

## بحث بعنوان

### كيفية إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية

الهام بدر موسى النابلسي

مراقب أبنية

## المخلص

تتحدث الباحثة في هذا البحث عن كيفية إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية حيث أن إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية عبارة عن عملية تحديد وتخطيط وتنفيذ ومراقبة وإغلاق المشاريع الهندسية بطريقة فعالة وكفوءة. يتضمن ذلك إدارة الموارد البشرية والمادية والمالية والتكنولوجية التي تشارك في المشروع وتتضمن عملية إدارة المشاريع الهندسية العديد من المراحل الأساسية، بدءًا من تحديد الأهداف والمتطلبات والمخاطر وتحديد المدة والتكلفة وتخطيط المشروع وتنفيذه ومراقبته وإدارة المخاطر والتغييرات والتواصل والتنسيق بين جميع أعضاء الفريق والمسؤولين والجهات الإدارية .

## Abstract

In this research, the researcher talks about how to manage and organize engineering projects, as the management and organization of engineering projects is a process of identifying, planning, executing, controlling and closing engineering projects in an effective and efficient manner. This includes managing the human, material, financial and technological resources that are involved in the project. The engineering project management process includes many basic phases, starting from defining objectives, requirements and risks, determining duration and cost, project planning, implementation and control, managing risks and changes, communicating and coordinating among all team members, officials and agencies.

## المقدمة

تعتبر المشاريع الهندسية في كل دول العالم هي المحرك الأول والعامل الأكبر في تحريك عجلة الاقتصاد الوطني، تتصف المشاريع الهندسية بالخصوصية والحدودية من حيث طبيعة كل منها، فبعضها مشاريع أبنية سكنية أو مباني تجارية أو خدمية أو صناعية، والمشاريع الكبيرة كمشاريع البنى التحتية كالسدود والجسور والطرق وشبكات المياه والمطارات وغيرها، وتقسم هذه المشاريع بالتفرد ضمن كل نوع من الأنواع السابق.

يُعرّف المشروع الهندسي بأنه التزام وتعهد لإنشاء أو تشييد منتج جديد تشير المشاريع الهندسية إلى العمليات التي تستخدم المعرفة الهندسية والمهارات الفنية لتصميم وتطوير منتجات وخدمات جديدة أو تحسين المنتجات والخدمات الحالية، وتشمل هذه المنتجات والخدمات جميع المنشآت والأنظمة الهندسية بما في ذلك المباني والجسور والطرق والأنفاق والسدود والمرافق الصناعية والتجارية والمعدات والآلات والأجهزة والبرامج الحاسوبية.

إدارة المشاريع الهندسية هي عملية تخطيط وتنظيم وتنفيذ ومراقبة وتقييم المشاريع الهندسية بطريقة فعالة من حيث التكلفة والوقت والجودة والأداء، وتشمل هذه العملية إدارة المخاطر والتغييرات والموارد والعمالة والتكاليف والتواصل والتوجيه والإشراف على أعمال الهندسة والإنتاج والتشغيل (عبير حسن أحمد النور أحمد (2017).

## مشكلة البحث

تتمثل مشكل البحث في أن المشاريع الهندسية هي أساس تطور ونهضة الدول في الإستثمار، ولذلك هذه المشاريع بحاجة لإدارة وتنظيم لضمان تحقيق كافة الأهداف المنشودة من خلال هذا البناء، ومن باب آخر إدارة المشاريع الهندسية وتنظيمها هي العامل الرئيسي لضمان سلامة العمال ووكل القائمين على المشروع من خلال اتباع استراتيجيات السلامة المهنية.

## أهداف البحث

الهدف الرئيسي لهذا البحث هو توضيح كيفية إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية ويتفرع منه عدة أهداف ومنها :

1. توضيح المقصود بإدارة المشاريع الهندسية.
2. بيان أهمية إدارة المشاريع الهندسية.
3. توضيح مراحل إدارة المشاريع الهندسية.
4. توضيح مفهوم تنظيم المشاريع.
5. بيان مهارات إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية.

## أسئلة البحث

1. ما المقصود بإدارة المشاريع الهندسية ؟
2. ما هي أهمية إدارة المشاريع الهندسية ؟
3. ما هي مراحل إدارة المشاريع الهندسية ؟
4. ما المقصود بمفهوم تنظيم المشاريع ؟
5. ما هي مهارات إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية ؟

## أهمية البحث

تكمن أهمية البحث من الناحية النظرية في تعزيز وإثراء المكتبة العربية لكيفية إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية أما من الناحية العلمية فهي تساعد في اتخاذ القرارات لكبار المسؤولين في المؤسسات الحكومية لكيفية إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية.

