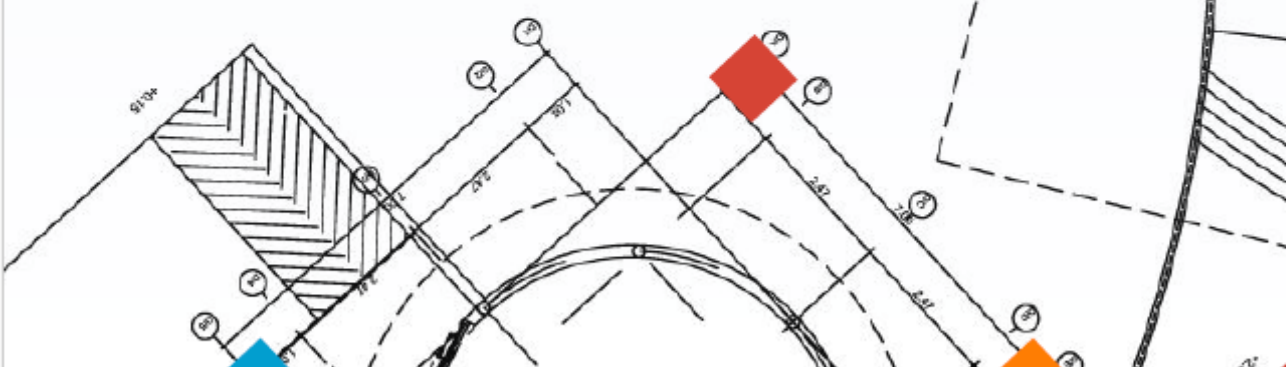
كَشْكُول المُـهندِس

فيما لا يسـعُ المُهنـدِس جَهـلُه
الحـاوي المُيسّـر للمُهنـدِس وغيـرهُ

د.إبراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب

١٤٤٦ هـ - ٢٠٢٥ م



كشكول المهندس

فيما ما لا يسع المهندس جهلة

تأليف راجي عفو ربه العبد الفقير إلى الله

د. إبراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب

بدأته يوم السبت 23 ذو الحجة 1443 – 23 يوليو 2022

وأنهيته يوم الأربعاء 21 محرم 1447 هـ - 16 يوليو2025

والحمد لله.

هذا الكتاب وقفٌ لله تعالى، فجزا الله خيرًا من نشره وأعان على ذلك.

هذا الكتاب وقفٌ لله تعالى، فجزا الله خيرًا من نشره وأعان على ذلك.

ح/ إبراهيم بن أحمد بن سليمان الضبـــيـــب،
1447هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية

الضبيب، إبراهيم بن أحمد بن سليمان

كشـكول المهنـدس / إبـراهيم بـن أحمـد بـن سـليمان الضبيب، 1447هـ.

ردمك: 978-603-05-8180-1

رقم الإيداع: 1447/195

صدر للمؤلف

1. **"وسائل حل المشاكل في الجودة الشاملة"**، صدر في عام 1421 هـ.
2. **"الجودة في الواقع: استقصاء لنموذج كروزبي في الجودة الشاملة"**، صدر في عام 1443هـ -2021م، رقم الصنف 559941، مرجع النشر 3215، مكتبة جرير.
3. **"الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"**، صدر في عام 1444هـ - 2022م، دار الاجادة للنشر.
4. **"جنابذ اللؤلؤ"** صدر في عام 1445هـ - 2023م، دار الإجادة للنشر.
5. **"إستبقِ خيرًا - دعوةٌ للعمل في الفانية من أجل الباقية"** صدر في عام 1445هـ – 2023م.

"هذا الكتاب وقفٌ لله تعالى"

أُهديه لوجه الله الكريم، وأجعله وقفًا دائمًا يُبتغى به الأجر والثواب، رجاء أن يكون من العلم النافع الذي ينتفع به الناس، ويُكتب لي به الأجر والمثوبة بعد الممات، كما قال رسول الله ﷺ: "إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث: صدقةٌ جارية، أو علمٌ يُنتفع به، أو ولدٌ صالحٌ يدعو له" رواه مسلم.

فكل من قرأ من هذا الكتاب، أو استفاد منه، أو علَّمه غيره، أو أعان على نشره، فله مثل أجره، ولي مثل أجره إن شاء الله، ما دام الوقف باقيًا والعلم متداولًا، أُبيح نسخه وطباعته ونشره مجانًا، إذ الحقوق غير محفوظة.

ونسأل الله أن يقبله ويبارك فيه وينتفع به المسلمين.

المُحتَوَيات

تمهيد 8

المقالة الأولى: التخطيط قبل التنفيذ 14

المقالة الثانية: مشروعات وعقود التشييد..... 35

المقالة الثالثة: الأنظمة الحكومية ذات العلاقة 87

المقالة الرابعة: النزاعات الهندسية ووسائل تسويتها 135

المقالة الخامسة: المسؤولية المجتمعية..... 162

المقالة السادسة: الإحصاء والتعامل مع البيانات 171

المقالة السابعة: التوثيق والحفظ 241

المقالة الثامنة: الجودة..... 260

المقالة التاسعة: الالتفات للتقنيات الحديثة 294

تمهيد

والحمد لله الكريم، العليم الحكيم، علمنّا الجليلَ والقليلَ، وهدانا إلى سواء السبيل، وأُصلي على الُمعلم المعصوم، النبيُّ الرحوم، علّمنا مما علمه ربه وهداه، فأبان لنا سبيل النجاة، وبذل في ذلك حياته ومحياه، صلوات ربي عليه في أرضه وسماه، وبعد؛

أقول: جاء في بالي تأليفُ كشكولٍ هندسيٍ عما لا يسعُ المهندسُ جهلُهُ، بعد أن تكاثرت تساؤلات المهندسين، فيما رأيتُ وسمعتُ، عن بعض المسائل المتعلقة بموضوعاتٍ واجهتهم في حياتهم العملية، ولم يكن لهم معرفةٌ سابقةٌ بها، مع

أنهم درسوا الهندسة لخمس سنواتٍ في الجامعة، وعلى أن مدة الدراسة طويلةٌ نسبيًا، إذ هي خمس سنوات، عشرة فصول، أربعة أشهر لكل فصل، أي أربعون شهرًا، كل شهر ثلاثون يومًا، أي ألف ومئتا يوم، أليست طويلة؟ بل هي كذلك!! إلاّ أن المناهج الدراسية الجامعية المتخصصة تملؤها بموادها وموضوعاتها المتنوعة، دون أن تشمل أمورًا لا يسع المهندس جهلها!! كالتخطيط، ومسائل العقود وصياغتها، والنزاعات الهندسية على كثرتها، والأنظمة الحكومية التي يجب على المهندس أن يرعاها ويسير وفق هداها، والمسؤولية المجتمعية الملقاة على كاهل المهندس، وغيرها؛ هذا ما رأيته في ممارستي الطويلة، التي تربو على أربعين سنة (حصلت على بكالوريوس الهندسة المدنية من جامعة الملك سعود في عام 1401 هـ – 1981م)، ولذا فقد استحسنتُ وضع هذا الكتاب، وجمعتُ فيه ما رأيتُ مسيس الحاجة لمعرفته من ممارستي الهندسية، ومن احتكاكي بالمهندسين، فتضمن علومًا ومفاهيمَ متنوعة، قد يعتريها الاهمال والتغافل، أو الصعوبة والتكاسل، مما لا يُدركه عادةً، ويفهمه، إلا القلة القليلة من المهندسين

(وغيرهم)، فنظرت فيها، وتأملتها، فوجدت أن الغفلة عنها نجمت بسبب عدم جمعها في مرجعٍ واحدا، وأمّا صعوبتها، فجاءت من وجهين: الأول الطبيعة العملية الموغلة في الشروحات، وثانيها أسلوب الكتابة والصياغة، مع الاكتظاظ بالمعادلات والنظريات.

ثم فوق هذا وذاك، نقصٌ جليٌّ في إجلاء النواحي **العملية** والتطبيقية لها، والانفكاك من الحياة العملية، أي عن الواقع، ونقص حيازتها على الفهم الحياتي، واستغراقها في التنظير، فتوكلتُ على مولاي، وجَهِدتُ على صياغة مجموعةً من المقالات[1]، بعبارةٍ سهلةٍ ميسرةٍ، قدر ما استطيع، كي تُفهم، وترسخ في الذهن وتُعلم، وحرصت جاهدًا على أن تخلو من المعادلات المعقدة، والرسومات الغامضة، والمفاهيم الملتبسة، والنظريات النصية المبهمة، لكي يكون أمرها مبسوطًا مُقنعًا،

1) جاء في موقع "موضوع": تُعرّف المقالة بأنّها تركيبةٌ إنشائيةٌ قصيرة، تدور حول موضوع مُعيّن أو أحد محاور هذا الموضوع، حيث تُكتب المقالة بأسلوبٍ مُبسّط، وسهل الفهم عند القارئ، وتُظهر المقالة قدرة الكاتب في إظهار ما لديه من إبداع، ومن مبادئ فكريّة تجاه موضوعٍ معيّنٍ، حيث تكون المقالة عبارة عن مقدمة، والموضوع الذي يكون في الوسط ثم الخاتمة. وتُعرّف المقالة في معجم المعاني الجامع بأنّها عبارة عن بحث قصير في المواضيع الأدبية أو السياسية أو العلمية حيث تُنشر هذه الأبحاث في المجلات الأدبية أو السياسية أو العلميّة.

مباشـرًا للأخـذ والتطبيـق والاسـتفادة، ورسـمتها فـي هـذا الكتـاب بمـا أسـميته "مـا لا يسـعُ المهنـدسُ جهلُـهُ"، جـاءت موضـوعاته علميـةٌ هندسـيةٌ جامـدة، وتوالـت موضـوعاته بنحـوٍ طبيعـي، غيـر مرتبـةٍ علـى أولويـةٍ أو أهميـةٍ أو أي شـيءٍ آخـر، بـل خَطـرت فـي ذهنـي علـى هـذا النحـو فسـردتها، وأوغلـتُ فيهـا وتعمقـتُ، وشـرحتُ وأوضـحتُ، وشـرَّقتُ وغرّبـتُ، كـي تكـون بمثابـة المرجـع الميسـر للمهنـدس، والمسـائل التـي سـأعرض لهـا فـي مقالات الكتاب هي:

المقالة الأولى: التخطيط قبل التنفيذ
المقالة الثانية: مشروعات وعقود التشييد
المقالة الثالثة: الأنظمة الحكومية ذات العلاقة
المقالة الرابعة: النزاعات الهندسية ووسائل تسويتها
المقالة الخامسة: المسؤولية المجتمعية
المقالة السادسة: الإحصاء والتعامل مع البيانات
المقالة السابعة: التوثيق والحفظ
المقالة الثامنة: الجودة وأهم أدواتها
المقالة التاسعة: الالتفات للتقنيات الحديثة

تنبيه رقم (1)

أود التنبيه إلى أن كتابي "كشكول المهندس" الحاوي لما لا يسعُ المهندس جهله من بعض المسائل العملية والعلمية، موجهٌ لجميع المهندسين، لكل التخصصات دون مزيةٍ لتخصص، أو فضيلةٍ يختال بها أحدُها دون غيره، بل هو يصلُح ويُناسبُ المهندس المدني، والصناعي، والكهربائي، والميكانيكي، والكيميائي، وغيرها من التخصصات، إلا أنني وبحكم تخصصي في الهندسة المدنية، فقد أتوسع في ضرب الأمثلة مما أَلِفتُ وعَرَفتُ في الواقع، وقد بذلتُ جهدي في التنويع وإعطاء غير المدنية فُسحةً من القول، ولكن المدينة تُلح وتحضر في ذهني بمجرد التفكير في الشرح والإيضاح لما أقول و أكتب، فاعذروني وأنزلوا ما أَلِفْتُم وعرفتم في مواضعه، واستفيدوا أفادكم الله وأصلح بالكم، ووفقكم لما يُحبه ويرضه، وبالله التوفيق، منه الخير وإليه، وله الفضل والمنة.

المؤلف: إبراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب
dribrahim@adeceng.com
@dr_iad

المقالة الأولى: التخطيط قبل التنفيذ

العلم هو أساس العمل السليم، فلا يُمكن أن يُحقق المرءُ مُراده من العمل دون علم، فكما قيل "العلم قبل العمل"، والعمل يحتاج التنفيذ كي يُصبح واقعًا ملموسًا، والتنفيذ أساسه التخطيط، فلا يُمكن تنفيذ العمل السليم دون تخطيطٍ صحيح، فأقول "التخطيط قبل التنفيذ"، ولأن التخطيط على وجهٍ من الوجوه، وضربٍ من الضروب، حاصلٌ لا محالة، ولا مناص منه، شئنا أم أبينا، فسنُخطط إما عشوائيًا بجهلٍ وتهور، أو تنظيميًا بعلمٍ وتدبر، فما أدعو إليه هنا، هو ليس التخطيط بحد ذاته، لوقوعه بطبيعة الحال، بل التخطيط المُنظّم المبني على الأسس الصحيحة. قال أهل علم الإدارة، أن الإدارة[2] هي وظيفةٌ تُعنى بتنفيذ الأعمال عن طريق الآخرين، فالمدير لا

2) الإدارة هي عملية التوجيه والتخطيط والتنظيم والتنسيق ودعم العاملين وتشجيعهم، والرقابة علي الموارد المادية والبشرية، بهدف الوصول إلى أمثل النتائج، بأفضل الطرق، وأقل التكاليف.

يعمل بيده في تنفيذ العمل، ولكنه يُديره ويُدبره، بعناصره الخمس، وهي: **التخطيط والتنظيم والتوظيف والتوجيه والرقابة**، مُراعيًا المؤثرات الداخلية والخارجية، من أجل تحقيق أهدافه بفاعليةٍ وكفاءةٍ [3]، كما يُبينه الشكل أدناه:

عناصر الإدارة: وهي الأعمال التي على المدير القيامُ بها

3) الفاعلية Effectiveness هي أداء الأعمال الصحيحة To Do The Right Things، وتشتمل على عدة معايير منها تحقيق الأهداف، بينما الكفاءة Efficiency هي أداء الأعمال بطريقة صحيحة To Do Things Right، وتشير الكفاءة إلى العلاقة بين الموارد والنتائج. وترتبط بمقدار المدخلات من المواد الخام والأموال والموارد البشرية، اللازمة لتحقيق مستوى معين من المخرجات أو الأهداف المنشودة، فترتبط الكفاءة بتحقيق أعلى منفعة جراء استخدام الموارد المخطط لها.

تدور عجلة الإدارة انطلاقًا من التخطيط، إذا يُعدُ التخطيط الوظيفة الإدارية الأولى، وله الأولوية على الوظائف الإدارية الاربع الأخرى، التنظيم والتوظيف والتوجيه والرقابة، وذلك أنه أساسُها، ونبراسُها، وقطب رحاها، إذ يجب من البداهة أن تُظهره واقعًا مرئيًا، فالمدير يُنظم ويُوجه ويُراقب ما خططهُ، كي يضمن تحقيق الأهداف، وفقًا للخطط التي وضعها هو وفريقه. قال إبراهيم الفقي رحمه الله: "الشخص الذي لا يُخطط قد ينجح، لكن الصعوبات والعقبات والمشاكل التي تواجهه تكون أكثر وأشد من التي تواجه الشخص الذي لديه خطة وهدف واضحين، وليس من الحنكة أو الذكاء أن نستبدل الذي هو أدنى بالذي هو خير".

فالتخطيط هو بداية كل عمل، وهو ببساطة التفكيرُ المنظم السابق للتنفيذ، فنستقرئ الماضي، وندرس الحاضر، ونتنبأ بالمستقبل، للوصول إلى الخطوات، والقرارات اللازمة لتحقيق الأهداف بالوسائل الفعلية. فالتخطيط يكتنف الأمور التي تتحكم بمستقبل نشاطٍ أو عمل، لتحقيق أهدافَ محددة، بقصد الوصول إلى أقصى درجةٍ من الفعالية والكفاءة، التي ما كانت ستتحقق

لهذا النشاط أو العمل لو تُرِك وشأنه يسير على هواه كيفما أتفق، إذ أن الفشل غالبًا يكون حليفُ عدمه، لأن الفشل في التخطيط هو في حقيقة الأمر تخطيطٌ للفشل، فنستطيع القول بأن التخطيط إذًا هو: "عمليةٌ محوريةٌ تُبنى على هدفٍ واضح، وخطواتٍ مرسومة، ومسؤولياتٍ منصوصه، وجدوال زمنية محددة، وتكاليف مالية مُقدرة. يُساعد التخطيط على صياغة برنامجٍ تنفيذي لترتيب الأوليات، ورسم المبادرات والخطوات، وتحقيق المستهدفات". قال الدكتور ماجد الأحمد في كتابه "التخطيط التنفيذي": "التخطيط يهدف لتحقيق ثلاثة أمور:

1. تسيير العمل اليومي،
2. تطوير العمل،
3. حل المشكلات.

ويكتسب التخطيط أهميته من قدرته على:

- بلورة الهدف المتوخى تحقيقه.
- رسم المسار المتوقع لتحقيق الأهداف.

- التركيز على الإنجاز وتعزيز الفعالية والكفاءة وتقليص المخاطر ودرئها.
- معالجة التغيرات التي قد تعتري الأعمال والأقوال والموارد والظروف.
- مساندة اختيار البدائل والخيارات.
- الاسهام في مراقبة النفقات وترشيدها، من خلال تمكينه الاستخدام الأمثل للوسائل المادية والمالية والبشرية بأكفأ الطرق، سعيًا لتحقيق الأهداف، مما يؤدي في نهاية الأمر إلى تخفيض التكاليف وأمثلتها.
- تهيئة البيئة التكاملية لتحقيق المستهدفات.

وقد تشعب التخطيطُ، وتبوء منزلةً رفيعةً، فتكاثرت أنواعه، ومنها ما يوضحه الشكل الاتي:

أنواع التخطيط

فالتخطيط حسب المدى الزمني ثلاثة أنواع، هي:

- **التخطـيط طويـل المـدى:** أي لفتـرةٍ زمنيـة طويلـة، تقـدر بالسنوات، فتكون خمس أو عشر، أو غير ذلك.

- **التخطيط متوسط المدى:** أي لفترةٍ زمنيةٍ أقل من خمس سنوات إلى سنة.
- **التخطيط قصير المدى:** أي لفترةٍ زمنيةٍ قصيرة، أي من سنة إلى أقل منها.

وأمّا التخطيط حسب نطاق التأثير، فينقسم إلى قسمين، هما:

- **التخطيط الاستراتيجي:** وفيه تتبلور الرؤية والرسالة والأهداف والقيم المؤسسية[4]، فتُحدَد الأهداف الاستراتيجية طويلة الأجل، وتُرسم الخطط التنفيذية، وتُخصص الموارد اللازمة، لتحقيق الأهداف في إطار مكامن القوة، وتقوية مستنقعات الضعف، واستثمار

(4) تتكون الخطة الاستراتيجية بشكلٍ أساسي من أربعة عناصر (وقد يزيد بعضهم غيرها) هي:
- **الرؤية** هي جملة مختصرة للحالة المستقبلية التي تسعى الكيانات أو الأفراد لتحقيقها، والمنزلة التي يتطلعون تبوؤها، وتُعدُّ هدفًا طموحًا بعيد المدى يُسعى لتحقيقه.
- **الرسالة** هي عدة جمل تنُمُّ عن السبب الذي تأسس الكيان من أجله، والغرض من وجوده، وماذا يفعل ومن يخدم، وتتناغم الرسالة مع الرؤية بوضوحٍ وترابطٍ وثيق.
- **القيم** هي كلمات أو جُمل مختصرة تُبلور المبادئ الأساسية التي يؤمن الكيان أو الفرد بها، وتُميزه عن الكيانات الأخرى، وتساعد القيم في بناء ثقافة الكيان وتُحفّز العاملين، وتجذب المستفيدين.
- **الأهداف** وهي الأمور والأشياء التي تسعى الكيانات والأفراد للوصول إليها خلال فترة زمنية محددة، وتُسهم الأهداف في التعرف على التحديات الواجب تذليلها، والمهام التي يجب تنفيذها، لتتحقق الرؤية والرسالة.

الفُـرص المتاحـة، ومواجهـة التهديـدات المفروضـة مـن بيئة المنظمة الداخلية والخارجية.

- **التخطـيط التشـغيلي:** أو التنفيـذي، وهـو برنـامج عمـل يؤسـس لتحقيـق أهـداف ذات مـدى أقصـر ممـا بُنيـتْ عليـه الخطـة الاسـتراتيجية، مـن خـلال اسـتنباط اهـدافٍ سـنوية مـن الأهـداف الاسـتراتيجية بعيـدة المـدى -الموجـودة فـي الخطـة الاسـتراتيجية- لتصـبح علـى هيئـة أهـدافٍ قريبـة المـدى فـي برنـامج وإطـار زمنـي مُحـدد، علـى أن تكـون الأهـداف التشـغيلية ذكيـة، أي محـددة، ومُقاسـه أي قابلـة للقيـاس، وواقعيـة أي قبالـة للتحقيـق، وذات ارتبـاط بالاستراتيجية، وقابلة للتنفيذ في إطار زمني محدد.

ويتميـز التخطـيط التشـغيلي بالمرونـة فـي اختيـار ومراجعـة البـدائل، ويُركـز علـى تقيـيم البـدائل المختلفـة مـن الأهـداف التشـغيلية، والاسـتراتيجيات والمـوارد والمسـؤوليات، والبـرامج والمبـادرات (وهـي وسـائل تحقيـق الأهـداف) وغيرهـا، وتتـولاه فـي غالـب الحـال الإدارات الوسـطى والموظفـون فـي الكيانـات. توضـع الخطـط التشـغيلية علـى

شكل موازنات شهرية أو أسبوعية أو غيرها، مع معايير ومؤشرات تُهيئ مراقبة وتقييم، ثم تقويم النتائج بطريقةٍ واضحة.

وأما التخطيط حسب طبيعة العمل:

- فقد يسمى التخطيط الوظيفي، فكثيرٌ ومتنوعٌ، إذ يتناغم مع طبيعة أنواع الاعمال التي يقوم بها كيانٌ من الكيانات، أو فردٌ من الافراد، فبما أن المؤسسات والأعمال تشتمل على عدة نشاطات متعلقة بطبيعة عملها وأهدافها، فثمّة إذًا، وظائف لابد من التخطيط لها، مثل عمليات الإنتاج، وعمليات البيع والتسويق، والعمليات المالية، وغيرها. ففي الشركات التجارية يوجد خطط التسويق ولا يوجد خطط الإنتاج، على العكس من المصانع، بينما في قطاع المقاولات فينفرد بتخطيط التنفيذ، والتي منها البرامج الزمنية، وفي قطاع الاستشارات الهندسية ينفرد هو الآخر بتخطيط عمليات التصميم والدراسات، وهكذا، فلكل نوعٍ خُططٌ تتناسب

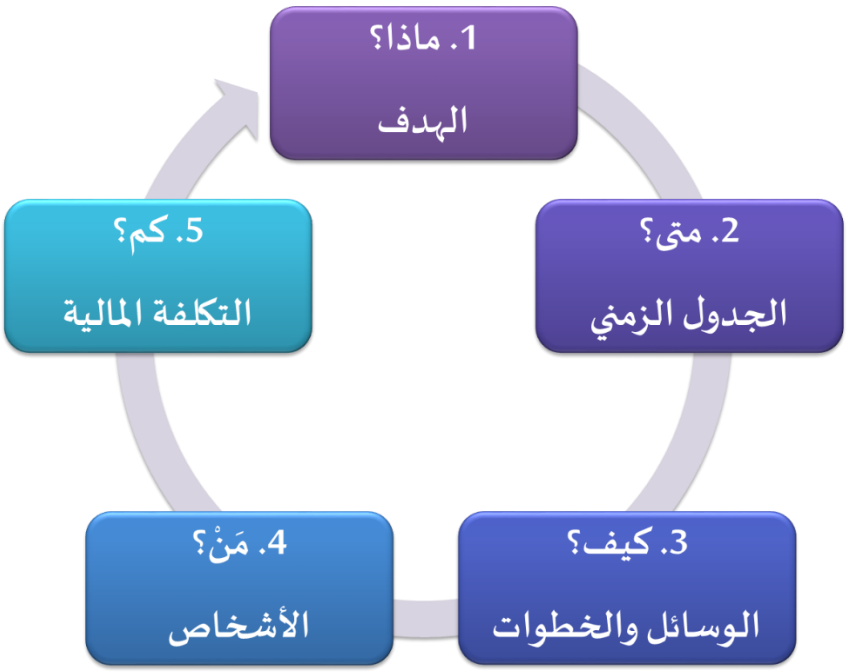
مع طبيعته، وقد تشترك في بعض أنواع هذا التخطيط، مثل التخطيط المالي، والتخطيط للجودة والنوعية، والتخطيط للمشتريات، والتخطيط للتعامل مع المخاطر ودرئها.

كما اسلفتُ، ينفرد القطاع الهندسي بالتخطيط للمشاريع، وتتكون خطط المشروعات من العديد من العناصر منها:

- خطة إدارة النطاق Scope Management
- خطة إدارة الجودة Quality Management
- خطة تقييم المخاطر وآثارها Risk Assessment
- تخطيط الموارد Resource Management
- تخطيط أصحاب المصلحة Stakeholder
- التخطيط الزمني Schedule Management
- خطط التغيير والطوارئ Change Management
- وغيرها ...

التخطيط عملٌ يُصنفُ على أنه من السهل الممتنع، فعلى اتفاق الجميع عليه، إلا أن الأمر يعتريه نوعٌ من الغموض، ولحل

مُعضلته، وتذليل امتناعه، ابتكرتُ[5] وسيلةً ذات خطواتٍ سهلة المنال، موجزة الحال، أسميتُها التخطيط المُيسر، والشكل أدناه يُظهر ويكشف خطوات التخطيط الميسر:



خطوات التخطيط المُيسر

5) استقيتُ فكرتها من أحد المحاضرين في دورةٍ لإدارة المشاريع.

إذًا ... يتضمن التخطيط الميسر خمسة أسئلة، إن أجبنا عليها فسيكون لدينا خطةً بسيطةً، نستطيع حملها، وفهمها، وتنفيذها لتحقيق المطلوب.

السؤال الأول: ماذا تُريد أن تعمل؟ ... تختلف الإجابة عن هذا السؤال من شخصٍ لآخر، ومن كيانٍ لكيان، ويدور مع مسألة تحديد الأهداف، وهو سؤالٌ في جوهر الموضوع، فلابد أن تعسى الخطة لتحقيق أمرٍ ما، ما هو هذا الأمر؟ إنه الهدف من العمل، فلابد إذًا من معرفته، وإلا كُنّا كمن يسير في نفقٍ مُظلم. وكتابة الأهداف وصياغتها فنٌ دقيقٌ لا يُجيده الكثيرون، وعلى كل حال يوسم الهدف بالصحة والسلامة إذا تحققت فيه خمسة شروط:

1. واضح ومحدد (لا غامضٌ ومبهم)،
2. قابل للقياس (لا مُرسلٌ غير منضبط)،
3. واقعي ومرتبط (لا خياليٌ أو وهميٌ، وغير مرتبط بالاستراتيجية)،
4. يمكن نيله وتحقيقه (وعكسها مستحيل التحقيق)،

5. محدودٌ بزمنٍ معلوم (لا مجهول المدة).

السؤال الثاني: متى ستُنجز ما عزمت عليه؟... ومتى تتوقع إنهاءه؟ والحصول عليه، وكيف ستتعامل مع الهدف سواء على مستوى اليوم أو الأسبوع أو الشهر؟ فيتحتم عندها، إعداد جدولٍ زمنيٍ لما تنوي القيام به، يتناغم مع مواردك المالية، وقدراتك البشرية والوقتية.

السؤال الثالث: ما هي الوسائل والخطوات التي ستستخدمها للتنفيذ؟ ينبغي للإجابة على هذا السؤال: أولًا تحديد الوسائل التي ترى حاجتك لها للتنفيذ، وهي الأشياء التي ستستعين بها على تحقيق الهدف، وتختلف من هدفٍ إلى آخر. ثم ثانيًا تحديد الخطوات والإجراءات التي يجب القيام بها لتحقيق الهدف، قد تحتاج إلى وضع تسلسلٍ زمنيٍ للخطوات، تُسهل عليك أمر التنفيذ، وترتب أولوياتك، وتضمن الوصول إلى المبتغى.

السؤال الرابع: من هو المُناط به التنفيذ؟ وهنا تأتي مرحلة تشكيل فريق العمل، أو الأشخاص الذين سيقومون بتنفيذ الخطوات، والاستعانة بالوسائل لتحقيق الهدف ضمن الإطار الزمني المتفق عليه، والمرسوم في السؤال الثاني، وتحديد مسؤوليات كل وظيفة ومهامها، ومستويات الموافقات وفق ما يُعرف بمصفوفة تحديد المسؤوليات Responsibility Assignment Matrix (RAM).

هنالك منهجيات كثيرة لرسم مصفوفة تحديد المسؤوليات (RAM) في إدارة المشروعات، إلا أن مصفوفة راسي RACI هي الأشهر، ومصفوفة RACI، من الناحية العملية، ما هي إلّا جدول بياناتٍ بسيطٍ، يعرض جميع المسميات الوظيفية للمسؤولين في المشروع، ومستوى مشاركتهم في كل مهمة. ومختصر RACI مكون من أربعة أحرف، يُمثل كل حرفٍ دورٌ من أدوار فريق العمل المحدد لهم، وتمثل تلك الحروف الكلمات الآتية:

- حرف **R** اختصار لكلمة **R**esponsible ويرمز للشخص المسؤول عن تنفيذ المهمة، وهو من سيقوم بالعمل لإكمال المهمة، ويمكن أن يكون شخصٌ واحدٌ، أو مجموعةً من الأشخاص (أي فريق عمل).
- حرف **A** اختصار لكلمة **A**ccountable ويرمز للشخص المسؤول عن التوجيهات والتعليمات والقرارات، وهو الذي يُفوض المنفذين، ويراجع العمل في المشروع، وتتركز مهمته في التأكد من أن الشخص أو فريق العمل يعرف أهداف المشروع، ويعمل بشكلٍ صحيح، ويُنهي العمل في الوقت المحدد المتفق عليه. يجب أن يكون لكل مهمة شخص واحد مسؤول، لتتوحد المرجعية، وعادةً يكون هذا المسؤول من ذوي الشأن في الكيان، وممن لهم دور قيادي أو إداري.
- حرف **C** اختصار لكلمة **C**onsulted ويرمز للمستشار، على أن يكون من ذوي الخبرة والدراية، إذ يُقدم المُستشارون مدخلات وملاحظات هامة حول أعمال المشروع. لذا على مديري وفريق المشروع

تضمين أكبر عدد ممكن من الأطراف الاستشارية حسب الحاجة، كأصحاب المصلحة والمهتمين، وغيرهم للحصول على مدخلاتهم واحتياجاتهم.

- حرف **I** اختصار لكلم **Informed** ويرمز للشخص المُبلَّغ، أي الواجب تبليغه بما يجري في المشروع، وهم الأشخاص من ذوي العلاقة المتأثرين بالمشروع والتقدم فيه، لأنهم بحاجة إلى معرفة ما يجري، فقد يؤثر المشروع على عملهم، لكنهم ليسوا من صُنّاع القرار فيه.

وتجدر الإشارة إلى أمرٍ هامٍ، في هذا الشأن، وهو مكانة فهم قدرات واهتمامات وخبرات ومهارات أعضاء الفريق، إذ أن لها مكانةٌ عاليةٌ، وذلك كي يُناط بكلٍ منهم الأعمال التي تتناسب معهم، لأن من أسباب فشل الخطط، ارتباط شخصٍ مقدامٍ ذا همةٍ عاليةٍ، بمغايرٍ يطرحه على الأرض، ويُهدر جهده، ويتسبب في فشله، فالحذر الحذر.

السؤال الخامس: كم تبلغ التكلفة المالية اللازمة لتنفيذ الخطة؟ قد لا يكون هناك تكلفة مالية، وقد يكون، ولكن المطلوب هو تحديدها وتوفيرها وفق احتياجات الخطة، وفي احتياجات ما تقدم من أسئلة، ويعتري كثيرٌ من الخطط الفشل بسبب عدم توفير الميزانية المناسبة المطلوبة لتنفيذها على الوجه المطلوب.

بعد حديثنا عن مفهوم التخطيط وأهميته، وأنواع الخطط، ومناقشة آلية مُيسرة لوضع خطة، نترك المجال للقارئ الكريم كي يعود إلى المراجع والمدونات والمواقع لكي يتبحر في هذا الموضوع إن رغب، وإلا ففيما ذكرنا كفاية والله المستعان.

مثال تطبيقي:

المطلوب: إعداد خطة لمعالجة التعثر الحاصل في تنفيذ مشروع من مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية، فقد بلغت نسبة الإنجاز الفعلية 22% بعد مرور سنة ونصف من مدة عقد التنفيذ، بينما المفترض أن تكون نسبة الإنجاز حسب الخطة الأساسية المعتمدة للمشروع وبرنامجه الزمني 52%،

وقد نص العقد على أنه يجب إنهاء المشروع في مدة ثلاث سنوات من تاريخ تسليم الموقع.

الحل: قد تتعدد وتتنوع طرائق تناول المطلوب وهو معالجة التعثر، ولكننا على أقل الأحوال سنسيرُ في إعداد خطة المعالجة على المنهج الميسر الذي شرحناه آنفًا، والمتكون من خمسة أسئلة، وها هي مع الإجابة عليها كما يلي:

1. **ماذا تُريد أن تعمل؟** المطلوب هو دراسة التعثر في المشروع، وتحديد أسبابه الجذرية، والعمل على حلها، فينبغي إذًا أن يُصبح الهدف هو "ألّا تقل نسبة الإنجاز في المشروع عن النسبة المتفق عليها حسب البرنامج الزمني المعتمد للمشروع، وأن تصل معدلات الإنجاز إلى نقطة التعادل (أي تساوي نسبة الإنجاز الفعلية مع المخطط لها) قبل أو عند نهاية الشهر الثالث من تاريخ اعتماد الخطة المقترحة، وتستمر إلى نهاية المشروع، كي يُسلَّم للمالك في موعده المحدد، قبل نهاية المدة المنصوص عليها في العقد وهي ثلاث سنوات"، يُلاحظ هنا أن الهدف بعد صياغته على الوجه المناسب، متوافقٌ مع

اشتراطات الهدف السليم وهي: (1) واضح ومحدد (عكسها غامض ومبهم)، (2) وقابل للقياس (عكسها مُرسل وغير منضبط)، (3) وواقعي (وعكسها خيالي أو وهمي)، (4) ويمكن تحقيقه (وعكسها مستحيل التحقيق)، (5) ومتصلٌ بزمنٍ معلوم (وعكسها غير محدد المدة).

2. **متى ستُنجز ما عزمتَ عليه؟** وفقًا لما نص عليه الهدف المرسوم في السؤال الأول، فيجب تُحقيق الهدف عند أو قبل نهاية الشهر الثالث من تاريخ اعتماد الخطة، وفي هذه الحالة يجب إعداد جدولٍ زمنيٍ للنشاطات والأعمال الواجب تنفيذها مع ربطها ببعضها، وتحديد مدة تنفيذها، على أن تتناسب المُدد مع الموارد الفعلية، مع توفير الموارد المالية، والبشرية، والمواد والمعدات المطلوبة، وتفعيل الرقابة اليومية على العمل، كي تسير الأمور وفقاً للجدول الزمني المعدل. يُلاحظ هنا أنه من المتحتم زيادة جميع الموارد عما كان العمل عليه سابقًا إبّان فترة التعثر، وفرض الرقابة الصارمة على العمل، وتذليل العقبات في أوانها دون تأخير، وإلا سارت الأمور على سابق عهدها.

3. **ما هي الوسائل والخطوات التي ستستخدمها للتنفيذ؟** مِن أهم الوسائل اللازمة لتنفيذ الخطة هي الموارد بكل أنواعها، البشرية، والمالية، والمواد، والمعدات، فيجب دراسة مصادرها، والقيود المفروضة عليها، والتراخيص اللازمة لتوفيرها. وأما فيما يتعلق بخطوات التنفيذ، فيجب كتابتها ومراجعتها من المهندسين، وتجهيز المخططات، وفهم المواصفات، وأولويات التنفيذ وفقًا للبرنامج الزمني للمشروع.

4. **من المُناط به التنفيذ؟** هنا نرسم الهيكل التنظيمي لفريق العمل، ونُحدد مسؤوليات كل وظيفة ومهامها، ومستويات الموافقات وفق مصفوفة المسؤوليات (RAM)، وحدودها المالية والعقدية والمهنية.

5. **كم تبلغ التكلفة المالية اللازمة لتنفيذ الخطة؟** هذا السؤال هو مرتكز التنفيذ، فبناءً على إجابته وتحديد تكاليف الموارد اللازمة، والمواقع، والرسوم، وغيرها، يمكن عندئذٍ دراسة مصادر هذه الأموال، ومن أين ستأتي؟ هل ذاتيًا، أم قروض من البنوك وجهات التمويل، أم شراكات، أم غيرها، ثم نوفرها

فـي أوقاتهـا المحـددة. وفـي سـبيل الإجابـة علـى تلـك الأسـئلة، أعددنا الجدول المبين أدناه:

السؤال	الإجابة
ماذا تُريد أن تعمل؟	معالجـة التعثـر؛ ليسـير المشـروع وفـق جدولـه الزمنـي المعتمـد، مـن خـلال تنفيـذ مجموعـة مـن النشـاطات لانتشـال المشروع من التعثر.
متى ستُنجز ما عزمت عليه؟	مـع نهايـة الشـهر الثالـث لتنفيـذ الخطـة، علـى أن تسـتمر بعـد ذلـك إلـى نهايـة المشروع.
ما هي الوسائل والخطوات التي ستستخدمها للتنفيذ؟	حـددنا الأشـخاص، والمعـدات والمـواد، والمواقـع اللازمـة، وكتبنـا خطـوات العمـل واتفقنا عليها.
من المُناط به التنفيذ؟	رسـمنا الهيكـل التنظيمـي، ووظفنـا الأشـخاص، وأعـددنا مصـفوفة الصلاحيات.
كم تبلغ التكلفة المالية اللازمة لتنفيذ الخطة؟	نحتـاج 10 مليـون ريال، ورتبنـا قـرض متوافـق مـع الشـريعة الإسـلامية مـن أحـد البنوك.

المقالة الثانية: مشروعات وعقود التشييد

عندما يُباشر المهندس -أيًا كان تخصصه- العمل، بعد أن نال شهادته الجامعية، سواء في القطاع العام، أو الخاص، أو غير الربحي، يتفاجأ بكمٍ كبيرٍ من المهام والنشاطات، التي لم يسبق له أن درسها، أو تعرض لها في دراسته الجامعية، وتتعاظم المسألة، عندما لا تتبنى جهة توظيفه مساراتٍ تدريبيةٍ تنقل الموظف الغض ذي المعلومات النظرية المحدودة، إلى رحابة العمل الحقيقي في الحياة العملية، بعد أن ترك مقاعد الدراسة والعمل النظري، الذي لا يعدو أن ينتهي بدرجةٍ، أو تقديرٍ فقط، دون أثرٍ واقعيٍ على مُجريات الحياة، ففي هذه المواقف، يُقْدِمُ المهندس على قراراتٍ وأوامرَ وتوجيهاتٍ مؤثرة في شؤون الناس، وفي حقوقهم، وفي جودة حياتهم، وفي مآلات الأعمال قبولًا ورفضًا، وفي التدافع بين من ينتمي إليهم ومن يتعامل معهم، وفي النزاعات ومسائل العدل والإنصاف، وفي الفساد

والرشاوى واستغلال النفوذ، وفي زملاء العمل الذين يعيشون الإشكال نفسه، والمسألة ذاتها، كل هذا في خضم الحياة بكل ما تحمله هذه الكلمة من معنى، ومن واقعية تمس ليله ونهاره. فيتلفت "المسكين" غض العلم والمعرفة، حديث التخرج، يمنةً ويسرةً يبحث عمن يُعينه، فلا يجد إلا النزر اليسير، هذا إن وجد، إذ يكتشف أن الجميع مشغولون بما هو أهم! زعموا!

وعلى أن الأمر واسعٌ ومتشعبٌ، ومتنوعٌ ومتعدد، إلا أنني سأستلُ منه ما يتناسب مع فكرة هذا الكشكول، فناقشتُ في غير هذه المقالة، موضوعاتٍ تتماسُ مع ما سأتناوله هنا، وذاك أن مقالتنا هذه ستُسلط الضوء على مشروعات وعقود التشييد، فأقول وبالله التوفيق:

أولاً: مشروعات التشييد

كلمةٌ مركبةٌ من مشروع وتشييد، والمشروع واحد مشروعات، وهو عمليةٌ أو نشاطٌ مقيَّدٌ بزمن، فهو عملٌ مؤقَّت، له بداية زمنية محددة، وينتهي بهدفٍ محدد، في موعدٍ محدد. وربما يختلط مفهوم كلمة مشروع على كثيرٍ من الناس، فالظن الغالب

عند أكثرهم أن كلمة المشروع، هي مُصطلحٌ يُطلق على الأعمال الضخمة، أو تلك التي يُضَخّ فيها أموالٌ كثيرة، ولكن الحقيقة تُخالف ذلك تمامًا، فالمشروع يستند بشكلٍ عامٍ على أربع ركائز:

الأولى هي: جهدٌ يُبذل،

والثانية: بدايةٌ زمنيةٌ معلومةٌ،

والثالثة: نهايةٌ زمنيةٌ مُحدودةٌ،

والرابعة: نتيجةٌ موصوفةٌ معروفة،

هذه النتيجة قد تكون في صورة مُنتجٍ ملموسٍ، أو خدمةٍ مُفيدة غير ملموسة، وفي حالة وُجدت الركائز في فكرةٍ أو أمرٍ ما، جاز حينها إطلاق مُصطلح "مشروع" عليه.

إذًا يُمكن تعريف المشروع بأنه: "جُهدٌ مؤقتٌ له بدايةٌ زمنيةٌ مُحددة، وله نهايةٌ زمنيةٌ مُتوقعة، وينتج عنه نتيجةٌ ما"، وبناءً على هذا التعريف البسيط، يُمكننا تسمية الدراسة الجامعية، وترجمة كتاب، وبناء تطبيق، وكتابة دليل إجرائي، وعمل تصميمٍ هندسي، وإنشاء موقع إلكتروني، وبناء مبنى جديد،

وإنشاء طريق أو جسر، على أنها مشروعات؛ فلكلٍ جهدٌ، وبدايةٌ، ونهايةٌ، ونتيجةٌ.

وأمّا التشييد، ومرادفاته كالبناء والتعمير وغيرها، مما اتسعت له لغتنا العربية الخالدة، فهو إقامة البناء ورفعه، فشيد القصر أو العمارة: أي أنشأها وشادها وأحكم بناءها، ومنها تشييد المباني، أو الطرق، أو تأسيس البُنى التحتية لمكانٍ ما، أو غيرها.

إذًا فمشروع التشييد -مما أسلفنا- هو نوعٌ مخصصٌ من المشروعات، يُبذل فيه جهدٌ لإقامة ورفع الأبنية، وهي أعمالٌ مؤقتةٌ مقيدةٌ بزمن، وتتنوع مشروعات التشييد وتُقسم إلى الأقسام المبينة في الجدول أدناه:

أنواع مشروعات التشييد

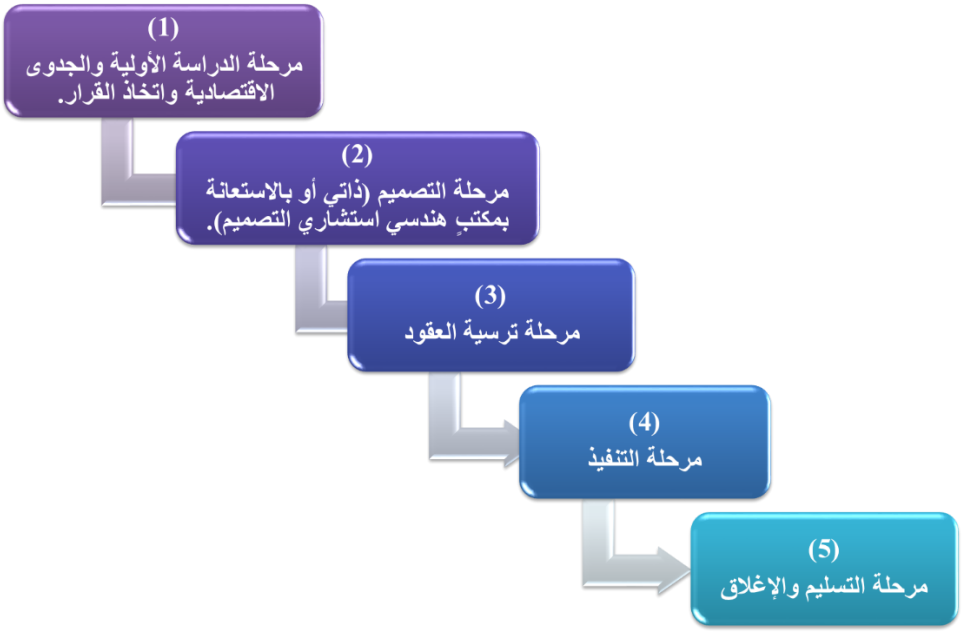
النوع	الإيضاح
منشآت زراعية	هي منشآت من أجل الأهداف الزراعية، مثل: صوامع الغلال، وحظائر تربية المواشي، وخزانات مياه الري، وشبكات الري والصرف، وغيرها.
مبانٍ سكنية	هي منشآتٌ للسكن، مثل: المباني منخفضة الارتفاع كالبيوت والفلل والعمارات السكنية، والأبراج عالية الارتفاع كناطحات السحاب، وغيرها.
مبانٍ تجارية	هي مبانٍ تُستخدَم في قطاع الأعمال، مثل: المكاتب الإدارية، ومراكز التسوق، والبنوك، والمخازن، والمنتجعات السياحية، والفنادق، والأبراج، وناطحات السحاب، وغيرها.
مبانٍ حكومية	مثل: المدارس، والجامعات، والمستشفيات، ومعاهد الأبحاث المختلفة، والمباني الحكومية المختلفة: كالوزرات والهيئات، ومراكز الشرطة، والدفاع المدني، والمكتبات، والمتاحف الأثرية، والمنشآت الرياضية، وغيرها.

