدال والحذر (Conservative) في هذا الأمر. بعد ذلك، يمكن استخدام التاريخ الفعلي للمشاريع السابقة، بحيث يجري تحديد تقديرات دقيقة لساعات الجهد المتوفِّرة.

اكتساب القيمة (Earning Value)

إن النقطة الأساسية في طريقة القيمة المكتسبة هي كيفية اكتساب القيمة، سنوجز بعض المبادئ الأساسية حول ذلك:

- تُكتَسب قيمة المهمة عندما تكتمل المهمة تماماً (100%). لا تُعطى قيم جزئية للمهام المكتملة جزئياً
- تخفف هذه القاعدة العادة غير الموضوعية (Subjective Practice) لتقدير "الإتمام النسبي". عندما تكون المهام صغيرة جداً، ليس هناك حاجة للتفكير بخصوص إعطاء قيم جزئية، فالمهمة إما أن تكون مكتملة أو لا
- عندما تكتمل المهمة، فإننا نكتسب القيمة المخطَّط لها (Planned Value)، حتى ولو كان الجهد الفعلي مختلفاً عن الجهد المخطَّط له
- يجب أن نتذكر دائماً أن القيمة المخطَّط لها تعتمد على الجهد المقدَّر للمهمة

ليس هناك قيم مكتسبة للمهام التي لم يُجرَ تخطيطاً لها.

خطة القيمة المكتسبة

لا تختلف الخطوات اللازمة لإنشاء خطة القيمة المكتسبة (Earned Value Plan) كثيراً عن تلك اللازمة لأيّ إجرائية تخطيط أخرى. الفرق الأساسي هو كيفية تحقيق هذه الخطوات، وما هي الإرشادات التي يجب الالتزام بها.

- **بنية تقسيم العمل (Work Breakdown Structure)**

الخطوة الأساسية هنا هي وضع قائمة بكل المهام التي يجب تنفيذها، والتي يجب أن توضع بمستوى واضح من التفصيل. فبدلاً من أن نقول المهمة "تطوير المجتزأ A"، من الممكن وضع النقاط التالية من أجل المجتزأ A: "تصميم تفصيلي"، معاينة التصميم التفصيلي"، "إنهاء التصميم التفصيلي"، "الترميز"، "معاينة الترميز"، "إنهاء الترميز"، "الترجمة"، "اختبار التكامل".

ربما سيؤدي ذلك إلى وجود الكثير من المهام، إلا أن هذا المستوى من التفصيل ضروري لوضع خطط دقيقة ولاكتساب قيمة كل أسبوع. يجب وضع قائمة بالمهام بحيث يكون ترتيب المهام بالترتيب الذي نتوقع أن يجري إتمامها وفقه. قد لا نستطيع الالتزام بهذا الترتيب التزاماً دقيقاً، إلا أن هذا يساعدنا على فهم الوضع الحالي بالمقارنة مع الخطة.

يجب بعد ذلك أن يجري تقدير الجهد اللازم للمهام، وتحديد الجهد المتوفر لدينا لتخصيصه لهذه المهام.

تقدير الجهد (Effort Estimating)

بعد وضع بنية تقسيم العمل التي توضح المهام المطلوبة وبالتفصيل المناسب، يجب تقدير الجهد اللازم لكل مهمة. ولكن بدلاً من محاولة إجراء تقدير مباشر لهذا الجهد، يجب أولاً تقدير حجم ما نريد إنتاجه، ومن ثم تقدير الجهد اعتماداً على ذلك. بالرغم من أن هذا يبدو طريقاً صعباً لإجراء التقديرات، إلا أنّه يوفِّر العديد من الفوائد:

- إنتاج تقدير أفضل للجهد، وذلك لأنَّ الاعتبار الصريح لحجم شيءٍ ما (ما نريد إنتاجه)، سيساعد على قياس الجهد اللازم بشكلٍ أفضل
- الاستفادة من المعطيات التاريخية قدر الإمكان. بعد تقدير حجم ما نريد إنتاجه، يمكن البحث عن شيء مشابه جرى إنتاجه في الماضي، واستخدام الخبرة السابقة لتوجيه عملية التقدير
- إمكانية تحسين دقة التقدير بشكلٍ أسهل. عندما يكون تقدير الجهد خاطئاً، يمكن إجراء تحقُّق لمعرفة فيما إذا كان ما نريد إنتاجه أكبر مما توقعنا، أو أننا لا نستطيع القيام بالعمل بالسرعة التي توقعناها

بعد تقدير حجم كل شيء نريد إنتاجه، نقوم بتقدير الجهد اللازم اعتماداً على ذلك الحجم. فإذا توقّعنا أن المجتزأ (A) سيتكون من 200 سطر ترميز (LOC)، عندها قد نتوقَّع أن يتطلّب هذا المجتزأ ساعتين للتصميم، وساعة لمراجعة التصميم، وهكذا.

