استخدام أسلوب القيمة المكتسبة لتقدير تكاليف ووقت مشاريع التشييد –دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية– LSP بتيارت–

د.عابد علي،جامعة ابن خلدون تيارت،الجزائر

abedali.ro@gmail.com

الملخص: تتعرض المشاريع في مراحل إنجازها إلى مشاكل عديدة منها التأخر في الإنجاز والتسليم، ارتفاع التكلفة، أو التوقف التام للمشروع...الخ، وتعود أسباب هذه المشاكل عادة إلى سوء التخطيط والجدولة في تنفيذ المشاريع، وعدم استخدام الأساليب العلمية والمتمثلة في أسلوب إدارة القيمة المكتسبة.

ومن خلال هذه الدراسة حاولنا إبراز أهمية أسلوب إدارة القيمة المكتسبة وفق المجموعات الثلاثة التالية:

1- المجموعة الأولى: وتضم القيم الأساسية الثلاث لإدارة القيمة المكتسبة.

2- المجموعة الثانية: حساب قيم المؤشرات

3– المجموعة الثالثة: حساب التوقعات (الحسابات المتعلقة بانتهاء المشروع)

الكلمات المفتاحية: إدارة المشاريع ،التحليل الشبكي، إدارة القيمة المكتسبة.

Abstract

The Projects in the completion stages are exposed to many problems, including delays in the completion and delivery, high cost, or full termination of the project ... ... etc.. The reasons for these problems are usually due to poor planning and oversight in

the implementation of projects, and do not use scientific methods as the earned value management technique.

Throught his study, we tried to highlight the importance of earned value management technique in accordance with the following four groups:

1- Group I: includes the three core values of Earned Value Management.

2- Group II: Calculation of the indicator values

3- Group III: calculation of the expectations (calculation related to the end of the project)

Key words: projects management, Network analysis, earned value management.

تمهيد: إن تبلور فكرة مفهوم إدارة المشاريع إنما هي نتاج ما أفرزته بيئة الأعمال والصناعات المختلفة التي تتسم بالتغيير والحاجة الدائمة للتطوير، وهذا الأخير يتطلب بدوره أنماط تنظيمية وقد كانت المشروعات هي الأداة الإدارية الشافية لمثل هذه التنظيمات.

ويرافق عادة تطور إدارة المشروعات حدوث تغيرات قد تكون جذرية في داخل المنظمة مما يجعل الكثير من المؤسسات تتجنب إتباع هذا التطور أو قبول التقنيات والأدوات الإدارية الجديدة رغم مزاياها الإيجابية المتمركزة في إمكانية إنجاز المهام التي يصعب إنجازها بالنظم التقليدية وإنجاز هذه الفعاليات بكفاءة وفاعلية.

ولعل المشكلة الكبرى التي ترافق هذه المشاريع هو زيادة تكاليفها ومدتها أيضا عما هو مقدر لها في موازنتها، بعبارة أخرى أن السيطرة على هذه المشاريع ومتابعتها هو أمر في غاية الصعوبة والأهمية، ولقد

كانت ومازالت عملية متابعة المشاريع من المهام الصعبة والتي تتطلب مجهودا كبيرا، وتنسيقا مستمرا من قبل القائمين على إدارتها لضمان عدم انحراف مدتها وكلفتها عما هو مقرر في خطتها الأساسية.

وقد يكون من أكثر الوسائل فعالية لمتابعة المشروع، هو استخدام ما يسمى **بإدارة القيمة المكتسبة** ويطلق عليها أحيانا **بالقيمة المالية المكتسبة،** وهي من الوسائل الحديثة نسبيا، والتي يزداد استخدامها يوما بعد آخر في متابعة وإدارة مختلف أنواع المشاريع.

إشكالية البحث

من خلال ما ورد في المقدمة يمكن أن نصيغ إشكالية البحث على النحو التالي:

كيف يمكن تطبيق مفهوم إدارة القيمة المكتسبة كأداة لتقدير زمن وتكاليف المشروع النهائية ؟

وللإجابة على هذه الإشكالية سوف نحاول الإجابة على المحاور الرئيسية التالية:

- ماهو المقصود بالمشروع و بإدارة المشاريع؟
- الاتجاهات الحديثة لإدارة المشاريع؟
- مفهوم الشبكات ومراحل تنفيذ المشروع باستخدامها؟
- إدارة القيمة المكتسبة وطرق قياسها؟

1–مفهوم المشروع وإدارة المشروع

1–1 مفهوم المشروع: لقد تبلورة فكرة ومفهوم المشروع في الوقت الحاضر كنتاج مما أفرزته بيئة الأعمال والصناعات المختلفة التي تتسم بالتغير والحاجة الدائمة لتطوير أسواق ومنتجات جديدة وهذه بدورها تتطلب أنماط تنظيمية جديدة ، وكانت دوما المشروعات هي الأداة الإدارية الشافية لمثل هذه الأنماط.

لقد تعددت التعاريف لمفهوم المشروع وذلك وفقا لخلفية الشخص وكذلك الغرض الذي من أجله سيتم إنشاء المشروع، وسوف نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

- المشروع بمعناه الواسع،هو كناية عن **مهمة محددة له نقطة بداية ونقطة نهاية محددتان** أيضا، بحيث أن هذه المهمة،عادة ما يسبقها حاجة معينة، يتطلب إشباعها إجراء مجموعة من الأعمال أو النشاطات

المترابطة والمتناسقة، وبمقدار ما يتم تنفيذ مستلزمات ورغبات هذه الحاجة بطريقة منظمة ومبرمجة، بمقدار ما تحقق الحاجة ، الإشباع الذي رغبت فيه[1]

❖ مجموعة كاملة من الأنشطة والعمليات التي تستهلك موارد محددة ، ينتظر منها مداخيل أو عوائد أخرى نقدية أو غير نقدية.[2]

❖ المشروع هو هدف يراد تحقيقه، بتداخل عدة أطراف في إطار معين، خلال مدة زمنية معينة باستعمال وسائل محدودة ويستدعي إتباع منهجية وأدوات مناسبة.[3]

2-1 مفهوم إدارة المشروع

❖ يمكن تعريف إدارة المشاريع على أنها التخطيط والتوجيه والمراقبة للمصادر المادية والبشرية لمواجهة القيود المتعلقة بالتقنية والتكلفة والوقت.[4]

❖ هي الوظيفة الإدارية التي تتضمن مسؤولية تحديد (الأهداف، التنظيم التخطيط ، الجدولة ، الميزانيات التقديرية ، التوجيه والرقابة) لتحقيق المعايير الفنية والزمنية والمالية للمشروع ، وعليه فإن نجاح إدارة المشروع في أداء مهامها سيعطي المبررات اللازمة لاستخدام تنظيم المشروع والتي يمكن إجمالها في النقاط التالية:

- التأكد من أن النواتج النهائية للمشروع محددة بشكل واضح ومفهومة من قبل جميع الأطراف المهمة بالمشروع.
- تحقيق التناغم والتنسيق بين أهداف المشروع وأهداف إستراتيجية المنظمة.
- تحديد المسؤوليات في كل مرحلة من مراحل المشروع بشكل واضح ومفهوم .
- تصميم وتنفيذ أساليب فعالة في الجدولة والرقابة أثناء تنفيذ المشروع.

---

[1] **حسن إبراهيم بلوط، إدارة المشاريع ودراسة جدواها ألاقتصادية، دار النهضة العربية، بيروت–لبنان، 2006، ص19**

[2] **-Kamel hamedi, analyse des projets et leur financement, imprimerie, es-Salem, Alger, 2000, p09**

[3] **- Henri –pierre maders –Etienne Clet, comment manager un projet, édition d'organisation, 2eme tirage , 2003, p08**

[4] **علي العلاونة ، محمد عبيدات ، عبد الكريم عواد ، بحوث العمليات في العلوم التجارية ، الطبعة ألأولى، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان – ألا ردن ،2000 ، ص 370**

- الحصول على الدعم المناسب من المنظمة ألام لتنفيذ المشروع وكذلك من خلال استخدام قنوات الاتصال المناسبة.[5]

2–الاتجاهات الحديثة لإدارة المشاريع: لقد كان لظهور تقنية الجدولة الزمنية المختلفة، التي ساعدت على وضع الخطط التنفيذية للمشاريع، دور مهم وأساسي في إدارة المشاريع بأنواعها كافة، والسيطرة عليها في مختلف مراحل المشروع ولكن مع التطور الكبير الذي أصاب صناعة الإنشاء،أضحى وضع الخطط الزمنية بالاعتماد على هذه الطرق فقط لا يلبي حاجة إدارة المشاريع الحديثة،إذ يعاني مديرو المشاريع أثناء متابعتهم لمشاريعهم الكثير من المشاكل، ولعل أهمها هو عدو توافر الأداة المناسبة والكفيلة بتحقيق المراقبة والسيطرة الفعالة، من خلال إجراء قياسات عددية محددة، على مشاريعهم، خاصة إذا حدثت تغيرات كبيرة على المشروع، مع العلم أن هذه التغيرات ملازمة للمشاريع أيا كان نوعها.

وقد يكون من أكثر الوسائل فعالية واستخداما لمتابعة المشروع في الوقت الحاضر، هو ما يسمى **بالقيمة المكتسبة للمشروع**، أو يطلق عليها أحيانا **"القيم المالية المكتسبة"**، ولقد تطورت هذه القيم وانتشر استخدامها مؤخرا خاصة بعد الانتشار الواسع للبرمجيات في مجال جدولة المشاريع الإنشائية ومتابعتها.

و فيما يلي جدول بأهم الأسئلة التي يمكن أن نواجهها اليوم أثناء إدارتنا للمشاريع، والأجوبة الممكنة التي تقدمها منهجية القيمة المكتسبة للقائمين على هذه المشاريع[6].

الجدول رقم 01: الأسئلة الأساسية لإدارة المشاريع مع أجوبة منهجية لإدارة القيمة المكتسبة

أسئلة أساسية لإدارة المشروع	الأجوبة التي تقدمها منهجية إدارة القيمة المكتسبة
الأسئلة المتعلقة بالزمن (في المشروع)	
كيف يمكن أن نتعامل مع مسالة الزمن في	بالتحليل الزمني/الجدولة وإجراء التنبؤ الزمني.