منشآت صناعية	وتشمل: المصانع، وخطوط الإنتاج، وخطوط نقل البترول، والغاز، ومصافي البترول، ومنصات الحفر العائمة، ومحطات توليد الطاقة الكهربائية، والمفاعلات النووية، وأرصفة الموانئ البحرية، وغيرها.
منشآت البُنية التحتية	وتشمل: جميع أعمال الطرق والجسور والأنفاق، وخطوط السكك الحديدية، وخطوط المترو، والمطارات، ومنشآت الخزن والسدود، وغيرها.
منشآت بيئية	وتشمل: محطات تنقية مياه الشرب، ومحطات معالجة الصرف الصحي، ومشاريع تصريف الأمطار، ومشاريع الحماية من السيول، وغيرها.

وقد قسم كود البناء السعودي فئات إشغالات المباني إلى عشر فئات كما يبيّنها الشكل أدناه:

دورة حياة مشروع التشييد

لمشروع التشييد دورة حياة، تتمثل في خمس مراحل، يسير خلالها للوصول إلى الغرض منه، وإيضاحًا لهذه المراحل جرى وضع الشكل أدناه، يتبعه شرحٌ لهذه المراحل الخمس:



مراحل دورة حياة مشروعات التشييد

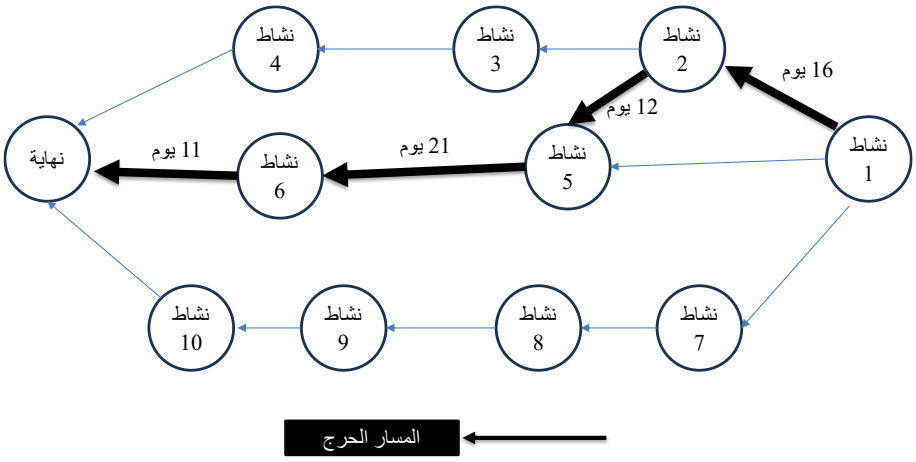
فأولى المراحل هي مرحلة الدراسات الأولية واتخاذ القرار، فإما الإقدام أو الإحجام، تبدأ هذه المرحلة بدراسة حاجة المالك للمشروع، وتحديد الهدف والغرض منه، ومتطلباته، ثم إعداد تقييم أولي بدراسة جدواه الاقتصادية، ومدى تأثير وجوده على النواحي الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية، وتنتهي باتخاذ القرار المناسب المبني على المعطيات المُشار لها.

ثم ينتقل المشروع إلى **المرحلة الثانية**، وهي مرحلة الدراسة والتصميم، وفيها يجري تحويل تطلعات المالك، وأفكاره ومتطلباته، إلى اقتراحاتٍ هندسيةٍ محددة، ويستعين المالك في هذه المرحلة بالمهندسين المتخصصين في طبيعة المشروع ونوعيته، من خلال تعيين استشاري هندسي للمشروع؛ وذلك لإنجاز التصميم الأولي، وإنتاج التصميمات المختلفة، وتحديد متطلبات الجهات النظامية والتنظيمية من أصحاب المصلحة، ممن لهم تعلُّقٌ بالمشروع (مثل: أنظمة البناء، ومتطلبات كود البناء السعودي، وشركات الخدمات كالكهرباء، والمتطلبات المرورية كسعة المواقف والمداخل والمخارج، والمتطلبات الهيدرولوجية وغيرها)، في هذه المرحلة يُعاين المهندس موقع التنفيذ، ثم يُعد الدراسات الاستطلاعية والموقعية، والتصميمات والرسومات المبدئية، والاتفاق مع المالك على العناصر الأساسية للمشروع؛ كالميزانية، والأدوات المالية، والكادر البشري والمالي وغيرها. وبعد الانتهاء من مرحلة التصميم المبدئي للمشروع، وتحديد المعدات والمواد والكوادر اللازمة، يبدأ بعدها بتحديد أنماط العلاقات بين العاملين في المشروع،

وتقسيم المشروع إلى مجموعة من المهمات، والأنشطة الجزئية، وتعريف مددها وتسلسلها وتتابعها الزمني والمنطقي، والأوقات اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة، من لحظة بداية المشروع وحتى نهايته، مع توضيح المسارات المحتملة لإنهاء المشروع، والجدول الزمني للانتهاء من تلك المهمات، والمخطط الشبكي وفيه المسار الحرج الذي تُعرف منه مدة المشروع[6]، وتقع عليه الأنشطة والمهام "الحرجة[7]" المؤثرة فيها، ومثله في الشكل أدناه:

6) طريقة المسار الحرج (Critical Path Method - CPM): هي إحدى الطرق المستخدمة في إدارة المشاريع، طُوِّرَت من قبل شركة دوبونت الأمريكية في عام 1957م، وهي طريقة تعيينية حاسمة Deterministic، إذا لا تأخذ بعين الاعتبار احتمال اختلاف مدة تنفيذ كل مهمة. تُمَثَّل كل الأنشطة في المشروع طبقًا للعلاقات الموجودة بينها على المخطط الشبكي، الأنشطة تمثلها الدوائر بينما تمثل الأسهم البداية أو النهاية الخاصة بكل نشاط.

7) **النشاط الحرج** هو النشاط الذي لو حدث به تأخيرٌ أثناء التنفيذ فإنه يؤدي إلى تأخير المشروع كله بنفس المقدار، والمسار الحرج هو المسار الذي يربط بين الأنشطة الحرجة، ويمكن من خلاله التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع، وعلى هذا المسار لا يوجد مجال زمني للتأخير في تنفيذ أي نشاط يقع عليه، بسبب عدم وجود فائض زمني في أي نشاط على هذا المسار، ولذلك سُميَ بالمسار الحرج، ويبدأ من بداية المشروع وينتهي عند نهايته، وهو أطول مسار من حيث المدة الزمنية في المخطط الشبكي.
ويمكن عند تمييز النشاطات الحرجة وغير الحرجة في المشروع، تحديد هامش المناورة الممكن بالنسبة لكل مهمة، حيث يمكن نقل بعض الموارد من المهمات غير الحرجة، وتركيزها على المهمات الحرجة، مما يُسهم في خفض زمن المشروع مع ثبات الكلفة.
ويُعتبر النشاط حرجًا إذا كانت مدة تنفيذه تساوي المدة المتاحة، فلو كان هناك نشاط مدته ثلاثة أيام، والمهلة المتاحة لتنفيذه هي خمسة أيام، فإن الهامش الزمني الفائض المتاح هو يومان، ولا يصبح هذا النشاط بناءً على هذه المعطيات حرجًا، ويكون كذلك إن كانت المدة المتاحة تساوي مدة تنفيذه، فيكون عندها حرجًا.



في الشكل أعلاه، المسار الحرج هو المسار ذي الخط العريض، وتقع عليه النشاطات الحرجة أي المؤثرة في مدة المشروع، ومدة المشروع بناءً على اجمالي مدد النشاطات الحرجة تساوي ستون (60) يومًا.

ويُتيح استخدام طريقة المسار الحرج في مرحلة تنفيذ المشروع، عمل التقييمات اللازمة للوقوف على مدى التقدُّم، أو التأخُّر الحاصل في إنجاز المشروع، والنظر في وجود إمكانية للتعديل والمرونة في أثناء التنفيذ، لتحقيق الأهداف النهائية للمشروع، كذلك تُدرس المخاطر التي قد تحيط بالمشروع، وكيفية التعامل معها ووضع خطط مواجهتها.

ثم يُنجز المكتب الهندسي المصمِّم في هذه المرحلة التصميم النهائي، المتضمن التصميمات التفصيلية للمشروع، ويشرع فيه بعد الانتهاء من التصميم الأولي ومن خطة التكاليف، وهو يشابه التصميم الأولي ولكنه أكثر تفصيلًا، إذ يرسم المهندس جميع المخططات، ويُعد جداول الكميات، ويضع مواصفات المواد المستخدمة، وأساليب الإنشاء الرئيسة، وعناصر البناء المتنوعة، ويُخصص طرق الرقابة على جودة الأعمال ونوعيتها، وينص على المواصفات والشروط اللازمة، لتُرشِدَ المقاول إلى كيفية التنفيذ، وإلى المالك لكيفية قبول العمل واستلامه. وعادةً توجد ضمن وثائق العقد كراسةُ المواصفات، التي تتضمن تفصيلات المواصفات الفنية لكل جزئية من جزئيات المشروع الهندسي، وشروط التعاقد وغيرها من التفصيلات. وكراسة أخرى خاصة بحصر الكميات والتكاليف يُحدَّد من خلالها تكلفة المشروع.

وفي هذه المرحلة على المالك انتقاء التوجُّه الأنسب له وللمشروع، حسب حجمه وصعوبته وتعقيده، فيما يتعلق بتحديد

الجهة التي ستُشرف على التنفيذ، فهناك في هذا الشأن اتجاهان أساسيان:

الأول: أن يُعين المالك مستشارًا داخليًا، فيُكلِّفُ فريقًا من موظفيه بتلك المهمة.

والاتجاه الآخر: هو أن يُعين المالك مستشارًا خارجيًا لتولي مهام الإشراف على تنفيذ المشروع، وهذا الخيار له مساران أيضًا:

- فإما أن يُعين المالك الفريق الهندسي الذي درس وصمَّم المشروع.
- أو أن يُعيِّن فريقًا هندسيًا آخر.

وفي الوضع الأمثل لمسيرة أي مشروع، فإن تعيين فريقًا واحدًا لمهمتي التصميم والإشراف يتميَّز بتوحيد جهة المسؤولية عن العمل في المشروع، وتلافي تعدد أطرافه، فيُقلل تكلفة الاشراف مقارنةً بجهتين مستقلتين، مما يُسهم في تكوين فريقٍ متناغمٍ منسجمٍ يحد من الخلافات والنزاعات، ولمزيد من الشرح حول النزاعات يحسُن الرجوع إلى المقالة الرابعة في

هـذا الكشـكول، ففيهـا سـنُناقش النزاعـات الهندسـية ووسـائل تسويتها.

ثـم تـأتي **المرحلـة الثالثـة**، وهـي مرحلـة التعاقـد مـع طرفـي المشـروع لتنفيـذه، الاستشـاري المشـرف سـواء كـان هـو الاستشـاري المصـمم نفسـه، أو استشـاريٌ آخـر، والمقـاول المنفـذ، فتبـدأ هـذه المرحلـة بصـياغة العقـود، وتحديـد نطـاق العمـل، ومـدة المشـروع، والتزامـات الأطـراف، وطريقـة الـدفع، ومسـتندات العقـد، كالمخططـات والمواصـفات، وجـداول الكميـات، وأسـاليب معالجـة المخالفـات، وإزالـة المـواد غيـر المطابقـة للمواصـفات، والمسـار الـذي سـيلجأ لـه الطـرفين لحـل وتسـوية النزاعـات بينهمـا سواء بالقضاء أو بالتحكيم[8].

كـذلك يجـري فـي هـذه المرحلـة تعيـين أسـلوب، أو طريقـة اختيـار المقـاول الـذي سـينفِّذ المشـروع، وقـد يسـتعينُ المالـك فـي كـل هـذه

8) انظر المقالة الرابعة.

الأعمال -في المسار الأفضل- باستشاري المشروع، ثم يقوم الكثير من الملاك بطرح مناقصة لاختيار المقاول، ودعوة أكبر عددٍ من شركات المقاولات التي سبق تأهيلها ولها خبرة في مشروعاتٍ مماثلةٍ، وعليها تقديم العطاءات الخاصة بها، وبعد عقد المقارنات بينها من حيث القدرات المالية والفنية والجودة والسعر، يقع الاختيار على الأنسب منها، ثم تنتهي هذه المرحلة بتوقيع عقد تنفيذ المشروع مع المقاول.

تنبيه (2)

ويجدر التنبيه، إلى الحذر ثم الحذر من ترسية المشروع على الأقل سعرًا دون النظر إلى المؤهلات الفنية، وسابقة الاعمال، والقدرات المالية، والبشرية للمقاول.

تنبيه (3)

كذلك نُنبه على واحدةٍ من أهم عيوب عقود التنفيذ المنتشـرة في قطاع المقاولات بشـكلٍ عام، وهي العقود التي تتداخل فيها المسـؤوليات عن المشـروع بين الأطراف الثلاثة، المالك والاسـتشـاري والمقاول، ففي مثل هذه العقود المعيبة **يتجزّأ** العمل بين الأطراف، لينتهي الأمر بقيام المالك ببعض أعمال الأطراف الأخرى (مثل: توفير المواد وهي من أعمال المقاول)، أو قيام الاستشاري ببعض أعمال الأطراف الأخرى (مثل: الاعتماد النهائي للتنفيذ وهي من أعمال المالك)، أو قيام المقاول ببعض أعمال الأطراف الأخرى (مثل: التصـميم وهي من أعمال الاستشاري)، وفي هذه العقود تضيع المسؤولية حيال العمل المنجز وقبوله؛ لأن كل طرفٍ سيُحمِّل الطرف الآخر أسباب العيب والفشل، وتنشـأ النزاعات الكأداء التي كان درؤها هيّنًا في بداية الأمر، لذا فينبغي بناء العقود في المشـروعات الهندسـية بحيث يتولى كل طرفٍ مهامه بناءً على موقفه من المشـروع، من ناحية الواجبات والحقوق، والبعد كل البعد عن العقود التي تتداخل فيها المسـؤوليات، كما سـيأتي بيانه في ثنايا هذه المقالة.

ثـم يـدخل المشـروع **المرحلـة الرابعـة**، وهـي مرحلـة التنفيـذ، ويسـتعين المالـك فـي هـذه المرحلـة بالمهندسـين المتخصصـين فـي طبيعـة المشـروع ونوعيتـه، وتبـدأ هـذه المرحلـة بتسـليم موقـع المشـروع للمقـاول[9]، وهـو مـن أهـم مسـتندات المشـروع بعـد العقـد، فيشـرع المقـاول بـدوره فـي رحلـة إنتـاج المشـروع المُخطـط لـه فـي المراحـل السـابقة، فعليـه بعـد ذلـك إعـداد التفاصـيل الهندسـيَّة المطلوبـة للتنفيـذ، فيمـا يُعـرف برسـومات الورشـة[10] Shop Drawings، وخطـة الجـودة[11]، وخطـة إدارة

9) **يجب إعداد محضر تسليم الموقع للمقاول**، وأن يعتمده أطراف المشروع ويوقعون عليه بصفاتهم الصحيحة المخولة لهم للتوقيع، ويكتسب محضر تسليم الموقع أهميته من كونه الأساس الذي ينبيني عليه بداية احتساب مدة المشروع، واستنباط توافقه مع العقد أو التأخر في إنجازه، وتفعيل غرامة التأخير وفق ما وردت في العقد.

10) رسومات الورشة أو مخططات الورشة Shop Drawings: هي نوع من الرسومات التي يُنتجها المقاول أو الجهة المصنعة أو المورد، والتي تُظهر تفاصيل أكثر من الرسومات التنفيذية Construction Drawings، إذ يجب أن تحتوي رسومات الورشة على المعلومات التي تهم كل من المعماري والمهندس، من أجل تأكيد فهم المقاول أو المُصنِّع للمطلوب، ولمقارنة المواصفات مع محتوى اللوحة، ولكي تُسهل دور المهندس أثناء استلام الأعمال من المقاول.

11) خطة الجودة :Quality Plan هي إحدى أهم مكونات إدارة الجودة في المشروع، وهي من ضروريات رسم وتحديد توقعات المالك، ومتطلباته الداخلية والخارجية، ومتطلبات الأطراف ذوي العلاقة، لضمان التوافق معها. وخطة الجودة هي وثيقة أو أكثر تُقرر وتُحدد المعايير، والموارد، والمواصفات، والتكاليف، والمدد الزمنية، والممارسات، والموارد الطبيعية، والاختبارات، ومعدلاتها، ومتطلبات الاستدامة، والسلامة، وكامل المتطلبات المعنية بالمشروع، وفق ما ورد في العقد ومستنداته، والأنظمة ذات العلاقة، وتؤطر خطة الجودة وتُحدد ما يلي:

- الأهداف التي يتعين تحقيقها.
- خطوات التنفيذ وطُرق العمل.
- المسؤوليات والصلاحيات.
- المعايير والمواصفات والممارسات والإجراءات والاختبارات.
- آليات التعديل والتغيير.

المخاطر، وخطة المشتريات، وغيرها من الخطط اللازمة للتنفيذ الحسن للمشروع، والبرامج الزمنية اللازمة لتنسيق نشاطات المشروع وأعماله، ويساعد على مراقبة إنجاز الأعمال وضبطها في أوقاتها المناسبة؛ كي ينتهي المشروع في موعده المتفق عليه، وتجهيز المختبرات، ومحطات إنتاج المواد، وتصميمات خلطات المواد، كي ينتهي المشروع وفق المواصفات والاشتراطات المتفق عليها، ويستمر العمل في المشروع وفقًا لخططه، إلى أن يُكمل المقاول أعمال المشروع، ويُنجز المشيد المستهدف، بما يُمكِّن المالك من استلامه، وبدء استخدامه والاستفادة منه؛ للغرض الذي أنشأه من أجله، وبالتكلفة التي وردت في العقد المتفق عليه بين المالك والمقاول.

وفي **المرحلة الخامسة**، وهي مرحلة إنهاء المشروع واستلامه وإغلاقه، فيُعاين أطراف المشروع عناصرهُ، ومكوناتهُ، المنصوص عليها في نطاق العمل في العقد، وفي مواصفاته

- مؤشرات قياس الأداء والنجاح في تحقيق الأهداف.
لمزيد من البسط والتفصيل انظر المقالة الثامنة

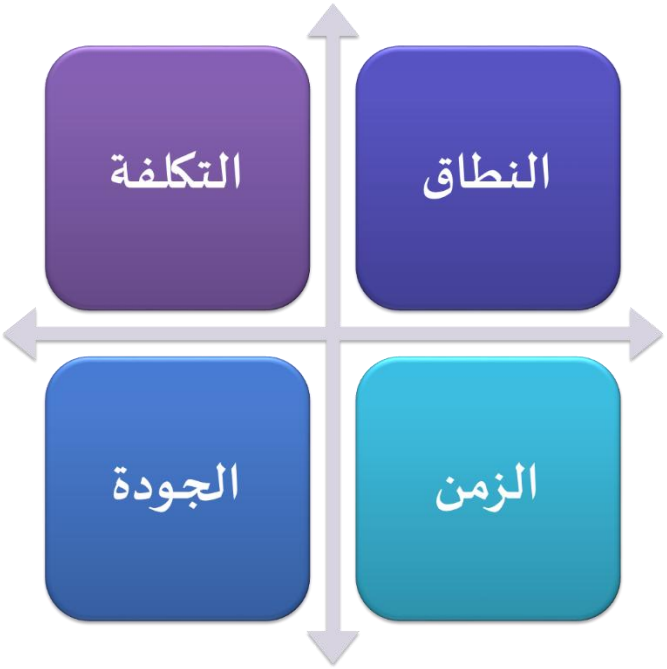
واشتراطاته، وفي مخططاته ورسوماته، فإما أن يُصدر المالك بتوصيةٍ من الاستشاري، وموافقةٍ من المقاول، قائمةً بالعيوب الظاهرة الموجودة في أثناء المعاينة الميدانية، والتي يجب على المقاول إصلاحها، لكي يحصل على شهادة إتمام العمل، أو ألا يكون هناك عيوب، ويُقبل المشروع ويستلم ابتدائيًا. وقد جرت العادة بأن يخضع المشروع لمدةٍ من الزمن بعد استلامه ابتدائيًا، هي بمثابة ضمان للأعمال تتراوح بين سنة أو سنتين، وفق ما نصّ عليه العقد، يكون المقاول خلالها مسؤولًا عن إصلاح جميع العيوب التي تظهر، وفي نهايتها يتفقّد المالك المشروع مرةً أخرى، ويُصدر الشهادة النهائية لقبوله واستلامه.

تنبيه (4)

مما يجدر التنبه له، ما أقره مجلس الوزراء السعودي برقم (509) بتاريخ 1439/9/21هـ حول إلزام المقاولين في مشاريع القطاع غير الحكومي بالتأمين العشري، أي لمدة عشر سنوات، على **العيوب الخفية** التي قد تظهر في المباني والإنشاءات بعد استخدامها، والذي أعلنت مؤسسة النقد العربي السعودي على إثره الصيغة النموذجية

لوثيقة التأمين الإلزامي على العيوب الخفية، وقد عرّفت الجمعية الدولية لشركات التأمين الهندسي، العيب الخفي بأنه: "أيُ عيبٍ ماديٍ في الأعمال الإنشائية، أو عناصرها الواقية، والتي تضعف من قوة وثبات، أو استقرار المبنى، مما يرجع إلى أخطاءٍ أو أعطالٍ أو قصورٍ في التصميم أو المواد أو فحص التربة أو الموقع أو الإنشاء"، ولم يُكتشَف عند إصدار شهادة تأكيد سلامة المبنى المطلوبة عند منح شهادة التأمين.

وخلاصة القول: إن مشروع التشييد يستهدف إنجاز عملٍ ملموسٍ كمبنى، أو طريقٍ، أو جسرٍ، أو نفقٍ، أو سدٍ، أو ما شابهها. ويتسم هدف المشروع بمواصفاتٍ، ونوعياتٍ، واشتراطاتٍ معلومة، يحددها العقد ووثائقه. ويتخذ العمل في المشروع مسارًا زمنيًا يجري الاتفاق عليه، ويتضمن أنشطةً تُنجز في مددٍ زمنية محددة، يجب على الطرف المنفذ القيام بها؛ للوصول إلى هدف المشروع، والغرض منه في مدته وقيمته التي جرى الاتفاق عليهما. يؤطر العمل في المشروع أربعةُ أركانٍ رئيسة يبينها الشكل أدناه:



أركان المشروع

1. فالركن الأول هو **النطاق:** وهو محل العقد، ومجموعة الأعمال الواجب تنفيذها في المشروع، وهي ما تعاقد عليها المالك واستهدفها، وأدرجها في العقد، والواجب على المقاول تنفيذها، ويتضمن النطاق الأعيان والاشياء سواء تلك الملموسة أو غير الملموسة التي تأسس عليها الثمن. وما

لم يتسم نطاق العمل الوارد في العقد بالصفات الشاملة الواضحة، فسوف ينشأ النزاع والخلاف، وأهم ما يجب أن يتسم به نطاق العمل هو ما يلي:

- **الوضوح**: فيجب أن توصف الأعمال المطلوبة بكل وضوح، وباستخدام لغةٍ عامة، ومصطلحاتٍ بسيطة، ويتعين النأي عن الغموض والإيهام والجهالة، وإذا كان هناك مصطلحاتٌ فيجب تعريفها والدلالة عليها.
- **الدقة**: فيجب توخِّي الدقة في توصيف الأعمال المطلوبة، مع الأخذ في الحسبان، أن درجة دقة وصف الأعمال المطلوبة، هي من يجتذب المقاول الكفؤ، والعكس صحيح.
- **الاكتمال**: وهي شمولية نطاق العمل لجميع التفاصيل المطلوبة من المالك، وأن يرسم الخطوط الواضحة للأعمال المراد تنفيذها بكامل تفاصيلها ومفرداتها.

2. وأما الركن الثاني فهو **الزمن:** وهو المدة المتفق عليها لإنهاء جميع أعمال المشروع، ونشاطاته المتفق عليها في نطاق العمل، ويجب النص على المدة في العقد.
3. وأما الركن الثالث فهو **الجودة:** وهي مجمل السمات والخصائص والصفات والاشتراطات المنصوص عليها في العقد ومستنداته، والتي يجب على المقاول تنفيذ العمل المحدد في نطاق العقد وفقًا لها، ويجب النص عليها في العقد.
4. وأما الركن الرابع فهو **التكلفة:** وهي القيمة المالية الإجمالية للعمل المتفق عليها في العقد، ويجب النص عليها فيه.

أطراف مشروع التشييد: للمشروع في الغالب أطرفٌ ثلاثة، يُبينها الشكل أدناه، وهم:

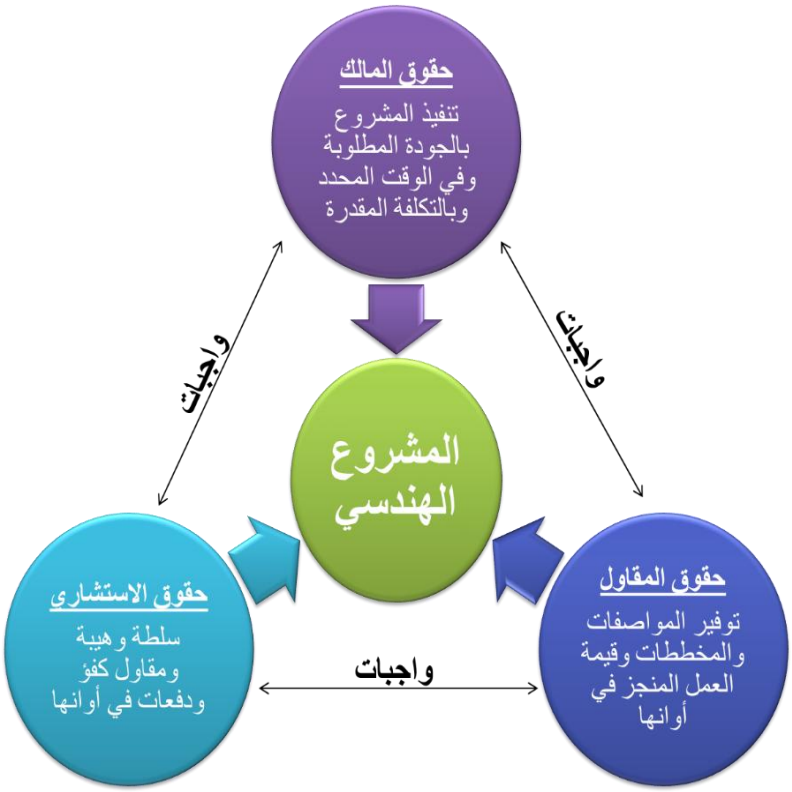
1. المالك أو صاحب العمل أو رب العمل أو الجهة المالكة.
2. المقاول أو الجهة المنفذة.

3. الاستشاري أو الجهة المشرفة

أطراف مشروع التشييد

حقـوق أطـراف مشـروع التشـييد وواجبـاتهم: لكـل طـرفٍ مـن الأطـراف الثلاثـة المبينـة فـي الشـكل السـابق، حقـوقٌ يتعـين علـى

الأطـراف الأخـرى أداؤهـا، وتُمثِّـل حقـوق أيُ طـرفٍ، واجبـاتٌ علـى الطـرفين الآخـرين، وتُمثِّـل واجبـات أي طـرفٍ حقوقًـا للطرفين الآخرين، كما يوضحه الشكل أدناه:



حقوق أطراف مشروع التشييد وواجباتهم

نـوجز فيمـا يلـي أهـم هـذه الحقـوق والواجبـات المتبادلـة بـين أطراف عقد التشييد، وذلك على النحو الآتي:

1. **حقـوق مالـك المشـروع وواجباتـه:** مـن أهـم حقـوق المالـك فـي أي مشـروع هـو إنجـازه وتنفيـذه وفـق العقـد، مـع إتمـام أركان نجاحه على الوجه الذي ينبغي، المتمثلة فيما يلي:

- **الـركن الأول: النطـاق:** وذلـك بالتقيـد بمـا ورد فـي نطـاق العمـل الـذي أقـرَّه العقـد وهـو محلـه وركـنٌ مـن أركانـه، والالتزام بإنجاز المشروع بجميع متطلباته وصفاته.
- **الـركن الثـاني: المـدة الزمنيـة:** وذلـك بإنجـاز المشـروع فـي الموعـد المتفـق عليـه فـي العقـد، وفـي الوقـت المحـدد، وفقًـا للخطـة التنفيذيـة، والبرنـامج الزمنـي المعتمـد مـن المالـك، والتـزام طرفـي العقـد الآخـرين وهمـا المقـاول والاستشـاري بهمـا، مـع معالجـة أيّ انحرافـاتٍ أو تعثُّـراتٍ تحـدث أثنـاء التنفيـذ فـي الوقـت المناسـب، وذلـك بوضـع الخطـط الاسـتدراكية Recovery Plans، التـي تتطلـب زيـادة الجهـود ورفـع معـدلات التنفيـذ، مـن خـلال زيـادة القـوة

العاملة من ناحية العدد أو التخصص، أو من ناحية وقت العمل، أو بهما معًا حسب حاجة المشروع، وزيادة المعدات اللازمة، وتوفير المواد للمشروع، لاستدراك ما فات من وقت، لينتهي المشروع في موعده المحدد له وفقًا للعقد دون تجاوز.

- **الركن الثالث: الجودة:** وهي القلب النابض للمشروع، وعلى طرفيه الآخرين (المقاول والاستشاري) بذل المساعي الحثيثة لإنجاز المشروع طبقًا للمواصفات والاشتراطات المحددة في العقد، ومخططاته وبقية مستنداته، مع التزامهما بتنفيذ خطة الجودة المعتمدة من المالك، ومعاجلة أيّ انحرافات عنها في الوقت المناسب، وإزالة أي أعمال مخالفة للمواصفات بالطرق المتفق عليها، والالتزام بتطبيق المواصفات في الأعمال والتوريدات.

- **الـركن الرابـع: التكلفـة:** وذلـك بإنجـاز المشـروع بالتكلفـة المحـددة فـي العقـد دون زيـادة، مـع الـتحفُّظ علـى النقصـان إلا بشرط تحقيق الأركان الأخرى بتمامها.

وأما من ناحية أهم **واجبات المالك** فهي كما يلي:

a) الحصـول علـى التـراخيص اللازمـة للمشـروع قبـل توقيـع العقـود، وعلـى أقـل تقـدير قبـل تسـليم الموقـع للمقـاول، وسـداد رسـوم الجهـات الحكوميـة، وتقـديم التسـهيلات أمـام الجهـات الحكوميـة عنـد الحاجـة لهـا، ومسـاعدة المقـاول فـي الحصـول عليهـا، مـع تـوفير جميـع المتطلبـات اللازمـة لذلك في وقتها وفقًا للمطلوب.

b) كتابـة عقـدي المشـروع وتجهيزهمـا وتنفيـذهما (العقـد الأول مـع الاستشـاري والآخـر مـع المقـاول)، علـى أن يتسـم العقـدان بـالتوازن فـي الحقـوق والواجبـات، وأن يحفظا حقوق جميع الأطراف.

c) تـوفير المخططـات والمواصـفات والاشـتراطات اللازمـة للمشروع، وتسليمها للمقاول في أوقاتها.

d) وضع واعتماد مصفوفة الصلاحيات والمسؤوليات بين أطراف المشروع الثلاثة.

e) اعتماد تقديمات المقاول التي ينص العقد على جوب اعتمادها من المالك، وعدم تأخير الاعتمادات التي يطلبها العمل أثناء التنفيذ.

f) دفع قيمة الخدمات الاستشارية للاستشاري، وقيمة العمل المنجز المطابق للمواصفات والاشتراطات للمقاول في وقتها، وفقًا للطريقة المتفق عليها في العقد، دون تأخيرٍ أو مماطلة.

g) حل النزاعات والخلافات التي تنشأ أثناء تنفيذ المشروع، مع مراعاة حقوق الطرفين الآخرين، وتحري العدل والإنصاف في ذلك.

2. **حقوق الاستشاري وواجباته:** أهم حقوق الاستشاري في أي مشروع هو تمكينه من قيامه بدوره، ومهامه المطلوبة منه، سعيًا لتحقيق أركان نجاح المشروع، ومما يتفرع عن ذلك ما يلي:

a) منحه كتابيًا الصلاحيات اللازمة لإدارة المشروع.

b) إضفاء الهيبة عليه، وإعطاؤه المكانة المناسبة التي تمكِّنه من السيطرة على المشروع.

c) عدم انفراد المالك باتخاذ قراراتٍ مؤثّرةٍ في المشروع دون الرجوع إليه.

d) تنفيذ توجيهاته وأوامره والرجوع إليه في عمليات التنفيذ والتعاون فيما بينه وبين المقاول.

e) صرف مستحقاته في أوانها، وفقًا لما جرى الاتفاق عليه في العقد.

وأما فيما يتعلق **بواجبات الاستشاري** فأهمها ما يلي:

a) إيجاد روح الفريق الواحد في المشروع، مع رعاية مصلحة طرفي العقد، والوقوف بينهما بمقتضى العدل والإنصاف، والحياد التام.

b) وضع وتنفيذ خطط إدارة المشروع، وتتضمن موضوعات المعرفة وخطط المشروع وفق الممارسات

الحسنة لمعهد إدارة المشروعات الأمريكي (أو ما يراه المالك والاستشاري من منهجياتٍ أخرى)، في العناصر الآتية:

- خطة تكاملية المشروع وتنظيم عملياته.
- نطاق عمل المشروع.
- خطط البرامج الزمنية.
- إدارة التكلفة والأمور المالية.
- خطة إدارة الجودة.
- خطة الموارد، والهيكل التنظيمي لإدارة المشروع[12].
- إدارة الاتصالات.
- إدارة المخاطر.
- ادارة المشتريات.
- إدارة أطراف المشروع وأصحاب المصلحة.
- خطة إغلاق المشروع واستلام الأعمال والدروس المستفادة.

12) يُلاحظ أنه قد تُسمى أعلى وظيفة في جهاز الاستشاري بمسمى "المهندس المقيم" غالبًا، وقد يُطلق عليها البعض مسمى مدير المشروع، فلا بأس.

c) الرقابة الحصيفة على جميع أعمال المشروع؛ لتنفيذ الغاية من العقد وفقًا للخطط الزمنية والمالية والجودة المقررة، والمتفق عليها بين أطراف المشروع، ومعالجة الانحرافات عن الخطط، واتخاذ التدابير الوقائية التي تكفل سير المشروع ونجاحه وتحقيق الغرض منه.

d) تقديم التقارير الهندسيَّة الدورية المتعلقة بالتنفيذ، وتقدم الإنجاز في المشروع ومعدلاته، وجودة الأعمال المنجزة ومطابقتها للمواصفات والاشتراطات، ودراسة قيمة الأعمال المنجزة المطابقة للاشتراطات، واعتمادها؛ تمهيدًا لصرفها من المالك في المواعيد المتفق عليها في العقد.

e) توثيق مكاتبات ومحاضر وتقارير المشروع وغيرها ورقيًا والكترونيًا.

f) تقديم الرأي والمشورة في جميع ما يحتاجه طرفا المشروع، كأوامر التغيير.

g) تقديم الدراسات الفنية المتعلقة بالخلافات أو النزاعات التي قد تنشأ في أثناء التنفيذ، والتوسُّط بين طرفي العقد؛ لتسويتها وإنهائها، واتخاذ ما يلزم من إجراءات وأعمال؛ للوصول بالمشروع إلى بر الأمان، وإنهائه وفقًا للخطط المقررة المعتمدة من أطرافه.

3. **حقوق المقاول (الجهة المنفذة للمشروع) وواجباته:** إن أهم حقوق المقاول في أي مشروع هو التزام المالك بدفع المستحقات المالية في أوانها دون أي تأخير، فهذا الأمر، على أنه من أوجب واجبات المالك، إلا انه سرٌ من أسرار نجاح المشروعات، ولم تحصل جُل النزاعات والخلافات، إلا في المشروعات التي تفتقد سلاسة القبول ثم الدفع، ومن **حقوق المقاول** ما يلي:

a) أن يُصاغ العقد من لدن مالك المشروع بتوازن الحقوق والواجبات، على أن يتسم العقد بوضوح نطاقه ومدته، وآلية الحكم على الأعمال من ناحية قبولها أو رفضها،

وطريقة التعامل المالي والدفعات، ووسائل حل وتسوية النزاعات.

b) تقديم المخططات والرسومات الهندسيَّة والمواصفات ضمن وثائق العقد.

c) تحديد آلية اعتماد التقديمات والتغييرات، والمسؤولين من جميع الأطراف عنها، مع المبادرة سواء من المالك أو الاستشاري؛ لاعتماد ما يلزم وفقًا للبرامج الزمنية المعتمدة.

أما **واجبات المقاول** فأهمها ما يلي:

a) توفير ما يلزم لتنفيذ المشرع من المواد، والموارد البشرية المؤهلة، والمعدات والأدوات، وفقًا للمواصفات والاشتراطات المنصوص عليها في العقد ووثائقه، والأعراف الهندسية السليمة[13]، مع تحقيق النطاق والوقت والجودة والتكلفة المتفق عليها.

13) راجع بيان وشرح معنى العرف وضوابطه عند الحديث على القاعدة رقم (5-4): "الثابت بالعرف كالثابت بالنص" في الفصل الرابع من كتاب "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"، تأليف د. ابراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب، نشر دار الإجادة للنشر والتوزيع.

b) التأمين على المشروع، وتحمل أيّ مسؤوليةٍ قانونيةٍ تترتب على الأضرار الناتجة عن الأعمال في الموقع إلى حين تسليم الأعمال إلى المالك.

c) التعاون مع الاستشاري وتمكينه من قيامه بمهامه والرجوع له وفق ما جرى الاتفاق عليه في العقد، ووفق ما جرى العُرف الهندسي به، في جميع الأحوال والأمور التي تَعِنُّ للمقاول، وعدم اتخاذ قرارات تؤثر في المشروع قبل الرجوع له للتوافق حيالها.

d) المبادرة بعرض أي خلافات أو نزاعات أو ما دون ذلك، مما قد تتباين فيه الآراء (بينه وبين المالك والاستشاري) التي قد تنشأ أثناء العمل، ودراستها وطلب تسويتها، والسعي لحلها، واتخاذ الإجراءات التصحيحية والعلاجية والوقائية المتفق عليها لمنع تكرارها مرةً أخرى.

ثانيًا: العقود

"العقود" جمع عقد، وهو لغةً: الربط الذي هو نقيض الحلّ، ويُطلق على ما فيه ارتباطٌ حسيٌ؛ كعقد الحبل، وعلى ما فيه ارتباطٌ معنويٌ؛ كعقد النكاح والبيع والمقاولة وغيرها.

وفي الاصطلاح: هو ارتباط الإيجاب الصادر من أحد العاقدين بقبول الآخر، على وجهٍ يَثْبُتُ أثره في المعقود عليه، وهو محل العقد. والعقد وثيقةٌ مكتوبةٌ بين الأطراف، غالبًا طرفين اثنين، تُحَرِرُ وتُنظِّم العلاقة بينهما، وينبغي الانتباه إلى أهمية صياغة العقد، فإذا لم يُكتب العقد بلغةٍ قانونيةٍ سليمة الأسلوب والنحو والإملاء، آل الأمر غالبًا إلى ضياع الحقوق، أو اضطراب المفاهيم واختلاف التفسيرات، ثم النزاع والخصومة.

فعقد تنفيذ مشروعٍ هندسيٍ على سبيل المثال، طرفاه هما: (1) صاحب العمل أو المالك (جهة التعاقد)، ويرمز له عادةً في العقود الهندسيَّة بالطرف الأول، و(2) الشركة المنفذة (المقاول) ويرمز له في العقود الهندسيَّة بالطرف الثاني، ويوضح العقد حقوق والتزامات كل طرفٍ تجاه الآخر،

ويتضمن العقد المستندات الآتية، أو غيرها، أو بعضٍ منها، وفق ما توافق عليه طرفاه، وهي:

1. الاتفاقية (صيغة العقد الاساسية).
2. خطاب الترسية.
3. محضر تسليم الموقع.
4. الشروط العامة والخاصة.
5. المواصفات العامة والخاصة.
6. جداول الكميات (وتتضمن: مقاييس الأعمال، وأسعار الوحدة، والإجمالي لكل بند، وقيمة العقد الكلية).
7. الرسومات والمخططات الهندسيَّة للمشروع.
8. الجدول الزمني لتنفيذ المشروع.
9. خطابات الضمان.
10. وأي ملاحق أخرى.

وتجدر الإشارة في هذا المقام إلى عقود الفيديك[14] FIDIC، فقد جاء في دراسةٍ للدكتور مراد الطروانة[15] أن عقود الفيديك: "عقودٌ نموذجيةٌ وضعها الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين، تتضمن الشروط العامة والخاصة لأنماط مختلفة من عقود البناء والتشييد، وتحقق التوازن بين حقوق والتزامات أطرافها، وتحدد مراكزهم القانونية، بهدف تنظيم أعمال البناء، وتوحيد القواعد القانونية المطبقة بشأنها، ويمكن استخدامها على نطاق واسع لأنواع مختلفة من المشروعات الهندسية المحلية والدولية. وتتميز هذه العقود بالمرونة وشمولية نصوصها، وإمكانية تعديلها، وتطويرها بما يتواءم مع المتغيرات المتسارعة في عالم مشاريع الإنشاءات" انتهى.

تنقسم العقود من ناحية الإلزام إلى قسمين رئيسيين، هما:

14) الفيديك FIDIC هو الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين، وهو اختصار للأحرف الأولى للتسمية الفرنسية Federation Internationals Des Ingenieurs Consils، وقد نشأ الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين عام 1913م، من خلال تجمع ثلاث جمعيات أوروبية للمهندسين الاستشاريين وهي: جمعية المهندسين الاستشاريين البلجيكية، والجمعية الفرنسية للمهندسين الاستشاريين، والجمعية السويسرية للمهندسين الاستشاريين.

15) دراسة "دور مجلس فض المنازعات في عقود الفيديك 1999م" للدكتور مراد علي محمد الطراونة، قسم القانون الخاص، جامعة شقراء بالمملكة العربية السعودية.

(1) **عقودٌ لازمة**: وهي عموم عقود البيع، والمقاولات، والنكاح، والسلم، والصلح، والإجارة ونحو ذلك، فلا تنفسخ إلا بإرادة واتفاق طرفيها معًا.

(2) **عقودٌ غير لازمة**: كعقود الوكالة، والمضاربة، والوديعة، والعارية، والهبة ونحو ذلك، فهذه تُفسخ بإرادةٍ منفردة، وهي ليست محل نظرنا في هذا الكشكول الهندسي.

ليس لأحد طرفي العقود اللازمة بعد انعقادها على الوجه الصحيح، الرجوع عن العقد بإرادته المنفردة؛ لأن الأصل في العقود اللزوم، إلا أنه قد يرد الفسخ عليها، ويكون إما واجبًا أو جائزًا، فيكون الفسخ واجبًا رعايةً لحق الشرع والنظام العام؛ كفسخ العقد الفاسد لإزالة سبب الفساد، والالتزام بأوامر الشرع ونواهيه التي قررها في العقود، حمايةً للمصلحة العامة أو الخاصة، ومنعًا للمنازعات التي تحدث بسبب مخالفة الشروط الشرعية أو النظامية، ويكون الفسخ جائزًا في العقود اللازمة، إعمالًا لإرادة العاقدين، أو إنفاذًا لحكم القضاء أو التحكيم، رفعًا للضرر الذي قد يكون وقع على أحد المتعاقدين، إعمالًا لقاعدة:

"الضرر عذرٌ في فسخ العقد اللازم"، وذلك عند وجود إعذارٌ لا يتأتّى تنفيذ العقد معه، إلا بتحمُّل ضررٍ لم يحتمله العاقد بموجب العقد، ذكر د. جمال الدين محمود[16]: "إن أساس حق الفسخ في الفقه الإسلامي، هو فكرة المعاوضة المعتبرة شرعًا، التي يشترط فيها أن تؤدِّي إلى التوازن في مضمون العقد، ليس فقط عند لحظة انعقاد العقد، بل حتى عند تنفيذ العقد، فإذا اختلت المعاوضة أو التوازن العقدي، كان لمن اختلت المعاوضة في جانبه حق طلب الفسخ".