## الدراسات السابقة

1. دراسة (عبير حسن أحمد النور أحمد. (2017)) بعنوان أثر تطبيق الجودة الشاملة على إدارة المشاريع الهندسية ، تناول هذا البحث تأثير الجودة الشاملة على إدارة المشروع الهندسي - تطبيق مجمع الشجرة الصناعي (الذخيرة سابقا). يرجع ذلك إلى حقيقة أن هذه المؤسسات لا تتابع الأنظمة الفعالة في تطبيق الجودة الشاملة ، وقد تكون لأنها لا تضع خطة استراتيجية في عملية الجودة الشاملة ، أو أنها لا تطبق وفقاً

<https://jasps.com>

للخطط ، التي كان لها تأثير سلبي على إدارة المشروع الهندسي، يهدف البحث إلى تحديد تأثير الأنظمة الفعالة في الجودة الشاملة ، لتحقيق أهداف المشروع الهندسي بشكل صحيح ، وكذلك مدى تأثير الخطة الإستراتيجية في عملية الجودة الشاملة على الإدارة السليمة للمشروع الهندسي ، وكذلك لتسليط الضوء على الدور الذي يمكن أن تلعبه الجودة الشاملة في التطبيق وفقاً للخطط ، لتحسين الوضع التنافسي للمؤسسات. استندت فرضيات البحث إلى أن اعتماد أنظمة فعالة في الجودة الشاملة للتطبيق يؤدي إلى تحقيق أهداف المشاريع الهندسية بالشكل المطلوب ، كما أن وضع خطة إستراتيجية في عملية الجودة الشاملة للتطبيق يؤدي إلى تحقيق أهداف المشاريع الهندسية بالشكل المطلوب. اعتمد البحث المنهج التاريخي والوصفي والتحليلي ودراسة الحالة. توصل البحث إلى عدد من النتائج ، منها: أن تطبيق نظام الجودة الشامل في المجمع ، أدى إلى تطوير النظام الإداري ، وكذلك أن اختيار المهنيين في المجمع ، بما يتناسب مع متطلبات الجودة والتطبيق. ، وكذلك أن تطبيق الجودة الشاملة في المجمع أدى إلى زيادة الحصة السوقية للمنتجات. واختتم البحث بعدد من التوصيات منها: الاستمرار في تطبيق نظام الجودة في كافة المجالات الإدارية ، وكذلك ضرورة تفصيل عمليات الإدارة بشكل واضح أثناء وضع الخطة الاستراتيجية ، مع مراعاة تطبيق الجودة الشاملة ، و كما أنه من المهم اختيار العمالة التي تتناسب مع متطلبات الجودة.

2. دراسة (عبد الرحمن عدنان إبراهيم. (2010)) بعنوان تطوير الأداء الإداري لدوائر المشاريع الهندسية بالاعتماد على متطلبات إدارة الجودة ، اعتبار المؤسسات الهندسية للمشاريع في الجامعات من المؤسسات الهامة لأنها تعمل من مشاريع تساهم في ازدهار البناء وتطويره. على الرغم من أهمية إدارة الجودة وتطبيق المفهوم على تأثيرات هذه الشركات ، لذلك يجب أن تكون إدارة جودة التطبيق أولاً في هذه المشاريع ، والهدف من هذا البحث هو دراسة نظام الإدارة المستخدم في مؤسسة الشؤون الهندسية (حالة دراسة جامعة

تكريت). الغرض من تقييم الانسجام بين أنظمة الإدارة مع اعتماد نظام إدارة الجودة على قوائم الاختبارات التي حددت من معايير I.S.O. 9001/2000 وزيارة مؤسسة هندسة المشاريع بجامعة تكريت لدراسة نظام الإدارة. حيث تم إعداد استمارة استبيان متضمنة إجابة عن أسئلة قوائم الاختبارات واستبانة وزعت على مجموعة الكادر الهندسي بالمؤسسة وبعض المهندسين الذين عملوا سابقاً في هذه المؤسسة لملء الإجابات على الاستبيان ، وأظهرت نتائج الاستبيان أن الشركة تعاني من عيوب واضحة جداً في هيكل نظام الشركة. بعد ذلك يقترح الباحثون بناء نظام الإدارة الذي يمكن أن يكون أكثر نشاطاً وذو استجابة عالية لمتطلبات إدارة الجودة.

