الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف _المسيلة_

معهد تسيير التقنيات الحضرية

قسم: إدارة مشاريع البناء

الرقم التسلسلي:

رقم التسجيل:

مذكرة تخرج ليسانس مهني

دراسة وتحليل الجدولة الزمنية في مشاريع البناء

حالة إنجاز متوسطة رقم 01 نمط 06 بموقع 3170 سكن بلدية المسيلة

(الأحياء السكنية المدمجة برنامج 2024)

من إعداد الطالبتان:

- رويبي زهرة
- بن عمارة أحلام

تحت إشراف:

- زحاف الأمين
- بوهلال مراد

لجنة المناقشة:

- **الرئيس:** عبد الكريم زهراء
- **المناقش:** قوران محمد

السنة الدراسية: 2026/2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة محمد بوضياف – المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية و مكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف –المسيلة

تصـــريح شـــرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: رويبي زهرة الصفة (أستاذ،باحث،طالب) : طالب

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم : 402853188 والصادرة بتاريخ : 2022/09/06

المسجل [ة] بكلية /معهد : تسيير التقنيات الحضرية قسم : إدارة مشاريع البناء

و المكلف[ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر ،مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]

عنوانها : دراسة وتحليل الجدولة الزمنية في مشاريع البنا ء

دراسة حالة انجاز متوسطة رقم 01 نمط 6

ببلدية المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة برنامج 2024)

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية و المنهجية و معايير الأخلاقيات المهنية و التزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ : 2026/05/25

توقيع المعني [ة]

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية و مكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف –المسيلة

تصـــريح شـــرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: أحلام بن عمارة الصفة (أستاذ،باحث،طالب) : طالبة

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم : 211721424 والصادرة بتاريخ : 03 - 09 - 2025

المسجل [ة] بكلية /معهد : معهد تسيير التقنيات الحضرية قسم : إدارة مشاريع البناء

و المكلف[ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر ،مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]

عنوانها : دراسة وتحليل الجدولة الزمنية في مشاريع البناء - دراسة حالة إنجاز متوسطة رقم 01 ذمط 06 ببلدية المسيلة (الأحياء السكنية الحديثة ببرنامج 2024)

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية و المنهجية و معايير الأخلاقيات المهنية و التزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ : 25 - 05 - 2026

توقيع المعني [ة]

BP: 166 – M'sila 2800
.33. 23.18

Tél : 035 ص ب : 166- المسيلة 28000
الهاتف : 035.33.23.18

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم:

﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وعلى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ﴾

صدق الله العظيم

سورة النمل الآية (19)

أتقدم بخالص الشكر والتقدير

إلى أساتذتي الأفاضل أنتم سندي في حياتي وفضلكم بعد الله كان سببا في نجاحي بفضلكم تعلمت وبإرشاداتكم ازدهرت فأنتم منارتي في العلم ووقود عزيمتي حفظكم الله ورعاكم فمنكم تعلمنا كيف نقاوم ضربات الحياة وأن لا مستحيل في حياة يملؤها التحدي وحسن التحمل فمن الجميل أن يكون للإنسان جبل يستند عليه حين يتعب ويرتوي منه ماء حكمة تسير معه طول طريقه وتنبهه من مخاطر دربه

كلمات شكري لا توفيكم حقكم شكرا ولكم مني أسمى آيات التقدير كما أقدم لكم تحية من بحر الكلمات

رويبي زهرة

بن عمارة أحلام

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون)

صدق الله العظيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات والذي وفقنا وأعاننا على اجتياز هذه المرحلة الدراسية

إلى من كانت ابتسامتهم دوائي وكلماتهم مرهم جراحي ودعاؤهم درعا تحصنني من شر نفسي إلى أمي وأبي وفقني الله على حسن طاعتهم وتحقيق أحلامهم

إلى سندي وبئر أسراري ومن احتملت تقلب مزاجي في فترة كدت أسقط فيها إلى مرآتي وضحكتي ودفء دربي إلى أختي ملهمتي في رحلتي

إلى رفيقي في هذا المشوار وملهمي للاستمرار صاحب الأفكار والقلب الجبار الذي بوجوده واجهت كل الأخطار إلى أخي الحبيب

أنتم السر وراء نجاحي فلكم محبتي وإنجازي ونجاحي الذي لا يكتمل إلا بذكركم يا ثمرة جهدي

رويبي زهرة

بن عمارة أحلام

فهرس المحتويات

شكر وتقدير.....

إهداء.....

فهرس المحتويات.....

الملخص.....

المقدمة العامة:..... 1

الإشكالية:..... 1

أهداف الدراسة:..... 2

مناهج الدراسة:..... 3

الأدوات المستخدمة:..... 3

النطاق والقيود:..... 3

هيكلة المذكرة:..... 3

الفصل الأول 6

الإطار المفاهيمي لإدارة المشاريع..... 6

المقدمة:..... 7

.1مفهوم المشروع وخصائصه:..... 7

1.1تعريف مشاريع البناء:..... 8

2.1أهداف المشروع: القيد الثلاثي:..... 8

3.1أنواع المشاريع:..... 9

4.1دورة حياة المشروع:..... 10

5.1أصحاب المصلحة في مشاريع البناء:..... 11

6.1تصنيف العوامل المؤثرة على تنفيذ مشاريع البناء:..... 12

.2تعريف علم الإدارة:..... 15

1.2تعريف إدارة المشاريع:..... 15

1.1.2أهمية إدارة المشاريع:..... 15

.3تعريف التعليم:..... 16

1.3مفهوم المؤسسة التعليمية:..... 16

1.1.3أنواع المؤسسات التعليمية..... 16

2.3**تعريف التعليم المتوسط:**..... 17

1.2.3تعريف المتوسطة:..... 18

2.2.3تصنيف المتوسطات في الجزائر:..... 18

الخاتمة:..... 19

الفصل الثاني:..... 20

الجدولة الزمنية وتقنياتها في مشاريع البناء 20

المقدمة: 21

.1**إدارة الوقت في المشاريع:**..... 21

1.1مفهوم الوقت في إدارة المشاريع:..... 21

1.1.1تعريف إدارة الوقت:..... 21

.2**تخطيط المشروع: الأنواع والأهمية:**..... 21

1.2تعريف تخطيط المشاريع:..... 21

1.1.2أنواع التخطيط في مشاريع البناء:..... 21

2.1.2أهمية التخطيط في مشاريع البناء:..... 22

.3**الجدولة الزمنية: التعريف والأهداف:**..... 22

1.3التعريف:..... 22

2.3أهداف الجدولة الزمنية في مشاريع البناء:..... 23

.4**مراحل تطوير الجدول الزمني والسيطرة عليه:**..... 23

.5**تقنيات جدولة الوقت:**..... 24

1.4**مخطط غانت:**..... 24

1.1.5مكونات مخطط غانت:..... 24

2.1.5الخطوات الرئيسية لبناء مخطط غانت:..... 25

3.1.5المزايا والعيوب:..... 26

4.1.5مثال:..... 26

2.4**تقنية تقييم ومراجعة البرامج (Pert) :**..... 27

1.2.5خصائصه:.... 27

2.2.5خطوات إنشاء مخطط بيرت: 28

3.2.5التقديرات الزمنية الثلاثة لتقنية بيرت: 29

4.2.5مزايا وعيوب تقنية بيرت:..... 30

3.5**طريقة المسار الحرج** (CPM): 30

1.3.5مكونات أسلوب المسار الحرج:..... 31

2.3.5التحليل الزمني للأنشطة في شبكة (CPM) : 31

3.3.5خطوات تطبيق المسار الحرج:..... 33

4.3.5المزايا والعيوب:..... 33

5.3.5مثال:..... 34

4.5**هيكل تقسيم العمل** (WBS): 35

التعريف: 35

1.4.5مستويات هيكل تقسيم العمل:.... 35

2.4.5أهمية هيكل تقسيم العمل (WBS) في إدارة المشاريع:..... 36

.6**منهجية إدارة القيمة المكتسبة**(EVM) :..... 37

.7**تصنيف التأخير في مشاريع البناء :**.... 38

.8**أهم أدوات إدارة المشاريع البرمجية:**..... 39

الخاتمة:..... 39

الجانب العملي:..... 42

دراسة حالة المتوسطة رقم 01 نمط 06 بالمسيلة 42

.1**المبحث الأول: تحليل المشروع**..... 43

1.1**المقدمة:**..... 43

2.1**عرض المشروع:**.... 43

1.2.1ورقة المشروع الفنية:..... 43

3.1**الجانب العمراني:**.... 44

1.3.1الحركة والنقل:.... 45

2.3.1الوضعية والخصائص الطوبوغرافية للموقع:.... 46

3.3.1تأثير الموقع على مدة إنجاز المشروع:..... 46

4.1**الجانب المعماري:**.... 47

1.4.1تحليل الواجهة:.... 47

2.4.1تقديم وصف لمخطط تهيئة المشروع:..... 48

3.4.1تقديم وصف للمخطط الطوبوغرافي للموقع:.... 49

4.4.1جدول المساحات:.... 49

5.1**الجانب التقني:**.... 50

1.5.1نسبة تقدم الأشغال:.... 50

2.5.1مخطط تنصيب الورشة PIC: 51

3.5.1موارد المشروع:..... 52

1.3.5.1الموارد البشرية:.... 52

2.3.5.1المعدات:.... 53

4.5.1متابعة ميدانية لتقدم أشغال المشروع:.... 54

5.5.1إعداد المخطط الزمني للمشروع:.... 59

6.1**الجانب الإداري:**.... 60

1.6.1دورة حياة المشروع:..... 60

2.6.1المحور الزمني العام للمشروع:..... 61

3.6.1إيقاف واستئناف الاشغال وأسبابها:.... 62

4.6.1قراءة الوثائق الإدارية:.... 63

.2**المبحث الثاني: محاكاة المشروع**.... 65

1.2المقدمة:..... 65

2.2المعطيات المعتمدة في إعادة الجدولة:..... 65

3.2إدراج فترات التوقف والاستئناف داخل المخطط الزمني:.... 65

4.2مقارنة وتحليل الانحرافات الزمنية:.... 67

5.2إعادة جدولة الأشغال المتبقية وفق قيد زمني محدد:.... 68

6.2تقييم نتائج إعادة الجدولة الزمنية:.... 69

7.2الخاتمة:..... ..... **Erreur ! Signet non défini.**

الخاتمة العامة: 71

قائمة المراجع: 73

فهرس الصور

صورة01: القيود الثلاثية للمشروع.....8

صورة02: مخطط يوضح أنواع المشاريع.....9

صورة03: مخطط يوضح مراحل دورة حياة المشروع.....10

صورة04: مثال عملي حول مخطط غانت.....27

صورة05: شبكة بيرت لمشروع مع المسار الحرج.....28

صورة06: مكونات أسلوب المسار الحرج CPM.....33

صورة07: مثال عملي حول طريقة المسار الحرج.....35

صورة08: نموذج حول هيكل تقسيم العمل WBS.....36

صورة09: البيئة المحيطة بالمشروع.....44

صورة10: مستوى الحركة المحيطة بالمشروع.....45

الصورة11: مخطط الكتلة والخصائص الطوبوغرافية للموقع.....46

صورة12: الواجهة الرئيسية ثلاثية الأبعاد لمشروع المتوسطة.....47

صورة13: مخطط التهيئة للمتوسطة.....48

صورة14: المخطط الطوبوغرافي للموقع.....49

صورة15: لوحة تحليل مختصرة للمشروع.....51

صورة16: مخطط تنصيب الورشة PIC محاكي للورشة.....52

صورة17: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ 15 أكتوبر 2025.....54

صورة18: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ27 نوفمبر 2025.....55

صورة19: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ 11 ديسمبر 2025.....56

صورة20: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ26 جانفي 2025.....57

صورة21: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ12 فيفري 2025.....58

فهرس الصور

صورة22: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ11 أبريل 2026.....59

صورة23: الجدول الزمني للمشروع باستعمال برنامج MS Project.....59

صورة24: مخطط يوضح مراحل دورة حياة المشروع.....60

صورة25: المحور الزمني العام للمشروع.....61

صورة26: مخطط زمني يوضح فترات توقيف الأشغال واستئنافها.....63

صورة27: صفقة إنجاز المتوسطة.....63

صورة28: أمر بدء الاشغال.....64

صورة29: مخطط زمني يوضح فترات التوقف والاستئناف للمشروع.....66

صورة30: مخطط زمني لإعادة جدولة المهام المتبقية.....68

فهرس الجداول:

جدول01: تصنيف المتوسطات في الجزائر حسب عدد القاعات الدراسية والقدرة الاستيعابية.....18

جدول02: توزيع المنح وحصص الإطعام (نظام نصف داخلي) 18

جدول03: أنواع التخطيط في مشاريع البناء.....22

جدول04: مزايا وعيوب مخطط غانت.....26

جدول05: جدول غانت لبرمجة مشروع بناء سكن.....26

جدول06: مزايا وعيوب تقنية بيرت.....30

جدول07: مزايا وعيوب تقنية المسار الحرج CPM.....34

جدول08: مثال عملي حول تقنية المسار الحرج.....34

جدول09: البطاقة الفنية للمشروع.....43

جدول10: المساحات المبرمجة والحقيقية لكل جناح في المشروع.....49

جدول11: نسب تقدم الأشغال لمختلف حصص المشروع.....50

جدول12: الموارد البشرية الخاصة بالمشروع.....53

جدول13: مختلف الآلات والمعدات المتواجدة بالمشروع.....53

جدول14: تواريخ إيقاف واستئناف الأشغال وأسبابها.....62

جدول15: مقارنة المؤشرات الزمنية للمشروع.....67

الملخص

تتناول هذه الدراسة موضوع الجدولة الزمنية في مشاريع البناء والتشييد بما في ذلك مشاريع البناء التعليمية باعتبارها من أهم الركائز الأساسية لضمان إنجاز المشاريع في الآجال المحددة وضمن الميزانية المرصودة وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل أسباب تأخر المشاريع الإنشائية واقتراح حلول عملية للحد منها من خلال دراسة حالة مشروع إنجاز متوسطة رقم 1 نمط 6 بولاية المسيلة.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي حيث تم رصد ومتابعة مختلف فترات التوقف واستئناف الأشغال التي عرفها المشروع مع تحليل تأثيرها على مدة الإنجاز كما تم توظيف برنامج Microsoft Project وتطبيق طريقة المسار الحرج (CPM) قصد إعادة جدولة الأشغال المتبقية والتي تمثل 25% من إجمالي المشروع ومحاكاة عملية إنجازها ضمن مدة زمنية محددة بثلاثة أشهر.

وقد أبرزت نتائج الدراسة أهمية التخطيط الجيد والمتابعة المستمرة في التحكم في آجال الإنجاز وتقليل التأخيرات إضافة إلى فعالية استخدام أدوات التسيير الحديثة في تحسين مردودية مشاريع البناء والتشييد.

الكلمات المفتاحية: الجدولة الزمنية، مشاريع البناء، Microsoft Project، طريقة المسار الحرج (CPM)، تأخر المشاريع، إدارة المشاريع.

Abstract:

This study addresses project scheduling and time management within construction projects including educational building projects as one of the fundamental pillars to ensure project delivery within the specified deadlines and allocated budgets The study particularly aims to analyze the causes of delays in construction projects and propose practical solutions to mitigate them through a case study of the completion of Middle School No. 1, Type 6 project in the Wilaya of M'sila The study relied on the descriptive-analytical approach where the various periods of work stoppages and resumptions experienced by the project were monitored and tracked, along with analyzing their impact on the construction duration Furthermore Microsoft Project software and the Critical Path Method (CPM) were utilized to reschedule the remaining works which represent 25% of the total project and simulate their execution over a specified three-month period

The study results highlighted the importance of proper planning and continuous monitoring in controlling execution schedules and reducing delays in addition to the effectiveness of using modern management tools to improve the productivity of construction projects.

Keywords: Project Scheduling, Construction Projects, Microsoft Project, Critical Path Method (CPM), Project Delays, Project Management.

Résumé :

Cette étude traite du thème de la planification et de la gestion du temps dans les projets de bâtiment et de travaux publics y compris les projets de construction éducative considérés comme l'un des piliers fondamentaux pour garantir la réalisation des projets dans les délais impartis et le respect des budgets alloués L'étude vise notamment à analyser les causes de retard dans les projets de construction et à proposer des solutions pratiques pour les réduire à travers l'étude de cas du projet d'achèvement d'un CEM Type 6, N°1 dans la wilaya de M'Sila L'étude s'est appuyée sur la méthode descriptive et analytique où les différentes périodes d'arrêt et de reprise des travaux subis par le projet ont été recensées et suivies tout en analysant leur impact sur la durée de réalisation De plus le logiciel Microsoft Project et la méthode du chemin critique (CPM) ont été utilisés afin de replanifier les travaux restants qui représentent 25% du projet global et de simuler leur exécution sur une période déterminée de trois mois

Les résultats de l'étude ont mis en évidence l'importance d'une bonne planification et d'un suivi continu pour maîtriser les délais de réalisation et réduire les retards, en plus de l'efficacité de l'utilisation des outils de gestion modernes pour améliorer le rendement des projets de bâtiment et de travaux publics.

Les mots-clés : Planification, Projets de construction, Microsoft Project, Méthode du Chemin Critique (CPM), Retard des projets, Gestion de projet.

المقدمة العامة:

تعد مشاريع البناء من أكثر المجالات التي تتجلى فيها أهمية الإدارة المنهجية الحديثة، نظرا لما تتسم به من تعقيد هيكلي وتعدد في المتدخلين وتشابك في المراحل والأنشطة، فهي ليست مجرد عمليات تشييد مادية بل منظومات متكاملة تتقاطع فيها الأبعاد التقنية والإدارية والمالية والبشرية في آن واحد (سلمان،محمد مصلح، وجاسم، نضال عدنان، 2012)، وتمر هذه المشاريع بسلسلة من العمليات المتتابعة التي تتطلب تخطيطا دقيقا وجدولة زمنية محكمة لضمان احترام الآجال التعاقدية وتفادي التأخيرات والانحرافات التي كثيرا ما تفضي إلى خسائر مالية فادحة وتداعيات اجتماعية بالغة الأثر (صبري هادي أيمن، 2025).

وفي هذا الإطار، تكتسب مشاريع البناء التعليمية أهمية مضاعفة تميزها عن غيرها من المشاريع الإنشائية، إذ لا ترتبط فقط بمعايير الجودة والتكلفة والوقت بوصفها قيودا تعاقدية بحتة، بل تتخطى ذلك لترتبط بمواعيد استراتيجية اجتماعية في مقدمتها الدخول المدرسي، فالمتوسطة ليست مجرد بناء عادي، بل هي فضاء تربوي تعليمي يعد البيئة الحاضنة لأجيال بأكملها، ويرتبط بتوقعات المجتمع ومتطلبات المنظومة التربوية الوطنية (عوار سامي، 2025)، ومن ثم فإن أي تأخير في تسليم هذا النوع من المنشآت لا يعني فقط تجاوزا في المدة الزمنية التعاقدية، بل يفضي إلى تداعيات اجتماعية وبيداغوجية مباشرة، أبرزها: اكتظاظ الأقسام في المؤسسات المجاورة، وتعطل المسار الدراسي لمئات التلاميذ، وزيادة الضغط على الطاقم التعليمي والإداري في المناطق المحيطة (جراح أمال، 2025).

ومن هذا المنطلق تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على واقع الجدولة الزمنية وإدارة التأخير في مشروع إنجاز متوسطة رقم 01 نمط 06 بموقع 3170 سكن ببلدية المسيلة، الذي انطلقت أشغاله في 19 أوت 2024 بمدة إنجاز مقررة ثمانية أشهر مقسمة بين قسط ثابت وآخر اشتراطي، غير أن المتابعة الميدانية كشفت منذ الوهلة الأولى عن وجود تأخر ملحوظ مقارنة بالجدول الزمني الموضوع، مما استدعى دراسة تحليلية معمقة تسعى إلى تشخيص هذا الواقع وفهم أسبابه واقتراح الحلول الكفيلة بتجاوزه مستقبلا.

الإشكالية:

تمثل الجدولة الزمنية العمود الفقري لأي مشروع بناء، إذ هي أداة التخطيط والمتابعة والتحكم في الوقت بامتياز، وتتجلى أهميتها في قدرتها على تنظيم الأنشطة وتوزيع الموارد وضبط التسلسل المنطقي للأعمال بما يضمن الوصول إلى الهدف في الوقت المحدد وبالجودة المطلوبة وضمن الميزانية المرصودة (حجاب مداني، 2026)، بيد أن الواقع الميداني لمشاريع البناء في الجزائر يكشف في أغلب الأحيان عن فجوات واسعة بين

الجدول الزمني المخطط والتقدم الفعلي للأشغال، وهي فجوات تتراكم عبر الزمن لتتحول إلى تأخيرات هيكلية يصعب تداركها لاحقا.

وفي ضوء ما رصدته المتابعة الميدانية لمشروع إنجاز المتوسطة محل الدراسة من مؤشرات تأخر واضحة، وما ينطوي عليه هذا التأخير من انعكاسات اجتماعية وتربوية خطيرة، تتبلور إشكالية هذا البحث في التساؤل الجوهري التالي: **إلى أي مدى تم احترام الجدولة الزمنية في مشروع إنجاز هذه المنشأة، وما العوامل الكامنة وراء التأخر المسجل في الإنجاز، وكيف يمكن تجنب هذه التأخيرات في المشاريع التعليمية المستقبلية؟**

وتتفرع عن هذه الإشكالية الرئيسية جملة من التساؤلات الفرعية:

- ما حجم الانحراف الزمني الفعلي بين المدة المخططة والمدة المنجزة في كل مرحلة من مراحل المشروع؟
- هل تعود أسباب التأخير إلى عوامل داخلية تتصل بأداء الأطراف المعنية أم إلى عوامل خارجية خارجة عن إرادتهم؟
- ما الأنشطة الحرجة التي أثرت مباشرة في الموعد النهائي للتسليم؟
- ما مدى انعكاس التأخير الزمني على التكلفة الإجمالية للمشروع؟

أهداف الدراسة:

- ❖ تقييم مدى احترام الآجال التعاقدية من خلال قياس الانحراف الزمني بين المدة الفعلية للأشغال والمدة المخططة في العقد، وذلك باستخدام مؤشرات كمية دقيقة مستقاة من منهجية إدارة القيمة المكتسبة.
- ❖ تحديد وتصنيف العوامل الرئيسية المسببة للتأخير وفق تصنيف منهجي يوزعها على محاور إدارية وتقنية ومالية وبيئية، مع ترتيبها حسب درجة تأثيرها في الجدول الزمني الإجمالي.
- ❖ تحليل الأنشطة الحرجة التي أثرت مباشرة في الموعد النهائي للتسليم، وتحديد نقاط الاختناق في سير الأشغال.
- ❖ دراسة الارتباط بين التأخير الزمني والتكلفة الإضافية، وتقدير الأثر الاقتصادي للانحرافات المسجلة.
- ❖ اقتراح نموذج متابعة معياري قابل للتطبيق على مشاريع البناء التعليمي في الجزائر، يمكن من الكشف المبكر عن التأخيرات واتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب.

مناهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الإطار المنهجي الأنسب لطبيعة الموضوع المدروس، فالمنهج الوصفي يتيح رصد ظاهرة التأخير كما هي في الواقع الميداني ووصفها بدقة، في حين يتيح المنهج التحليلي تفكيك هذه الظاهرة إلى مكوناتها الأساسية وتحليل العلاقات المتبادلة بينها، للوصول إلى تفسيرات علمية تتجاوز الوصف السطحي نحو الفهم العميق للأسباب والآليات.

الأدوات المستخدمة:

تم استخدام الأدوات التالية لجمع البيانات الأولية والثانوية:

الأداة	الغرض
مقابلات ميدانية منظمة	جمع الشهادات المباشرة من مهندس الموقع، مدير المشروع، وممثل المالك حول أسباب التأخير
المراقبة المباشرة للموقع	تسجيل معدلات التقدم الفعلية، ومستويات القوى العاملة، وتوفر المواد في تواريخ الزيارة المجدولة
مراجعة الوثائق الفنية	تحليل جدول العقد الأصلي، وتقارير التقدم (حالات التقدم)، وسجلات الموقع
برنامج مشروع MS Project	إعادة بناء الجدول الأساسي والمقارنة مع التقدم الفعلي
رسومات أوتوكاد	التحقق من الامتثال المعماري والهيكلي للخطط المعتمدة

النطاق والقيود:

تقتصر الدراسة جغرافيا على موقع بناء المتوسطة رقم01 النوع 06 في المسيلة زمنيا، تغطي فترة المراقبة الميدانية مرحلة البناء من أغسطس 2024 حتى وقت جمع البيانات، يقتصر التحليل على بعد الزمن في إدارة المشاريع (أداء الجدول)، تحليل أداء التكلفة الكامل خارج نطاق هذه الدراسة بسبب محدودية الوصول إلى بيانات العقود المالية.