ومما يحسن الرجوع إليه إكمالًا للفائدة، اقتباساتٌ بتصرفٍ من كتاب "الفقه الإسلامي وأدلته"[17]، فقد جاء فيه: إن انحلال العقد وهو زوال الرابطة التي تربط المتعاقدين، يشمل كلًا من الفسخ والانفساخ، إلا أن الفسخ ينشأ تارةً عن الإرادة والرضا، وتارةً قد يحدث جبرًا عن أحدهما بحكم القاضي أو المُحكم، فهو يحدث بالتراضي أو بالتقاضي. أما الانفساخ فيحدث بسبب

16) كتاب "سبب الالتزام وشرعيته في الفقه الإسلامي" للدكتور جمال الدين محمود، ص452.

17) كتاب "الفقه الإسلامي وأدلته الشامل للأدلة الشرعية والآراء المذهبية وأهم النظريات الفقهيَّة وتحقيق الأحاديث النبوية وتخريجها"، للدكتور وهبة بن مصطفى الزُّحَيلي، أستاذ ورئيس قسم الفقه الإسلامي وأصوله بجامعة دمشق - كلية الشريعة، الناشر: دار الفكر - سورية – دمشق.

حادثٍ طبيعيٍ، وهو استحالة التنفيذ، كهلاك أحد العوضين. ويكون التفاسخ لوجود عيبٍ في المبيع، أو في الثمن، أو لأي أمرٍ آخرٍ يكون فيه ضررٌ ولم يرد النص به في العقد، وللفسخ أسبابٌ خمسة، هي:

1. بالاتفاق والتراضي،
2. وبالخيار،
3. وبعدم اللزوم،
4. وبالضرر واستحالة تنفيذ أحد التزامات العقد،
5. وبالفساد،

ونوجز فيما يلي شرحًا عن هذه الأسباب الخمسة:

1. **الفسخ بالاتفاق:** يفسخ العقد بالتراضي بين العاقدين، والإقالة نوعٌ من أنواع الفسوخ الاتفاقية، وتقتضي رجوع كل من العوضين لصاحبه، فيرجع الثمن للمشتري، والمثمن للبائع، وأما النماء فللمشتري مقابل الضمان[18]،

18) انظر القاعدة رقم (5-1): "الخراج بالضمان من كتاب "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"، تأليف د. ابراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب، نشر دار الإجادة للنشر والتوزيع.

والفسخ بإرادة العاقدين هو إنهاءُ العقد باتفاقهما؛ إذ إن فسخ العقد يكون بالوسيلة والآلية التي عُقِدَ بها، فكما نشأ العقد بإيجابٍ وقبولٍ متوافقين على إنشائه، كذلك يزول بإيجابٍ وقبولٍ متوافقين على إلغائه.

2. **الفسخ بالخيار:** والخيار[19] هو حق العاقد في فسخ العقد، أو إمضائه، لظهور مسوّغٍ شرعيٍ، أو بمقتضى اتفاقٍ عقديٍ، فيكون للمتعاقد الحق في الاختيار بين إمضاء العقد، وعدم إمضائه بفسخه، إن كان طرفا العقد قد اتفقا عند عقده على أحد الخيارات إما لهما أو لأحدهما؛ كخيار الشرط، أو خيار الرؤية، أو خيار العيب، أو خيار التعيين، أو غيره من الخيارات.

3. **عدم لزوم العقد بطبيعته:** يجوز لأحد العاقدين، أو لكليهما، في هذه النوعية من العقود أن يستقل بالفسخ، مثل: عقود العارية، أو القرض، أو الوديعة، أو الشركة،

19) انظر: شرح جملة من الخيارات في القاعدة رقم (4-1): "الضرر يزال" من كتاب "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"، تأليف د. ابراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب، نشر دار الإجادة للنشر والتوزيع.

أو الوكالة، فهذه العقود غير لازمة، ويجوز فسخها متى شاء أحد الطرفين المتعاقدين بإرادته المنفردة.

4. **الضرر أو استحالة تنفيذ الالتزام:** إذا تضرر أحد طرفي العقد، أو استحال تنفيذ أحد الالتزامات العقدية جاز فسخ العقد؛ لأن الضرر عذرٌ في فسخ العقد اللازم، ولأن الالتزام المقابل يصبح بلا سبب، فإذا هلك المعقود عليه المعين، انفسخ العقد لتعذُّر التسليم، فإذا تعذَّر التسليم لغير الهلاك، سواء أكان ذلك بسبب من العاقدين، أو أحدهما أو غيرهما، فقد اختلف الفقهاء فيه على أقوال مختلفة، والراجح جواز فسخه؛ كالفسخ للإفلاس، أو الإعسار، أو المماطلة، لأن الحاجة تدعو إلى الفسخ عند العذر؛ لأنه لو لزم العقد عند تحقق العذر، للزم صاحب العذر ضرر لم يلتزمه بالعقد، سواء أكان العذر قائمًا بالعاقدين، أم بالمعقود عليه.

5. **الفساد:** يفسخ العقد في المعاملات والعقود للفساد بحكم الشرع أو النظام؛ لإزالة سبب فساد العقد، وفساد العقد:

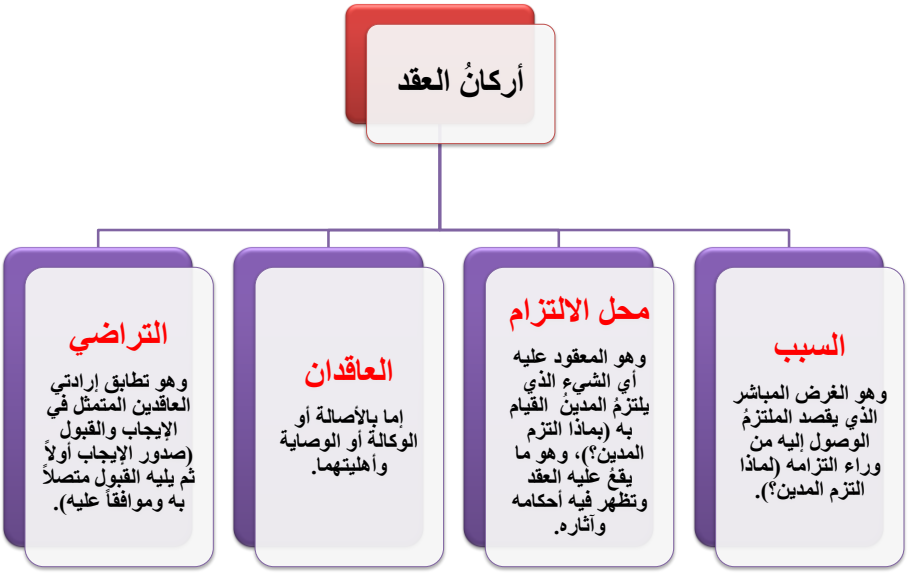
هو اختلالٌ في صفةٍ عارضةٍ طارئة غير جوهرية فيه، لذا كان "فساد العقد" مرتبةً متوسطةً بين البطلان والصحة، فالعقد الفاسد هو ما كان مشروعًا بأصله (ركنه ومحله وأهلية عاقديه ورضاهما) دون صفته، كجهالة المبيع جهالةً فاحشةً تؤدي للنزاع، أو جهالة الثمن أو الأجل، ومن استقراء أسباب الفساد[20] في العقود، يبدو أنها ترجع إلى أسبابٍ كثيرة، أبرزها أربعةٌ رئيسة، هي: الجهالة، والغرر، والإكراه، والشرط الفاسد.

ومن ناحيةٍ أخرى، فإن مما يتعلق بموضوع الفسخ، وما قد يلتبس في نظر المهندسين وفهمهم، هو الخلط بين الفساد والبُطلان، وهما مختلفان في أمورٍ، ومتفقان في أُخرى،

20) أسباب فساد العقد كثيرةٌ، منها:

- التغرير: وهو خداعٌ يقع من أحد العاقدين لأجل إيهام العاقد الآخر بخلاف الواقع، والغرر: وهو جهالةٌ تقع على المعقود عليه، في حصوله، أو حقيقته، أو مقداره من كلا الطرفين.
- والجهالة: وهي جهل المبيع أو الثمن جهالةً فاحشةً تُفضي إلى المنازعة.
- والغبن: وهو الزيادة أو النقصان الفاحش في سعر المبيع (قيل: 30% فأكثر من سعر مثله).
- والغش: وهو كتمان العيوب التي من شأنها تغيير السعر، أو إرادة التعاقد.
- والتدليس: وهو استخدام وسائل احتيالية من قبل أحد المتعاقدين، لإيقاع المتعاقد الآخر في غلطٍ من شأنه أن يدفعه للتعاقد.

فبُطلان العقد هو الحكم بكون العقد لم ينعقد أصلًا؛ لاختلالٍ في أحد أركانه الأربعة، وهي: التراضي[21]، والعاقدان، والمحل، والسبب، كما يبيّنها الشكل أدناه:



21) ومما يكثر العمل به في مشاريع التشييد، هو الاعتماد في التعاقد على **عرض الأسعار** والموافقة عليه من الطرف الآخر دون وجود عقد، وهذا الإجراء يُعد إيجابًا وقبولًا، وقد جاء في الحكم (رقم 13306-1- ق لعام 1438هـ): "بما أن المدعي بعد سماعه إنكار تعامله مع المدعى عليه قدم للمحكمة مستندات تثبت وجود اتفاق بين الطرفين، تمثلت في الآتي: صورة خطاب عرض سعر مقدم من قبله وعلى مطبوعاته، ردَ عليه المدعى عليه بواسطة مدير المشروع على ذات الخطاب بخط اليد بقوله: "(لا مانع لإجراء عقد كوننا بحاجة ...الخ) ومختوم على ذلك بختم المدعى عليه، وهذا يثبت من خلاله الإيجاب والقبول الشرعي من الطرفين وينعقد به الاتفاق. أما الكتابة على الورق فهي مرحلة توثيق فقط لا تؤثِّر في ثبوت العقد من عدمه". المصدر: "القواعد القضائية في المنازعات التجارية" منتقاة من الأحكام الصادرة عن المحاكم التجارية لعام 1439هـ، إعداد: وحدة البحوث والدراسات بشركة د. عبد الله الجندي للمحاماة، الإصدار الأول 1441هـ – 2020م، ص31.

إذًا، فبطلان العقد لا يُعد العقد منعقدًا أصلًا لخللٍ في أحد أركانه، وإن وجدت صورته في الظاهر، فلا يترتب عليه أي أثرٍ شرعي أو نظامي، فلا يفيد نقل الملكية أصلًا؛ إذ لا يُعدُّ موجودًا بحال، ولا ينقلب صحيحًا أبدًا؛ لأن البطلان المطلق ينجم عن فقدان أحد أركان تكوين العقد.

ويشترك الإبطال والفسخ في إعادة العاقدين إلى الحالة الأصلية التي كانا عليها قبل التعاقد، ويختلف فسخ العقد وإبطاله من ناحيتين:

- إن سبب الفسخ هو عجز أحد العاقدين عن تنفيذ التزامه، بينما سبب الإبطال بوجهٍ عام يعود لخللٍ في أحد أركانه؛ كعوارض الأهلية أو عيوب الإرادة[22]، أو بقية الأركان كما أسلفنا، لذا ينشأ العقد القابل للفسخ صحيحًا، أما العقد القابل

22) عوارض الأهلية نوعان: سماوية ومكتسبة، فالعوارض السماوية: هي الأمور التي ليس للشخص فيها اختيار، ولهذا تُنسَب إلى السماء؛ لنزولها بالإنسان من غير اختياره وإرادته، وهي: الجنون، والعته، والنسيان، والنوم، والإغماء، والمرض، والرق، والحيض، والنفاس، والموت، وأما المكتسبة: فهي تلك الأمور التي كسبها الشخص أو ترك إزالتها، وهي إما أن تكون منه أو من غيره، فالتي منه هي: الجهل، والسكر، والهزل، والسفه، والإفلاس، والسفر، والخطأ، والذي يكون من غيره هو الإكراه.

للإبطال فلا ينشأ صحيحًا، فتقوم قابلية الإبطال عند تكوين العقد، بينما قابلية الفسخ تكون عند تنفيذه.

- فسخ العقد خاضعٌ لتقدير القاضي أو المُحَكَّم، أما إذا توافر سبب الإبطال فليس لهما سلطة تقديرية، ولا يملكان إلا الإبطال.

وتظهر آثار الفسخ في أمرين:

- انتهاء العقد، وانقطاع العلاقة بين طرفيه، فإنه إذا فُسخ أو انفسخ العقد انحل وانتهى، واعتبر كأن لم يكن بالنسبة للطرفين.
- ثم في تأثيره فيما مضى وفي المستقبل، فإن ما مضى يكون على حكم العقد، وما استقبل فالفسخ أو الانفساخ يقطعان تأثير هذه العقود في المستقبل.

كما أسلفنا حيال مشاريع التشييد وتشعباتها وما يُحيط بها من الظروف والمعطيات والمهام والمتطلبات، لذا فسيضطر أطراف المشروع الثلاثة، وهم: المالك والمقاول والاستشاري إلى إبرام أكثر من عقدٍ؛ وذلك لتباين واختلاف التخصصات

التـي تنضـوي تحتهـا المهـام الطلوبـة لإتمـام المشـروع، منـذ فكرتـه إلى كينونته على أرض الواقع.

ونـذكر فيمـا يلـي بعـض العقـود التـي قـد تتطلـب طبيعـة المشـروع، وتعقيداتــه، وحجمــه، إبرامهــا كلهــا أو جــزءٌ منهــا، وذلــك علــى النحو الآتي:

1. عقد دراسة الجدوى الاقتصادية.
2. عقد الدراسات الاستطلاعية والهندسة المساحية.
3. عقد دراسات هندسة المياه والأمطار وتصريف السيول.
4. عقــد التصــميم الهندســي (المعمــاري، والمــدني، والكهربــائي، والميكــانيكي، والصــحي، وغيرهــا حســب الحاجة).
5. عقد الإشراف على التنفيذ[23].

23) لتعيــين الاستشــاري المصــمم والاستشــاري المشــرف مســاران، فإمــا أن يُعــين المالــك الفريــق الهندسـي الـذي درس وصـمَّم المشـروع، أو أن يُعـيّن فريقًـا هندسـيًا آخـر، وفـي الوضـع الأمثـل لمسـيرة أي مشـروع، فـإن تعيـين فريـق واحـد لمهمتـي التصـميم والإشـراف يتميَّـز بتوحيـد نقطـة المسـؤولية عـن العمـل فـي المشـروع، وتلافـي تعـدد أطرافـه، ممـا يُسـهم فـي تكـوين فريـقٍ متنـاغمٍ منسـجمٍ يحـد مـن الخلافـات والنزاعات.

6. عقد تنفيذ المشروع مع المقاول[24].
7. عقود الباطن وهي متعددة[25].
8. عقود التوريدات والمواد.
9. عقود التمويل مع البنوك.
10. وغيرها.

من المتقرر عقلًا ونقلًا، أن العقود يجب أن تُصان عنِ النزاعِ؛ إذ إن النزاع مما منعه الشارع الحكيم، وحذَّر منه، فحرَّم كل تصرفٍ يُفضي إلى الخصومات والمشاحنات، ولأن أكثر التصرفات مظنةً للنزاع والخصومة هي عقود المعاوضات

24) لربما كان هناك أكثر من عقدٍ في المشروع الواحد، وذلك يعود إما للاختلافات الكبيرة في التخصصات المطلوبة لنوعية المشروع، أو لحجم المشروع بحيث لا يُناسب أن يقوم به مقاولٌ واحد؛ لضخامته واتساع رقعته الجغرافية، ومما باشرته في حياتي العملية مثالًا على هذا: مشروع الطريق الواصل بين الرياض والدمام، فكان يُنفذه تسعة مقاولين، وكذلك مشروع المرحلة الثانية لمحطة تحلية مياه البحر في الجبيل، حيث كان هناك تسعة مقاولين لتنفيذه، وليس مشروع مترو الرياض عنا ببعيد؛ إذ تولى تنفيذه ثلاثة ائتلافاتٍ كل واحدٍ منها فيه أربعة مقاولين بمجموع اثني عشر مقاولًا، هذا غير مقاولي الباطن وهم بالعشرات.

25) عقود الباطن: هي عقودٌ تُبرَم بين المقاول الرئيس المتعاقد مع المالك، وبين مقاول ثانٍ، محله إسناد ما جرى تعاقده عليه من إنشاء وتعمير مع المالك، ليقوم المقاول الثاني بتنفيذه كله أو جزء منه، ويُطلق على المقاول الثاني: المقاول من الباطن، أو المقاول الثانوي، أو المقاول الفرعي، ويلجأ المقاولون الرئيسيون لتعيين مقاول من الباطن لدوافع هندسية تخصصية، فيتفقون مع شركة متخصصة في بعض الأعمال الكهروميكانيكية، أو أعمال تجفيف المياه الموقعية، أو تمديد الأسلاك والأنابيب تحت أسطح الطرق بطريقة الثقب الأفقي، أو تنفيذ الأساسات العميقة كالخوازيق، أو الدهانات، أو الديكورات، وغيرها كثير.

ومنهـا العقـود المـذكورة آنفًـا. فالواجـب علـى المتعاقـدين قبـل إمضـاء العقـود، صـيانتُها وحفظهـا عـن النزاعـات؛ لأن النزاعـات تُفضـي إلـى الخصـومة والمشـاحنة بيـنهم، وتجـرُّ إلـى إفسـاد ذات البـين، والعـداوة والبغضـاء وضـياع الحقـوق، وغيـر ذلـك، فتُبنـى العقـود تأسيسًـا علـى مبـدأ التراضـي بـين الأطـراف، وهـو ركنهـا الـركين، وأساسـها المتـين، فـالمعتبر فـي حِـل العقـد وجـوازه، ونفـوذه، ولزومـه، وفـي انعقـاده وشـروطه، هـو الرضـا مـن الطـرفين؛ لأن صـحة المعاملـة مربوطـةٌ برضـا المتعاقـدين، ورغبتهمـا فـي إنشـاء العقـد، والالتـزام بموجبـه ومقتضـاه، أي: بآثـاره والتزاماتـه، وكـل ذلـك يتحـدّد بحسـب مـا تراضـيا عليـه؛ لأن لهما الحريـة فـي تحديـد مـا يجـب علـى كلٍ منهمـا بحسـب الشـروط، ومـا يسـتحقه نظيـر ذلـك، فيصـدر الرضـا منهمـا بـذلك، ويتفقـان عليـه بمحـض إرادتهمـا، ثـم يجـب علـى المتعاقـدين اتخـاذ جميـع الأسـباب والوسـائل، وبـذل الوسـع لـدرء مـا قـد يُفضـي إلـى النـزاع بينهمـا مـن أمـور العقـد، بـل الواجـب عليهمـا التـأنّي فـي إعـداد العقـد، ومراجعتـه، وعـدم التسـرُّع فـي ذلـك. ويتأكّـد تطبيـق قاعـدة "العقـود تُصـان عـن النـزاع" فـي المرحلـة الثالثـة مـن دورة حيـاة

مشروع التشييد وهي مرحلة التعاقد، التي تبدأ بصياغة العقد، وتحديد نطاق العمل، ومدة المشروع، والتزامات الأطراف، وطريقة الدفع، والمخططات والمواصفات، وأساليب معالجة المخالفات، والمسار الذي يراه الأطراف لحل وتسوية النزاعات بينهما، سواء بالقضاء أو بالتحكيم.

وقد وضع المؤلف كتابًا عن "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشروعات الهندسية"، أورد فيه جملةً من القواعد الفقيهة، بلغت المائة قاعدة، يحسُن الرجوع لشرحها وتفاصيلها في الكتاب المشار له، أذكر، بإيجاز، بعضًا منها مما يتعلق بالعقود، وذلك على النحو الآتي:

- العقود تُصان عن النزاع.
- العبرة في العقود بالمقاصد والمعاني لا بالألفاظ والمباني.
- الأصل في العقود الصحة.
- الأصل في العقود اللزوم.
- الضرر عذرٌ لفسخ العقد اللازم.

- الغرر في العقود مانعٌ من الصحة.
- الأصل في العقود بناؤها على قول أربابها.
- الفسخ يرفع العقد من حينه لا من أصله.
- العقود تصح بكل ما دلَّ على مقصدها من قولٍ أو فعلٍ.
- أوائل العقود تُؤكَّد بما لا يُؤكَّد به أواخرها[26].
- الوعد لا ينعقد به عقد.
- العقد يبطل بهلاك المعقود عليه.
- العقد إذا تعذَّر إمضاؤه ينفسخ.
- العقد الفاسد يجب نقضه وإبطاله ولا يجوز تقريره.
- إذا تبيَّن فساد العقد بطل ما بُني عليه.
- ارتفاع المُفسد في العقد الفاسد يرد العقد صحيحًا.

26) تُبين هذه القاعدة أن العقود يُشدد في إنشائها وابتدائها ما لا يشدد في دوامها وانتهائها، فتؤكد على ضرورة الحرص والشفافية والحزم عند بداية تشاور الأطراف حيال عقدٍ من العقود، واستقرار رغبتهم في إبرامه؛ إذ يجب إحكام العقد وتوثيقه، من ناحية استيفائه للشروط والمتطلبات، ثم شروط صحة العقد وأركانه؛ إذ لو فُقد شيءٌ منها لم يصح العقد بل يبطل، وكذلك تُبين القاعدة أنه بعد استيفاء شروط العقود وأركانه بما يمنع بطلانه بعد تحققها في أوله، مما يأتي في أواخره، وهي حالة بقائها وانتهائها، فيغتفر ويتسامح ويتساهل فيه؛ لأنه يجري التساهل فيما يأتي ثانيًا أكثر مما يأتي أولًا؛ لأن الأوائل مقصودةٌ أصلًا، أما الثواني فمقصودةٌ تبعًا.

المقالة الثالثة: الأنظمة الحكومية ذات العلاقة

المهندس هو القاسم المشترك في جميع المشروعات، يتواجد في الإدارات الهندسية في جُل الجهات، ويتعامل مع الحكومات والشركات والأفراد، ويتعلق عمله بحقوق والتزامات شركاءَ ذوي تعارضاتٍ بينهم، فذاك يُريد أمرًا لا يريده الآخر، والآخر يريد ما لا يريده الثالث، وهكذا، والمهندس يقف في خضم هذه المتعارضات، ويجب عليه تسيير الأمور، مع المحافظة على ألا يحدث صدامات، أو معرقلات، أو مقاضاة، أو خسائر، أو تذمر أو فقدان للعلاقات؛ لذا ومن بديهيات الأمر أن يترتب على هذا التعامل الحاجة إلى التعرف على الضوابط والقواعد والتنظيمات التي تحكم العلاقة بين الأطراف، وتُسيّر أعمالهم، وتُهمين على تصرفاتهم، كي لا تتصادم، أو تتخالف، فينتج عن هذا التصادم والتنازع إضاعة الأموال، والجهود، والأوقات، فيترتب، إذَا، على المهندس وجوب خلو العمليات من كل

الأمور السلبية، كي تسير بيسرٍ وسهولة، ويكون صرف الأوقات والجهود، والأموال على العمل نفسه، لا على نواتج سلبية تمتص هذه الأصول الهامّة للمهندس وغيره، لذا فلا بد للمهندس أن يُلِّمَ ولو بالنزر اليسير من الأمور التي يَحتكم ويَتقاضى ويؤسس عليها الناس تصرفاتهم والتزاماتهم، ويطالبون بمقتضاها بحقوقهم ومنافعهم، وقد أفردتُ هذه المقالة للحديث عما جاء حول ذاك في الشريعة الإسلامية، وفي الأنظمة الحكومية السعودية، مما رأيتُ إنه لا يسعُ المهندس جهلَها، باجتهادي فلا لوم عليّ، وأوجزتها على هيئة نقاطٍ وتنبيهاتٍ، كي يسهُل تتبعها وحفظها وفهمها، ثم تطبيق ما يراه قارؤها منها، هي كما يلي:

1. يقوم الحكم في المملكة العربية السعودية على الشريعة الإسلامية، إذ نصت المادة السابعة في النظام الأساسي للحكم الصادر بالأمر الملكي رقم أ/90 بتاريخ 27 / 8 / 1412 **"يستمد الحكم في المملكة العربية السعودية سلطته من كتاب الله تعالى، وسنة رسوله ﷺ، وهما الحاكمان على هذا النظام وجميع أنظمة الدولة".**

2. ينص النظام الأساسي للحكم في المملكة المشار له أعلاه، في المادة السادسة والأربعون على أن **"السلطة القضائية مستقلة، وأنه لا سُلطان على القضاة في قضائهم لغير سلطان الشريعة الإسلامية"**.

3. يوجد في الفقه الإسلامي ثروةٌ هائلة من الموروث العلمي المتراكم منذ عهد النبي ﷺ إلى وقتنا الحاضر، تعارف أهل علمه على وسمه بـ "القواعد الفقهية"، وهي "مصدرٌ مشروعٌ يُتَعرفُ منها على أحكام ما لم يُنص عليه، ويستفيد منها المجتهد والمفتي والقاضي [وأزيد والمُحَكَّم والمهندس] وغيرهم كلٌ في مجاله الذي يعمل فيه"[27]، ولكني لاحظتُ غفلة المهندسون عنه، بل أن البعض منهم لا يعرفه، على أنه من الموارد العملية النافعة في ترتيب الخلافات وتسوية النزاعات. تحتل القواعد الفقهيَّة منزلةً رفيعةً مرموقةً في الفقه الإسلامي، وقد توافرت على أهميتها نصوص الفقهاء والأصوليين، والقاعدة الفقهيَّة جملةٌ مختصرة مسجوعةٌ

27) الشيخ د. يعقوب الباحسين -رحمه الله- هذا ما قرره في عددٍ من كتبه ككتابه (القواعد الفقهيَّة).

قصيرةٌ، مُصاغةٌ بصيغةٍ موجزةٍ، وبألفاظٍ محكمة من الالفاظ الدارجة الميسرة، تُقرِّر حُكمًا يمكن تطبيقه على مسائل وتصرفاتٍ شتى[28]، كقولهم "العبرة في العقود بالمقاصد والمعاني لا بالألفاظ والمباني"[29]، وللقواعد الفقهيَّة مجموعة من المزايا، والسمات، والفوائد، وإنها تجمع الأمور المنتشرة، وتنظمها في سلكٍ واحد.

28) مقتطفات من كتاب "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"، إبراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب، 1443هـ، نشر دار الإجادة للنشر والتوزيع.

29) من المرجع السابق: معنى قاعدة " العبرة في العقود بالمقاصد والمعاني لا بالألفاظ والمباني" أن الاعتبار في العقود يدور حول المعنى المقصود، وليست الألفاظ والمصطلحات، والأولى أن يتفق المقصد مع اللفظ، وإن اختلف القصد مع اللفظ فمراعاة القصد أولى، ومن مرادفات هذه القاعدة: "العقود مبنيةٌ على المقاصد"، و"المقاصد معتبرة"، فلو أبرم طرفٌ عقدًا مع طرفٍ آخر، فصحة العقد والآثار المترتبة عليه وتفسير نصوصه تكون بالمقاصد التي عينتها القرائن، وبما يريده العاقدان، فالقصد أجدر بالاعتبار من لفظٍ لا يُفيد قصد العاقدين، وقصد العاقدين تكشفه وتحدده ظروف العقد وعناصره وشروطه، ولا يمكن تجاهل هذا القصد والأخذ بحرفية العقد مهما كانت النتائج، بل وإن اللفظ لم يوضع هنا إلا للتعبير عن هذا القصد، فالصيغ تخبر عمّا في النفس من معانٍ، ولتصح الصيغ يجب مطابقتها لما أخبرت عنه، وإلا كانت خبرًا كاذبًا، ثم يُحكم بالجمع بين اللفظ والمعنى، فاللفظ لا يصير مؤثرًا على العقود والتصرفات إلا إذا اقترن معناه بقرينة، فالعبرة للمعنى الذي دليله اللفظ، فإذا لم يُفهم من اللفظ معناه، صرنا إلى غيره لتعذره.

وليس المراد من المقاصد هنا المقاصد المجردة التي بقيت حبيسة النفس، ولم تظهر إلى حيز الوجود بفعلٍ ماديٍ يدل عليها، ولكن المراد هنا، هي تلك المقاصد التي عينتها القرائن اللفظية التي توجد في العقد، أو ما يشمل المقاصد العُرفية المُرادة للناس في تخاطبهم فإنها معتبرة كذلك، وعلى ذلك إذا أطلق إنسان عقدًا، وأراد به عقدًا آخر غير العقد الذي وضع اللفظ له، فإن الكلام ينصرفُ إلى العقد المقصود دون العقد الذي وضع اللفظ له، كمن أطلق الهبة وأراد منها البيع، وأطلق الإعارة وأراد الإجارة، وأطلق المقاولة وأراد الوكالة وغيرها.

من المناسب تعرُّف المهندسون على هذا الميراث الفقهي الضخم؛ للاستفادة منه عند إدارتهم لمشاريع التشييد، مما قد يُعينهم على الفكاك من النزاعات في مهدها، أو على الأقل تقليلها والحد منها؛ بمعالجتها وتسويتها وديًا في أول أطوارها، وهو طور الاختلاف الذي إن تُرك فمن المؤكد أنه سيُضحي نزاعًا. وفي سبيل ذلك قد يُناسب الرجوع إلى كتابٍ للمؤلف بعنوان "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشروعات الهندسية" يمكن الحصول عليه من الرابط: https://www.jarir.com/arabic-books-597974.html

4. كلمة "**النظام**" هي مصطلحٌ سعوديٌ مقابل لمفردة "القانون"، تعارف عليه المجتمع السعودي، وذلك لمّا رأى المُشرِّع السعودي[30] تسمية القوانين اللازمة للدولة باسم "النظام" بدلًا من اسم "قانون"، وقد بُنيت الأنظمة السعودية القديمة والحديثة على الشريعة الإسلامية في موادها ولوائحها. وفي الآونة الأخيرة (2022) أخذ مصطلح

30) لأن علماء الشريعة في المملكة رأوا أن مصطلح "قانون" مصطلحٌ غربيٌ يتعارض مع الشريعة، لأنه مرتبطٌ بالقوانين الوضعية.

"القانون" يزحف استخدامًا هنا وهناك، في مجتمع الحكومة والأعمال السعودي، وقد ألّف المحامي بكر بن عبد اللطيف الهبوب كتابًا عن اللَّبس الحاصل في هذا المصطلح أطلق عليه "رفع الحرج المظنون عن استعمال لفظ القانون".

5. هناك مصطلحان هامان في شأن الأنظمة المُسيطرة على الأعمال العامة والخاصة في المملكة العربية السعودية، وهما:

1) **مُصطلح النظام:** وهو مجموعةٌ من القواعد التي تحكم شأنًا من شؤون الدولة، وتأتي هذه القواعد في الغالب بشكلٍ مجملٍ تتضمن الخطوط العامة، وتترك التفصيلات للوائح التنفيذية، وتصدر الانظمة من السلطة العليا في الدولة، بمرسومٍ ملكيٍ تتويجًا لقرارات مجلس الوزراء.

2) **مُصطلح اللائحة التنفيذية:** وهي مجموعة من القواعد التفصيلية لما ورد في النظام، حيث تُفسر مواد النظام، وتوضّح الجزئيات التي لم يتطرق إليها، وتصدر من

الجهة التي قرر النظام صدورها منها، وفي الغالب تُصدرها الوزارة المسؤولة عن تطبيق النظام، بتوقيع معالي الوزير.

6. يُشير مصطلح **"النظام العام"** وفق ما جاء في الأمر الملكي رقم 44982 الصادر بتاريخ 1433/10/4هـ والمعمم على المحاكم السعودية برقم 13/ت/4743 بتاريخ 1433/10/16 هـ بأنه "القواعد الكلية في الشريعة الإسلامية المستندة إلى نصوص الكتاب والسنة"، وعرفه الدكتور عبد الله العتيبي[31] بقوله: " النظام العام هو مجموعة الأحكام والإجراءات، الموضوعة لحماية المجتمع، وتحقيق النفع العام له في الدنيا والآخرة، والتي لا يجوز لأحد مخالفتها، أو إسقاطها، أو تعديلها، أو الاتفاق على خلافها".

7. تتضمن الأنظمة واللوائح السعودية، مواد كثيرة تحكم شأنًا من شؤون الحكومة والمجتمع، وتأتي هذه المواد بصيغٍ

31) كتاب "النظام العام للدولة المسلمة دراسة تأصيلية مقارنة" تأليف الدكتور عبد الله بن سهل العتيبي، الناشر دار كنوز أشبيليا، صفحة 55.

لغويةٍ متنوعة، وتتفاوت في قوة تأثيرها، ووجب تطبيقها، وقد اتفق القانونيون على أن المواد أو القواعد تنقسم إلى قسمين هما: **مواد آمرة ومواد مُكملة**، جاء في موقع موسوعة ودق القانونية[32]أن القواعد أو المواد الآمرة "هي القواعد التي تُلزم وتأمر الأفراد على احترامها والالتزام بها، ولفظ الآمرة هو لفظٌ متعارفٌ عليه في الفقه، ويقصد التنويه على عدم جواز مخالفة الأفراد على ما تنصه القواعد من أحكام، وأي اتفاقٍ يُخالف هذه الأحكام فهو اتفاقٌ باطلٌ". وأنبهُ إلى أن وصف القواعد بأنها آمرة أو ناهية، لا يُحتم ورودها دائماً في صيغة الأمر أو النهي، وإنما العبرة في هذا الشأن هو بعدم إمكان الاتفاق على ما يخالفها. وعلى عكس المواد الآمرة، تأتي المواد المكملة، وهي موادٌ يجوز مخالفتها لأنها قواعدُ تتعلق بالمصالح الخاصة لكل فرد، ونية المشرع هو ترك الحرية للأفراد من أجل النظر في

(32 www.wadaq.info

مصالحهم، وتنظيم المسائل التي تعنيهم في اتفاقاتهم الخاصة، لهذا اعتبرت هذه المواد مكملةً لإرادة الأفراد.

يستطيع المتأمل التعرف على المادة إن كانت آمرةً أو مكملةً، بتأمل الألفاظ والعبارات الواردة في نصها، فإذا استعمل المشرع لفظ: باطل، أو لا يجوز، أو يجب، أو على، أو يلزم، أو يقع باطلاً، أو يُعاقب، أو ما شابه ذلك فتكون القاعدة حينئذٍ آمرة. أما إذا استعمل المشرع ألفاظاً، أو عباراتٍ تؤدى إلى الإباحة وعدم الحظر، أو تحتمل معنى التخيير مثل: يجوز، أو يُمكن، أو يحقُ، أو ما لم يُتَفَقُ على خلاف ذلك، أو ما لم يوجد اتفاقٌ أو عرفٌ يقضى بخلاف ذلك، أو ما شابهه من ألفاظٍ ومفردات، فتكون المادة حينها مكملةً أو مفسرة.

8. تنقسم الأنظمة في المملكة العربية السعودية إلى قسمين، الأول: الأنظمة الأساسية، وهي تلك الأنظمة التي تتعلق بالحكم، والثاني: الأنظمة العامة، وهي تلك الأنظمة التي تتعلق بالشؤون العامة للدولة.

9. تتكون الأنظمة أو القوانين الأساسية في المملكة العربية السعودية من خمسة أنظمة رئيسة هي: النظام الأساسي للحكم، ونظام مجلس الوزراء، ونظام مجلس الشورى، ونظام المناطق، ونظام هيئة البيعة، وهي:

1) **النظام الأساسي للحكم: الصادر بتاريخ 1412/8/27** في عهد الملك فهد بن عبد العزيز آل سعود (رحمه الله)، بالأمر الملكي رقم أ/90، يختص هذا النظام بطريقة الحكم في المملكة العربية السعودية.

2) **نظام مجلس الوزراء: الصادر بتاريخ 1412/9/2هـ،** ويشمل التعريف بالمجلس، وبيان مقره، وشروط العضوية، وأداء اليمين، وتحديد ما يُحظر على الأعضاء القيام به أثناء عضويتهم في المجلس، وصلاحيات المجلس وأحكام المجلس، وغيرها.

3) **نظام مجلس الشورى: الصادر بتاريخ 1412/9/2هـ،** ويتضمن التعريف بالمجلس، وبيان مقره، وشروط

العضوية، وأداء اليمين، وبيان ما يُحظر على الأعضاء عمله أثناء العضوية.

4)**نظام هيئة البيعة: الصادر بتاريخ 1427/1/1هـ**، ويشمل النظام تكوين هيئة تسمى هيئة البيعة بموجب أمر ملكي، ويتناول مهام الهيئة، ومقرها، ومسؤولياتها، وغيرها.

5)**نظام المناطق الصادر بتاريخ 1412/9/2هـ**، ويتضمن الهدف من النظام، وكيفية تنظيم مناطق المملكة، ومكونات كل منطقة، وواجبات ومهام أمير المنطقة، وغيرها من المسؤوليات.

10. كغيرها من دول العالم تتناول الأنظمة العامة في دستور المملكة العربية السعودية كافة القطاعات التي تقوم عليها مفاصل الدولة، وتضبطها بما يتوافق مع أنظمتها الأساسية وسياستها العامة، ضمن المعايير التي يحددها النظام الخاص بكل قطاع، ومثالاً على ذلك ما يلي:

1) **أنظمة الإعلام والثقافة والنشر**: ومنها نظام الإذاعة والتلفزيون الأساسي، ونظام دارة الملك عبد العزيز، ونظام مكتبة الملك عبد العزيز العامة، ونظام المؤسسات الصحفية، ونظام المطبوعات والنشر، ونظام حماية حقوق المؤلف، ونظام الدعاية والإعلان، وتنظيم مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، وغيرها.

2) **أنظمة الامن الداخلي، والاحوال المدنية، والانظمة الجنائية**: وتتضمن النظام الجزائي لجرائم التزوير، ونظام جوازات السفر السياسية والخاصة، ونظام السجن والتوقيف، ونظام العقوبات، وانتحال صفة رجل السلطة العامة، ونظام مكافحة الرشوة، ونظام مكافحة المخدرات والمؤثرات العقلية، ونظام المرور، والنظام الجزائي الخاص بتزييف وتقليد العملة، وغيرها.

3) **أنظمة التجارة والاقتصاد والاستثمار**: ويتضمن نظام الوكالات التجارية، والاستثمار الأجنبي، ووزارة

الاستثمار، ونظام البيانات التجارية، والسوق المالية، وتنظيم المركز السعودي للشراكات الاستراتيجية الدولية، ونظام البيع بالتقسيط، ونظام مراقبة شركات التأمين التعاوني، ونظام تصنيف المقاولين، ونظام السجل التجاري، ونظام براءات الاختراع لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، وغيرها.

4) **أنظمة التشريفات والمراسم والسلك الدبلوماسي**: وتشمل نظام الأوسمة السعودية، والميداليات المدنية والعسكرية، كذلك وتنظيم مشاركة الوفود الرسمية المشتركة في الاجتماعات والمؤتمرات والمنتديات الخارجية، وغيرها.

5) **أنظمة التعليم والعلوم**: وتتضمن نظام معهد الدراسات الدبلوماسية، ونظام مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، ونظام معهد الإدارة العامة، ونظام إنتاج الأنظمة التعليمية المساعدة وتسويقها، ونظام تعليم الكبار ومحو الأمية في المملكة العربية السعودية، وتنظيم المركز الوطني للتعليم

الإلكتروني، ولائحة المدارس الأجنبية، ونظام الجامعات، وغيرها.

6) **أنظمة الحج والشؤون الإسلامية:** وتشمل نظام الأئمة والمؤذنين وخدم المساجد، ونظام نقل الحجاج إلى المملكة وإعادتهم إلى بلادهم، ونظام خدمة حجاج الداخل، وتنظيم خدمات المعتمرين وزوار المسجد النبوي الشريف القادمين من خارج المملكة، وتنظيم الرئاسة العامة لهيئة الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر، وتنظيم المجمع الفقهي في المملكة العربية السعودية، وغيرها.

7) **أنظمة الخدمات البلدية والتخطيط والتطوير الحضري:** وتشمل نظام الإحصاءات العامة للدولة، ونظام تعداد السكان العام، ونظام صندوق التنمية العقارية، ونظام البلديات والقرى، ونظام حماية المرافق العامة، ونظام تملك غير السعوديين للعقار واستثماره، ونظام الهيئة العامة للإسكان، ونظام المجالس البلدية، وتنظيم لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية، وغيرها.

11. من الأنظمة التي أوصي وأرى أن على المهندس الاطلاع عليها، وتأملها، واستيعاب ما جاء فيها ما يلي:

1) **نظام الهيئة السعودية للمهندسين – تاريخ النشر: 1423/1/1هـ:** يتضمن النظام إنشاء الهيئة السعودية للمهندسين تحت إشراف وزارة التجارة ومقرها الرياض مع جواز إنشاء فروع لها داخل المملكة، وأهداف الهيئة، وعضوية الهيئة (العضوية الأساسية – عضوية انتساب – عضوية فخرية)، وغيرها.

2) **نظام مزاولة المهن الهندسية – تاريخ النشر: 1438/5/6هـ:** يتضمن النظام: معاني العبارات والألفاظ الخاصة به، الترخيص لمزاولة المهن الهندسية، وحظر تشغيل غير المعتمدين، أو قبول أعمالهم، كما يتضمن النظام شروط الاعتماد المهني، وغيرها.

3) **النظام الجزائي لجرائم التزوير تاريخ النشر 1435/04/07هـ:** يتضمن النظام التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، وطرق التزوير، وتزوير الأختام

والعلامات، وتزوير الطوابع، وتزوير المحررات (الصور العادية، الصور المشددة، الصور المخففة، الصور الملحقة)، والعقوبات، وحالات العفو عن العقوبات.

4) **نظام مكافحة الرشوة تاريخ النشر 1413/03/03هـ:** يتضمن النظام بيان من يُعدُّ مُرتشياً، ومن يُعد في حكم المرتشي، وتحديد عقوبات ذلك، وتجريم بعض الأعمال المتصلة بعمل الموظف العام ومن في حكمه، وبيان من يُعد في حكم الموظف العام في تطبيق أحكام النظام، وغيرها.

5) **نظام المرور - تاريخ النشر 1428/10/26هـ:** يتضمن التعاريف، والأوزان، ورخص القيادة، وقواعد المرور والسير إلى الطرقات، وقيادة المركبات والحيوانات، والسير على الطريق، والتلاقي والتجاوز، وغيرها.

6) **نظام نقل معلومات المتعاملين مع المنشآت الخاصة إلكترونياً إلى مركز المعلومات الوطني في وزارة الداخلية – تاريخ النشر: 1435/7/17هـ:** يتضمن النظام: التعريف

بالألفاظ والعبارات الخاصة به، وأهداف النظام، والمنشآت التي يسري عليها النظام، ومسئولية تنفيذ النظام، والتزام المنشآت الخاصة، والعقوبات، وحق الاعتراض.

7) **نظام مكافحة جرائم الإرهاب وتمويله – تاريخ النشر: 1439/2/12هـ:** أنظمة الأمن الداخلي والأحوال المدنية والأنظمة الجنائية.

8) **نظام الوكالات التجارية – تاريخ النشر: 1382/1/1هـ:** يتضمن النظام قصر الوكالات التجارية على السعوديين، ووجوب تسجيل الوكلاء السعوديين في سجل خاص لدى وزارة التجارة والصناعة، وبيان عقوبات مخالفة النظام، وتحديد رسوم القيد في سجل الوكالات.

9) **نظام الاستثمار الأجنبي – المنشور بتاريخ: 1421/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: تنظيم الاستثمار الأجنبي في المملكة من حيث الشروط والإجراءات والامتيازات والضمانات، واختصاص المجلس الاقتصادي

الأعلى بإصدار قائمة بأنواع النشاطات المستثناة من الاستثمار الأجنبي.

10) **نظام البيانات التجارية – المنشور بتاريخ: 1423/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: تعريف البيان التجاري وشروطه وما لا يجوز ذكره في البيان، وعقوبات من يخالف النظام، واختصاص هيئة التحقيق والادعاء العام بالتحقيق في المخالفات، واختصاص ديوان المظالم بالفصل في المنازعات، وغيرها.

11) **نظام العلامات التجارية – تاريخ النشر: 1423/1/1هـ:** يتضمن النظام بيان ما يعتبر وما لا يعتبر علامة تجارية في تطبيق أحكام النظام، وإجراءات تسجيل العلامات التجارية وشهرها، وبيان أثر ذلك، وأحكام تجديد العلامات التجارية، وشطب تسجيلها، ونقل ملكية العلامات ورهنها.

12) **نظام مكافحة التستر – تاريخ النشر: 1425/5/28هـ:** يتضمن النظام: النص على أنه لا يجوز للأجنبي أن

يستثمر لحسابه الخاص أو بالاشتراك مع غيره أي نشاط لا يسمح نظام استثمار رأس المال الأجنبي أو غيره من الأنظمة والتعليمات له بممارسته، وبيان من يعتبر متستر، وغيرها.

13) **نظام تصنيف المقاولين – تاريخ النشر: 1427/4/21ه:** يتضمن النظام تعريف الألفاظ والعبارات الخاصة بالنظام، وتصنيف وزارة الشؤون البلدية والقروية للمقاولين، وإلغاء تصنيف المقاول، وغيرها.