2. دراسة (همام شاهين. (2022)) بعنوان المرحلة الأكثر تأثيراً على فعالية إدارة المواد في مشاريع التشييد السورية ، إن أهمية المواد في موقع التشييد تجعل من الضروري تتبعها من مرحلة التصميم حتى مرحلة الاستعمال في التنفيذ، تعرف إدارة المواد بالخطط والعمليات والإجراءات لتتبع المواد خلال دورة حياة المشروع. إن المشاكل المتعلقة بتوريد المواد وتتبعها خلال عمليات تنفيذها واستعمالها تعتبر تحديات رئيسية في مشاريع التشييد، من خلال إجراء استبيانات مع مدراء المشاريع في شركات تشييد ومكاتب هندسية، سلّطت هذه الدراسة الضوء على جوانب إدارة المواد في مشاريع التشييد في سوريا، عبر إظهار كيفية تعامل شركات التشييد والمكاتب الهندسية مع المواد وإدارتها في مواقع التشييد. بناءً على النتائج المستخلصة من هذه الدراسة، فإن مرحلة الشراء هي أكثر مراحل حياة المواد في المشروع من حيث التحديات التي تواجه الإدارة الفعالة لهذه المواد، وهو ما يجعلها المرحلة الأكثر فاعلية من بين كل مراحل إدارة المواد. كما تشير المقالة أيضاً إلى زيادة الكلفة والتأخيرات في مشاريع التشييد بسبب الاعتماد على الطرق التقليدية في إدارة المواد، وهذا يعكس ضرورة أتمتة أعمال التشييد ليس فقط على مستوى الشركة إنما أيضاً على مستوى موقع

المشروع، عبر إحداه نظام الكتروني يمكن أن يجمع كل المعلومات المرتبطة بالمواد، ويعطي تحديثاتٍ تساهم في تتبع المواد واتخاذ القرارات بالوقت المناسب.

4. دراسة (عباس علي حميد & فائق محمد سرحان الزويني). (2022)) بعنوان تشخيص المتغيرات المؤثرة في تخمين مدة إنجاز المشاريع الهندسية باستخدام نماذج الشبكات العصبونية الذكية ، تناولت الدراسة الحالية واحدة من أهم المشاكل التي تعاني منها المشاريع الإنشائية وهي انحراف المدد الزمنية المخطط لها في المشاريع الإنشائية، إذ أصبح انحراف المدد الزمنية قضية حرجة تواجه هذا النوع من المشاريع وعلى وفق ذلك، فلقد تمثلت مشكلة البحث الأساسية بتساؤل مهم مفاده (ماهي أهم العوامل الحرجة التي تؤثر في التنبؤ بالمدد الزمنية للمشاريع الإنشائية باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية) في 25 سنة الماضية. وفي هذا السياق، فلقد تمثل هدف الدراسة الرئيس في إجراء مراجعة منهجية (نظامية) للأدبيات من مجال تحديد أهم العوامل الحرجة المؤثرة في تخمين المدد الزمنية للمشاريع الإنشائية باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية، وفقاً للسياقات العلمية المتعارف عليها في مجال المراجعة المنهجية، وذلك من خلال مراجعة الأدبيات التي تناولت هذا الموضوع للفترة الممتدة من 1995 ولغاية 2021. ولغرض تحقيق أهداف الدراسة، فلقد أجريت المراجعة النظامية بالاستناد إلى قاعدة البيانات (Google Scholar) و (EBSCO) و (Research gate) وتوصلت الدراسة إلى أن هناك 236 عاملاً مؤثراً في التنبؤ بمدد المشاريع الإنشائية، تم تقسيمها وفقاً للمحاور الرئيسية وهي: المشاريع السكنية وأهم العوامل المؤثرة فيها (كفاءة مدير المشروع ودعم الإدارة العليا وعدد الطوابق ومساحة البناء)، مشاريع البنى التحتية المتمثلة بالطرق والري والبزل وأهم عواملها تتمثل بالآتي (الكلفة الأولية وطول المشروع، عدد التقاطعات، والأعمال الترابية، التأثير، والظروف الجوية، حجم المشروع)، ومشاريع المؤسسات والأعمال والمتمثلة بالبنائات المدرسية وأهم عواملها هي كالاتي (أوامر

التغيير وخبرة المهندس المشرف ومدة العقد ورتبة شركة المقاوله)، بالإضافة إلى المشاريع الصناعية والمتمثلة بالبنائيات الصناعية وأهم عواملها هي (نوع العمل ونوع العقد ورأس المال وموقع العمل).