[5] **مؤيد الفضل، محمود ألعبيدي إ دارة المشاريع منهج كمي،الوراق للنشر والتوزيع، عمان– ألأردن ،2005، ص 24–25**

[6] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، معهد الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية،2012، ص ص 76–77**

المشروع؟	
هل المشروع متخلف أم متقدم على الخطة؟	بحساب إنحراف الجدولة (**SV**).
كيف نعلم أننا نستغل بفعالية الوقت المتاح في المشروع.	بحساب دليل أداء الجدولة (**SPI**).
متى، على الأغلب، سيتم إنهاء العمل في المشروع.	بحساب تقدير زمن إنجاز المشروع (**EAC**).
الأسئلة المتعلقة بالتكلفة (في المشروع)	
كيف يمكن أن نقدر تكاليف المشروع؟	بتحليل التكلفة وإجراء التنبؤ لها.
هل تكلفة المشروع أقل أم أكثر من الموازنة؟	بحساب إنحراف التكلفة (**CV**).
كيف لنا معرفة استخدام مواردنا بفعالية؟	بحساب دليل أداء التكلفة (**CPI**).
كيف لنا أن نستخدم بفعالية الموارد المتبقية في المشروع.	بحساب دليل الانجاز للأعمال المتبقية فيه (**TCPI**).
ما التكلفة المحتملة للمشروع؟	بحساب تقدير تكلفة الانجاز الكلية (**EAC**).
هل ستكون التكلفة النهائية أقل أم أكبر من الموازنة؟	بحساب إنحراف تقدير الانجاز (**VAC**).
ما تكلفة الأعمال المتبقية في المشروع؟	بحساب تقدير تكلفة الأعمال المتبقية فيه (**ETC**).

المصدر:محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع، مرجع سابق، ص ص 77–78

3–مفهوم الشبكات ومراحل تنفيذ المشروع باستخدامها

3–1تعريف الشبكات:إن شبكات العمل تعتبر أحد أساليب المنهج الكمي في إدارة الأعمال التي تستخدم في مجال التخطيط والرقابة لتنفيذ المشاريع الإنتاجية، والخدمة، سواء كانت المتوسطة والكبيرة الحجم منها وهو أحد
الأساليب الكمية لبحوث العمليات.[7]

3–2 مراحل تنفيذ المشروع على أساس شبكات الأعمال: إن استخدام النماذج الشبكية في إدارة المشاريع أثبتت جدواها على مدى الفترة الماضية كنظام متكامل وخصوصا في المشاريع الكبيرة حتى أصبح يطلق على هذا العلم إدارة المشروع الكاملة، وتبرز أهمية التحليل الشبكي كنظام في قدرته على التخطيط للمشروع من بدايته ومراقبته ومتابعته وإعادة تخطيطه أثناء تنفيذه وحتى تسليمه.

وتمر عملية التحليل الشبكي للمشروع من بدايته حتى نهايته بثلاث مراحل رئيسية وهي:مرحلة التخطيط، مرحلة الجدولة، مرحلة الرقابة

❖ **مرحلة التخطيط**: في هذه المرحلة يتم تحديد أهداف المشروع وتحديد مصادره الكلية وكذلك يتم تقسيمه إلى أنشطة متسلسلة ومحددة على بيان الوقت اللازم لتنفيذه وفي هذه المرحلة أيضا يتم التعبير عن المشروع من خلال المخطط الشبكي يوضح علاقات التتابع والأسبقية بالشكل الذي يستوعب كافة مهام المشروع وجوانبه المختلفة ، ويذهب المتخصصين في العلوم الإدارية والهندسية إلى تشخيص هذه المرحلة باعتبارها الأصعب ،لأنها تتعلق بتقدير احتياجات المشروع من الأفراد والمواد والآلات وكذلك لأنها تتعلق بتقسيم المشروع إلى أنشطة متباينة مع تحديد أوقاتها المتوقعة أو الاحتمالية وعلاقات الأسبقية فيما بينها.[8]

❖ **مرحلة الجدولة**: نقوم في هذه المرحلة بتحليل المخطط من أجل معرفة الأوقات الأربعة ومقدار المرونة لكل نشاط ومعرفة المسار أو المسارات الحرجة والزمن الذي يستغرقه تنفيذ المشروع ، ثم نقوم بدراسة تكاليف المشروع،وتأثير زيادة أو اختصار زمن النشاطات، المختلفة في تكاليف المشروع، وأثر ذلك في مدة

[7] **مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، الطبعة الأولى، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان – ألأردن ، ص317**

[8] **محمود العبيدي، إدارة المشاريع منهج كمي، مرجع سبق ذكره ، ص 160**

المشروع، للوصول إلى أنسب وقت وتكلفة للمشروع، بعد ذلك نقوم بجدولة الموارد المتاحة للمشروع من أجل تنفيذه خلال الوقت والتكلفة المحددين ووضع المخططات النهائية بناءا على ذلك، في حالة الحاجة إلى تغيير أي من البيانات السابقة لا بد من العودة إلى مرحلة التخطيط وإعادة التخطيط.[9]

❖ **مرحلة الرقابة:** وتتضمن الرقابة على الوقت والكلفة والأداء الفعلي والمقارنة بين المخطط بالأرقام الفعلية وتحديد النشاط التصحيحي الملائم حيث يتم في هذه المرحلة إعداد تقارير توضح ما تم تنفيذه وما لم يتم تنفيذه وإجراء التعديلات الملائمة من اجل التمكن من انجاز المشروع في وقته المحدد،وفي هذه المراحل فإن الشبكات تقدم فوائد كثيرة سواء في إعطاء صورة كاملة عن المشروع ، أو في تحديد وفهم علاقات التتابع والأسبقية أو التوصل إلى الجدولة الدقيقة لوقت البداية والنهاية لكل نشاط أو في الرقابة بين المخطط والمنفذ وتأثير ذلك على انجاز كل مهمة من مهام المشروع (مجموعة الأنشطة المترابطة في المشروع) وبالتالي إنهاء المشروع كله في موعده المحدد.[10]

4– القيمة المكتسبة

4–1 مفهوم إدارة القيمة المكتسبة: إن إدارة القيمة المكتسبة(**EVM**) (**Earned Value Management**) من الأدوات التي تم تطويرها ضمن إدارة المشروعات من اجل تطوير الاهتمام ليس فقط بتكلفة المشروع وإنما بقيمة المشروع أيضا، وهي تستخدم كأداة للكشف عن الانحراف أو التباين في الموازنة والجدولة من اجل تنبيه مدير المشروع بالخطر المحتمل على المشروع [11]، وحتى نستطيع تحليل مسيرة تنفيذ المشروع والحكم على وضعه الحالي نسبة لخطته الأساسية ينبغي لنا حساب العديد من القيم المساعدة، وهي ثلاث قيم أساسية (مكتسبة)، وهي التي تعبر عن اختلاف بارامترات تنفيذ المشروع الفعلية

---

[9] غالب العباسي، محمد نور برهان، إدارة المشاريع، الشركة العربية المتحدة للتسويق و التوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، مصر– القاهرة ،2009/2008، ص 160

[10] نجم عبود نجم، مدخل إلى الأساليب الكمية–النماذج الاحتمالية–،الطبعة الأولى، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عملن–الأردن،2013،ص 99

[11] نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة المشروعات، الطبعة الأولى، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 2013، ص526

عن خطته الأولية زمنيا وماليا، ومع أن تقنية القيمة المكتسبة تم وضعها لمراقبة تقدم العمل في المشروع ماليا وزمنيا، إلا انه من المناسب استخدامها في التطبيق العملي لمتابعة التقدم في المشروع[12].

4–2 التطور التاريخي لإدارة القيمة المكتسبة: تعود جذور القيمة المكتسبة إلى الصناعة في أواخر القرن التاسع عشر في الولايات المتحدة الأمريكية قبل أكثر من مائة عام، فمن أجل قياس الإنتاجية اليومية ومقارنتها بالإنتاجية المعيارية، ومن ثم المقارنة بما تم صرفه فعليا،أستخدم المهندسون التعابير أو المصطلحات الثلاث التالية،" **المعايير التخطيطية أو القياسية**" وهي القيمة النظامية أو القياسية لإنتاجية الآلة أو المصنع، و"**المعايير المستحقة أو المكتسبة**"" وهي قيمة ما أنتجته الآلة أو المصنع فعليا، و"**النفقات الحقيقية**" وهي مجموع النفقات التي تم صرفها على الإنتاج اليومي للآلة أو المصنع، والغاية من ذلك الأسلوب في القياس اليومي لهذه القيم الثلاث هي تقييم إنتاجهم أو أدائهم في نهاية كل يوم عمل، ويمكننا القول أن هذه القيم الثلاث وبشكلها المبسط هو أساس إدارة القيمة المكتسبة اليوم، بشكلها المبسط والتطبيقي المهم.

ومع ظهور تقنية الشبكات، وخاصة طريقتي المسار الحرج (**C.P.M**) التي أتت من ميدان المشاريع الإنشائية، وبيرت(**PERT**)التي قدمت من ميدان المشاريع الدفاعية العسكرية،إضافة لمشاريع الفضاء التي كانت في نهاية الخمسينات وبداية الستينات من القرن الميلادي الماضي، وإذا اعتبرنا أن كلا الطريقتين المسار **الحرج/بيرت** أداتان جيدتان لضبط مدة المشروع، واستجابة لذلك ظهرت نظام **بيرت/الكلفة** (**PERT/COST**) وذلك بعد إضافة الموارد إلى شبكة بيرت، وبالتالي أصبح مخطط بيرت يستخدم ليس فقط لنمذجة المشروع (تمثيل العلاقات بين نشاطات المشروع) بل لإدارة مدة المشروع وكلفته أيضا، والشيء المهم هنا هو أن مبدأ القيمة المكتسبة كان موجودا في صلب هذا النظام، فلقد كان مطلوبا من المقاول تقديم (**11**) تقريرا حول سير العمل في المشروع، من بينها التقرير المسمى "**كلفة العمل المنجز**"

[12] محمد حسن شعبان،الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، معهد الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية،2012، ص130

أو ما كان يسمى **"بقيمة العمل المنجز"** مقابل الكلفة الحقيقية، ومن ثم حل مصطلح **بيرت/الزمن** (**PERT/TIME**) مكان مصطلح **بيرت/الكلفة**(**PERT/COST**).

