استخدام أسلوب القيمة المكتسبة كأداة لقياس فاعلية مشاريع التشييد
-دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية- LSP بتيارت-

عابد علي
abed-ali@hotmail.fr

سمير بطاهر
sambetta@yahoo.fr

الملخص

استخدام أسلوب القيمة المكتسبة كأداة لقياس فاعلية مشاريع التشييد

تتعرض المشاريع في مراحل إنجازها إلى مشاكل عديدة منها التأخر في الإنجاز والتسليم،ا رتفاع 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: مجموعة الانحرافات

3-المجموعة الثالثة: حساب قيم المؤشرات

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

Abstract

The use of earned value method as a tool to measure the effectiveness of construction projects

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

Through this study, we tried to high light the importance of earned value management technique in accordance with the following three groups:

1- Group I: includes the three core values of Earned Value Management.
2- Group II: Deviations group

3- Group III: Calculation of the indicator values
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 لقياس فاعلية مشاريع التشييد؟

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

- ماهو المقصود بالمشروع و بإدارة المشاريع؟
- الاتجاهات الحديثة لإدارة المشاريع؟
- 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]

[1] د، 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

❖ 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.
- 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 مايسمى **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 فيمايلي 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 المشروع؟	بالتحليل الزمني/الجدولة وإجراء التنبؤ الزمني.
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**).

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

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

[5] د، مؤيد الفضل، د،محمود العبيدي إ دارة المشاريع منهج كمي،الوراق للنشر والتوزيع، عمان- ألأردن ،2005، ص24-25

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

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- القيمة المكتسبة

3-1 مفهوم إدارة القيمة المكتسبة: إن إدارة القيمة المكتسبة(**Earned Value Management**) (**EVM**) 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 [7]، 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 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[8].

3-2 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

[7] **د، نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة المشروعات، الطبعة الأولى، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2013، ص526**

[8] **أ.د، محمد حسن شعبان،الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، معهد الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية،2012، ص130**

النظام، فلقد كان مطلوبا من المقاول تقديم (**11**) تقريرا حول سير العمل في المشروع، من بينها التقرير المسمى "**كلفة العمل المنجز**" 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 المشروعوكلفته، 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.[9]

3-3 الحسابات المستخدمة في تحليل القيمة المكتسبة: لحساب القيمة المكتسبة نصنفها ضمن ثلاث مجموعات كالتالي:

1-3-3 المجموعة الأولى: وتضم القيم الأساسية الثلاث بشكلها البسيط وهي

1-1-3-3 القيمة المخطط لها(PV) (PlannedValue): وتسمى أيضا كلفة العمل المجدول من الموازنة **(BCWS)**[10] **(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:

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[11].

2-1-3-3 القيمة المكتسبة (Earned Value) (EV): وتسمى أيضا كلفة العمل المنجز من **الموازنة (BCWP)**[12]**(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)[13]

3-1-3-3 القيمة الفعلية (Actual Cost)(AC): أو الكلفة الفعلية للعمل المنجز**(ACWP)**[14]**(Actual Cost of Work Perforemed)**وهي الكلفة المتحققة لقاء تنفيذ العمل الذي أنجز فعلا خلا وقت محدد، ويتم تحديد هذه الكلفة بجمع النفقات

---

[9] **نفس المرجع السابق، ص ص 104-106**

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

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

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

[13] **أ.د، محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص 131**

المترتبة عن الأعمال المنجزة في فترة زمنية 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[15] ، وهي تحسب كمايلي:

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

AC = Actual cost x actual duration ……………………………………………..(3)[16]

3-3-2 المجموعة الثانية مجموعة الانحرافات: يمكننا استخدامهم في حساب مقدار الانحرافات التي فعليا قد تعكس الصورة المغايرة عن المشروع، ومن بين هذه الانحرافات:

3-3-2-1 انحراف الجدولة الزمنية (Schedule Variance)(SV): يستخدم هذا الانحراف لقياس أداء الجدولة الزمنية والذي يساوي إلى القيمة المكتسبة مطروحا منه القيمة المخطط لها، إن انحراف الجدولة الزمنية في إدارة القيمة المكتسبة هو قياس مفيد حيث يشير إلى تأخير المشروع عن خطة الجدولة الزمنية المرجعية، ثم يصبح صفرا عند إنجاز المشروع لان جميع القيم التخطيطية ستصبح مستحقة، ويتم استخدام هذا المؤشر مع طريقة المسار الحرج للجدولة الزمنية و إدارة المخاطر، وهو يحسب كالتالي:

انحراف الجدولة الزمنية = القيمة المكتسبة – القيمة المخطط لها

SV = EV-PV = CBTE-CBTP = BCWP-BCWS………………………………… (3)[17]

ويأخذ انحراف الجدولة الزمنية الحالات الثلاثة التالية:

- ✓ الإنحراف الإيجابي**CBTE > CBTP**يعني أن المشروع سبق العمل المخطط له(الجدول).
- ✓ عدم وجود انحراف **CBTP=CBTE** يعني أن المشروع يتماشى مع العمل المخطط له(الجدول).
- ✓ الإنحراف السلبي **CBTP<CBTE**يعني أن المشروع خلف العمل المخطط له(الجدول).[18]

3-3-2-2 نسبة الانحراف عن الجدولة (Schedule Variance)(SV%): وهذا يعني تحويل الانحراف عن الجدولة إلى نسبة النسبة المئوية له الذي سوف يظهر التحريفات أو التشويشات التي يمكن أن تصاحب المشروع والتي تنجم عادة عن الحجم أو الفعالية، وتعطى بالعلاقة التالية:

$$SV\% = \frac{SV}{CBTP} = \frac{SV}{PV} = \frac{SV}{BCWS} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$ [19]

3-3-2-3 إنحراف الكلفة (CV)(Cost Variance): وهو يقارن بين القيمة المكتسبة EV أو كلفة العمل المنجز من الموازنة **BCWP**والكلفة الفعلية أو الكلفة الفعلية للعمل المنجز**ACWP** وهو يعزل الفرق، أو يبين الانحراف في تقدير الموازنة عن التكاليف الفعلية لنشاطات المشروع ، وهذا الناتج يعبر عن الفرق في كلفة تقدير موارد النشاط/المشروع، وما تم صرفه فعليا على هذه الموارد أثناء التنفيذ، ويحسب كمايلي:

إنحراف الكلفة = القيمة المكتسبة– القيمة الفعلية

CV=EV-AC=BCWP-ACWP=CBTE-CRTE……………………………………… (5)[20]

ويأخذ انحراف الكلفة الحالتين التاليتين:

---

14 يسمى هذا المصطلح في اللغة الفرنسية (Cout Réel du travail effectue)(CRTE)

15 د،هيثم علي حجازي، مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2015، ص161

16 أ.د، محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص132

17 معد ثابت المدلجي، فراس قدري داديخي، الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي في إدارة المشاريع، شعاع للنشر والعلوم، سورية-حلب،2011، ص 268

18 د، عبد الستار محمد العلي،إدارة المشروعات العامة، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن،2011، ص277

19 د، عبد الستار محمد العلي،مرجع سبق ذكره، ص ص 277-278

20 أ.د، محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص135

- ✓ إذا كان **CRTE<CBTE** هذا يعني أن الإنحراف سلبي وبالتالي فإننا في حالة خطر لتجاوز الميزانية التقديرية.
- ✓ إذا كان **CRTE>CBTE** هذا يعني أن الإنحراف موجب وبالتالي فإن حقيقة المشروع بالتكلفة أقل من المتوقعة.[21]

3-3-2-4 نسبة إنحراف الكلفة (CV%)(Cost Variance): وتعبر هذه القيمة عن نسبة إنحراف القيمة المكتسبة المئوية، وتحسب هذه النسبة بتقسيم قيمة إنحراف التكلفة على القيمة المكتسبة **EV** أو كلفة العمل المنجز من الموازنة **BCWP** بالعلاقة التالية:

$$CV\% = \frac{CV}{CBTE} = \frac{CV}{EV} = \frac{CV}{BCWP} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$ [22]

3-3-2-5 الإنحراف المحاسبي(AV)(AccountingVariance): هو الفرق بين تكلفة الموازنة للعمل المجدول (CBTP) و تكلفة الموازنة المتراكمة الفعلية للعمل المنجز (CBTE) ويعطى بالعاقة التالية:

AV=PV-EV=BCWS-BCWP=CBTP-CBTE= -SV..(7)

ويأخذ الانحراف المحاسبي الحالات الثلاثة التالية:

- ✓ الإنحراف السلبي **CBTP>CBTE** يعني أن المشروع سبق العمل المخطط له(المجدول).
- ✓ عدم وجود انحراف **CBTP=CBTE** يعني أن المشروع يتماشى مع العمل المخطط له(المجدول).
- ✓ الإنحراف الإيجابي **CBTP< CBTE** يعني أن المشروع خلف العمل المخطط له(المجدول)[23].