### مفهوم إدارة المشاريع الهندسية

يمكن تعريف إدارة المشاريع الهندسية بأنها: تنظيم المشاريع منذ البداية وحتى التسليم النهائي، والعمل على توظيف المعرفة والتقنيات اللازمة لتسليم المشاريع في الوقت المطلوب، ضمن الإمكانيات المادية المتوفرة، وحسب مواصفات ومتطلبات محددة. تطورت برامج التدريب الحديثة لإدارة المشاريع الهندسية للتماشي مع تخصص إدارة المشاريع باعتباره مساراً وظيفياً يدير المشاريع بطريقة فعّالة، حيث يمكن لأي شخص أن يكون مديراً للمشروع حتى وإن لم يملك شهادة هندسية، لكن من المهم أن تكون له خلفية كافية لإدارة المشاريع، وأن يستعين بأحد أعضاء فريق العمل ممن يملكون معرفة هندسية، إدارة مشاريع البناء والإنشاءات أو المشروعات الهندسية تعد عملية شاملة تبدأ بتصميم فكرة المشروع وتنتهي بإنهاء أعمال التشييد والبناء للمشروع في الوقت المحدد وتحت الميزانية المتفق عليها، ويتضمن ذلك دراسة الوضع الحالي بما في ذلك مراقبة التكاليف والمشتريات وتقييم المخاطر وتحديد أهداف المشروع بشكل واضح واختيار آلية التنفيذ بما يتوافق مع احتياجات وموارد المشروع، وتكمن أهمية تطبيق هذا النوع من الدراسات في الحد من وقوع عكس ما هو متوقع. (عوض حسن سعد 2013)

### أهمية إدارة المشاريع الهندسية

وجود إدارة ناجحة للمشروع يعني بالإضافة للحفاظ على أهداف المشروع الرئيسية من ناحية نطاق العمل والجدول الزمني والميزانية (أو ما يعرف بمثلث الجودة) إذ إن هكذا إدارة تضمن توحيد الرؤية بين العميل أو

المستخدم النهائي وفريق التنفيذ ويخلق رؤية للنجاح ويضع الجميع على نفس الصفحة لما هو مطلوب للبقاء على المسار الصحيح. عندما تتم إدارة المشروع بشكل صحيح يكون هناك تأثير إيجابي يتردد صداه إلى ما بعد التسليم والتشغيل. وتتمثل أهمية إدارة المشاريع الهندسية بما يلي بالتفصيل : (فائق محمد سرحان الزويني (2022

### 1. القيادة وتنظيم الفوضى

إدارة المشاريع مهمة لأنها تجلب القيادة والتوجيه للمشاريع. بدون إدارة المشروع يمكن أن يكون الفريق مثل السفينة بدون دفة تتحرك ولكن دون توجيه أو سيطرة أو غرض. القيادة تمكن للفريق بالقيام بعمله الأفضل. توفر إدارة المشروع القيادة والرؤية والدافع وإزالة حواجز الطرق والتدريب وإلهام الفريق للقيام بعملهم الأفضل. يخدم مديرو المشروع الفريق ولكنهم يضمنون أيضًا خطوطًا واضحة للمساءلة. مع وجود مدير مشروع في مكانه لا يوجد أي تشويش حول من هو المسؤول والتحكم في كل ما يحدث في المشروع. يقوم مديرو المشروع بفرض العملية وإبقاء الجميع في الفريق متفقين أيضًا لأنهم في النهاية يتحملون مسؤولية ما إذا كان المشروع قد فشل أو نجح. حيث أن الإدارة العليا للمؤسسات والشركات من رجال الأعمال ومسؤولين تنفيذيين تتشغل بالمسؤوليات اليومية لإدارة العامة يصبح من الأهمية بمكان إيلاء مسؤولية الإشراف على مشاريع الشركة إلى مدراء للمشاريع محترفين ومتخصصون. وذلك يساعد على تنفيذ المشاريع في الوقت المحدد وضمن حدود الميزانية وبأقل قدر من الاضطراب لبقية الأعمال. الفوضى تحصل بشكل طبيعي في بيئة المشاريع وتتمثل الوظيفة الأساسية لإدارة المشروع في تنظيم وتخطيط النشاطات والمهام لترويض هذه

الفوضى. هذا التنظيم يضمن الوصول إلى النتائج المرجوة من المشروع في مسار واضح تم تحديده من البداية إلى النهاية.

## 2. ميزة تنافسية

توفر الإدارة الفعالة للمشاريع للشركات ميزة تنافسية لأن من الممكن أن تكون مجالات المشاريع ليست من الأختصاصات التي يعرفها أصحاب الأعمال والقيادة العليا للشركة الذين يسعون باستمرار من أجل البقاء في دائرة التنافس. وهنا تساعد إدارة المشاريع صاحب العمل عن طريق استخدام الخبراء في المجالات المطلوبة أما صاحب العمل فله أن يكتفي بالعمل كمستشار للمشروع. يمكن لمدير المشروع تقسيم أي مشروع إلى أقسام أصغر وتوفير جداول زمنية ومقاييس تتعلق بالنجاح تساعد صاحب العمل على تحديد الجدوى الحقيقية للمشروع.