الخطوة الأخيرة في تقدير الجهد هي إجراء تحقُّق (Checking) للمهام الكبيرة جداً. فكلّ مهمة يجب أن تكون صغيرة كفايةً لتكتمل خلال أسبوع من الساعات المتوفرة. لذلك، إذا توقّعنا أن نخصِّص 18 ساعة عمل كل أسبوع لمهام المشروع، فإن كل مهمة يجب أن تستلزم أقل من 18 ساعة. أي مهمة أكبر من ذلك يجب أن يجري تقسيمها إلى مهام جزئية (Sub-Tasks) ضمن بنية تقسيم العمل (WBS).

الجهد المتوفر (Effort Available)

بعد أن يجري تحديد الجهد المطلوب لإتمام كل مهمة من مهام المشروع، يجب أن يجري تحديد متى سيكون هذا الجهد (ساعات العمل) متوفراً.

نبدأ بالأسبوع الأول الذي سيبدأ فيه تنفيذ المهام التي جرى تخطيطها، واعتماداً على الأجندة (Calendar) نقدِّر عدد الساعات الإنتاجية للمهام (Productive Task Hours) التي سنخصِّصها للمشروع في كل أسبوع. نقوم بتسجيل الساعات المقدَّرة من أجل كل أسبوع ونحتفظ كذلك بمجموع تراكمي (Cumulative Total). يجب أن لا تكون ساعات العمل ضمن أيام العطل أو الأيام التي تجري فيها فعاليات خاصة مثل الاجتماعات أو التدريب. نتابع عبر الأجندة حتى يتجاوز الجهد التراكمي المتوفر الجهد الكلي للمهام التي جرى تخطيطها.

نحصل بعد ذلك على أفضل تاريخ إتمام (Best Completion Date) يمكن تحقيقه للمشروع. باعتبار أن هذه الطريقة لا تأخذ بعين الاعتبار الاعتمادية (Dependency) بين المهام، أو التأثيرات الناتجة عن عمل آخر للأشخاص المشاركين في المشروع. فقد يكون تاريخ الإتمام الفعلي للمشروع متأخّراً عن التاريخ الذي حصلنا عليه من خلال تقدير الجهد. ولكن سنكون متأكدين من أننا لن نستطيع إتمام جميع المهام في وقت أقل، بدون جهد بطولي (Heroic Effort). ولكن الأهم من كل هذا انه علينا أن لا نبني خططنا إطلاقاً على مبدأ الجهد البطولي.

حساب خطة القيمة المكتسبة

بعد وضع بنية تقسيم العمل الخاصة بالمشروع وتقدير الجهود اللازمة للفعاليات والجهود المتوفرة، يكون لدينا جميع المعلومات اللازمة لحساب خطة القيمة المكتسبة (Earned Value Plan):

- جهد المهمة (Task Effort)

نرمز للجهد اللازم للمهمة m بـــ (TE_m)، وهو كمية الجهد المقدَّرة للمهمة m:

$$\text{Task Effort} = TE_m$$

- الجهد الكلي (Total Effort)

هو مجموع الجهود اللازمة لجميع المهام:

$$\text{Total Effort} = \text{TotE} = \text{SUM}(TE_1, TE_2, \ldots, TE_{last})$$

- الجهد الأسبوعي (Week Effort)

الجهد المتوفِّر المقدَّر للأسبوع n (WE_n):

$$\text{Week Effort} = WE_n$$

- الجهد التراكمي (Cumulative effort)