3-3-2-6 الإنحراف الكلي(TV) (Total Variance): هو الفرق بين التكلفة الفعلية المتراكمة للعمل المنجز **(CRTE)** و تكلفة الموازنة للعمل المجدول (**CBTP**) ويعطى بالعلاقة التالية:

TV=AC-EV=ACWP-BCWS=CRTE-CBTP=-CV...(8)

ويأخذ الانحراف الكلي الحالتين التاليتين:

- ✓ الإنحراف الإيجابي **CBTP>CRTE** يعني أن المشروع تجاوز التكلفة التقديرية.
- ✓ الإنحراف السلبي **CBTP <CRTE** يعني أن المشروع في حدود التكلفة التقديرية.[24]

3-3-2-7 تباين الوقت (TV)(Time Variance): وهو الفرق بين الوقت المجدول للعمل المنجز والوقت الفعلي للعمل المنجز ويعطى بالعلاقة التالية:

TV=STWP-ATWP...(9)

حيث أن:

(STWP)(Scheduled Time Work Performed): هو الوقت المجدول للعمل المنجز.

(ATWP)(Actual Time Work Performed): هو الوقت الفعلي للعمل المنجز.[25]

ويأخذ تباين الوقت الحالات الثلاثة التالية:

- ✓ الإنحراف السلبي **STWP>ATWP** يعني أن المشروع سبق العمل المخطط له(المجدول).

[21] Vincent Giard, Gestion de la production et de flux, Economica ,3eme édition, paris, 2003, p351-352

[22] أ.د، محمد حسن شعبان، الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيمة المكتسبة، مرجع سبق ذكره، ص137

[23] د،عبد الستار محمد العلي،إدارة المشروعات العامة،مرجع سبق ذكره، ص407

[24] د،غالب العباسي ،إدارة المشاريع ،مرجع سابق،ص254

[25] د، موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2014، ص312

- ✓ عدم وجود انحراف**STWP=ATWP** يعني أن المشروع يتماشى مع العمل المخطط له(المجدول).
- ✓ الإنحراف الإيجابي**STWP< ATWP**يعني أن المشروع خلف العمل المخطط له(المجدول).

3-3-3 المجموعة الثالثة 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:

3-3-3-1 مؤشر أداء الجدولة الزمنية (Schedule Performance Index)(SPI):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[26]، 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:

$$SPI = \frac{CBTE}{CBTP} = \frac{EV}{PV} = \frac{BCWP}{BCWS} \quad \text{.....(10)}^{27}$$

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.[28]

3-3-3-2 مؤشر أداء الكلفة (Cost Performance Index)(CPI):يستخدم هذا المؤشر لقياس قيمة العمل المنجز مقارنة مع الكلفة الفعلية أو تقدم المشروع، ويعتبر هذا المؤشر احد أهم قياسات إدارة القيمة المكتسبة، حيث يقوم بقياس فعالية الكلفة للعمل المنجز[29] 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:

$$CPI = \frac{CBTE}{CRTE} = \frac{EV}{AC} = \frac{BCWP}{ACWP} \quad \text{.....(11)}^{30}$$

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 المنجزتتماشى مع كلفة العمل المنجز من الموازنة
- ✓ إذا كانت قيمة **(CPI)** أكبر من الواحد فهذا يعني أن كلفة العمل المنجز من الموازنةأقل من الكلفة الفعلية للعمل المنجز.[31]

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

---

[26] **معد ثابت المدلجي، وآخرون، الدليل التعليمي لامتحان P.M.P المرجع الأساسي لإدارة المشاريع، مرجع سبق ذكره ، ص 269**

د، هيثم علي حجازي، مبادئ إدارة المشروعات وتحليل الجدوى، مرجع سبق ذكره، ص 162[27]