## 3. السيطرة على نطاق العمل

ينظر مدير المشروع في نطاق المشروع وما إذا كان يتحرك إلى الأمام في مهمته ورؤيته. على الرغم من أن الشركات يجب أن تسعى جاهدة للتفكير الجديد والمبتكر ، فإذا لم تتوافق مع مهمة الشركة ، فإن مدير المشروع يعمل مع قادة الأعمال إما لتغيير النطاق أو إنهاء المشروع قبل تخصيص موارد إضافية له. يمكن لمديري المشاريع المساعدة في تقليل تمدد أو زحف نطاق المشروع عندما يبدأ نطاق المشروع في الابتعاد عن الخطة الأصلية.

## 4. إدارة المخاطر

تعتبر إدارة المخاطر من المعارف الأساسية المطلوبة في إدارة المشاريع وكذلك إدارة عمليات المؤسسة بشكل عام، وهي العامل الحاسم في نجاح المشروع لأنها تضمن مراقبة المخاطر بشكل صحيح وتخفيفها لتجنب حصول مشكلات، إن وجود إدارة المشاريع يجعل من إدارة المخاطر عملية أساسية من العمليات اليومية في المشروع مما يساعد على تحديد وإدارة وتخفيف المخاطر في الوقت المناسب. تتطلب الممارسة الجيدة لإدارة المشاريع أن يقوم مدير المشروع بتحليل دقيق لجميع المخاطر المحتملة للمشروع وتحديد حجمها ووضع خطة لتلافيها أو تخفيف أثرها ووضع خطة للطوارئ في حال تحقق أي منها، وبطبيعة الحال يجب إعطاء الأولوية للمخاطر وفقاً لاحتمالات حدوثها وتخصيص الاستجابات المناسبة لكل خطر؛ لذلك تعتبر إدارة المشاريع مهمة في هذا الصدد لأنها تضم وضع المخاطر ضمن التخطيط العام للمشروع.

## 5. إدارة فعّالة للتكلفة

سواء كان مدير المشروع موظفًا داخليًا أو تم التعاقد معه لغرض المشروع، فإن هذا الشخص يعد جزءًا لا يتجزأ من التأكد من أن المشروع يقع في حدود الميزانية المحددة، بدون إدارة للمشروع يمكن أن يستغرق وقتًا أطول لتطويره وتنفيذه، حيث أن الوقت هو المال ومعظم الشركات تستثمر في الموارد وتخصصها لتطوير أشياء جديدة، إذا لم تتم مراقبة المشروع بشكل صحيح ستضيع الموارد أو يُساء استخدامها.

## 6. مراقبة شراء الموارد

تتمثل إحدى الطرق التي يبغي بها مديرو المشاريع في خفض التكاليف في فهم الموارد اللازمة لأي مشروع واحد، العديد من مديري المشاريع المتعاقد معهم لأنواع محددة من العمل لديهم قائمة اتصال موثوقة من المقاولين لاستخدامها في أي مشروع، ويجب أن يكون مدير المشروع قادرًا على تشكيل فريق معًا حسب الحاجة بناءً على نطاق وميزانية المشروع.

## 7. الرقابة المستمرة

تعد إدارة المشروع مهمة لأنها تضمن متابعة تقدم المشروع والإبلاغ عنه بشكل صحيح، قد يبدو الإبلاغ عن الحالة مملاً وغير ضروري - وإذا كان كل شيء يبدو قابلاً للتخطيط فقد يشعر وكأن هذه النشاطات تهدف إلى خلق وثائق من أجل الوثائق فقط. لكن الإشراف المستمر على المشروع والتأكد من أن المشروع يتبع بشكل صحيح الخطة الأصلية يعد أمرًا ضروريًا لضمان بقاء المشروع على المسار الصحيح، وعند وجود الإشراف المناسب وإعداد التقارير عن المشروع فإنه يجعل من السهل معرفة متى بدأ المشروع في الانحراف عن المسار المقصود منه، كلما تمكنت من اكتشاف انحراف المشروع في وقت مبكر كلما كان من الأسهل تصحيح المسار. سيقوم مديرو المشروعات الجيدون بإنشاء تقارير عن حالة المشروع قابلة للضم بسهولة تمكن أصحاب المصلحة من تتبع المشروع. عادةً ما تقدم تقارير الحالة هذه نظرة ثاقبة على العمل الذي تم إنجازه وتخطيطه والساعات المستخدمة وكيفية تعقبها مقارنةً بالمخططات وكيفية تتبع المشروع في ضوء المعالم والمخاطر والافتراضات والقضايا والتبعيات وأي مخرجات للمشروع وكذلك العائدات. هذه البيانات لا

تقدر بثمن ليس فقط لتتبع التقدم ولكن أيضًا تساعد العملاء على اكتساب ثقة أصحاب المصلحة الآخرين في مؤسساتهم مما يتيح لهم الإشراف السهل على تقدم المشروع.