هيكلة المذكرة:

تتكون هذه المذكرة من مقدمة عامة تمهيدية يتم من خلالها عرض موضوع الدراسة وتحديد الإشكالية التي تدور حولها، مع إبراز أهمية الموضوع، أهدافه، والمنهج المعتمد في معالجته، إضافة إلى تقديم الخطوط العامة لخطة البحث حيث تعد هذه المقدمة مدخلا أساسيا لفهم الإطار العام للدراسة والانتقال بسلاسة إلى مختلف فصولها.

ويعالج الفصل الأول المفاهيم الأساسية المرتبطة بالمشروع وإدارته وخصائصه ومراحل إنجازه، متبوعا بالحديث عن خصوصية المشاريع في قطاع التربية والتعليم وذلك من خلال التطرق إلى مفاهيم المشروع التعليمي والمؤسسات التعليمية وتصنيف المتوسطات في الجزائر من الجوانب التنظيمية والتقنية مما يسمح بفهم الإطار الوظيفي والقانوني للمنشأة محل الدراسة.

أما الفصل الثاني، فيسلط الضوء على ماهية التخطيط والجدولة الزمنية كركيزة أساسية في تسيير المشاريع حيث يستهل بتحديد مفهوم الوقت وإدارته لينتقل بعدها إلى تعريف التخطيط ببيان أنواعه وأهميته مع ضبط مفهوم الجدولة الزمنية كما يتناول هذا الفصل بالتفصيل التقنيات والأدوات المستعملة في هذه العملية وذلك من خلال دراسة هيكلة تقسيم العمل WBS، مخطط Gantt، وطريقتي PERT وCPM، ليختتم بلمحة حول البرمجيات الحديثة المعتمدة في هذا المجال تبرز كيفية استغلال هذه الوسائل في تنظيم المهام وضبط آجال التنفيذ بكفاءة.

ويخصص الفصل الثالث والأخير للدراسة التطبيقية الميدانية حيث تم إسقاط المفاهيم النظرية على مشروع الورشة من خلال مبحثين متكاملين؛ يتناول المبحث الأول تشخيصا شاملا للمشروع من الجوانب العمرانية، المعمارية، التقنية والإدارية، مع تحليل وثائق الورشة وأوامر التوقف والطلب لتحديد أسباب التأخر بينما يخصص المبحث الثاني لإجراء محاكاة رقمية وإعادة جدولة زمنية للمشروع باستخدام برمجية MS Project، وضغط الأشغال المتبقية لتتوافق مع الأجل الصارم المفروض ميدانيا.

وفي الختام، تتضمن المذكرة خاتمة عامة يتم فيها عرض أهم النتائج المتوصل إليها خلال الدراسة التحليلية والتطبيقية، مع الإجابة عن الإشكالية المطروحة وتقديم بعض الاقتراحات والتوصيات التقنية لترفق المذكرة في الأخير بقائمة المراجع المعتمدة والملاحق الداعمة للدراسة.

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي لإدارة المشاريع

تمهيد:

قبل فحص الديناميكيات المحددة لجدولة الوقت في مشاريع البناء من الضروري وضع أساس مفاهيمي واضح، يحدد هذا الفصل المفاهيم الأساسية التي تشكل إطار الدراسة: طبيعة المشاريع، خصائص مشاريع البناء تحديدا، دورة الحياة التي تمر بها جميع المشاريع، أصحاب المصلحة المعنيون، ومبادئ إدارة المشاريع التي تحكم العملية بأكملها، هذه الركائز النظرية ليست مجرد تمارين تعريفية بل توفر المفردات والعدسة التحليلية التي سيتم من خلالها تفسير دراسة الحالة لاحقا، كما يتناول الفصل أيضا بعض المفاهيم المرتبطة بقطاع التعليم من خلال تعريف التعليم والمؤسسة التعليمية، مع الإشارة إلى أنواعها وتصنيفاتها، إضافة إلى التطرق إلى التعليم المتوسط باعتباره مجال الدراسة، وذلك لفهم خصوصية هذا النوع من مشاريع البناء ومتطلباته الوظيفية والتربوية.

1. مفهوم المشروع وخصائصه:

يعرف معهد إدارة المشاريع (PMI) وفق دليله المعرفي المشروع بأنه "جهد مؤقت يتم القيام به لإنشاء منتج أو خدمة أو نتيجة فريدة" (The Guide of Project Management Institute, 2021).

كما يعرف المشروع بأنه مجموعة من المهام المتكاملة والمحددة مهما كانت طبيعتها، تنفذ من طرف فريق من الأفراد بهدف تحقيق غاية أو مجموعة من الأهداف محددة مسبقا ويتم إنجاز هذه المهام ضمن إطار زمني معلوم البداية والنهاية، كما تخضع لميزانية محددة سابقا، ويلتزم مدير المشروع عادة باحترام هذه الميزانية وعدم تجاوزها مع التقيد بحجم ومواصفات النتائج المخطط لها (ساجدة قاسم مجيد، 2021).

تتميز المشاريع بعدة خصائص محددة أهمها: (بن معتوق صابر، 2023):

- **طبيعة مؤقتة:** أي أن له بداية ونهاية محددتان بوضوح .
- **التفرد:** إذ ينتج منتجا أو خدمة غير مسبوقة وحتى مع تكرار بعض المهام وتظل مخرجاته فريدة لاختلاف العناصر المحيطة به .
- **التتابع والتدرج في التنفيذ:** تعني ببساطة أن المشروع يبدأ برؤية عامة ثم تزداد تفاصيله ووضوحه مع مرور الوقت .
- **التعقيد:** هي التحديات والمشكلات التي تواجه المشروع خلال دورة حياته سواءا كانت مرتبطة بالمهام أو بأعضاء الفريق .

- **له أهداف محددة:** أي أن المشروع له هدف محدد وواضح يسعى إلى تحقيقه.

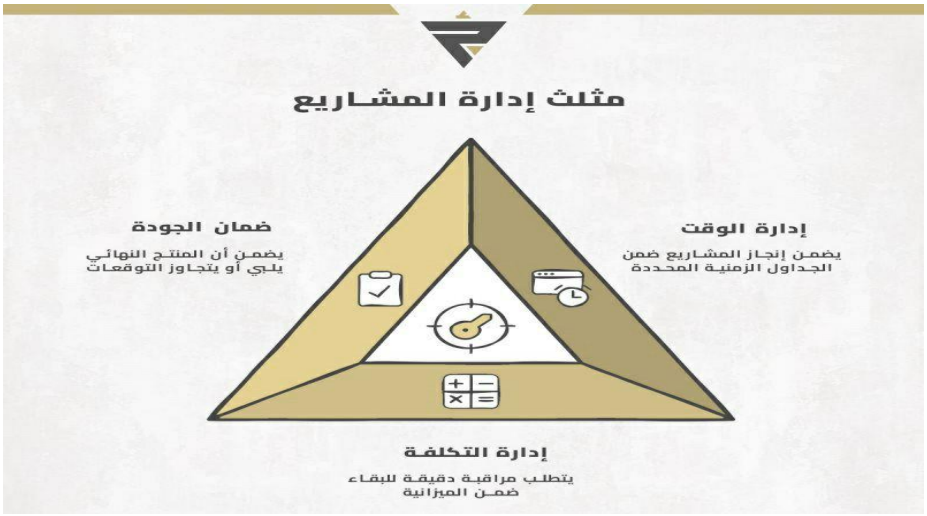
1.1 تعريف مشاريع البناء:

مشروع البناء هو مجموعة العمليات والتقنيات المنظمة التي تستخدم لإنشاء منزل، مبنى أو معلم، ويمكن أن يشمل المشروع بناءا جديدا من الصفر أو تشييد بنية تحتية بالإضافة إلى مشاريع ترميم أو إعادة تأهيل المباني القائمة (Dictionnaire AGLO, s.d.).

2.1 أهداف المشروع: القيد الثلاثي:

من أساسيات إدارة المشاريع أن أي مشروع هندسي له ثلاثة أهداف رئيسية: المدة الزمنية، التكلفة والأداء الوظيفي(الجودة)، وتعرف هذه الأهداف أيضا باسم "قيود المشروع" غالبا ما يحدث تداخل بين هذه الاهداف بحيث أن التحسن في أحدها قد يؤدي إلى تراجع في الآخر ونظرا لصعوبة تحقيق التوازن بين هذه الأهداف الثلاثة يصبح من الضروري إيجاد وسيلة تسمح بقياس التكامل بينها حيث يعد التخطيط المالي وإدارة الموارد المفتاح لتحقيق هذا التوازن (سلامة طاهر جمال، 2023).

صورة01: القيود الثلاثية للمشروع.



المصدر: https://ae.linkedin.com

3.1 أنواع المشاريع:

يعرض المختصون في العلوم الإدارية عدة تصنيفات للمشاريع في الواقع العملي وذلك بالاعتماد على طبيعة القطاع الذي ينتمي إليه المشروع أو الهدف الذي أنشئ من أجله، وبصفة عامة يتفق أغلب الباحثين على وجود مجموعة من الأنواع أو التقسيمات الأساسية للمشاريع كما هو موضح في المخطط التالي (رحموني،يوسف؛ مداني،عبد الرحمان، 2018):

صورة02: مخطط يوضح أنواع المشاريع.

المصدر: من إعداد الطالبتين

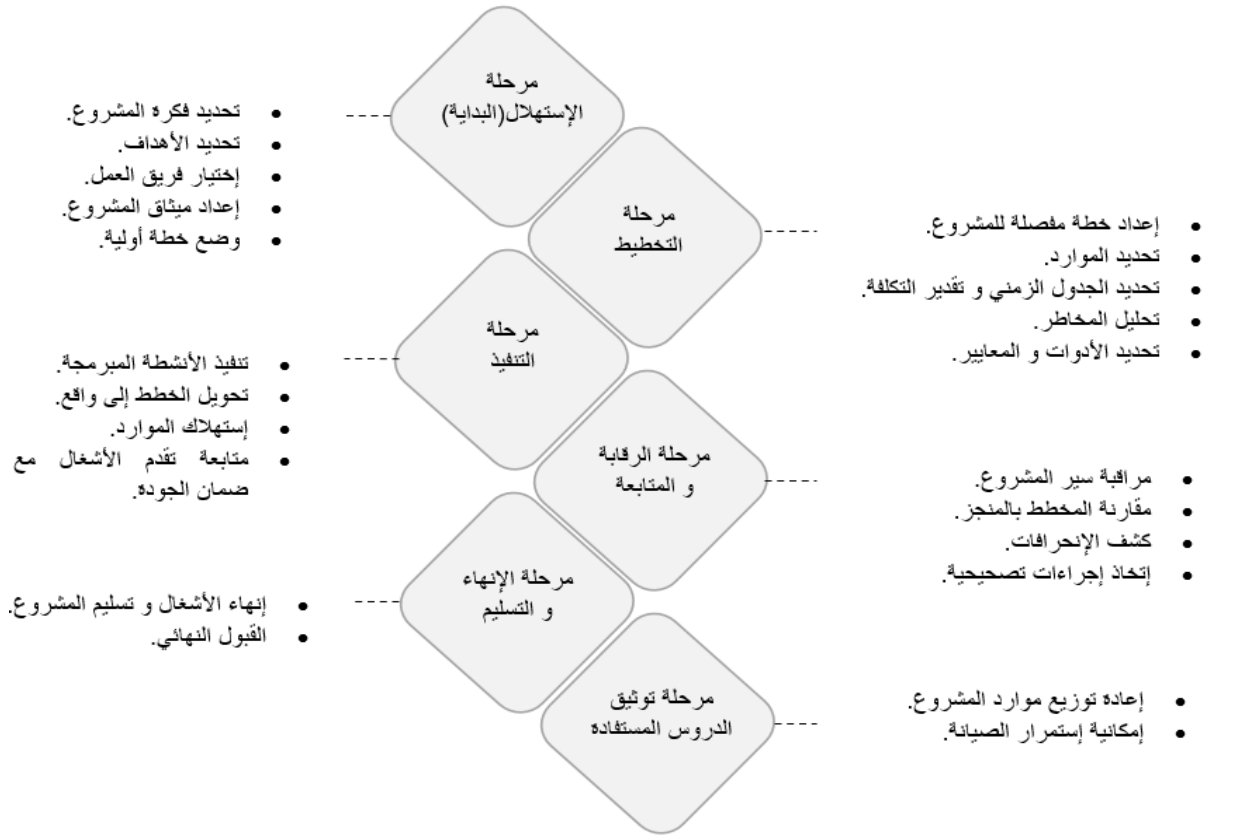
ينتمي المشروع الذي تم فحصه في هذه الدراسة إلى فئة البناء/البنية التحتية، وتحديدا الفئة الفرعية للبنية التحتية التعليمية العامة، والتي تحمل مجموعة مميزة من القيود الاجتماعية والمؤسسية تتجاوز القيود التقنية البحتة.

4.1 دورة حياة المشروع:

تعرف دورة حياة المشروع بأنها الفترة الزمنية التي تمتد من مرحلة تصور فكرة المشروع وبدايته إلى غاية الانتهاء منه وتسليمه، وتمثل هذه الدورة مجموعة من المراحل المتتابعة التي يمر بها المشروع من التخطيط الأولي إلى الإغلاق النهائي .

وقد أشار ألكساندر ماريوس إلى أن دورة حياة المشروع يمكن تقسيمها إلى خمس مراحل أساسية وهي (قدوم لزهر، 2019):

صورة03: مخطط يوضح مراحل دورة حياة المشروع.



المصدر: من إعداد الطالبتين

- **مرحلة الاستهلال(البداية):** في هذه المرحلة يتم تحديد فكرة المشروع وأهدافه واختيار أعضاء فريق العمل الذين يمتلكون المهارات والخبرات المناسبة، كما يتم إعداد ميثاق المشروع وتحديد المتغيرات الأساسية ووضع خطة العمل الأولية.
- **مرحلة التخطيط:** تتضمن هذه المرحلة وضع تخطيط تفصيلي لجميع أنشطة المشروع من البداية إلى النهاية مع تحديد الموارد اللازمة والجدول الزمني والتكلفة المتوقعة، كما تشمل تحليل المخاطر وتحديد المعايير والأساليب والأدوات المستخدمة لضمان نجاح المشروع.
- **مرحلة التنفيذ:** تعد من أهم وأصعب مراحل المشروع، حيث يتم خلالها تنفيذ الأنشطة المخططة وتحويل الخطط إلى أعمال فعلية وغالبا ما تستهلك هده المرحلة الجزء الأكبر من ميزانية المشروع وتبرز فيها أهمية مدير المشروع في متابعة العمل وضمان تحقيق الجودة المطلوبة.
- **مرحلة الرقابة والمتابعة:** يتم في هذه المرحلة مقارنة الأداء الفعلي للمشروع مع ما تم التخطيط له مع اتخاذ الإجراءات التصحيحية عند ظهور اي انحرافات لضمان سير المشروع بالشكل المطلوب.
- **مرحلة الإنهاء والتسليم:** تشمل هذه المرحلة إنهاء جميع أنشطة المشروع وإعداد تقرير التسليم النهائي ويتضمن عادة "القبول الرسمي للمشروع، مكافأة فريق العمل.
- **مرحلة توثيق الدروس المستفادة:** تحرير موارد المشروع وإعادة توزيعها، كما أن انتهاء المشروع وتسليمه لا يعني بالضرورة توقف جميع الأنشطة المرتبطة به إذ قد تستمر بعض الخدمات اللاحقة مثل الصيانة والمتابعة لضمان استمرارية تشغيل المشروع وتحسين أداءه.

5.1 أصحاب المصلحة في مشاريع البناء:

يشارك في تنفيذ أي مشروع بناء عدة أطراف لكل منها أدوار ومسؤوليات متبادلة، وتنظم علاقاتهم من خلال عقود واتفاقيات تبرم قبل بدء العمل(Tellab, H., & Arfa, F. Z, 2024) :

- **صاحب المشروع (Maitre d'ouvrage):**هو الجهة التي تطلب إنجاز المشروع وتقوم بتمويله، وقد يكون فردا أو مؤسسة أو الجهة الحكومية أو جماعة المحلية أو مستثمر عقاري .

- **المقاول (L'entrepreneur)**: يلعب المقاول دورا أساسيا في تنفيذ المشروع حيث يتحمل مسؤولية تنفيذ الأشغال الفعلية وفق التصاميم والمواصفات المعتمدة مع توفير المعدات والمواد اللازمة وتوظيف وإدارة العمال المؤهلين لضمان سير الأشغال بكفاءة وجودة عالية .
- **المشرف على المشروع: (Maitre d'oeuvre)** هو الجهة المسؤولة عن إعداد التصاميم الهندسية والتخطيط للمشروع، إضافة إلى متابعة سير الأشغال والتأكد من تنفيذها وفق المواصفات المحددة وغالبا ما يكون مكتب دراسات أو مكتب هندسة .
- **مكتب المراقبة (Bureau de contrôle)**:يتمثل دوره في التحقق من احترام المعايير واللوائح التقنية خلال مرحلتي التصميم والتنفيذ، كما يقوم بمراجعة الحسابات الهندسية والمخططات ويعد مرجعا تقنيا لصاحب المشروع .
- **مكتب الدراسات (Bureau d'étude)**: يعد من الأطراف الأساسية في إنجاز المشروع، حيث يتولى إعداد التصاميم الهندسية وإجراء الدراسات التقنية والبيئية اللازمة إضافة إلى تقديم الاستشارات الهندسية، كما يساهم في اختيار المواد والتجهيزات المناسبة ويتابع تنفيذ الأشغال للتأكد من مطابقتها للمواصفات والمعايير ويضمن سير المشروع بسلاسة مع مختلف الأطراف المعنية.

6.1 تصنيف العوامل المؤثرة على تنفيذ مشاريع البناء : (سلامة طاهر جمال، 2023)

❖ **عوامل فيزيائية أو بشرية :**

- نقص التأهيل الفني لدى العمال.
- عدم استقرار إنتاجية الآليات واليد العاملة .
- وقوع حوادث نتيجة ضعف إجراءات السلامة.
- توريد مواد غير مطابقة للمواصفات أو غير صالحة .

❖ **عوامل بيئية أو طبيعية:**

- ظروف مناخية سيئة وقاسية .
- صعوبة الالتزام بالقوانين والتشريعات البيئية وارتفاع تكلفتها .

- احتمال تسبب الأعمال في تلوث التربة .
- صعوبة الوصول إلى موقع المشروع (بعد المسافة، وجود عوائق) .

❖ **عوامل تصميمية :**

- عدم توافق الكميات مع المخططات والمواصفات .
- وجود أخطاء في التصميم .
- عدم انسجام التصاميم (الإنشائي والمعماري) .
- ضعف الدقة في حساب كميات الأعمال.
- إسناد التصميم إلى مكتب غير مؤهل .

❖ **عوامل لوجستية :**

- شدة المنافسة أثناء تقديم العروض .
- جدولة غير دقيقة للمشروع .
- نقص توفر العمالة أو المواد أو المعدات بشكل كاف .
- عدم وضوح نطاق العمل بشكل دقيق .
- ضعف الاتصال بين موقع المشروع ومقر المقاول.
- استخدام معدات حديثة لأول مرة دون تدريب مناسب .

❖ **عوامل مالية :**

- ارتفاع الأسعار وتذبذبها.
- تأخر صرف المستحقات حسب بنود العقد .
- توقف التمويل بشكل مفاجئ .
- ضعف التحكم في التدفق النقدي .

- احتكار مواد التنفيذ بسبب غلق المصانع أو ظروف سياسية طارئة .
- تقلب أسعار صرف العملات .

❖ **عوامل قانونية :**

- حدوث نزاعات قانونية أثناء مرحلة التنفيذ بين أطراف المشروع .
- صعوبة استخراج التراخيص وتصاريح العمل .
- غموض في تشريعات العمل .

❖ **عوامل مرتبطة مباشرة بالتنفيذ :**

- اختلاف بين الكميات المنفذة وتلك المتعاقد عليها .
- تعديلات في التصاميم .
- خفض جودة التنفيذ مقابل الالتزام بالمدة الزمنية .
- تأخيرات ومشاكل فنية مع المقاولين الثانويين .
- اختلاف بين التنفيذ والمواصفات نتيجة سوء فهم المخططات .
- عدم توثيق أوامر التغيير في نطاق العمل .

❖ **عوامل سياسية :**

- انتشار الرشوة والفساد .
- انعدام الأمن وحدوث السرقات .
- الحروب .
- ضغوط سياسية واجتماعية من جهات غبر معنية مباشرة بالمشروع .

❖ **عوامل إدارية :**

- تغييرات في القوانين المعمول بها .

- تغييرات في أساليب الإدارة .
- مشاكل في إدارة الموارد .
- نقص أو عدم توفر المعلومات الضرورية .
- ضعف التواصل بين الأطراف .
- تخطيط غير واضح بسبب تعقيد المشروع.

2. تعريف علم الإدارة:

يعد علم الإدارة العامة من أبرز العلوم المرتبطة بالحياة الإنسانية، حيث يسعى إلى تنظيم العمليات الإدارية بمختلف مستوياتها وأنواعها بما يحقق المصلحة على المستويين الفردي والجماعي، وتسهم الممارسات الإدارية في تقديم حلول فعالة للمشكلات من خلال تنفيذ عمليات مبنية على دراسات دقيقة ومناسبة لطبيعة البيئة المهنية أو سياق منظمة معينة بالاعتماد على بحوث العمليات وتحليل النظم الإدارية وأنظمة المعلومات الإدارية.

وقد نشأ علم الإدارة بهدف تطويع نتائج العلوم المختلفة وتوظيفها في تحسين الواقع الإداري وتطويره، ويرتبط مفهوم إدارة المشاريع ارتباطا وثيقا بعلم الإدارة العامة (سلامة طاهر جمال، 2023).

1.2 تعريف إدارة المشاريع:

عرف معهد إدارة المشاريع (PMI) إدارة المشاريع على أنها تعني توظيف المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات المناسبة في تخطيط وتنفيذ أنشطة المشروع بما يضمن تحقيق متطلباته وإنجازه بنجاح (دليل هيئة المعرفة لإدارة المشاريع، 2013).

وحسب الرابطة الدولية لإدارة المشاريع (IPMA) تعرف إدارة المشاريع بأنها عملية التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة على مختلف أنشطة المشروع، إضافة إلى تنسيق جهود جميع الأطراف المشاركة فيه، بهدف تحقيق الأهداف المحددة للمشروع مع احترام معايير الوقت والتكلفة والأداء(Ladouani, A, s.d) .

1.1.2 أهمية إدارة المشاريع:

تعد إدارة المشاريع من العناصر الأساسية التي تساعد المؤسسات على تحقيق أهدافها بكفاءة وتكمن أهميتها في عدة جوانب من أبرزها (عقوني،م، 2025):

- **تحقيق الأهداف الإستراتيجية:** إذ تساهم في تحويل الأفكار والخطط إلى مشاريع قابلة للتنفيذ على أرض الواقع .
- **حسن استغلال الموارد:** من خلال التخطيط والتنظيم الجيد للموارد البشرية والمادية بما يضمن استخدامها بكفاءة وتجنب الهدر .
- **تحقيق الجودة:** تساعد إدارة المشاريع على ضمان تقديم المنتجات أو الخدمات بالمستوى المطلوب من الجودة .
- **الحد من المخاطر:** وذلك عبر تحديد المخاطر المحتملة وتحليلها ووضع الحلول المناسبة للتعامل معها .
- **التحكم في الوقت والتكلفة:** حيث تمكن من إنجاز الأعمال ضمن المدة الزمنية المحددة ووفق الميزانية المخصصة للمشروع.

3. تعريف التعليم:

يمكن تعريف التعليم بأنه مجموعة من الإجراءات والعمليات والأساليب المنظمة التي يتم اعتمادها بهدف إحداث التعلم لدى المتعلمين والعمل على تقويمه.

كما يعد التعليم نشاطا تواصليا يهدف إلى تحفيز المتعلم وتسهيل عملية التعلم من خلال مجموعة من الأنشطة والقرارات التي يتخذها المعلم داخل الموقف التعليمي لتحقيق الأهداف التعليمية (هبال،ر، 2025).