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

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

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

[31]**أ.د، سامي محمد فريج، البرنامج المالي والزمني للمشروع الإعداد والتحكم،الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة-مصر،2007، ص285**

مدى تقيد المشروع بخطته (الزمنية و المالية في نفس الوقت) ، إن متابعة هذا المؤشر بشكل دوري يسمح لمدير المشروع بضبط ومراقبة تقدم 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……..……..(12)

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.[32]

3-3-3-4 النسبة الحرجة (Critical Ratio)(CR): 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 (Time Perfomance Indicateur)(TPI):** ويمثل نسبة التقدم الفعلي على الأرض في وقت تنفيذ المشروع ومقارنته بالوقت اللازم لتنفيذ نفس العمل حسب ماهو مذكور في الجدول، ويتم حسابه كالتالي:

$$TPI = \frac{ATWP}{STWP} \quad \text{.....(13)}$$

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

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:

$$CR = TPI \times CPI = \frac{ATWP}{STWP} \times \frac{BCWP}{ACWP} \quad \text{.....(14)}$$[33]

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.

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.

[32]Richard Jones ,Project management survival, Kogan page, London , 2007 , p190

[33] **د، موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، مرجع سبق ذكره، ص 315**

جدول رقم 02: الأنشطة الرئيسية للمشروع و مددها الزمنية وتكلفتها

TACHES	(Semaines) DUREE	COUT(DA)
1-chantierInstallation de	**2**	**8000**
2-Terrassement	**4**	**630000**
3-Béton Arme en Infrastructure	**8**	**4693000**
4-Béton Arme en Superstructure	**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-Électricité et colonne Montante	**12**	**1898842**
17-Environnement	**4**	**97650**

المصدر: من إعداد الباحثين 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 الأربعة التي تطرقنا لها في السابق وهي:

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

2-المجموعة الثانية: مجموعة الانحرافات.

3-المجموعة الثالثة: مجموعة المؤشرات.

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 الباحثين بالاعتماد على برنامج EXCEL

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 ماهو 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 مجموعة الانحرافات: لدراسة الانحرافات التي تعرض لها المشروع خلال المراحل الستة نستعين في ذلك بالمعادلات (1،2،3،4،5،6،7،8،9) التي تم التطرق لها في الجانب النظري، وبالاستعانة بالملحق رقم 01 تم التوصل إلى مختلف الانحرافات والتي تم تدوينها في الجدول رقم 04

جدول رقم 04: إنحراف القيم المكتسبة

المراحل	إنحراف القيم المكتسبة			
	SV	CV	SV%	CV%
01	1717178.80	5566308.53	0.212937203	0.569069075
02	22204	5733732 ,15	0.001062953	0.274194456
03	-282670.40	1835385,26	-0.011219878	0.073677576
04	-1439425.60	-467422,37	-0.042714018	-0.014489353

05	-53421747	-923429	-0.608128932	-0.026824886
06	0	-1540836	0	-0.042862293

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج EXCEL

تحليل نتائج الانحرافات ونسبها المئوية: في المرحلة الأولى كان انحراف الجدولة والكلفة موجبين وهذا يعني أن العمل في المشروع متقدم عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة له، أما عن نسبتيها المئوية فهناك انحراف موجب لكل من الجدولة والتكلفة،أما في المرحلة الثانية فان انحراف الجدولة والكلفة هو أيضا موجب مما يعني أن العمل في المشروع متقدم عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة له، أما عن نسبتيها المئوية فهناك انحراف موجب لكل من الجدولة والتكلفة،أما في المرحلة الثالثة فان انحراف الجدولة سالب في حين أن انحراف التكلفة موجب مما يعني أن العمل في المشروع متأخر عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة له، أما عن نسبتيهما المئوية فهناك انحراف سالب للجدولة وآخر موجب للتكلفة، أما المرحلة الرابعة والخامسة فان انحراف الكلفة والجدولة سالبين مما يعني أن العمل في المشروع متأخر عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأعلى من الموازنة المرصودة له، أما المرحلة الأخيرة فانه لا يوجد انحراف في الجدولة في حين يوجد انحراف سالب للكلفة مما يعني أن العمل في المشروع يتماشى مع ما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأعلى من الموازنة المرصودة له.