14) **نظام مكافحة الغش التجاري – تاريخ النشر: 1429/1/1هـ:** يتضمن النظام تحديد عقوبات الغش التجاري، وتعريف المقصود بالسلعة المغشوشة والفاسدة، وعقوبة المستورد والمصنع والبائع لسلعة مغشوشة أو فاسدة، وتحديد جهة ضبط المخالفات والتحقيق فيها، وصلاحيات موظفي البلديات، وغيرها.

15) **نظام القياس والمعايرة – تاريخ النشر: 1435/2/10هـ:** يتضمن النظام التعريف بالألفاظ

والعبارات الخاصة به، وأهداف النظام، ووحدات القياس، وتصنيف المختبرات وإسناد معايير القياس، ومهمات الجهات المخولة بالقياس والمعايرة، وقواعد الاعتناء بمعايير القياس المستخدمة لأغراض المعايرة، وغيرها.

16) **نظام الصندوق السعودي للتنمية – تاريخ النشر: 1394/8/14هـ:** يتضمن النظام إنشاء الصندوق كمؤسسة عامة مقرها الرياض، ورأس مال الصندوق، ومجلس إدارة الصندوق، وصلاحيات مجلس الإدارة، ومهام نائب الرئيس والعضو المنتدب، واعتبارات وشروط منح القروض، والسنة المالية للصندوق، وغيرها.

17) **نظام الغرف التجارية والصناعية – تاريخ النشر: 1439/4/30هـ:** يتضمن النظام تشكيل الغرف التجارية الصناعية وبيان اختصاصاتها، وميزانيتها، وكيفية إدارتها عن طريق الجمعية العمومية ومجلس الإدارة ومجلس الغرف التجارية والصناعية، وغيرها.

18) **نظام الدفاتر التجارية – تاريخ النشر: 1410/1/10هـ:** يتضمن النظام إلزام كل تاجر يزيد رأس ماله على مائة ألف ريال بإمساك دفاتر تجارية، وبيان ما يجب قيده في هذه الدفاتر، وتحديد مدة للاحتفاظ بهذه الدفاتر لدى التاجر، وبيان مدى حُجيَّتها، وعقوبات مخالفة النظام وجهة تطبيقها، وغيرها.

19) **نظام السجل التجاري – تاريخ النشر: 1416/2/21هـ:** يتضمن النظام إعداد سجل لدى وزارة التجارة يشمل جميع مناطق المملكة تُقيد فيه أسماء التجار والشركات، وإلزام التجار بالتسجيل فيه، وبيان الإجراءات اللازمة لذلك، وما يجب تسجيله من بيانات، وبيان أحكام وإجراءات ضبط المخالفات، وغيرها.

20) **نظام براءات الاختراع لدول مجلس التعاون – تاريخ النشر: 1422/1/1هـ:** يتضمن النظام المقصود بالعبارات والألفاظ الواردة بالنظام، والاختراع القابل للحصول على براءة الاختراع الجديد والمنطوي على خطوة ابتكارية،

والاختراع القابل للتطبيق الصناعي، وما لا يُعدُّ من قبيل الاختراعات، وتقديم طلب البراءات، وغيرها.

21) **نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية – تاريخ النشر: 1425/6/20هـ:** يتضمن النظام الهدف منه، وهو توفير الحماية الكاملة للاختراعات داخل المملكة، وتحديد الجهة المختصة بمنح براءة الاختراع (مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ومؤخرًا الهيئة السعودية للملكية الفكرية، وشروط ذلك، وبيان مالا يُعدُّ من قبيل الاختراعات، وغير ذلك.

22) **النظام الأساسي لهيئة التقييس لدول مجلس التعاون – تاريخ النشر: 1426/8/5هـ:** يتضمن النظام التعريف بالمسميات، ومقر الهيئة، والأهداف والمهام، وأجهزة الهيئة، ومجلس الإدارة، واجتماعات مجلس الإدارة، واختصاصات مجلس الإدارة، والمجلس الفني، واختصاصات المجلس الفني، والأمانة العامة، وغيرها.

23) **نظام استيراد الأنظمة الكيميائية وإدارتها – تاريخ النشر: 1427/7/24هـ:** يتضمن النظام المقصود بالعبارات والألفاظ الواردة بالنظام، والجهات المختصة بإصدار إذن استيراد وفسح الأنظمة الكيميائية، وتراخيص نقل الأنظمة الكيميائية، ومهام وزارة الداخلية، ومهام مصلحة الجمارك، وغيرها.

24) **النظام التجاري (نظام المحكمة التجارية) – تاريخ النشر: 1350/1/1هـ:** يتضمن النظام تنظيمًا شاملًا للتجارة البرية، والتجارة البحرية، والمحاكمات التجارية، والعقوبات والرسوم المتصلة بذلك.

25) **تنظيم هيئة المدن الاقتصادية – تاريخ النشر: 1431/3/10هـ:** يتضمن تعريف العبارات والألفاظ، وإنشاء الهيئة ومركزها النظامي ومهماتها، ومجلس إدارة الهيئة واختصاصاته، وتعيين أمين عام للهيئة من قبل الملك، والموارد المالية للهيئة، وإنشاء مراكز خدمة في المدن الاقتصادية.

26) **تنظيم الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة – تاريخ النشر: 1431/6/17هـ:** يتضمن التعريف بالعبارات والألفاظ الواردة بالتنظيم، والهيئة السعودية هيئة عامة ذات شخصية اعتبارية، وما تهدف الهيئة لتحقيقه، ومباشرة الهيئة المهمات التنظيمية والتنفيذية والرقابية مع عدم الإخلال بالجهات الأخرى.

27) **تنظيم الجمعية السعودية للجودة – تاريخ النشر: 1432/8/21هـ:** يتضمن التعريف بالعبارات والألفاظ الواردة به، والجمعية ذات شخصية اعتبارية وذمة مالية مستقلة، وأهداف الجمعية، ومهام الجمعية، وعضوية الجمعية، واختصاصات الجمعية العمومية، وممارسة المجلس الصلاحيات.

28) **تنظيم اللجنة الوطنية لتقنين أعمال التشغيل والصيانة وتقييسها – تاريخ النشر: 1432/7/29هـ:** يتضمن التنظيم: إنشاء لجنة وطنية في الهيئة السعودية للمهندسين، وتشكيل اللجنة من المختصين، واجتماعات اللجنة، وخطة

عمـــل اللجنـــة، والاســـتعانة بمستشـــارين ومتخصصـــين، والاستعانة بممثلين، والتقيد بقرارات اللجنة.

29) **نظـــام المقيّمـــين المعتمـــدين – تـــاريخ النشـــر: 1433/9/22هـــ:** يتضـــمن التعريـــف بالألفـــاظ والعبـــارات الخاصـــة بـــه، وأهـــداف النظـــام، وســـجل التقيـــيم، وشـــروط القيـــد فيـــه، وإجـــراءات القيـــد، والتزامـــات المقـــيم المعتمـــد، وإنشـــاء الهيئـــة الســـعودية للمقيمـــين المعتمـــدين (أهـــدافها، أعضـــاؤها، جمعيتها العمومية).

30) **تنظـــيم جمعيـــة حمايـــة المســـتهلك – تـــاريخ النشـــر: 1436/3/18هـــ:** يتضـــمن التنظـــيم المقصـــود بالعبـــارات والألفـــاظ الـــواردة بـــالتنظيم، والمركـــز النظـــامي للجمعيـــة، ومقـــر الجمعيـــة وأهـــدافها واختصاصـــاتها، وعضـــوية الجمعيـــة (العضـــو العامـــل – العضـــو المنتســـب – العضـــو الفخـــري)، والتزامات الأعضاء، وغيرها.

31) **تنظـــيم الهيئـــة الســـعودية للمقـــاولين – تـــاريخ النشـــر: 1436/12/19هـــ:** يتضـــمن التنظـــيم: التعريـــف بالعبـــارات

والألفاظ الواردة به، وإنشاء هيئة مهنية أهلية، تحديد أهدافها وصلاحياتها، ومما تتكون، ومدة عضوية معينة، وغيرها.

32) **نظام الشركات – تاريخ النشر:1443/12/1هـ:** يتضمن النظام: أثني عشر باباً، أحكام عامة، العبارات والألفاظ الواردة بالنظام، والأشكال التي تتخذها الشركات التي تؤسس (شركة التضامن- شركة التوصية البسيطة- شركة المساهمة البسيطة - الشركة المساهمة – الشركة ذات المسؤولية المحدودة).

33) **تنظيم الهيئة العامة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة – تاريخ النشر: 1437/7/29هـ:** يتضمن التنظيم: العبارات والألفاظ الواردة به، وتتمتع الهيئة بالشخصية الاعتبارية والاستقلال المالي والإداري، وتهدف الهيئة لتنظيم قطاع المنشآت في المملكة، والمجلس هو السلطة العليا للهيئة، وتعقد اجتماعاته في مقر الهيئة.

34) **تنظيم الهيئة العامة للزكاة والدخل – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** يتضمن التنظيم: معاني العبارات والألفاظ الخاصة به، وتتمتع الهيئة بالشخصية الاعتبارية وبالاستقلال المالي والإداري، وهدف الهيئة القيام بأعمال جباية الزكاة وتحصيل الضرائب، ويكون للهيئة مجلس إدارة برئاسة وزير المالية.

35) **نظام ضريبة القيمة المضافة – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** يتضمن النظام: معاني العبارات والألفاظ الخاصة به، والتسجيل لأغراض الضريبة، وتوريدات السلع والخدمات، ومكان التوريد، والقيمة الخاضعة للضريبة، والاستيراد، واحتساب الضريبة، وخصم الضريبة، والفواتير الضريبية، والإقرار الضريبي، وغيرها.

36) تنظيم المركز السعودي للتحكيم التجاري - تاريخ النشر 1440/09/05 هـ.

37) **نظـام المنافسـات والمشـتريات الحكوميـة- تـاريخ النشـر 1440/11/29 هـ.**

38) **نظـام الشـركات المهنيـة - تـاريخ النشـر 1441/02/12هـ.**

39) **نظـام الطـرق والمبـاني – تـاريخ النشـر: 1360/1/1هـ:** يتضـمن النظـام: مـدلولات الألفـاظ الـواردة بالنظـام، وتخطـيط البلـدة، واسـتعمال المنـاطق حسـب التقسـيم، وأحكـام خـط البنـاء، وإقامـة المبـاني علـى أرض البنـاء، والبنـائين المعمـارين الأهليـين والمهندسـين الفنيـين والمقـاولين، وأحكـام خاصة بالبناء.

40) **نظـام الإحصـاءات العامـة للدولـة – تـاريخ النشـر: 1379/1/1هـ:** يتضـمن النظـام: إنشـاء مصـلحة للإحصـاءات العامـة وبيـان ارتباطهـا الإداري وأنهـا تضـطلع بمهمـة إجـراء إحصـاءات تجاريـة أو اقتصـادية أو صـحية أو تعليميـة أو صـناعية أو ماليـة أو زراعيـة أو غيرهـا ممـا يتصـل بـأحوال البلاد وحياتها الاقتصادية.

41) **نظام تعداد السكان العام – تاريخ النشر: 1391/1/1ه:** يتضمن النظام: إجراء التعداد للسكان في جميع أنحاء المملكة في موعد يحدده قرار من مجلس الوزراء، ويُقرر أن وزير المالية والاقتصاد الوطني المسئول عن إجراء التعداد بواسطة مصلحة الإحصاءات العامة، وغيرها.

42) **نظام التصرف في العقارات البلدية – تاريخ النشر: 1392/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: بيان حدود تصرف البلديات في أموالها العامة، وبيان المقصود بالأموال العامة، ومن يملك تقرير التصرف ومن لا يصح له ذلك، على ان يكون التصرف وفقًا للائحةٍ يُصدرها رئيس مجلس الوزراء.

43) **نظام صندوق التنمية العقارية – تاريخ النشر: 1394/1/1هـ:** يتضمن النظام: إنشاء الصندوق واختصاصه، وإدارة الصندوق، وممارسة الصندوق لأعماله، وضمانات منح القروض، ورأس مال الصندوق، وشروط وطرق تقديم القروض ومواعيد الدفع والسداد.

44) **نظام البلديات والقرى – تاريخ النشر: 1397/1/1هـ:** يتضمن النظام: أحكام إنشاء البلدية، وتحديد وظائفها وسلطاتها، وتحديد سلطات المجلس البلدي وبيان شروط عضويته، والواجبات والمحظورات على أعضائه وبيان أحكام انعقاده، وتحديد سلطات ومسئوليات رئيس البلدية.

45) **نظام حماية المرافق العامة – تاريخ النشر: 1405/1/1هـ:** يتضمن النظام: المرافق التي يطبق عليها النظام، وضرورة الحصول على المخططات والتعليمات الخاصة بكل مرفق قبل القيام بأي عمل من شأنه التأثير على شبكات ومنشآت المرفق، وواجبات إدارات وشركات المرافق العامة.

46) **نظام تملك غير السعوديين للعقار واستثماره – تاريخ النشر: 1421/1/1هـ:** يتضمن النظام: إجازة تملك العقار للمستثمر غير السعودي المرخص له بمزاولة أي نشاط مهني أو حرفي أو اقتصادي، ومزاولة ذلك النشاط،

وإجـــازة المعاملـــة بالمثـــل للممثليـــات الأجنبيـــة المعتمـــدة بالمملكة بتملك المقر الرسمي.

47) **نظـام ملكيـة الوحـدات العقاريـة وفرزهـا – تـاريخ النشـر: 1423/1/1هـ:** يتضـمن النظـام مـا يلـي: المقصـود بالكلمـات والعبـارات الـواردة بالنظـام، ومـا يجـب علـى المالـك عنـد البنـاء علـى أرضـه، وصـك الملكيـة لابـد أن يكـون مطابقًـا لأوصـاف الأرض وحـدودها وشـكلها، ومـا يجـب عنـد اشتراك أكثر من شخصين في تشييد بناء.

48) **نظـام التسـجيل العينـي للعقـار – تـاريخ النشـر: 1423/1/1هـ:** يتضـمن النظـام مـا يلـي: التعريـف بالمصـطلحات والعبـارات الـواردة بالنظـام، وأحكـام عامـة، والوحـدة العقاريـة، والسـجل العقـاري، وأسـلوب قيـام كـل مـن وزارة الشـؤون البلديـة والقرويـة، ووزارة العـدل بأعمـال التسجيل العقاري والتوثيق.

49) **تنظـيم الهيئـة العامـة للإسـكان – تـاريخ النشـر: 1428/1/1هـ:** يتضـمن التنظـيم: العبـارات والألفـاظ الـواردة

فـي التنظـيم – الهيئـة ومقرهـا وإنشـاء فـروع داخـل المملكـة – هـدف الهيئـة – مـا تقـوم بـه الهيئـة مـن مهـام لتحقيـق أهـدافها – مجلس إدارة الهيئة – اختصاصات مجلس الإدارة.

50) **نظـام الأنشـطة المقلقـة للراحـة أو الخطـرة أو المضـرة بالصـحة أو البيئـة – تـاريخ النشـر: 1423/1/1هـ:** يتضـمن النظـام مـا يلـي: شـروط التـرخيص مـن الجهـات المختصـة – لا يجـوز التنـازل عـن التـرخيص – يجـب علـى صـاحب التـرخيص أن يقـوم بـإدارة المحـل بنفسـه أو تعيـين مـدير أو مسئول عن التشغيل - عقوبة من يخل بأحكام النظام.

51) **نظـام نـزع ملكيـة العقـارات للمنفعـة العامـة ووضـع اليـد المؤقـت علـى العقـار – تـاريخ النشـر: 1424/6/10هـ:** يتضـمن النظـام مـا يلـي: نـزع الملكيـة للمصـلحة العامـة - التعـويض عمـا يُقتطـع لتحديـد وتنفيـذ شـبكات الطـرق الرئيسـية (بالنسـبة لمـا هـو واقـع داخـل حـدود حمايـة التنميـة – بالنسـبة لما هو واقع خارج حدود حماية التنمية).

52) **نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة – تاريخ النشر: 1434/10/16هـ:** يتضمن النظام: أهداف النظام، ونطاق تطبيقه، والتعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، ومهمات الوزارة ومسؤولياتها، ومسئوليات منتج النفايات البلدية الصلبة، وملكية النفايات، وقواعد وإجراءات مزاولة نشاط إدارة النفايات البلدية الصلبة.

53) **تنظيم الدعم السكني – تاريخ النشر: 1435/4/14ه:** يتضمن النظام: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، وهدفه، والجهة المسئولة عن تنفيذ النظام، والاستفادة من الدعم السكني (شروط المستحقين، إجراءات التقديم، توقف الإجراءات، التزامات المتقدم، ترتيب المتقدمين).

54) **نظام إجراءات التراخيص البلدية – تاريخ النشر: 1435/11/10هـ:** يتضمن النظام: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، وحظر ممارسة أي نشاط قبل إصدار التراخيص البلدية، وإنشاء مكاتب التنسيق لتسهيل

إصدار التراخيص البلدية، وتنسيق الجهات المختصة مع الوزارة، وتكوين الأمانات والبلديات بقرار من الوزارة.

55) **نظام المجالس البلدية – تاريخ النشر: 1435/11/3هـ:** يتضمن النظام: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، الشخصية الاعتبارية للمجلس البلدي، صلاحيات المجلس البلدي وسلطاته، تكوين المجلس البلدي، انتخاب أعضاء المجلس، الطعون الانتخابية، أحكام العضوية في المجلس، جلسات المجلس.

56) **نظام رسوم الأراضي البيضاء – تاريخ النشر: 1437/2/29هـ:** يتضمن النظام: العبارات والألفاظ الواردة بالنظام، له أهداف عديدة، فَرضَ رسومًا سنويةً على الأراضي البيضاء المملوكة لشخص أو أكثر من ذوي الصفة الطبيعية أو الاعتبارية غير الحكومية.

57) **اللائحة التنفيذية لنظام نزع ملكية العقارات للمنفعة العامة ووضع اليد المؤقت على العقار – تاريخ النشر: 1437/2/29هـ:** تتضمن اللائحة: المقصود بالعبارات

والألفاظ الواردة بها، إجراءات نزع الملكية، حالات نزع الملكية، تحديد مكان شبكات المرافق العامة، تعويض مالك الأرض عما يقتطع لمصلحة التخطيط، تضمين قرار الموافقة بالبدء في إجراءات نزع الملكية.

58) **اللائحة التنفيذية لنظام رسوم الأراضي البيضاء – تاريخ النشر: 1437/9/26هـ:** تتضمن اللائحة: التعريف بالعبارات والألفاظ الواردة بها، والأراضي الخاضعة للرسم، وتُقدَّر هذه الأراضي على أساس قيمتها في تاريخ الإعلان بمعايير محددة، ووصول المرافق العامة للأراضي الخاضعة للرسم، وضوابط لتطبيق الرسوم.

59) **تنظيم الهيئة العامة للعقار – تاريخ النشر: 1438/5/6هـ:** يتضمن التنظيم: معاني العبارات والألفاظ الخاصة به، وتتمتع الهيئة بالشخصية الاعتبارية وبالاستقلال المالي والإداري ويكون مقرها الرئيس في الرياض، والهدف من الهيئة العمل على تنظيم النشاط العقاري غير الحكومي.

60) **نظام تطبيق كود البناء السعودي – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** يتضمن النظام: معاني العبارات والألفاظ الخاصة به، ويُطبَّق كود البناء على جميع أعمال البناء في القطاعين العام والخاص، وتتولى وزارة البلديات مهمة تطبيق الكود ومراقبته دون الإخلال بحق الجهات الأخرى، وللجنة الوطنية مهام تؤديها حددها النظام.

61) **لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** تتضمن اللائحة: معاني العبارات والألفاظ الواردة بها، وتوضيحا لكيفية تطبيق الغرامات والجزاءات، وضبط المخالفات بموجب محضر، وإلزام مرتكب المخالفة البلدية بإصلاح ما أتلفه، مع جواز التظلم أمام وزير الشؤون البلديات.

62) **نظام تأديب الموظفين – تاريخ النشر: 1391/1/1هـ:** يتضمن النظام القسم الأول: هيئة الرقابة والتحقيق. الباب الأول: تشكيل الهيئة. الباب الثاني: الاختصاصات والإجراءات.

63) **نظام المحافظة على مصادر المياه – تاريخ النشر: 1400/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: اعتبار مصادر المياه ملكًا عامًا، وبيان أن المحافظة عليها وتنظيم طرق الانتفاع بها من اختصاص وزارة الزراعة والمياه، وبيان واجباتها في هذا الشأن. تحديد الأفضلية في الاستفادة من المياه، بيان عقوبات مخالفة النظام.

64) **نظام الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها – تاريخ النشر: 1406/10/13هـ:** يتضمن النظام: إنشاء الهيئة وشخصيتها الاعتبارية المستقلة ومقرها الرياض مع جواز إنشاء فروع لها في مدن المملكة – الغرض الأساسي للهيئة – مجلس إدارة الهيئة – سلطات وصلاحيات مجلس الإدارة – جلسات مجلس الإدارة.

65) **نظام مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها – تاريخ النشر: 1421/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: تحديد الهدف من النظام، واجبات أصحاب المباني، والجهات الحكومية والخاصة فيما يتعلق بمعالجة مياه

الصـــرف الصـــحي وتصـــريفها، وجـــوب الالتـــزام بالمعـــايير التي تحددها اللائحة التنفيذية للنظام، بيان الصلاحيات.

66) **النظـــام العـــام للبيئـــة – تـــاريخ النشـــر: 1422/1/1هـــ:** يتضـمن النظـام الآتـي: الفصـل الأول: مبـادئ عامـة - قواعـد أساســية - التعــاريف. الفصــل الثــاني: التزامــات ماليــة - واجبـات الجهـات العامـة - واجبـات الأشـخاص - إجـراءات الطـــوارئ - اســـتخدام أفضـــل تقنيـــة متـــوفرة - المشـــرفون البيئيون.

67) **تنظـــيم صـــندوق البيئـــة – تـــاريخ النشـــر: 1440/08/07هـ.**

68) **نظـام التحكـيم – تـاريخ النشـر: 1433/7/18هــ:** يتضـمن النظـام: التعريـف بالألفـاظ والعبـارات الخاصـة بـه، أحكـام عامـة، اتفـاق التحكـيم، هيئـة التحكـيم، إجـراءات التحكـيم، إجـراءات الفصـل فـي الـدعوى التحكيميـة، بطـلان حكـم التحكيم، حجية أحكام المحكمين وتنفيذها، أحكام ختامية.

69) **اللائحة التنفيذية لنظام التحكيم – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** تتضمن اللائحة: معاني العبارات والألفاظ الخاصة به، ومحكمة الاستئناف المختصة بنظر النزاع، للمحكم التنحي عن نظر النزاع إذا طلب رده، وتودع نسخة من العقد المبرم مع المحكم، ملء بيانات طلب التحكيم.

70) **نظام التنفيذ (تنفيذ الأحكام القضائية والتحكيمية) – تاريخ النشر: 1433/10/13هـ:** يتضمن النظام: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، اختصاصات قاضي التنفيذ، السند التنفيذي، الإفصاح عن الأموال، الأموال محل التنفيذ، الحجز التحفظي، إجراءات التنفيذ، الحجز التنفيذي، بيع المال المحجوز، توزيع حصيلة التنفيذ.

71) **نظام المرافعات أمام ديوان المظالم – تاريخ النشر: 1435/2/3هـ:** يتضمن النظام: أحكام عامة (نطاق تطبيق النظام واختصاصات الدوائر والمواعيد وأوراق التبليغ)، رفع الدعوى وقيدها، النظر في الدعوى والحكم فيها،

الاعتراض على الأحكام، الاستئناف أمام محاكم الاستئناف الإدارية، طلب إعادة النظر.

72) **نظام الآثار والمتاحف والتراث العمراني – تاريخ النشر: 1436/2/6هـ:** يتضمن النظام: الفصل الأول: تعريفات وأحكام عامة (العبارات والألفاظ الواردة بالنظام، الآثار الثابتة والمنقولة أو في المناطق البحرية المستثناة من الملكية العامة للدولة، مشتملات سجل الآثار، صندوق الآثار والمتاحف والتراث العمران.

73) **نظام المختبرات الخاصة – تاريخ النشر: 1423/2/8هـ:** يتضمن النظام ما يلي: أحكام عامة - الترخيص - المستشفيات - المستوصفات - العيادات الخاصة والمجمعة - المختبرات الطبية - مراكز الخدمة الطبية المساعدة - العقوبات - أحكام ختامية.

74) **نظام حماية وتشجيع الصناعات الوطنية – تاريخ النشر: 1381/1/1هـ:** يتضمن النظام: المؤسسة الصناعية - الامتيازات والإعفاءات الممنوحة للمؤسسات الصناعية -

وسائل حماية الإنتاج المحلي - التزامات صاحب المؤسسة الصناعية.

75) **التنظيم الخاص بهيئة المساحة الجيولوجية السعودية – تاريخ النشر: 1420/1/1هـ:** يتضمن التنظيم: الهيئة واسمها ومركزها ومقرها - أغراض الهيئة - مجلس إدارة الهيئة - اجتماعات الهيئة - صلاحيات مجلس الإدارة - اختصاصات الهيئة - السنة المالية للهيئة.

76) **تنظيم الهيئة العامة للمساحة – تاريخ النشر: 1427/1/1هـ:** يتضمن التنظيم ما يلي: إنشاء الهيئة والشخصية الاعتبارية لها - مقر الهيئة - الغرض الأساسي من الهيئة - تكوين مجلس إدارة الهيئة - سلطات مجلس الإدارة - اجتماعات المجلس وقراراته - رئيس الهيئة وصلاحياته - الموارد المالية.

77) **تنظيم هيئة الرقابة النووية والإشعاعية – تاريخ النشر: 1439/6/25هـ.**

78) **نظـــام الأنظمـــة الهيدروكربونيـــة – تـــاريخ النشـــر: 1439/4/2هـــ:** أنظمــة الطاقــة والصــناعة والتعــدين ونظــام الأنظمة الهيدروكربونية.

79) **نظـام الرقابـة علـى الاسـتخدامات النوويـة والإشـعاعية – تـاريخ النشـر: 1439/8/8هـــ:** أنظمــة الطاقــة والصــناعة والتعــدين، نظــام الرقابــة علــى الاســتخدامات النوويــة والإشعاعية.

80) **نظـام المسـؤولية المدنيـة عـن الأضـرار النوويـة – تـاريخ النشـر: 1439/8/8هـــ:** أنظمــة الطاقــة والصــناعة والتعــدين، نظام المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية.

81) **تنظـيم المركـز السـعودي لكفـاءة الطاقـة – تـاريخ النشـر: 1439/7/19هـــ:** أنظمــة الطاقــة والصــناعة والتعــدين وتنظــيم المركز السعودي لكفاءة الطاقة.

82) نظـام العمـل – تـاريخ النشـر: 1426/9/25هـــ: يتضــمن النظـــام: التعريفـــات والأحكـــام العامـــة - تنظـــيم عمليـــات التوظيــف - توظيــف غيــر الســعوديين - التــدريب والتأهيــل -

علاقات العمل - شروط العمل وظروفه - العمل لبعض الوقت - الوقاية من مخاطر العمل والوقاية من الحوادث الكبرى.

83) **اللائحة التنظيمية لتأشيرات الأعمال المؤقتة والموسمية – تاريخ النشر: 1436/12/5هـ:** تتضمن اللائحة: تأشيرة العمل المؤقت، وتأشيرة العمل الموسمي، وأحكام مشتركة لإصدار التأشيرات وتختص وزارة العمل بدراسة طلبات التأشيرات، والتنسيق مع وزارة الداخلية، ويعاقب من يخالف هذه اللائحة.

84) **اللائحة التنفيذية لضبط أعمال تفتيش العمل وتنظيمها – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** تتضمن اللائحة: معاني العبارات والألفاظ الواردة بها، ولا يجوز تبديل مفتشي العمل بعد تعيينهم، يحمل مفتش العمل بطاقة تحمل صورته ومختومة بالختم الرسمي للوزارة، وتتولى الإدارة المركزية مهمات محددة لتفتيش العمل.

85) **نظام المنافسات والمشتريات الحكومية – تاريخ النشر: 1427/10/19هـ:** يتضمن النظام الآتي: المبادئ الأساسية وأهداف النظام - تقديم العروض وفتح المظاريف - حالات عدم الالتزام بتقديم الضمان الابتدائي مع العروض - فحص العروض وصلاحية التعاقد - صياغة العقود ومدة تنفيذها - الضمانات البنكية.

86) **تنظيم الهيئة الوطنية لمكافحة الفساد – تاريخ النشر: 1432/6/17هـ:** يتضمن التنظيم: العبارات والألفاظ الواردة بالنظام – ارتباط الهيئة ومركزها النظامي – أهداف الهيئة واختصاصاتها – علاقة الهيئة بالجهات الأخرى – رئاسة الهيئة وأجهزتها الإدارية – الإشراف على تحقيق أهداف الهيئة.

87) **نظام التمويل العقاري – تاريخ النشر: 1433/10/13هـ:** يتضمن النظام: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، الإشراف والترخيص، الدعم

الحكـــومي، الســـوق الثانويـــة للتمويـــل العقـــاري، الاختصاصات.

88) **نظـــام الإيجـــار التمـــويلي – تـــاريخ النشـــر: 1433/10/13هـــ:** يتضـــمن النظـــام: التعريـــف بالألفـــاظ والعبـــارات الخاصـــة بـــه، عقـــد الإيجـــار التمـــويلي، ســـجل العقود، المخالفات والمنازعات، أحكام ختامية.

89) **نظـــام الـــرهن العقـــاري المســـجل – تـــاريخ النشـــر: 1433/9/22هـــ:** يتضـمن النظـام: إنشـاء الـرهن، آثـار الـرهن (الـراهن، المـرتهن، حـق الغيـر، حـق التقـدم، حـق التتبـع)، انقضاء الرهن.

90) **نظـام حمايـة خطـوط السـكك الحديديـة – تـاريخ النشـر: 1382/4/3هـــ:** يتضـمن النظـام مـا يلـي: منطقـة أراضـي السـكة الحديـد علـى جـانبي خـط السـكة الحديـد – لا يجـوز وضـع اليـد علـى هـذه المنطقـة - عقوبـات التعـرض لمنطقـة أراضي السكة الحديد.

91) **نظام المؤسسة العامة للموانئ السعودية – تاريخ النشر: 1397/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: إنشاء المؤسسة وتحديد مقرها، بيان أن غرضها الإشراف على إدارة الموانئ ووضع القواعد اللازمة بقصد تنمية وتطوير وتحسين أوضاع الموانئ، تحديد صلاحياتها في سبيل تحقيق ذلك.

92) **نظام النقل العام على الطرق بالمملكة العربية السعودية – تاريخ النشر: 1397/1/1هـ:** يتضمن النظام ما يلي: أحكام نقل الركاب بالخلافات، تنظيم منح التزام النقل الجماعي، أحكام نقل البضائع والمهمات، بيان صلاحيات وزارة المواصلات في خدمة قطاع النقل فيما عدا النقل الجوي، بيان عقوبات مخالفة النظام.

93) **نظام النقل بالخطوط الحديدية – تاريخ النشر: 1433/8/9هـ:** يتضمن النظام: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، تبعية الخطوط الحديدية لوزارة النقل واختصاصاتها، مهمات هيئة الخطوط الحديدية،

أهداف الهيئة، حرم الخطوط الحديدية، الترخيص لخدمات الخطوط الحديدية.

94) **تنظيم هيئة النقل العام – تاريخ النشر: 1434/10/30هـ:** يتضمن التنظيم: التعريف بالألفاظ والعبارات الخاصة به، نشأة هيئة النقل العام، وتمتعها بالشخصية الاعتبارية، ومقرها الرئيس، أهداف الهيئة واختصاصاتها، تكوين مجلس إدارة الهيئة واختصاصاته، واجتماعاته، رتبة رئيس مجلس الإدارة.

95) **تنظيم الهيئة العامة للموانئ – تاريخ النشر: 1439/6/11هـ.**

96) **لائحة إنشاء الطرق من قبل الأهالي والشركات – تاريخ النشر: 1440/3/21هـ:** تتضمن اللائحة: السماح للشركات والأهالي بفتح الطرق على حسابهم، مع تقديم صاحب الطلب مخططًا موضحًا فيه الطريق المطلوب فتحه لوزارة النقل أو وزارة الشؤون البلدية والقروية أو وزارة الزراعة والمياه.

97) تنظيم المنطقة الخاصة اللوجستية المتكاملة تاريخ النشر: 1440/02/01 هـ.

98) **نظام حماية البيانات الشخصية – تاريخ النشر: 1443/2/17هـ:** يتضمن النظام: تعريفات، نطاق تطبيق النظام، عدم إخلال أحكام النظام مع أحكام أنظمة أخرى، حقوق صاحب البيانات الشخصية، معالجة البيانات الشخصية أو تغيير الغرض من معالجتها، اختيار جهة المعالجة.

وتجدر الإشارة إلى توفر مجموعة من التطبيقات على الإنترنت تختص بالأنظمة السعودية[33]، فيحسُن استخدامها وخصوصًا عند البحث والتقصي حول مادة أو مسألة من المسائل للنظر فيما قررته الأنظمة السعودية حيالها.

33) أنظر الرابط: https://laws.boe.gov.sa/BoeLaws/Laws/Folders

المقالة الرابعة: النزاعات الهندسية ووسائل تسويتها

كما أسلفتُ في المقالة السابقة، فمشاريع التشييد هي نوعٌ من المشروعات التي تنتمي إلى تخصص الهندسة، والمدنية على وجه الدقة، ويُبذل فيها جهدٌ لإقامة ورفع الأبنية والمنشآت، وقسمناها إلى سبعة أنواع، هي: المنشآت الزراعية، والمباني السكنية، والمباني التجارية، والمباني الحكومية، والتعليمية، والمنشآت الصناعية، ومنشآت البنية التحتية، والمنشآت البيئية.

وتتسم مشروعات التشييد بأنها أعمالٌ مؤقتةٌ مقيدةٌ بزمن، كذلك ذكرتُ أن لمشروع التشييد مراحلَ يجب أن يمر بها تباعًا؛ لكي نحصل على النتيجة المستهدفة، وأن للمشروع إطارًا يهيمن عليه لإنجازه مُحققًا رضا أطرافه، ويتكوّن من أربعة أمور: **النطاق، والزمن، والتكلفة، والجودة**، بيَّنتُها في موضعها في المقالة السابقة، كذلك ذكرتُ أن للمشروع في الغالب ثلاثة

أطراف، هي: المالك، والاستشاري، والمقاول، وقدمتُ موجزًا عن حقوق كل واحدٍ منهم وواجباته. من هذه الخلاصة الموجزة لما يُحيط بمشروع التشييد من الظروف، والمعطيات، والمهام، والمتطلبات، فإننا سنضطر -والحال كما ذُكر- إلى إبرام أكثر من عقد؛ وذلك لتباين واختلاف التخصصات التي تنضوي تحتها إحدى المهام المشار إليها، المطلوبة لإتمام المشروع في مراحلة المتعددة، من الفكرة إلى النتيجة الواقعية، يقول د. سراج الدين[34]: "تتميز عقود مشاريع التشييد بتنوع علاقات أطرافها وتَعقُّدِها، حيثُ تتداخل مسؤوليات ومهام أطراف عديدة في تنفيذ العقد، من مقاول ومصمم ومورد مواد ومعدات إلى بنوك، وغيرها"، ونذكر بعض العقود التي قد تتطلّب طبيعة المشروع وتعقيداته، وحجمه، إبرامها كلها، أو جزءًا منها، وذلك على النحو الآتي:

1. عقد دراسات الجدوى الاقتصادية.

34) د. عبد الله محمد سراج الدين، "معالجة منازعات مشاريع التشييد بالمملكة العربية السعودية باستخدام مجلس مراجعة النزاع"، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العلوم الهندسيَّة، المجلد السادس عشر، العدد الثاني، ١٤٢٧هـ - ٢٠٠٦م.

2. عقد دراسات الهندسة المساحية.
3. عقد دراسات الهندسة المرورية وتصميم المواقف.
4. عقد دراسات هندسة المياه والأمطار وتصريف السيول.
5. عقد التصميم الهندسي.
6. عقد الإشراف على التنفيذ.
7. عقد المقاولة والتنفيذ.
8. عقود الباطن وهي متعددة.
9. عقود التوريدات والمواد.
10. عقود التمويل مع البنوك.
11. عقود التأمين.
12. وغيرها.

فلا عجب -والحال كما أسلفتُ- أن تكثر الخلافات والنزاعات في مشاريع التشييد، وتتعقد وتنتشر، وتمتد آثارها وعواقبها إلى الأطراف الأخرى، مما يقتضي معالجة الخلافات عند بواكير حدوثها، قبل أن تتطور إلى نزاع؛ حتى لا تؤثر على

سير العمل في المشروع من ناحية مدته وتكلفته، وكذلك من ناحية العلاقة القائمة بين أطرافه.

وخير دليلٍ على تفاقم الخلافات ووصولها إلى مرحلة النزاعات، وكذلك على تشعب نزاعات التشييد وانتشارها، أن وزارة العدل في المملكة ألحقتها بالنزاعات التجارية التي تحدث بين التجار، أو يكونون طرفًا فيها، وخصصت لها محاكم خاصةً بها سمتها "المحاكم التجارية"، واختصَّت المحاكم التجارية بنظر جميع المنازعات التجارية الأصلية والتبعية التي تحدث بين التجار والدعاوى التي تقام على التاجر؛ بسبب أعماله التجارية الأصلية والتبعية.

هذا ومما يجب أن يعلمه المهندسون، وغيرهم ممن يُباشرون العقود، أن "العُقُود تُصَانُ عَنِ النِّزَاعِ"، أي يجبُ أن تصان عنه ابتداءً، وهي إحدى القواعد الفقهية المتعلقة بأحكام العقود، وهي عبارةُ أمرٍ ورد في صيغة خبر، وفيها تعني "العقود" ارتباط الإيجاب الصادر من أحد العاقدين بقبول الآخر على وجهٍ يَثْبُتُ أثره في المعقودِ عليه، و "تُصان": مصدرها

صَوْن، وصان: أي حافظ، يُقال: يحرص المرء على صَوْنِ حُقُوقِه: أي على حِفْظِهَا ووِقَايَتِهَا، "عن" لها معانٍ كثيرة، منها الاستعلاء والتعليل والبدل ومعنى حرف مِن، وهي هنا للمجاوزة، ويقصد بها: الدلالة على البعد عن الشيء، "والنزاع": في اللغة مأخوذٌ من نَزَعَ، ولفظ نزع يأتي لمعانٍ عدة، المقصود منها هنا: الخصومة والمجادلة، وهي مجاذبة الحجج فيما يتنازع فيه الخصمان.

والمعنى الإجمالي للقاعدة هو أن الواجب على المتعاقدين قبل إمضاء العقود، صيانتُها وحفظها عن النزاعات؛ لأن النزاعات تُهدر الحقوق وتُضيعُها، وتُفضي إلى الخصومة والمشاحنة بين الاطراف، وتجرُّ إلى إفساد ذات البين، والعداوة والبغضاء وغير ذلك، فتُبنى العقود تأسيسًا على مبدأ التراضي بين الأطراف، وهو ركنها الركين، وأساسها المتين، فالمعتبر في حِل العقد وجوازه، ونفوذه، ولزومه، وفي انعقاده وشروطه، هو الرضا من الطرفين؛ لأن صحة المعاملة مربوطةٌ برضا المتعاقدين، ورغبتهما في إنشاء العقد، والالتزام بموجبه ومقتضاه، أي: بآثاره والتزاماته، وكل ذلك يتحدّد بحسب ما

تراضيا عليه؛ لأن لهما الحرية في تحديد ما يجب لكلٍ منهما بحسب الشروط، وصدور الرضا منهما بذلك، لأن " التراضي هو المناطُ الشرعيُّ في المعاملات"، ثم يجب على المتعاقدين اتخاذ جميع الأسباب والوسائل، وبذل الوسع لدرء ما قد يُفضي إلى النزاع بينهما من أمور العقد، بل الواجب عليهما التأنّي في إعداد العقد، ومراجعته، وعدم التسرُّع في ذلك، فالعقود التي يأخذ أطرافها وقتًا كافيًا للتشاور حيالها، وصوغها على أوضح وجهٍ وأدقه، هي التي تتخفف من الخلافات والنزاعات، والعكس بالعكس.

ويتأكّدُ تطبيقُ قاعدة "العقود تُصان عن النزاع" في المرحلة الثالثة من دورة حياة مشروع التشييد وهي مرحلة التعاقد، التي تبدأ بصياغة العقد، وتحديد نطاق العمل، ومدة المشروع، والتزامات الأطراف، وطريقة الدفع، والمخططات والمواصفات، وأساليب معالجة المخالفات، والمسار الذي يراه

الأطراف لحل وتسوية النزاعات بينهما، سواء بالوساطة المؤقتة[35] ثم بالقضاء أو بالتحكيم.

ومن الأمور التي يجب العناية بها عند إعداد العقود: وضوح الصياغة، وتكامل البنود، وتحقيق العدل بين المتعاقدين بالتساوي بينهما في الحقوق والشروط، والقدرة على تسليم الثمن، وسلامة المبيع، والقدرة على تسليمه في ميعاده، وتحديد مدة العقد بما يتناسب مع حجم الأعمال وطبيعتها، وخلو العقد من الغرر والجهالة والغبن، والتعاقد على ما لا يُملك، وغير ذلك من مقتضيات العقد وسلامته شرعًا ونظامًا.

وسبق أن ذكرنا، أنه ما لم يتسم نطاق العمل الوارد في العقد بالصفات الشاملة الواضحة، فسوف ينشأ النزاع والخلاف، ومن ذلك، الوضوح، ومراعاة الدقة، والاكتمال.

35) أي يكون لها وقتٌ محدد كشهرٍ مثلًا من تاريخ كذا، ثم تنتهي وتبدأ بعدها إجراءات التقاضي أو التحكيم وفقًا لما ارتضاه الأطراف.

تعريف الخلاف والاختلاف والنزاع والخصومة

لا تسيرُ الحياة على الأرضِ بودٍ دائمٍ، ولا بصفاءٍ لازمٍ، بل تتخللها النزاعات، وتحدث فيها الاختلافات، فيُعدُّ الاختلاف بين الناس سنةً سنها الله في كونه[36]، لذا فقد يصِل الأمر بنا إلى الاختلاف في الرأي، فلا شك أن لكلٍ منا رأيه، الذي يدافع عنه وينحاز إليه، وهذا مما لا غُبار عليه، ولا غرو فيه، ما دام رأيُه لا يضرُّ غيره، ولا يَميل به عن حقوق الآخرين، ولكن هذا قد لا يتأتى، فينشأ الاختلاف، وفي بعض الأحيان قد يتحوَّل إلى خلاف، فيؤدِّي إلى النزاع[37]. وتؤكد الآيتان المشار لهما في الحاشية، أن هناك فرقًا بين الاختلاف والنزاع، فبغرض الحد منهما، بل والقضاء عليهما ما أمكن، يجب أن نعرّفهما بوضوح، وأن نُدرك كيفية تطورهما، وأسبابهما، ثم ننظر فيما يُمكن فعله من الوسائل والتدابير والإجراءات التي تدرأ شرهما، وتعالج آثارهما، وتقي من تكرار حدوثهما.

36) قال تعالى: "وَلَوْ شَاءَ رَبُّكَ لَجَعَلَ النَّاسَ أُمَّةً وَاحِدَةً ۖ وَلَا يَزَالُونَ مُخْتَلِفِينَ، إِلَّا مَنْ رَحِمَ رَبُّكَ وَلِذَٰلِكَ خَلَقَهُمْ"، [سورة هود -الآية: 118].

37) قال تعالى في شأن النزاع: "وَلاَ تَنَازَعُواْ فَتَفْشَلُواْ وَتَذْهَبَ رِيحُكُمْ"، [سورة الأنفال، الآية: 46].

هنـاك أربـع كلمـاتٍ متـداولات فـي موضـوع النزاعـات، هـي: **الاخـتلاف، والخـلاف، والنـزاع، والخصـام**، إليـك معانيهـا، ومواضع استخدامها فيما يتناسب مع محور كشكولنا:

1. **الاخـتلاف:** مصـدر اختلـف، والاخـتلاف نقـيض الاتفـاق، فقـول: "اختلـف العلمـاء أو المهندسـون علـى كـذا"، أي: أن كـل واحـدٍ مـنهم نَحَّـى قـول صـاحبه، وأقـام قولـه مقـام الـذي نحّـاهُ[38]، فيُصـبح المقصـود بـالاختلاف فيمـا نحـن بصـدده، هـو عـدم الاتفـاق بـين طـرفين علـى أمـرٍ مـا، فيقـول أو يـرى الأول فيـه قـولًا، بينمـا يقـول الآخر قولًا أو رأيًا ضده، فهما مختلفان.
2. **الخـلاف:** مصـدر خـالف، وهـو مـن المضـادة، وتخـالف الأمـران: أي لـم يتفقـا، وكـل مـا لـم يتسـاوَ فقـد تخـالف، والخـلاف أن يـذهب كـل واحـدٍ إلـى خـلاف مـا ذهـب إليـه الآخـر، وهـو مقابـل الاتفـاق[39]، والخـلاف أعـم مـن التضـاد؛ لأنـه يحمـل معنـى الضـدية، ومعنـى المغـايرة مـع عـدم الضـدية، فكـل ضـدين

38) يقول الفيروز آبادي: "الاختلاف والمخالفة: هي أن يأخذ كُلُ واحدٍ طريقًا غير طريق الآخر في حاله أو فعله".