إلا أن الظهور الحقيقي للقيمة المكتسبة بوصفها أداة مستخدمة في جدولة المشروع ومتابعته لم تظهر إلا في العام **1967م** عندما شكلت إدارة سلاح الطيران الأمريكية في العام **1965م** فريقا لوضع نظام مراقبة لكلفة المشروع ومدته، ولقد ضم هذا الفريق الخبراء بطريقة **بيرت** (**PERT**) والذين قاموا بتطبيق نظامي **بيرت/الزمن** (**PERT/TIME**) **وبيرت/الكلفة** (**PERT/COST**) في المشاريع ، ولقد أطلق على الفريق تسمية**"فريق مواصفات تخطيط وضبط المدة والتكلفة"** ولقد قام الفريق بوضع بعض المعايير لمراقبة وضبط كل من مدة المشروع وكلفته، وفي ديسمبر**1697م** أصدرت وزارة الدفاع الأمريكية بشكل رسمي النظام الجديد المسمى **"معيار أنظمة ضبط الكلفة/الجدولة"** ولقد احتوى هذا النظام على مبدأ **"القيمة المكتسبة"** على هيئة 35 معيارا، كان لزاما على مقاولي القطاع الخاص تطبيقها في حال تعاقدهم لتنفيذ مشاريع وزارة الدفاع الأمريكية.[13]

4–3 الحسابات المستخدمة في تحليل القيمة المكتسبة: لحساب القيمة المكتسبة نصنفها ضمن المجموعات الثلاثة التالية:

المجموعة الأولى: وتضم القيم الأساسية الثلاث بشكلها البسيط وهي

1–1–القيمة المخطط لها (**PV**) (**Value Planned**): وتسمى أيضا كلفة العمل المجدول من الموازنة (**BCWS**)[14] (**Budgeted Cost Of Work Scheduled**) ، ويمكن حسابها لأجل كل يوم، أو في أي لحظة زمنية خلال تنفيذ المشروع وحتى تاريخ معين (قيمة تجميعية)، وعادة ما يتم حسابها بعد مرور **20%** من قيمة المشروع، وهي تمثل حاصل ضرب (جداء) الكلفة القاعدية (الأساسية كما قدرها المقاول أو المهندس قبل التنفيذ) بعدد ساعات/مدة النشاط (المهمة) حسب الخطة، وتحسب قيمتها من الصيغة التالية:

[13] نفس المرجع السابق، ص ص 104–106

[14] يسمى هذا المصطلح باللغة الفرنسية (Cout Budgété du travail Prévu)(CBTP)

القيمة المخطط لها= الكلفة القاعدية (من الموازنة)x مدة النشاط (من الخطة الأساسية)

PV=baseline cost x baseline hours (activity duration).....(1)

وتعتمد هذه القيمة على خطة المشروع الأساسية، ولن نتمكن من حسابها إذا لم توضع خطة أو برنامج زمني للمشروع سابقا للتنفيذ، إضافة لتقدير تكاليفه أيضا وذلك اعتمادا على الهيكل التفصيلي للأعمال في المشروع[15].

1-2-القيمة المكتسبة (EV) (Earned Value): وتسمى أيضا كلفة العمل المنجز من الموازنة (**BCWP**)[16](**Budgeted Cost of Work Performed**) وهي تمثل جداء الكلفة حسب الخطة في عدد الساعات/المدة الفعلية للنشاط أو للمشروع، وهي تعتمد أيضا على الخطة الأساسية من جهة وعلى متابعة تنفيذ المشروع من جهة أخرى، أي يجب أن يكون العمل في المشروع قد بدأ، وتم تسجيل بيانات فعلية من خلال متابعة المشروع، خاصة فيما يتعلق بمدد تنفيذ النشاطات،أو مدة النشاط الفعلية للنشاطات المنتهية، والبداية الفعلية للنشاطات ونسبة الانجاز أو التنفيذ للنشاطات التي هي قيد التنفيذ حاليا، وتحسب هذه القيمة كمايلي:

القيمة المكتسبة= الكلفة القاعدية (من الموازنة) x مدة النشاط الفعلية (المسجلة في المشروع)

EV= baseline cost x actual duration.....(2)[17]

1-3-القيمة الفعلية (AC)(Actual Cost): أو الكلفة الفعلية للعمل المنجز(**ACWP**)[18](**Actual Cost of Work Perforemed**) وهي الكلفة المتحققة لقاء تنفيذ العمل الذي أنجز فعلا خلا وقت محدد، ويتم تحديد هذه الكلفة بجمع النفقات المترتبة عن الأعمال المنجزة في فترة زمنية

[15] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص ص 130-131**

[16] **يسمى هذا المصطلح باللغة الفرنسية (Cout Budgété du travail effectue)(CBTE)**

[17] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص 131**

[18] **يسمى هذا المصطلح في اللغة الفرنسية (Cout Réel du travail effectue)(CRTE)**

محددة، ويجب أن تشمل هذه الكلفة على أنواع الكلف التي تم إدراجها في الموازنة فقط، فعلى سبيل المثال إذا لم يتم إدراج الكلف غير المباشرة في الموازنة، فإنه يجب عدم إدراجها في حسابات الكلفة الفعلية[19] ، وهي تحسب كمايلي:

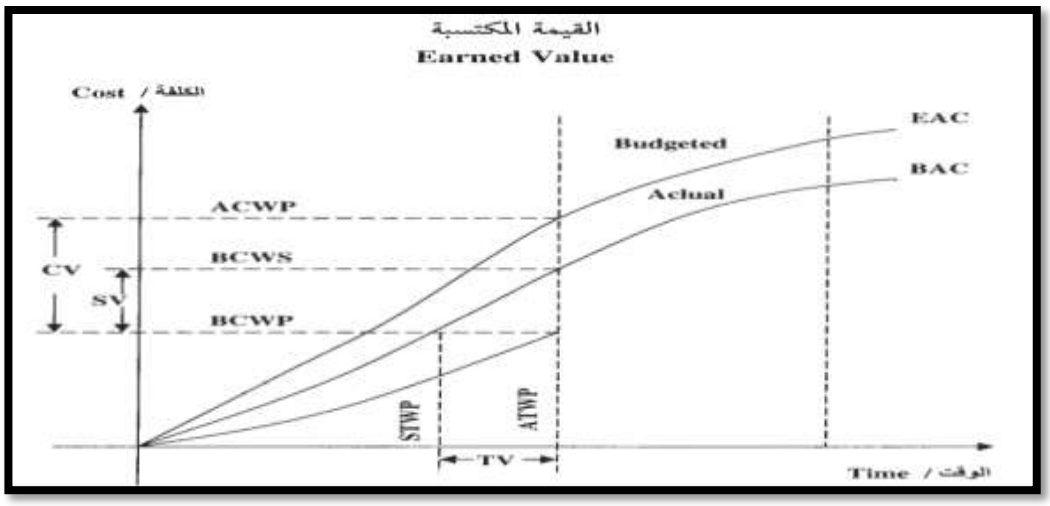
القيمة الفعلية = الكلفة الفعلية (المسجلة في المشروع) x مدة النشاط الفعلية (المسجلة في المشروع)

AC = Actual cost x actual duration

.....(3)[20]

ويمكن توضيح الحالات السابق شرحها من خلال المخطط التالي:

الشكل01: القيمة المكتسبة



المصدر: موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، مرجع سبق ذكره، ص311

[19] هيثم علي حجازي، مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 2015، ص161

[20] محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص132

المجموعة الثانية حساب قيم المؤشرات: وتضم مجموعة المؤشرات أو الأدلة التي تقيس أداء كل من التكلفة أو الجدولة في المشروع، ويمكن تقسيمها إلى ثلاث أنواع هي كالتالي:

2-1 مؤشر أداء الجدولة الزمنية (SPI)(Schedule Performance Index):

يستخدم هذا المؤشر لقياس التقدم الفعلي مقارنة مع التقدم التخطيطي(المجدول) في المشروع، ويستخدم أحيانا مع مؤشر أداء الكلفة لتوقع التقديرات النهائية لانجاز المشروع، وهذا المؤشر يقيس عمل جميع المشاريع فإن الأداء على المسار الحرج يجب تحليله أيضا لتحديد إمكانية تأخر المشروع عن تاريخ النهاية التخطيطي[21]، وان القيام ولمرات عدة بتحليل مؤشر الأداء المجدول خلال سير المشروع سيكون بمثابة مؤشر إلى كيفية أداء المشروع مقارنة مع خطة المشروع، أما الصيغة الرياضية له فهي كالتالي:

[22](04).....

$$SPI = \frac{CBTE}{CBTP} = \frac{EV}{PV} = \frac{BCWP}{BCWS}$$

ويأخذ مؤشر أداء الجدولة الزمنية الحالات الثلاثة التالية:

- ✓ إذا كانت قيمة (**SPI**) أكبر من الواحد فيعني ذاك أن العمل المنجز متقدم على ا لعمل المجدول.
- ✓ إذا كانت قيمة (**SPI**) تساوي الواحد فيعني ذاك أن العمل المنجز متماشي مع العمل المجدول.
- ✓ إذا كانت قيمة (**SPI**) أقل من الواحد فيعني ذاك أن العمل المنجز متأخر على ا لعمل المجدول.[23]

2-2 مؤشر أداء الكلفة (CPI)(Cost Performance Index): يستخدم هذا المؤشر لقياس قيمة العمل المنجز مقارنة مع الكلفة الفعلية أو تقدم المشروع، ويعتبر هذا المؤشر احد أهم قياسات

---

[21] **معد ثابت المدلجي، فراس قدري داديخي، الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي لإدارة المشاريع، دار شعاع للنشر والعلوم ، سوريا–حلب،2011، ص 269**

[22] **هيثم علي حجازي، مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، مرجع سبق ذكره، ص 162**

[23] **غالب جليل صويص،راتب جليل صويص،غالب يوسف عباسي،أساسيات إدارة المشاريع، الطبعة الأولى،إثراء للنشر والتوزيع، عمان–الأردن،2010، ص 225**

إدارة القيمة المكتسبة، حيث يقوم بقياس فعالية الكلفة للعمل المنجز[24] وقيمة هذا المؤشر مهمة ولها دلالات مهمة على أداء تكلفة المشروع، إذ انه يوضح لنا مقدار القيمة المكتسبة لأجل وحدة واحدة من الكلفة الفعلية، ويستعمل هذا المؤشر للتنبؤ بمسار تكلفة المشروع حسب الخطة أم لا، أي هل سينفذ بقيمة أعلى أم اقل وما مقدارها، أما الصيغة الرياضية له فهي كالتالي:

(05)[25].....

$$CPI = \frac{CBTE}{CRTE} = \frac{EV}{AC} = \frac{BCWP}{ACWP}$$

ويأخذ مؤشر أداء الكلفة الحالات الثلاثة التالية:

✓ إذا كانت قيمة (**CPI**) أصغر من الواحد فهذا يعني بأن الكلفة الفعلية للعمل المنجز قد تجاوزت كلفة العمل المنجز من الموازنة.

✓ إذا كانت قيمة (**CPI**) تساوي الواحد فهذا يعني بأن الكلفة الفعلية للعمل المنجز تتماشى مع كلفة العمل المنجز من الموازنة

✓ إذا كانت قيمة (**CPI**) أكبر من الواحد فهذا يعني أن كلفة العمل المنجز من الموازنة أقل من الكلفة الفعلية للعمل المنجز.[26]

2–3 مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع (CSI)(Cost Schedule Index): من الممكن أن نقدر أداء المشروع الإجمالي في نقاط علاّم Milestones محددة وذلك من خلال مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع (CSI)، يسمح هذا المؤشر بإعطاء صورة واضحة عن مدى تقيد المشروع بخطته (الزمنية و المالية في نفس الوقت) ، إن متابعة هذا المؤشر بشكل دوري يسمح لمدير المشروع بضبط ومراقبة تقدم

---

[24] معد ثابت المدلجي،فراس قدري داديخي،الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي في إدارة المشاريع، مرجع سبق ذكره، ص 269

[25] محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص 140

[26] سامي محمد فريج، البرنامج المالي والزمني للمشروع الإعداد والتحكم،الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة–مصر،2007، ص285

العمل بالمشروع ككل واكتشاف المشاكل بشكل مبكر، كما يسمح هذا المؤشر للإدارة العليا بمتابعة مجموعة من المشاريع ومقارنتها مع بعضها بغض النظر عن الجانب التقني للمشروع .