## 8. مراقبة الجودة

إدارة المشاريع مهمة لأنها تضمن جودة كل ما يتم تسليمه، و المشاريع هي أيضا عادة تحت ضغط هائل ليتم الانتهاء منها في الوقت المحجج حسب الجدول الزمني، بدون مدير مشروع متخصص لديه الدعم المناسب من الإدارة التنفيذية يتم عادة التقليل من أهمية بعض المهام وتضييق الجداول الزمنية مما يسبب نوعية سيئة في التنفيذ، تضمن الإدارة المخصصة للمشروع أن لدى المشروع الوقت والموارد اللازمة لإنجازه وأيضًا ضمان وتوكيد جودة التنفيذ في كل مرحلة، تتطلب الإدارة الجيدة للمشروع مراحل ذات بوابات حيث يمكن للفرق تقييم المخرجات من حيث الجودة والتطبيق والعائد على الاستثمار، تعد إدارة المشروع ذات أهمية أساسية لضمان الجودة لأنها تتيح عملية متدرجة ذات مراحل مما يوفر الوقت لفحص واختبار مخرجاتها في كل خطوة على طول الطريق.

## 9. الخبرة الموضوعية

تعتبر إدارة المشروع مهمة لأن شخصًا ما يحتاج إلى أن يكون قادرًا على فهم ما إذا كان الجميع يفعل ما ينبغي لهم فعله داخل المشروع، مع خبرة سنوات قليلة سيعرف مديرو المشاريع القليل عن الجوانب المتعلقة بتنفيذ المشاريع التي يديرونها، وسيعرفون كل شيء عن العمل الذي تقوم به فرقهم والأنظمة الأساسية التي يستخدمونها والإمكانيات والقيود وأنواع المشكلات التي تحدث عادة، حيث إن امتلاك هذا النوع من الخبرة في الموضوع يعني أن مدير المشروع قادر على التواصل بطريق ذكية ومستتيرة مع العملاء وفريق العمل

<https://jasps.com>

وأصحاب المصلحة والموردين أي إنه مؤهل تمامًا ليكون محور الاتصال في المشروع مما يضمن لن يتم نسيان أي شيء أو تجاهله. بدون خبرة موضوعية في إدارة المشروع يصبح التنفيذ غير متوازن، مثلاً قد تتجاهل التصميمات حدود التكنولوجيا أو ينسى المطورون الرؤية الإبداعية للمشروع، و تحافظ إدارة المشروع على تركيز الفريق على الرؤية الشاملة ويجمع الجميع معاً في فرض الحلول الوسط المناسبة لإنجاح المشروع.

## 10. إدارة المعرفة والتعلم

من النتائج الغير مباشرة لتطبيق إدارة المشاريع هي وجود إدارة للمعرفة على المشروع توثق الإنجازات والنجاحات وكذلك الإخفاقات، وهذا يسمح للمنظومة أن تتعلم وتكتسب الخبرة. من المهم عدم ارتكاب نفس الأخطاء مرتين. يستخدم مديرو مراجعات المشروع للنظر في الأمور التي تسير على ما يرام وما الذي لم يتم بشكل جيد وما الذي يجب القيام به بشكل مختلف في المشروع التالي. ينتج عن ذلك مجموعة قيمة من الوثائق التي تصبح سجلاً لما يجب فعله وما لا يجب فعله في المستقبل مما يمكّن المنظمة من التعلم من حالات الفشل والنجاح. بدون هذا التعلم ستواصل الفرق غالباً ارتكاب الأخطاء نفسها مراراً وتكراراً. تعد هذه الاستعدادات بمثابة مستندات رائعة لاستخدامها في اجتماع انطلاق المشروع.

## مراحل إدارة المشاريع الهندسية

تمر إدارة المشاريع الهندسية بخمس مراحل أساسية تتمثل في: (عوض سعد حسن 2016)

### - التخطيط والتطوير

يعد التخطيط مفتاحًا للإدارة الناجحة سواء كانت إدارة عامة أو إدارة مشروعات هندسية ، فهو أول وأهم خطوة يجب البدء بها في أي مشروع ، حيث أن إيقاف المشروعات بعد البدء فيها مكلف للغاية وكلما تقدمت أكثر كلما زادت الخسائر المحتملة ، وبالتالي التخطيط الجيد للمشروع بتحديد أهدافه وإنشاء خارطة طريق له بما في ذلك عمل دراسات الجدوى والميزانية وتحليل الوضع الراهن ووضع التغيرات والتحديات المتوقعة في الإعتبار سيؤدي في نهاية الأمر لتنفيذه بالشكل المطلوب وفي الوقت المحدد.