1.3 مفهوم المؤسسة التعليمية:

تعرف المؤسسة التعليمية على أنها مؤسسة اجتماعية أنشأها المجتمع لتأدية وظيفة التعليم الرسمي، حيث تقوم على مجموعة من الرؤى والبرامج والمناهج المحددة نسبيا وتهدف هذه المؤسسة إلى إعداد أفراد المجتمع من الناحيتين السلوكية والمعرفية من خلال مراحل تعليمية متكاملة ومترابطة تختلف باختلاف الفئات العمرية وطبيعة البرامج والأهداف الخاصة بكل مرحلة (ولد قدور ،م، 2024).

1.1.3 أنواع المؤسسات التعليمية: (عسيلي، ر. أ. ب.، وأبو العزيب، م. ع. الله، 2025):

شهدت المؤسسات التعليمية في الآونة الأخيرة تنوعا كبيرا وانتشارا واسعا حيث أصبحت تقدم أشكالا متعددة من المعارف والمهارات المفيدة، وتنقسم هذه المؤسسات إلى مؤسسات تعليمية نظامية وأخرى غير نظامية، غير أن المؤسسات النظامية تعد أكثر أهمية من حيث الأثر والفائدة.

ومن أبرز أنواع المؤسسات التعليمية النظامية ما يأتي:

- **رياض الأطفال:** تعد رياض الأطفال أو الحضانة من المراحل الأساسية في حياة الطفل إذ ينتقل فيها من محيطه الأسري إلى وسط اجتماعي جديد وفي هذه المرحلة يكتسب الطفل مهارات الاعتماد على النفس ويتعلم أساليب التواصل والتفاعل مع الآخرين مما يسهم في بناء شخصيته وتنمية جوانبها المختلفة .
- **المدرسة:** تمثل المدرسة مؤسسة تعليمية أساسية تعنى بتزويد المتعلمين بالمعارف والتربية وتنقسم مراحلها إلى التعليم الأساسي ثم التعليم الإعدادي ثم التعليم الثانوي، وتهدف المدرسة إلى إعداد أجيال متعلمة ومثقفة تمتلك الوعي والقدرة على الإسهام في تطوير المجتمع والبيئة المحيطة بها .
- **الجامعة:** إحدى مؤسسات التعليم العالي وتمثل امتدادا للمرحلة الثانوية حيث تتيح للطالب التخصص في مجال معين وتمنحه شهادة أكاديمية مثل شهادة الليسانس أو الماستر أو الدكتوراه، ويقوم بالتدريس فيها أساتذة مؤهلون علميا حاصلون على شهادات عليا كالماجستير والدكتوراه في مختلف التخصصات.

2.3 تعريف التعليم المتوسط:

يمثل التعليم المتوسط مرحلة حاسمة تقع بين التعليم الابتدائي الذي يضع أساسيات التعلم وبين المرحلة الثانوية التي تعد الطالب لمستقبل أكاديمي أو مهني، يلتزم فيها التلميذ بدراسة متنوعة تمتد عادة لأربع سنوات تكمل شهادة التعليم الابتدائي وفي نهايتها يجرى امتحانا عاما يعرف باسم شهادة التعليم المتوسط هذه المرحلة ليست مجرد تكملة للتعليم بل تشكل جسرا يجهز الطالب بالمعرفة و المهارات اللازمة للالتحاق إما بالتعليم الثانوي العام أو بالتكوين المهني مما يضمن له الانتقال بسلاسة نحو مراحل التعليم الأعلى أو سوق العمل (حفصي، أش.، وعلوانى، ن. س، 2020).

1.2.3 تعريف المتوسطة:

هي مؤسسة تربوية تابعة لمرحلة التعليم المتوسط تضم مجموعة من الأفراد يشتركون في نفس المهام والوظائف داخل نفس الإطار المكاني(Bouaicha, R, 2024) .

2.2.3 تصنيف المتوسطات في الجزائر:

تصنف المنشآت المدرسية للتعليم المتوسط في الجزائر إلى خمسة أنماط وفق طاقتها الاستيعابية، تتراوح بين نمط 03 بـ 12 قسما دراسيا وطاقة استيعابية 360 تلميذا، ونمط 07 بـ 28 قسما وطاقة استيعابية 840 تلميذا، والمشروع محل الدراسة هو من نمط 06 بـ 24 قسما دراسيا وطاقة استيعابية 720 تلميذا، مما يجعله مشروعا ذا ثقل اجتماعي واضح والجدول ادناه يوضح تصنيف المتوسطات في الجزائر حسب عدد القاعات الدراسية والقدرة الاستيعابية:

جدول01: تصنيف المتوسطات في الجزائر حسب عدد القاعات الدراسية والقدرة الاستيعابية.

النوع	3	4	5	6	7
الفصول الدراسية	12	16	20	24	28
القدرة الاستيعابية	360	480	600	720	840

المصدر: الجريدة الرسمية، العدد 33، لسنة 2021.

يمكن أن تتوفر كل متوسطة على نظام نصف داخلي(الإطعام)، حيث يصنف هذا الأخير ضمن مكونات المنشآت المدرسية إلى نوعين رئيسيين وذلك حسب طاقة الاستيعاب:

جدول02: توزيع المنح وحصص الإطعام (نظام نصف داخلي).

النوع	200	300
تتحقق في المتوسطة نوع	3،4و 5	6و7
القدرة الاستيعابية	200 مستفيد	300 مستفيد

المصدر: الجريدة الرسمية، العدد 33، لسنة 2021.

الخلاصة:

يستعرض هذا الفصل الإطار النظري للبحث، حيث شكل خطوة أساسية لفهم أبعاد مشاريع البناء خاصة في قطاع التعليم من خلال إبراز أهمية إدارة مشاريع البناء كآلية علمية وعملية تهدف إلى تخطيط وتنظيم ومراقبة مختلف مراحل المشروع وقد سمح هذا التأصيل المفاهيمي بتحديد العناصر التي تتحكم في سير المشروع وكشف ترابط مكوناته ومراحله المختلفة إضافة إلى إبراز خصوصية المشاريع التعليمية وما تتطلبه من تخطيط دقيق وتنظيم محكم.

وبناء على ذلك يعد هذا الفصل قاعدة مرجعية للتحليل التطبيقي في الفصول الموالية خصوصا فيما يتعلق بإدارة الزمن باعتباره موردا أساسيا غير متجدد حيث تبرز أهمية الجدولة الزمنية كأداة لتنظيم الأنشطة وضبط تنفيذها وتحقيق أهداف المشروع في الآجال المحددة.

الفصل الثاني:

الجدولة الزمنية وتقنياتها في مشاريع البناء

تمهيد:

الجدولة الزمنية هي القلب التشغيلي لإدارة مشاريع البناء، إذ تحول التخطيط إلى برنامج عمل زمني واضح فإذا كان التخطيط يحدد ما يجب القيام به ولماذا فإن الجدولة تحدد متى ينفذ كل نشاط، وبأي ترتيب، وبأي موارد، مع ضبط آجال التنفيذ المرحلية والنهائية كما تعد مرجعا أساسيا لمتابعة تقدم الأشغال وتقييم الأداء ومدى احترام المدة التعاقدية.

يهدف هذا الفصل إلى تقديم الإطار النظري للجدولة الزمنية من خلال أسسها ومراحل إعدادها، مع عرض أهم الأدوات المعتمدة مثل مخططات جانت، شبكات PERT، طريقة المسار الحرج (CPM)، وهيكل تقسيم العمل (WBS).

1. إدارة الوقت في المشاريع:

1.1 مفهوم الوقت في إدارة المشاريع:

الوقت هو كمية محددة من الزمن مخصصة لحدث او نشاط معين ويشير الي العلاقة المنطقية التي تربط هذا الحدث او النشاط بغيره ويمكن التعبير عنه بصيغة الماضي او الحاضر والمستقبل (حوحو،خ، 2017).

1.1.1 تعريف إدارة الوقت:

إدارة الوقت هي الاستخدام الأمثل للوقت بهدف تحقيق الأهداف المحددة من خلال التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة مع التقييم الفعال للأنشطة والمهام والواجبات خلال فترة زمنية محددة (طنيبة، م.، ونمر، هـ، 2017).

2. تخطيط المشروع: الأنواع والأهمية:

1.2 تعريف تخطيط المشاريع:

تخطيط المشروع هو عملية منهجية تهدف إلى جمع المعلومات وتحليلها وتحديد الأهداف والسياسات والإستراتيجيات التي ينبغي إتباعها من أجل توجيه المشروع وضمان تحقيق نتائجه بكفاءة وفعالية (بورحلة، م، 2018).

1.1.2 أنواع التخطيط في مشاريع البناء:

جدول03: أنواع التخطيط في مشاريع البناء.

نوع التخطيط	أفق الزمن	النطاق
التخطيط الاستراتيجي	على المدى الطويل	الأهداف العامة للمشروع، المعالم الرئيسية، استراتيجية أصحاب المصلحة
التخطيط التكتيكي	على المدى المتوسط	تخصيص الموارد خطوة بمرحلة، تخطيط المشتريات
التخطيط التشغيلي	قصير الأجل(أسبوعي/شهري)	جدولة الأنشطة اليومية، وتعيينات الطاقم
التخطيط للطوارئ	مدفوعة بالأحداث	خطط بديلة للمخاطر المحددة (تأخيرات الطقس، انقطاعات في الإمدادات)

المصدر: من إعداد الطالبتين

2.1.2 أهمية التخطيط في مشاريع البناء :

يعد التخطيط عنصرا جوهريا في إدارة المشاريع إذ يساهم في تحديد الاتجاه العام والمسار الذي يجب إتباعه لضمان تحقيق الأهداف المنشودة وتتجلى أهمية التخطيط من خلال النقاط التالية (جراح أمال، 2025):

- **الرصد والتقييم: يساعد** التخطيط على متابعة تقدم المشروع بصورة مستمرة مع إمكانية تعديل الخطط وفق المستجدات بما يضمن تحقيق الأهداف بكفاءة .
- **تحقيق الأهداف: يعمل** التخطيط الفعال على توحيد جميع الأنشطة ضمن إطار أهداف المشروع مما يساهم في إنجازه في الوقت المحدد وضمن الميزانية المقررة .
- **تحسين الكفاءة:** يسهم في الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة ويحد من مظاهر الهدر والتكرار مما يعزز فعالية التنفيذ .
- **المرونة: يوفر** القدرة على التكيف مع التغيرات والتحديات التي قد تطرأ أثناء تنفيذ المشروع .
- **تعزيز الجودة: يضمن** الالتزام بمعايير الجودة في مختلف مراحل المشروع مما يؤدي إلى تحقيق نتائج ذات مستوى عالي من الإتقان.

3. الجدولة الزمنية: التعريف والأهداف:

1.3 التعريف:

الجدولة الزمنية هي عملية تحديد توقيت وتسلسل الأنشطة داخل المشروع أو العملية الإنتاجية من خلال تخصيص تواريخ بدء وانتهاء لكل نشاط مع مراعاة تسلسل المهام ومدة كل منها واحتياجات الموارد والقيود الزمنية بهدف إكمال المشروع أو العملية في الوقت المخطط وتحقيق أهدافه بكفاءة(Tefera, A. K, 2017) .

2.3 أهداف الجدولة الزمنية في مشاريع البناء:

تعد الجدولة الزمنية أداة أساسية في تسيير مشاريع البناء حيث تهدف إلى تنظيم سير العمل وضمان تحقيق الكفاءة المطلوبة وتتمثل أهم أهدافها فيما يلي (حجاب،م، 2025):

- **إنجاز المشروع في الوقت المحدد:** من خلال وضع برنامج زمني دقيق يحدد بداية ونهاية كل نشاط مما يساعد على متابعة تقدم الأشغال واكتشاف التأخيرات مبكرا واتخاذ الإجراءات اللازمة .
- **تحسين استخدام الموارد:** تساهم في توزيع الموارد (العمال، المعدات، المواد) بطريقة متوازنة مما يقلل من الهدر ويمنع فترات التوقف أو الضغط الزائد على فرق العمل .
- **التحكم في التكاليف:** تساعد على تقليل التكاليف الناتجة عن التأخير أو سوء التخطيط كما تمكن من إعداد ميزانية دقيقة ومراقبة النفقات خلال مختلف مراحل المشروع .
- **تعزيز جودة العمل:** يسمح التنظيم الجيد للوقت بتنفيذ الأعمال بشكل منظم دون تسرع مما يساهم في تقليل الأخطاء وتحقيق معايير الجودة المطلوبة .
- **تسهيل المراقبة واتخاذ القرار:** توفر الجدولة الزمنية رؤية واضحة لمراحل المشروع مما يساعد المسؤولين على تقييم الأداء واتخاذ قرارات تصحيحية في الوقت المناسب .
- **تحسين التواصل بين الأطراف:** تعتبر وسيلة فعالة لتنسيق العمل بين مختلف المتدخلين (مهندسين، مقاولين، موردين) حيث توضح المهام والمسؤوليات وتقلل من سوء الفهم .
- **إدارة المخاطر بفعالية:** تمكن من تحديد الأنشطة الحرجة والتنبؤ بالمشكلات المحتملة مما يساعد على وضع خطط بديلة لتفادي تأثيرها على سير المشروع.

4. مراحل تطوير الجدول الزمني والسيطرة عليه:

تمر عملية إعداد وإدارة الجدول الزمني للمشروع بعدة مراحل أساسية تضمن إنجاز المشروع في الوقت المحدد وتتمثل فيما يلي (The Guide of Project Management Institute, 2017):

- **مرحلة تخطيط إدارة الجدول الزمني** :يتم في هذه المرحلة وضع السياسات والإجراءات اللازمة لتنظيم كيفية تخطيط وتطوير وإدارة ومراقبة الجدول الزمني للمشروع .

- **مرحلة تحديد الأنشطة** :يتم خلالها تحديد وتوثيق جميع الأنشطة والأعمال التي يجب تنفيذها لإنتاج مخرجات المشروع .
- **مرحلة ترتيب الأنشطة** :يتم في هذه المرحلة تحديد العلاقات والترابطات بين الأنشطة المختلفة ومعرفة تسلسل تنفيذها .
- **مرحلة تقدير فترات الأنشطة** :يتم تقدير الزمن اللازم لإنجاز كل نشاط مع الأخذ بعين الاعتبار الموارد المتاحة .
- **مرحلة تطوير الجدول الزمني** :يتم فيها إعداد الجدول الزمني النهائي من خلال تحليل تسلسل الأنشطة ومددها والموارد والقيود المختلفة .
- **مرحلة التحكم في الجدول الزمني** :يتم خلالها متابعة تقدم المشروع وتحديث الجدول الزمني ومعالجة أي انحرافات أو تغييرات قد تحدث.

5. تقنيات جدولة الوقت:

توجد عدة طرق وتقنيات تستخدم في جدولة المشاريع نذكر منها :

1.4 مخطط غانت:

مخطط غانت هو مخطط تدرج الأنشطة في عمود ويمثل كل نشاط بخط أفقي يتناسب امتداده مع المدة الزمنية المخصصة لتنفيذه وعند ترتيب النتائج نحصل على رسم متدرج ويتطلب تطبيق هذه التقنية تحديد جميع أنشطة المشروع وتحديد مدة تنفيذ كل نشاط وتكلفته بالإضافة إلى رسم التسلسل المنطقي للأنشطة (تلي، س. ا، 2018).

1.1.5 مكونات مخطط غانت:

- **المهام أو الأنشطة: (Tasks or Activities)** هي عناصر المشروع الفردية وتمثل الأعمال المطلوب إنجازها تختلف حسب نوع المشروع لكنها تعد الأساس الذي يبنى عليه المشروع.
- **الجدول الزمني (تواريخ البداية والنهاية):** يوضح مخطط غانت مدة كل مهمة ويحدد بشكل دقيق وقت بدء العمل ووقت انتهائه.

- **اعتماديات المهام: (Task Dependencies)** توضح العلاقات بين المهام داخل المشروع حيث قد يتطلب إنهاء مهمة معينة قبل بدء أخرى وتعرض عادة بخطوط أو أسهم بين الأشرطة.
- **المحور الأفقي (الزمن):** يمثل الزمن في مخطط غانت ويقسم إلى أيام أو أسابيع أو أشهر حسب مدة المشروع لتحديد توقيت تنفيذ المهام.
- **المحور العمودي (جدولة المهام):** يعرض قائمة المهام أو الأنشطة المطلوب تنفيذها حيث ترتب في صفوف مستقلة وغالبا حسب التسلسل أو الأولوية.
- **الأشرطة (Bars):** هي العنصر البصري في المخطط وتمثل مدة تنفيذ كل مهمة حيث يبدأ الشريط من تاريخ البداية وينتهي عند تاريخ النهاية ويعكس طوله مدة النشاط(Wadhwa, K, 2024) .

2.1.5 الخطوات الرئيسية لبناء مخطط غانت:

يفترض إعداد مخطط غانت معرفة جميع المهام الضرورية لتحقيق الهدف المحدد بشكل واضح مع ترتيبها زمنيا وفق علاقات الأسبقية، وتقدير مدة تنفيذها وحجم العمل أو الموارد المطلوبة، سواء كانت بشرية أو تقنية أو مالية.

تمر منهجية إعداد مخطط غانت عبر خمس مراحل أساسية:

- تحديد وتنظيم قائمة المهام اللازمة لإنجاز المشروع بنجاح.
- تقدير مدة تنفيذ كل مهمة وتحديد الموارد المطلوبة لها.
- إعداد الشبكة المنطقية لإبراز علاقات الأسبقية بين المهام بطريقة مرئية.
- رسم مخطط غانت من خلال دمج المراحل السابقة في مخطط شامل يوضح قائمة المهام على المحور العمودي، والزمن المعتمد على المحور الأفقي، غالبا بالأسابيع أو الأشهر.

داخل الإطار تعرض المهام على شكل خطوط أو مستطيلات يتناسب طولها مع مدة التنفيذ، بينما يعبر موقعها الأفقي عن الترتيب المنطقي لإنجازها وتقوم أبسط طريقة على تمثيل المهام التي لا تمتلك أي علاقة أسبقية أولا ثم المهام التي تليها مباشرة إلى غاية ترتيب جميع المهام في مواقعها المناسبة.

كما يمكن تنفيذ عدة مهام بالتوازي عند توفر الموارد اللازمة، مما يساهم في تقليص مدة إنجاز المشروع وخفض تكلفته(Immoune, S.; Sekkai, M., 2015) .

3.1.5 المزايا والعيوب:

جدول04: مزايا وعيوب مخطط غانت

المزايا	العيوب
• يتيح المخطط تمثيل الأنشطة بطريقة واضحة مما يسهل قراءته وتحليل المعلومات وفهمها بسرعة.	• لا يتيح مخطط غانت عرض تفاصيل كافية تساعد على اكتشاف الاختلالات الزمنية للأنشطة في الوقت المناسب.
• يسهل استخدامه في تخطيط ومتابعة تقدم المشروع على فترات زمنية متتابعة.	• لا يوضح مخطط غانت العلاقات المنطقية بين الأنشطة مما يصعب تحديد أثر تأخر نشاط معين على مدة إنجاز المشروع.
• يعد وسيلة فعالة للربط بين جميع المسؤولين عن المشروع من مهندسين وفنيين وإداريين.	• لا يتلاءم مخطط غانت مع المشاريع الضخمة التي تتضمن عددا كبيرا من الأنشطة.
• يمكن تطوير المخطط لدمج العلاقة بين الأنشطة والتكاليف ضمن إطار المشروع الكامل.	• لا يوفر مخطط غانت معلومات تفصيلية حول ما تم إنجازه في المشروع.

المصدر: من إعداد الطالبتين

4.1.5 مثال:

جدول غانت لبرمجة مشروع بناء سكن:

جدول05: جدول غانت لبرمجة مشروع بناء سكن

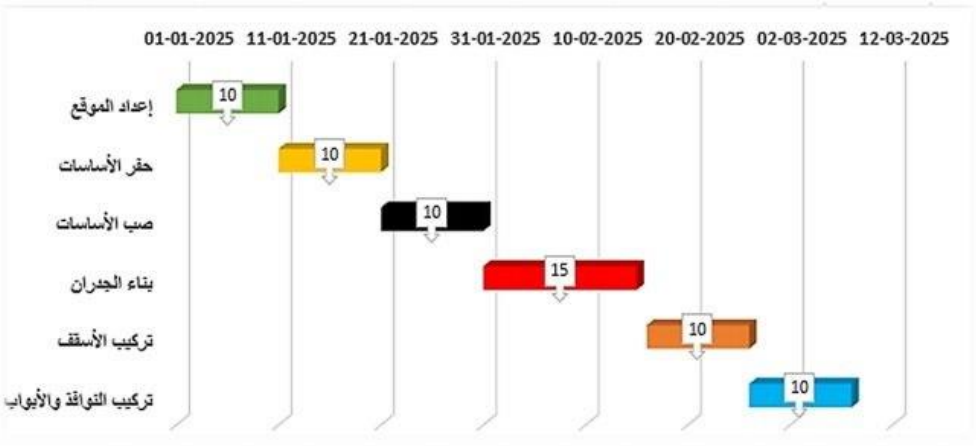
المهام	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	مدة العمل
إعداد الموقع	2025/01/01	2025/01/10	10
حفر الأساسات	2025/01/11	2025/01/20	10
صب الأساسات	2025/01/21	2025/01/30	10

بناء الجدران	2025/01/31	2025/02/15	15
تركيب الأسقف	2025/02/16	2025/02/25	10
تركيب النوافذ والأبواب	2025/02/26	2025/03/05	10

المصدر: حجاب، م،2025

التمثيل على برنامج Excel:

صورة04: مثال عملي حول مخطط غانت



المصدر: حجاب، م،2025

2.4 تقنية تقييم ومراجعة البرامج (Pert) :

يعد مخطط بيرت نموذجا شبكيا يستخدم في تخطيط وجدولة ومراقبة المشاريع خاصة تلك التي تتسم بعدم التأكد في مدة إنجاز بعض أنشطتها، إذ يهدف هذا النموذج إلى معالجة حالة عدم اليقين من خلال الاعتماد على التقديرات الاحتمالية نظرا لتأثر عملية التنفيذ بعوامل ومتغيرات خارجية متعددة (تلي، س. ا، 2018).

ينقسم هذا الأسلوب إلى عدة أنواع منها طريقة بيرت الزمنية (Pert/Time) التي تعنى بمعالجة عنصر الوقت، وطريقة بيرت التكلفة (Pert/Cost) التي تهدف إلى دراسة التكاليف، بالإضافة إلى طريقة بيرت لخط الموازنة (Pert/LOB) التي تستخدم في تخطيط الإنتاج من خلال تحديد الموارد اللازمة في كل مرحلة من مراحله (تلي، س. ا، 2018).

1.2.5 خصائصه:

- ✓ تصور المهام باستخدام الأسهم .

- ✓ توضح الشبكة التبعيات بين المهام المختلفة .
- ✓ من قيود تقنية بيرت أنها لا تمثل مدة تنفيذ المهام بشكل صريح (Boukhrif, A.; Dhairi, I، 2017).

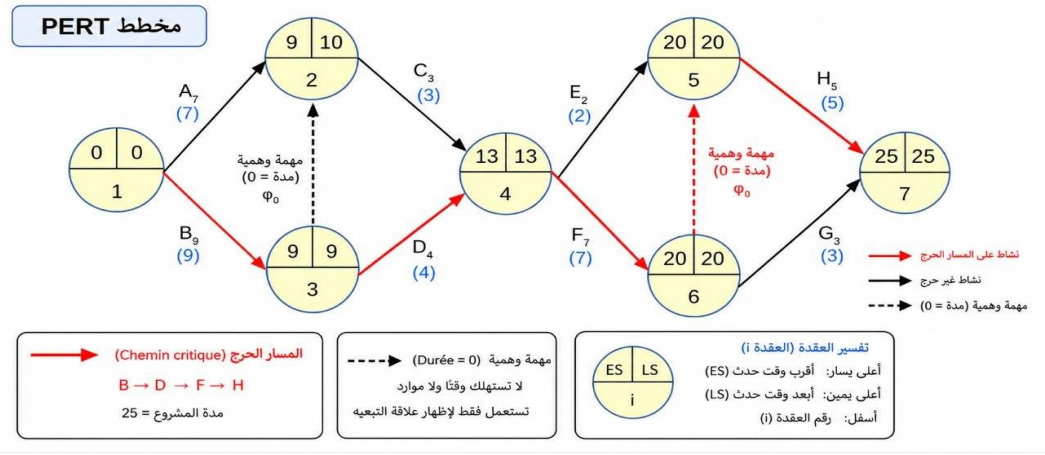
2.2.5 خطوات إنشاء مخطط بيرت:

- **تحديد الأنشطة والعلاقات بينها:** تحديد جميع المهام المطلوبة في المشروع والعلاقات بين هذه المهام (ما هي المهام التي تعتمد على مهام أخرى قبلها).
- **إنشاء شبكة الأنشطة:** رسم شبكة توضح الأنشطة كنقاط أو مربعات وربطها بأسهم توضح العلاقات والتسلسل.
- **حساب الوقت المتوقع لكل نشاط:** حساب الزمن المتوقع لكل نشاط باستخدام المعادلة التالية:

$$te=(a+4m+b)/6$$

- **تحديد المسارات في المخطط:** تحديد جميع المسارات المحتملة من بداية المشروع إلى نهايته.
- **حساب الوقت الإجمالي لكل مسار:** جمع الأوقات المتوقعة للأنشطة في كل مسار للحصول على الزمن الإجمالي له.
- **تحديد المسار الحرج(Critical Path):** اختيار المسار الذي يملك أكبر مدة زمنية، لأنه يمثل المدة الإجمالية للمشروع، وأي تأخير فيه يؤدي إلى تأخير المشروع بالكامل (حجاب، م، 2025).