يُحسب مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع باستخدام الصيغة التالية :

CSI =SPI x CPI

(06).....

يأخذ مؤشر الأداء الإجمالي الحالات الثلاثة التالية:

✓ إذا كانت قيمة (**CSI**) أكبر من الواحد فالمشروع يسير بشكل أسرع من الخطة (ماليا وزمنيا) أي بأداء جيد.

✓ إذا كانت قيمة (**CSI**) تساوي الواحد فالمشروع يسير بحسب الخطة (ماليا وزمنيا) أي بالأداء المطلوب.

✓ إذا كانت قيمة (**CSI**)أصغر من الواحد فالمشروع يسير بشكل أبطا من الخطة (ماليا وزمنيا) أي بأداء منخفض.[27]

4–2 النسبة الحرجة (CR)(Critical Ratio): هي مقياس جيد لقياس سلامة التقدم الفعلي في المشروع، أو كما يقال بأنها أداة لفحص صحة المشروع وتتكون النسبة الحرجة من جزأين هما:

➢ **مؤشر أداء الوقت (TPI)(Time Perfomance Indicateur)**: ويمثل نسبة التقدم الفعلي على الأرض في وقت تنفيذ المشروع ومقارنته بالوقت اللازم لتنفيذ نفس العمل حسب ماهو مذكور في الجدول، ويتم حسابه كالتالي:

(07).....

$$TPI = \frac{ATWP}{STWP}$$

➢ **مؤشر أداء الكلفة (CPI)(Cost Performance Index)**: وقد تم شرحها سابقا.

[27] **http://www.sst5.com/readArticle.aspx?ArtID=995&SecID=56**

بعد حساب هاذين المؤشرين يتم حساب النسبة الحرجة (**CR**) والتي هي حاصل ضرب مؤشر أداء الوقت (**TPI**) في مؤشر أداء الكلفة (**CPI**) ويتم التعبير عن ذلك رياضيا بالمعادلة التالية:

.....(**08**)[28]

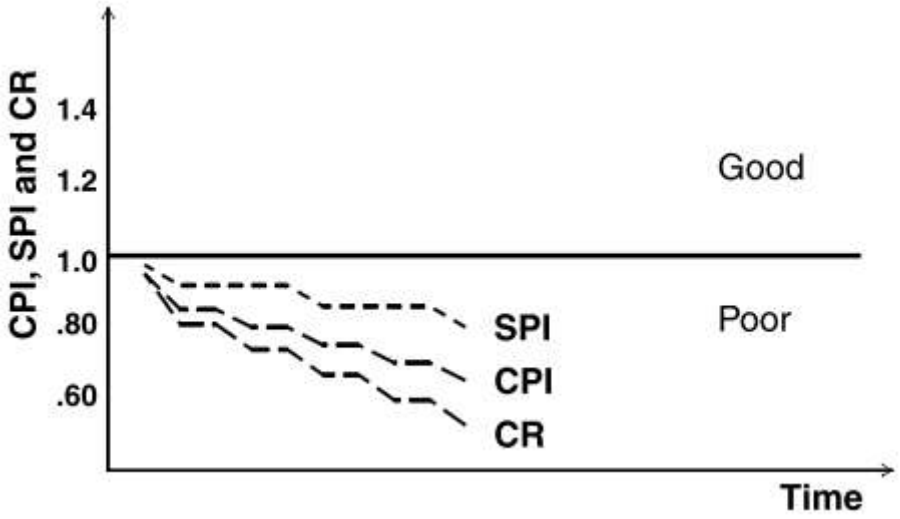
$$CR = TPI \times CPI = \frac{ATWP}{STWP} \times \frac{BCWP}{ACWP}$$

يأخذ مؤشر النسبة الحرجة الحالتين التاليتين:

- ✓ إذا كانت قيمة (**CR**) أصغر من الواحد فهذا يعني أن المشروع في حالة خطر
- ✓ إذا كانت قيمة (**CR**) تساوي الواحد فهذا يعني بأن أن المشروع يتماشى مع الخطة.
- ✓ إذا كانت قيمة (**CR**) أكبر من الواحد فهذا يعني أن المشروع في حالة جيدة.

والشكل02 يوضح متى تكون المؤشرات الثلاث جيدة ومتى تكون سيئة.

الشكل02:الحالات الممكنة للمؤشرات الثلاث (SPI,CPI,CR)



[28] **موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة–منهج متكامل في إدارة المشاريع–الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان–الأردن،2014،ص 315**

Source: **David I**, **Cleland**, **Project Management**, **SECTIONI**, **Second Edition**, **Field Guide to Project Management**, **2004**, **P460**

✓ **المجموعة الثالثة حساب التوقعات (الحسابات المتعلقة بانتهاء المشروع)**: لا تشكل هذه التقديرات جزءا من القيمة المكتسبة، لكنها تجيب عن الأسئلة التي تظهر في أفق المشروع والمرتبطة بالقيمة المكتسبة، وهذه التقديرات هي:

1–3 حساب الميزانية عند الانتهاء من المشروع (BAC)(Budget at Completion): وتتضمن الكلفة الثابتة لجميع نشاطات المشروع بالإضافة إلى كلف الموارد القاعدية، أي الكلفة الكلية للخطة المقدرة، وهذا المقدار يتضمن أيضا ساعات العمل الإضافية بكلفة العمل الإضافي والساعات القياسية بكلفة المعدل القياسي.[29]

2–3 حساب التقديرات للانتهاء من المشروع (ETC)(Estimate To Complete): وهي الكلفة الإضافية المتوقعة والمطلوبة لإكمال المشروع، وتحسب بطرح موازنة تكاليف العمل المنفذ من القيمة المكتسبة، ثم قسمة الناتج على مؤشر أداء التكلفة، ويبين هذا التقدير الكلفة الإضافية المتوقعة لإنهاء المشروع، بما في ذلك تعديلات (**BAC**) المسندة إلى أداء المشروع حتى الوقت الحاضر، أما الصيغة الرياضية لها فهي كالتالي:

.....(09)[30]

$$ETC = \frac{(BAC - EV)}{CPI}$$

[29] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص152**

[30] **هيثم علي حجازي، مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، مرجع سبق ذكره، ص 163**

أو تحسب بطريقة أخرى والمتمثلة في طرح قيمة الميزانية عند الانتهاء من المشروع (BAC) من القيمة الفعلية للتكلفة(**AC**)، أما المعادلة الرياضية لها فهي كالتالي:

ETC=EAC–

AC.....(.....10.....

)[31]

3–3 حساب التقديرات عند الانتهاء من المشروع(EAC)(Estimate At Completion): وهو يتضمن الكلف الثابتة بالإضافة إلى الكلف المتبقية لنشاط معين، وهذا التقدير يدلنا على إحتمال إنهاء العمل المتبقي من النشاط/المشروع ضمن الموازنة المجدولة،أي فيما إذا كان العمل المتبقي من النشاط/المشروع سينجز ضمن الموازنة المجدولة، وذلك في ضوء الوضع الحالي (لحظة حسابه)،إذن هو إستقراء لمستقبل النشاط أو المشروع، فيما إذا استمرت الظروف نفسها وسار المشروع على الوتيرة نفسها، بمعنى أن يحافظ المشروع على قيمة مؤشر أو دليل أداء الكلفة (**CPI**).

ويمكن حساب تقدير كلفة الانجاز(**EAC**) بأربعة طرق مختلفة هي:

3–3–1الطريقة الأولى قيمة (EAC) المتوقعة من اجل قيمة (ETC) للعمل المنجز بالاعتماد على الميزانية التخطيطية: إذا كنا نعلم انه بإمكاننا إنهاء الأعمال المتبقية في المشروع، كما هو مخطط أو مقرر له في موازنة المشروع الأصلية، **ويسمى أيضا بالتقدير الأفضل**، و في هذه الحالة نستخدم الصيغة الرياضية التالية

EAC=AC+BAC–

EV.....1(1)[32]

[31] **معد ثابت المدلجي،وآخرون، الدليل التعليمي لإمتحان P.M.P المرجع الأساسي في إدارة المشاريع،مرجع سبق ذكره، ص 509**

[32] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص ص 152–153**

3–3–2الطريقة الثانية قيمة (EAC) المتوقعة من اجل قيمة (ETC) للعمل المنجز بالاعتماد على مؤشر أداء الكلفة الحالي: تقوم هذه الطريقة بتوقع مستقبل المشروع بالإعتماد على التجارب المكتسبة حتى تاريخ القياس، حيث يتم افتراض بأنه سيتم انجاز قيمة (ETC) بالاعتماد على مؤشر أداء الكلفة التجميعي كما حصل فعلا حتى تاريخ القياس، **ويسمى أيضا بالتقدير الأكثر إحتمالا**، وأما الصيغة الرياضية له فهي كالتالي:

.....(12)[33]

$$EAC = \frac{BAC}{Cumutative\left(CPI\right)}$$

3–3–3الطريقة الثالثة قيمة (EAC) المتوقعة من اجل قيمة (ETC) للعمل بإعتبار العوامل (SPI) و(CPI) : في هذه الطريقة سيتم إنجاز (ETC) اللازمة للعمل بالاعتماد على عامل الفعالية الذي يأخذ كل من مؤشر أداء الجدولة الزمنية(SPI) وأداء الكلفة (CPI) ، فهي تفرض كل من أداء الكلفة السلبي حتى تاريخ القياس ومتطلبات تحقيق الالتزام بالجدولة الزمنية من قبل المشروع، هذه الطريقة هي الأكثر إستخداما عندما تكون جدولة المشروع الزمنية هي عامل تأثير على قيمة (ETC) اللازمة للجهود، تقوم إنحرافات هذه الطريقة بتثقيل كل من مؤشر أداء الجدولة الزمنية والكلفة بقيم مختلفة، **وتسمى أيضا بالتقدير الأسوأ**، و أما الصيغة الرياضية له فهي كالتالي:

.....(13)[34]

$$EAC = AC + \frac{BAC - EV}{Cumultative\left(CPI\right) \times Cumultative\left(SPI\right)}$$

[33] معد ثابت المدلجي، وآخرون، الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي في دارة المشاريع، مرجع سبق ذكره، ص 271

[34] معد ثابت المدلجي، وآخرون، الدليل التعليمي لامتحان P.M.Pالمرجع الأساسي في إدارة المشاريع، مرجع سبق ذكره ، ص 272

كل من تلك الطرق يمكن أن تكون صحيحة لأي مشروع وسوف تعطي فريق إدارة المشروع إشارة تحذير مبكر إذا كانت توقعات قيمة (**EAC**) ليست ضمن الحدود المقبولة.