39) ورد في معجم التعريفات لعلي بن محمد بن علي الزين الشريف الجرجاني (740هـ - 816هـ)، أن الخلاف هو منازعةٌ تجري بين المتعارضين؛ لتحقيق حق أو لإبطال باطل.

مختلفين، وليس كل مختلفين ضدين، فمثلًا: الأسود والأبيض ضدان ومختلفان كالصديق والعدو، وأما الأصفر والأزرق فمختلفان وليسا ضدين، والخلاف أعم من الضدية.

وفي الفرق بين الاختلاف والخلاف، قيل إن الاختلاف هو ما يستند إلى دليل، بينما الخلاف ما لا يستند إلى دليل، وإنه إذا جرى الخلاف فيما يسوغ سُمِّي اختلافًا، وإن جرى فيما لا يسوغ سُمِّي خلافًا، وقيل: إن الاختلاف للتنوع وهو محمود، بينما الخلاف هو للتضاد وهو مذموم، والاختلاف هو أول أطوار النزاع، يقول الدكتور أسامة عبدالفتاح[40]: "من الناحية اللغوية فإن الخلاف والاختلاف من مادةٍ واحدةٍ، ولكن جرى الاستعمال على أن يكون الاختلاف إنما هو في التنوُّع والتعدُّد، وهذا أمرٌ محمود، فيَجوز لنا حينئذ أن نقول: إن الاختلاف لا يُفسد للود قضية؛ وذلك لأن البشر قد وجدت على هذا التعدُّد، فلا بدَّ أن تَختلف الأنظار، فمن الطبيعي أن يكون لكل عينٍ نَظرةٌ خاصةٌ بها، وكذلك لا بد أن تختلِف الآراء، أما الخلاف

40) الدكتور أسامة عبد الفتاح: أستاذ علم الاجتماع.

فهو ينبئ في الاستعمال بالنزاع والخصام، وقد جاءت الشريعة الإسلامية وسدَّت موارد النزاع والخصام، ومِن ثَم يمكن أن نقول بصورةٍ عامة: إن الاختلاف ممدوح، الخلاف مذموم".

3. **النزاع**: في اللغة مأخوذٌ من نزع، ولفظ نزع يأتي لمعانٍ عدة، منها القلع والاقتلاع، ومنها الجذب فيقال: نزع الدلو من البئر إذا جذبها، ومنها الخصومة وهي مجاذبة الحجج فيما يتنازع فيه الخصمان، ومنها المجادلة، فيقال: نازعتُ الرجل في الأمر أي: جادلته، والنزاع هو خصومةٌ تنشأ عادةً عندما يتطور اختلاف المصالح في موضوع معينٍ ويُترك دن تسوية، وأورد الدكتور العناني[41] أن محكمة العدل الدولية عرَّفت النزاع بأنه: "عدمُ الوفاق في مسألةٍ من النظام، أو الواقع بين طرفين مُعينين، أو هو التعارُض في المصالح، أو الدعاوي النظامية بين طرفين"، كما عرّفهُ علماء النفس والاجتماع بأنه: التنافسُ بين طرفين، سواءً كانوا أفرادًا، أم جماعاتٍ في المجتمع. وقد وصف العالم الاجتماعي وهان غالتونغ[42] النزاع بأنه نتاج

41) إبراهيم محمد العناني، اللجوء إلى التحكيم الدولي، الفكر العربي، بيروت، 1973م، ص202.
42) وهان فنسنت غالتونغ: ولد في 24 أكتوبر 1930م، هو عالم اجتماعي ورياضيات نرويجي، والمؤسس الرئيسي لدراسات السلام والصراع. وهو المؤسس الرئيسي لمعهد بحوث السلام في أوسلو في عام 1959،

ثلاثة عناصر تعتري أطرافه، وتُمثِّلُ رؤوس أثافيه الثلاث، وهي: الاختلاف (Conflict)، والموقف (Attitude)، والسلوك (Behavior)، كما هو موضح في الشكل الآتي:

عناصر النزاع

وعمل كأول مدير له حتى عام 1970. كما أسس مجلة بحوث السلام في عام 1964م. وفي عام 1969م عُين في جامعة أوسلو كأول بروفسور في العالم في دراسات السلام والصراع، ويقطن حاليًا (2020) في كوالالمبور، ويعمل أستاذًا في مجال السلام العالمي في الجامعة الإسلامية العالمية في ماليزيا.

وقد عرّفَ الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين (FIDIC) في الإصدار الثاني من الكتاب الأحمر النزاع بأنه "فشل الطرف الآخر، أو المهندس، في مواجهة، أو الرد على مطالبةٍ ما، بشكلٍ كليٍ، أو جزئيٍ، بما يتضمن رفضها".

4. **الخصام:** هو النزاع والمخالفة والمجادلة، و**الخصومة** مصدر خَصَمَ، ومنها الخصم وعكسه الحليف أو الصديق، الخصومة اصطلاحًا في القضاء والتحكيم هي مجموعةٌ من الإجراءات القضائية أو التحكيمية المتتابعة يقوم بها الخصوم أو ممثلوهم، والقاضي أو المحكم وأعوانه، ترمي إلى الحصول على حكمٍ في الموضوع.

أنواع خلافات التشييد ونزاعاته

تتنوع الخلافات والنزاعات المُتعلقة بمشاريع التشييد، فقد تنشأ بسبب الخلاف على تفسير العقد، وما يرتبط به من مخططاتٍ ومواصفات، وقد تتعلّق بنتيجة التنفيذ غير المطابق للمواصفات أو غير المُكتمل، وقد يطلب المالك من المقاول تنفيذ أعمالٍ غير موجودةٍ في العقد المُتفق عليه بينهما، فيستعين المقاول

بعمالة جديدةٍ ويُطالب بأجورها، فيتنازعان، وقد يتعلّق النزاع بتأخير تنفيذ المشروع، وقد تتعلّق بالأخطاء التي يرتكبها الاستشاري في التصاميم والرسوم الهندسيَّة للمشروع، أو المواصفات، نوجز فيما يلي أهم أنواع نزاعات مشاريع التشييد:

1. **النزاعات العقدية:** وهو المتعلق بتفسير بنود العقد، ويشيع هذا النوع من النزاعات عندما يعتري الضعف صياغة العقد، أو عندما يعتريه النقص أو التناقض، أو في ترتيب سيادة مستنداته، ويحدث فيما بعد الاختلاف في فهم النصوص، وأيُّ المستندات هو المُقدَّم، أو المُؤخَّر، وأيها لها السيادة، ويكون له الحكم والفصل في الخلاف.
2. **النزاعات العملية التنفيذية:** وهو النزاع الذي ينشأ في أثناء تنفيذ الأعمال، وهذا النوع من النزاعات يبدأ بالاختلاف حيال أمرٍ فنيٍ أو عمليٍ، وينتهي إذا اتفق الأطراف على الخيار الهندسي الفني المناسب الذي يرتضونه، وقد تتفاقم الأمور إذا كانت الأسباب ذات أثرٍ مستمر، مثل: استمرار المالك في عدم

تمكين المقاول من استلام الموقع، وقد ينتج عنه أثرٌ ماليٌّ عن أمورٍ حدثت أثناء التنفيذ، ومنها:

- عدم جاهزية موقع المشروع وتأخير تسليمه للمقاول.
- سوء التنفيذ وتردي جودة الأعمال المنفذة.
- التأخير في التنفيذ والخلاف بشأن تمديد مدة المشروع.
- تأخر أحد الأطراف في تأدية التزاماته، مثل: تأخُّر المالك في الرد على طلبات المقاول، أو في اعتماد المخططات والرسومات.
- التنازع حول مسؤولية استخراج التراخيص للمشروع وأعماله.
- التنازع حول مواعيد توفير المواد وجودتها التي قضى العقد توفيرها من جهة المالك.
- إحداث تعديلات وتغييرات تتطلب إصدار مخططاتٍ، ومددٍ إضافية، ومبالغ مالية.

3. **<u>النزاعات المالية:</u>** وهو النزاع المتعلق بالتعويضات المالية، على أن أغلب النزاعات ترمي في نهايتها إلى الحصول على مكاسب أو مطالبات مالية، إلا أن الفرق يكمن في أن النزاع المالي الصرف لا يكون فيه خطأٌ فنيٌ، وإنما يعتمد أساسًا على ارتكاب مخالفاتٍ عقدية من قبل أحد الطرفين، تتسبّب في أضرارٍ للطرف الآخر، مما قد يحدو به -والحال كما ذُكر- إلى المطالبة بالتعويض عن هذه الأضرار، وفيما يلي نذكر بعض الأمثلة على ذلك:

- مطالبة المالك بتطبيق غرامة التأخير.
- مطالبة المالك بالتعويض عن حق الانتفاع بالمبنى عند تأخر إنجازه عن موعده العقدي لأسبابٍ تعود إلى المقاول.
- مطالبة المقاول بالتعويض المالي عن زيادات أسعار المواد، أو رفع الرسوم الحكومية، أو زيادة أسعار الطاقة الكهربائية، أو المنتجات البترولية، أو غيرها، التي طرأت بعد توقيع العقد وهو ما يُعرَف بإعادة التوازن المالي للعقد.

- مطالبات المقاول بالمصاريف الموقعية والعُماليّة الناتجة عن فترة إيقاف المشروع بسبب المالك.
- مطالبات المقاول بالمصاريف الإدارية وفوات الربح؛ نتيجة إلغاء المشروع أو تمديد مدته؛ لأسبابٍ تعود إلى المالك.

4. **النزاعات على الملكية الفكرية للأعمال الهندسيَّة:** ينضوي تحت الحماية الفكرية جميع إنتاجات العقل البشري، سواء كانت كتابية أو تصويرية أو نحتية أو خطية أو شفهية، مهما كانت قيمتها وأهميتها وغايتها، ومهما كانت طريقة أو شكل التعبير عنها، وعليه فتشمل الملكية الفكرية: الرسوم والصور المختصة بفن العمارة، والخرائط والتصاميم والمخططات والمجسمات الطوبوغرافية، والهندسية، والعلمية، المتعلقة بمشاريع التشييد.

تسوية خلافات التشييد ونزاعاته

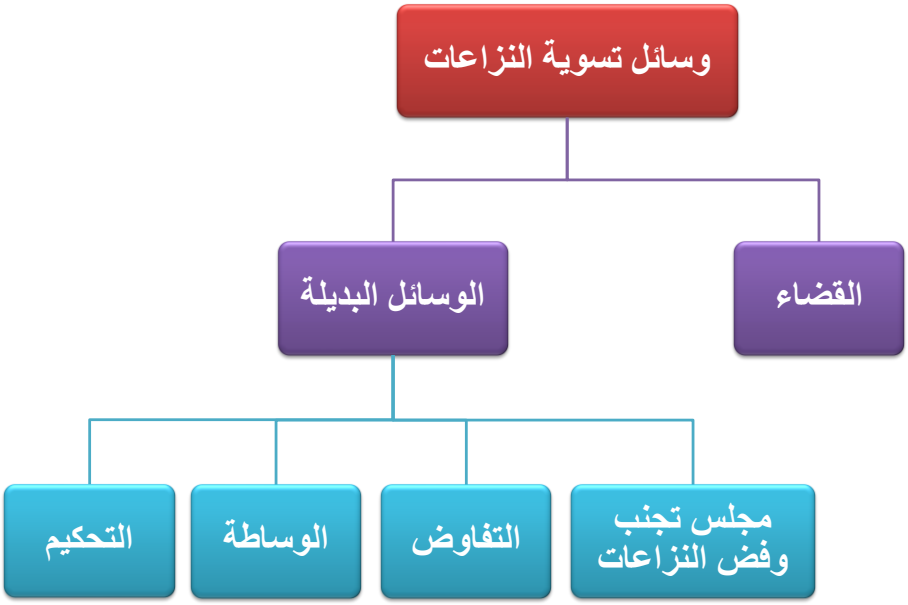
لا أحد يبتغي النزاعات ويرغب فيها، بل إن الجميع متفقون على أنها مما يُهدر الوقت، والمال، والجهد، ويفت في عضد العلاقات ويضعفها، ويحرم أطرافها من التوسع والنمو؛ لأنها تستغرق الأوقات الطويلة، ولا تعود على أطرافها إلا بالخسارة

والعـداء. ولا شـك أن تسـوية الخلافـات والقضـاء عليهـا قبـل أن تصـل إلـى مراحـل متقدمـة وتتطـور إلـى نـزاع هـو مطلـب الجميـع، كمـا أن للتعـرف علـى أسـبابها، ومراحـل تكونهـا الأثـر البـالغ فـي ذلك، ومن أهم أسباب نزاعات مشاريع التشييد ما يلي:

1. الخلافـات المسـتمرة فـي الآراء بـين القـائمين علـى التنفيـذ، فجُـل النزاعـات تنشـأ بعـد أن تتطـور الخلافـات إلـى أطـوارٍ تصـاعدية، تنتهي بظهور خلاف يتطور إلى نزاع بين أطراف العقد.
2. تضارب المصالح بين أطراف المشروع.
3. ظهـور العيـوب والحاجـة إلـى عمـل التحريـات والمعاينـات والاختبـارات؛ للتحقـق مـن قـدر العيـوب، وآثارهـا، والأطـراف المتسبّبة فيها.
4. الـتملُّص مـن مسـؤوليات الفشـل، والتـأخير، والتقصـير فـي تنفيـذ العقود والالتزامات.

وتجـدر الإشـارة هنـا إلـى أن تسـوية النـزاع والفصـل فيـه يتخـذ مسـارين متـوازيين؛ الأول: وهـو الأصـل والـذي تقـوم بـه

الحكومات ألا وهو القضاء، والآخر: هو الوسائل البديلة، حسب ما يُبينه الشكل أدناه:



خيارات تسوية النزاعات

أمّا القضاء فمعروف، وأما الوسائل البديلة فهي طُرُقٌ استثنائية تدور رحاها خارج أروقة المحاكم، يلجأ لها الأطراف بمحض إرادتهم، وتتخذ هذه الوسائل عدة أوجه منها:

1. مجلس تفادي وفض النزاعات	Dispute Adjudication and Avoidance Board

هو أحد الوسائل البديلة **للوقاية** من النزاع، وتقوم فكرته الأساسية على إمكانية دعوته في وقتٍ مبكرٍ من عمر المشروع، فيُنصُ في العقد بين المالك والمقاول على تعيين شخصٍ (أو أكثر) لتكوين المجلس منذ بداية المشروع، على أن يتسموا بالحيدة والاستقلال[43]، وأن يتواجدوا في الموقع بحسب الحاجة، ويلزمُ اتفاق الأطراف على أعضاء المجلس، وبطبيعة الحال، فلابد أن يكون الأعضاء من الخبراء كالمهندسين، أو المحامين، أو الماليين أو غيرهم. والغرض من المجلس هو دراسة الخلافات العقدية والفنية والمالية، وغيرها،

43) الحيدة من الحياد، والحياد نقيض الانحياز، والحياد هي حالة الشخص الذي يتعامل بموجبها مع طرفي التحكيم على قدم المساواة، ويتجرد المُحكم من أي مصلحة أو ميْل، فلا يُحابي طرفًا على حساب الآخر، بصرف النظر عمن قام باختياره، والحيدة هي خلو ذهن المُحكم من أي ميل، أو تعاطف مع وجهة نظر أحد الخصوم في النزاع الذي سيفصل فيه.

وأما الاستقلال فهو انتفاء رابطة التبعية بين المحكم وبين أحد طرفي الخصومة، سواء الطرف الذي عينه أو الطرف الآخر، فلا يعمل لحسابه، ولا يأتمر بأمره وتوجيهاته، ولم يقع تحت وعده أو وعيده، فلا يتعمد أن يحقق النتيجة التي يريدها أحدهما بحكم هذه العلاقة، فالاستقلال معناه التحرر من السلطات والتبعيات، وتشمل التبعية العلاقات الشخصية والاسرية، أو العلاقات المرتبطة بالعمل، أو المصالح المالية، أو الروابط المادية، أو الاجتماعية، أو أي رابطة ذات تأثير على الاستقلال.

ثـم إعطـاء نصـائح وحلـول لتفاديهـا ومنـع تفاقمهـا إلـى نـزاع وخصـومة، وكـذلك حـل النزاعـات وتسـويتها وديًّـا، وفقًـا لقواعـد العدالـة والإنصـاف والأعـراف السـائدة، قبـل استعصـائها والاضـطرار إلـى اللجـوء مـن أجـل تسـويتها إلـى الوسـاطة أو التحكيم.

يُصـدر المجلـس قـراره بنـاءً علـى الوقـائع والعقـد ومسـتنداته، إلاّ أن قـراره فـي الأصـل غيـرُ مُلـزم، مـالم يتفـق الأطـراف علـى خـلاف ذلـك، ولا يخضـع القـرار للرقابـة القضـائية، أو قضـاء التنفيـذ، لـذا يبقـى حـق الطـرفين فـي اللجـوء للتفـاوض أو الوسـاطة أو القضـاء أو التحكـيم قائمًـا وفـق مـا اتفقـا عليـه فـي العقـد. ويتقاضـى المجلـس اتعابـه بالتسـاوي بـين طرفـي العقـد، أو أن يدفعها طرفٌ ثم يسترد نصفها من الطرف الآخر.

2. التفاوض	**Negotiation**

هـي آليـةٌ لتسـوية النـزاع، تقـوم علـى الحـوار المباشـر بـين الطـرفين المتنـازعين؛ سـعيًا لحـل الخـلاف، ولا تتطلـبُ هـذه الوسـيلة تـدخل طـرفٍ ثالـث، بـل يعتمـد علـى الحـوار المباشـر بـين

الطـرفين، إلا أنـه لا يوجـد مـا يمنـع مـن تمثيـل المتنـازعين بواسـطة محـامين أو وكـلاءٍ لهـم؛ إذ لا يُغيـر ذلـك مـن طبيعـة التفـاوض شـيء، **مـا دام الـوكلاء يملكـون سـلطة اتخـاذ القـرار عـن مـوكليهم**. ومـن جهـة المنهجيـة السـلوكية عنـد تسـوية الخلافـات بالتفـاوض، وإنهائهـا فـي بدايـة طـور تكوِّنِهـا، أو حتـى أثناء طور التصعيد، فهي ثلاث توجهات، هي:

- **مـنهج الفـوز للجميـع (Win-Win):** هـو أحـد أهـم المفـاهيم الأساسـية السـلوكية لتسـوية الخلافـات بالتفـاوض، فقـد يكـون حـل "الفـوز للجميـع" والـذي يُمكـن التوصُّـل إليـه عـن طريـق التفـاوض والتصـالح قريبًـا مـن الحـل الأمثـل لكـلا الطـرفين، تحـدث هـذه الحالـة عـن طريـق المقاربـة التعاونيـة التكامليـة بـدلًا مـن المقاربـة التنافسـية العدائيـة. وبـه ينتهـي الخـلاف ولا يتطـور إلـى مراحـل متقدمـة؛ فـلا يتكـوّن النـزاع الـذي يُلجِـأُ أطرافـه إلـى القضـاء أو التحكـيم، لـذا فـإن المـرجّح لـدينا، ومـا نوصـي بـه هـو: "التجـاء الأطـراف إلـى مـنهج الفـوز للجميـع Win-Win، واتخـاذه أساسًـا لتسـوية الخلافـات، والبُعـد كـل البُعـد عـن التصـعيد الموصـل إلـى

الوساطة أو التقاضي أو التحكيم، الذي سيقود الأطراف إليه أحد المنهجين الآخرَين.

- **منهج أفوز وليخسر الطرف الآخر (Win-Lose or Lose-Win):** وهذا الوضع يتمخَّض عن فوز طرفٍ دون الآخر، ويكون ذلك على حساب الطرف الآخر، فطالما أنه خسر المفاوضات كليةً، فلن يسكت عن خسارته، بل سيلجأ، في الغالب، إلى تصعيد الأمر إلى مرحلة النزاع، واللجوء إلى الوساطة أو القضاء أو التحكيم، وهذا مما هو على خلاف المبتغى، والله المستعان.
- **منهج فلنخسر جميعنا (Lose-Lose):** وهو نوعٌ من أنواع حل الخلاف، يميل إلى الانتهاء بشكلٍ سلبيٍ على جميع الأطراف المعنية، كما قيل: "عليّ وعلى أعدائي"، وفيه سيتحول الأمر إلى خصومة، وسيسبق أحد الطرفين الآخر إلى الوساطة أو القضاء أو التحكيم، وهذا هو الأسوأ بين الاتجاهات، وهو على خلاف المبتغى، والله المستعان.

3. الوساطة	Mediation

الوساطة هي آليةٌ **لتسوية** النزاع، وهي مرحلةٌ متقدمةٌ من التفاوض، تُقاد بمشاركة طرفٍ ثالث، يُسمى "الوسيط"، يعمل الوسيط المتخصص على تسهيل الحوار بين الطرفين المتنازعين، ويساعدهما على التوصل لتسوية، إذًا فهي آليةٌ تقوم على أساس تدخُّل شخص ثالث محايد في المفاوضات بين طرفين متخاصمين، فيعمل هذا الوسيط المحايد على تقريب وجهات النظر بين الطرفين، وتسهيل التواصل بينهما، وبالتالي مساعدتهما على إيجاد تسويةٍ مناسبة للنزاع. وقد عرّف المركز السعودي للتحكيم التجاري[44] الواسطة بأنها: "تسهيلٌ لعمليات التفاوض يؤدّيه طرفٌ محايد بين أطراف منازعة قائمة، للوصول إلى تسويةٍ مرضيةٍ لهم، وهي عمليةٌ منظّمة تُركّز على مصالح الأطراف، وتمكِّنهم من الوصول إلى حل للمنازعة القائمة بينهم، من خلال مساعدة وسيط واحد

44) من موقع المركز السعودي للتحكيم التجاري على الرابط:
https://www.sadr.org/ADRService-mediation-what-is-mediation?lang=ar

أو أكثر بحياديةٍ ونزاهةٍ". تُعدُّ الوساطة إجراءً اختياريًا للأطراف، وتتسم الوساطة بالسرية؛ إذ جميع ما يُناقش ويُتفق عليه لغرض الوساطة، لا يمكن الكشف عنه خارج عملية الوساطة، ما لم يتفق الأطراف على خلاف ذلك.

4. التحكيم	Arbitration

هو أحد الوسائل البديل لتسوية النزاعات، وهو وسيلةٌ قضائيةٌ يختارها ويرتضيها الأطراف لتسوية المنازعات الناشئة بينهم، فيولي الخصمين حَكَمًا صالحًا للقضاء يرتضيانه للحُكم بينهما، وإصدار حكمٍ ملزمٍ، يجب عليهما تنفيذه، إما طوعًا، أو جبرًا من خلال قضاء التنفيذ في الدولة. فيتولى الفصل في النزاع شخصٌ أو أشخاصٌ يُعينهم الأطراف على أن يكون عددهم وترًا، يُسمون بالمُحكَّمين، تتكون منهم هيئة التحكيم؛ وتنحصر مهمتهم في البت في النزاع، وإنهائه بحكمٍ مُنهٍ للخصومة مُلزمٍ للطرفين، وذلك ضمن قواعد يختارُها الأطراف، أو يتركون لهيئة التحكيم تحديدها، وقد عرَّف المركز السعودي للتحكيم

التجاري[45] التحكيم بأنه: "قضاءٌ خاصٌ عن طريق اتفاق الأطراف على إحالة جميع أو بعض المنازعات التي نشأت أو قد تنشأ بينهم في شأن علاقة نظامية مُحددة، تعاقُدية كانت أم غير تعاقُدية[46]، على فردٍ محايد أو أكثر من الأفراد يسمون "مُحَكَّمين"، ليفصلوا في المنازعة بينهم، بإصدار حكم تحكيمٍ ملزم وقابل للتنفيذ بدلًا من أن يفصل فيه القضاء. ويكون اتفاق الأطراف على التَحكيم في صورة شرط تحكيم واردٍ في العَقدِ، أو في صورة مُشارطة تحكيم مُستقلة بعد نشوء المنازعة"، يُنظِّم عملية التحكيم في المملكة العربية السعودية برمتها "نظام التحكيم السعودي" الصادر بالمرسوم الملكي رقم (م/34) بتاريخ (1433/5/24هـ) المبني على قرار مجلس الوزراء رقم (156) بتاريخ (1433/5/17هـ).

45) من موقع المركز السعودي للتحكيم التجاري على الرابط:
https://www.sadr.org/ADRServices-arbitration-what-is-arbitration?lang=ar

46) تنقسم المسئولية المدنية الى قسمين، إما عقدية أو غير عقدية، والاولى هي التي تنشأ لوجود عقدٍ بين الطرفين، وذلك حين الإخلال بتنفيذ الالتزام الناشئ عن العقد على الوجه المتفق عليه، أما الثانية وهي غير العقدية، وتُعرف بالمسؤولية التقصيرية، فهي المسؤولية القائمة على وجوب الالتزام بالأنظمة والقوانين، إذ يقع على عاتق الضارّ تعويض المضرور دون علاقةٍ عقديةٍ بينهما، ومنها مثلًا مسئولية قائد المركبة عن إصابة مركبات الآخرين، ومسئولية الجار عن تهدم المنزل المجاور أثناء ترميم منزله.

وقد وضع المؤلفُ كتابًا عن "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشروعات الهندسية"، أوردَ المؤلف فيه مائة قاعدة فقهية مع شرحها وحُجيتها وشروط تطبيقها وضرب الأمثلة على ذلك من المشروعات الهندسية وما يتناسب معها، ففيها ما يُعين المهندس على فضِّ نزاعات مشاريع التشييد في بداية نشأتها، وفي مهدها حينما تكون اختلافًا يسيراً، لا نزاعاً مستشرياً، وهذا هو المبتغى الرئيس للجميع، والهدف المنشود من الكتاب، ففيه سبيلٌ يُعين القاضي والمُحَكّم عند نظر نزاعات التشييد؛ لإصدار الحكم العادل المنصف، وجاء بلغةٍ يكون فيها تقاربٌ بين الفقه مع القضاء من جانب، وبين الهندسة والمهندس من جانبٍ آخر، لعل في الرجوع إلى الكتاب المذكور مزيد فائدة.

المقالة الخامسة: المسؤولية المجتمعية

تتقاسم مسؤولية المهندس جوانبٌ كثيرةٌ، فتأتي بعضها مالية، وبعضها إدارية، وأخرى فنية، أو غير ذلك، هذا من ناحية أعماله المعتادة التي يقوم بها بتلقائية، دون تأسيسٍ وإشارةٍ نحتاجها في هذه المقالة، ولكن مما قد يغيب عن ذهنه، وصلب اهتمامه، موضوعنا، على أنه مما لا يسعه أغفاله والتغاضي عنه، إلا أنه كثيرًا ما يحدث، ذلك هو مسؤوليته أمام "**المجتمع**"، وهو أحد المسؤوليات التي قد تغيب عن اهتمامات المهندس في خضم مسؤولياته الكثيرة، فمسؤولية المهندس نحو مجتمعة الصغير والكبير، هي مما ينبغي أن يكون في دائرة اهتمامه، وضمن مهامه، ونشاطاته، وهذا ما سأسعى لبسطه وبيانه بالقدر الذي لا يسع المهندس جهله.

المسؤولية المجتمعية وفقاً للمواصفة الدولية آيزو 26000، تتعلق بمسؤولية المهندس (وغيره بالضرورة) تجاه تأثير قراراته وأنشطته في **المجتمع والبيئة**، وترتكن مسؤوليته على الشفافية، والمكاشفة، وذلك فيما من شأنه أن يُسهم في التنمية المستدامة للمجتمع، في جميع أحواله وضروراته، كأمنه، وصحته، ورخائه، وجودة حياته.

المواصفة القياسية الدولية

الترجمة الرسمية

آيزو

26000

ISO

26000

دليل إرشادي

حول المسؤولية المجتمعية

تمتد هذه المسؤولية وتتشعب لتشمل وتنسجم مع توقعات ومتطلبات ذوي العلاقة، أفرادًا كانوا، أو مؤسسات، أضف إلى هذا وذاك، ما يتوافق مع التشريعات، والأنظمة، ومعايير السلوك، السعودية والخليجية والدولية، ويظهر هذا السلوك في جميع نشاطات وممارسات وعلاقات المنشأة التي ينضوي المهندس تحت ظلها، في القطاع العام أو الخاص.

لا يظهر أن تعريف المسؤولية المجتمعية يحتاج إلى بيان، ولكن كي أُغلق كل فهمٍ مغلوط، وأسد باب ما ليس بمقصود، أسوق تعريفاتٍ متقاربة، لعل فيها ما يسد الحاجة، فمنها تعريفُ البنك الدولي، إذ عرَّفها بأنها "التزام أصحاب النشاطات التجارية، بالمساهمة في التنمية المستدامة، من خلال العمل مع موظفيهم وعائلاتهم ومجتمعهم المحلي، لتحسين مستوى معيشة الناس، بأسلوبٍ يخدم التجارة، ويخدم التنمية في آنٍ واحد"، ومنها تعريف الغرفة التجارية العالمية بأن المسؤولية المجتمعية هي "جميع المبادرات الحسنة، والمساهمات التطوعية، التي تقوم بها المؤسسات الاقتصادية لاعتبارات أخلاقية واجتماعية، اعتماداً على الاقتناع الذاتي،

من دون وجود إجراءات قانونية مُلزمة"، ثم جاء مجلس الأعمال العالمي للتنمية المستدامة وعرفها بأنها: "الالتزام المستمر من قبل منظمات الأعمال بالتصرف أخلاقياً، والمساهمة في تحقيق التنمية الاقتصادية، والعمل على تحسين نوعية الظروف المعيشية للقوى العاملة وعائلاتهم"، كذلك عرفها معجم مصطلحات العلوم الاجتماعية بأنها: "الارتباط بمدى مساهمة أفراد المجتمع، واشتراكهم لإشباع احتياجاتهم، وحل مشكلاتهم بالاعتماد على أنفسهم"، نستنبط مما سبق أن المسؤولية المجتمعية:

- تقع على عواتق الشركات والأفراد.
- وأنها أخلاقية من غير إلزام.
- وأنها في الأصل تجاه المجتمع، أي منك وإليك، فهي استجابةً لمقتضيات بعض وجهات النظر الدائنة للعلماء والمهندسين، بأنهم هم المسؤولون أخلاقيًا عن العواقب **السلبية** التي تنجم عن التطبيقات المختلفة لمعرفتهم واختراعاتهم ومشاريعهم.

- وأنها تستهدف توليد أثرٍ مستدام لتنمية المجتمع والاقتصاد والبيئة.
- وأنها تُراوح بين التطوع، والكسب، وتحقيق القيمة المضافة.
- وأنها تأتي ضمن استراتيجيات الشركات، والأفراد في علاقاتهم، ونشاطاتهم الداخلية والخارجية، فمُقلٍّ ومُكثِر.

وقد بلغت المسؤولية المجتمعية منزلةً رفيعةً سامية، إذ أخذت المؤسسات في القطاعين العام والخاص ترتكن عليها في قدرتها على الإسهام في عملية تنمية المجتمع ورفاهيته، فلم تعُد الربحية هي المرتكز الأول في نجاح الشركات والمؤسسات فحسب، إذ يرى البعض بأن مفهوم المسؤولية المجتمعية هو سلوكٌ بيئيٌ، واجتماعيٌ، واقتصادي ينتهجه الافراد في أعمالهم من خلال تنظيمات، وسياسات شركاتهم، وفي سبيل القيام بواجباتهم تجاه انفسهم ومجتمعهم، ومن هنا يأتي مفهوم المسؤولية المجتمعية، وقد يتعدى ذلك ليكون أكثر شموليةً وأوسع معنى من حيث تركيزه على السلوك الأخلاقي، واحترام القوانين والمساهمة في التنمية المستدامة.

لكل هذا، فإن المهندس بحكم عمله المتنوع، ومساسه المباشر بالمجتمع، وتعلق المشروعات صغيرها وكبيرها به مباشرةً، مُطالبٌ بتحمل مسؤوليته المجتمعية، وخيرُ مُعينٍ على هذا هو العمل وفق مواصفة الأيزو 26000، والتي سينجم من تطبيقها مزايا وفوائد، يأتي على رأسها كسب الثقة والمصداقية كمؤسسة مسؤولة اجتماعيًا، وتتمحور هذه المواصفة على مبادئ أساسية، تعتبر جذور المسؤولية الاجتماعية وهي:

1. **القابلية للمساءلة:** ويقصد بها الاستجابة ا للمساءلة نظير التأثير على المجتمع والبيئة (المادة الفرعية 4-2).
2. **الشفافية:** وذلك بالتحلي بالوضوح والمكاشفة في القرارات والأنشطة، والاعمال المؤثرة على المجتمع والبيئة (المادة الفرعية 4-3)
3. **السلوك الأخلاقي:** وذلك بتأطير جميع التصرفات والاعمال، وإطلاقها من الأسس الأخلاقية، والقيم العالية (المادة الفرعية 4-4)
4. **احترام مصالح أصحاب المصلحة:** بأن تُكرَّس الجهود وتُبنى على احترام الحقوق والعلاقات مع جميع الأطراف

التي ستتأثر بالعمل والأنشطة، وأن تستجيب للمصالح المتبادلة (المادة الفرعية 4-5).

5. **احترام سيادة الانظمة والقوانين:** فتنضوي الأعمال جميعها تحتها، وتتماشى معها، ولا تصادمها أو تخالفها بأي شكلٍ من الأشكال، وأن يكون الاعتبار الأعلى هو لسيادة الأنظمة والقوانين (المادة الفرعية 4-6).
6. **احترام قواعد السلوك الدولية:** احترام المعايير الدولية والالتزام بها، بما لا يتعارض مع الشريعة والانظمة السعودية (المادة الفرعية 4-7).
7. **احترام حقوق الانسان:** أن تعترف بأهمية هذه الحقوق وشموليتها، وتُكرسْ الجهود لحمايتها وعدم انتهاكها (المادة الفرعية 4-8).

ويمكن للمهندس تفعيل المواصفة من خلال موضوعاتها الرئيسة التي يجب على كل مستخدم لها العمل وفقها، وهي:

- **الحوكمة:** وهي النظام الذي يحكم اتخاذ وتنفيذ قرارات المنشأة لتحقيق أهدافها (المادة الفرعية 6-2)

- **حقوق الانسان:** لجميع البشر الحق في معاملةٍ عادلة، والقضاء على التمييز والتعذيب والاستغلال (المادة الفرعية 6-3)
- **ممارسات العمل:** كالتوظيف، وعلاقات العمل، وبيئة العمل وظروفه، ونواحي الصحة والسلامة (المادة الفرعية 6-4).
- **البيئة:** ومنها التأثيرات والتغييرات التي تحدث نتيجة استخدام مواد ذات تأثير أو تحدث تلوث، أو يترتب عليها نقص واستهلاك للمواد الطبيعية، وما أكثر هذا في المشروعات الانشائية، وتنظيم عمليات التدوير، واستصلاح المواد (المادة الفرعية 6-5)
- **ممارسات التشغيل العادلة:** مع الافراد، والمنظمات الأخرى، والموردين، والمنافسين، ومكافحة الفساد والارهاب، واحترام حقوق الملكية (المادة الفرعية 6-6).
- **أمور المستهلك واحتياجاته:** التسويق العادل، ومراعاة الصحة والسلامة، وحماية حقوق العملاء، والاستهلاك

المستدام، وخدمة العميل، وتسوية النزاعات، وحماية بياناته والأمن السيبراني (المادة الفرعية 6-7)

- **إشراك المجتمع والتنمية:** كالتعليم والثقافة، وتوفير فرص العمل العادلة، وتنمية المهارات، وتطوير التقنيات، والابتكار والابداع، وتعظيم الثروة والدخل، وشؤون الصحة (المادة الفرعية 6-8).

المقالة السادسة:
الإحصاء والتعامل مع البيانات

الإحصاء (Statistics) وما أدرك ما الإحصاء، هل الإحصاء من السهل الممتنع؟ أم أنه من الصعب العصيّ! أدركتُ أن المهندس أو غيره من التخصصات، ممن يتعاملون مع الأرقام أو البيانات بشكلٍ عام، يقفون أمامها -البيانات- في بعض الحالات موقف الحائر، ويعجزون عن التوصل إلى الاستنتاجات التي يرغبون الوصول إليها، ولِما لمسته في السنوات الطويلة الماضية من قدرة الإحصاء على المساعدة في حل هذا الإشكال، والإعانة على الوصول إلى قناعةٍ مقبولةٍ دلت عليها الأرقام، وأيدتها البيانات، من خلال أدوات ومسائل التحليل الإحصائي، لذا ففي هذا الفصل من الكتاب سأستعرض ما يلزم المهندس معرفته، والإلمام به عن الحصاء، فما يلزم معرفته يتمحور حول جوانب تتعلق بتعريفات وأساسيات

الإحصـــاء، والرســـومات البيانيـــة أنواعهـــا وطرقهـــا وكيفيـــة الاستفادة منها.

تعريفات وأساسيات الإحصاء

مـا هـو الإحصـاء؟ الإحصـاء لغـةً مصـدر الفعـل أحصـى، وهـو العـدُ والحصـر مـع الحفـظ والضـبط، فـإذا أحصـى المهنـدس الشـيء فقـد عـدّه وأحـاط بـه، وحصـره وضـبطه، كإحصـاء السـكان، والإحصـاءات الاقتصـاديّة، والهندسـية وغيرهـا، يقـال أحصـى عليـه أنفاسـه: إذا راقبـه وتعقبـه وضـيّقها عليـه، ويُقـالُ: هـذا أمـرٌ لا يُحصـى، إذا كثُـر فيصـعُبُ عـدُهُ، قـال تعـالى فـي النحـل الآيـة (18): ﴿وَإِنْ تَعُـدُّوا نِعْمَـةَ اللهِ لاَ **تُحْصُـوهَا**﴾ أي لا تسـتطيعوا حَصْـرها وضـبطها، لكثرتهـا وتنوعهـا، وقـال تعـالى فـي سـورة المجادلـة الآيـة(6): ﴿يَـوْمَ يَبْعَـثُهُمُ اللَّهُ جَمِيعًـا فَيُنَبِّـئُهُمْ بِمَـا عَمِلُـوا **أَحْصَـاهُ** اللَّهُ وَنَسُـوهُ وَاللَّهُ عَلَـى كُـلِّ شَـيْءٍ شَـهِيدٌ﴾، أي: ضـبطه الله وحفظـه علـيهم، وهـم قـد نسـوا مـا كـانوا عليـه، وجـاء فـي الحـديث

"إِنَّ لِلَّهِ تِسْعَةً وَتِسْعِينَ اسْمًا، مِائَةً إِلاَّ وَاحِدًا مَنْ **أَحْصَاهَا** دَخَلَ الْجَنَّةَ"[47] أي حصرها وعرفها، وعقل معانيها، وآمن بها.

وأما اصطلاحًا فالإحصاء هو علمُ "**تلخيص البيانات وتحليلها وتفسيرها**"، ويعتني الإحصاء بجمع البيانات الرقمية وغير الرقمية، ومن ثم تنظيمها، وترتيبها، وتحليلها، باستخدام المخططات، والجداول، والرسومات البيانية؛ بهدف الوصول إلى نتائج معينة توضح ظاهرةً أو حالةٍ ما. وهو فرعٌ من فروع الرياضيّات التّطبيقيّة، يستند إلى حساب التفاضل والتكامل، والجبر الخطي، ونظرية الاحتمالات؛ هدفه الجمع الأسلوبيّ لسلسلة من الوقائع، أو المعطيات المُبَيَّنة بالأرقام أو النوعيات والاوصاف. يُستخدم علم الإحصاء في شتى العلوم، كالطب، والاجتماع، والهندسة، والاقتصاد، والصناعة، والكيمياء، والرياضة، والإدارة، وغيرها.

47) الراوي: أبو هريرة - المحدث: البخاري - المصدر: صحيح البخاري، الصفحة أو الرقم: 2736، خلاصة حكم المحدث: [صحيح].

يكتسب الإحصاء أهميته من قدرته على تقديم المعلومات بناءً على البيانات[48]، والفرق بين البيانات والمعلومات، أن البيانات هي النتائج المُتحصل عليها من القياسات والاختبارات، وقد تكون من المعطيات والتعليمات، وهي المادة الخام، والحقائق الأولية قبل المعالجة والتنظيم، فهي لا تُمثل معنىً كبيرًا للمهندس، بينما المعلومات هي البيانات التي خضعت للمعالجة، أو التلخيص أو التنقيح، وهي البيانات التي أصبحت بمعالجتها ذات مفهومٍ واضح، وذات فائدةٍ وأهميةٍ للمهندس، لذا فالإحصاء رافدٌ أساسيٌ للدراسات الهندسية، وللتقارير الفنية، يُعينُ على تفسير النتائج، وتحرير التفكير الخلّاق، لإبداع الاستنباطات والقرارات، ويساعد في التنبؤ المستقبلي لأسباب حدوث ظاهرةٍ ما، ومتى قد تحدث؟ ليتخذ

48) أنواع البيانات في الإحصاء هي إما بيانات رقمية (كمية) مثل: الاطوال، والاوزان، وغيرها، وخاصيتها هي أنه يمكن إجراء العمليات الحسابية عليها كالجمع، والطرح، وحساب المتوسط، والانحراف المعياري وغيرها. أو بيانات غير رقمية (نوعية أو وصفية) مثل: الجنس (ذكر/أنثى)، الحالة الاجتماعية (متزوج غير متزوج، مطلق)، لون العين، وغيرها، وتُستخدم معها مقاييس مثل: النسبة المئوية، التكرار، الوسيط، النمط.

المهندس الإجراءات اللازمة سواء الوقائية والاستعدادية، أو العلاجية والتصحيحية.

بعض أساسيات علم الإحصاء

الإحصاء علمٌ رياضيٌ نظري، واسع البحر، عميق القرار، يعتريه الصعوبة والغموض، فمن نظرية الإحصاء، إلى التوزيعات وأشكالها، إلى الجبر الخطي، إلى حساب التفاضل والتكامل، وغيرها. ولكنه في الوقت ذاته، مفيدٌ جدًا في جمع ووصف وتحليل واستنباط الأحكام والخلاصات من البيانات الكمية وغير الكمية، لمختلف التخصصات ومنها الهندسة، لذا لزم أن يكون لدى المهندس الإلمام المناسب بهذا العلم الهام، ومدى وعمق هذا الإلمام يعتمد بلا شك على طبيعة العمل الهندسي الذي سيتولاه المهندس، إذ قد لا يحتاج هذا العلم من يعمل في التصاميم والأشكال والأبعاد حيث لا نصيب لها من البيانات، إلاّ النزر اليسير، وقد يكون أساسًا في عمله ويمارسه يوميًا، لأن عمله يرتكن على البيانات كمهندسي المختبرات، والمصانع، ومهندسي المرور، والطاقة، والعاملين في جمع

البيانات من الميدان في ناحيةٍ من النواحي. أوجز فيما يلي أهم الأسس التي يقوم عليها بناء الإحصاء:

الأساس الأول: المتغير Variable

الأساس العميق للإحصاء هو المتغير (Variable)، وهو مسمىً لمجموعةٍ من البيانات المعدودة (أي الممكنة العد) والتي تحدد خصائص أو صفات (سمات) شيءٍ ما، مثل متغيرات الخرسانة المسلحة، إذ فيها متغيراتٍ كثيرة، منها كمية ونوعية الإسمنت، كمية ونوعية الماء، كمية ونوعية الحصمة[49]، ودرجة حرارة الخلط ودرجة حرارة الصب، ومقاومة الضغط، وكمية التشققات الحرارية، ومقاسات وأنواع وكميات حديد التسليح، وخصائص مصادر المواد وغيرها، وقس على هذا مئات بل آلاف المواد والأعمال فهي مُتخمةٌ بالمتغيرات.

يبرز دور الإحصاء في دراسة قيم المتغيرات، أيًا كانت، وترابطها البيني، والتنبؤ بالنمطيات المستقبلية، والظواهر المتوقعة، إما للتقليل منها Minimization ككميات التشققات،

49) يسميها البعض البحص أو الركام = Aggregate

أو تعظيمها Maximization كالربح، أو أمْثَلتِها Optimization كمقاومة الضغط في الخرسانة الإسمنتية، والنسبة الكمية للمحتوى الأسفلتي في الخلطات الإسفلتية الساخنة، أو غير ذلك مما يكون تحت الدراسة والنظر. والمتغيرات من ناحية الماهية نوعان: فثمَّة المتغيرات الكمّية، وثمَّة المتغيرات النوعية.