صورة05: شبكة بيرت لمشروع مع المسار الحرج.



المصدر : fad.umi.ac.ma، مخطط PERT

3.2.5 التقديرات الزمنية الثلاثة لتقنية بيرت:

تستخدم ثلاث تقديرات زمنية أساسية عند تخطيط وتنفيذ المشاريع وهي :

اولا: الزمن المتفائل (a) :وهو أقصر مدة زمنية يمكن إنجاز النشاط خلالها بافتراض توفر جميع الظروف المناسبة وعدم وجود أي عوائق أو مشاكل تؤثر على سير العمل .

ثانيا: الزمن المتشائم(b): وهو أطول مدة زمنية متوقعة لإنجاز النشاط حيث يؤخذ بعين الاعتبار أسوأ الظروف الممكنة سواءا داخلية أو خارجية والتي قد تسبب تأخيرات أو صعوبات غير متوقعة .

ثالثا: الزمن الأكثر احتمالا(m) :وهو الزمن الذي يتوقع حدوثه في الظروف العادية بناءا على تجارب سابقة أو حالات مشابهة بحيث يكون :

$$a \leq m \leq b$$

تعتمد هذه التقديرات الثلاثة على توزيع بيتا (Beta) وهو توزيع احتمالي يتميز بوجود قيمة عظمى واحدة عند الزمن الأكثر احتمالا (m) ونهايتين عند القيمتين (a وb).

ولتبسيط عملية جدولة المشاريع يتم حساب الزمن المتوقع (te) لكل نشاط وهو متوسط مرجح يعتمد على القيم الثلاثة السابقة ويحسب بالعلاقة التالية :

$$te=(a+4m+b)/6$$

كما لا يكتفي حساب الزمن المتوقع وحده بوصف دقة التقديرات، لذلك يتم حساب التباين (σ^2) لقياس درجة تشتت الأزمنة حول المتوسط ويعطى بالعلاقة :

$$\sigma^2 = ((b - a) / 6)^2$$

أما الانحراف المعياري (σ) فهو الجذر التربيعي للتباين :

$$\sigma = (b - a) / 6$$

ومن المهم ملاحظة أنه كلما ازداد الفرق بين الزمن المتفائل (a) والزمن المتشائم(b) زادت درجة التباين مما يدل على ارتفاع مستوى عدم التأكد في تقدير مدة النشاط (عابد،علي، 2011).

4.2.5 مزايا وعيوب تقنية بيرت:

جدول06: مزايا وعيوب تقنية بيرت

المزايا	العيوب
• يساعد مخطط بيرت فريق إدارة المشروع على التفكير في المشروع من خلال تقسيمه إلى مهام فرعية	• يعتمد تقدير مدة المهام في المشاريع الجديدة (التي لم تنفذ من قبل) على التخمين
• يفرض تحديد الترتيب الصحيح لتنفيذ المهام	• قد تؤدي تقديرات الزمن ووحداته إلى توزيع غير دقيق للموارد
• يمكن من التعرف على المهام التي يمكن إنجازها بشكل متوازي	• يتطلب مخطط بيرت تعديلات مستمرة مع ظهور معلومات جديدة واكتساب الخبرة
• يساهم في تحسين استغلال الموارد	• قد يصبح أحيانا مجرد وسيلة شكلية لإعداد وعرض مقترح المشروع دون دقة كافية
• يساعد على التركيز على كل مهمة ضمن مسارها بدل التشتت بسبب حجم المشروع الكبير	

المصدر: من إعداد الطالبتين

3.5 طريقة المسار الحرج (CPM):

هو أحد أساليب التخطيط الشبكي التي تستخدم لتخطيط ورقابة الوقت اللازم لتنفيذ أنشطة البرنامج، يهدف هذا الأسلوب إلى تحديد المدة الزمنية الدنيا اللازمة لإكمال البرنامج ككل ويعرف المسار الحرج على أنه تتابع مجموعة من الأنشطة الحرجة المترابطة تبدأ من حدث بدء البرنامج وتنتهي عند حدث انتهائه بحيث يكون

مجموع أوقات إتمام هذه الأنشطة هو الحد الأدنى لوقت تنفيذ البرنامج بالكامل (موسى، محمد فتحي، 2025).

1.3.5 مكونات أسلوب المسار الحرج:

- **الحدث:** هي لحظة من الزمن تدل على إنجاز بعض الأنشطة وبداية أنشطة أخرى حيث يعبر عن بداية ونهاية كل نشاط بحدثين أحدهما حدث البداية والآخر حدث النهاية وتمتاز الأحداث بأنها لا تحتاج إلى وقت أو موارد أو جهد ويمكن تمثيلها بشكل هندسي على هيئة دائرة. (طيب شريف،وليد، 2025)
- **النشاط:** هو جزء محدد من العمل يحتاج إلى وقت وموارد وله بداية ونهاية واضحتان (حجاب، م، 2025).
- **التبعية:** يقال إن نشاطا داخل الشبكة يتبع نشاطا آخر إذا كانت بداية هذا النشاط تأتي بعد نهاية النشاط الآخر (طيب شريف،وليد، 2025).
- **المدة:** هي الزمن المقدر لإنجاز النشاط فيCritical Path Method وتفترض أنها ثابتة ومعروفة. (حجاب، م، 2025).
- **المسار:** هو سلسلة من الأزمنة تربط حدث البداية بأي حدث آخر (طيب شريف،وليد، 2025).

2.3.5 التحليل الزمني للأنشطة في شبكة (CPM) :

❖ **أزمنة البداية والنهاية المبكرة :**

عند اعتبار الزمن 0 كنقطة انطلاق للمشروع فإن لكل نشاط زمن بداية مبكرة (ES) وهو أقرب وقت يمكن أن يبدأ فيه النشاط بافتراض أن جميع الأنشطة السابقة بدأت في أوقاتها المبكرة وبناءا على ذلك فإن زمن النهاية المبكرة (EF) لكل نشاط يحسب من خلال جمع زمن البداية المبكرة (ES) مع مدة النشاط (الباي،م، 2015).

❖ **أزمنة البداية والنهاية المبكرة :**

تمثل الأزمنة المتأخرة الحد الأقصى الذي يمكن أن يتأخر إليه النشاط دون التأثير على موعد إنجاز المشروع أو النشاط اللاحق، حيث يعرف زمن البداية المتأخرة (LS) بأنه آخر وقت يمكن أن يبدأ فيه النشاط دون

الإخلال بالجدول الزمني ويتم حسابه بطرح مدة النشاط من زمن النهاية المتأخرة(LF) ، أما بالنسبة للنشاط النهائي فإن زمن البداية المتأخرة يساوي زمن النهاية المتأخرة (LS=LF) (الباي،م، 2015) .

❖ **الفائض الحر (الوقت الراكد) :**

يقصد به مقدار الوقت الذي يمكن أن يتأخر فيه نشاط معين دون أن يؤثر ذلك على مدة إنجاز المشروع ككل، ويتم حسابه إما من خلال الفرق بين زمن البداية المتأخرة وزمن البداية المبكرة (LS–ES)، أو الفرق بين زمن النهاية المتأخرة وزمن النهاية المبكرة (LF–EF)، وتكمن أهميته في تحديد هامش التأخير المسموح به لكل نشاط دون التأثير على الجدول العام للمشروع (الباي،م، 2015).

النشاط الحرج (Critical Activity): هو النشاط الذي يجب إنجازه ضمن الزمن المحدد له دون أي تأخير، لأن أي تأخر في تنفيذه يؤدي إلى تأخير المشروع بالكامل وتمثل هذه الأنشطة مجتمعة المسار أو المسارات الحرجة (الشيخ، عبد الله محمد؛ بالنور، مختار إبراهيم، 2021).

المسار الحرج هو المسار الذي تكون فيه أزمنة الأنشطة متساوية بحيث تتطابق البداية المبكرة مع البداية المتأخرة وكذلك النهاية المبكرة مع النهاية المتأخرة .

بعد تحديد المسار الحرج يتم حساب فائض الحر للنشاط والذي يحسب وفق العلاقة التالية :

الفائض الحر=البداية المتأخرة للنشاط – البداية المبكرة له .

كما يمكن حسابه أيضا بالعلاقة :

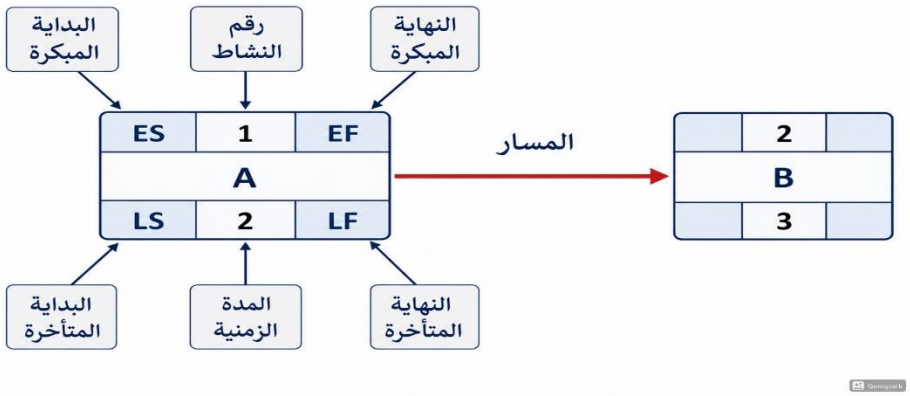
الفائض الحر=النهاية المتأخرة – النهاية المبكرة .

ويتم استخراج هذه القيم من خلال جدول يعتمد على نتائج الشبكة حيث تستنتج البداية المبكرة والنهاية المتأخرة من تحليل الشبكة، بينما تحسب القيم الأخرى باستخدام القوانين التالية :

النهاية المبكرة=البداية المبكرة +مدة النشاط .

البداية المتأخرة=النهاية المتأخرة –مدة النشاط (الباي،م، 2015).

صورة06: مكونات أسلوب المسار الحرج CPM.



المصدر: من إعداد الطالبتين

3.3.5 خطوات تطبيق المسار الحرج:

- تحديد جميع الأنشطة التي يتكون منها المشروع وذلك بالاعتماد على هيكل تقسيم العمل (WBS) من أجل حصر كل المهام المطلوبة.
- تحديد التسلسل أو الترتيب المنطقي الذي ينبغي أن تنفذ وفقه الأنشطة.
- تقدير مدة كل نشاط اعتمادا على الخبرة أو المعطيات السابقة.
- إعداد مخطط شبكي يربط بين الأنشطة حسب الترتيب الذي تم التوصل إليه في المرحلة الثانية.
- تحديد المسار الحرج انطلاقا من المخطط الشبكي.
- حساب التوقيت المبكر والمتأخر لكل نشاط أي تحديد أقرب وقت يمكن أن يبدأ فيه النشاط وأقصى وقت يمكن أن يبدأ فيه دون التأثير على تاريخ إنجاز المشروع.
- مراقبة المسار الحرج من خلال متابعة تقدم الأنشطة الواقعة عليه لضمان إتمام المشروع في الوقت المحدد.
- تحديث المخطط الشبكي بشكل دوري أثناء تنفيذ (زواوي،ح، 2025).

4.3.5 المزايا والعيوب:

جدول07: مزايا وعيوب تقنية المسار الحرجCPM .

المزايا	العيوب
• يساعد في تحديد المسار الذي يحدد أطول مدة زمنية لإكمال المشروع	• التعقيد في الإعداد
• تحليل الجدول الزمني للمشروع بدقة	• صعوبة التكيف مع المتغيرات في المشروع
• تقييم المخاطر المرتبطة بالمشروع من خلال تحديد الأنشطة الحرجة والهامش الزمني المتاح لكل نشاط	• يتطلب حساب الهامش الزمني (slack) لكل نشاط بدقة قد يكون صعبا في المشاريع الكبيرة والمعقدة
• يعزز من كفاءة التخطيط والتنظيم داخل المشروع	• لا يأخذ عادة في الحسبان التغيرات المفاجئة في توافر الموارد

المصدر: من إعداد الطالبتين

5.3.5 مثال:

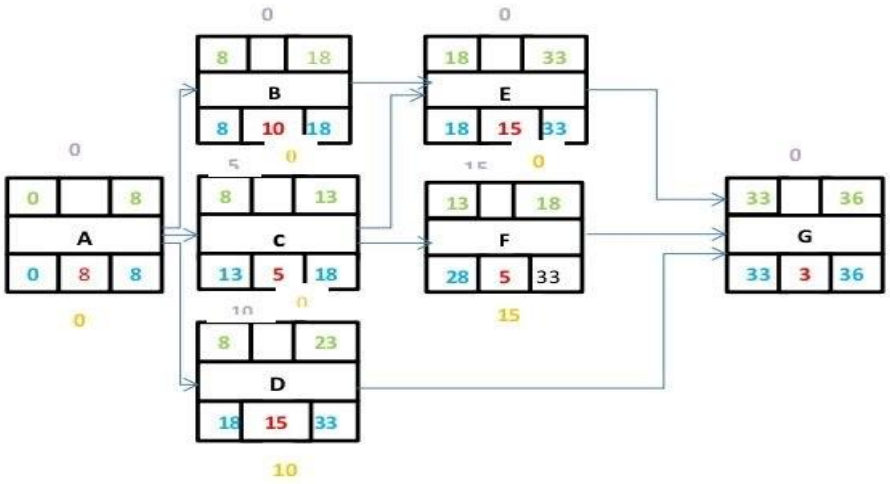
جدول08: مثال عملي حول تقنية المسار الحرج.

النشاط	النشاط السابق	زمن النشاط
A	–	08
B	A	10
C	A	05
D	A	15
E	B–C	15
F	C	05
G	E–F–D	03

المصدر: عثماني ع ر، 2025.

المسار الحرج هو: A–B–E–G

صورة07: مثال عملي حول طريقة المسار الحرج.



المصدر: عثماني ع ر، 2025.

4.5 هيكل تقسيم العمل (WBS):

التعريف:

هو أسلوب هرمي يستخدم في إدارة المشاريع لتجزئة المشروع المعقد إلى مهام أصغر وأكثر وضوحا وقابلية للتنفيذ، حيث يمثل عملية تفكيك منهجية للمشروع إلى حزم عمل (work packages) تنظم ضمن هيكل شجري متدرج ويقدم كل مستوى درجة أعلى من التفصيل بدءا من الهدف العام للمشروع وصولا إلى المهام الدقيقة والمحددة (Serradj, T.، 2025).

1.4.5 مستويات هيكل تقسيم العمل:

يعد إنشاء هيكل تقسيم العمل (WBS) عملية أساسية في إدارة المشاريع حيث تتمثل في تقسيم مخرجات المشروع والعمل إلى مكونات أصغر وأكثر قابلية للتحكم، ويعرف هيكل تقسيم العمل بأنه تفكيك هرمي يعتمد على المخرجات، يحدد العمل الذي يجب على فريق المشروع إنجازه من أجل تحقيق أهداف المشروع وإنتاج المخرجات المطلوبة.

يسمح هذا الهيكل بتنظيم وتحديد المحتوى الكامل للمشروع إذ يشمل جميع الأعمال المحددة في بيان نطاق المشروع المعتمد كما أن كل مستوى أدنى في WBS يمثل تعريفا أكثر تفصيلا لعمل المشروع مما يساعد على تحسين التخطيط والتقدير والمتابعة.

ويتكون هيكل تقسيم العمل (WBS) عادة من ثلاثة مستويات رئيسية :

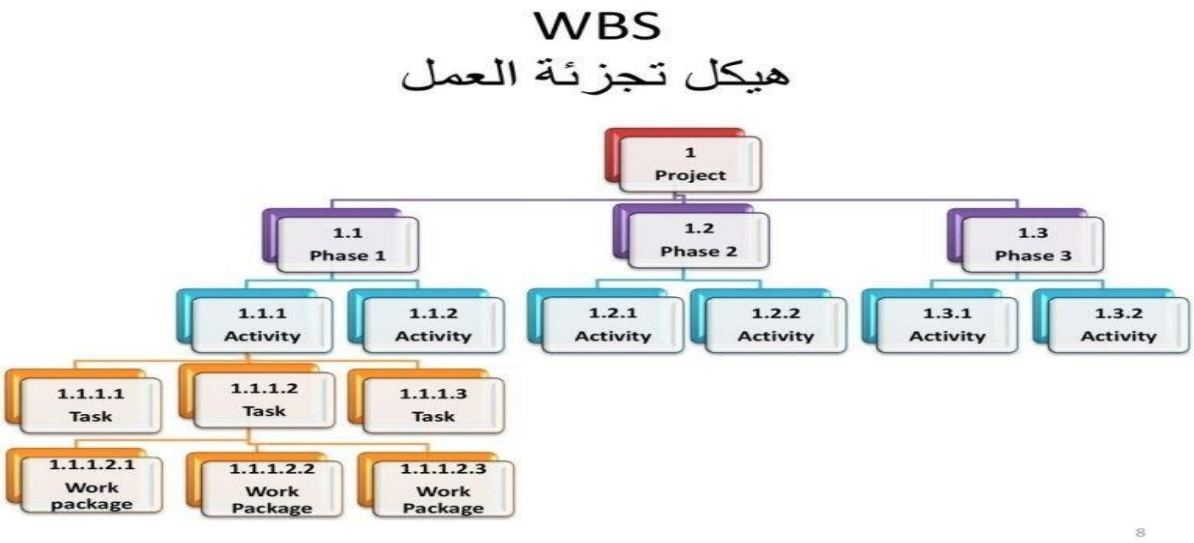
المستوى الأول: يمثل أعلى مستوى في الهيكل ويعبر عن المشروع ككل بما يشمله من مهمة رئيسية وأهداف عامة .

المستوى الثاني: يتضمن المخرجات الرئيسية للمشروع أي النتائج الأساسية المنتظرة والتي يمكن تقسيمها إلى عناصر أصغر .

المستوى الثالث: يشمل المهام التفصيلية اللازمة لتحقيق مخرجات المستوى الثاني حيث تكون هذه المهام أكثر دقة وقابلة للتنفيذ ويمكن توزيعها على أعضاء فريق العمل .

وبذلك يسهم هيكل تقسيم العمل في تسهيل إدارة المشروع من خلال تجزئته إلى وحدات منظمة وواضحة مما يعزز التحكم في الوقت والتكلفة وجودة التنفيذ (Boukli Hacene, M. H، 2017).

صورة08: نموذج حول هيكل تقسيم العمل WBS.



المصدر : https://ae.linkedin.com/posts/abdelaziz-al-sayyad

2.4.5 أهمية هيكل تقسيم العمل (WBS) في إدارة المشاريع:

- ❖ **رؤية شاملة:** يساهم تقسيم المشروع إلى مكونات رئيسية في توفير صورة واضحة ومتكاملة لجميع الأطراف حول نطاق العمل ومتطلباته .
- ❖ **التحكم في الوقت والتكلفة:** يساعد تحديد حزم العمل بدقة على إعداد تقديرات أكثر واقعية لكل من المدة الزمنية والميزانية .

- ❖ **تقليل المخاطر:** يتيح المستوى التفصيلي في WBS التعرف المبكر على الثغرات والمشكلات المحتملة مما يساهم في معالجتها قبل تفاقمها .
- ❖ **تحديد المسؤوليات:** يتم إسناد كل حزمة عمل إلى فرد أو فريق معين مما يعزز وضوح الأدوار ويضمن المساءلة (Serradj, T.، 2025).

6. منهجية إدارة القيمة المكتسبة(EVM) :

يعرف معهد إدارة المشاريع PMI إدارة القيمة المكتسبة بأنها أسلوب يربط بين نطاق المشروع والجدول الزمني والتكلفة بهدف تقييم مستوى الأداء ومتابعة تقدم المشروع كما تعتبر الجدولة المكتسبة (ES) تطويرا لمنهجية EVM إذ تعتمد على استخدام المقاييس الزمنية بدلا من المقاييس المالية لقياس الأداء الزمني الحالي والتنبؤ بموعد إنجاز الأعمال ضمن المشروع (MakKieh, S.، 2021).

تعتمد منهجية إدارة القيمة المكتسبة على مجموعة من المتغيرات الأساسية التي يتم قياسها خلال مرحلتي تخطيط المشروع ومتابعة تقدم سير العمل فيه وهي (MakKieh, S.، 2021):

- **القيمة المخططة (PV):** هي القيمة حسب الميزانية للعمل المخطط إنجازه ويتم حسابها بشكل تراكمي حتى نقطة زمنية معينة أو تاريخ التقرير، وفق المعادلة التالية:

  القيمة المخططة = الميزانية التقديرية للإنجاز × نسبة الإنجاز المخططة.

- **القيمة المكتسبة (EV):** هي القيمة الفعلية للعمل المنجز حتى تاريخ التقرير وتعتمد على الميزانية المخصصة للعمل المنجز ونسبة الإنجاز الفعلية، وتحسب بالمعادلة التالية:

  القيمة المكتسبة = الميزانية المخططة عند الإنجاز × نسبة الإنجاز الفعلية.

- **التكلفة الفعلية (AC):** هي التكلفة الفعلية للعمل المنجز وتمثل مجموع المبالغ التي تم صرفها فعليا على الأعمال التي تم تنفيذها حتى تاريخ التقرير.

يتم استخدام هذه المتغيرات الثلاثة معا لحساب مؤشرات الأداء والانحرافات التي تعطي تصورا عن أداء المشروع (Hamdi, F. Z.، 2025):

- **انحراف الجدول الزمني (SV):**يبين مدى تقدم أو تأخر المشروع مقارنة بالجدول الزمني المحدد يتم حسابه من خلال الفرق بين القيمة المكتسبة (EV) والقيمة المخططة(PV) ، وفق المعادلة التالية:

$$SV = EV - PV$$

إذا كانت قيمة SV موجبة فهذا يدل على أن المشروع متقدم عن الجدول الزمني، أما إذا كانت سالبة فهذا يشير إلى تأخر المشروع عن الجدول الزمني.

- **مؤشر أداء الجدول الزمني (SPI):** يقيس مدى كفاءة تنفيذ المشروع مقارنة بالجدول الزمني المخطط يتم حسابه اعتمادا على قيم الأداء والانحراف، وفق المعادلة التالية:

$$SPI = EV / PV$$

إذا كانت قيمة SPI أكبر من 1 فهذا يدل على أن المشروع متقدم عن الجدول الزمني، أما إذا كانت أقل من 1 فهذا يشير إلى تأخر المشروع عن الجدول الزمني.

7. تصنيف التأخير في مشاريع البناء:

يصنف التأخير في مشاريع البناء وفق المعايير الدولية إلى ثلاث تصنيفات جوهرية (الهاشمي،ش.غ.ع، 2022):

❖ **التأخيرات المبررة القابلة للتعويض:**

تحدث عندما يتأخر المقاول بسبب ظروف خارجة عن إرادته، مثل تأخر المالك في توفير الموقع أو التصميمات في هذه الحالات يحق للمقاول طلب تمديد الوقت والتعويض عن التكاليف الإضافية بعد إثباتها (الهاشمي،ش.غ.ع، 2022).

❖ **التأخيرات المبررة وغير القابلة للتعويض:**

تحدث عندما يتأخر المقاول بسبب أحداث خارجة عن السيطرة مثل الأحوال الجوية أو الكوارث الطبيعية، مما يؤدي إلى تعطيل الأعمال في هذه الحالات لا يحصل المقاول عادة على تعويض بل يتم منح تمديد لمدة الإنجاز بموافقة المالك تشمل هذه الأحداث التي لا يمكن توقعها والتي لا تعود لتقصير من المقاول (الهاشمي،ش.غ.ع، 2022).