3–3–4الطريقة الرابعة قيمة (EAC) المتوقعة من اجل قيمة (ETC) الخاصة بمدير المشروع:

يعد تقدير كلفة انجاز المشروع في أي مرحلة من مراحل تنفيذ المشروع عملا أساسيا ومهما لإدارة المشروع عامة، ولمدير المشروع خاصة، فمدير المشروع هو من يتحمل مسؤولية تقدير هذه الكلفة، وهو المسؤول الأول عن إعداد الموازنة وتوزيعها على جميع نشاطات المشروع، وفي حالة استخدام نظام القيمة المكتسبة فانه يتم القيام بهذا التقدير أكثر من مرة خلال مدة تنفيذ المشروع،إن التقدير الجديد الذي ينجزه مدير المشروع يسمى "**بالتقدير الرسمي لمدير المشروع**" ويتم الحصول عليه وفقا للصيغة الرياضية التالية:

EAC=AC+ a new (bouttom–up (ETC))…… (14)[35] ……..

وفي الطرق الأربعة السالف ذكرها يأخذ (EAC) الحالتين التاليتين:

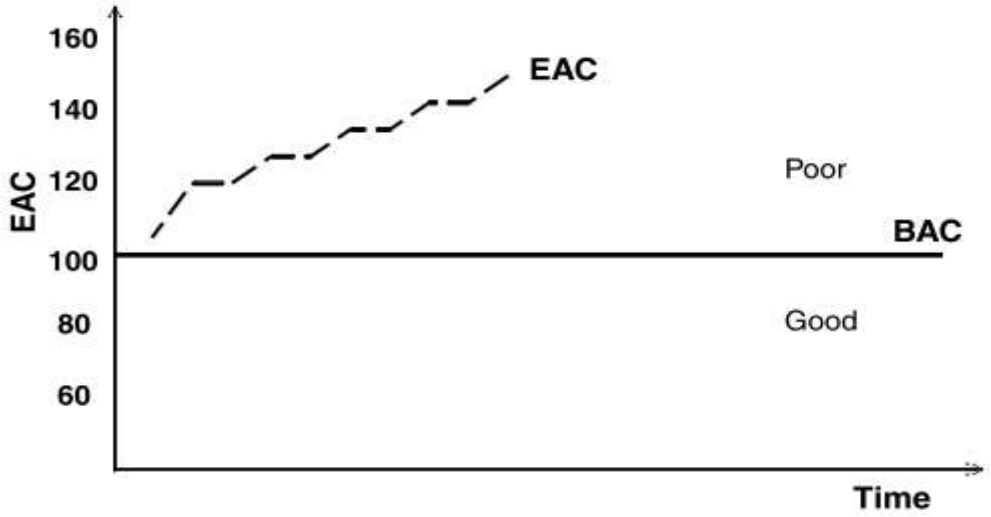
1–إذا كان **EAC** أكبر من **BAC** فهذا يعني أننا في وضعية سيئة.

2– إذا كان **EAC** أقل من **BAC** فهذا يعني أننا في وضعية جيدة.

والشكل33.5 يوضح المقارنة بين **EAC وBAC**

الشكل03: المقارنة بين EAC وBAC

[35] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره ، ص 242**



Source: **David I**, **Cleland**, **Project Management**, **SECTIONI**, **Second Edition**, **Field Guide to Project Management**, **op**, **P461**

4–3 الانحراف في قيمة الانجاز(VAC)(Variance At Completion): وهو الفرق بين (**EAC**) و(**BAC**) أي هو الفرق بين الكلفة الكلية حسب الخطة والكلفة الكلية المقدرة للانجاز (في مرحلة ما)، وهو يعطي المعدل الحالي للأداء أو الانجاز في المشروع، و أما الصيغة الرياضية له فهي كالتالي:

VAC=BAC–EAC.....**(15)**[36].....

5–3 مؤشر الأداء حتى الانتهاء (TCPI)(To–Complete Performance Index): هذا المؤشر هو توقع محسوب لأداء الكلفة التي يجب انجازها للعمل المتبقي لتحقيق هدف

[36] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص154**

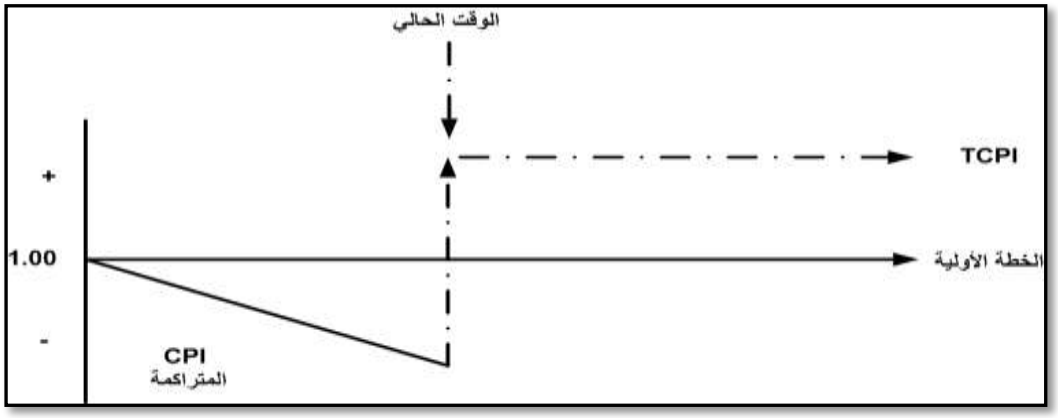
الإدارة المحدد مثل قيمة (**BAC**) أو(**EAC**)،إذ أصبح من الواضح أن قيمة (**BAC**) لم تعد صالحة، عندها يتوجب على مدير المشروع تطوير توقعات لقيمة (**EAC**) عندما يتم تصديقها وتصبح هي الهدف الجديد لأداء الكلفة، ويتم حساب هذا المؤشر بطريقتين مختلفتين هما:[37]

3–5–1الطريقة الأولى مؤشر الأداء حتى الانتهاء(TCPI) في المشروع اعتمادا على موازنة المشروع الكلية(BAC): تعتمد هذه الطريقة على قيمة موازنة المشروع الكلية (**BAC**) التي تم تحديدها في بداية المشروع، أو في مرحلة لاحقة متضمنة كلفة التغيرات المعتمدة كتعديل على الخطة الأولية،أما الصيغة الرياضية لها فهي كالتالي:

(16)[38].....

$$TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC}$$

الشكل 04: مؤشر الأداء حتى الانتهاء(TCPI) في المشروع اعتمادا على موازنة المشروع الكلية(BAC)



[37] **معد ثابت المدلجي، وآخرون، الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي في إدارة المشاريع، مرجع سبق ذكره ، ص 272**

[38] **محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص 331**

المصدر:د، محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سابق، ص332

3–5–2 الطريقة الثانية مؤشر الأداء حتى الانتهاء(TCPI) في المشروع اعتمادا على تقدير كلفة الانجاز بقيمها المختلفة (EAC): تعتمد هذه الطريقة على تقدير مؤشر الأداء بقيمها المختلفة لكلفة (**EAC**) وهي تأخذ الأشكال الأربعة التالية:

1–القيمة التقديرية الخاصة بمدير المشروع (**PM.EAC**)

2–القيمة الحسابية أو الرياضية التي تعتمد على قيمة الموازنة الكلية (**Math EAC**) وقيمتها تعكس أفضل سيناريو متوقع للتكلفة في المشروع أي نتوقع **أفضل أداء في المشروع**.

3– القيمة الأكثر إحتمالا وتعتمد على القيم التجميعية لدليل أداء التكلفة في المشروع (**Cum.CPI EAC**).

4–القيمة الأكثر تشاؤما وتعتمد على أداء المشروع ماليا وزمنيا، أي يتم الحساب بالاستناد إلى كل من دليلي أداء الجدولة والتكلفة في المشروع (**CPI x SPI EAC**).

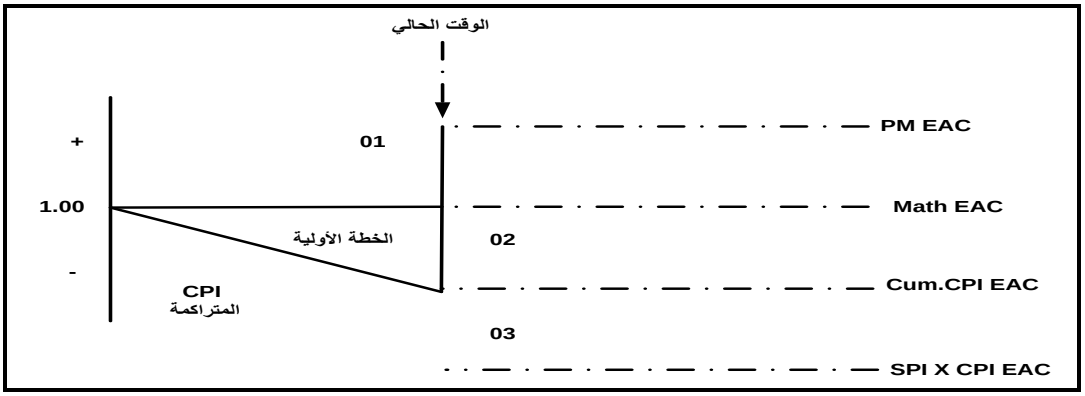
وأما الصيغة الرياضية لها فهي كالتالي:

.....(**17**)[39]

$$TCPI = \frac{BAC - EV}{EAC - AC}$$

الشكل 05: مؤشر الأداء حتى الانتهاء(TCPI) في المشروع اعتمادا على تقدير كلفة الانجاز بقيمها المختلفة (EAC)

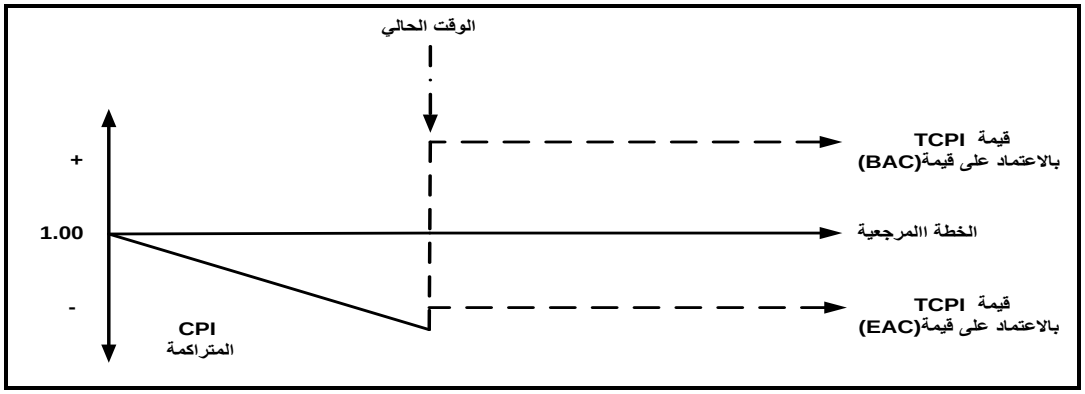
[39] **نفس المرجع السابق، ص 232**



المصدر: محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص332

وقد تم توحيد الطريقتين السابقتين ضمن مخطط واحد لحساب دليل مؤشر الأداء حتى الانتهاء (**TCPI**) للمشروع، والصيغة الواردة فيه هي تجمع للصيغتين السابقتين، وان حساب قيمة هذا المؤشر تعتمد على تقدير كل من موازنة المشروع (BAC) وتقدير كلفة الانجاز الكلية (EAC) التي يتم حسابها بالطرق الأربعة السالفة الذكر[40].