فالمتغيرات النوعية، هي خصائص وسمات متغيرة، غالبًا تكون غير رقمية، مثلما ورد في مثال الخرسانة المسلحة السابق، فمتغير نوع الإسمنت (مثال نوع (1) الأسمنت البورتلندي العادي، ونوع (2) الأسمنت المقاوم للأملاح، ونوع (3) الأسمنت البورتلندي سريع التصلب وغيرها)، أو نوع الحصمة، فمنها الناعمة، والخشنة، والطبيعية والمكسرة، والجيرية، والمتحولة، والنارية، والمختلطة، وغيرها. فهي غير رقمية، ومن هذا النوع أيضًا، متغير الجنس كالذكر أو الانثى، ومتغير مدينة الميلاد، ومتغير موقع الطريق، وغيرها. وغالب التحليلات في هذا النوع من البيانات ينصبُ على تحديد نسبة حدوث نتيجةٍ ما لمتغيرٍ نوعي، والتحليل النوعي كما

أسلفنا في الغالب لا يقوم على الأرقام، بل على الحالة والنتيجة الموصوفة، كقولنا: ما هو نوع الإسمنت السائد استخدامُهُ في المملكة؟

أما النوع الثاني من المتغيرات فهو **المتغيرات الكمّية**، حيث يُدرس هذا النوع من خلال الأرقام، على أنها لا تتسم بمعنى إلا إذا ارتبط الرقم بوصفٍ محدد، مرتبطٌ ارتباطًا وثيقًا بالأرقام، ففي مثال الخرسانة المسلحة السابق بيانه، مقاومة الكسر هي رقم، فقد نقول إنها 350، وما لم نصفه بوحداتٍ تعريفيةٍ معينة، ومرجعيةٍ متفقٌ عليها، فلن يكون لها معنى ومدلول، فنقول 350 كجم/سم^2، أي أن كل سنتيمتر مربع من الخرسانة يتحمل 350 كجم قبل أن ينكسر[50]، وأي زيادة ستتسبب في تكسر الخرسانة، وهي، في هذا المثال، المقاومة الدنيا المقبولة للخرسانة، وقد تكون رقمًا غيره حسب ما ورد في مواصفات المشروع. وتنقسم المتغيرات الكمية إلى: متغيرات كمية متقطعة غير متصلة، مثل عدد الأطفال في الاسر السعودية، أو

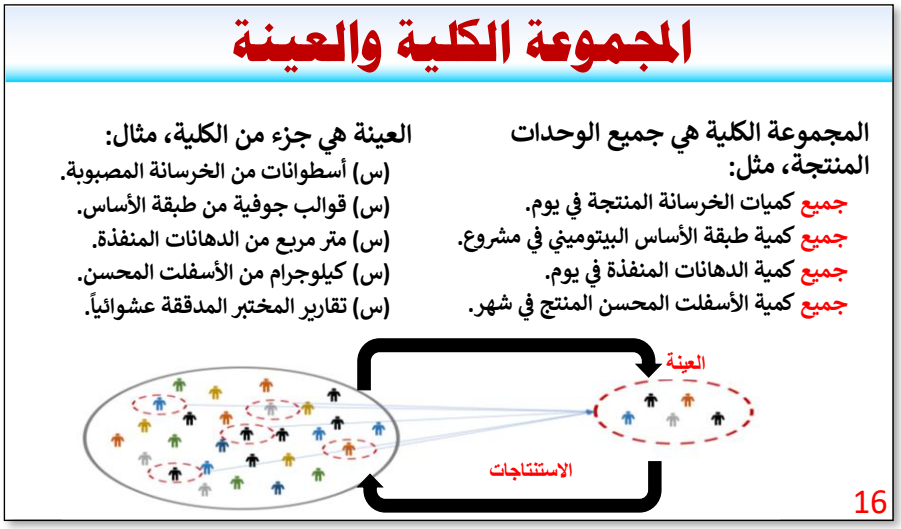
50) للأسطوانة القياسية التي ارتفاعها 30 سم وقطرها 15 سم أو لمكعب طول ضلعه 15 سم ومساحة سطحه 225 سم.

أقطار حديد التسليح، أو عدد المواقف في أحد مواقف السيارات، إذ هي محددة ولا تقبل الكسور، أو متغيرات كمية متصلة مثل أطوال الأشخاص في مدينة الرياض، أو درجة الحرارة، أو نسبة التشققات في الخرسانة، إذ يمكن أن تتخذ أي رقم أو نسبة وبكسور.

الأساس الثاني: العينة Sample

العينة هي جزءٌ من المجتمع الإحصائي، أو المجموعة الكلية لمتغيرٍ ما، نختارُها بشرط أن تكون مُمَثِلةً تمثيلاً صادقاً للمجموعة الكلية التي سُحبت منها، كي تمتلك نفس خصائصه النوعية والكمية. والغرض الأساس من العينات هو الحصول على البيانات الأوليّة، ومن ثم معلومات، تستنبط إحصائيًا، عن المجموعة، ويجري ذلك عن طريق دراسة واختبار عدد قليل من المفردات، وحتمًا هو أقل من مفردات المجموعة، ثم نُعمم النتائج التي توصلنا إليها على المجموعة فيما بعد، فمثلًا عينة من ماء الشرب التي يُنتجها مصنع مياه في الرياض، أو عينة من طلاب الصف الخامس الابتدائي من إحدى المدارس في

جـدة، أو عينـة مـن الخرسـانة التـي يُنتجهـا معمـل لإنتـاج الخرسـانة في الدمام.



فكامـل إنتـاج مصـنع الميـاه علـى سـبيل المثـال، لفتـرةٍ زمنيـةٍ محـددة مـثلاً شـهر ينـاير مـن عـام 2022، هـي المجتمـع الإحصـائي أو المجموعـة الكليـة، والعينـة قـد تكـون إنتـاج السـاعة الأولـى لأول يـوم فـي الأسـبوع علـى مـدى الشـهر –أو غيـر ذلـك وفـق مـا يُحـدده المهندس أو الباحث- كما في المثال في الجدول أدناه.

الفترة	كمية الإنتاج (المجموعة الكلية)	العينة	النسبة
الأسبوع الأول: (مدة التشغيل سبعة أيام بمعدل 10 ساعات يوميًا)	70,000 عبوة سعة 1.0 لتر	1000 عبوة سعة 1.0 لتر	% 1.42
الأسبوع الثاني: (مدة التشغيل سبعة أيام بمعدل 5 ساعات يوميًا)	35,000 عبوة سعة 1.0 لتر	1000 عبوة سعة 1.0 لتر	% 2.85
الأسبوع الثالث: (مدة التشغيل ستة أيام بمعدل 10 ساعات يوميًا)	60,000 عبوة سعة 1.0 لتر	1000 عبوة سعة 1.0 لتر	% 1.67
الأسبوع الرابع: (مدة التشغيل سبعة أيام بمعدل 10 ساعات يوميًا)	70,000 عبوة سعة 1.0 لتر	1000 عبوة سعة 1.0 لتر	% 1.42

مثال يوضح المجموعة والعينة لمصنع مياه

بمعدل إنتاج 1000 عبوة سعة 1.0 لتر في الساعة.

ولكن، ما هي أسباب وبواعث اللجوء للعينات؟ ولماذا نستخدمها كوسيلة بديلة عن فحص واختبار المجموعة الكلية؟

يرجع ذلك إلى عددٍ من الأمور والأسباب، إليكها موجزةً على النحو الآتي:

1. استحالة دراسة واختبار كل مفردات المجموعة، لأن الاختبارات ستُتلف المفردة، أي سننتهي بتدمير المجموعة بكاملها!!! مثل حالة إجراء الدراسة على قوة الخرسانة في مشروع بناء جسر، فيستحيل أن نُقدم على أخذ كل الخرسانة الموجودة في الجسر لاختبارها، بل نأخذ عينةً منها.

2. إيتاء العينة نتائج يمكن تنزيلها وعكسها على المجموعة، فكما أسلفتُ فيما سبق، ومع تحقق شرط تمثيل العينة تمثيلاً صادقاً للمجموعة الكلية التي سُحبت منها، فتمتلك العينة حينها خصائص المجموعة النوعية والكمية نفسها، إحصائيًا، فمن المترتب على هذا، أن تُعطي العينة نتائج تحليلية مقبولة إحصائيًا، فنتمكن من إصدار قرارٍ بقبول المجموعة، أو رفضها، أو استنباط نمطياتها، وتنبؤاتها المستقبلية، أو تعديل قيمتها المالية بما فيها من نقصٍ لا يرقى إلى أحد طرفي المسألة[51] (الرفض المحض أو القبول التام).

51) للمؤلف بسطٌ وشرحٌ وافٍ عن منهجية لتعديل ثمن السلعة، أو العمل المنفذ، أو ردَهُ في كتابه "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"، فللقارئ الكريم الرجوع إليه إن رغب في الاستزادة.

3. الارتفاع الباهظ للتكاليف المادية والبشرية لإجراء الدراسة والاختبار على المجموعة، حتى ولو كانت طبيعة الاختبارات التي ستُجرى عليها غير إتلافية[52].

52) تنقسم الاختبارات إلى نوعين، الأول هو اختباراتٌ إتلافية للعينة، أي تتعرض العينة للتلف بمجرد اختبارها، كاختبار مقاومة ضغط الخرسانة، إذ تنتهي العينة بكسرها من أجل معرفة أعلا قوة تحملتها العينة قبل انكسارها، وأما النوع الثاني فهي الاختبارات غير الإتلافية، وفيها لا تتأثر العينة بالاختبار، مثل قياس درجة حرارة الخلطة الإسفلتية الساخنة، أو اختبار الموجات فوق الصوتية للخرسانة، وغيرها كثير.

4. استغراق الوقت الطويل حتى ظهور النتائج في حالة دراسة واختبار المجموعة، وذلك في الاختبارات غير الإتلافية.
5. صعوبة الإشراف على اختبار كامل مفردات المجموعة في الاختبارات غير الإتلافية، كرصد حالة سطح الطريق، مما يتطلب مساعدين كُثُر لهم صفات وإمكانيات وتدريب متخصص.

من المهم التنبه إلى أن مقدار المجموعة الكلية، وكذلك عدد أو نسبة العينة إلى مقدار المجموعة الكلية، يُحددها المهندس أو الباحث، بناءً على طبيعة المتغير، ومقدار تذبذبه، وتكلفة سحب واختبار العينة وغيرها. ومما رأيتُ في الواقع أن المهندسين والباحثين يقعون في مأزق تحديد عدد العينات اللازمة لاختبار خصيصة من خصائص المواد أو العمل، كقوة الخرسانة على سبيل المثال، فيتخذون من الرقم "**ثلاثة**" نبراسًا لهم لعدد العينات، وعلى أن عدد ثلاث عينات هو الحد الأدنى لعددٍ يُمكن تحليله، إلا أنه قد لا يكون كافيًا في بعض الحالات، ففي

حال كانت المادة المراد اختبارها متجانسة[53] (Isotropic) في أبعادها الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) كالماء مثلًا، فقد يكون ثلاث عيناتٍ كافٍ، وأما إن كانت غير متجانسة، بل هي متباينة الخواص Anisotropic في أبعادها جميعها أو أيٍ منها، كالتربة أو الخرسانة أو الحصمة، أو غيرها، فحتمًا لن تكون الثلاثُ عيناتٍ كافيةً، وقد يحتاج المهندس أو الباحث إلى الاستزادة عن كيفية تحديد عدد العينات بالرجوع إلى بعض المراجع، كهذا:

أ.إس.تي.إم – إي 122 17(2022): الممارسة القياسية لحساب حجم العينة اللازم لتقدير، بدقة محددة، المتوسط لخصائص مجموعة أو عملية.

ASTM - E122-17(2022): Standard Practice for Calculating Sample Size to Estimate, With Specified

53) يعني مصطلح التجانس لجسم أو مادة ان خصائصه متساوية المقدار عند قياسها في الاتجاهات المختلفة.
Isotropy of an object or substance is having a physical property which has the same value when measured in different directions.

Precision, the Average for a Characteristic of a Lot or Process.

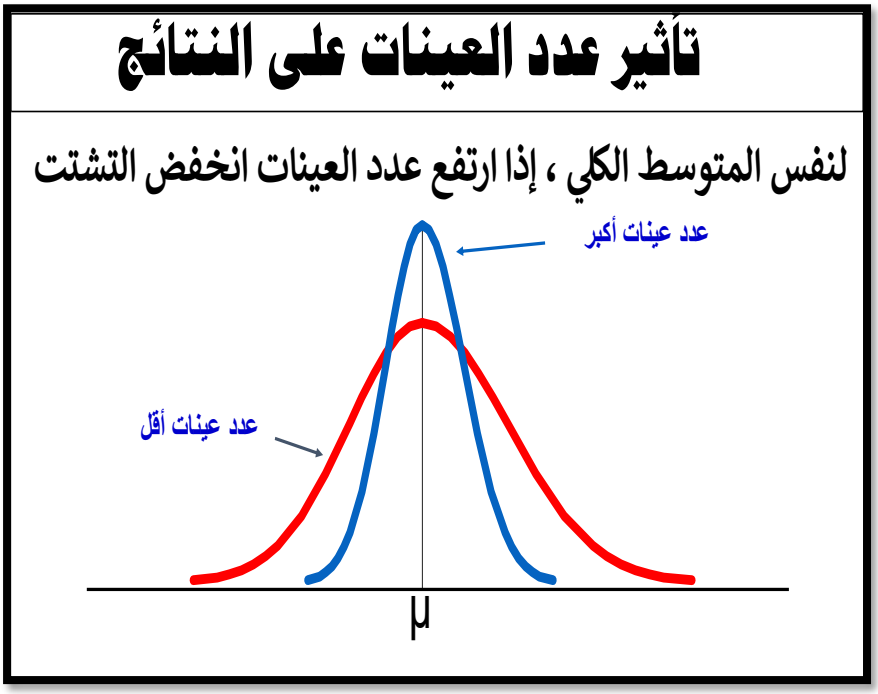
كم عدد العينات لتحقيق الاعتيادية؟؟

- لتحقيق التوزيع المعتاد نحتاج عينات لا يقل عددها عن 25، وخصوصاً في حال المواد المتغايرة الخواص كالحصمة بخلاف الأخرى مثل الماء.
- تقول نظرية النهاية المركزية Central Limit Theorem: «يؤل توزيع المتوسط الحسابي للعينات إلى الاعتيادية إذا كان محسوباً من عددٍ كافٍ من العينات».
- زيادة عدد العينات سيؤدي إلى خفض التذبذب والتشتت، رفع قوة الاختبار، تحسين متانة التحليل الإحصائي.
- ينبغي زيادة عدد العينات في بداية الأعمال ثم مع استقرار العمل واطراده نعود للمقنن في النظام.

ويحسن في هذا الصدد الالتفات إلى بعض المبادئ العامة عند تحديد الحجم المناسب للعينة، وذلك على النحو الآتي:

- يعتمد حجم العينة المناسب على الغرض الذي تُجري الدراسة من أجله، وعلى طبيعة المجموعة الكلية، بالإضافة إلى متغيرات الدراسة، ونمط العلاقات التي

يرغب الكشف عنها. يتضح من الشكل أدناه تأثير عدد العينات على التشتت المُقاس بالانحراف المعياري أو التباين، الذي يقيس مدى تباعد أو تقارب البيانات عن متوسطها الحسابيّ، فكلما زادت قيمة الانحراف المعياري، دل ذلك على تباعدٍ للبيانات أكبر عن المتوسط، والعكس بالعكس، يُلاحظ من الشكل أدناه أنه على الرغم من تماثل المتوسط في الحالتين، إلا أن تشتت البيانات قل عندما زاد عدد العينات.

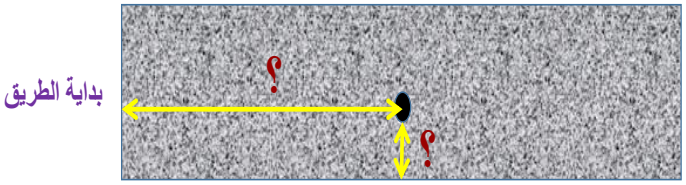


- قد تُعطي الدراسات السابقة معلوماتٍ مجربة حول موضوع الدراسة من ناحية المتغيرات، ومقدار تذبذبها وتجانسها، فللمهندس الاستعانة بها لتحديد حجم العينة المناسب.
- يوفر زيادة حجم العينة، تمثيلًا أدق لخصائص المجموعة، وبالتالي يؤدي إلى تعميمٍ أصدق لنتائج البحث.

ومن المستقر في شأن العينات، بل يُعدُ من الأساسيات في حيدتها واستقلالها، هو مبدأ العشوائية، فالعشوائية في الحصول على العينات هي تلك الحالة التي تتساوى فيها حظوظ مفردات المجموعة الكلية بأن تكون عينة، دون انحرافٍ أو تحيزٍ لأيٍ منها، فتتمتع عندئذٍ المفردات بفرصةٍ متساويةٍ تمامًا، ولا تتأثر فرصها بنزعات المهندس أو الباحث في أي اتجاهٍ كانت ميوله ورغباته، إذ قد ينزع المستفيد (أو المهندس) إلى جوانب الفشل، فيميل وجدانه وسلوكه إلى إفشال الناجح من الأعمال والأقوال، بينما ينزع المنتج (أو المقاول) إلى العكس من ذلك، فيميل إلى إنجاح الفاشل من الأعمال والأقوال.

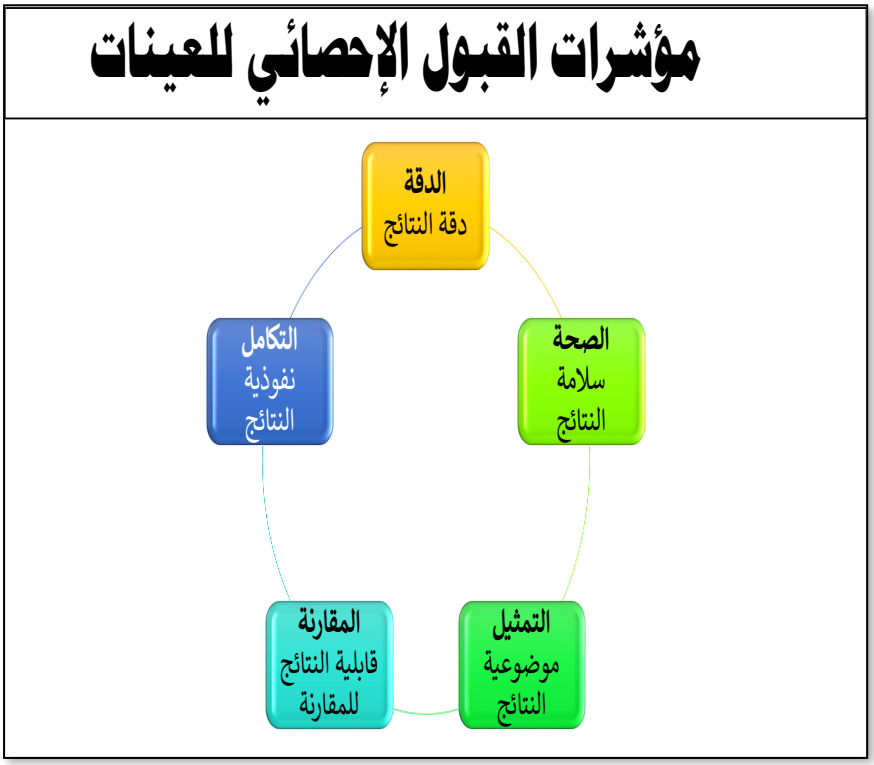
متى تكون العينات عشوائية ؟

- **عندما يتساوى حظ ونصيب كل وحدة في المجموعة الكلية أن تكون عينة.**
- **عندما تُسحب العينات باستقلالية.**
- **كيف: تتحقق العشوائية عند تحديد مواقع سحب العينات من جداول الأعداد العشوائية أو من الإكسل أو من رسم في المكتب قبل الذهاب إلى الموقع أو بأي وسيلة تضمن الحيدة.**



فيُحقق مبدأ العشوائية، الحالة الوسطية العادلة بين الطرفين، إذ لا يكون عندها ميلٌ إلى أيٍ من طرفي المسألة، بل تترك المفردة أن تصبح عينةً بطبيعتها دون تدخلٍ من أحد.

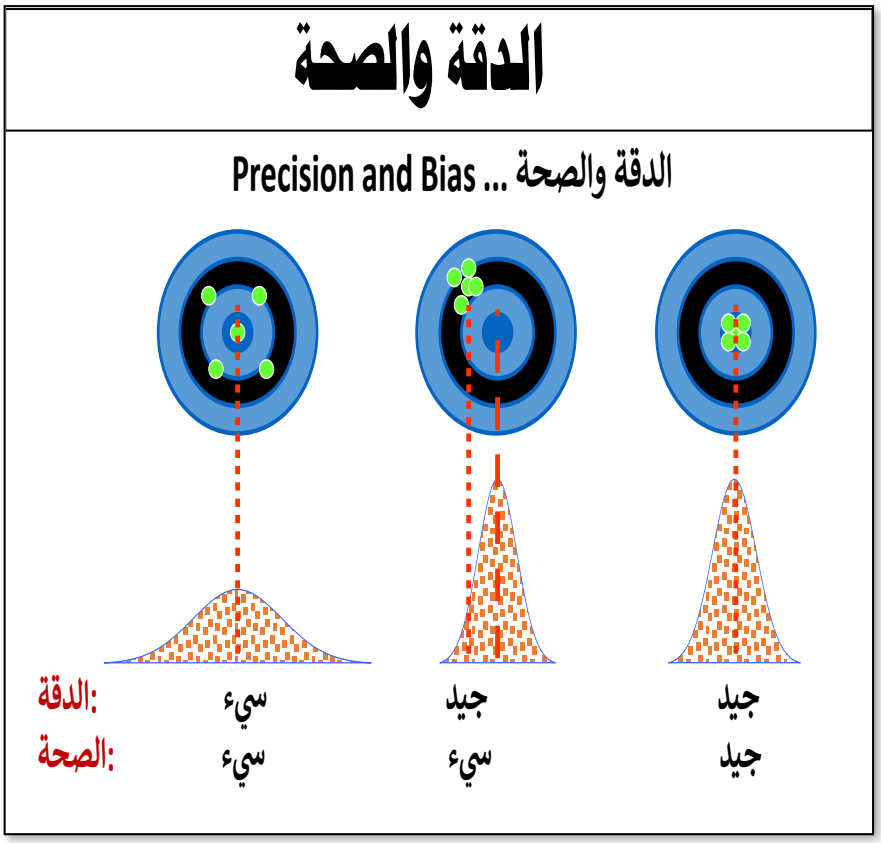
ومن جانبٍ آخر، فلكي تتسم العينة بالقبول فلا بد لها من أن تكتسب خمس خصائصٍ هي: **الدقة، والصحة، والتمثيل، والمقارنة، والتكامل.**



وبقدر اختلال أحد هذه الخصائص الخمس، بقدر ما ينال العينة الشك والطعن بعدم القبول.

أول وثاني متطلبات خصائص قبول العينات هو **الدقة والصحة**، وهاتان الخصيصتان قد تبدوان متقاربتان، ولكن الدقة تعود إلى حقيقة الحصول على النتيجة نفسها مع تكرار العينة، بينما تصفُ الصحة تلك الحالة التي تكون عليها العينة

فـي التعبيـر عـن النتيجـة الحقيقيـة للخاصـية أو الاختبـار أو القيـاس محـل النظـر، أي: هـل النتيجـة صـحيحة أم لا؟ يُبـين الشـكل أدنـاه هاتين الخاصيتين المتلازمتين.



وخلاصـة القـول هـو أن الحالـة الأولـى هـي التـي جـاءت النتـائج وقـد أصـابت الهـدف خمـس مـرات، فهـي صـحيحة ودقيقـة معًـا،

على العكس من الحالتين الأُخريين، ففي الحالة الثانية النتائج دقيقة ولكنها غير صحيحة، وأما في الحلة الثالثة فالنتائج ليست صحيحة ولا دقيقة.

ثم يأتي ثالث متطلبات خصائص قبول العينات، وهو **التمثيل**، وهو قُدرة العينة على وصف واحتواء خصائص ومتغيرات المجموعة الكلية دون نقص، ويمكن للمهندس تحقيق التمثيل بسهولة عندما تكون المجموعة متجانسة، فلا يُتصور في هذه الحالة أن تنزع العينة إلى الاختلاف عن المجموعة، ويُمَكِّنُ هذا النوع من المواد –أي المتجانسة طبعًا- سحب العينة ويُسهلها، دون الحاجة إلى احتياطاتٍ ومحاذير. بينما يتطلب الأمر الكثير من الحذر والاحتياطات في حال كانت المادة المراد سحب العينة منها غير متجانسة، إذ قد نحصل عند تجاهلنا للتجانس أو عدمه في المادة، إلى الحصول على عينة غير ممثلة كما يُبينه الشكل أدناه.

وأما المطلب الرابع في أحوال العينة كي تُقبل، فهو **قابلية المُقارنة والضم**، وذلك عندما يكون لدى المهندس قائمتان من البينات لنتائج قياس من القياسات، أو اختبار من الاختبارات، الأولى من مختبرات المقاول على سبيل المثال، والثانية من

مختبرات المالك، فحين يُلاحظ اختلافهما في الدلالة على القبول أو الرفض، قد نتساءل عن أساسيات العملية التجريبية، كوحدات القياس، أو طريقة عمل التجربة، أو نوعية الخاصية، أو قد نتساءل عن مرجعية الاختبار إن كانت متحدة أم مختلفة؟ مما قد يُفسر اختلاف القائمتين، وعندما لا نجد ما يُفسر اختلافهما من النواحي العملية، يَرِدُ عندها سؤالٌ محوري وهو: هل تنتمي هاتان القائمتان إلى المجموعة الكلية ذاتها؟ أم أنهما من مجموعتين كليتين مختلفتين؟ وتبرز الحاجة إلى تمتع العينة بخاصية المُقارنية عندما يرغب المهندس في دمج القائمتين، أو مقارنتهما ببعضهما من ناحية القبول أو الرفض (كنتائج اختبارات معمل الجهة المالكة للمشروع، ونتائج معمل مقاول المشروع كما أسلفنا)، فيتحقق ذلك عندما تكون القائمتان من مجموعةٍ واحدةٍ، وإلا فلا، إذ تستند حالة المنع على وجود فوارق جوهرية إحصائية بينهما، فلا يمكن مقارنتهما، ولا دمجهما.

أقسام علم الإحصاء

ينقسم علم الإحصاء وفقًا لآلية عرض نتائج التحليل وطرق التعبير عنها، إلى قسمين أساسيين:

- الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics.
- الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics.

ويوجد أقسامٌ فرعيةٌ وتطبيقيةٌ أخرى، ليست مدار بحثنا في هذه المقالة، ومنها:

- الإحصاء التطبيقي: استخدام الأساليب الإحصائية في مجالات مثل الطب، والاقتصاد، وعلم النفس والمجتمع، وغيرها.

- الإحصـــــاء الرياضـــــي (Mathematical Statistics): ويُركّـز علـى الأسـس النظريـة والرياضـية للإحصـاء، مثـل نظرية الاحتمالات.
- الإحصـــــاء البيـــــاني (Graphical Statistics): يهـــتم باستخدام المخططات، والتمثيل البصري للبيانات.
- الإحصـــــاء الحاســـوبي (Computational Statistics): يستخدم البرمجة وتعلم الآلة لتحليل البيانات الضخمة.

القسم الأول: الإحصاء الوصفي:

يُعنـى الإحصـاء الوصـفي Descriptive Statistics بوصـف البيانـات شـكليًا أو عـدديًا، ويتضـمن وصـف البيانـات وتمثيلهـا، وتحويلهـا إلـى أرقـام لعرضـها بالصـورة المناسـبة باسـتخدام الجـداول الإحصـائية، أو الرسـومات والمنحنيـات البيانيـة التـي تُعـينُ علـى تفسـير وفهـم الظـواهر. كـذلك يتضـمن الإحصـاء الوصـفي كـل مـا يخـص جمـع البيانـات وتحليلهـا وتفسـيرها، للتعـرف علـى تباينـاتهـا، ومتوسـطاتها، وغيرهـا مـن المؤشـرات الإحصائية.

وصف البيانات شكليًا بالرسومات البيانية

كما أسلفتُ، يهتمّ الإحصاء عمومًا بجمع المعلومات والبيانات، ومن ثم تنظيمها، وترتيبها باستخدام الجداول، والمخططات والرسومات البيانية، بهدف الوصول إلى نتائج معينة لتوضيح ظاهرة أو حالةٍ ما.

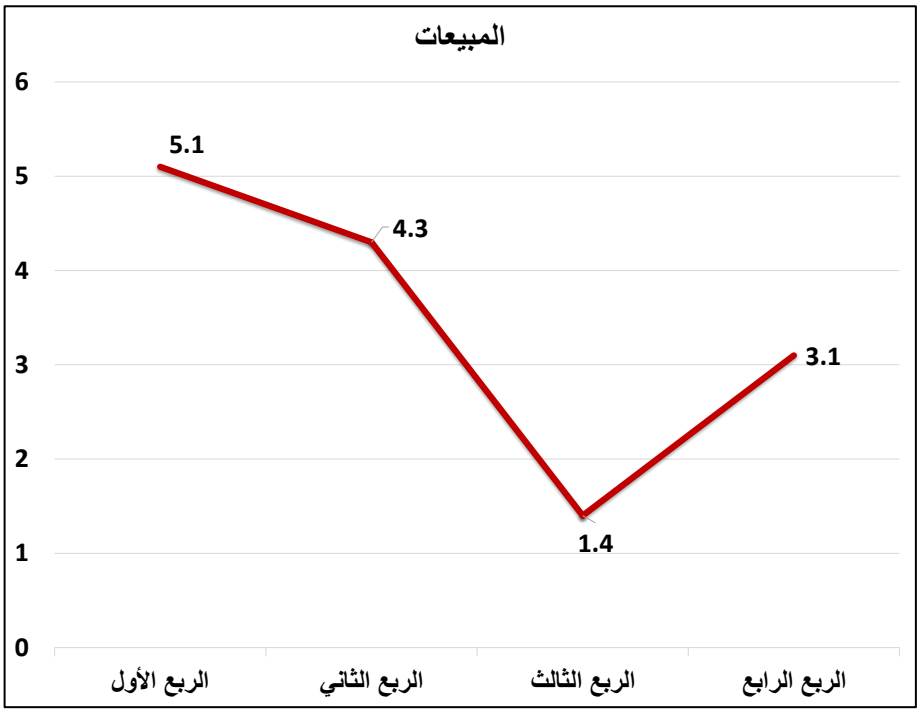
فالجداول هي تنظيمٌ للمعلومات والبيانات على صيغة قوائم تحوي مسميات وأرقام، بحيث تكون المعلومات والبيانات واضحة ومُعرّفة ضمن الجدول، وفيه تُنسقُ المعلومات وتُحلل حسب طبيعتها، وتُعدّ الطرق الجدولية من أسهل مبادئ الإحصاء في الرياضيات، وأكثرها شيوعًا، وذلك بسبب وضوح المعلومات وسهولة تأملها، والتعامل معها.

وأما **المخططات والرسومات** فهي تمثيلٌ شكليٌ منظور للمعلومات والبيانات، تعتمد الطرق الرسومية على وصف البيانات شكليًا، لتمكين المقارنة بينها بمجرد النظر، وهي من الأدوات التي تُساعد في تفسير وتوضيح المعلومات والبيانات، ولدور الرسومات الملموس في فهم العلاقة بين مختلف

المتغيرات والنتائج، فقد تعددت أنواعها وأشكالها، بحيث تُتاح الفرصة للمهندس لتنظيم البيانات بصريًا بالرسم البياني المناسب لطبيعة المتغيرات، والاستنباطات المستهدفة، وحسب طبيعة البيانات المنظورة. وفيما يلي موجزٌ مقتبس من أحد المواقع على الإنترنت[54] لشرح أهم أنواع الرسومات والمخططات الإحصائية وذلك على النحو الآتي:

الرسم الخطي Line Chart: هو نوعٌ من الرسوم البيانية التي تُعرض فيها البيانات كنقاطٍ متصلة بخطوطٍ مستقيمة، كالشكل المبيّن أدناه:

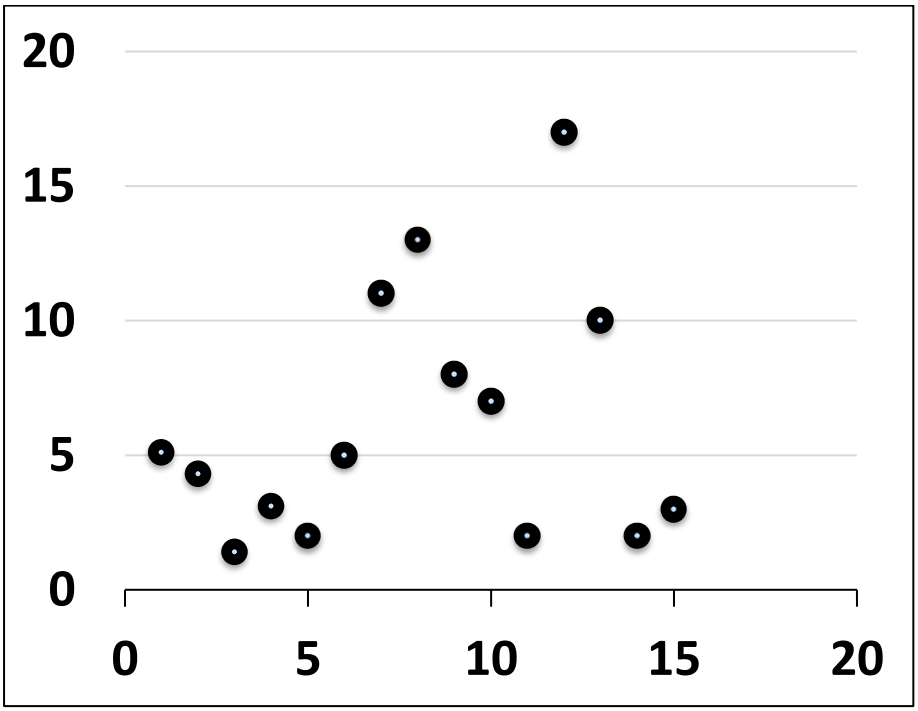
54) موقع موضوع على الرابط: https://mawdoo3.com/.



ويُستخدم الرسم البياني الخطي في الغالب مع متغيرين لا علاقة جبرية بينهما، ولا يعتمدان على بعضهما، كحجم المبيعات في أرباع السنة (كالشكل المبين أعلاه)، أو نتيجة اختبار خاصية من خواص المواد مع الزمن (قوة الخرسانة رأسيًا مع اليوم أفقيًا)، أو النتائج مع رقم العينة (العينة رقم 1 ورقم 2 ورقم 3 ... وهكذا). ويُفيد هذا النوع من الرسومات في تحديد الاتجاهات للنتائج، إذ قد تأتي منحدرة، أو متصاعدة، أو

متذبذبة، كذلك يُفيدُ في سرعة المقارنة بين النتائج، ومرجعيات مقننة، كتلك التي في المواصفات، أو العقود، أو العرف الهندسي، او مقياس الصناعة وغير ذلك.

<u>مُخطط الانتشار Scatter Diagram:</u> هذا النوع من المخططات البيانية هو تمثيلٌ بسيط لمتغيرين، أحدهما في المحور الأفقي، والآخر في المحور الرأسي، كما يُبيّنه الشكل أدناه:

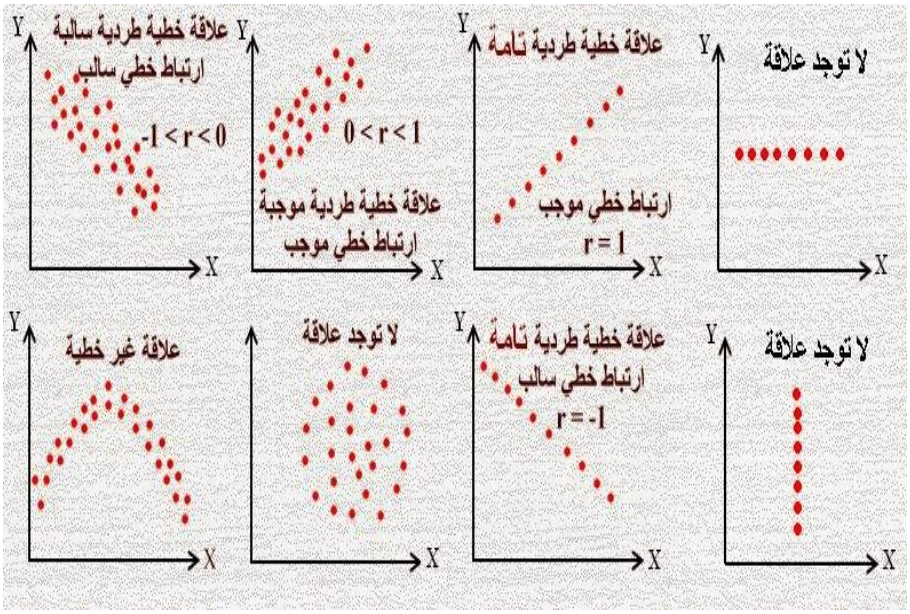


ولا توصل عادةً النقاط بخطوط مستقيمة أو منحنية، بل تُترك هكذا دون توصيل، فيظهر توزيع النقاط على الشكل.

ويلجأ المهندسون والباحثون لمُخطط الانتشار، عندما يتوفر لديهم بياناتٌ لمُتغيرين، يعلمون بوجود علاقةٌ ما بينهما، ولكنهم لا يعلمون طبيعة العلاقة الجبرية الرياضية بينهما، لذا يوصف مخطط الانتشار بأنه أكثر الرسومات فعاليَّةً لتوضيح العلاقة بين المتغيرات المختلفة، إذ تُساعد هذه المخططات في إظهار العلاقة بين كل متغير والآخر، فتترتب النقاط على هيئة خطٍ مستقيم أو منحني أو قريبًا منه عند وجود علاقة رياضية بين المتغيرات، وتتشتت دونما نمطيةٍ واضحة إن لم يكن هناك ارتباط، ويُستدل على قوة الارتباط بين المتغيرين بتقارب النقاط على الشكل الظاهر، فتدل على وجود ارتباطٍ قويٍ بتقاربها، أو تباعدها إذا كان العكس.

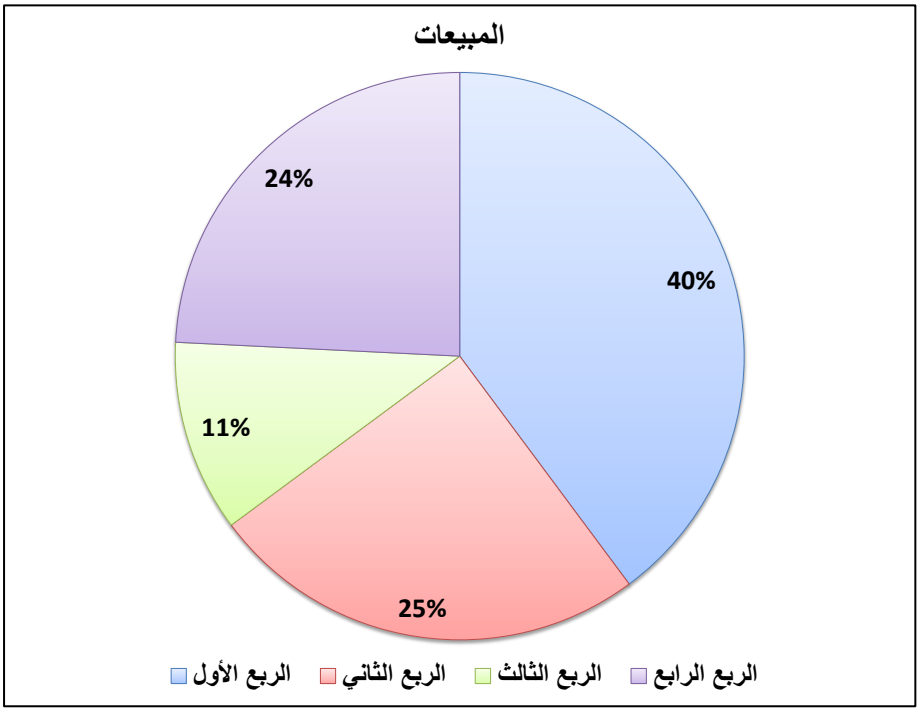
ويمكن استقراء الوضع الظاهر في الشكل الذي ترتبت عليه النقاط، كما في الشكل أدناه للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرين، وكذلك نوعية هذه العلاقة من خلال اتجاه التأثير،

فمن شكل النقاط يمكن للمهندس استنباط وجود علاقة، أو لا يوجد علاقة بين المتغيرين، أو علاقة خطية تامة موجبة، أو سالبة، أو علاقة عالية موجبة أو سالبة، أو علاقة خطية منحنية، متزايدة ثم متناقصة، أو علاقة عكسية تناقصية، أو علاقة إيجابية تزايدية، كم يُبينه الشكل أدناه:



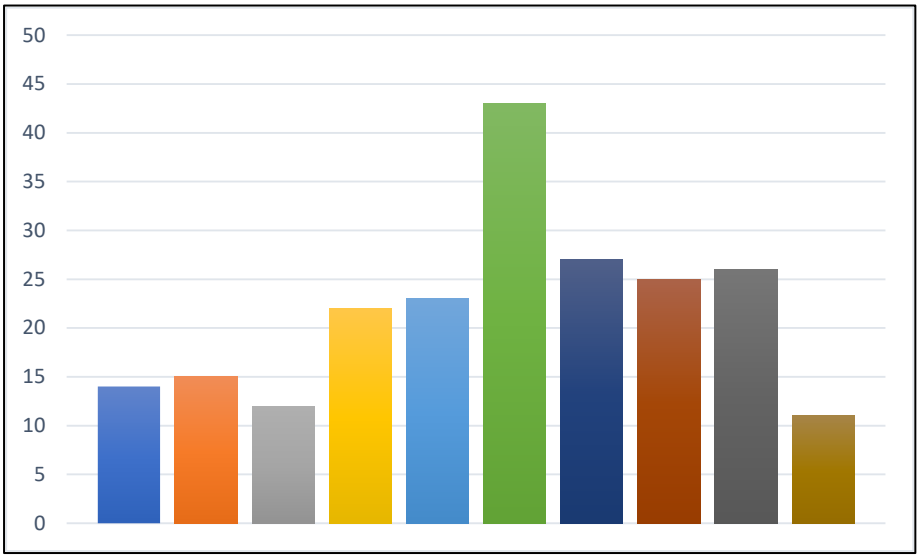
الرسم الدائري Pie Chart: هو تمثيلٌ وتصويرٌ للبيانات كقطاعاتٍ دائرية، بحيث يُمثل كل قطاع دائري مجموعة

بيانات، لها لونٌ مختلف، لإمكانية تمييزه عن باقي البيانات، تتناسب فيها مساحات القطاعات، مع القيم المراد التعبير عنها، ويسهل فهمه بنظرة سريعة، إذ تعبر أجزاءه عن قيمة الأجزاء بالنسبة للكل (أي نسبتها المئوية) كالشكل أدناه، تُستخدم الرسومات الدائرية لسهولة قراءتها واستقرائها.



المدرج التكراري Histogram: وهو تمثيلٌ بياني للمعلومات الرقمية على هيئة أعمدة أطوالها تمثل التكرار

المـأخوذ علـى المحـور الرأسـي، ومواقعهـا تمثـل التوزيـع الُمجمـع المأخوذ على المحور الأفقي، كما يُبيّنه الشكل أدناه:

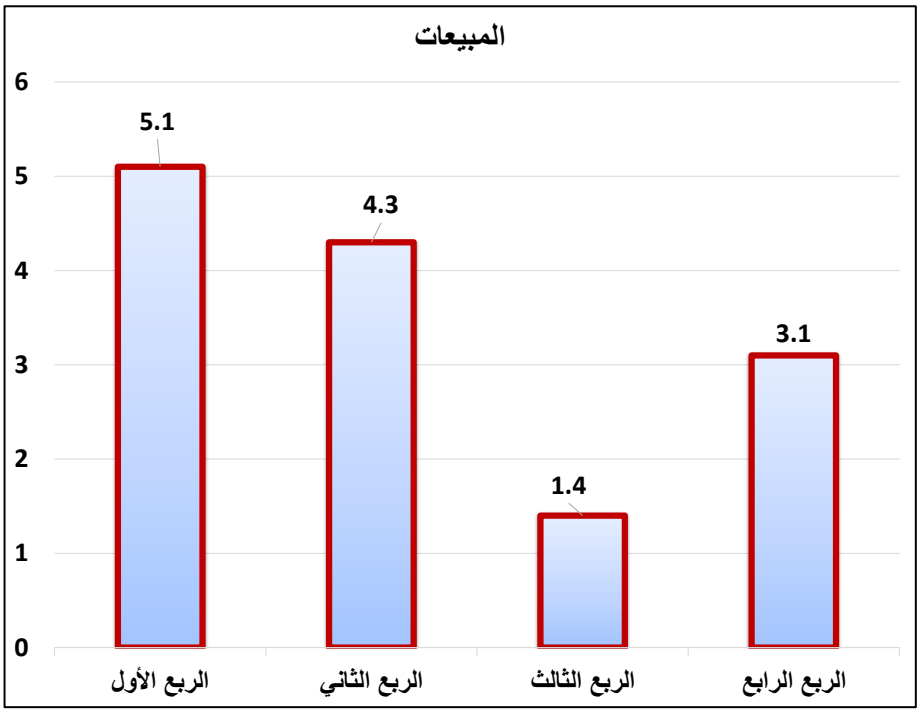


وهـي منظـار وزاويـة رؤيـة للمعلومـات الرقميـة سـهلة الفهـم والإدراك، بخـلاف الجدولـة التقليديـة للأرقـام التـي تحتـاج إلـى جهـدٍ أكبـر، وتركيـزٍ أكثـر لكـي تُفهـم، يلـزم لهـذا النـوع مـن الرسـم البيـانيّ تصـنيف البيانـات عـن طريـق فئـات يحـددها المهنـدس[55]، وتسـتخدم مـدرجات التكـرر لرصـد مخرجـات عمليـة، أو نشـاط

55) لمزيد من المعلومات حول طريقة رسم المدرجات التكرارية يمكن للقارئ الرجوع للكثير من المراجع على الانترنت، ومنها: https://shorturl.at/pbFYH

بطريقة سهلة الفهم، وتهيئ هذه الوسيلة التعرف على طبيعة التوزيع الرقمي للمعلومات والبيانات، فإما أن يكون عادي التوزيع أو منحرف، وهذا يسهل عملية التحليل الإحصائي للأرقام، ويُفصح عن مدى التشتت والتذبذب في المعلومات الرقمية، أو ميلها إلى التمركز، كذلك ينم عن حدود المخرجات الرقمية، والتعرف على الشذوذ في الأرقام.