❖ **التأخيرات غير المبررة وغير القابلة للتعويض :**

تحدث عندما يكون المقاول مسؤولا عن التأخيرات بسبب أخطائه أو تقصيره مثل الأخطاء في خطة التنفيذ في هذه الحالة لا يحق للمقاول الحصول على تعويض أو تمديد زمني ويمكن للمالك تعويض الأضرار وتحميل المقاول المسؤولية عن أعمال الجهات المعنية (الهاشمي،ش.غ.ع، 2022).

8. أهم أدوات إدارة المشاريع البرمجية:

أدى تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى إدخال مجموعة من البرامج الحاسوبية المتخصصة في تسيير المشاريع والتي تهدف إلى تخطيط وجدولة ومتابعة سير العمل بكفاءة مما يساهم في تحسين عملية اتخاذ القرار وزيادة فعالية إدارة المشاريع (بوخراطة،الحسن، 2025):

- **أداة :Microsoft Project** في إدارة المشاريع يعد Microsoft Project من تطبيقات Microsoft 365لإدارة المشاريع حيث يتيح عرض المشاريع بعدة صيغ مع إمكانية التخصيص ويوفر قوالب جاهزة ودعم التعاون بين الفريق مع متابعة الأداء وإجراء التعديلات مما يساعد على ضبط الجداول الزمنية وتحسين فعالية إدارة المشاريع. (بوخراطة،الحسن، 2025)
- **أداةPrimavera P6** : يعد من أبرز أدوات إدارة المشاريع حيث يوفر وظائف متكاملة تشمل التخطيط، الجدولة الزمنية، توزيع الموارد ومراقبة التكاليف كما يتيح مقارنة المشاريع الحالية بالسابقة لتحديد الانحرافات الزمنية وتأخر الموارد بدقة. (بوخراطة،الحسن، 2025)
- **أداة Asana:** تعد من أشهر الأنظمة الرقمية في إدارة المشاريع خاصة في بيئات العمل التعاونية حيث يتيح تنظيم المهام، تتبع التقدم، مشاركة الملفات، وإنشاء جداول زمنية مرنة، كما تدعم التكامل مع العديد ما التطبيقات مثل Google Calendar مما يعزز فعالية التخطيط والتواصل بين أعضاء الفريق (بوخراطة،الحسن، 2025).

الخلاصة:

أسس هذا الفصل الإطار النظري لفهم الجدولة الزمنية في مشاريع البناء انطلاقا من الطبيعة الأساسية للزمن كمورد غير متجدد في المشروع وباعتباره عنصرا حاسما لضمان تنفيذ المهام ضمن إطار زمني مخطط له، مما يساعد على تحقيق الأهداف بكفاءة كما تناول مختلف مفاهيم تخطيط المشروع ومنهجية إعداد الجدول الزمني وصولا إلى أهم التقنيات المعتمدة مثل مخطط Gantt، وشبكات PERT، وطريقة المسار الحرج

(CPM)، وهيكل تقسيم العمل (WBS) وتمهيدا للجانب التطبيقي سيتم في الفصل الموالي توظيف هذه الأدوات لتحليل الجدولة الزمنية لمشروع إنجاز متوسطة رقم 01نمط 6 بولاية المسيلة، بهدف إبراز كيفية تطبيقها في الواقع العملي.

الجانب العملي:

دراسة حالة المتوسطة رقم 01 نمط 06 بالمسيلة

1. تحليل المشروع

1.1 تمهيد:

يمثل هذا الفصل المحور التطبيقي للدراسة حيث يهدف إلى إسقاط المفاهيم النظرية السابقة على مشروع ميداني واقعي وتم اختيار مشروع "بناء المدرسة المتوسطة رقم 01 – النمط 06" الواقعة ضمن الحي السكني (3,170 مسكن) ببلدية المسيلة كحالة دراسية، يرتكز العمل في هذا الجزء على استخدام برنامج MS Project للمقارنة بين المخطط الزمني الأصلي ووضعية الإنجاز الفعلي لتحديد التأخر المسجل ومن ثم الاعتماد على البرنامج لإعداد إعادة جدولة زمنية متكاملة للمشروع.

يهدف هذا المسار إلى ضبط المخطط الزمني وتصحيحه مع تقديم مقترحات عملية لتفادي مشاكل التأخير في مشاريع البناء مستقبلا.

2.1 عرض المشروع:

1.2.1 ورقة المشروع الفنية:

جدول09: البطاقة الفنية للمشروع.

العنصر	تفاصيل
تصنيف المشروع	بناء المدرسة المتوسطة رقم 01 - النوع 06
الإيجار	منطقة سكنية متكاملة تضم 3,170 وحدة، بلدية المسيلة
البرنامج	الأحياء السكنية المتكاملة - برنامج 2024
رقم العملية	N.1.021.082.01.2028.000.028.24.005
مساحة المشروع	8000.00 متر مربع
المساحة المبنية	2888.00 (36.1%)
المساحة الغير مبنية	5112.00 (63.9%)
مالك المشروع	مديرية التجهيزات العمومية، ولاية المسيلة
مصمم	مكتب الدراسات مجناح حسان
المقاول الرئيسي	تجمع مشعل ش ذ م م بخوش جمال
مكتب الرقابة الفنية	هيئة الرقابة التقنية للبناء
مخبر دراسة التربة	مخبر الدراسات الجيوتقنية عصمان _سطيف_
تاريخ بدء العقد	19 أغسطس 2024
مدة العقد	8أشهر

تاريخ الانتهاء التعاقدي	19 أبريل 2025
تكلفة المشروع المقدرة	392.497.816.62 دج
نوع المتوسطة	النوع 06 - 24 فصلا دراسيا، بسعة 720 طالبا
الحالة الحالية للمشروع	جار السير - لوحظ التأخير

المصدر : مديرية التجهيزات العمومية ومكتب الدراسات

3.1 الجانب العمراني:

يقع المشروع شمال مدينة المسيلة ضمن نطاق مخطط شغل الأراضي رقم 01، في منطقة عمرانية نشطة تتميز بوجود عمارات سكنية فردية وجماعية، يحده من الشمال والشرق طريقان مزدوجان يمنحان الموقع إمكانية وصول ممتازة وانفتاحا عمرانيا واضحا، ومن الغرب سكنات جماعية، ومن الجنوب تجزئة ترابية تضم 112 قطعة .

تتكون التربة في هذا الموقع من طبقة تحتية من الطين الرملي الجبسي تحتوي على ممرات من الرمال المتراصة والكونغلوميرات، يعلوها طبقة رمال حصوية بسماكة تتراوح بين 3 و3.5 متر، وتتسم الأرضية بطوبوغرافيا غير منتظمة ذات انحدار ضعيف نحو الشمال الشرقي، لكنها مستقرة ولا تطرح إشكاليات طوبوغرافية معقدة، واستوجبت الخصائص الجيوتقنية للتربة جملة من الاحتياطات التقنية الخاصة، أبرزها: اعتماد أساسات سطحية على عمق 1.5 متر، واستخدام خرسانة مقاومة للكبريتات نظرا لارتفاع نسبتها في التربة، ودمج قواعد التصميم الزلزالي وفق معيار RPA 2003 كون المنطقة تقع في نطاق النشاط الزلزالي المتوسط.

صورة09: البيئة المحيطة بالمشروع.

المصدر: من إعداد الطالبتين

1.3.1 الحركة والنقل:

يتميز موقع المشروع بوجود طرق مزدوجة من الجهتين الشمالية والشرقية، إضافة إلى طرق ثانوية ذات حركة متوسطة مما يوفر سهولة في الولوج إلى الورشة.

ويساهم هذا العامل في تسهيل عملية نقل المواد والمعدات وتقليل مدة التموين، وهو ما يساعد على تحسين مردودية الأشغال واحترام الجدولة الزمنية.

كما يسمح هذا الوضع بتنظيم أفضل لحركة الآليات داخل الورشة مما يقلل من التداخل بين مختلف الأنشطة.

صورة10: مستوى الحركة المحيطة بالمشروع.

المصدر: من إعداد الطالبتين

2.3.1 الوضعية والخصائص الطوبوغرافية للموقع:

يقع مشروع الدراسة شمال مدينة المسيلة على قطعة أرض تقدر مساحتها بـ 8000 م²، تتميز بطوبوغرافيا غير منتظمة ذات انحدار ضعيف موجه نحو الشمال الشرقي، مع استقرار عام للأرضية .

وقد انعكست هذه الخصائص على اختيار تصميم معماري غير منتظم يتماشى مع طبيعة الموقع مما ساهم في تحقيق انسجام بين الشكل المعماري والواقع الطوبوغرافي.

ومن الناحية التنفيذية استدعت هذه الوضعية إنجاز أشغال تسوية أولية قبل انطلاق الأشغال ويبرز ذلك أهمية دراسة الخصائص الطوبوغرافية مسبقا لما لها من تأثير مباشر على الجدولة الزمنية، وتخطيط الموارد، وتفادي التعديلات أثناء التنفيذ.

الصورة11: مخطط الكتلة والخصائص الطوبوغرافية للموقع.

المصدر : مكتب الدراسات

3.3.1 تأثير الموقع على مدة إنجاز المشروع:

يؤثر موقع المشروع بشكل مباشر على مدة إنجازه حيث ساهمت بعض خصائصه في تسهيل سير الأشغال، في حين أدت خصائص أخرى إلى إطالة مدة التنفيذ.

فمن جهة، ساعدت سهولة الوصول إلى الموقع بفضل وجود طرق مزدوجة في تسريع عملية تموين الورشة بالمواد والمعدات مما انعكس إيجابا على وتيرة تقدم الأشغال.

ومن جهة أخرى، فرضت الخصائص الطوبوغرافية للموقع إنجاز أشغال تسوية أولية قبل انطلاق الأشغال.

كما شكلت بعض القيود التقنية عاملا إضافيا استدعى تعديلات على مستوى الدراسة والتنفيذ حيث تم اكتشاف وجود أنبوب شبكة الصرف الصحي داخل أرضية المشروع مما استوجب إعادة تكييف الأشغال مع هذه المعطيات إضافة إلى تعديل توجيه البناية، كما تم اعتماد عمق أساسات أكبر من المخطط له (1.50 م بدل 1.20 م) مع استعمال خرسانة مقاومة للكبريتات، وذلك نظرا لطبيعة التربة.

كما أن وقوع المشروع في منطقة ذات نشاط زلزالي متوسط فرض اعتماد حلول إنشائية تتماشى مع المتطلبات الزلزالية، مما أثر بدوره على الدراسة التقنية وأسلوب التنفيذ.

ويبرز ذلك أهمية دراسة الموقع بشكل دقيق قبل انطلاق المشروع لما له من تأثير مباشر على الجدولة الزمنية واتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط والتنفيذ.

4.1 الجانب المعماري:

1.4.1 تحليل الواجهة:

يتميز المشروع بطابع معماري حديث يعتمد البساطة والوظيفية مع الحرص على الجماليات، إذ اعتمد اللونان الأبيض والرمادي في تصميم الواجهات لإضفاء منظر هادئ ومتناسق، يعتمد الهيكل الإنشائي على الخرسانة المسلحة بجرعة 350 كغ/م³ للأعمدة والجسور والسلالم، فيما تبنى الجدران من الطوب المجوف بجدار خارجي بسماكة 15 سم وجدار داخلي بسماكة 10 سم بينهما فجوة هوائية 5 سم تضمن العزل الحراري والصوتي.

وتتوزع مكونات الواجهة بين الجدران الحاملة والفتحات من أبواب ونوافذ والعناصر الزجاجية والأعمدة الخارجية التي تضفي طابعا جماليا نظيفا يتناسب مع وظيفة المبنى التربوية.

صورة12: الواجهة الرئيسية ثلاثية الأبعاد لمشروع المتوسطة.

المصدر : مكتب الدراسات

2.4.1 تقديم وصف لمخطط تهيئة المشروع:

يمثل هذا المخطط تهيئة لمؤسسة تعليمية (متوسطة)، حيث يوضح توزيع مختلف الفضاءات داخل الموقع بطريقة منظمة تتماشى مع الوظيفة التربوية.

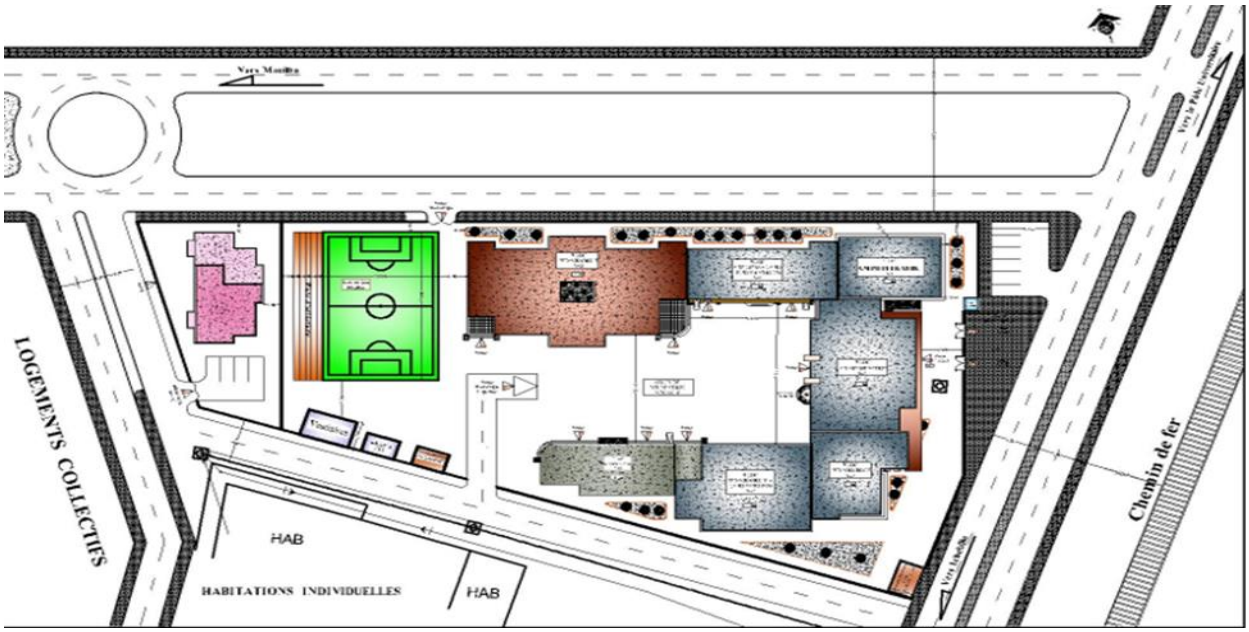
يتميز الموقع بشكل غير منتظم، ويحده طريق رئيسي من الجهة العلوية ما يضمن سهولة الولوج إلى المؤسسة، إضافة إلى مداخل منظمة تربط بين مختلف المرافق.

من حيث التنظيم الداخلي، نلاحظ أن المباني التعليمية متمركزة في الجهة اليمنى من الموقع وموزعة بطريقة تضمن سهولة الحركة بين الأقسام والإدارة كما يحتوي الموقع على ملعب رياضي في الجهة اليسرى ما يوفر فضاءا مخصصا للنشاطات البدنية.

توجد كذلك مساحات مهيأة للحركة (ساحات وممرات) إضافة إلى بعض المساحات الخضراء التي تساهم في تحسين المحيط المدرسي كما يظهر وجود منطقة مخصصة للخدمات أو السكن الوظيفي في الجهة اليسرى.

في المجمل، يعكس المخطط تنظيما وظيفيا جيدا يحقق الفصل بين مختلف الأنشطة (تعليم، رياضة، خدمات) مع ضمان سهولة الوصول والحركة داخل المؤسسة.

صورة13: مخطط التهيئة للمتوسطة.



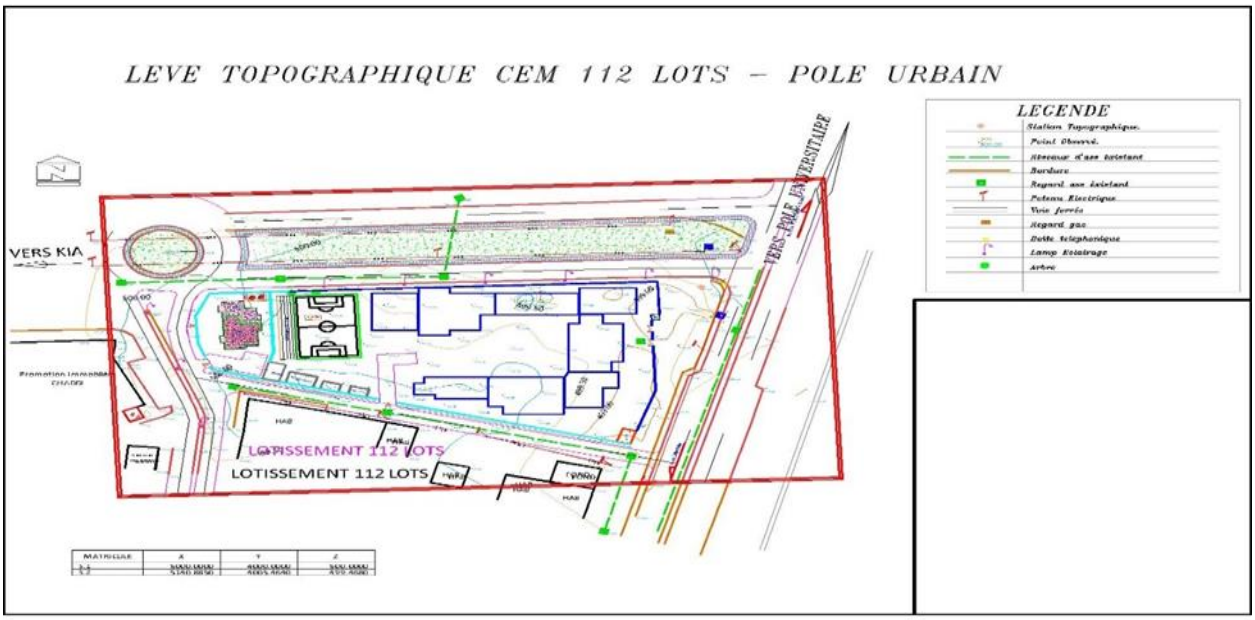
المصدر : مكتب الدراسات

3.4.1 تقديم وصف للمخطط الطوبوغرافي للموقع:

يمثل هذا المخطط رفعا طبوغرافيا لموقع مشروع متوسطة مرفقة بتجزئة سكنية يتميز الموقع بسهولة الولوج بفضل وجود طريقين مزدوجين من الجهتين الشمالية والشرقية، إضافة إلى ممرات داخلية منظمة تسهل حركة التنقل داخل المؤسسة.

كما يظهر وجود انحدار في الأرض، ما يستدعي مراعاة تصريف المياه أثناء التصميم ويضم الموقع عدة عناصر مهيأة كالمؤسسة التعليمية والتجزئة السكنية، إضافة إلى توفر الشبكات التقنية الأساسية، مما يجعله مناسبا لإنجاز المشروع.

صورة14: المخطط الطوبوغرافي للموقع.



المصدر: مكتب الدراسات

4.4.1 جدول المساحات:

جدول10: المساحات المبرمجة والحقيقية لكل جناح في المشروع.

الجناح	المساحة المبرمجة بالمتر مربع	المساحة في الحقيقة بالمتر مربع
الجناح البيداغوجي	3067.00	3049.98
الجناح الإداري	359.00	359.15
مباني الملحق	120.00	120.30

السكنات	410.00	410.00
مجال مشترك للتربية البدنية مع غرف تغيير الملابس	1316.00	1316.00
السطح الخارجي	2460.00	2420.00
المساحات الخضراء	300.00	350.00
مساحات الترفيه	2160.00	1970.00

المصدر : مكتب الدراسات

يبين جدول المساحات وجود تقارب بين المساحات المبرمجة والمساحات المنجزة فعليا مما يدل على احترام نسبي للدراسة الأولية.

ويساهم هذا التوازن في تقليل التعديلات أثناء التنفيذ وبالتالي الحد من التأخيرات والتكاليف الإضافية التي قد تنتج عن إعادة التصميم .

5.1 الجانب التقني:

1.5.1 نسبة تقدم الأشغال:

يهدف هذا الجزء إلى تقديم لمحة عامة حول مستوى تقدم الأشغال بالمشروع خلال الفترة الممتدة من جانفي إلى أبريل 2026، وذلك من خلال عرض نسب الإنجاز المحققة في مختلف مراحل الأشغال اعتمادا على المعطيات الميدانية المسجلة.

جدول11: نسب تقدم الأشغال لمختلف حصص المشروع.

الرقم	التعيين	نسبة تقدم الأشغال
01	التتريب	%95
02	أشغال كبرى قاعدية	%95
03	أشغال كبرى علوية	%90
04	البناء	% 85
05	التغطية	% 50
06	الكهرباء	%35

07	التهيئة الخارجية	% 15

المصدر : مكتب الدراسات

في 2026/02/26 بلغت نسبة تقدم الأشغال في المشروع حوالي 75%حيث تم الانتهاء كليا من أشغال التهيئة (التراب)، وكذلك الأشغال الكبرى القاعدية والعلوية بنسبة95 %.

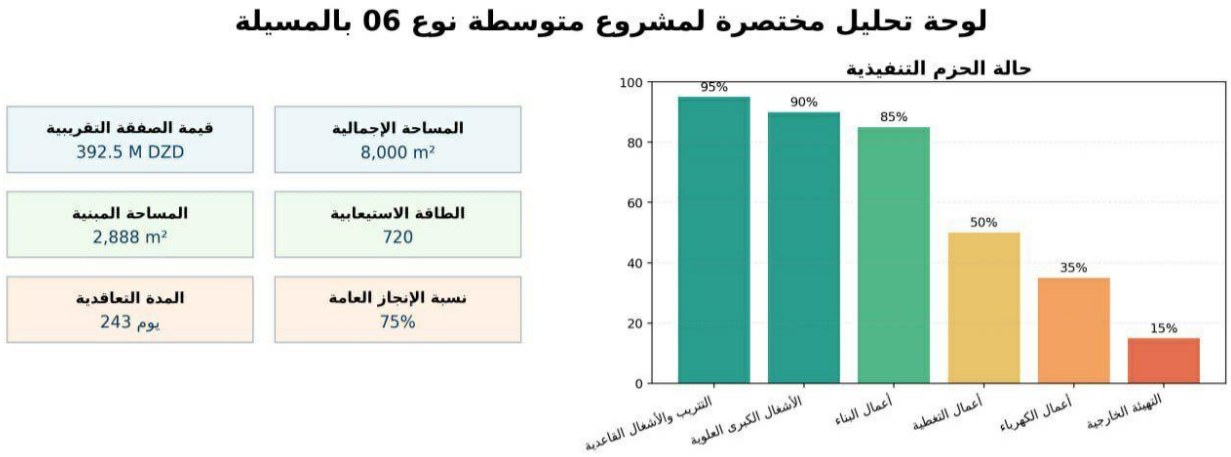
أما أشغال البناء (البناء وتلبيس الجدران الداخلية والخارجية) فقد تراوحت نسبة تقدمها إلى 85% مما يدل على تقدم معتبر في هذه المرحلة.

في حين سجلت أشغال التغطية (تغطية الأرضية بوحدات المونوكوش، وتغطية السقف بالجبس) نسبة تقدم 50%.

أما بالنسبة لأشغال الكهرباء (وضع الأسلاك ولوحات الكهرباء وربطها) فقد بلغت نسبة تقدمها 35%.

وفيما يخص أشغال التهيئة الخارجية، والتي تشمل الربط بشبكات الصرف الصحي وبداية التبليط ووضع الخرسانة المطبوعة فقد تراوحت نسبة تقدمها إلى 15%.

صورة15: لوحة تحليل مختصرة للمشروع.