يُحسب الجهد التراكمي من أجل الأسبوع n بالعلاقة:

$$CumE_n = CumE_{n-1} + WE_n$$

خوارزمية حساب خطة القيمة المكتسبة

- من أجل كل مهمة ضمن بنية تقسم العمل:
  - حساب وتسجيل القيمة المخطَّط لها

$$\text{Planned Value} = PV_m = TE_m + \text{TotE}$$

  - حساب وتسجيل الجهد التراكمي للمهمة

$$\text{Cumulative Task Effort} = CTE_m = CTE_{m-1} + TE_m$$

  - تسجيل الأسبوع المتوقَّع لإتمام المهمة

$$\text{Completion Week} = CE_m = \text{the first week where } CumE_n > CTE_m$$

- من أجل كل أسبوع:
  - تسجيل القيمة المتوقعة التي تم اكتسابها

$$\text{Expected Value Earned} = ExV_n = \text{SUM}(PV)$$

وذلك من أجل كل المهام التي يكون الأسبوع المتوقَّع لإتمامها قبل أو يساوي الأسبوع n.

المخططات البيانية لخطة القيمة المكتسبة

بعد الحصول على جميع القيم الخاصة بخطة القيمة المكتسبة، يمكن رسم مخططات بيانية تعبّر عن توقعاتنا لكيفية تقدُّم المشروع. من المخططات البيانية الأكثر فائدة لمتابعة المشروع، لدينا:

- **الجهد المخطّط بالأسبوع**

  يظهر نمو الجهد التراكمي أسبوعاً بعد أسبوع.

- **القيمة المخطَّطة بالأسبوع**

  يُظهر نمو القيمة المخطَّطة المتراكمة أسبوعاً بعد أسبوع.

خطة القيمة المكتسبة – مثال

- **قائمة المهام**

#	Task Description	Estimated					Actual		
		Size	Effort Hrs	Cum Effort	Plan Value	Week	Effort	Size	Week
	Module A	**1000 LOC**						**874**	
	Detailed Design								
	Write Detialed Design		10	10	8.4	1-Nov	8.25		1-Nov
	Detailed Design Review		5	15	4.2	1-Nov	4.75		1-Nov
	Finalize Detailed Design		2.5	17.5	2.1	8-Nov	1		1-Nov
	Code								
	Write Code		10	27.5	8.4	8-Nov	12		8-Nov
	Code Review		5	32.5	4.2	15-Nov	5.25		15-Nov
	Finalize Code		2.5	35	2.1	15-Nov	3.5		15-Nov
	Compile		2.5	37.5	2.1	15-Nov	3.5		22-Nov
	Unit Test	**50 cases**						**52 Cases**	
	Write Test Cases		12.5	50	10.5	22-Nov	20.5		6-Dec
	Run Test Cases		12.5	62.5	10.5	6-Dec	10		
	Module B	**700 LOC**							
	Detailed Design								
	Write Detialed Design		7	69.5	5.9	6-Dec			
	Detailed Design Review		3.5	73	2.9	6-Dec			
	Finalize Detailed Design		1.75	74.75	1.5	6-Dec			
	Code								
	Write Code		7	81.75	5.9	13-Dec			
	Code Review		3.5	85.25	2.9	13-Dec			
	Finalize Code		1.75	87	1.5	13-Dec			
	Compile		1.75	88.75	1.5	20-Dec			
	Unit Test	**60 cases**							
	Write Test Cases		15	103.75	12.6	10-Jan			
	Run Test Cases		15	118.75	12.6	17-Jan			

- **الجهد المتوفر**

	Expected			Actual			Projected	Value
Week of	Avail Hrs	Cum Hours	Planned Value	Effort Hrs	Cum Hours	Earned Value	Value	Per Wk
1-Nov	15	15	12.6	14	14	14.7		7.0
8-Nov	15	30	23.1	12.5	26.5	23.1		
15-Nov	10	40	31.5	10	36.5	29.4		
22-Nov	15	55	42.0	13	49.5	31.5		
29-Nov	7	62	42.0	6	55.5	31.5		
6-Dec	15	77	62.9	13	68.5	42.0		
13-Dec	10	87	73.2				49.0	
20-Dec	15	102	74.7				56.0	
27-Dec	0	102	74.7				63.0	
3-Jan	0	102	74.7				70.0	
10-Jan	15	117	87.3				77.0	
17-Jan	10	127	100.0				84.0	
24-Jan			100.0				91.0	
31-Jan			100.0				98.0	
7-Feb			100.0				100.0	

- **المخطط البياني لساعات الجهد المتراكمة أسبوعيا**