رسم الأعمدة Bar Chart: رسم الأعمدة هو تحويل المعلومات والبيانات إلى أعمدة يرتفع كل عامودٍ منها وفق قيم المعلومات والبيانات التي يُمثلها، كالشكل المبين أدناه:



وقد تكون الاعمدة رأسية، أو افقية، وهو يشبه مدرجات التكرار إلا أن المعلومات أو البيانات تمثل بقيمتها مباشرةً، وهو من الرسوم البيانيّة الشائعةُ الاستخدام، لقدرتها على نمذجة البيانات وتصنيفها بطريقةٍ تُسهّل مقارنة البيانات بعضها ببعض، كذلك لها القدرة على تمييز الاختلافات مباشرةً بمجرد النظر، وإظهار القيم المتطرفة والاتجاهات، وتمييز مناطق الانخفاض والارتفاع، وتحديد مواضعها.

وصف البيانات عدديًا بالمؤشرات الاحصائية

تُحسب في الإحصاء الوصفي بعض المؤشرات الإحصائية الهامة، كمؤشرات النزعة المركزية، ومؤشرات تشتت البيانات، وغيرها، وفيما يلي إيجازٌ عنها:

1. **<u>مؤشرات النزعة المركزية:</u>** النزعة المركزية للبيانات (Data Central Tendency) هي ميلُ وتوجه البيانات الكمية للتجمع حول متوسطها، أو التشتت والتباعد عنه، ومؤشر الميل هذا هو رقمٌ يُحسب بمعادلةٍ رياضية مُحددة، وتختلف هذه القيمة اعتمادًا على المؤشر المستخدم، وتُعد هذه المؤشرات أساسية، وبالغة الأهمية في تطبيقات علم الإحصاء، إذ تقوم بتلخيص العينات، أو المجتمعات الإحصائية بقيمةٍ واحدةٍ فقط، بحيث تُمثل هذه القيمة منتصف توزيع البيانات. وتَبْرُزُ أهمية مؤشرات النزعة المركزية في التحليلات الهندسية، والأبحاث العلمية، من قدرتها على إعطاء صورةٍ تقديريةٍ حول بيانات الظاهرة موضوع الدراسة والبحث، فتوضح مقدار ميل نتائج البيانات

المستنتجة من العينة إلى الارتكاز حول نقطةٍ محددةٍ (المتوسط مثلًا)، وبالضرورة، تُبين كذلك التوجه المُخالف للبيانات الذي تبتعد به عن تلك النقطة، ومن مؤشرات النزعة المركزية ما يلي:

- **<u>المنوال Mode:</u>** المنوال هو القيمة الأكثر تِكراراً في مجموعة من البيانات، يمكن من خلاله وصف القيمة المركزية لمجموعة من البيانات، ويعتمد بشكل أساسي خلافاً لمؤشرات النزعة المركزية الأخرى، على التكرار في العينة؛ ومن فوائده التعرف على النمط السائد، إذ يُظهر القيمة أو الخيار أو الفئة الأكثر شيوعًا في البيانات، وهو مفيد جدًا في تحليل الاتجاهات والأنماط، ومن مميزاته مناسبته للبيانات النوعية (غير الرقمية) التي لا يمكن حساب متوسطها، أو وسيطها (مثل الالوان، والاسماء، والانواع)، فيبقى المنوال هو الخيار الأمثل، ولا تتطلب معرفته عمليات حسابية معقدة، بل يمكن تحديده بمجرد عدّ التكرارات، فمثلاً المنوال في مجموعة الأعداد الآتية: (3، 3، 8، 9، 15،

15، 15، 15، 17، 27، 40، 44، 44) هو العدد 15؛ لأنه العدد الأكثر تكراراً فيها، أمّا المنوال في مجموعة الأعداد الآتية (3، 7، 5، 13، 20، 23، 39، 23، 40، 23، 14، 12، 56، 23، 29) فهو العدد 23، لذات السبب، أما المنوال في بيانات دراسة هندسية حول جنس وفيات الحوادث المرورية وهي: ذكر، أنثى، أنثى، ذكر، أنثى، ذكر، انثى، ذكر، ذكر، ذكر، ذكر، انثى، فهو (ذكر) لكثرة تكرره بالنسبة للأنثى. وعلى أن المنوال يُعتبرُ من مؤشرات الإحصاء المباشرة التي يُتوصل إليها دون حسابات، إلّا أنه يُقدم قليلًا من المعلومات المستنبطة من البيانات الخام، ولكنه نافعٌ فيما إذا كان الهدف من التحليل الإحصائي هو معرفة القيمة التي يتفق فيها أغلب أفراد المجموعة، ومن مميزاته عدم تأثره بالقيم الشاذة على عكس المتوسط، فلا يتأثر المنوال بالقيم المتطرفة والشاذة.

- **<u>المتوسط الحسابي Average (Arithmetic Mean):</u>** المتوسط الحسابي هو حاصل قسمة مجموع

قيم البيانات على عددها، كحساب المعدل اليومي للحوادث المرورية السنوي في طريقٍ ما، الذي يساوي عدد الحوادث في السنة مقسومًا على عدد أيام السنة، أو معدل مرات النجاح في إنتاج مواد مطابقة للمواصفات، أو متوسط اختبارات كسر عينات الخرسانة المصبوبة في الموقع، أو متوسط درجات الحرارة في مدينة الرياض في شهر يناير. وهو أكثر مقاييس النزعة المركزية استخدامًا، والمتوسط الحسابي قابل للعمليات الجبرية، ولا يمكن حسابه بيانيًا من خلال الرسومات.

- **<u>الوسيط الحسابي Median:</u>** الوسيط الحسابي هو القيمة المتوسطة بين مجموعة من البيانات الإحصائية، ومن أبرز خصائص الوسيط أن تكون نصف البيانات أكبر منه، ونصفها الآخر أصغر منه، لو كان عدد البيانات فرديًا، ومتوسط القيمتين الوسطيين إن كان عدد البيانات زوجيًا، ولذلك فهو متوسطٌ مكانيٌ، وليس متوسطاً حسابياً. وغالبًا ما نستخدم الوسيط في حالة وجود بيانات متطرفة، مثل 1، 2، 3، 5، 200،

فالوسيط = 3، وهذا قد يكون أفضل وصفًا للبيانات من المتوسط (= 42.2)، لأنه لا يتأثر بالقيمة المتطرفة كما هو الحال في المتوسط الحسابي. ويستخدم في البيانات المرتبة أي المصنفة ترتيبيًا (مثل تقييمات من 0 إلى 10)، وهو أداة جيدة عند وجود توزيع غير متماثل، أي ان تميل البيانات إلى أحد الطرفين (كالمرتبات الشهرية للموظفين)، فإن الوسيط عندها يُعطي تمثيلًا أدق من المتوسط الحسابي الذي يتأثر بالبيانات المتطرفة.

2. **مؤشرات التشتت**: التشتت (Dispersion) هو درجة انحراف البيانات عن القيمة الوسطية، وتباعدها عن بعضها البعض، أو تقاربها. ويدل هذا المؤشر على الفروقات بين البيانات وقيمتها الوسطية، ومعدل التشتت والتباعد بينها، ومؤشر التشتت هو رقمٌ يُحسب من البيانات بمعادلاتٍ رياضيةٍ محددة، ولتوضيح أهمية مؤشرات تشتت البيانات (للدلالة على حالة البيانات متقاربة أم متباعدة) نأتي بمثال لدراسة نتائج كسر مقاومة الضغط للخرسانة في ثلاثة مواقع مختلفة، فكانت قيم المقاومة للمواقع الثلاث هي كالآتي:

الموقع	قيم مقاومة الضغط (كجم/سم^2)	المتوسط الحسابي
رقم (1)	250، 266، 245، 288، 261	262
رقم (2)	246، 301، 299، 223، 241	262
رقم (3)	210، 310، 325، 240، 225	262

نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمواقع الثلاثة متساوٍ (=262)، ولكن عند تفحُّص النتائج للموقع الأول نجدها متقاربة (أقل قيمة = 245 بينما أعلى قيمة 288)، ونتائج الموقع الثاني أقل تقاربًا من المجموعة الأولى (أقل قيمة = 223 بينما أعلى قيمة = 301)، بينما جاءت نتائج المجموعة الثالثة أقل تقاربًا من نتائج المجموعة الثانية (أقل قيمة = 225 بينما أعلى قيمة = 325). أي أن المجموعات الثلاث مختلفة التجانس، رغم أن المتوسط الحسابي لها متساوٍ، وبذلك تكون مقاييس النزعة المركزية غير كافية للمقارنة بين طبيعة البيانات الإحصائية، لذلك نشأت الحاجة إلى إيجاد مقاييس تقيس درجة تجانس (تقارب) أو تشتت (تباعد) مفردات البيانات عن بعضها البعض، وتعرف هذه

المقاييس **بمقاييس التشتت**، ولها أكثر من نوعٍ، إليك بعضًا منها كما يلي:

الانحراف المعياري Standard Deviation: أهم مؤشرات التشتت هو الانحراف المعياري، ويُرمز له عادةً بالرمز (σ) ويُنطق "سِقْما"، ويخص بيانات المجموعة الكلية، أو (s) ويُنطق "إسْ"، ويخص بيانات العينة. يقيس هذا المؤشر مدى تباعد أو تقارب البيانات عن متوسطها الحسابيّ، فكلما زادت قيمة الانحراف المعياري دلّ ذلك على تباعدٍ للبيانات أكبر عن المتوسط، والعكس بالعكس، وتأتي قيمته إما دائمًا موجبة (+)، فإذا كانت قيمته = صفرًا، دلّ ذلك على تطابق جميع القيم، وأما إذا كانت أكبر من الصفر، دلّ ذلك على وجود تباين بين القيم، وأما أذا كانت قيمته بالسالب، فيدل ذلك على وجود خطأ في الحاسب، فقيمة الانحراف المعياري لا يمكن ان تكون أقل من الصفر رياضيًا.

يُعدّ الانحراف المعياري أساسًا لمجموعة قوانين أخرى تابعة لمقاييس التشتت، ويُحسب أولًا بإيجاد المتوسط الحسابيّ بجمع كل قيم البيانات وقسمتها على عددها، ثم طرح كل قيمة من قيم البيانات من المتوسط الحسابيّ، ثم تربيع كل نتيجة على حدةٍ، ثم جمع كل النتائج من عملية التربيع، ثم قسمة النتيجة على عدد القيم، وأخيرًا أخذ الجذر التربيعي للناتج، فالانحراف المعياري= الجذر التربيعي لـ ((مجموع (القيمة - المتوسط الحسابي)^2 / عدد القيم))[56]، ففي المثال السابق، يُبيّن الجدول أدناه الانحراف المعياري للنتائج في المواقع الثلاثة كما يلي:

الموقع	قيم مقاومة الضغط (كجم/سم^2)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
رقم (1)	250، 266، 245، 288، 261	262	16.8
رقم (2)	246، 301، 299، 223، 241	262	35.7
رقم (3)	210، 310، 325، 240، 225	262	52.0

56) يحسب برنامج الإكسل الانحراف المعياري تلقائيًا بمجرد اختيار قائمة البيانات ثم اختيار الدلة المناسبة.

ومنهـا، يمكـن لنـا أن نسـتنبط أنـه علـى أن المتوسـط متسـاوٍ للمواقـع الثلاثـة، إلا أن الانحـراف المعيـاري أثبـت أن المجموعـة الأولـى تتسـم بتقـارب النتـائج، علـى العكـس مـن المـوقعين الآخـرين، إذ يوجـد تباعـد بـين البيانـات دلّ عليـه ارتفـاع قيمـة الانحـراف المعيـاري فيهمـا عـن الأولـى، ممـا يـدلُ علـى ان عمليـات ضـبط الإنتـاج فـي الموقـع الأول، أفضـل وأدق منهـا فـي المـوقعين الآخـرين. ويجـب الانتبـاه إلـى انـه قـد يعتـري البيانـات غمـوضٌ فـي تحديـد التشـتت، أو ضـخامةٌ لا يُحـيط بهـا النـاظر، فنضـطر للجـوء للانحـراف المعيـاري لتميكن الاستنباط، وليس بالسهولة في المثل المبين هنا.

<u>التبـاين Variance:</u> هـو مؤشـرٌ مـن مؤشـرات التشـتت، ويُقصـد بالتبـاين مـدى انتشـار قـيم البيانـات حـول الوسـط الحسـابي، وعـن بعضـها الـبعض، ويُرمـز لـه عـادةً بـالرمز (σ^2) ويُنطـق "سِـقما سـكوير"، وهـذا يخـص بيانـات المجموعـة الكليـة، أو (s^2) ويُنطـق "إسْ سـكوير"، وهـذا يخـص بيانـات العينـة، وهـو بالتـالي مربـع الانحـراف المعيـاري، وقيمـة الرقميـة دائمًـا موجبـة (+)، تـدل قيمـة التبـاين الكبيـرة علـى أن

القيم متباعدة عن بعضها، وعن الوسط الحسابي، وفي المقابل إذا كانت قيمته صغيرة فإن هذا يعني أن القيم متقاربة من بعضها، ومن الوسط الحسابي، أما إذا كانت قيمته صفرًا فإنّ هذا يعني أن القيم متماثلة، ومن الجدير بالذكر أن قيمة التباين تكون دائماً موجبة، وذلك لأن التباين كما أسلفنا هو مربع الانحراف المعياري.

المدى (Range): يُعطي المدى تصورًا سريعًا عن مدى تباعد البيانات، وهو من أكثر قوانين التشتت سهولةً وشهرةً، ويُحصل عليه بحساب الفرق بين أكبر قيمة، وأصغر قيمة بين قيم البيانات، أي أن: المدى = أكبر قيمة مطروحًا منها أصغر قيمة، فحسابه سهل، ومع سهولته إلا أنه يعطي فكرة سريعة عن تباعد البيانات أو تقاربها.

القسم الثاني: الإحصاء الاستدلالي:

هذا هو النوع الثاني من الإحصاء، ويتيح لنا هذا النوع استنتاج سمات العينة، والتوزيع الإحصائي لبياناتها. ويُستخدم عندما نُريد تحليل أيِّ بياناتٍ جُمعت، بهدف اختبار فرضيات يطرحها

المهندس، يُطلق على الإحصاء الاستدلالي أيضاً الإحصاء التحليلي، وهو يعتني بوضع القرارات المناسبة، بناءً على النتائج المستنبطة من البيانات، وتُستخدم لتحقيق ذلك عدة أساليب، بهدف الوصول إلى قرارٍ نحو الفرضيات التي وُضعت في بداية الدراسة، وبناءً عليه تُقبل الفرضية أو تُرفض.

يُركز الإحصاء الاستدلالي، على الاستنتاجات المستنبطة من الحسابات الرياضية الناتجة عن الإحصاء الوصفي (النوع الأول)، ويعمل على تحليلها بقصد التوصل إلى التنبؤات والتعميمات وفقًا لما جاء فيها، كما أنها تُستخدم كوسيلة للحكم على بعض البيانات غير المرئية، فتُحلل وتستخلص النتائج منها.

تُسهم عمليات الإحصاء الاستدلالي في شرح وتفسير الظواهر المختلفة، والتنبؤ بالأحداث المتعلقة بها، مما يُسهل علينا فهم الواقع الحالي، إذ نستخدم في الإحصاء الاستدلالي الأرقام لربط المتغيرات في مجموعة من البيانات ببعضها البعض،

باستخدام على سبيل المثال تحليل الترابط Correlation Analysis، أو التحليل الانحداري Regression Analysis، وغيرها كثير، ومن الأمثلة على المجالات التي يدخل فيها الإحصاء الاستدلالي: الهندسة، والاقتصاد، والطب، والتعليم، والخدمات المصرفية، وتطبيقات الذكاء الصناعي، والأبحاث العملية والمالية بشكلٍ عامٍ، فضلًا عن أهميته في مجال الأعمال، فعلى سبيل المثال عن طريق دراسة عينة عشوائية صغيرة، يمكن الاستفادة من الإحصاء الاستدلالي للإجابة على الأسئلة البحثية الآتية:

- ما هو تأثير أنواع الإسمنت المختلفة على تشققات الخرسانة؟ فقد يكون تأثيره كبيرًا أو هامشيًا، أو قد لا يكون مؤثرًا.
- كيف نقيس العلاقة بين الأحمال المرورية والعيوب الانهيارية الحادثة في طبقات الرصف؟
- ما هو تأثير المناخ على الطاقة الإنتاجية لمصنع في مدينة الرياض؟
- ما هو تأثير أنواع التربة على هبوطات المباني السكنية؟

- كيف يمكن التنبؤ بآثار السيول على السدود الترابية في منطقة جغرافية محددة كالمملكة العربية السعودية أو مصر أو السودان أو غيرها؟
- ما القدر المناسب من الرقابة على إنتاج مواد البناء، وتحديد عدد وتوقيت سحب العينات؟
- كيف تُأثر السمنة على عمر الإنسان؟
- كيف نقيس أثر العلاقة بين عمر الزوج وعمر الزوجة؟
- كيف نتنبأ بإنتاج أحد المحاصيل في إحدى السنوات؟
- ما هو تأثير تدخين السجائر في زيادة احتمال الإصابة بالسرطان؟
- أي من هذه التطبيقات الهاتفية أكثر سهولة في الاستخدام؟

وغير ذلك مما لا يُحصى ... وإنما في المثال توضيحٌ للمقال فحسب.

ويشيع اللجوء إلى أساليب وآليات اختبارية تنضوي تحت الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics، ومنها:

- "اختبار تي t-test" بأنواعه للتأكد من مُقارنية النتائج بين مجموعة واحدة أو مجموعتين.
- تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) لمقارنة النتائج لثلاث مجموعات وأكثر.

ونوجز فيما يلي شرحًا حول آلية مقارنة النتائج بين مجموعتين أو أكثر:

الحالة الأولى: مقارنة مجموعة واحدة أو مجموعتين:

تكثر الحاجة في المشروعات الهندسية إلى النظر في نتائج المختبر لخاصية من خصائص مواد المشروع، وذلك عندما يفحص المقاول المادة محل النظر، ويقدم النتائج لمهندس المالك، أو لاستشاري المشروع، فيتراءى لأحدهما شكوكٌ حول تلك النتائج، وقد تكون شكوكه مبررة، أو غير مبررة، فيبدأ الأطراف في مناقشة النتائج، وعقد الاجتماعات للتوافق على نتائج الاختبارات المعملية، لبناء قرار قبول أو رفض الأعمال عليها. إذ كما أسلفنا، قد ينزع المستفيد (المالك أو المهندس) إلى جوانب الفشل، فيميل وجدانه وسلوكه إلى إفشال

الناجح من الأعمال والأقوال، بينما ينزع المنتج (أو المقاول) إلى العكس من ذلك، فيميل إلى إنجاح الفاشل من الأعمال والأقوال. ففي هذه الحالة يبرز سؤالٌ جوهري وهو: هل النتائج جاءت من مجموعةٍ كليةٍ واحدة؟ أم أنها لا تنتمي إلى المجموعة الكلية نفسها؟ فالفرضية الأساسية (ويرمز لها بالرمز H_0)، إذًا هي أن "النتائج تنتمي إلى مجوعةٍ واحدة"، والفرضية البديلة (ويرمز لها بالرمز H_a)، وهي أنها "لا تنتمي".

وللإجابة على هذا السؤال نستخدم اختبار تي t-test، بهدف الكشف عن الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسط مجموعة واحدة مقارنةً بقيمة مرجعية محددة، أو متوسطي مجموعتين[57]، وذلك أن اختبار تي الإحصائي يُستخدم في اختبار الفرضية التي ترتبط بالمتوسط الحسابي، فتدل قيمة **تي** العالية المحسوبة من البيانات على تباعد المتوسطين، ووجود

57) يفضل أن يكون حجم مجموعتا الدراسة متقارباً، ولا يجب أن يكون الفرق بين حجم المجموعة الأولى وحجم المجموعة الثانية متباعدًا (مثلاً (500) و (50))، ولأن درجات الحرية Degrees of Freedom، المعتمدة على عدد العينات، تتدخل بصورةٍ كبيرةٍ ومباشرةٍ في تحديد مستوى دلالة الفروق، لذلك يجب أن يزيد حجم كل من العينتين عن (5)، ويفضل أن يزيد عن (30)، أما إذا قل حجم أي من العينتين عن (5) فلا يمكن في هذه الحالة استخدم اختبار (تي).

فروقات كبيرة بينهما، فنستنبط أن المجوعتان مختلفان، والعكس بالعكس، إذ تدل قيمتها المنخفضة على تقارب وتشابه المتوسطين، وبالتالي المجموعتين. وعليه، فلو كانت قيمة **تي** المحسوبة تساوي (3) على سبيل المثال، لدل ذلك على أن المجموعتان تختلفان بثلاثة أضعاف الاتفاق بينهما.

ويتنوع اختبار **تي** إلى أنواع متعددة، ومنها ما يلي:

1. **اختبار تي لمجموعة نتائج واحدة:** ويقصد به حساب الفروق لنتائج اختبار نتائج عينات من جهة واحدة فقط (كمختبر المقاول أو مختبر المالك، أو مختبر حيادي)، ويُستعان بهذا الاختبار عند مقارنة المتوسط الحسابي للنتائج بقيمة مفترضة للمجتمع الأصلي، وهي المتوسط الحسابي للمجتمع، فالفرضية هنا تُجيب على سؤالٍ مُفاده: هل المتوسط الحسابي للنتائج مساوٍ أو أقل أو أكبر[58] (بحسب الحال) من متوسط المجموعة الكلية، أو قيمة الخاصية

58) مساوي إذا كان المطلوب في المواصفات رقم محدد بتفاوت معلوم، وأقل أذا كانت المواصفات تحدد قيمة يجب إلا يتجاوزها متوسط النتائج، وأكبر إذا كانت المواصفات تحدد قيمة يجب ألا يقل عنها متوسط النتائج.

المحـــددة فـــي المواصـــفات؟ وترجمـــة هـــذا الكـــلام بلغـــة الاحصائيين نقول:

الفرضية الأساسية (يسميها الاحصائيون الفرضية الصفرية): **متوسط النتائج = القيمة المحددة في المواصفات**

الفرضية البديلة: **متوسط النتائج ≠ القيمة المحددة في المواصفات**

ملاحظة: (قد تكون الحالة تساوي أو أكبر من أو أقل من).

مثال:

الحالة	الفرضية
متوسـط خمـس عينـات لاختبـار نسـبة المحتـوى الاسـفلتي = نسـبة المحتـوى الاسفلتي التصميمي (وهي 5.2%).	H_0: average = 5.2% H_a: average ≠ 5.2%
أن ألا يزيـد متوسـط نسـبة دك لخمـس عينـات عنـد مسـتوى الـدك الأقصـى عـن 98%	H_0: average ≤ 98.0% H_a: average > 98.0%

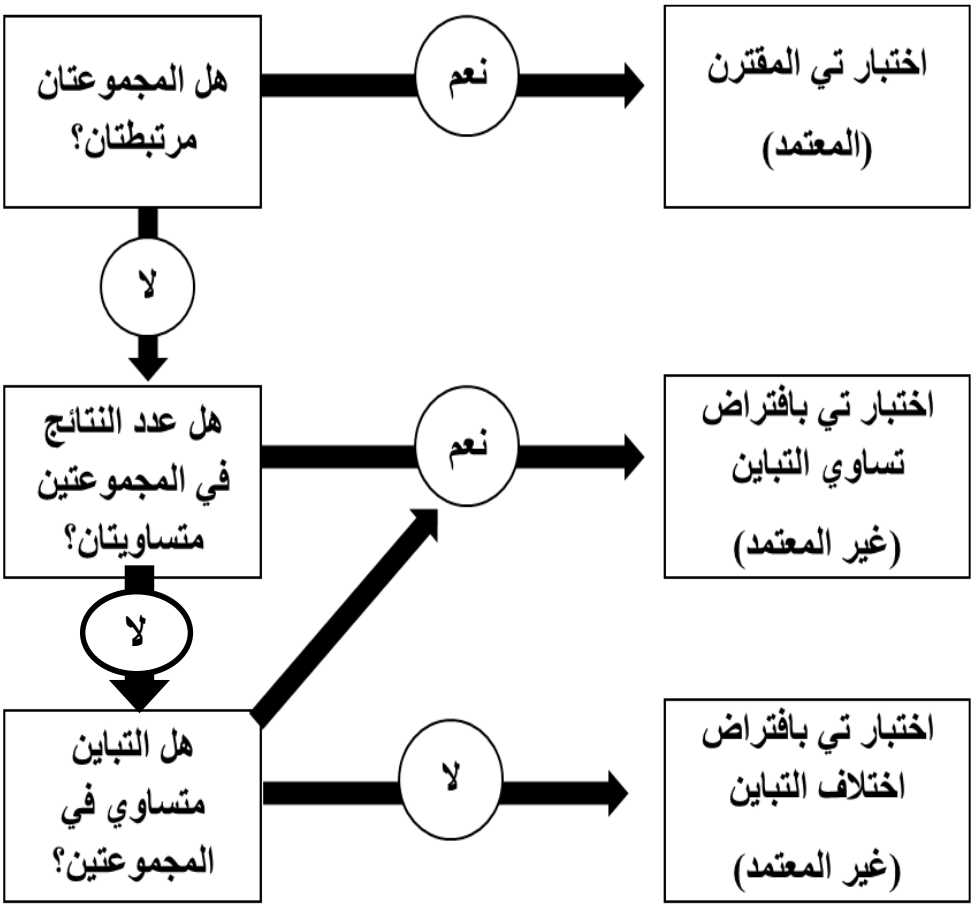
ألا يقل متوسط مقاومة الشد غير المباشر لخمس عينات مغمورة في الماء مقارنةً بغير المغمورة عن 80%	H_0: average ≥ 80% H_a: average < 80%

2. **اختبار تي لمجموعتي نتائج مستقلتين:** يُستخدم هذا النوع من الاختبار لمقارنة متوسطي مجموعتي نتائج مستقلتين، وتستقل المجموعتان عن بعضهما البعض، إذا كان هناك اختلافٌ بينهما من حيث مصدر النتائج، كأن تكون المجموعتان آتيتان الأولى من مختبر المقاول، والثانية من مختبر المالك أو من مختبرٍ محايد، أو تتعلق النتائج بالخاصية (المتغير) الذي يقيسه المهندس من مواد لها مصدرين مختلفين، كأن تكون التجربة لقياس خاصية تآكل الحصمة باستخدام أحد الطرق القياسية لمصدرين صخريين في موقع المشروع. والغرض من هذا الاختبار هو إزالة الشكوك حول نتائج أحد الأطراف، أو أحد المصادر، والتأكد من صحة نتائجه، لبناء الاستنتاجات عليه، أو الطعن فيها، ثم رفضها وعدم الركون إليها.

3. **اختبار تي المقترن لمجموعتين مرتبطتين:** تعتبر العينتان المرتبطتان عينتان متكونتان من نفس الأفراد، أي أن الأفراد غير مستقلين، كأن تكون النتائج لنفس المواد ولكن بإعادة الاختبار، ويُستعان بمثل هذا الاختبار لعمل مقارنة بين متوسطي العينتين المرتبطتين، ودراسة الفروق بينهما عن طريق تطبيق اختبار قبل معالجةٍ ما، واختبار بعدها.
4. **اختبار تي عند اختلاف التباين:** اختبار **تي** مع اختلاف التباين Unequal Variance t-test، هو اختبار مستقل (غير معتمد Independent)، ويستخدم عندما لا يتساوى عدد العينات في المجموعتين، وكذلك عند اختلاف التباين في المجموعة الكلية، وينسب هذا النوع من اختبارات **تي** إلى ويلش، ويسمى اختبار ويلش[59] Welch's t-test.
5. **اختبار تي عند تساوي التباين:** اختبار تي عند تساوي التباين Equal Variance or Pooled t-test، هو اختبار مستقل (غير معتمد Independent)، ويستخدم عندما يتساوى عدد العينات في المجموعتين، وكذلك عند

[59]) هو برنارد لويس ويلش عالم إحصاء بريطاني.

تساوي التباين في المجموعة الكلية. يبين الشكل رقم (1) طريقة اختيار أحد الأنواع:



الشكل رقم (1) طريقة اختيار أحد أنواع اختبار تي.

ويتميز اختبار تي t-test بأنواعه المختلفة، ببساطته ويسره، فلا نحتاج له إلاّ إلى معلومات أولية وفق الخطوات الآتية:

الخطوة الأولى: ضع الفرضية، كما أسلفنا بيانه، والتي تنبني على أنه لا فرق بين المتوسط الحسابي للمجموعتين، (متساويان، أو الأول أكبر من الثاني، أو الأول أصغر من الثاني بحسب طبيعة المسألة)، أو لا فرق بين المتوسط الحسابي لمجموعة واحدة عن قيمة مرجعية. بينما تأتي الفرضية البديلة على أن هناك فرق. ومن هنا يُحدد هل القبول ذو جانبين أو جانب واحد (الايجابي أو السلبي).

الخطوة الثانية: حدد نوع اختبار تي، فنختار بناءً على طبيعة الدراسة فيما إذا كانت المجموعتين مستقلتين أو مرتبطتين.

الخطوة الثالثة: احسب المتوسط الحسابي للمجموعتين، وانحرافهما المعياري، وعدد النتائج.

الخطوة الرابعة: احسب قيمة **تي**، استخدم المعادلة الصحيحة لحساب قيمة **تي** بناءً على النتائج، يوجد لحساب قيمة **تي**

معادلات خاصة لكل نوع من الأنواع، يحسن الرجوع لها في مصادرها على الانترنت.

الخطوة الخامسة: حدد قيمة **تي** المرجعية من جدول **تي** المبين أدناه، بناءً على درجات الحرية، والتي تساوي عدد النتائج مطروحًا منه واحد، ومستوى الدلالة الإحصائية Significance Level التي نقبلها (α)، وتمثل مستوى الاختبار، وغالبًا تفترض مستوى الاختبار بقيمة قدرها 5%، أي أننا نقبل النتائج بنسبة 95%، ويمكن ان تكون على جانبي القبول أو على جانب واحد اعتمادًا على الفرضية محل البحث، فعندما نريد معرفة فيما إذا كان متوسط أحد المجموعتين أكبر من أو أقل من الآخر، فنستخدم اختبار الجانب الواحد، ونبني المقارنة على مستوى الدلالة الإحصائية Significance Level كاملة، وأما إذا كنا نريد معرفة أي فروق جوهرية بين المتوسطين أي عدم تساويهما، فنستخدم في هذه الحالة اختبار الجانبين. ونبيني المقارنة على نصف الدلالة الإحصائية.

الخطوة السادسة: قارن بين قيمة **تي** المرجعية وقيمة **تي** المحسوبة، فإن كانت قيمة **تي** المحسوبة أكبر من **تي** المرجعية، دل ذلك إحصائيًا على إمكانية رفض الفرضية الأساسية، وقبول الفرضية البديلة، ودلالة هذا هو أن هناك فروقٌ جوهرية إحصائيًا بين المجموعتين، والعكس بالعكس.

كشكول المهندس فيما ما لا يسع المهندس جهلة

نوع الاختبار	اختبار تي لجانب واحد one-tailed α	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	اختبار تي لجانبين two-tailed α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
درجات الحرية df = n-1	1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	636.62
	2	1.886	2.92	4.303	6.965	9.925	31.599
	3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
	4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.61
	5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
	6	1.44	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
	7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
	8	1.397	1.86	2.306	2.896	3.355	5.041
	9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.25	4.781
	10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
	11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
	12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
	13	1.35	1.771	2.16	2.65	3.012	4.221
	14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.14
	15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
	16	1.337	1.746	2.12	2.583	2.921	4.015
	17	1.333	1.74	2.11	2.567	2.898	3.965
	18	1.33	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
	19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
	20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.85
	21	1.323	1.721	2.08	2.518	2.831	3.819
	22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
	23	1.319	1.714	2.069	2.5	2.807	3.768
	24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
	25	1.316	1.708	2.06	2.485	2.787	3.725
	26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
	27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.69
	28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
	29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
	30	1.31	1.697	2.042	2.457	2.75	3.646
	40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
	60	1.296	1.671	2	2.39	2.66	3.46
	80	1.292	1.664	1.99	2.374	2.639	3.416
	100	1.29	1.66	1.984	2.364	2.626	3.39

مثال تطبيقي:

في أحد مشروعات المباني، نصت مواصفات المشروع على ألا تقل مقاومة الضغط للأسطوانة الخرسانية عن 250 كجم للسنتيمتر المربع، ثم نفذ المقاول كميةً من الاعمال الخرسانية، وأخذ المقاول خمس عينات اسطوانية لاختبار مقاومة الضغط في مختبراته، وكذلك أخذ المالك خمس عيناتٍ أخرى لاختبار مقاومة الضغط في مختبراته، وكانت النتائج على النحو الآتي:

المختبر	قيم مقاومة الضغط (كجم/سم^2)
مختبر المالك	255، 260، 245، 289، 243
مختبر المقاول	296، 301، 299، 283، 271

والمطلوب مقارنة المجموعتان، والتأكد من انتمائها إلى نفس المجموعة الكلية، فإن كانتا منتميتان إلى نفس المجموعة، اعتبرنهما مجموعةً واحدة، ثم قارنا المجموعة المدموجة بالمواصفات، وان كانتا مختلفتين فسنلجأ إلى مختبر حيادي

لإجـراء الاختبـار، هكـذا نـص العقـد. يمكـن اسـتخدام اختبـار تـي t-test لمقارنة متوسط النتائج للمختبرين، كما يلي:

الخطوة الأولى: نضع الفرضية:

الفرضية الأساسية: متوسط نتائج المالك = متوسط نتائج المقاول.
الفرضية البديلة: متوسط نتائج المالك ≠ متوسط نتائج المقاول.

ومن هذه الفرضية، فسيكون الاختبار ذو جانبين.

الخطوة الثانية: نختار نوع اختبار **تي** لمجموعتين مستقلتين.

الخطـــوة الثالثـــة: نحســـب المتوســـط الحســـابي للمجمـــوعتين، وانحرافهما المعياري، وعدد النتائج.

المختبر	قيم مقاومة الضغط ($كجم/سم^2$)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد النتائج
مختبر المالك	255، 260، 245، 289، 243	258.4	18.49	5
مختبر المقاول	296، 301، 299، 283، 271	290	12.73	5

الخطوة الرابعة: نحسب قيمة **تي** من المعادلة الآتية:

$$t = \frac{(\overline{x_1} - \overline{x_2})}{s_p\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

$s_p^2 = \frac{(s_1^2 + s_2^2)}{2}$ وهي التباين المُجمّع للعينتين المتساويتان العدد، ((18.49)^2+(12.73)^2) ÷ 2 = (162.1 + 341.88) ÷ 2= 251.99

فقيمة **تي** = (290.0 - 258.4) ÷ 251.99 × (0.6324) =

قيمة تي = -31.6 ÷ 159.36 = - 0.198

الخطوة الخامسة: نحدد قيمة **تي** المرجعية من جدول **تي** بناءً على مستوى الدلالة الإحصائية 0.05 (α)، لمستوى قبول ذي جانبين، وعدد درجات الحرية (4)، فنجد **تي** من الجدول = 2.776

الخطوة السادسة: نقارن بين قيمة **تي** المرجعية وقيمة **تي** المحسوبة، ولمّا كانت المحسوبة أقل من المرجعية، فيمكن القول بأنه لا توجد دلالات إحصائية لرفض الفرضية

الأساسية، فلا يوجد فروق جوهرية إحصائيًا بين المجموعتين، وعليه فمتوسط نتائج المالك ومتوسط نتائج المقاول تنتميان إلى المجموعة الكلية نفسها. إذًا، يمكن دمج النتائج ومقارنتها بالمواصفات، وذلك على النحو الآتي:

الخطوة الأولى: نضع الفرضية:

الفرضية الأساسية: متوسط النتائج ≤ 250.
الفرضية البديلة: متوسط النتائج > 250

ومن هذه الفرضية، فسيكون الاختبار ذو جانب واحد.

الخطوة الثانية: نختار نوع اختبار **تي** لمجموعة واحدة.

الخطوة الثالثة: نحسب المتوسط الحسابي للمجموعة، وانحرافها المعياري، وعدد النتائج.

قيم مقاومة الضغط ($كجم/سم^2$)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد النتائج
255، 260، 245، 289، 243، 301، 299، 283، 296، 271	274.2	22.389	10

الخطوة الرابعة: نحسب قيمة **تي** من المعادلة الآتية:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

فقيمة **تي** = (274.2) – (250) ÷ (7.08)

إذًا، قيمة تي = 3.41

الخطوة الخامسة: نحدد قيمة **تي** المرجعية من جدول **تي** بناءً على مستوى الدلالة الإحصائية 0.05 (α)، لمستوى قبول ذي جانب واحد، وعدد درجات الحرية (10)، فقيمة **تي** المرجعية من الجدول = 1.812

الخطوة السادسة: نقارن بين قيمة **تي** المرجعية وقيمة **تي** المحسوبة، ولمّا كانت **تي** المحسوبة أعلى من المرجعية، وكان النص في المواصفات على ألا يقل المتوسط عن 250، فيمكن القول بأنه لا توجد دلالات إحصائية تؤدي لرفض الفرضية الأساسية، فلا يوجد فروق جوهرية إحصائيًا بين متوسط

النتائج والقيمة المرجعية، وعليه فمتوسط النتائج أعلى من المواصفات وهو المطلوب، على أنه يوجد في النتائج قراءتان أقل من المواصفات.

ولمزيد من القراءة الممتعة، والتوسع في التطبيقات الإحصائية، يجدر الرجوع إلى المواقع المتخصصة على الإنترنت، إذ هي متخمة بالشروحات والأمثلة، حيث لا يتسع المقال لمثل هذا الإطناب، فنكتفي بما قُلنا.

وأخيرً، يأتي المطلب الخامس من متطلبات خصائص قبول العينات، وهو **التكامل** في العينات، وهذه الخاصية من الخواص العملية للعينات.

التكامل

- **تعني اكتمال البيانات والنتائج بحيث يمكن استنباط المطلوب.**
- **ينبغي عدم الإسراف في العينات، بل من الضروري أن يناسب عددها ونوعها الغرض.**

إذ على المهندس التأكد من اكتمال العينات والبيانات المستنبطة منها، سواء من النواحي المظهرية كالشكل واللون وغيرها، أو من الخصائص الهندسية كنتائج بعض الاختبارات، فمالم تكتمل النتائج من ناحية عدد العينات ونوعها حسب المطلوب، فلن يتمكن المهندس من الوصول إلى الاستنباطات والخلاصات المستهدفة. ومع هذا، فينبغي الانتباه إلى عدم الإسراف في

العينـات، أو فـي اختباراتهـا فـذاك مضـيعةٌ للوقـت والجهـد والمـال، دونما زيادةٍ مؤثرة في قوة وموثوقية النتائج والاستنباطات.

المقالة السابعة: التوثيق والحفظ

في يومٍ من الأيام، نشب نزاعٌ بين شركةٍ من الشركات ضد شركةٍ أُخرى، وهما مقاولان أحدهما رئيس، والآخر عقده من الباطن، فكلفت إدارة إحدى الشركتين المهندس مبارك مع محامي الشركة لتمثيلها في القضية، إذ أن شركة الاخرى لجأت إلى التحكيم في المركز السعودي للتحكيم التجاري، للفصل في النزاع بينهما، وذلك أن العقد بينهما نص على ذلك، وبعد عقد الجلسة التحكيمية الأولى حضوريًا، طلبت هيئة التحكيم من الاطراف تقديم بعض المستندات المؤثرة في مسار القضية ونظرها، وكان منها:

- العقد بين الطرفين.
- محضر تسليم الموقع.
- البرنامج الزمني للتنفيذ المعتمد من الطرفين.

- صور من المستخلصات الشهرية المعتمدة من الطرفين.
- مستندات الدفع وكشوفات الحساب التي تُثبت تحويل المبالغ المالية لمستحقها.
- مصادقات الأرصدة القائمة المعتمدة من الطرفين.

عاد المهندس مبارك إلى مكتبه في مقر شركته في مدينة الرياض، وهو يظنُ أن طلبات هيئة التحكيم، متيسرة وسهلة المنال، فتواصل مبارك مع مهندسي وإداريي المشروع، وطلب منهم تزويده بالمستندات المطلوبة من هيئة التحكيم، إلا أنها كانت مفاجأةً مدويّةً، إذ لم يستطع الحصول سوى على عددٍ قليلٍ جدًا من المستندات المطلوبة، فقد مضى على المشروع نحو أربع سنوات، فأخذ يتلفت يمنةً ويسرةً، ويبحثُ هنا وهناك، فذكر له أحد المهندسون أن لدى الشركة مستودعٌ تَحفظ فيه ملفاتها، واقترح عليه زيارته والبحث فيه، علّه يجدُ ضالتهُ، فذهب إلى المستودع، وليته لم يذهب، فقد هاله كمية الصناديق المليئة بالملفات، والرفوف المرصوصة بالأوراق، ولم يجد فهرسةً، أو سجلًا لها، يُرشده ويُعينه على البحث، فعاد أدراجه يجُرُ أذيال الخيبة. طبعًا، لم يتمكن المهندس مبارك من

تقديم المستندات التي طلبتها الهيئة على الوجه المناسب، فحكمت هيئة التحكيم عليهم لا لهم.

تخيل لو أن مبارك وجد أن فريق عمل المشروع قد حفظ سجلاتٍ تفصيليةٍ عن المشروع، مثل جداوله الزمنية، وخططه، ومحاضر الاجتماعات، ووثائق خطوات العمل، ورسوماته، وخارطة طريقه، وصور من المستخلصات الشهرية، ومستندات الدفع وكشوفات الحسابات، وغيرها، فهل كانت شركته ستخسر القضية لعدم تمكنها من اثبات حقها؟!

هذه القصة الخيالية، المتسمة بالواقعية، هي للأسف النموذج الذي شاهدتُهُ، وعشته سنين طويلة، وعلى أن نجاح الأمر في هذه القصة البسيطة، وغيرها الكثير، يعتمد على التوثيق، إلّا أن العديد من الشركات والمهندسين وغيرهم كثير، ينظرون للتوثيق على أنه أمرٌ اختياريٌ لا حتمية فيه، فقد ذَكرتْ بعض المصادر أن نسبة الشركات التي تحرص على توثيق أعمالها،

وتتخذ أنظمةً للتوثيق لا تتجاوز نسبتها 4%[60]. فما هو السبب يا تُرى؟ وكيف يمكن معالجة جوانب القصور هذه؟ هذا ما سنستمتع سويةً ببحثه، ومناقشته، وقراءته في مقالتنا هذه.

التوثيق مصدر وثَّقَ، وهو ترتيب، واختصار، وتدوين مادّةً مطبوعة، وفَنُّ التوثيق: هو تسجيل المعلومات حسب طُرُقٍ عِلْميّةٍ متّفقٌ عليها، ينتج منها وثيقة (ورقة، أو مجموعة من الأوراق مطبوعة، أو الكترونية) جمعها وثائق، والوثيقة معلوماتٌ في صورةٍ مقروءة، وهي كل ما كُتِبَ فاتُّخذ حُجةً، أو شاهدًا، يُعتمد عليه ويُحكَم به الأَمرُ، كالمستندات المكتوبة الموثوق بها. والتوثيق أساسٌ في إدارة المعارف والعلوم، ونجاح المشروعات، وتخفيف المخاطر، بل القضاء عليه، أو على أقل تقدير الحد منها، وتعزيز التواصل، والتفاهم مع ذوي العلاقة، والامتثال للمعايير والتشريعات، ومن أهم ما سيجنيه

60) المصدر مجلة بي بي ترندس BPTrends وهي مجلة شهرية الكترونية تنشر مقالات وتقارير حول موضوع إجراءات الأعمال Business Process Topics، على الرابط:

https://www.bptrends.com/about-us/

المهندس عند اتباعه نظامًا صارمًا لتوثيق العمل والمشروعات ما يلي:

1. **إحكام العمل وضبط جودته وإتقانه**، والقضاء على الاجتهادات والتعليمات الشفوية سهلة الإنكار، فقد قيل "سيُنكر البعض ما قُلته ما لم تكتبه"، وكذلك قيل: "ستُنسى ظروف وملابسات الوعود وشروطها، وتبقى الوعود". فنحصل بالتعليمات المكتوبة، دومًا على نتائج متماثلة دون تذبذباتٍ وانحرافاتٍ مؤثرة، إذ أن الجميع يعملون وفق التعليمات، والإجراءات المكتوبة والموثقة، التي سبق دراستها، وكتابتها، وتدقيقها وحل إشكالياتها وغموضها، وإعطاء صورةً معرفيةً تشاركية تجمع الموظفين على فهمٍ واحد، وتُركز الجهود للعمل، لا للبحث عن المعلومات المتفرقة المتباينة هنا وهناك.
2. **توفير المرجعية للوقائع والحقائق**، بما يوفر الجهد والوقت، وينصب العدل وإقامة الحقوق، إذ تُشير بعض الدراسات إلى أن الموظفين متوسطي المعرفة، يقضون ساعتين إلى ثلاث ساعات في البحث عما يحتاجونه من

المعلومات، فبوجود نظامٍ فعّالٍ للتوثيق (ورقي أو الكتروني والثاني أرجح)، تُحصر المعلومات الهامة اللازمة عن النشاطات، والمشروعات، والمسؤوليات، والتعليمات والإجراءات، والمواصفات، والمتطلبات، وغيرها، في موضعٍ مركزيٍ منظم، يصله الجميع دون عناء، وإضاعة الجهدِ والوقت، فتتيسر أمور تسليم العمل من موظفٍ إلى آخر، وتتوفر المستندات لدعم القرارات، وتتقوى الاحتجاجات والأدلة عند النزاع في أروقة المحاكم أو قاعات التحكيم، ويتهيأ تحليل وحل اختناقات العمل وتأخير الإنجاز، وتتحسن الإجراءات، ويتعزز التعلم المستمر.