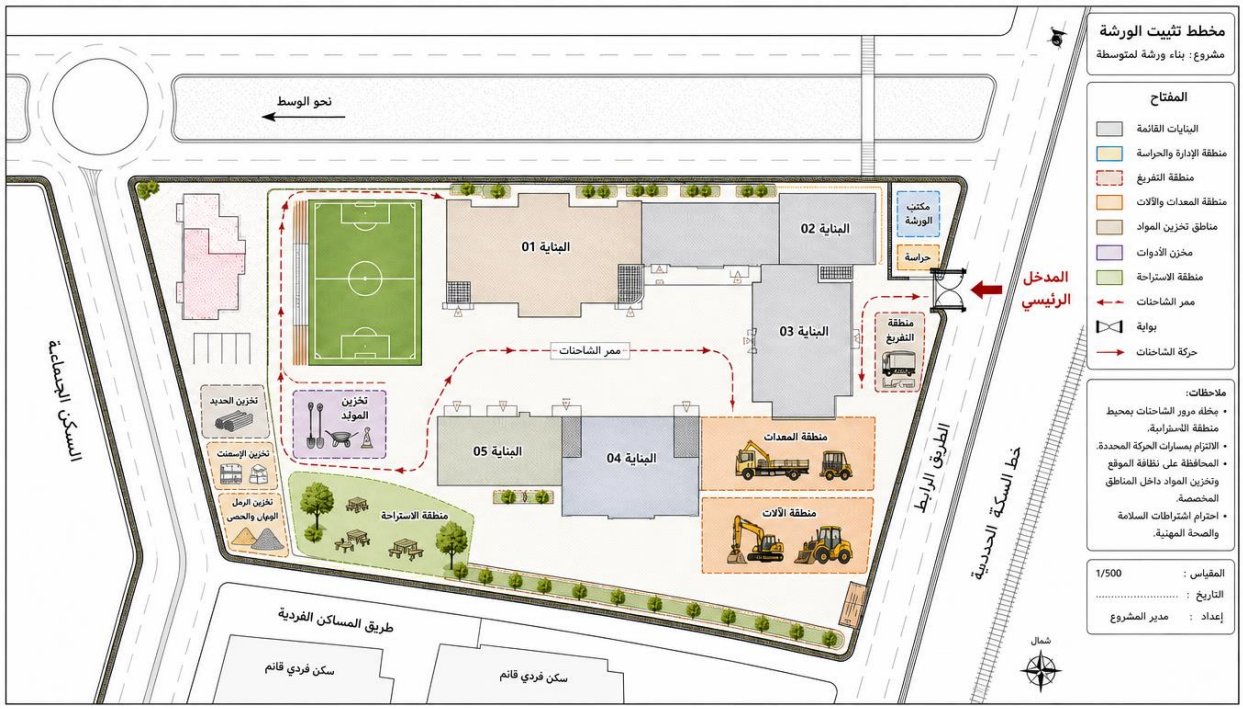


المصدر : من إعداد الطالبتين

2.5.1 مخطط تنصيب الورشة PIC:

يستخدم مخطط تنصيب الورشة لتحديد الاحتياجات اللازمة لسير الأشغال وتوزيع المساحات المتاحة في أرض المشروع وتحديد خصائص المعدات التي تضعها المؤسسة، وقد قمنا بإعداد المخطط بناءا على ما لاحظناه خلال زيارة الورشة.

صورة16: مخطط تنصيب الورشة PIC محاكي للورشة.



المصدر: من إعداد الطالبتين

نظرا لعدم توفر مخطط تنصيب الورشة ضمن الوثائق الرسمية للمشروع تم إعداد مخطط محاكي للورشة اعتمادا على المعطيات الميدانية والملاحظات المسجلة أثناء متابعة الأشغال، وذلك بهدف توضيح تنظيم الورشة وتوزيع مختلف المرافق والتجهيزات داخلها.

3.5.1 موارد المشروع:

فيما يلي لمحة موجزة عن موارد المشروع من حيث الموارد البشرية والمالية، وذلك من خلال جدولين يوضحان توزيعها:

1.3.5.1 الموارد البشرية:

جدول12: الموارد البشرية الخاصة بالمشروع.

	الموارد البشرية	العدد
موظفي الإشراف	المقاول	01
	مهندس معماري	01
	مدير المشروع	01
	مدير الورشة	01
	طوبوغرافي	01
موظفي الدعم	السائقون	حسب كل آلة
موظفين منتجين	بنائين	10
	معززون	06
	صباغين	05
	كهربائيين	04
	حراس الأمن	02

المصدر: رئيس الورشة

2.3.5.1 المعدات:

جدول13: مختلف الآلات والمعدات المتواجدة بالمشروع.

اسم الآلة					
آلة الحفر	الرافعة	شاحنة خلط الخرسانة	شاحنة النقل	آلة الدمك	العربة
العدد					
مستأجرة	مستأجرة	مستأجرة	02	مستأجرة	06

الصور

المصدر : رئيس الورشة

4.5.1 متابعة ميدانية لتقدم أشغال المشروع:

الأشغال الملاحظة خلال الزيارة (15 أكتوبر 2025):

- إنجاز جزء من جناح الإدارة
- إنجاز جزء من الجناح البيداغوجي
- تحديد مواقع الأساسات لحائط السياج الخارجي
- تحديد مواقع غرفة الحارس
- الشروع في إنجاز المدرج عبر إخراج وتحضير حديد التسليح
- التحضير لإنجاز الكمرات(Longrine)
- عدم إنجاز تلبيس حائط السياج الخارجي

صورة17: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ 15 أكتوبر 2025.

المصدر: من إعداد الطالبتين

الأشغال الملاحظة خلال الزيارة (27 نوفمبر 2025):

- تنفيذ حديد التسليح للبلاطة الأرضية وربطها.
- إنجاز كبسولات (بدايات الأعمدة) الخاصة بالسياج الخارجي وغرفة الحارس.
- الشروع في أشغال قنوات صرف المياه الخاص بالساحة.
- إنجاز القوالب الخاصة بأعمدة الطابق الأول للسكنات الوظيفية.
- تنفيذ أشغال القوالب للطابق الثاني للجناح البيداغوجي.

صورة18: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ27 نوفمبر 2025.

المصدر: من إعداد الطالبتين

الأشغال الملاحظة خلال الزيارة (11 ديسمبر 2025):

- إنجاز القوالب الخاصة بسطح الطابق الأول للسكنات الوظيفية.
- إنجاز وتمديد شبكات التزويد بالمياه (قنوات المياه).
- بناء جدران غرفة خزان المياه.
- تبليط الجدار الخارجي للسياج من الجهة الجنوبية.
- بناء جدران غرفة الحارس.
- وضع حديد التسليح لحائط السياج من الجهة الشرقية.
- إنجاز أرضية المدرج (صب الخرسانة).
- إنجاز أعمدة المدرج.

صورة19: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ 11 ديسمبر 2025.

المصدر: من إعداد الطالبتين

الأشغال الملاحظة خلال الزيارة (26 جانفي 2025):

- إنجاز أشغال التلبيس والطلاء الأولي للجناحين 1 و2.
- تغطية أرضيات الجناح الإداري والمكتبة بالبلاط، وتلبيس الجدران بالسيراميك.
- بناء الجدران الخارجية للجناح 2.
- إنجاز القوالب الخاصة بسقف المدرج.
- إنجاز أشغال تلبيس وطلاء واجهة المتوسطة.
- الشروع في تسوية أرضية الساحة (أعمال التسطيح) تمهيدا لإنجاز الخرسانة المطبوعة.

صورة20: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ26 جانفي 2025.

المصدر: من إعداد الطالبتين

الأشغال الملاحظة خلال الزيارة (12 فيفري 2025):

- إنجاز أشغال تسوية جزء من أرضية الساحة.
- تركيب زجاج الواجهة.
- بناء جدران المدرج.
- إنجاز أشغال الطلاء الداخلي للأجنحة.
- صب الخرسانة للسطح الخاص بالسكنات الوظيفية.

- إنجاز القوالب للسطح بالطابق الثاني.

صورة21: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ12 فيفري 2025.

المصدر: من إعداد الطالبتين

الأشغال الملاحظة خلال الزيارة (11 أبريل 2026):

- الانتهاء من إنجاز بلاطة السكنات الوظيفية.
- فك القوالب الخاصة بالمدرج.
- تنفيذ الخرسانة المطبوعة لجزء من الساحة.
- إنجاز أشغال الكهرباء.
- تنفيذ أعمال الطلاء.

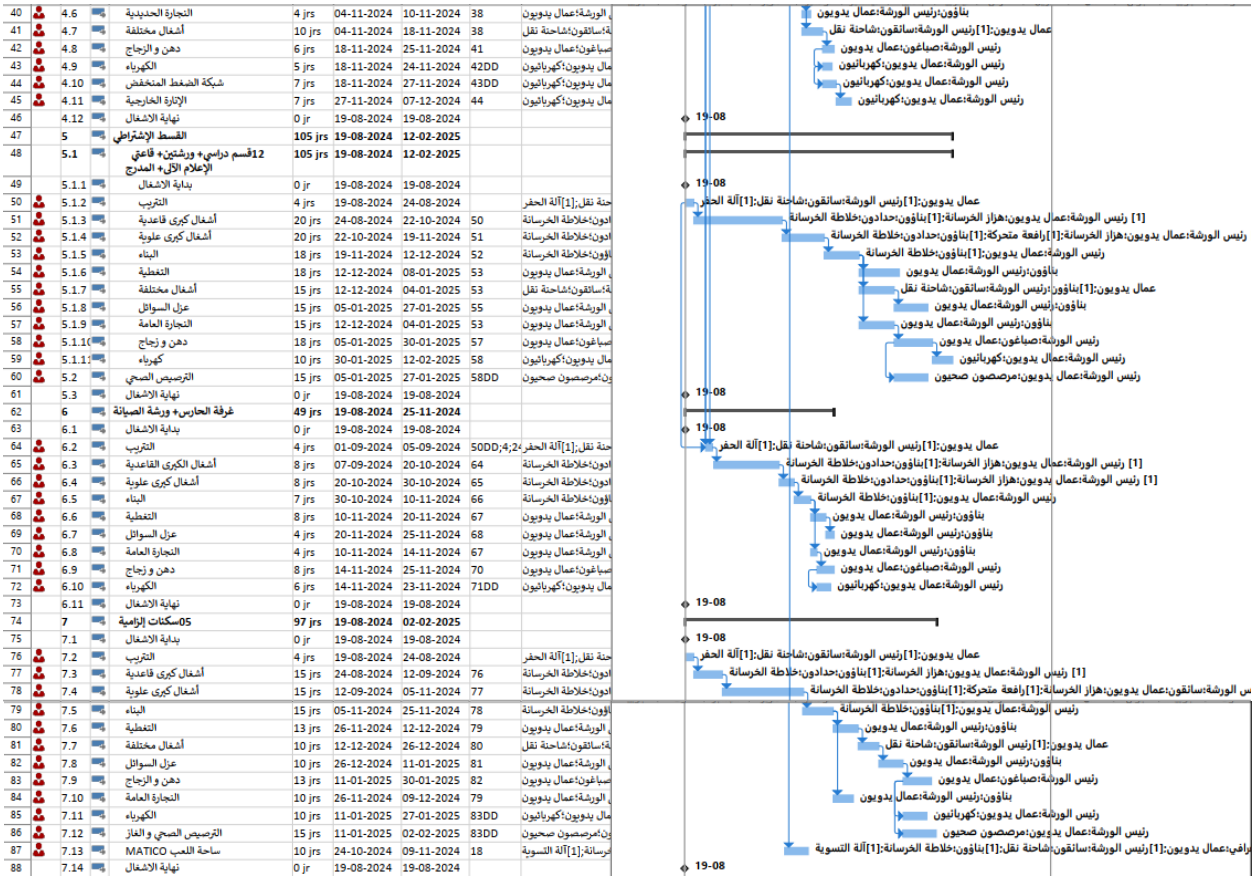
صورة22: وضعية سير الأشغال بالورشة بتاريخ11 أبريل 2026.

المصدر: من إعداد الطالبتين

5.5.1 إعداد المخطط الزمني للمشروع:

صورة23: الجدول الزمني للمشروع باستعمال برنامج MS Project

N°		WBS	Mo	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédécesse	Noms ressources
1		1		القسط الثابت	151 jrs	19-08-2024	19-04-2025		
2		1.1		ناح الإدارة و المكتبة والجناح البيداغوجي	151 jrs	19-08-2024	19-04-2025		
3		1.1.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
4		1.1.2		التتريب	10 jrs	19-08-2024	01-09-2024		حنة نقل;[1]آلة الحفر
5		1.1.3		أشغال كبرى قاعدية	26 jrs	01-09-2024	09-11-2024	4	ادون;خلاطة الخرسانة
6		1.1.4		أشغال كبرى علوية	26 jrs	09-11-2024	12-12-2024	5	ادون;خلاطة الخرسانة
7		1.1.5		البناء	25 jrs	12-12-2024	20-01-2025	6	ون;خلاطة الخرسانة
8		1.1.6		التغطية	16 jrs	20-01-2025	10-02-2025	7	ي الورشة;عمال يدويون
9		1.1.7		أشغال مختلفة	12 jrs	10-02-2025	26-02-2025	8	ة نقل;[1]آلة التسوية
10		1.1.8		عزل السوائل	20 jrs	26-02-2025	25-03-2025	9	اؤون;خلاطة الخرسانة
11		1.1.9		النجارة العامة	13 jrs	20-01-2025	06-02-2025	7	ي الورشة;عمال يدويون
12		1.1.10		دهن و الزجاج	20 jrs	06-02-2025	05-03-2025	11	صباغون;عمال يدويون
13		1.1.11		الكهرباء	16 jrs	05-03-2025	26-03-2025	12	مال يدويون;كهربائيون
14		1.1.12		الترصيص الصحي	15 jrs	26-03-2025	19-04-2025	13	ون;مرصصون صحيون
15		1.1.13		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
16		2		الطرق و الشبكات + حائط السياج	66 jrs	19-08-2024	18-12-2024		
17		2.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
18		2.2		الطرقات الخرجية	26 jrs	19-08-2024	24-10-2024		الحفر;[1]آلة التسوية
19		2.3		الأرصفة و المدخل الرئيسي	20 jrs	24-10-2024	21-11-2024	18	خرسانة;[1]آلة التسوية
20		2.4		ساحة التجمع	20 jrs	21-11-2024	18-12-2024	19	خرسانة;[1]آلة التسوية
21		2.5		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
22		3		خزان المياه + غرفة المرجل+ شبكة الغاز	41 jrs	19-08-2024	14-11-2024		
23		3.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
24		3.2		التتريب	3 jrs	19-08-2024	22-08-2024	4DD	حنة نقل;[1]آلة الحفر
25		3.3		أشغال كبرى	15 jrs	22-08-2024	11-09-2024	24	ادون;خلاطة الخرسانة
26		3.4		البناء	10 jrs	11-09-2024	27-10-2024	25	اؤون;خلاطة الخرسانة
27		3.5		عزل السوائل	8 jrs	28-10-2024	09-11-2024	26	ي الورشة;عمال يدويون
28		3.6		النجارة الحديدية	4 jrs	28-10-2024	03-11-2024	26	ي الورشة;عمال يدويون
29		3.7		أشغال مختلفة	6 jrs	28-10-2024	05-11-2024	26	ة;سائقون;شاحنة نقل
30		3.8		دهن و الزجاج	6 jrs	05-11-2024	13-11-2024	29	صباغون;عمال يدويون
31		3.9		الكهرباء	5 jrs	05-11-2024	12-11-2024	30DD	مال يدويون;كهربائيون
32		3.10		شبكة	7 jrs	05-11-2024	14-11-2024	31DD	ون;مرصصون صحيون
33		3.11		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
34		4		غرفة المحول الكهربائي+ شبكة الضغط المنخفض	57 jrs	19-08-2024	07-12-2024		
35		4.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024		
36		4.2		التتريب	3 jrs	19-08-2024	22-08-2024		حنة نقل;[1]آلة الحفر
37		4.3		أشغال كبرى	15 jrs	22-08-2024	11-09-2024	36	ادون;خلاطة الخرسانة
38		4.4		البناء	15 jrs	11-09-2024	04-11-2024	37	اؤون;خلاطة الخرسانة
39		4.5		عزل السوائل	8 jrs	04-11-2024	14-11-2024	38	ي الورشة;عمال يدويون



40		4.6		النجارة الحديدية	4 jrs	04-11-2024	10-11-2024	38
41		4.7		أشغال مختلفة	10 jrs	04-11-2024	18-11-2024	38
42		4.8		دهن و الزجاج	6 jrs	18-11-2024	25-11-2024	41
43		4.9		الكهرباء	5 jrs	18-11-2024	24-11-2024	42DD
44		4.10		شبكة الضغط المنخفض	7 jrs	18-11-2024	27-11-2024	43DD
45		4.11		الإنارة الخارجية	7 jrs	27-11-2024	07-12-2024	44
46		4.12		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	
47		5		**القسط الإشتراطي**	**105 jrs**	**19-08-2024**	**12-02-2025**	
48		5.1		**12قسم دراسي+ ورشتين+ قاعتي الإعلام الآلي+ المدرج**	**105 jrs**	**19-08-2024**	**12-02-2025**	
49		5.1.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	
50		5.1.2		التتريب	4 jrs	19-08-2024	24-08-2024	
51		5.1.3		أشغال كبرى قاعدية	20 jrs	24-08-2024	22-10-2024	50
52		5.1.4		أشغال كبرى علوية	20 jrs	22-10-2024	19-11-2024	51
53		5.1.5		البناء	18 jrs	19-11-2024	12-12-2024	52
54		5.1.6		التغطية	18 jrs	12-12-2024	08-01-2025	53
55		5.1.7		أشغال مختلفة	15 jrs	12-12-2024	04-01-2025	53
56		5.1.8		عزل السوائل	15 jrs	05-01-2025	27-01-2025	55
57		5.1.9		النجارة العامة	15 jrs	12-12-2024	04-01-2025	53
58		5.1.10		دهن و زجاج	18 jrs	05-01-2025	30-01-2025	57
59		5.1.11		كهرباء	10 jrs	30-01-2025	12-02-2025	58
60		5.2		الترصيص الصحي	15 jrs	05-01-2025	27-01-2025	58DD
61		5.3		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	
62		6		**غرفة الحارس+ ورشة الصيانة**	**49 jrs**	**19-08-2024**	**25-11-2024**	
63		6.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	
64		6.2		التتريب	4 jrs	01-09-2024	05-09-2024	50DD;4;24
65		6.3		أشغال الكبرى القاعدية	8 jrs	07-09-2024	20-10-2024	64
66		6.4		أشغال كبرى علوية	8 jrs	20-10-2024	30-10-2024	65
67		6.5		البناء	7 jrs	30-10-2024	10-11-2024	66
68		6.6		التغطية	8 jrs	10-11-2024	20-11-2024	67
69		6.7		عزل السوائل	4 jrs	20-11-2024	25-11-2024	68
70		6.8		النجارة العامة	4 jrs	10-11-2024	14-11-2024	67
71		6.9		دهن و زجاج	8 jrs	14-11-2024	25-11-2024	70
72		6.10		الكهرباء	6 jrs	14-11-2024	23-11-2024	71DD
73		6.11		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	
74		7		**05سكنات إلزامية**	**97 jrs**	**19-08-2024**	**02-02-2025**	
75		7.1		بداية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	
76		7.2		التتريب	4 jrs	19-08-2024	24-08-2024	
77		7.3		أشغال كبرى قاعدية	15 jrs	24-08-2024	12-09-2024	76
78		7.4		أشغال كبرى علوية	15 jrs	12-09-2024	05-11-2024	77
79		7.5		البناء	15 jrs	05-11-2024	25-11-2024	78
80		7.6		التغطية	13 jrs	26-11-2024	12-12-2024	79
81		7.7		أشغال مختلفة	10 jrs	12-12-2024	26-12-2024	80
82		7.8		عزل السوائل	10 jrs	26-12-2024	11-01-2025	81
83		7.9		دهن و الزجاج	13 jrs	11-01-2025	30-01-2025	82
84		7.10		النجارة العامة	10 jrs	26-11-2024	09-12-2024	79
85		7.11		الكهرباء	10 jrs	11-01-2025	27-01-2025	83DD
86		7.12		الترصيص الصحي و الغاز	15 jrs	11-01-2025	02-02-2025	83DD
87		7.13		ساحة اللعب MATICO	10 jrs	24-10-2024	09-11-2024	18
88		7.14		نهاية الاشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024	

المصدر: من إعداد الطالبتين

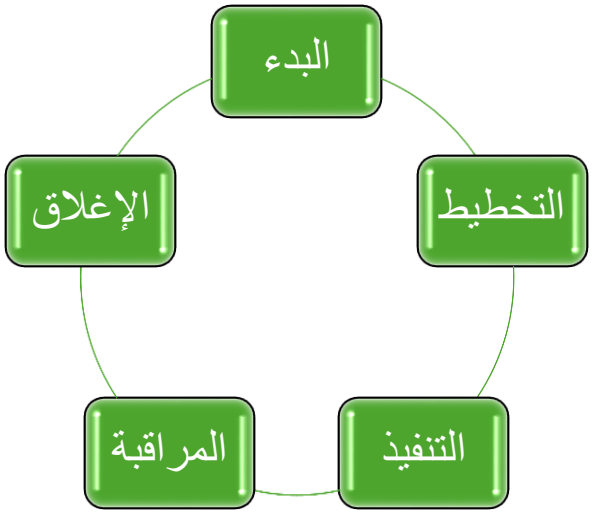
تمثل الأشكال المرفقة أعلاه مخطط غانت الإجمالي للمشروع والذي قمنا بإعداده وتطويره بالاعتماد على برمجية Microsoft Project كأداة للجدولة الزمنية.

وتكمن الغاية المنهجية من بناء هذا النموذج في توفير "قاعدة قياس مرجعية" (Baseline) تضبط المسار النظري الحرج وترتيب تسلسل المهام وتداخلاتها بآلية تضمن الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة في الورشة. وبذلك، يعتبر هذا التخطيط المرجع النظري والنواة الأساسية التي نستند إليها في دراستنا التطبيقية الحالية لإجراء المقارنة الديناميكية مع وضعية تقدم الأشغال الحقيقية في الميدان ومن ثم رصد وتحديد طبيعة الانحرافات والتوقفات المسجلة بدقة.

6.1 الجانب الإداري:

1.6.1 دورة حياة المشروع:

صورة24: مخطط يوضح مراحل دورة حياة المشروع.



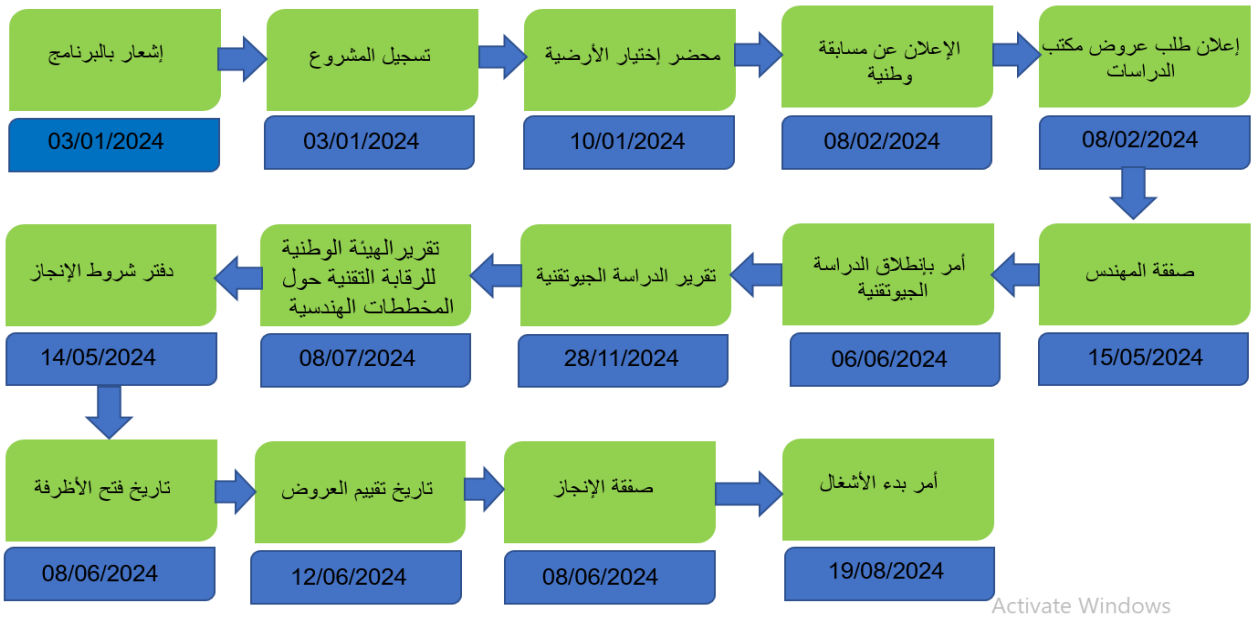
المصدر: من إعداد الطالبتين

2.6.1 المحور الزمني العام للمشروع:

يمر مشروع إنجاز المتوسطة بعدة مراحل إدارية وإجرائية تبدأ من تسجيل المشروع والإعلان عن المناقصة وصولا إلى إبرام الصفقة وإصدار أمر بدء الأشغال.

ويعد هذا المسار عنصرا أساسيا في تسيير المشاريع حيث يؤثر بشكل مباشر على آجال انطلاق المشروع واحترام الجدولة الزمنية.