الشكل 06:صيغة موحدة لمؤشر الأداء حتى الانتهاء(TCPI) في المشروع اعتمادا على موازنة المشروع الكلية(BAC) و على تقدير كلفة الانجاز (EAC)



[40] **نفس المرجع السابق، ص 333**

المصدر:معد ثابت المدلجي وآخرون، الدليل التعليمي لامتحانP.M.P المرجع الأساسي في إدارة المشاريع، مرجع سبق ذكره، ص 272

فإذا وقع مؤشر أداء الكلفة التجميعي أسفل الخطة المرجعية كما هو مبين في الشكل 03، فإن جميع أعمال المشروع المستقبلية يجب إنجازها بشكل فوري ضمن المجال (TCPI-BAC)، كما يتضح من الخط العلوي من الشكل السابق، للبقاء ضمن قيمة (BAC) المعتمدة،أما عندما يتضح للإدارة بأنه أصبح من الصعب تحقيق قيمة (BAC)، عندها يتوجب على مدير المشروع أن يحضر قيمة (EAC) جديدة للعمل، وحين يتم تصديقها، فان المشروع سيعمل لتحقيق قيمة (EAC) الجديدة، هذا المستوى من الأداء يظهر كخط (TCPI-EAC) بالاعتماد على قيمة (EAC).[41]

الدراسة التطبيقية للمشروع

1–وصف المشروع:المشروع هو بناء 40 وحدة سكنية على مساحة تقدر ب 1350 م^2، وقسم هذا المشروع إلى جزأين الجزء الأول 20 وحدة سكنية من نوع (F3) و20 وحدة سكنية أخرى من نوع (F4)، أما المدة الزمنية اللازمة لإنجاز هذا المشروع فقد حددت ب25 شهرا، وبتكلفة لإجمالية تقدر ب 52103450 د.ج.

يتكون المشروع من 17 نشاط رئيسي و 132 نشاط فرعي والجدول 2 يوضح الأنشطة الأساسية للمشروع والمدة الزمنية اللازمة لكل نشاط، والتكلفة لكل نشاط.

جدول رقم 02: الأنشطة الرئيسية للمشروع و مددها الزمنية وتكلفتها

TACHES	(Semaines) DUREE	COUT(DA)
1–Installation de chantier	2	8000

[41] **معد ثابت المدلجي، وآخرون، الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي في إدارة المشاريع، مرجع سابق، ص 273**

2–Terrassement	4	630000
3 –Béton Arme en Infrastructure	8	4693000
4–Superstructure Béton Arme en	16	17808580
5–Assainissement	6	460800
6–Maçonnerie	18	7021616
7–Enduit	20	5326524
8–Étanchéité	6	1464436
9–Appareillage Sanitaire	14	1220000
10–Revêtement	16	4014425
11–Menuiserie Bois	16	3106000
12– Menuiserie Métallique	12	918000
13–Peinture	20	2267210
14–Vitrerie	10	204000
15–Plomberie	16	964370
16–Montante Électricité et colonne	12	1898842
17– Environnement	4	97650

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

لدراسة حالة المشروع في أي لحظة زمنية سوف نكتفي بالأنشطة السبعة الأولى ونقوم بدراسة هذه الأنشطة معتمدين في ذلك على مفهوم أسلوب القيمة المكتسبة للمجموعات الثلاثة التي تطرقنا لها في السابق وهي:

1-المجموعة الأولى: وتضم القيم الثلاث الأساسية للقيمة المكتسبة.

2-المجموعة الثانية: مجموعة المؤشرات

3-المجموعة الثالثة: مجموعة التنبؤات(التقديرات).

وقد تم دراسة هذه المجموعات الثلاثة على ستة مراحل لانجاز الأنشطة السبعة من اجل تقييم حالة المشروع.

2- القيم الأساسية الثلاث لمفهوم القيمة المكتسبة: تم الحصول على هذه القيم الثلاث(**AC،EV،PV**) من وثائق المؤسسة التي أوكل لها انجاز المشروع وهي موضحة في الملحق رقم 01، حيث تم انجاز الأنشطة السبعة على ستة مراحل وفي كل مرحلة من هذه المراحل كان يسجل الانجاز الفعلي لكل نشاط مع ما هو مخطط له من طرف إدارة المشروع، كما تم تسجيل أيضا القيمة المخطط لها (PV) لكل نشاط وكذلك القيمة المكتسبة (EV) والقيمة الفعلية (AC) ، وقد تم استخلاص القيم الثلاثة للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة والتكلفة الإجمالية للأنشطة السبعة(BAC) في نهاية المراحل الستة كما هو مبين في الجدول رقم 03

جدول رقم 03: القيم الأساسية المكتسبة للمشروع

المراحل	القيم المكتسبة الأساسية			
	PV	EV	AC	BAC
01	8064249.80	9781428.60	4215120.07	35948520
02	20888985.20	20911189.20	15177457.10	35948520

03	25193713.40	24911043	23075657.70	35948520
04	33699138.20	32259712.60	32727135	35948520
05	87846086.60	34424339.80	35347768.80	35948520
06	35948520	35948520	37489356	35948520

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

تحليل نتائج حساب القيم المكتسبة الثلاث: بمقارنة النتائج المتحصل عليها نجد في المرحلة الأولى أن القيمة المكتسبة تزيد عن ما هو مخطط له بقيمة (1717178.80)، مع أن التكلفة الفعلية تقل عن القيمة المكتسبة بمقدار(5566308.53)، أي أن هناك تقدما زمنيا وانخفاض في تكاليف المشروع، أما في المرحلة الثانية فنجد أن القيمة المكتسبة تزيد عن ما هو مخطط ب(22204)،أما التكلفة الفعلية تقل هي الأخرى عن القيمة المكتسبة بمقدار(5733732.15) أي أن هناك تقدما زمنيا وانخفاض في تكاليف المشروع، أما في المرحلة الثالثة فان القيمة المكتسبة تقل عما هو مخطط له بقيمة (–282670.40)، أما التكلفة الفعلية فتقل عن القيمة المكتسبة ب(1835385.26) مما يعني انه في هذه المرحلة يوجد تأخر زمني وانخفاض في تكاليف المشروع، أما في المرحلة الرابعة فان القيمة المكتسبة تقل عن القيمة المخطط لها ب (1439425.60–)، أما التكلفة الفعلية فتزيد عن القيمة المكتسبة ب(467422.37) مما يعني انه في هذه المرحلة يوجد تأخر زمني وزيادة في تكاليف المشروع، أما المرحلة الخامسة فان القيمة المكتسبة تقل عن القيمة المخطط لها ب(53421447–)، أما التكلفة الفعلية فتزيد عن القيمة المكتسبة ب(923429) ، وهذا يعني انه في هذه المرحلة أيضا يوجد تأخر زمني وارتفاع في تكاليف المشروع، أما المرحلة الأخيرة فان القيمة المكتسبة تتساوى مع القيمة المخطط لها ،أما التكلفة الفعلية فتزيد عن القيمة المكتسبة ب (923429) مما يعني انه المشروع يتماشى مع هو مخطط له ولكن بتكلفة مرتفعة.

3– دراسة قيم المؤشرات: لدراسة قيم المؤشرات للمشروع خلال المراحل الستة نستعين في ذلك بالمعادلات (08،07،06،05،04)التي تم التطرق لها في الجانب النظري، وبالاستعانة بالملحق رقم 01

تم التوصل إلى مختلف قيم المؤشرات(مؤشرات القيمة المكتسبة والنسبة الحرجة) والتي تم تدوينها في الجدولين رقم 04 و05.

3–1 تحليل نتائج حساب دليل التكلفة والجدولة والمؤشر العام(الجدول رقم 04): في المرحلة الأولى نلاحظ أن دليل الجدولة والتكلفة اكبر من الواحد الصحيح، فبالنسبة لمعامل الجدولة (1.21) هذا يعني أن العمل المنجز متقدم عن العمل المجدول و بعبارة أخرى أن العمل يتم تنفيذه بقدرة 121% من قيمته الحقيقة، وهي نفس النتيجة التي تحصلنا عليها في انحراف الجدولة (121 % -100 % =21%)، أما معامل التكلفة (2.30) و بما أن هذا الأخير أكبر من الواحد الصحيح فهذا يعني أن كلفة العمل المنجز من الموازنة أقل من الكلفة الفعلية للعمل المنجز، بعبارة أخرى فإن هذه القيمة تعني أن كفاءة الدينار الواحد الذي تم صرفه تعادل2.30 د .ج، أما مؤشر الأداء الإجمالي فهو أكبر من الواحد (2.81) مما يعني أن فالمشروع يسير بشكل أسرع من الخطة (ماليا وزمنيا) أي بأداء جيد، أما في المرحلة الثانية فان دليل التكلفة والجدولة هما أيضا اكبر من الواحد و لكن اقل من المرحلة الثانية مما يعني أن مؤشر الأداء الكلي للمشروع انخفض ولكن يبقى دائما في الوضعية الجيدة، أما في المرحلة الثالثة فان دليل الجدولة اقل من الواحد (0.98) ومعنى ذلك أن العمل المنجز متأخر عن العمل المجدول وبعبارة أخرى أن العمل يتم تنفيذه بقدرة 98% من قيمته الحقيقة، والعجز أو الانحراف في المدة الزمنية هو (1-0.98872012=0.01121988) وهو ما تم الحصول عليه سابقا، أما دليل التكلفة فهو يساوي الواحد (1.079) مما يعني أن كلفة العمل المنجز من الموازنة يتماشى مع الكلفة الفعلية للعمل المنجز، بعبارة أخرى فإن هذه القيمة تعني أن كفاءة الدينار الواحد الذي تم صرفه تعادل 1.079د .ج، أما مؤشر الأداء الإجمالي فهو يساوي الواحد وهذا يعني أن المشروع يتماشى مع الخطة ماليا ولكن متأخر من ناحية الوقت ومع ذلك فهو لا يزال في وضعية جيدة، أما في المرحلة الرابعة فان دليل الجدولة والتكلفة اقل من الواحد الصحيح، فبالنسبة لدليل الجدولة (0.9572) معنى ذلك أن العمل المنجز متأخر عن العمل المجدول وبعبارة أخرى أن العمل يتم تنفيذه بقدرة 95.72% من قيمته الحقيقة، أما دليل التكلفة فهو (0.9857) وهذا يعني بأن الكلفة الفعلية للعمل المنجز قد تجاوزت كلفة العمل المنجز من الموازنة، كما

أن مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع اقل من الواحد مما يعني أن المشروع يسير بشكل أبطا من الخطة (ماليا وزمنيا) أي بأداء منخفض،أما في المرحلة الأخيرة فان دليل الجدولة يساوي الواحد وبالتالي فالعمل المنجز متماشي مع العمل المجدول، أما دليل التكلفة فهو اصغر من الواحد (0.9588) وهذا يعني بأن الكلفة الفعلية للعمل المنجز قد تجاوزت كلفة العمل المنجز من الموازنة، كما أن مؤشر الأداء الإجمالي للمشروع اقل من الواحد مما يعني أن المشروع يسير بشكل أبطا من الناحية المالية أما من ناحية الوقت فهو يتماشى مع الخطة ورغم ذلك لا يزال في وضعية سيئة، والجدول رقم 04 يوضح ذلك.