### - التصميم

بعد تخطيط المشروع تأتي مرحلة التصميم وهنا تنتقل الخرائط والخطط الإستراتيجية والعمومية إلى المخططات التفصيلية التي تُظهر الشكل النهائي للمشروع وبعد الموافقة عليه ننتقل للمرحلة التالية لها وهي مرحلة ما قبل البناء.

### - مرحلة ما قبل البناء

في تلك المرحلة يتم إنشاء خطة تنفيذية لمسار العمل والتي توضح لمنفذي المشروع ما يجب عليهم القيام به وكيف يتم إنجازه وما الموارد والمستلزمات التي تلزمهم للبدء في التنفيذ ، وتشمل تلك المرحلة تحديد

<https://jasps.com>

وتخصيص الموارد، وإعداد ميزانيات مصغره، إنشاء الجداول الزمنية والمواعيد النهائية وتوزيع المهام ليكون هناك هيكل واضح لكل ما يتم القيام به في كل مرحلة .

#### - إدارة مستلزمات البناء

تشمل تلك المرحلة إعداد قوائم المشتريات ومستلزمات البناء وسلاسل الإمداد والكيفية التي سيتم بها نقل المواد والخدمات اللازمة لإكمال المشروع، وبالتالي يجب على مديري المشتريات وسلاسل الإمداد تقديم مدخلات في مرحلة التخطيط للعمل على أساسها مع الأخذ في الاعتبار التقلبات والتغيرات التي قد تطرأ على الأسواق وبالتالي حساب المخاطر المحتملة من خلال التخطيط المسبق.

#### - البناء

بعد تخطيط وتصميم المشروع وإحضار مستلزمات البناء يتم البدء في تنفيذ المشروع على أرض الواقع، وكل ما تم تخطيطه في المراحل السابقة سيؤتي ثماره في تلك المرحلة حيث يجعل عملية البناء أكثر سلاسة ويتم الإنتهاء منها بنجاح.

ويلعب كلاً من المراقبة والتقييم دوراً هاماً في تلك المرحلة حيث تأخذ في الاعتبار أي تعديلات قد تطرأ على المشروع وكيفية التكيف معها في ضوء الموارد المتوفرة.

#### مفهوم تنظيم المشاريع الهندسية

تنظيم المشاريع الهندسية هو العملية التي تتضمن تخطيط وتنفيذ ومراقبة وإدارة مشروع هندسي بطريقة فعالة وفي الوقت المحدد والميزانية المحددة وبالجودة المطلوبة..، يهدف تنظيم المشاريع الهندسية إلى تحقيق أهداف

المشروع وتلبية متطلبات العملاء وتوفير قيمة للمشروع ، وتتضمن عملية تنظيم المشاريع الهندسية العديد من المهام والأنشطة المختلفة، مثل تخطيط المشروع : ويشمل ذلك تحديد أهداف المشروع والموارد اللازمة لتحقيقها وتحديد المهام والجدول الزمني للمشروع ، وإدارة المخاطر حيث تشمل تحديد المخاطر المحتملة في المشروع وتطوير استراتيجيات للتعامل معها وتقييم المخاطر المحتملة واتخاذ الإجراءات اللازمة للتعامل معها، وإدارة الموارد فتشمل توفير الموارد اللازمة لتحقيق أهداف المشروع وإدارة الموارد بشكل فعال واستخدامها بكفاءة، ومراقبة وتقييم المشروع وتشمل رصد تقدم المشروع وتقييمه ومراقبته وتحديد المشكلات المحتملة وتحديد الإجراءات اللازمة لحلها، وإدارة التواصل تشمل التواصل مع العملاء والموردين وأعضاء الفريق وتنسيق جهود الجميع (عبد الرحمن عدنان إبراهيم 2010).

### مهارات إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية

إنّ إدارة مشروع هندسي يتطلب خبرات ومهارات إدارية حتى يتم إنجازه بصورة احترافية، وتحقيق الأهداف المرجوة منه، وأبرز هذه المهارات هي: (همام شاهين 2022)

#### - مهارة التحليل

معلومات المشروع الأساسية والتفصيلية تحتاج إلى دراسة شاملة، وتحليلها بدقة متناهية، بهدف معرفة ما يعنيه المشروع، هذه العملية تساعد على تحديد كيفية العمل بشكل أفضل، ومعرفة أنواع الموارد في المشروع وتحديد الحاجة لها لإنجاز العمليات الخاصة به.

## - مهارة حل المشكلات

جميع الإدارات المختلفة تواجه مشاكل عديدة في أثناء تنفيذ وإدارة المشاريع. المهندسون المخضرمون لديهم رؤية واضحة لما سيصل إليه المشروع، وما هي التوقعات، والمشاكل المحتملة، وعادةً ما يكون المهندس هو الشخص المناسب لتقديم وطرح الحلول للمشاكل التي تظهر بالمشاريع.