صورة25: المحور الزمني العام للمشروع



Activate Windows

3.6.1 إيقاف واستئناف الاشغال وأسبابها:

شهد المشروع عدة فترات من التوقف والاستئناف خلال مرحلة التنفيذ حيث بلغ عددها خمس (05) مرات وهو ما يعكس وجود صعوبات ميدانية أو تنظيمية أثرت على استمرارية الأشغال.

وتؤدي هذه التوقفات إلى اضطراب في سير المشروع وإعادة تنظيم الموارد في كل مرة مما ينعكس سلبا على مدة الإنجاز.

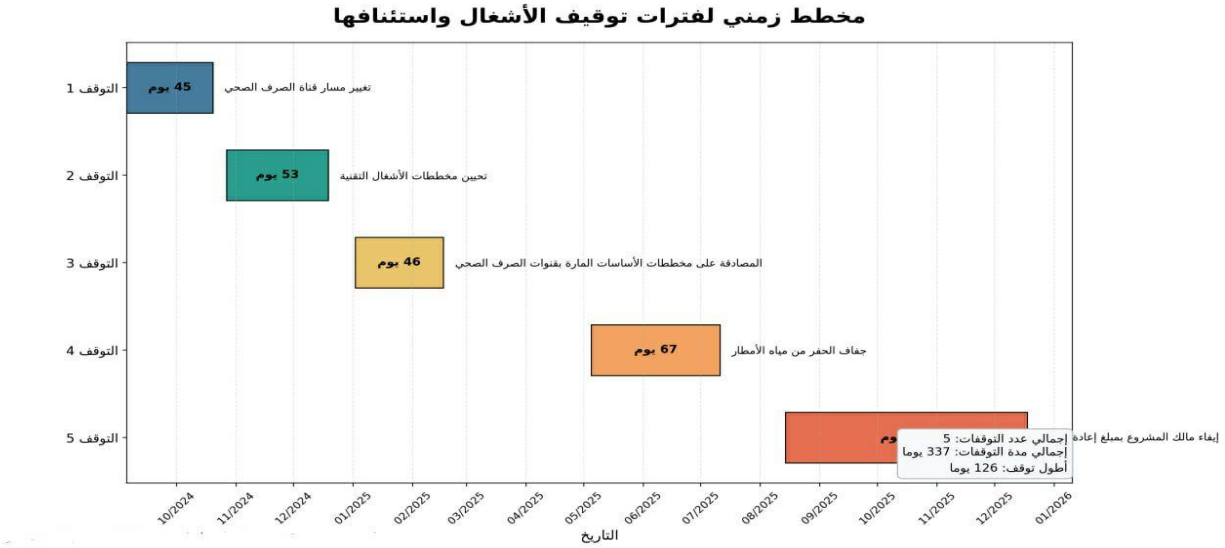
وفي إطار متابعة تأثير هذه التوقفات على سير المشروع يقدم الجدول التالي عرضا مفصلا لفترات إيقاف واستئناف الأشغال مع تحديد الأسباب المرتبطة بكل حالة ويزيد من احتمالية التأخر عن الآجال التعاقدية:

جدول14: تواريخ إيقاف واستئناف الأشغال وأسبابها.

تاريخ إيقاف الأشغال	تاريخ استئناف الأشغال	السبب
2024/09/05	2024/10/20	إلى حين تغير مسار قناة الصرف الصحي
2024/10/27	2024/12/19	إلى حين تحيين مخططات الأشغال التقنية
2025/01/02	2025/02/17	إلى حين المصادقة على مخططات الأساسات التي تمر بها قنوات الصرف الصحي
2025/05/05	2025/07/11	إلى حين جفاف الحفر من مياه الأمطار
2025/08/14	2025/12/18	إلى حين إيفاء مالك المشروع بمبلغ إعادة التقييم

المصدر: مديرية التجهيزات العمومية

صورة26: مخطط زمني يوضح فترات توقيف الأشغال واستئنافها.



المصدر : من إعداد الطالبتين

4.6.1 قراءة الوثائق الإدارية:

❖ **صفقة المشروع:**

صورة27: صفقة إنجاز المتوسطة.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة السكن و العمران و المدينة
مديرية التجهيزات العمومية
ولاية المسيلة
صفقة إنجاز
تسمية العملية: دراسة و متابعة و إنجاز متوسطة نوع 6 رقم "01" على مستوى موقع 3170 مسكن POS 01 بلدية المسيلة و لاية المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة برنامج 2024)
المشروع: إنجاز متوسطة نوع 6 رقم "01" على مستوى موقع 3170 مسكن POS 01 بلدية المسيلة ولاية المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة برنامج 2024)
- القسط الثانوي: مرحاض + مرقد الصبيان
- إنجاز هياكل قاعدية للمنطقة بالمنطقة (الطاقة الشمسية)
- 08 استكمالية بإدرية
مديرية التجهيزات العمومية MATICO
أبرمت هذه الصفقة طبقا لأحكام المادة 39 من القانون رقم 12-23 مؤرخ في 18 محرم عام 1445 الموافق 5 أوت سنة 2023 يحدد القواعد العامة المتعلقة بالصفقات العمومية و المادة 64 من المرسوم الرئاسي رقم 15-247 مؤرخ في 02 ذو الحجة عام 1436 الموافق لـ 16 سبتمبر 2015 المتضمن تنظيم الصفقات العمومية وتفويضات المرفق العام (طلب عروض مفتوح مع اشتراط قدرات دنيا)
الموقعة بين الأسفل - مسؤول الدعامة يمثل مجموعة مسير اليومجزائر العمومية لوكالة المسيلة
المسيلة المتعاقدة من جهة
والمسمى : يخوض جمال وفليل ليمثل المتعامل (يخوض جمال مسير عن حاء و المتعامل الاستثمار و بوراس الصديق)
المتعامل المتعاقد من جهة أخرى

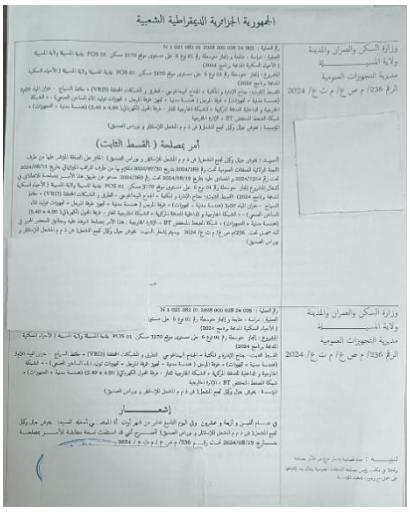
المصدر : مديرية التجهيزات العمومية

تمثل الوثيقة صفقة عمومية لإنجاز متوسطة نوع 6 بولاية المسيلة ضمن برنامج الأحياء السكنية المدمجة لسنة 2024، أبرمت بين مديرية التجهيزات العمومية وتجمع يضم مؤسستي بخوش جمال للاستثمار وبوراس الصديق للأشغال العمومية، وذلك في إطار طلب عروض مفتوح وفق الإجراءات التنظيمية للصفقات العمومية.

يشمل المشروع إنجاز مرافق تعليمية وإدارية وشبكات مختلفة وتجهيزات تقنية وسكنات وظيفية وساحة لعب بلغت قيمة الصفقة حوالي 391.3 مليون دينار جزائري، مع مدة إنجاز إجمالية قدرها 8 أشهر، كما تضمنت الوثيقة مجموعة من الوثائق التعاقدية والإدارية، من بينها رسالة التعهد، التصريح بالاكتتاب، التصريح بالنزاهة، التصريح بالترشح، وجدول رزنامة الأشغال الذي يحدد مراحل التنفيذ والتوزيع الزمني للأشغال.

❖ **أمر بدء الأشغال:**

صورة28: أمر بدء الاشغال.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة السكن والعمران والمدينة
ولاية المسيلة
مديرية التجهيزات العمومية
الرقم 236/ م ص ع/ م ت ع/ 2024

أمر بمصلحة (القسط الثابت)

إشعـــــار

المصدر : مديرية التجهيزات العمومية

تتعلق الوثيقة بأمر بمباشرة الأشغال صادر عن مديرية التجهيزات العمومية لولاية المسيلة ضمن برنامج السكن 2024، يخص مشروع إنجاز 3170 مسكن ببلدية المسيلة(POS 01) .

يشمل المشروع أشغال التهيئة الحضرية (VRD) مثل الطرق والشبكات المختلفة، إضافة إلى إنجاز المرافق الأساسية كالإدارة، خزان المياه، وشبكات الماء الشروب والصرف الصحي والغاز والكهرباء والإنارة العمومية.

وقد تم إصدار الأمر بعد استكمال الإجراءات القانونية والمصادقة على الصفقة، مع تبليغ المقاول بتاريخ 19 أوت 2024 للشروع في الأشغال وفق الشروط التعاقدية.

2. محاكاة المشروع

1.2 تمهيد:

بعد دراسة الوضعية الحالية للمشروع وتحليل مختلف الجوانب التقنية والإدارية المتعلقة بسير الأشغال في الفصل السابق، تبين وجود انحراف زمني حاد مقارنة بالمخطط التعاقدي الأصلي، وذلك نتيجة التوقفات الخمسة المتتالية التي بلغت مدتها التراكمية 337 يوما، مما أثر بشكل مباشر على وتيرة الإنجاز وآجال التسليم المتوقعة للمشروع.

وبناءا على هذا التشخيص الميداني والتحليل التقني والإداري أصبح من الضروري اللجوء إلى عملية إعادة الجدولة باستعمال Microsoft Project كأداة للمحاكاة والدعم في اتخاذ القرار، بهدف إعادة تنظيم الأنشطة المتبقية وإسقاط نسبة الأشغال غير المنجزة المقدرة بـ 25%، على الواقع الزمني الجديد لسنة 2026.

وتعتمد هذه المحاكاة على إعادة جدولة الأشغال المتبقية مع الأخذ بعين الاعتبار فترات التوقف والاستئناف، نسبة تقدم الأشغال، والموارد البشرية والمادية المتاحة، قصد اقتراح تخطيط زمني أكثر واقعية يسمح بالتحكم في مدة الإنجاز وتحسين متابعة المشروع، إضافة إلى تحديد تاريخ التسليم الحقيقي المتوقع.

2.2 المعطيات المعتمدة في إعادة الجدولة:

بالاعتماد على المعطيات التقنية والإدارية التي تم عرضها وتحليلها سابقا خاصة ما يتعلق بنسبة تقدم الأشغال، فترات التوقف والاستئناف، الموارد المتاحة، والمخطط الزمني التعاقدي تم اعتماد هذه العناصر كأساس لإنجاز عملية إعادة الجدولة باستعمال Microsoft Project، بهدف محاكاة الوضعية الزمنية الحالية للمشروع وإعادة تنظيم الأشغال المتبقية.

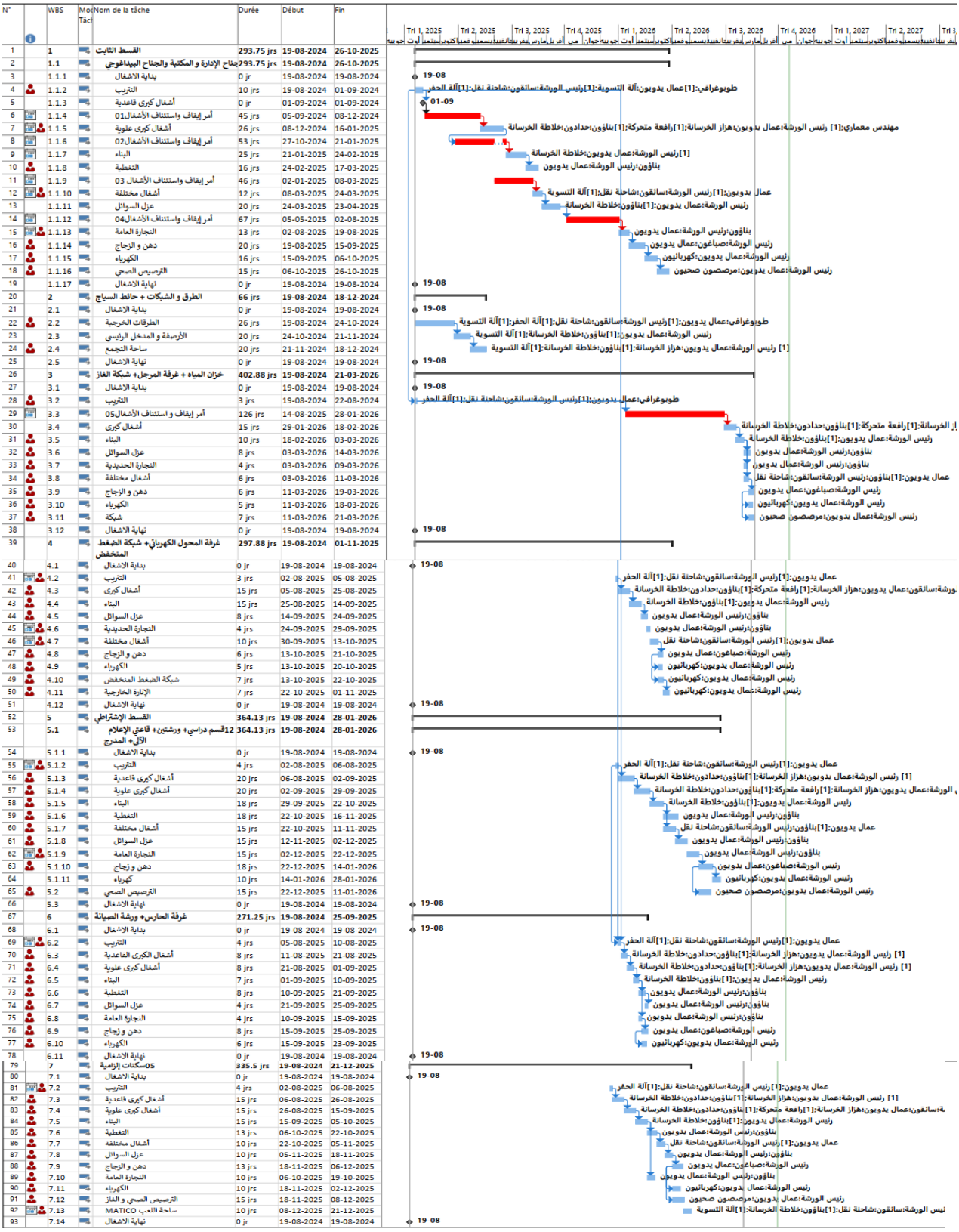
3.2 إدراج فترات التوقف والاستئناف داخل المخطط الزمني:

تم سابقا عرض وتحليل فترات التوقف والاستئناف الخاصة بالمشروع مع تحديد أسبابها ومددها الزمنية ضمن الجانب الإداري للدراسة.

وبالاعتماد على هذه المعطيات تم إدراج مختلف فترات التوقف داخل المخطط الزمني باستعمال Microsoft Project، قصد محاكاة التأثير الحقيقي لهذه التوقفات على سير الأشغال وآجال إنجاز المشروع.

ويوضح المخطط التالي الوضعية الزمنية للمشروع بعد دمج فترات التوقف والاستئناف ضمن الجدولة العامة للأشغال.

صورة29: مخطط زمني يوضح فترات التوقف والاستئناف للمشروع.



N°	WBS	Mode Tâche	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
1	1		القسط الثابت	293.75 jrs	19-08-2024	26-10-2025
2	1.1		جناح الإدارة و المكتبة والجناح البيداغوجي	293.75 jrs	19-08-2024	26-10-2025
3	1.1.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
4	1.1.2		الترتيب	10 jrs	19-08-2024	01-09-2024
5	1.1.3		أشغال كبرى قاعدية	0 jr	01-09-2024	01-09-2024
6	1.1.4		أمر إيقاف واستئناف الأشغال01	45 jrs	05-09-2024	08-12-2024
7	1.1.5		أشغال كبرى علوية	26 jrs	08-12-2024	16-01-2025
8	1.1.6		أمر إيقاف واستئناف الأشغال02	53 jrs	27-10-2024	21-01-2025
9	1.1.7		البناء	25 jrs	21-01-2025	24-02-2025
10	1.1.8		التغطية	16 jrs	24-02-2025	17-03-2025
11	1.1.9		أمر إيقاف واستئناف الأشغال 03	46 jrs	02-01-2025	08-03-2025
12	1.1.10		أشغال مختلفة	12 jrs	08-03-2025	24-03-2025
13	1.1.11		عزل السوائل	20 jrs	24-03-2025	23-04-2025
14	1.1.12		أمر إيقاف واستئناف الأشغال04	67 jrs	05-05-2025	02-08-2025
15	1.1.13		النجارة العامة	13 jrs	02-08-2025	19-08-2025
16	1.1.14		دهن و زجاج	20 jrs	19-08-2025	15-09-2025
17	1.1.15		الكهرباء	16 jrs	15-09-2025	06-10-2025
18	1.1.16		الترصيص الصحي	15 jrs	06-10-2025	26-10-2025
19	1.1.17		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
20	2		الطرق و الشبكات + حائط السياج	66 jrs	19-08-2024	18-12-2024
21	2.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
22	2.2		الطرقات الخرجية	26 jrs	19-08-2024	24-10-2024
23	2.3		الأرصفة و المدخل الرئيسي	20 jrs	24-10-2024	21-11-2024
24	2.4		ساحة التجمع	20 jrs	21-11-2024	18-12-2024
25	2.5		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
26	3		خزان المياه + غرفة المرجل+ شبكة الغاز	402.88 jrs	19-08-2024	21-03-2026
27	3.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
28	3.2		الترتيب	3 jrs	19-08-2024	22-08-2024
29	3.3		أمر إيقاف و استئناف الأشغال05	126 jrs	14-08-2025	28-01-2026
30	3.4		أشغال كبرى	15 jrs	29-01-2026	18-02-2026
31	3.5		البناء	10 jrs	18-02-2026	03-03-2026
32	3.6		عزل السوائل	8 jrs	03-03-2026	14-03-2026
33	3.7		النجارة الحديدية	4 jrs	03-03-2026	09-03-2026
34	3.8		أشغال مختلفة	6 jrs	03-03-2026	11-03-2026
35	3.9		دهن و الزجاج	6 jrs	11-03-2026	19-03-2026
36	3.10		الكهرباء	5 jrs	11-03-2026	18-03-2026
37	3.11		شبكة	7 jrs	11-03-2026	21-03-2026
38	3.12		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
39	4		غرفة المحول الكهربائي+ شبكة الضغط المنخفض	297.88 jrs	19-08-2024	01-11-2025
40	4.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
41	4.2		الترتيب	3 jrs	02-08-2025	05-08-2025
42	4.3		أشغال كبرى	15 jrs	05-08-2025	25-08-2025
43	4.4		البناء	15 jrs	25-08-2025	14-09-2025
44	4.5		عزل السوائل	8 jrs	14-09-2025	24-09-2025
45	4.6		النجارة الحديدية	4 jrs	24-09-2025	29-09-2025
46	4.7		أشغال مختلفة	10 jrs	30-09-2025	13-10-2025
47	4.8		دهن و الزجاج	6 jrs	13-10-2025	21-10-2025
48	4.9		الكهرباء	5 jrs	13-10-2025	20-10-2025
49	4.10		شبكة الضغط المنخفض	7 jrs	13-10-2025	22-10-2025
50	4.11		الإنارة الخارجية	7 jrs	22-10-2025	01-11-2025
51	4.12		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
52	5		القسط الإشتراطي	364.13 jrs	19-08-2024	28-01-2026
53	5.1		12قسم دراسي+ ورشتين+ قاعتي الإعلام الآلي+ المدرج	364.13 jrs	19-08-2024	28-01-2026
54	5.1.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
55	5.1.2		الترتيب	4 jrs	02-08-2025	06-08-2025
56	5.1.3		أشغال كبرى قاعدية	20 jrs	06-08-2025	02-09-2025
57	5.1.4		أشغال كبرى علوية	20 jrs	02-09-2025	29-09-2025
58	5.1.5		البناء	18 jrs	29-09-2025	22-10-2025
59	5.1.6		التغطية	18 jrs	22-10-2025	16-11-2025
60	5.1.7		أشغال مختلفة	15 jrs	22-10-2025	11-11-2025
61	5.1.8		عزل السوائل	15 jrs	12-11-2025	02-12-2025
62	5.1.9		النجارة العامة	15 jrs	02-12-2025	22-12-2025
63	5.1.10		دهن و زجاج	18 jrs	22-12-2025	14-01-2026
64	5.1.11		كهرباء	10 jrs	14-01-2026	28-01-2026
65	5.2		الترصيص الصحي	15 jrs	22-12-2025	11-01-2026
66	5.3		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
67	6		غرفة الحارس+ ورشة الصيانة	271.25 jrs	19-08-2024	25-09-2025
68	6.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
69	6.2		الترتيب	4 jrs	05-08-2025	10-08-2025
70	6.3		أشغال الكبرى القاعدية	8 jrs	11-08-2025	21-08-2025
71	6.4		أشغال كبرى علوية	8 jrs	21-08-2025	01-09-2025
72	6.5		البناء	7 jrs	01-09-2025	10-09-2025
73	6.6		التغطية	8 jrs	10-09-2025	21-09-2025
74	6.7		عزل السوائل	4 jrs	21-09-2025	25-09-2025
75	6.8		النجارة العامة	4 jrs	10-09-2025	15-09-2025
76	6.9		دهن و زجاج	8 jrs	15-09-2025	25-09-2025
77	6.10		الكهرباء	6 jrs	15-09-2025	23-09-2025
78	6.11		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
79	7		05سكنات إلزامية	335.5 jrs	19-08-2024	21-12-2025
80	7.1		بداية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024
81	7.2		الترتيب	4 jrs	02-08-2025	06-08-2025
82	7.3		أشغال كبرى قاعدية	15 jrs	06-08-2025	26-08-2025
83	7.4		أشغال كبرى علوية	15 jrs	26-08-2025	15-09-2025
84	7.5		البناء	15 jrs	15-09-2025	05-10-2025
85	7.6		التغطية	13 jrs	06-10-2025	22-10-2025
86	7.7		أشغال مختلفة	10 jrs	22-10-2025	05-11-2025
87	7.8		عزل السوائل	10 jrs	05-11-2025	18-11-2025
88	7.9		دهن و الزجاج	13 jrs	18-11-2025	06-12-2025
89	7.10		النجارة العامة	10 jrs	06-10-2025	19-10-2025
90	7.11		الكهرباء	10 jrs	18-11-2025	02-12-2025
91	7.12		الترصيص الصحي و الغاز	15 jrs	18-11-2025	08-12-2025
92	7.13		ساحة اللعب MATICO	10 jrs	08-12-2025	21-12-2025
93	7.14		نهاية الأشغال	0 jr	19-08-2024	19-08-2024

المصدر: من إعداد الطالبتين

يوضح المخطط الزمني بعد إدراج فترات التوقف والاستئناف وجود عدة انقطاعات زمنية أثرت على السير المتواصل للأشغال، حيث تسببت هذه التوقفات في تمديد مدة الإنجاز وتأجيل تاريخ نهاية المشروع مقارنة بالآجال التعاقدية المحددة سابقا.

4.2 مقارنة وتحليل الانحرافات الزمنية:

للمقارنة بين المدة الأصلية المحددة في الصفقة والوضع الحقيقي للمشروع بعد إدراج فترات التوقف قمنا بتلخيص الأرقام والتواريخ الأساسية في الجدول التالي لمعرفة الفارق الزمني الحاصل:

جدول15: مقارنة المؤشرات الزمنية للمشروع.

المؤشر الزمني	الوضعية التعاقدية	الوضعية بعد المحاكاة	الانحراف الزمني
تاريخ بدء الأشغال	2024/08/19	2024/08/19	0 يوم
تاريخ نهاية الأشغال	2025/04/19	2026/01/28	تأخر ب 284 يوم
المدة الإجمالية للمشروع	08 أشهر	حوالي 17 شهر ونصف	تمديدب09أشهر ونصف
وضعية الأشغال الحالية	/	قيد الإنجاز 75 %	انحراف ميداني ب 04 أشهر

المصدر: من إعداد الطالبتين

يلاحظ من خلال جدول المقارنة أن الفترات التراكمية لأوامر إيقاف الأشغال (التي بلغت في مجموعها 337 يوما) هي المتسبب المباشر في تمديد عمر المشروع وإزاحة تاريخ النهاية النظري من أبريل 2025 إلى جانفي 2026.

وتعتبر هذه المدة مبررة إداريا وقانونيا بالنظر إلى طبيعة العوائق الميدانية وأوامر التوقيف الصادرة عن المصلحة المتعاقدة.