جدول رقم 04: مؤشرات القيم المكتسبة

المراحل	مؤشرات القيم المكتسبة		
	SPI	CPI	CSI
01	1.2129372	2.32055753	2.81469056
02	1.00106295	1.3777795	1.37924402
03	0.98878012	1.07953772	1.06742544
04	0.95728598	0.98571759	0.94361363
05	0.39187107	0.97387589	0.38163379
06	01	0.95889937	0.95889937

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

2-3 تحليل نتائج حساب دليل النسبة الحرجة للمشروع(الجدول رقم 05): في المرحلة الأولى والثانية والثالثة نلاحظ أن النسبة الحرجة للمشروع اكبر من الواحد مما يعني أن المشروع في وضعية جيدة ولكن هذه النسبة تنخفض من مرحلة إلى أخرى، أما في المراحل الثلاثة التالية فان النسبة اقل من الواحد مما يعني أن المشروع في حالة خطر بالرغم من تحسنها في المرحلة الأخيرة مقارنة بالمرحلة الرابعة والخامسة، والجدول رقم 05 يوضح ذلك.

جدول رقم 05: مؤشر النسبة الحرجة

المراحل	مؤشر النسبة الحرجة				
	ATWP	STWP	TPI	CPI	CR
01	112.20	99	1.13333333	2.32055753	2.6299652
02	237	258	0.91860465	1.3777795	1.26563466
03	301.80	322.20	0.93668529	1.07953772	1.0111871
04	369.60	400.80	0.92215569	0.98571759	0.90898508
05	413.40	432.60	0.9556172	0.97387589	0.93065255
06	444	444	1	0.95889937	0.95889937

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

4– حساب التقديرات للانتهاء من المشروع: لدراسة التقديرات للانتهاء من للمشروع خلال المراحل الستة نستعين في ذلك بالمعادلات (10، 11، 12.....،17) التي تم التطرق لها في الجانب النظري، وبالاستعانة بالملحق رقم 01 تم التوصل إلى مختلف التقديرات للانتهاء من للمشروع والتي تم تدوينها في الجداول رقم 06 و07 و08 و09.

4–1 تحليل نتائج حساب تقديرات تكلفة الانجاز: من خلال نتائج الجدول رقم 06 نلاحظ أن قيمة تقديرات تكلفة الانجاز (EAC) في المراحل الثلاثة الأولى اقل من قيمة التكلفة الإجمالية للمشروع (BAC) مما يعني أن هذه التقديرات للمراحل الثلاثة الأولى في وضعية جيدة مادامت لم تتجاوز التكلفة الكلية للمشروع، أما في المراحل الثلاثة المتبقية(4،5،6) فقد تجاوزت التكلفة الإجمالية للمشروع مما يعني أننا سوف نتحمل تكلفة إضافية وعلى صاحب المشروع أن يفاضل بين الثلاث أنواع من التكاليف وهي (التقدير الأفضل، التقدير الأكثر احتمالا والتقدير الأسوأ)، والجدول رقم 07 التالي يوضح هذه التكاليف.

جدول رقم 06: تقديرات تكلفة الانجاز

المراحل	تقديرات تكلفة الانجاز		
	EAC		
	01 التقدير الأفضل	02 التقدير الأكثر احتمالا	03 التقدير الأسوا
01	30382211,5	15491329	13511734
02	30214787,9	26091635,1	26080046,2
03	34113134,7	33299920,2	33415936,9
04	36415942,4	36469390,8	36636369,9
05	36871949	36912835	39341598,1
06	37489356	37489356	37489356

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

2-4 تحليل نتائج حساب إنحراف تكلفة الانجاز: من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم 07، فان انحراف تكلفة الانجاز للمشروع خلال المراحل الثلاثة الأولى (1،2،3) هي في صالح المشروع فعلى سبيل المثال في المرحلة الأولى لو بقي المشروع يعمل بنفس الأداء فان فارق التكلفة سيكون لصاحب المشروع وهذا الأخير ما عليه إلا أن يفاضل بين التكاليف الثلاثة للمرحلة الأولى ، أما المراحل الثلاثة المتبقية(4،5،6) فإنها في غير صالح المشروع لان الانحراف سالب مما يعني أنها سوف تكون اكبر من التكلفة الكلية للمشروع، ويبقى على صاحب المشروع أن يختار التكلفة الأقل التي سوف يتحملها من التكاليف الثلاثة لكل مرحلة، والجدول رقم 07 يوضح ذلك.

جدول رقم 07: انحراف تكلفة الانجاز

	إنحراف تكلفة الانجاز

المراحل	VAC		
	01 إنحراف تكلفة الانجاز الأفضل	02 إنحراف تكلفة الانجاز الأكثر احتمالا	03 إنحراف تكلفة الانجاز الأسوأ
01	5566308,53	20457191	22436786
02	5733732,15	9856884,89	9868473,83
03	1835385,26	2648599,81	2532583,13
04	–467422,37	–520870,8	–687849,94
05	–923429	–964314,96	–3393078,1
06	–1540836	–1540836	–1540836

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

4–3 تحليل نتائج تقديرات الأعمال المتبقية: يوضح الجدول رقم 08 تقديرات الأعمال المتبقية لإنهاء المشروع، أي الكلفة الإضافية المتوقعة والمطلوبة لإكمال الأنشطة السبعة من المشروع لكل مرحلة، حيث بالرجوع إلى الملحق رقم01 نجد أن المرحلة الأولى تم انجازها بنسبة كلية تقدر ب (**265%/07=38%**) فالتكلفة المتوقعة لها للانتهاء تأخذ ثلاث حالات هي (التقدير الأفضل، التقدير الأكثر احتمالا، التقدير الأسوأ)، فإذا علمنا أن تكلفة الأنشطة السبعة هي(**BAC=35948520**) بضربها في نسبة الانجاز للمرحلة الأولى نجد (**22288082.40دج**) أي في حدود التقدير الأفضل ، وتبقى مسؤولية اختيار التقدير لصاحب المشروع، كما أن جميع تقديرات الأعمال المتبقية للأنشطة السبعة وللمراحل الستة في تناقص للتقديرات الثلاثة والسبب في ذلك كون أن جميع الأنشطة يتم انجازها بنسب متزايدة خلال المراحل الستة إلى أن تصل نسبة الانجاز لها 100% فتنعدم تكلفة تقدير الأعمال المتبقية.

جدول رقم 08: تقدير الأعمال المتبقية

المراحل	تقديرات الأعمال المتبقية		
	ETC		
	01 التقدير الأفضل	02 التقدير الأكثر احتمالا	03 التقدير الأسوأ
01	26167091,4	11276208,9	9296613,92
02	15037330,8	10914178,1	10902589,1
03	11037477	10224262,5	10340279,1
04	3688807,4	3742255,83	3909234,97
05	1524180,2	1565066,16	3993829,32
06	0	0	0

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

4-4 تحليل النتيجة النهائية للمشروع (دليل إنجاز المشروع): يوضح الجدول رقم 09 دليل النتيجة النهائية للمشروع ويمكن تقسيمها إلى نوعين حسب التكلفة الإجمالية للمشروع (BAC) أو حسب تقدير تكلفة الانجاز(EAC).

الحالة الأولى (TCPI(BAC: نلاحظ أن قيمة هذا الدليل هي اقل من الواحد للمراحل الثلاثة الأولى من المشروع وهذا يعني أننا لن نحتاج إلى كامل التمويل المتبقي من الموازنة لانجاز المشروع، أما المرحلتين (4،5) المتبقية فهي اكبر من الواحد وهذا يعني أن الموازنة المتبقية في المشروع لن تكفي لانجاز ما تبقى من أعمال فيه، أما المرحلة الأخيرة (6) فان المعامل قيمته صفر،كما هو موضح في الجدول رقم 09.

الحالة الثانية (TCPI(EAC : إن دليل انجاز المشروع بالاعتماد على تقدير تكلفة الانجاز فيه ثلاث خيارات هي (دليل الانجاز الأكثر احتمالا، ودليل الانجاز الأفضل ، ودليل الانجاز الأسوأ)، وبما أن

دليل تكلفة الانجاز المتراكم كان في انخفاض مستمر فهذا يعني أن يتم انجاز المراحل الثلاثة (6،5،4) بشكل فوري ضمن المجال (TCPI-BAC).

جدول رقم 09: النتيجة النهائية (دليل انجاز المشروع)

المراحل	النتيجة النهائية (دليل انجاز المشروع)			
	TCPI(BAC)	TCPI(EAC)		
	01	01 دليل الإنجاز الأفضل	02 دليل الإنجاز الأكثر إحتمالا	03 دليل الإنجاز الأسوأ
01	0,82459149	01	2,32055753	2,81469056
02	0,72395577	01	1,3777795	1,37924402
03	0,85742213	01	1,07953772	1,06742544
04	1,14509981	01	0,98571759	0,94361363
05	2,53712385	01	0,97387589	0,38163379
06	0	01	----------	----------

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

الخلاصة: من خلال الدراسة التطبيقية لمشروع بناء 40 وحدة سكنية LSP بتيارت، توصلنا إلى أن المشروع يتكون من 132 نشاط فرعي و17 نشاط رئيسي، وقد تمت الدراسة على الأنشطة الرئيسية السبعة فقط ، وقسمت عملية انجازها على سبعة مراحل بنسب مختلفة لكل نشاط، وبتطبيق مفهوم نظرية القيمة المكتسبة تم التوصل إلى النتائج التالية:

1- تحليل نتائج حساب القيم المكتسبة الثلاث للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة اظهر أن المرحلة الأولى والثانية لها تقدم مالي وزمني في حين أن المرحلة الثالثة لها تأخر مالي وتأخر زمني، أما المرحلة الرابعة

والخامسة فلهما تأخر زمني وارتفاع في التكاليف، أما المرحلة الأخيرة فهي متماشية من ناحية الزمن لكن بتكلفة مرتفعة.