4- دراسة قيم المؤشرات: لدراسة قيم المؤشرات للمشروع خلال المراحل الستة نستعين في ذلك بالمعادلات (10،11،12،13،14) 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 05 و06.

4-1 تحليل نتائج حساب دليل التكلفة والجدولة والمؤشر العام(الجدول رقم 05): 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) وبما أن هذا الأخير أكبر من الواحد الصحيح فهذا يعني أن كلفة العمل المنجز من الموازنةأقل من الكلفة الفعلية للعمل المنجز، بعبارة أخرى فإن هذه القيمة تعني أن كفاءة الدينار الواحد الذي تم صرفه تعادل 2.30د .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 ولكن 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 الموازنةيتماشى 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 05 يوضح ذلك.

جدول رقم 05: 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 الباحثين بالاعتماد على برنامج EXCEL

2-4 تحليل نتائج حساب دليل النسبة الحرجة للمشروع(الجدول رقم 06): 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 06 يوضح ذلك.

جدول رقم 06: 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 الباحثين بالاعتماد على برنامج EXCEL

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 الانحرافات للأنشطة السبعة من خلال المراحل الستة في المرحلة الأولى كان انحراف الجدولة والكلفة موجبين وهذا يعني أن العمل في المشروع متقدم عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة له، ،أما في المرحلة الثانية فان انحراف الجدولة والكلفة هو أيضا موجب مما يعني أن العمل في المشروع متقدم عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة له ،أما في المرحلة الثالثة فان انحراف الجدولة سالب في حين أن انحراف التكلفة موجب مما يعني أن العمل في المشروع متأخر عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأقل من الموازنة المرصودة له، ، أما المرحلة الرابعة والخامسة فان انحراف الكلفة والجدولة سالبين مما يعني أن العمل في المشروع متأخر عما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأعلى من الموازنة المرصودة له، أما المرحلة الأخيرة فانه لا يوجد انحراف في الجدولة في حين يوجد انحراف سالب للكلفة مما يعني أن العمل في المشروع يتماشى مع ما هو مخطط له وان المشروع يعمل بأعلى من الموازنة المرصودة له.

3-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.

قائمة المراجع باللغة العربية

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

2-مؤيد الفضل، د،محمود ألعبيدي ،2005، إ دارة المشاريع منهج كمي،الوراق للنشر والتوزيع، عمان- ألأردن.

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

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

5-غالب العباسي،محمد نور برهان،2009/2008،إدارة المشاريع ،الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة،مصر-القاهرة.

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

7- عبد الستار محمد العلي،2011،إدارة المشروعات العامة، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن.

8-معد ثابت المدلجي، فراسق دريداديخي،2011،الدليل التعليمي لامتحان P.M.Pا لمرجع الأساسي في إدارة المشاريع، شعاع للنشر والعلوم،سورية-حلب.

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

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

11-موسى أحمد خير الدين، 2014، إدارة المشاريع المعاصرة، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان-الأردن.

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

Références bibliographiques

14−Kamel hamedi, 2000,analyse des projets et leur financement, imprimerie, es-Salem, Alger.
15-Henri pierre maders–EtienneClet,2003,comment manager un projet, édition d'organisation, 2eme tirage ,paris.
16-Vincent Giard,, 2003,Gestion de la production et de flux, Economica ,3eme édition, paris.
17-Richard Jones, 2007, Project management survival, Kogan page, London.

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول
01	**الأسئلة الأساسية لإدارة المشاريع مع أجوبة منهجية لإدارة القيمة المكتسبة**
02	**الأنشطة الرئيسية للمشروع و مددها الزمنية وتكلفتها**
03	**القيم الأساسية المكتسبة للمشروع**
04	**إنحراف القيم المكتسبة**
05	**مؤشرات القيم المكتسبة**
06	**مؤشر النسبة الحرجة**