أما الفارق الزمني الملاحظ بين تاريخ البرنامج (جانفي 2026) والوضعية الحالية للورشة (ماي 2026)، فيمثل الانحراف الفعلي الحاصل في جبهة الأشغال المتبقية (الـ 25%)، وهو ما استدعى اقتراح خطة إعادة الجدولة لتدارك هذا التأخر.

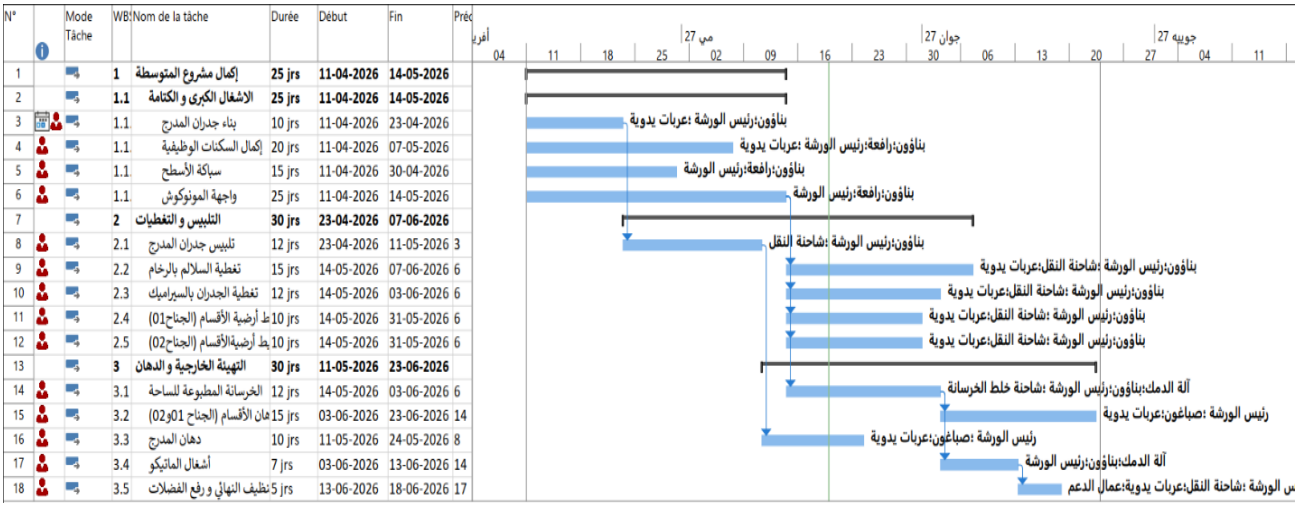
5.2 إعادة جدولة الأشغال المتبقية وفق قيد زمني محدد:

في إطار المتابعة الإدارية للمشروع ونظرا للتأخر الكبير الذي شهده خلال مرحلة التنفيذ وتزامنا مع الزيارات الميدانية للمصالح التقنية وصاحب المشروع تم توجيه تعليمات صارمة للمقاول بضرورة استكمال وتسليم كامل الأشغال المتبقية في أجل أقصاه ثلاثة (03) أشهر.

وبناءا على هذا القيد الزمني الإلزامي الصادر عن صاحب المشروع ومكتب الدراسات تم التأكيد على ضرورة إعادة النظر في الجدولة الزمنية للمشروع وإعادة تنظيم الأنشطة المتبقية خاصة وأن نسبة الأشغال المتبقية تقدر بـ 25% وتشمل أشغال الإنهاء والتهيئة الخارجية.

وتلبية لهذه المعطيات، تم اللجوء إلى عملية إعادة الجدولة باستعمال Microsoft Project من أجل تكييف البرنامج الزمني مع مدة الإنجاز المحددة، مع الحفاظ على التسلسل التقني للأشغال قدر الإمكان، وذلك عبر إعادة توزيع المهام وضغطها بما يتوافق مع الأجل المفروض.

صورة30: مخطط زمني لإعادة جدولة المهام المتبقية.



N°	Mode Tâche	WBS	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Préd
1		1	إكمال مشروع المتوسطة	25 jrs	11-04-2026	14-05-2026	
2		1.1	الاشغال الكبرى و الكتامة	25 jrs	11-04-2026	14-05-2026	
3		1.1	بناء جدران المدرج	10 jrs	11-04-2026	23-04-2026	
4		1.1	إكمال السكنات الوظيفية	20 jrs	11-04-2026	07-05-2026	
5		1.1	سباكة الأسطح	15 jrs	11-04-2026	30-04-2026	
6		1.1	واجهة المونوكوش	25 jrs	11-04-2026	14-05-2026	
7		2	التلبيس و التغطيات	30 jrs	23-04-2026	07-06-2026	
8		2.1	تلبيس جدران المدرج	12 jrs	23-04-2026	11-05-2026	3
9		2.2	تغطية السلالم بالرخام	15 jrs	14-05-2026	07-06-2026	6
10		2.3	تغطية الجدران بالسيراميك	12 jrs	14-05-2026	03-06-2026	6
11		2.4	ط أرضية الأقسام (الجناح01)	10 jrs	14-05-2026	31-05-2026	6
12		2.5	بط أرضية الأقسام (الجناح02)	10 jrs	14-05-2026	31-05-2026	6
13		3	التهيئة الخارجية و الدهان	30 jrs	11-05-2026	23-06-2026	
14		3.1	الخرسانة المطبوعة للساحة	12 jrs	14-05-2026	03-06-2026	6
15		3.2	هان الأقسام (الجناح 01و02)	15 jrs	03-06-2026	23-06-2026	14
16		3.3	دهان المدرج	10 jrs	11-05-2026	24-05-2026	8
17		3.4	أشغال الماتيكو	7 jrs	03-06-2026	13-06-2026	14
18		3.5	نظيف النهائي و رفع الفضلات	5 jrs	13-06-2026	18-06-2026	17

المصدر: من إعداد الطالبتين

يوضح المخطط الزمني الجديد كيفية إعادة جدولة الأشغال المتبقية انطلاقا من تاريخ 11 أبريل 2026، وذلك وفق الأجل المحدد بثلاثة (03) أشهر.

وقد تم توزيع مختلف الأنشطة المتبقية خاصة أشغال الإنهاء والتهيئة الخارجية على الفترة الممتدة بين شهري أبريل وجوان 2026، مع إعادة تنظيم تسلسل بعض المهام قصد التكيف مع القيد الزمني المفروض.

كما يظهر المخطط اعتماد مبدأ التوازي في تنفيذ بعض الأنشطة بهدف تقليص مدة الإنجاز وضغط الجدولة الزمنية مع الحفاظ قدر الإمكان على التسلسل التقني للأشغال.

وتسمح هذه إعادة الجدولة بتقديم تصور زمني أكثر واقعية لإنهاء المشروع بما يتوافق مع تعليمات صاحب المشروع المتعلقة بآجال التسليم.

6.2 تقييم نتائج إعادة الجدولة الزمنية:

أظهرت نتائج إعادة الجدولة والمحاكاة عبر برنامج MS Project إمكانية حقيقية لضغط الأشغال المتبقية والمقدرة بنسبة 25%، حيث سمحت هذه العملية بالتوصل إلى النتائج والتقييمات التالية:

- **تقليص الآجال والأرقام المحققة:** تمكنا من تقليص مدة الأشغال المتبقية لتستغرق 68 يوما فقط (أي شهرين و8 أيام)، بحيث تنطلق بتاريخ 11 أبريل 2026 وتنتهي كليا في 18 جوان 2026 هذا الإنجاز يتوافق تماما مع مهلة الثلاثة (03) أشهر المفروضة من طرف صاحب المشروع ويمنح الورشة هامش أمان زمني يقدر بـ 22 يوما.
- **فعالية التنفيذ بالتوازي:** سمح اعتماد مبدأ توازي المهام خاصة بين أشغال السباكة، الكهرباء، والتهيئة الخارجية (VRD باستغلال الأمثل للوقت المتاح وتفادي مشكل تداخل فرق العمال داخل الأجنحة (الجناح 01 والجناح 02)، مع الحفاظ على التسلسل التقني والمنطقي للبناء.
- **شروط نجاح المخطط ميدانيا:** نؤكد في الأخير أن تجسيد هذه المحاكاة على أرض الواقع يبقى رهينا بمدى التزام المقاول بتوفير مواد البناء مسبقا وضمان استقرار الورشة، دون تسجيل أي أوامر توقف جديدة قد تخل بالبرنامج الزمني المحدد.

7.2 الخلاصة:

في ختام هذا الفصل التطبيقي، سمحت لنا الدراسة الميدانية لمشروع متوسطة رقم 01 (نمط 06) بالانتقال من الجانب الإداري والتحليلي إلى تقديم حلول هندسية وعملية ملموسة حيث مكننا تشخيص وثائق المشروع وتحليل أوامر التوقف والتقارير اليومية من تحديد الأسباب الحقيقية وراء التأخر الكبير المسجل في الورشة.

وقد أثبت هذا الانتقال إلى مرحلة النمذجة الرقمية فعالية أدوات هندسة المشاريع في إدارة الأزمات الزمنية من خلال تقديم خطة عمل عملية تضمن الموازنة بين ضيق الأجل المفروض من جهة والحفاظ على الجودة والتسلسل التقني للأشغال من جهة أخرى مما يؤكد في النهاية أن التحكم في آجال المشاريع العمومية لا يتوقف عند رصد المشاكل وتبرير التأخيرات بل يكمن في القدرة على إعادة هندسة الجدولة الزمنية وتكييف الموارد ميدانيا لتأمين تسليم الورشة في أقرب وقت.

الخاتمة العامة:

في ختام هذه الدراسة التي تناولت موضوع دراسة وتحليل الجدولة الزمنية في مشاريع البناء والمتمثلة في مشروع إنجاز المتوسطة رقم 01 نمط 06 بموقع 3170 سكن ببلدية المسيلة، يتبين أن الجدولة الزمنية تعد من أهم الأدوات الأساسية في إدارة مشاريع البناء لما لها من دور فعال في تنظيم مختلف مراحل الإنجاز وضبط تسلسل الأنشطة وتنسيق الموارد البشرية والمادية بما يضمن تحقيق أهداف المشروع ضمن الآجال المحددة وتعد مشاريع بناء المدارس المتوسطة من المشاريع الحيوية ذات البعد الاستراتيجي، نظرا لارتباطها المباشر بمستقبل الأجيال ومكانة المنظومة التربوية في التنمية المحلية وقد انطلقت هذه الدراسة من تساؤل مركزي حول مدى تأثير الجدولة الزمنية على إنجاز هذه المشاريع مع التركيز على مشاريع منجزة بولاية المسيلة كنموذج يعكس التحديات الواقعية التي تعرفها مشاريع البناء التربوية.

وقد سمحت الدراسة النظرية بإبراز المفاهيم الأساسية المرتبطة بإدارة المشاريع وتقنيات الجدولة الزمنية خاصة مخطط غانت وتقنية بيرت وطريقة المسار الحرج، إضافة إلى أهمية هيكل تقسيم العمل ومنهجية إدارة القيمة المكتسبة في مراقبة تقدم الأشغال وتقييم الأداء الزمني للمشاريع كما أوضحت الدراسة أن نجاح أي مشروع لا يرتبط فقط بتوفر الإمكانيات المادية بل يعتمد بدرجة كبيرة على فعالية التخطيط والمتابعة المستمرة واتخاذ القرارات التصحيحية في الوقت المناسب.

أما الدراسة التطبيقية لمشروع المتوسطة محل الدراسة فقد كشفت وجود تأخر ملحوظ مقارنة بالآجال التعاقدية المحددة رغم تسجيل تقدم معتبر في بعض مراحل الإنجاز ويرجع ذلك إلى مجموعة من العوامل المتداخلة من بينها الخصائص الطوبوغرافية للموقع، والتعديلات التقنية المرتبطة بطبيعة التربة، إضافة إلى بعض الصعوبات التنظيمية والتقنية التي أثرت على سير الأشغال كما بينت الدراسة أن التأخر في مشاريع المنشآت التعليمية لا ينعكس فقط على الجانب الزمني أو المالي، بل يمتد أثره إلى الجانب الاجتماعي والتربوي من خلال الضغط على المؤسسات التعليمية المجاورة وتأثيره على ظروف تمدرس التلاميذ.

وبناء على النتائج المتوصل إليها، يمكن التأكيد على ضرورة إعطاء أهمية أكبر لمرحلة الدراسات الأولية والتخطيط الدقيق قبل انطلاق المشاريع مع تعزيز آليات المتابعة الميدانية واعتماد برامج رقمية حديثة في التسيير مثل Microsoft Project و Primavera، لما توفره من دقة في مراقبة تقدم الأشغال واكتشاف

الانحرافات الزمنية مبكرا كما توصي الدراسة بضرورة تحسين التنسيق بين مختلف المتدخلين في المشروع، وتدعيم الرقابة التقنية واعتماد خطط استباقية لمعالجة المخاطر المحتملة التي قد تؤدي إلى التأخير.

وفي الأخير، تبقى الجدولة الزمنية أداة استراتيجية لا غنى عنها لضمان نجاح مشاريع البناء، خاصة المشاريع التعليمية ذات البعد الاجتماعي حيث يساهم التحكم الجيد في الوقت في تحقيق الجودة المطلوبة واحترام الآجال والتكلفة بما يضمن إنجاز منشآت فعالة تستجيب لحاجات المجتمع وتطلعاته.

قائمة المراجع:

Bouaicha, R. (2024). *Reconstitution et simulation de projet: Etude et réalisation en corps d'état de collège base 06.* Mèmoire de Licence , Université 8 Mai 1945 – Guelma, Guelma.

Boukhrif, A.; Dhairi, I. (2017). *Gestion d'un projet de construction de bâtiment dans le but de planifier les tâches à réaliser.* Mémoire de master, Université Mohamed Boudiaf - M'sila, M'sila.

Boukli Hacene, M. H. (2017). *MANAGEMENT DE PROJET DE LA CONCEPTION A LA REALISATION. CAS DE L'OUVRAGE D'ART PK8+762 PENETRANTE GHAZAOUET – AUTOROUTE (WILAYA DE TLEM CEN).* Mémoire de master professionnel, Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, Tlemcen.

Dictionnaire AGLO. (n.d.). *Le Glossaire du bàtiment*. Retrieved from AGLO: https://www.aglo.ai/glossaire/construction/

Hamdi, F. Z. (2025). *Application of the Earned Value Management (EVM) method to monitor the performance of educational construction projects. Case study: Study and implementation of a standard high school for 1000\200 students in ELGANTRA, ANNABA province by "DIB SALAH" compa.* Professional master's thesis, 8 May 1945 University - Guelma, Guelma.

Immoune, S.; Sekkai, M. (2015). *Planification et optimisation du projet. Cas : Réalisation d'un pont a poutre qui enjambe oued sibaou.* Mèmoire de Master , Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Tizi Ouzou.

Ladouani, A. (s.d). *Gestion de projet.* Polycopié de cours, Département d'Hydraulique, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (USTOMB)., Oran .

MakKieh, S. (2021). Forecasting the Estimate Completion Time of Syrian Building Projects Using Earned Value Management and Artificial Intelligence. *Tishreen University Journal. Eng. Sciences Series, 42* (02). Retrieved from journal.tishreen.edu.sy

Serradj, T. (2025). *Organisation de projet. Le Work Breakdown Structure WBS.* (Scribd, Ed.) Retrieved from https://fr.scribd.com/doc

Tefera, A. K. (2017). *Assessment on planning and scheduling in low volume road project: A case of Jimma Zone District.* Master's thesis , Jimma University, Jimma.

Tellab, H., & Arfa, F. Z. (2024). *Optimisation des coûts de réalisation des projets hydrauliques par l'utilisation du logiciel PRIMAVERA P6 de gestion des projets.* Mèmoire de Master, Universitè Kasdi Merbah Ouargla , Ouargla .

The Guide of Project Management Institute. (2017). *AGuide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (06 ed.). (P. M. Institute, Ed.) Pennsylvania.

The Guide of Project Management Institute. (2021). *AGuide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide).* (P. M. Institute, Ed.)

Wadhwa, K. (2024). *The Role of Gantt Chart In Project Management.* Master's thesis , Vaasan Ammattikorkeakoulu University of Applied Sciences, Vaasa .

ا, ت. س .(2018) .*استخدام الأساليب الكمية في إدارة موارد المشروع: دراسة حالة: مشروع بناء 60 وحدة سكنية - بسكرة* .أطروحة دكتوراه , جامعة محمد خيضر _بسكرة_, بسكرة.

الباي،م .(2015) .*دور التعلم التنظيمي في دعم وتعزيز تسيير المشاريع: دراسة حالة مؤسسة إتصالات الجزائر* .أطروحة دكتوراه غير منشورة , جامعة محمد خيضر_بسكرة_, بسكرة.

الشيخ، عبد الله محمد؛ بالنور، مختار إبراهيم ,2021) .ديسمبر .(تأثير استخدام الأنشطة الوهمية على شبكات الأعمال: دراسة نظرية تحليلية لطريقة المسار الحرج .(CPM) *مجلة دراسات الاقتصاد و الأعمال* . Retrieved from *08* , (02) https://doi.org/10.36602/jebs.2021.v08.02.14

الهاشمي،ش.غ.ع .(2022) .*تحديد عوامل تأخر إنجاز المشروعات: دراسة حالة مديرية طرق وجسور البصرة* .بحث نيل شهادة الدبلوم العالي في إدارة المشاريع , كلية الإدارة والاقتصاد جامعة _البصرة_ , البصرة.

بن معتوق صابر .(2023) .*إدارة المشاريع: مطبوعة محكمة موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس تخصص إدارة أعمال* .برج بوعريريج : كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد البشير الابراهيمي.

بوخراطة،الحسن .(2025) .*تأثير عراقيل الإنجاز على الآجال المحددة لتنفيذ المشروع في قطاع السكن. المشروع: إنجاز 36 مسكن عمومي إيجاري 2 R+مع التهيئة الخارجية من F3 بمدينة الأبيض سيد الشيخ ولاية البيض* .مذكرة ماستر في إدارة مشاريع البناء, جامعة محمد خيضر بسكرة - كلية الهندسة المعمارية والعمران والهندسة المدنية والري, بسكرة.

بورحلة، م .(2018) .*أهمية التحليل الشبكي في المفاضلة بين الوقت والتكلفة والجودة لإنجاز المشروع: دراسة حالة عينة من المشاريع المنجزة من مديرية السكن والتجهيزات العمومية* .أطروحة دكتوراه , جامعة محمد خيضر _بسكرة_ , بسكرة.

تلي، س. ا .(2018) .*استخدام الأساليب الكمية في إدارة موارد المشروع: دراسة حالة: مشروع بناء 60 وحدة سكنية - بسكرة* .أطروحة دكتوراه , جامعة محمد خيضر _بسكرة_, بسكرة.

جراح أمال .(2025) .*دراسة تأثير التخطيط على التكلفة ومدة إنجاز مشاريع بناء المدارس: مشروع إنجاز متوسطة المجاهد لعلالي علي بن لعلالي بمدينة بسكرة* .بسكرة: جامعة محمد خيضر بسكرة.

حجاب مداني .(2026) . *العناصر الأساسية للجدولة* .

حجاب مداني .(2026) .*العناصر الأساسية للجدولة* .المسيلة: معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة محمد بوضياف_المسيلة_

حجاب، م .(2025) .*طريقة المسار الحرج .CPM* مطبوعة محاضرة, معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة محمد بوضياف_المسيلة_, المسيلة.

حجاب، م .(2025) .*طريقة بيرت* .مطبوعة محاضرة , معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة محمد بوضياف_المسيلة_ , المسيلة.

حجاب،م .(2025) .*جدولة مشاريع البناء* .مطبوعة محاضرة , معهد تسيير التقنيات الحضرية قسم إدارة مشاريع البناء جامعة محمد بوضياف _المسيلة_ , المسيلة.

حفصي، أش.، وعلوانى، ن. س .(2020) .*القيادة الصفية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدى تلاميذ السنة الرابعة متوسط من وجهة نظر الأساتذة: دراسة ميدانية بمتوسطة أحمد شوقي* .مذكرة ليسانس , جامعة محمد بوضياف_المسيلة_ , المسيلة.

حوحو،خ .(2017) .*دور إدارة الوقت في التخفيف من ضغوط العمل دراسة حالة: مديرية التجارة لولاية بسكرة* .مذكرة ماستر , جامعة محمد خيضر _بسكرة_, بسكرة.

دليل هيئة المعرفة لإدارة المشاريع .(2013) .*الدليل المعرفي لإدارة المشاريع (PMBOk)الإصدار الخامس*) . م. إ(.Ed ,(PMI) .

رحموني،يوسف؛ مداني،عبد الرحمان .(2018) .*تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي: دراسة حالة مشروع إنجاز قاعة علاج بدوار الشريطة_تيارت* . _تيارت: جامعة ابن خلدون_تيارت._

. المسيلة (.Ed ,_ج. م. بوضياف_المسيلة) .*مطبوعة بيداغوجية بعنوان: محاضرات في مقياس إدارة المشاريع* .(2025) .زواوي،ح

.677 .p ,(12)*06* ,*مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية* .إدارة المشاريع و العوامل الأساسية لنجاحها .(2021) .ساجدة قاسم مجيد

تحسين أداء المشاريع بالاعتماد على المنهجية المتكاملة بين نظام إدارة القيمة المكتسبة ونمذجة معلومات .(2023) .سلامة طاهر جمال .الجامعة الإفتراضية السورية .*BIM البناء*

-33 .pp ,(01)*05* ,*مجلة ديالى للعلوم و الهندسة* .التخطيط للمشاريع الإنشائية .(2012) .سلمان،محمد مصلح، وجاسم، نضال عدنان 41.

العوامل الأساسية و المساعدة في إنجاز مشاريع البناء وفق رزنامة زمنية: دراسة حالة مشروع قيد .(2025) .صبري هادي أيمن .بسكرة: جامعة محمد خيضر ببسكرة .*الإنجاز في قطاع التربية و التعليم إنجاز متوسطة من صنف 06 ببسكرة*

مذكرة ماستر , جامعة .*إدارة الوقت وعلاقتها بالأداء في المؤسسة الجزائرية: دراسة ميدانية ببلدية جيجل* .(2017) .طنيبة، م.، ونمر، هـ .محمد الصديق بن يحيى _جيجل_ , جيجل

واقع وآفاق تطبيق أسس إدارة المشاريع في مؤسسات قطاع البناء والاشغال العمومية في الجزائر: دراسة .(2025) .طيب شريف،وليد . أطروحة دكتوراه , المدرسة العليا للتجارة .*حالة مؤسسات قطاع البناء والأشغال العمومية في وسط شمال الجزائر*

LSP دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع بستخدام التحليل الشبكي: دراسة حالة مشروع بناء 40 وحدة سكنية .(2011) .عابد،علي . رسالة ماجستير , جامعة أبو بكر بلقايد_تلمسان_ , تلمسان .*بتيارت*

مجلة العلوم الإنسانية .الوقف في الإسلام ودوره في تطوير المؤسسات التعليمية .(2025) .عسيلي، ر. أ. ب.، وأبو العزيب، م. ع. الله .61 .p ,(10) *6* ,*والطبيعية*

.م, Ed.) Retrieved from https://www.noor-book.com نور) .*أساسيات إدارة المشاريع* .(2025) .عقوني،م

في بسكرة، ولاية بسكرة (الأحياء السكنية المدمجة LVV1000 دراسة متابعة إنجاز ثانوية نوع 1000 بموقع .(2025) .عوار سامي .بسكرة: جامعة محمد خيضر بسكرة .*برنامج 2022)*

.قالمة: جامعة 08 ماي قالمة .*إدارة المشاريع* .(2019) .قدوم لزهر

التخطيط الشبكي باستخدام أسلوب بيرت والمسار الحرج لتخطيط البرامج التدريبية للمعلمين .(مارس , 2025) .موسى، محمد فتحي .12_11 .p ,(01) *03* ,*مجلة كلية التربية بتفهنا الأشراف* .أثناء الخدمة في ضوء التحول الرقمي

إعادة هندسة المناهج التعليمية في ميدان العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير: دراسة حالة كليات العلوم .(2025) .هبال،ر أطروحة دكتوراه , جامعة الجزائر 3 , .*الإقتصادية و العلوم التجارية وعلوم التسيير الواقعة في الجزائر العاصمة وحدودها* .الجزائر العاصمة

الواقع السوسيو_ المهني وأثره على الارشاد التربوي دراسة ميدانية على عينة من مستشاري التربية بولاية .(2024) .ولد قدور،م . مذكرة ماستر , جامعة غرداية , غرداية .*غرداية*