## - القيادة

قيادة أفراد الفريق بشكل صحيح هي مهارة يتمتع بها المهندسون المميزون، فالقيادة تؤثر على العمل بشكل مباشر، وذلك بالتأثير على الفريق، والعمل على تحفيزه يعني زيادة الإنتاجية.

كما أن تنظيم الفريق بالطريقة الصحيحة تمكّنك من سير المشروع بمساره الصحيح دون انحراف.

## - مهارات التنظيم

مختلف أنواع إدارة المشاريع تحتاج إلى التنظيم بصورة دقيقة وصارمة، فبدون التنظيم ستسيطر الفوضى على العمل، لذلك يعتبر التنظيم مهمًا في مجال الإدارة، عادةً ما يقوم المهندسون الناجحون بالسير في المشروع ضمن نظام معين، بعد أن يتم تقسيم المشروع إلى عمليات إدارته الأساسية الخمس.

## - مهارات التواصل

المهارات اللازمة لإدارة المشروعات الهندسية لا تتضمن القيادة، أو مهارة حل المشاكل والأعمال الدراسية له فقط، حيث يحتاج المديرون إلى التواصل بينهم بشكلٍ مستمر طوال فترة تنفيذ المشروع.

وتتضمن هذه المهارة معارف حول كيفية خلق علاقات مع أفراد الفريق وزملاء العمل، والتي ستسبب الفشل في حال عدم وجودها.

### - إدارة الوقت

لا أحد ينكر أهمية تنظيم الوقت في جميع جوانب الحياة، فكيف إن تحدثنا عن مشروع كامل وكبير؟! في الحقيقة إن استراتيجيات إدارة وقت المشروع تؤثر على فشله أو نجاحه، فعندما يتم جدولة المهام اليومية والشهرية والسير بها بشكل منتظم ودقيق، فذلك يدل على نجاح المهندس، ومهارته الفعلية في تنظيم المشروع، ويُبرز ذلك مدى جديته في العمل.

### منهجية البحث

استخدمت الباحثة في هذا البحث المنهج الاستقرائي بالاعتماد على الدراسات السابقة والمقالة المتوفرة في المكتبة العربية ومواقع الانترنت والتي من خلالها سوف تقوم الباحثة في استخلاص أهم النتائج والتوصيات.

### نتائج البحث

استنتجت الباحثة من خلال نتائج الدراسات السابقة وهذا البحث أن إدارة وتنظيم المشاريع الهندسية تعتبر أمراً حاسماً لنجاح أي مشروع، حيث تساعد إدارة المشاريع على تحديد أهداف المشروع وتنظيم الجهود والموارد لتحقيق هذه الأهداف بشكل فعال وفي الوقت المحدد وبالتكلفة المناسبة.

## التوصيات

بناءً على نتائج البحث السابقة يتم عمل التوصيات التالية :

- يجب أن تتم عملية إدارة المشاريع الهندسية من خلال التركيز على أهمية ذلك.
- تعيين الأشخاص المؤهلين الذين لديهم المهارات الكافية لإدارة وتنظيم المشاريع.

## المصادر والمراجع

1. عبير حسن أحمد النور أحمد. (2017). أثر تطبيق الجودة الشاملة على إدارة المشاريع الهندسية: دراسة حالة: التصنيع الحربي-مجمع الشجرة الصناعي (الزخيرة سابقاً) 2010-2014 م.
2. ابراهيم, دلشاد عبد الله, & مشرف, عوض حسن سعد. (2013). تطوير نظام إدارة هندسية للسيطرة على تخطيط مشاريع التشييد (Doctoral dissertation, جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا).
3. عباس علي حميد & فائق محمد سرحان الزويني. (2022). تشخيص المتغيرات المؤثرة في تخمين مدة إنجاز المشاريع الهندسية باستخدام نماذج الشبكات العصبونية الذكية. *مجلة العلوم الهندسية و تكنولوجيا المعلومات*. 24-1, 6(5),
4. سليمان, مجتبي الامين عبدالله, & عوض سعد حسن. (2016). أثر إدارة المواقع للمشاريع الهندسيه لضمان نجاح المشروع في ولايه الخرطوم (Doctoral dissertation, جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا).
5. ميسون عبد الله منصور, & عبد الرحمن عدنان إبراهيم. (2010). تطوير الأداء الإداري لدوائر المشاريع الهندسية بالاعتماد على متطلبات إدارة الجودة (الايزو 9001 2000) (دائرة المشاريع الهندسية في جامعة تكريت حالة دراسية). (Iraqi Journal of Civil Engineering, 6(3).
6. همام شاهين. (2022). المرحلة الأكثر تأثيراً على فعالية إدارة المواد في مشاريع التشييد السورية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية*, 38(3).