الوقت/اليوم		التكلفة الفعلية		بيانات الأداء		بيانات أساسية					
الفعليATWP	المجدول STWP	AC	التكلفة الفعلية	EV	الانجاز الفعلي	PV	التكلفة	الانجاز المجدول	الوقت	النشاط	تاريخ القياس
12	12	9500	9500	8000	100%	8000	8000	100%	12	A	الربع الأول
12	10,8	173250	346500	315000	50%	283500	630000	45%	24	B	
12	16,8	527962,5	2111850	1173250	25%	1642550	4693000	35%	48	C	
33,6	24	2804851,35	8013861	6233003	35%	4452145	17808580	25%	96	D	
9	7,2	74880	299520	115200	25%	92160	460800	20%	36	E	
21,6	16,2	491513,12	2457565,6	1404323,2	20%	1053242,4	7021616	15%	108	F	
12	12	133163,1	1331631	532652,4	10%	532652,4	5326524	10%	120	G	
112,2	99	4215120,07		9781428,6	265%	8064249,8		250%	444		المجموع
12	12	9500	9500	8000	100%	8000	8000	100%	12	A	الربع الثاني
16,8	18	374850	535500	441000	70%	472500	630000	75%	24	B	
36	40,8	2639812,5	3519750	3519750	75%	3989050	4693000	85%	48	C	
62,4	52,8	9260461,6	14246864	11575577	65%	9794719	17808580	55%	96	D	
12,6	14,4	129024	368640	161280	35%	184320	460800	40%	36	E	
43,2	54	1685187,84	4212969,6	2808646,4	40%	3510808	7021616	50%	108	F	
54	66	1078621,11	2396935,8	2396935,8	45%	2929588,2	5326524	55%	120	G	
237	258	15177457,1		20911189	430%	20888985		460%	444		المجموع
12	12	9500	9500	8000	100%	8000	8000	100%	12	A	الربع الثالث
24	24	630000	630000	630000	100%	630000	630000	100%	24	B	
48	48	4693000	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	100%	48	C	
67,2	62,4	11842705,7	16918151	12466006	70%	11575577	17808580	65%	96	D	
25,2	27	274176	391680	322560	70%	345600	460800	75%	36	E	
59,4	64,8	3282605,48	5968373,6	3861888,8	55%	4212969,6	7021616	60%	108	F	
66	84	2343670,56	4261219,2	2929588,2	55%	3728566,8	5326524	70%	120	G	

301,8	322,2	23075657,7		24911043	550%	25193713		570%	444		المجموع
12	12	9500	9500	8000	100%	8000	8000	100%	12	A	الربع الرابع
24	24	661500	661500	630000	100%	630000	630000	100%	24	B	
48	48	4693000	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	100%	48	C	
96	96	18699009	18699009	17808580	100%	17808580	17808580	100%	96	D	
30,6	32,4	372096	437760	391680	85%	414720	460800	90%	36	E	
81	86,4	5002901,4	6670535,2	5266212	75%	5617292,8	7021616	80%	108	F	
78	102	3289128,57	5060197,8	3462240,6	65%	4527545,4	5326524	85%	120	G	
369,6	400,8	32727135		32259713	625%	33699138		655%	444		المجموع
12	12	9500	9500	8000	100%	8000	8000	100%	12	A	الربع الخامس
24	24	661500	661500	630000	100%	630000	630000	100%	24	B	
48	48	4693000	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	100%	48	C	
96	96	18699009	18699009	17808580	100%	17808580	17808580	100%	96	D	
34,2	36	437760	460800	437760	95%	460800	460800	100%	36	E	
97,2	102,6	6319454,4	7021616	6319454,4	90%	6670535,2	7021616	95%	108	F	
102	114	4527545,4	5326524	4527545,4	85%	5060197,8	5326524	95%	120	G	
413,4	432,6	35347768,8		34424340	670%	35331113		690%	444		المجموع
12	12	9500	9500	8000	100%	8000	8000	100%	12	A	الربع السادس
24	24	661500	661500	630000	100%	630000	630000	100%	24	B	
48	48	4693000	4693000	4693000	100%	4693000	4693000	100%	48	C	
96	96	18699009	18699009	17808580	100%	17808580	17808580	100%	96	D	
36	36	460800	460800	460800	100%	460800	460800	100%	36	E	
108	108	7372696,8	7372696,8	7021616	100%	7021616	7021616	100%	108	F	
120	120	5592850,2	5592850,2	5326524	100%	5326524	5326524	100%	120	G	
444	444	37489356		35948520	700%	35948520		700%	444		المجموع

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على وثائق المؤسسة و على برنامج EXCEL