2–تحليل نتائج حساب دليل التكلفة والجدولة والمؤشر العام للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة يظهر أن المشروع في حالة جيدة في المرحلة الأولى والثانية أي متقدم ماليا وزمنيا أما المرحلة الثالثة فهو متماشي مع الخطة ماليا ومتأخر زمنيا،أما المرحلة الرابعة والخامسة فهو متأخر من الناحية المالية والزمنية، وأما المرحلة الأخيرة فهو متقدم ماليا و متأخر زمنيا،أما عن دليل المؤشر العام الإجمالي للمشروع والنسبة الحرجة فالمراحل الثلاثة الأولى جيدة في حين أن المراحل الثلاثة المتبقية في حالة خطرة.

3– تحليل نتائج حساب تقديرات تكلفة الانجاز للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة نلاحظ أن قيمة تقديرات تكلفة الانجاز (EAC) في المراحل الثلاثة الأولى اقل من قيمة التكلفة الإجمالية للمشروع (BAC) مما يعني أن هذه التقديرات للمراحل الثلاثة الأولى في وضعية جيدة مادامت لم تتجاوز التكلفة الكلية للمشروع، أما في المراحل الثلاثة المتبقية(4،5،6) فقد تجاوزت التكلفة الإجمالية .

4– تحليل نتائج تقديرات الأعمال المتبقية للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة يتبين أن تقديرات الأعمال المتبقية لإنهاء المشروع، للأنشطة السبعة وللمراحل الستة في تناقص والسبب في ذلك كون أن جميع الأنشطة يتم انجازها بنسب متزايدة خلال المراحل الستة إلى أن تصل نسبة الانجاز لها 100% فتنعدم تكلفة تقدير الأعمال المتبقية.

5– تحليل النتيجة النهائية للمشروع (دليل إنجاز المشروع) للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة ويمكن تقسيمها إلى نوعين

الحالة الأولى (TCPI(BAC: نلاحظ أن قيمة هذا الدليل هي اقل من الواحد للمراحل الثلاثة الأولى من المشروع وهذا يعني أننا لن نحتاج إلى كامل التمويل المتبقي من الموازنة لانجاز المشروع، أما المرحلتين (4،5) المتبقية فهي اكبر من الواحد وهذا يعني أن الموازنة المتبقية في المشروع لن تكفي لانجاز ما تبقى من أعمال فيه، أما المرحلة الأخيرة (6) فان المعامل قيمته صفر،كما هو موضح في الجدول رقم 09.

الحالة الثانية (TCPI(EAC : إن دليل انجاز المشروع بالاعتماد على تقدير تكلفة الانجاز فيه ثلاث خيارات هي (دليل الانجاز الأكثر احتمالا، ودليل الانجاز الأفضل ، ودليل الانجاز الأسوأ)، وبما أن دليل تكلفة الانجاز المتراكم كان في انخفاض مستمر فهذا يعني أن يتم انجاز المراحل الثلاثة (4،5،6) بشكل فوري ضمن المجال (TCPI-BAC).

الملحق رقم 01

تاريخ القياس	النشاط	الوقت	بيانات أساسية			بيانات الإنجاز		التكلفة الفعلية		الوقت/اليوم	
			الانجاز المجدول	التكلفة	PV	الانجاز الفعلي	EV	التكلفة الحالية	AC	المجدول STWP	الفعلي ATWP
الربع الاول	A	12	100%	8000	8000	100%	8000	9500	9500	12	12
	B	24	45%	630000	283500	50%	315000	346500	173250	10,8	12
	C	48	35%	4693000	1642550	25%	1173250	2111850	527962,5	16,8	12
	D	96	25%	17808580	4452145	35%	6233003	8013861	2804851,35	24	33,6
	E	36	20%	460800	92160	25%	115200	299520	74880	7,2	9
	F	108	15%	7021616	1053242,4	20%	1404323,2	2457565,6	491513,12	16,2	21,6
	G	120	10%	5326524	532652,4	10%	532652,4	1331631	133163,1	12	12
المجموع			250%	35948520	8064249,8	265%	9781428,6	14570428	4215120,07	99	112,2
الربع الثاني	A	12	100%	8000	8000	100%	8000	9500	9500	12	12
	B	24	75%	630000	472500	70%	441000	535500	374850	18	16,8
	C	48	85%	4693000	3989050	75%	3519750	3519750	2639812,5	40,8	36
	D	96	55%	17808580	9794719	65%	11575577	14246864	9260461,6	52,8	62,4
	E	36	40%	460800	184320	35%	161280	368640	129024	14,4	12,6
	F	108	50%	7021616	3510808	40%	2808646,4	4212969,6	1685187,84	54	43,2
	G	120	55%	5326524	2929588,2	45%	2396935,8	2396935,8	1078621,11	66	54
المجموع			460%		20888985	430%	20911189		15177457,1	258	237
الربع الثلث	A	12	100%	8000	8000	100%	8000	9500	9500	12	12
	B	24	100%	630000	630000	100%	630000	630000	630000	24	24
	C	48	100%	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	4693000	48	48
	D	96	65%	17808580	11575577	70%	12466006	16918151	11842705,7	62,4	67,2
	E	36	75%	460800	345600	70%	322560	391680	274176	27	25,2
	F	108	60%	7021616	4212969,6	55%	3861888,8	5968373,6	3282605,48	64,8	59,4
	G	120	70%	5326524	3728566,8	55%	2929588,2	4261219,2	2343670,56	84	66
المجموع			570%		25193713	550%	24911043		23075657,7	322,2	301,8
الربع الرابع	A	12	100%	8000	8000	100%	8000	9500	9500	12	12
	B	24	100%	630000	630000	100%	630000	661500	661500	24	24
	C	48	100%	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	4693000	48	48
	D	96	100%	17808580	17808580	100%	17808580	18699009	18699009	96	96
	E	36	90%	460800	414720	85%	391680	437760	372096	32,4	30,6
	F	108	80%	7021616	5617292,8	75%	5266212	6670535,2	5002901,4	86,4	81
	G	120	85%	5326524	4527545,4	65%	3462240,6	5060197,8	3289128,57	102	78
المجموع			655%		33699138	625%	32259713		32727135	400,8	369,6
الربع الخامس	A	12	100%	8000	8000	100%	8000	9500	9500	12	12
	B	24	100%	630000	630000	100%	630000	661500	661500	24	24
	C	48	100%	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	4693000	48	48
	D	96	100%	17808580	17808580	100%	17808580	18699009	18699009	96	96
	E	36	100%	460800	460800	95%	437760	460800	437760	36	34,2
	F	108	95%	7021616	6670535,2	90%	6319454,4	7021616	6319454,4	102,6	97,2
	G	120	95%	5326524	5060197,8	85%	4527545,4	5326524	4527545,4	114	102
المجموع			690%		35331113	670%	34424340		35347768,8	432,6	413,4
الربع السادس	A	12	100%	8000	8000	100%	8000	9500	9500	12	12
	B	24	100%	630000	630000	100%	630000	661500	661500	24	24
	C	48	100%	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	4693000	48	48
	D	96	100%	17808580	17808580	100%	17808580	18699009	18699009	96	96
	E	36	100%	460800	460800	100%	460800	460800	460800	36	36
	F	108	100%	7021616	7021616	100%	7021616	7372696,8	7372696,8	108	108
	G	120	100%	5326524	5326524	100%	5326524	5592850,2	5592850,2	120	120
المجموع		444	700%	35948520	35948520	700%	35948520		37489356	444	444

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على وثائق المؤسسة

الملخص: تتعرض المشاريع في مراحل إنجازها إلى مشاكل عديدة منها التأخر في الإنجاز والتسليم، ارتفاع التكلفة، أو التوقف التام للمشروع...الخ، وتعود أسباب هذه المشاكل عادة إلى سوء التخطيط والجدولة في تنفيذ المشاريع، وعدم استخدام الأساليب العلمية والمتمثلة في أسلوب إدارة القيمة المكتسبة.

ومن خلال هذه الدراسة حاولنا إبراز أهمية أسلوب إدارة القيمة المكتسبة وفق المجموعات الأربعة التالية:

1– المجموعة الأولى: وتضم القيم الأساسية الثلاث لإدارة القيمة المكتسبة.

2– المجموعة الثانية: حساب قيم المؤشرات.

3– المجموعة الثالثة: حساب التوقعات (الحسابات المتعلقة بانتهاء المشروع).

الكلمات المفتاحية: إدارة المشاريع ،التحليل الشبكي، إدارة القيمة المكتسبة.

قائمة المراجع

1. غالب العباسي، محمد نور برهان، إدارة المشاريع، الشركة العربية المتحدة للتسويق و التوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، مصر– القاهرة ،2009/2008.

2. مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، الطبعة الأولى، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان – الأردن ،2009.

3. حسن إبراهيم بلوط، إدارة المشاريع ودراسة جدواها ألاقتصادية، دار النهضة العربية، بيروت– لبنان، 2006.

4. سامي محمد فريج، البرنامج المالي والزمني للمشروع الإعداد والتحكم،الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة–مصر،2007،

5. علي العلاونة ، محمد عبيدات ، عبد الكريم عواد ، بحوث العمليات في العلوم التجارية ، الطبعة ألأولى، دار المستقبل للنشر والتوزيع ،عمان – ألا ردن ،2000 .

6. غالب جليل صويص،راتب جليل صويص،غالب يوسف عباسي،أساسيات إدارة المشاريع، الطبعة الأولى،إثراء للنشر والتوزيع، عمان–الأردن،2010.

7. محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، معهد الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية،2012،

8. معد ثابت المدلجي، فراس قدري داديخي، الدليل التعليمي لامتحان **P.M.P** المرجع الأساسي لإدارة المشاريع، دار شعاع للنشر والعلوم ، سوريا–حلب،2011.

9. موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة–منهج متكامل في إدارة المشاريع–الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 2014.

10. مؤيد الفضل، محمود العبيدي إ دارة المشاريع منهج كمي،الوراق للنشر والتوزيع، عمان–ألأردن ،2005.

11. نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة المشروعات، الطبعة الأولى، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 2013.

12. نجم عبود نجم، مدخل إلى الأساليب الكمية–النماذج الاحتمالية–،الطبعة الأولى، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عملن–الأردن،2013.

13. هيثم علي حجازي، مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 2015.

14. Henri –pierre maders –Etienne Clet, comment manager un projet, édition d'organisation, 2eme tirage , 2003.

15. http://www.sst5.com/readArticle.aspx?ArtID=995&SecID=56

16. Kamel hamedi, analyse des projets et leur financement, imprimerie, es-Salem, Alger, 2000.

17. David I, Cleland, Project Management, SECTIONI, Second Edition, Field Guide to Project Management, 2004.