3. **القضاء على الازدواجية والتكرار**، فالشركات التي توثق مجريات مشاريعها من ألفها إلى يائها، لا تحتاج إلى عناءٍ ومعانةٍ عندما تبدأ مشروعًا جديدًا، فتبني على وثائق ومعلومات المشروع القديم، وتستفيدُ منها، فتختصر الوقت والجهد ولا تُعيد اختراع العجلة.

4. **التواصل وتيسير تناقل المعلومات**، لجميع أصحاب المصلحة، وخصوصًا عند تدريب وضم الموظفين الجدد للعمل، فلن يستمر العاملون جميعهم في المشروع، بل سيذهب بعضهم، ويبقى البعض الآخر، فهذه سنة الحياة، وسيذهب معهم علمهم، وإلمامهم بمجريات العمل والمشروع، مالم يوثق كتابةً، ويُحفظ في أنظمة الشركة، وقد وجدت شركت قالوب[61] أن نسبة 12% **فقط** من الموظفين صوتوا على أن شركاتهم الحقتهم بالعمل بشكلٍ جيد، أي أن هناك 88% من الموظفين وضعهم غير جيد، وهذا مرده إلى عدة أمور منها ضعف التوثيق، وعدم قدرة الموظف الجديد على التوافق مع العمل، لعدم وجود توثيق للإجراءات والعمليات والمسؤوليات وغيرها، وعدم وجود إجاباتٍ موحدة وجاهزة ومعتمدة لتساؤلاتهم، عوضًا عن ملاحقة

61) Gallup is a global analytics and advice firm that helps leaders and organizations solve their most pressing problems.

زملائهم بالتساؤلات، فيما يصل في بعض الحالات إلى استجدائهم.

5. **تمكين الحوكمة والشفافية والمساءلة**، والمراجعات القانونية والاستقصائية.

ما سبق هوما سنجنيه من الثمرات عند وجود توثيقٍ جيدٍ في العمل، ولكن، كي تُعدَّ الوثيقة نافذةً، وموثوقةً، وذات فعاليةٍ وأثرٍ قانونيٍ، فيجب أن تتحقق فيها المتطلبات المتوافق عليها، بين أصحاب المصلحة، وهذا يختلف حسبما جرى به العرف، والحال في بلدٍ من البلدان، وفي فنٍ من الفنون، وبحسب الأنظمة التي تحكم الوثائق كوسائل إثبات، وقد يؤثر عليها أيضًا التنظيمات الخاصة بالمشروع كمنح الصلاحيات، والتفويض، وغيرها من السياسات المتبعة، وعلى كل حال فمن السائد في متطلبات العناصر القانونية للوثيقة، وصحتها وسلامتها المرجعية، ما يلي:

1. **الدقة والتكامل**، فمن الأهمية بمكان أن تتسم الوثيقة بالدقة والتكامل في موضوعها، وأن توضح الاسانيد، والمرجعيات بأرقامها وتواريخها مهما كثُرت.
2. **الوضوح والتنظيم**، بوضوح المعاني المقصودة، وعدم التباس الفهم أو غموضه، وسبك العبارات والجمل، وتفسير المصطلحات وتنظيمها؛ ليسهل تتبعها وفهمها، وقد جاء في القاعدة الفقهية أن "العبرة في العقود للمقاصد والمعاني لا للألفاظ والمباني"، فيجب أن تُصاغ المذكرات والوثائق بلغةٍ هندسية قانونيةٍ سليمة، ويجب استخدام علامات الترقيم[62] بمدلولاتها وطريقتها الصحيحة، مراعيةً المصطلحات والتعابير المتعارف عليها في العرف الهندسي لكل بلد، بل لكل منطقة فالمعروف عُرفًا كالمشروط شرطًا.
3. **التاريخ ورقم الإصدار**، فلابد أن تحتوي الوثيقة السليمة تاريخ صدورها، ورقم الاصدار بحسب الحال، كي يعمل

62) الترقيم في الكتابة العربية هو وضع رموز اصطلاحية معينة بين الكلمات أو الجمل أثناء الكتابة؛ لتعيين مواقع الفصل والوقف والابتداء، وأنواع النبرات الصوتية، والأغراض الكلامية، تيسيراً لفهم الكاتب عند الكتابة، وفهم القارئ عند القراءة. وقد بدء العرب باستخدامها قبل حوالي مائة عام بعد أن نقلها عن اللغات الأخرى أحمد زكي باشا بطلب من وزارة التعليم المصرية في حينه، وللمزيد يحُسن الرجوع إلى بعض المواقع المتعلقة بالترقيم على الانترنت مثل: https://shorturl.at/kuGm0 .

الجميع على النسخة الأخيرة في المخططات، أو التعليمات على سبيل المثال، ويسهل تحديثها وتتبع المسار التاريخي للتحديث بحسب الحاجة، كذلك أن تتضمن رقم صفحاتها وغيرها من معلومات الحفظ.

4. **التوقيع والاعتماد**، وهذا يتأتى أساسًا استنادًا إلى الصلاحيات الممنوحة لمن يجب أن يوقع ويعتمد الوثيقة، حسبما جرى عليه اتفاق الأطراف في مصفوفة تحديد المسؤوليات[63] Responsibility Assignment Matrix، أو ما صدر من السياسات والتعليمات في المنشأة أو المشروع، كذلك يجب أن تتضمن ما يُستدل به على إقرار ذوي العلاقة وموافقتهم، فهذه التوقيعات والاعتمادات هي أيضًا من لوازم المحاسبة والمسؤولية.
5. **المراجعات القانونية**، فيوصى المهندسون وغيرهم في هذا الشأن، بعدم التهاون في الرجوع إلى أهل القانون

63) لمزيد من المعلومات والشروحات عن مصفوفة تحديد المسؤوليات يمكن الرجوع للمقالة الأولى من هذا الكشكول.

والمحامون في بداية كل مشروع للتأكد من سلامة الوثائق والمستندات وحجيتها، وقبل توقيع أي عقد.

والسؤال المطروح هو "ما هي السُبُل والاعتبارات التي تُعينُنا على التوثيق؟"، ويأتي من هذا التساؤل السؤال الجوهري وهو "لماذا البعض لا يوثِّق؟" ولعل تدارس الأسباب المؤدية لقصور التوثيق، والانخفاض الكبير في الشركات التي تتبنى مناهج منظمة للتوثيق، يُرشدُنا إلى تلك السُبل والاعتبارات التي ننشُدُها، فيتحسن، إن نحن عالجناها، وشددنا أسرها، مستوى التوثيق لدينا، ويحثنا كمهندسين لجعل التوثيق من النشاطات الأساسية في أعمالنا ومشاريعنا، وهنا أذكر أهم أسباب قصور التوثيق، وذلك على النحو الآتي:

1. عدم إدراك الإدارة لمفهوم التوثيق والهدف منه.
2. غياب أهمية التوثيق، وما يترتب عليه من فوائد في تحسين الأداء، وانجاح العمل والمشروع، وضمان نشر الأفكار على المديين القريب والبعيد، بما يهيئ تبادل الأفكار، والخبرات حول المشروع، والدروس

المستفادة، فمن المؤكد أن عدم إدراك أهمية التوثيق سيقلل من الحماس له.

3. وهن التدريب والمهارات الخاصة بالتوثيق.
4. إهمال الرقابة على التوثيق كنشاطٍ رئيسٍ في المشروع اثناء إعداد البرامج الزمنية لتنفيذ المشروع، والواجب النظر إليه كأي نشاطٍ آخر في العمل أو المشروع، مثله مثل النشاطات الرئيسة في المشروع، كالحفر والردم وصب الخرسانة وغيرها من النشاطات. وينتج ذلك عن حالات فشل التخطيط، وعلى حساب فقدان التوثيق كأحد أنشطة المشروع، لا يُخصص الوقت الكافي للأنشطة التوثيقية، فتؤول إلى خلو المشروع منه.
5. تقصير الإدارة في توفير التمويل اللازم للتوثيق والتدريب عليه، وتأمين أدواته الأساسية.

وبعد أن تبينت أهمية التوثيق ومكاسبه وصفته السليمة، يحسن بنا مناقشة أهم الاعتبارات والشؤون التي يتحتم مراعاتها عند التوثيق، وسنقدمها على هيئة أسئلة مع إجاباتها، فمن ذلك:

1. **من هم المستفيدون من الوثيقة؟**

فنحدد الفئة المستهدفة لقراءة أو سماع أو مشاهدة هذه الوثيقة، إذ أن لكل فئةٍ صياغةٌ وتفصيلات تتوافق معها، فمحضرٌ فنيٌ هندسيٌ مُعد للمهندسين، سيُكتب بصياغة علمية هندسية قد تتضمن بعض المصطلحات والحسابات والرموز وغيرها، وهو بلا شك غير المحضر الإداري أو المالي الذي سيطلع عليه الوزير، أو رئيس مجلس الإدارة، أو الرئيس التنفيذي، فلكل فئةٍ صياغةٌ تُناسبها.

2. **ما هو موضوع ومجال الوثيقة؟**

فقبل البدء في أي عملية توثيق، سواء مذكرات أو تقارير أو محاضر اجتماعات، أو مخططات ورسومات، أو مصورات، أو تسجيلات مرئية، يجب تحديد موضوع ومجال الوثيقة بدقة، فموضوعها هو ما ستتمحور مركزيًا عليه الوثيقة، وهو عنوانها الرئيس، وأما مجالها

فهو التفاصيل والايضاحات التي ستتناولها، ويجب أن تتوافقان مع الفئة المستهدفة.

3. هل يوجد فيما حفظت الشركة وثائق مشابهة؟

وذلك كي تتناغم الوثائق مع بعضها البعض، ولا تتناقض أو تتعارض، فتسير على نسقٍ واحد، وتعضد بعضها بعضًا، فتصبح سدًا منيعًا أمام الطعون والتداخلات.

4. من هم المعنيون بإعداد الوثيقة؟

يَمُرُّ تجهيز الوثيقة بمرحلتين أساسيتين، هما:

- الأولى الصياغة الأولية، فتُعد وتوسم الوثيقة بأنها مُسَوّدة، وعلى من أعد الوثيقة توقع وجود أخطاء فنية ولغوية.
- والثانية المراجعة والإنهاء، فتخضع الوثيقة للمراجعة، فتصحح الأخطاء، ثم تتخذ وضعها النهائي.

فمن أجل ذلك كله، لابد من تحديد المسؤولين عن الإعداد، والمسؤولين عن المراجعة، وذلك بغرض أن تخرج الوثيقة كما ينبغي، وتتسم بالجودة والتكاملية التي أشرنا لها فيما سبق.

5. ما هي طرق التوثيق؟

تتعدد طرق التوثيق، ويعتمد اختيار أحدها على نوعية المادة المراد توثيقها، والهدف من توثيقها، والفئة المستهدفة، ومن طرق التوثيق السائدة ما يلي:

- المواد الكتابية، كالمذكرات، والتقارير، ومحاضر الاجتماعات، وغيرها.
- المواد المصورة على تسجيلات مرئية، أو صور فوتوغرافية.
- العروض المرئية.
- الرسومات التوضيحية والمخططات.
- التقارير الفنية والحسابية.
- غيرها ...

هذا ومن جانبٍ آخر، فغالبًا ما يُهمل المهندسون توثيق الدروس المستفادة من تنفيذ المشروع، ولا يكترثون بها، على أنها بديهية الفائدة، ومن الاصول الأساسية في أي شركة، فنتوقع الاهتمام بها على هذا الأساس، إلّا أن الواقع خلاف ذلك. توثق الدروس المستفادة في جميع مراحل المشروع، أثناء سيره، ولكن تبرز أهميتها في نهايته. والدروس المستفادة هي المعرفة والمعلومات المكتسبة من الخبرة في العمل بالمشروع، وقد تكون الخبرة إيجابية كنجاح تجربة، أو مهمة ونشاط، أو تكون سلبية كالفشل، أو الإخفاقات الكارثية. ولكي يُعدَّ أمرٌ ما دروسٌ مستفاد، فلابد أن يكون له أثرٌ على الإجراءات والعمليات، وأن يكون صوابًا صحيحًا من النواحي العملية والإدارية والفنية، وقابل للتطبيق والتعلم فيكون في أمرٍ واضحٍ، كتصميم أو تنفيذ أو قرار، ومن معرفته وتوثيقه نستطيع استنساخه مرةً أخرى، أو تلافي حدوثه في المشروعات اللاحقة. وتُجيبُ وثيقة الدروس المستفادة عن أسئلة مثل (ولا تقتصر عليها):

- ما هي النشاطات التي نُفذت دون مشاكل؟ ولماذا؟

- ما هي النشاطات التي نُفذت مع وجود مشاكل؟ ولماذا؟ وما هي المشاكل؟ وكيف جرى حلها والوقاية منها؟
- ما هي الاشياء التي سنُنجزها بشكل مختلف لو أُعيد المشروع؟
- هل كان في المشروع مشاكل؟ وكيف تلافيناها؟
- ما الأمور والاسباب التي أدت إلى التغييرات؟
- ما هي الاجراءات الوقائية والتصحيحية التي اتخذناها اثناء سير المشروع؟
- كيف جرى إصلاح الاخطاء التي حدثت بالمشروع؟
- ما هي وسائل التواصل الناجحة مع فريق العمل؟ وكيف تمت؟ وما هي الوسائل التي ثبت فشلها؟ ولماذا؟
- لماذا ترتكب الاخطاء نفسها؟ ولماذا يتكرر حدوث المشاكل؟
- هل استفدنا من الخبرات المتراكمة، والدروس المستفادة من المشروعات السابقة؟ فإن لم نستفد، فلماذا؟

السؤال بعد هذا، "هل يُجدي التوثيق دون نظامٍ يحفظ الوثائق والمستندات؟"، و "هل سنستفيد منها إن صرفنا أوقاتًا طويلةً للحصول عليها؟" فنحصل عليها بعد فوات وقت الحاجة!

الاجابة على هذين السؤالين حتمًا بالنفي، فدون حفظٍ منظم، سيكون من الصعب الاستفادة من الوثائق، إذًا علينا اتخاذ الوسائل المناسبة لحفظ الوثائق على هيئتها الورقية حسب الحاجة، أو بالوسائل والأنظمة الإلكترونية، على أن أصول الوثائق قد يلزم حفظها ورقيًا، فالحفظ والتخزين هو من مكملات عمليات التوثيق.

ولا أدل على أهمية الحفظ، بخلاف الواقع المشاهد، والتجربة المعايشة، إلا ما أصدرته حكومة المملكة العربية السعودية في هذا الشأن، وهو "نظام الوثائق والمحفوظات" الصادر بالمرسوم الملكي رقم (م/54) بتاريخ 23 شوال 1409هـ، والذي أنشأت لها مركزًا خاصًا، أسمتهُ "المركز الوطني للوثائق والمحفوظات" بالمرسوم الملكي رقم (م/55) وتاريخ 23 شوال 1409 هـ، ومن بالغ أهميته، أن ربطته إدارياً

برئيس الديوان الملكي، وأقامت هيئةً تدير أعماله، وترسم سياسته، وتتابع تنفيذه، وتقترح ما تراه مناسباً من الأنظمة واللوائح والإجراءات لتحقيق أهدافه، فقررت أن غرض المركز هو "وضع نظام الوثائق والمحفوظات موضع التنفيذ، وله في سبيل ذلك اتخاذ كافة الوسائل والسبل التي تمكنه من القيام بهذه المهمة"، ولمزيدٍ من الشرح والايضاح عن المركز يحسُن الرجوع إلى موقعه على الرابط: .https://ncar.gov.sa/page/overview

المقالة الثامنة: الجودة

الحديث عن الجودة ... مما حكاه الجميع، أنّ التعريف هو من أهم مطالب الادراك والتصور، اللازمين لبعث الإرادة ثم الانفعال والانتاج، فقبل ان تعمل شيئاً يجب ان تتعرف عليه بشكلٍ واضحٍ لا غموض فيه، فبدون العلم لا يمكن حصول العمل الصحيح مهماً كان، ومما يؤكد هذا ويعضده، ما درجت عليه الأنظمة، والمؤلفون والمنظرون من ابتداء كتبهم بالتعريفات، كأساسٍ لما سيُقدمون من أفكار واقوال. وهذا هو الحال بالنسبة للجودة، التي يحتاج المهندس (وغيره) إلى التعامل معها في أعماله، ونشاطاته، في مسارين رئيسين، الأول جودة المخرجات كالمنتجات والخدمات، والثاني جودة العمل والأداء.

فجودة المنتج هي ما يتعلق بخصائصه وسماته، وجودة العمل هي ما يتعلق بتحقيق مستهدفاته، ومكاسبه دون عناءٍ أو خسائر. وسنُركز في مقالتنا هذه على جودة العمل، وسننطلق في عالم الجودة، والتعريف بها من خلال الإجابة على أربع أسئلةٍ رئيسةٍ هي:

1. **ما هي الجودة؟**
2. **كيف نُحققها؟**
3. **ما مؤشرها؟**
4. **ما مقياسها؟**

السؤال الأول: ما هي الجودة؟

ينظر الكثيرون إلى الجودة على أنها "الحالة التي تنُم عن كون الشيء جيدًا - Quality is Goodness"، فيقولون أن الجودة هي صفات، ومميزات، المنتج أو الخدمة التي تؤثر على قابليته لإشباع الحاجة، فيقال: "عُرِف فلانٌ بجودة صناعته"، أي

بإتقانها وطبيعتها الجيدة، فالجودة هي مُجمل سمات وخصائص المنتج أو الخدمة، التي تجعله قادراً على تلبية الاحتياجات الصريحة أو الضمنية للمستفيد، وهي في مجال التطبيقات الهندسية مقياسٌ للتميز، أو حالة الخلو من العيوب والنواقص والتباينات المفتعلة، وتتولد عن طريق الالتزام الصارم بمعايير قابلة للقياس، وقابلة للتحقق لإنجاز تجانس وتماثل في الناتج، تُرضي متطلبات محددة للعملاء أو المستخدمين[64]، وتلبي احتياجاتهم.

ومع ما ذكرنا، نلحظ أن هذه التعريفات مع بريقها، وظهورها بلغةٍ بيّنه، ومع انتشارها، تتقاسم الغموض المحيط بما يجب الوفاء به، وتنحصر في النظر إلى جودة المنتج أو الخدمة، فتتسم باللبس والخلط، وذلك على عكس المراد منها!! فالسؤال الذي يطرح نفسه حينئذٍ هو: ما هو الوصف الذي يجعل "شيئًا ما" يصبح جيداً؟!! لا أحد يستطيع أن يدرك المقصود بهذا سوى من يتحدث عنه!!

64) بتصرف من موقع المعاني على الرابط: https://shorturl.at/boxRZ

ولـذلك جـاء تعريـف الجـودة الـذي أزال الغمـوض، مـع محافظتـه علـى ملامـح التعريفـات السـابقة، فـالجودة بكـل بسـاطة هـي **"مطابقـة المتطلبـات"**، إذًا المتطلبـات ومطابقتهـا همـا مـربط فرس الجودة.

فالمتطلبـات أولًا، هـي مقتضـى الإجابـة علـى جملـة مـن الأسـئلة منها:

- ماذا نريد؟
- ما هي صفات المنتج أو الخدمة أو العملية المتفق عليها؟
- ما هي المتطلبات المفروضة من جميع ذوي العلاقة؟
- هل اتفقنا على ما نُريد؟

فالمهندس له متطلبات، وللمالك متطلبات، والمقاول له متطلبات، والحكومة لها متطلبات، والجهات الأُخرى ذات الصلة لها متطلبات، والاستدامة والبيئة لها هي الأخرى متطلبات! وتتكاثر الظباء علينا فما ندري ما نصيدُ! وبقدر ما كان المنصب أعلى، بقدر ما كان الرأي ذو تأثيرٍ أكبر في المتطلبات، وما يقض مضجع الجودة ويهدده، أن المتطلبات غالبًا ما تُترك للاجتهادات الفردية، لذا لم يوثق المهندس تقريرين على وتيرةٍ واحدة! وتستنفر الشركة جهودها وإمكاناتها، لحلحلة نفس الوضع الخاطئ مراتٍ ومرات.

نتج كل هذا، من الاعتقاد بأن هناك بعض الأمور لا يمكن تعريفها، أو الاتفاق عليها، وهذا خطأ، فيزعم البعض أن ثمّة أمورٌ لا يُمكِّن تحقيقها بطريقةٍ مستمرة دون مشاكل!!، هذه

الجهود المهدرة قد تبلغ تكلفتها في شركات الخدمات على سبيل المثال ما لا يقل عن 40% من مصاريف التشغيل!!، ونحو ذلك في الصناعة.

والسبب في هذه الإشكالية، ربما يعود إلى الاساليب والعمليات، أو الطرق والإجراءات، وربما إلى قصور معرفي وتدريبي في كيفية عمل الأشياء، وربما إلى عدم وجود الرغبة لدى العاملين في العيش بسلامٍ دون مشاكل، ولكن السبب المؤكد، هو في إدراك معنى الجودة! قال أحد المفكرون الغربيون في معرض كلامه في محاضرةٍ عن الجودة، عندما لاحظ تردد بعض الحضور في إدراك المقصود من الجودة: "قد لا تُجدي الكلمات والشروح والإيضاحات، ولكنكم في قرارة أنفسكم تُدركون معنى الجودة".

ومما يزيد الأمر تعقيداً، هو ان الشائع لترجمة كلمة Quality الى اللغة العربية هو كلمة "جودة" التي تتضمن التجويد، والمشتقة من الفعل جوّد، يُجوِّدُ، ومع أن معنى الكلمة في لغتها

الأم هي درجة تَمَيُّز الشيء [65]، فقد تكون الدرجة مقبولة وقد تكون مرفوضة، إلا أن كلمة جودة لغويًا غير دقيقة، ولا معبرة عن مدلول الكلمة باللغة الأم التي تحتمل التجويد كما تحتمل الرداءة، بينما يصعب لغوياً بالعربية احتمال الرداءة في كلمة جودة التي تتضمن التجويد!! ولعل تعريف الجودة بأنها **"مطابقة المتطلبات"** يحل هذه الاشكالية، حيث ان الجودة بموجب هذا التعريف، اما تكون أو لا تكون، فهي موجودة عندما تُطابق الاعمال المتطلبات، وغير موجودة عندما لا تُطابقها، وبهذا المفهوم يظهر جلياً انعدام احتمال الرداءة مع وصف العمل بالجودة؛ لأن العمل الرديء عندئذٍ، لا تنطبق عليه الجودة، إذ أن متطلباته غير موجودة أصلًا، لذلك هو رديء.

وأما المطابقة فقد ذكر صاحب لسان العرب[66] المطابقة فقال: "وطَبَقُ كلِّ شيءٍ: ما ساواه، والجمع أَطْباقٌ، وقوله: ولَيْلةٍ ذات جَهامٍ أَطْباق، أي أَن بعضَه طَبَقٌ لبعض، أَي مُساوٍ له، وقد

65) من قاموس أكسفورد:"Quality is the degree of excellence of something" .
66) لِسانُ العرب هو مُعجَمٌ لُغَوِيٌّ عربِيٌّ من تصنيف ابنِ مَنْظُورٍ الأنصاري توفي سنة 711هـ.

طابَقَــهُ مطابَقــةً وطِباقــاً، وتَطــابَقَ الشــيئَان إذا تســاوَيا، والمُطابَقــةُ هــي المُوافَقــة، فالتَّطــابُق أي الاتفــاق"، كــذلك جــاء فــي القــاموس المحـيط[67]: "أن الطَّبَـقُ مـن كـلِّ شـيءٍ هـو مـا سـاواهُ، وقـد طابَقَـه مُطابَقَةً وطِباقًا".

تعريــف الجــودة بأنهــا "مطابقــة المتطلبــات" يضــع المهندســون والمــديرون، بــل والجميــع، فــي وضــعٍ يُمكــنهم مــن العمــل دون الركــون إلــى الآراء والاجتهــادات الشخصــية. وهــذا يعنــي بأننــا ســوف نوظــف القــدرات والعقليــات الفــذة، والعلــم والمعرفــة، ونســتثمرها فــي تأســيس وترســيخ وتوطيــد المتطلبــات قبــل كــل شــيء، وبالتــالي فإنهــا لــن توظــف فــي إيجــاد المخــارج وكيفيــة دمدمــة الأمــور، وتصــحيح مــا فســد مــن الحــال، وتنعــيم مــا خشُــن من الأسطح والمآل.

وهــو أيضًــا، أي تعريــف الجــودة بمطابقــة المتطلبــات، يتطلــب أن تُحــدَدُ المتطلبــات ابتــداءً، ثــم نتفــق عليهــا، والملاحــظ أن الــبعض يُبــدون قلقهــم واضــطرابهم، عنــدما يُثــار موضــوع الاتفــاق علــى

67) القاموس المحيط للإمام اللغوي مجد الدين أبي طاهر محمد بن يعقوب بن محمد بن إبراهيم بن عمر الشيرازي الفيروز آبادي المتوفى سنة (817 هـ).

المتطلبات، فهم يتذكرون على الفور مجريات العمل لديهم وترديد عبارات مثل "اعمل هذا ولا تعمل ذاك"، ولكن الحقيقة الغائبة عن البعض هي أن المتطلبات ما هي إلا إجاباتٌ عن مجموعةٍ من الأسئلة ليس إلا!!! يبدأ استجلابها من الأساس الجوهري الذي تضعه أمام عينيك بـ "وجوب عملها بطريقةٍ صحيحةٍ من المرة الأولى".

الجودة هي موافقة المتطلبات . . .

ولكن .. ما هي المتطلبات ؟

هي الرغبات .. الاحتياجات ..
التشريعات .. الشروط والمواصفات
..

هي اجابات السؤال الآتي:
كيف اقوم بعمل الاشياء بطريقة صحيحة من المرة الاولى؟

25

فالجميع بالفطرة سيتساءل عند ذكر هذه العبارة، ولو من باب الفضول عن ضمير الغائب في "عملها" فتبدأ الأسئلة، خذ منها على سبيل المثال هذا الحوار:

- ما هو الوقت الذي يجب أن آتي فيه إلى العمل؟

– الساعة الثامنة صباحاً.

- ما هو الوقت الذي يمكن لي العودة فيه إلى بيتي؟

– الساعة الخامسة مساءً.

- أين أجلس؟

– في غرفة رقم 201.

- ما هي وظيفتي؟

– محاسب في الإدارة المالية.

- أعرفُ كيف أقوم بهذا العمل فيما سبق لي من وظيفة، فهل تريدني أن أقوم به هنا بنفس الطريقة؟

– نعم، ولكن إليك دليل العمل والإجراءات الخاص بشركتنا، راجعه وتأكد من فهمه فهمًا شاملًا في

كل ما يلزم وظيفتك، فنحن نريد أن ندفع الفواتير المستحقة علينا على الفور دون أية تأخير، لكي نتحصل على التخفيض الممنوح من الموردين، وكذلك للمحافظة على نظافة سجلاتنا وسمعتنا.

- ما هي المدخلات التي سوف أحصل عليها؟

– سوف ترسل لك من المحاسبة الفواتير المعتمدة للدفع.

- كيف يمكن لي أن اعرف توفر الأموال اللازمة للدفع؟

– إليك دليل المحاسبة من اجل هذا الغرض.

- هل أدفع كل يوم؟

– اعتدنا على إصدار شيك بالمبالغ المستحقة علينا كل أربعاء، يمكنك إصدار شيك في أي يومٍ آخر إذا كانت هناك مبرراتٍ مقبولة.

- مثل ماذا؟ ما هو المبرر المقبول؟

- إليك قائمة بالأسباب والمبررات المقبولة، منها على سبيل المثال هو أن يتسبب الانتظار في فقدان فرصة تخفيض.

- كيف أعنون الشيك؟

- كما تعلم فان في كل شيك يوجد عبارة "يدفع لأمر .....".

وهكذا يستمر الحوار إلى أن تكتمل الإجابة على جميع الأسئلة، وتحديد والاتفاق على المتطلبات، في بعض الحالات والحوارات التي تضع المتطلبات وتنبثق منها تسمع أسئلة مثل: "كم عمق الفتحة اللازم عملها؟ كم عرضها؟ ما هي التفاوتات المسموحة؟ كيف تنهي الأعمال؟ ما هو نوع المواد؟ ومن الجهة المُناط بها اعتماد العمل؟ ومن تلك المسؤولة عن ترخيصه؟ وهل نص النظام على متطلبات أخرى؟ ....؟ ....؟" فالإجابات على هذه الأسئلة سوف تُنتج المتطلبات.

وباختصار فإننا ندعو إلى الحقيقة الأولى من مسلمات الجودة وهي أن **"تعريف الجودة هو مطابقة المتطلبات"**، وأن المتطلبات هي مثل المقاييس ما هي إلا وسائل اتصال.

المسلمة الاولى: تعريف الجودة . . .

الجودة هي موافقة المتطلبات

ليس التجويد
Goodness

بل موافقة المتطلبات
Conformance to Requirements

هذا الكتاب وقفٌ لله تعالى، فجزا الله خيرًا من نشره وأعان على ذلك.

السؤال الثاني: كيف نُحقق الجودة؟

يتخذ المهندسون في الحكومات، وفي الشركات المنتجة، أسلوب التفتيش والتقييم للرقابة على الجودة والتأكد من تحققها. فتُخصِصُ الشركات مجموعةً من الموظفين كمفتشين ومراقبين، ويتمتع هؤلاء الأفراد في الشركات بالتدريب للقيام بهذه الأعمال التفتيشية، ولهم إدارات تحمل نفس الأسماء الدالة على الرقابة والتفتيش والاختبار، لذا يصبحون قوةً فعالةً واسعة النفوذ، والتأثير في عملية الكشف عن المشاكل والعيوب، والمساعدة في تطبيق الحلول التصحيحية، فلهم بالغ الأثر على نطاق واسع يعم جميع أرجاء الشركة التي ينتمون إليها، يختلف الحال في شركات الخدمات عما ذكرنا، فليست الأعمال التفتيشية في شركات الخدمات منظمة بنفس القدر، فلا يوجد فيها تمركز لمثل هذه الأعمال سواء على مستوى الأشخاص أو الإدارات، ويعتري التعرف على المشاكل المنتشرة على مستوى الشركة صعوبةٌ بالغة! وكذلك الحال فيما يخص تفعيل الإجراءات التصحيحية فهي الأخرى بالغة الصعوبة، ناهيك عن أمكانية التعرف عليها! ولكن ليست

الصعوبة في ترتيب وتدبير حدوث مثل هذه الأعمال الرقابية والتفتيشية والاستفادة منها، بل مكمن الصعوبة بكل بساطة، هو في عدم تعود البيئة والثقافة الإدارية في شركات الخدمات على مثل هذه الأعمال!

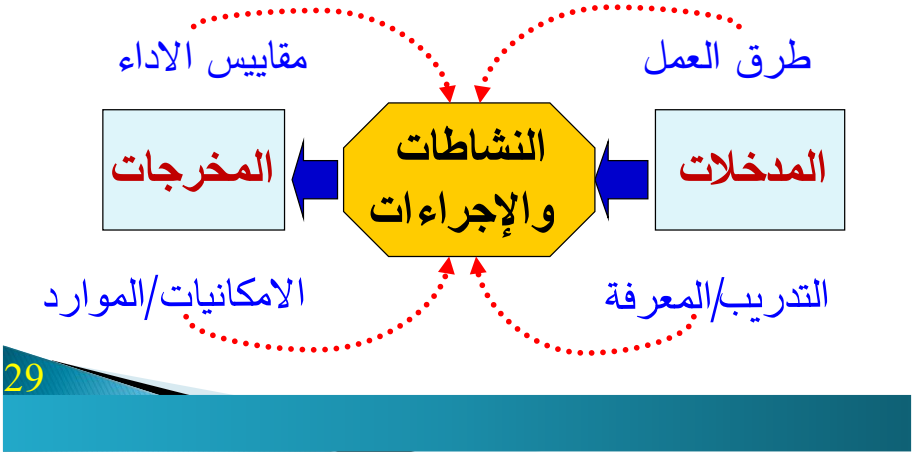
التقييم في الواقع الممارس سواء سُمِيَ "التحقق" أو "التفتيش" أو "الاختبار" أو "الفحص" أو "الرقابة"، أو غيرها من المسميات التي يتفنن في ابتكارها المختصون في التقييم، هو عملية تُجرى بعد إنجاز المنتجات أو الخدمات وإتمامها، تُناسب هذه الإجراءات **البعدية** تحديد موقف صاحب العمل، أو المستفيد من قبول أو رفض المنتج أو الخدمة، وهذا هو ما يسود الأمر في الواقع، فان الحال عندئذٍ ما هو إلا فرزٌ للجيد عن الرديء، فتُنتج عملية التقييم في نهايتها كومةً من المنتجات أو الخدمات الرديئة، التي يُفرضُ علينا التعايش معها، وفي القليل من الحالات التخلص منها، ولكن تأثيرها على جودة المنتج أو الخدمة، وفقًا لتعريف الجودة، سيكون حتمًا محدودًا، إن لم يكن معدومًا.

هـذا مـن جانـب، ومـن جانـبٍ آخـر، فـإن أسـلوب التقيـيم بـاهظ التكـاليف، فعلـى تكلفتهـا المباشـرة المرتفعـة، نضـطر فـي كثيـرٍ مـن الأحـايين إلـى هـدر جـزءٍ مـن المنـتج، إمـا بإعـادة العمـل، أو بـالإتلاف، أو بالمعالجـة، وهـذا كلـه بثمنـه، لـذا لا يمكـن الاعتمـاد علـى التقيـيم فـي الحصـول علـى الجـودة، حيـث أن الفحـص والتصـنيف والتخـرُّص، مـا هـي إلا لتمحـيص ولفـرز مـا اكتمـل عمله!

فمـا يجـب عملـه إذًا هـو **الوقايـة** فـي مجريـات العمـل كـي نضـمن عـدم حـدوث الأخطـاء، أو ظهـور العيـوب، أو الانحـراف، أو مخالفـة المتطلبـات، فـإن لـم تكـن هـذه السـمات المخالفـة موجـودةً فـي المنـتج النهـائي، فقـد اتسـم حينئـذٍ بـالجودة. **الوقايـة هـي سـبيل الجـودة**، وهـي شـيءٌ يمكـن عملـه، إن نحـن أدركنـا وفهمنـا كيـف تجـري عملياتنـا، وإجراءاتنـا، وخطـوات العمـل، والمتطلبـات، وكل ما يلزم ويُحِط بعملية الإنتاج أو التنفيذ أو العمل.

نحصل على الجودة بالوقاية

فرص الوقاية . . .أين ؟؟



فلو كان هناك شخصٌ يريد الانتقال من مطارٍ حط فيه لأول مرة، إلى مكانٍ في مدينة لا يعرف الطريق إليه، فان الخيار المنطقي لهذا الشخص هو أن يسأل عن الطريق، ويطلب الإرشاد ممن يعرف الطريق –كخرائط قوقل- قبل أن ينطلق في رحلته، ويتعرض للتيه، أليس كذلك! هذه هي الوقاية في أبسط مفهومها.

إن الوقايــة ومبــدؤها يقومــان علــى الفهــم الحقيقــي للعمليــة التــي ســوف تُمــارس وتُطبــق عليهــا، ولا يختلــف الحــال أو يتغيــر هــذا المفهــوم ســواء كانــت العمليــة التــي نحــن بصــددها هــي إنتــاج لوحــات الكترونيــة فائقــة الدقــة، أو إعــداد وثيقــة تــأمين، أو انتــاج خرســانة اســمنتية، أو انتــاج مخطــط تصــميم، أو غيرهــا، فالمبــدأ واحد.

يكمــن ســر الوقايــة فــي دراســة العمليــة، وتحديــد مكــامن فــرص حــدوث الأخطــاء والعيــوب، هــذه الأخطــاء يمكــن الــتحكم بهــا، فجميــع المنتجــات والخــدمات تحتــوي علــى عناصــر متعــددة، يجــب التعامــل معهــا كــلٌ علــى حــدة، بهــدف القضــاء علــى أســباب حــدوث المشــاكل. وباختصــار فإننــا نــدعو إلــى الحقيقــة الثانيــة مــن مسـلمات الجـودة وهـي **"النظـام الـذي يُحقـق الجـودة هـو الوقايـة لا التقييم"**.

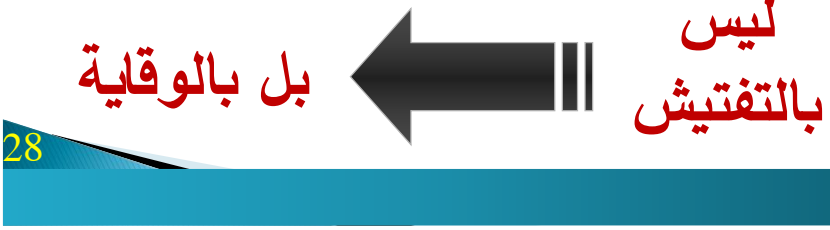
المسلمة الثانية: نظام الجودة

النظام الذي يكفل تحقيق الجودة هو الوقاية

لا التفتيش والتقييم

The System For Causing Quality Is

Prevention Not Appraisal



السؤال الثالث: ما مؤشر الأداء الواجب تحقيقه؟

لإيضاح فكرة مؤشر الأداء نضرب مثلًا فنقول: تخيل أن هناك مئة قرصٍ قد ألصقت بعضها إلى البعض من جوانبها على قضيب بحيث تدور عندما نلمسها، وتخيل اننا وضعنا مؤشرًا

مثبتاً على القضيب يمتد الى جميع الاقراص من فوقها، وتخيل أننا وضعنا علامة باللون الاحمر على محيط كل اسطوانة تغطي نسبة 1% من محيطها لتدل على نسبة الخلل فيها، أي ان 99% صحيح و 1% مُعاب، هذه الآلة الصغيرة يمكن ان تحاكي وتمثل 100 قطعة في أجهزة، أو 100 خطوة في اجراءات، أو 100 شخص في شركة، أو أي شيءٍ آخر؛ عندما نُدير الاقراص يكون النظام قد بدأ بالعمل، وعندما يقف والعلامات الحمراء عند المؤشر يكون هناك فشل في النظام! والسؤال: ما هو احتمال التوقف عند موضع النجاح بهذه الاقراص المائة عند إدارتها؟ الاجابة هي بضرب 99% في نفسها 100 مرة، أو 0.99 مرفوعة للأس 100 = $(0.99)^{100}$، وهذا ينتج نسبة قدرها 36.6%، وهي نسبة احتمال التوقف عند موضع النجاح، الا ترى ان نسبة النجاح هذه منخفضة جدا!!!

إن الغرض من تحسين الجودة هو العمل باستمرار لتصغير هذه العلامات الحمراء الى ان تختفي تماماً، وعندها لا تحتاج الى عمل الاشياء مراتٍ ومرات! فكل شيء ناجح وصحيح من

المرة الاولى. إلاّ أن من الاختلافات المشرعنة في المتطلبات، تميل الى توليد قناعة عند الناس، من ان الاصرار والعزم على الحصول على الاشياء بطريقة صحيحة، خاليةً من العيوب من المرو الاولى أمرٌ مستبعد!! وغير ممكن التحقيق!! ولا يمكن الحصول عليه في الواقع!! وقد استمعنا لسنين طويلة كيف يتفانى بعض العقلاء، ويستميتون في محاولة اقناع الآخرين، وانتهاض الشرح تلو الشرح، والإيضاح تلو الآخر، من أن البراءة من العيوب[68] Zero Defects هو هدفٌ يستحيل تحقيقه، على الرغم من أنه يوجد في الجهات التي يعملون لديها، عشرات الحالات التي خلت من العيوب بشكلٍ روتيني مستمر دون انقطاع، خذ مثلًا قسم الرواتب، وتحقق من عدد الاخطاء التي توجد في أعماله، ستلاحظ جليًا أنه إن كان هناك اخطاءٌ فهي إما بسبب الموظف، أو المشرف، أو ادارة الموارد البشرية، فمُسيَّر الرواتب لا يمكن ان يخطئ، هل لكونهم في قسم الرواتب قد كرسوا انفسهم ضد الاخطاء!! هذا يبدو

68) يستخدم البعض جملًا متنوعة للدلالة على البراءة من العيوب Zero Defects، منها "السلامة من العيوب" أو "الخلو من العيوب" أو "العيوب الصفرية"، ولا غضاضة.

صحيحًا، فالحال كذلك، ولكن أهمية العمل ومساسه بالناس مباشرةً لن يجدي معه مجرد رفع معايير الاداء من اجل القضاء على الاخطاء!!

ان السبب الحقيقي لعدم وجود اخطاء في قسم الرواتب، هو أن وجود الاخطاء هنا لا يمكن قبولها، أو الاقرار بها، فمعظم الموظفون، ينسبون هذه الاخطاء إلى النواحي الشخصية، ويتخذون مواقف منها، فهم مقتنعون بان جهة عملهم لن تغشهم، وتنقص حقوقهم من باب التعمد والقصد، لأنهم يعلمون أن مثل هذه الاخطاء سوف تُصحح حتماً، ولكنهم سوف يعلمون بان الشركة لا تكترث بتحقيق الاعمال الصائبة حتى في مرتبات موظفيها، فما بالك بالأعمال التي تقدمها للآخرين!

مؤشر الأداء "البراءة من العيوب" ... في عام 1961 ميلادية ابتكر فيليب كروزبي[69] مفهوم البراءة من العيوب " Zero Defects" كمؤشرٍ للأداء. مؤكدٌ أنه يجب علينا ان نُبيّن

69) فيليب كروزبي (Philip B. Crosby) أحد أشهر رواد الجودة الأمريكيين، ولد في عام 1926 وتوفي في عام 2001، وهو أول من أسس كلية للجودة في العالم، في عام 1979م صدر له كتاب (الجودة مجانية- Quality is Free) الذي لاقى رواجاً كبيراً حتى أصبح من أكثر الكتب مبيعاً في ذلك الوقت، ثم كتاب (الجودة بلا دموع- Quality without Tears) والذي صدر في عام 1984م.

بوضوح ما نُريده من الآخرين، فنحن لا نريد مستوياتٍ متدرجةً كما في درجات التعليم (ممتاز، جيد جدًا، جيد، مقبول، راسب)، ولا مستوياتٍ للجودة كما في الاحصاء وعند الاحصائيين! فكل ما نُريده هو "ان يُنجز العمل صحيحاً موافقًا للمتطلبات من المرة الأولى".

مؤشر الاداء هو الوسيلة المضمونة التي تُحيي الأعمال، لأنه يُساعد العاملين في الشركات والهيئات، ويعينهم على تمييز وإدراك اهمية ملايين الاجراءات الصغيرة! وعلى العكس من ذلك فعندما لا يكون هناك مؤشرٌ للأداء، فان الشركة تُشجع العاملين فيها على عدم تحري الصحة والدقة، وهي بذلك تدفعهم لعمل الاشياء الخاطئة، فما ينتج من ذلك، هو ان الافراد لا ينفذون الاجراءات الصغيرة بطريقةٍ صحيحةٍ، ولا يكترثون بها، لأنها قليلة الأهمية! وصغيرة! ولكنها كثيرةٌ جدًا! لذا فمفهوم البراءة من العيوب هو مؤشر الاداء الخاص بالإدارة، الذي يُبين للموظفين ما هو مطلوبٌ منهم، وليس غير هذا.

وعلى كل حال فالمخالفات تقترف لسببين: إما بسبب نقص المعرفة، أو بسبب قلة الاهتمام. أما المعرفة فيمكن قياسها وتحديد جوانب القصور والنقص فيها، وتداركها بالتعليم والتدريب. اما قلة الاهتمام فهذا أمرٌ شخصيٌ نفسيٌ من الانسان وإليه، وهو يتحكم فيه، ويعتمد على مقدار ما لدى الانسان من اعتبار للقيم والأخلاق، ومدى قناعته بممارستها، والعمل بها في حياته. وقلة الاهتمام هو مشكلة في الموقف النفسي للشخص، فالإنسان ذكرًا كان أم انثى، هو الذي عليه أن يلتزم بمراقبة كل صغيرة وكبيرة، وأن يكون حريصًا على تلافي الأخطاء، وبهذا، يكون قد خطا الخطوة الاولى والكبيرة نحو وضع هدف البراءة من العيوب في كل الاشياء دون ان يشعر.

بعد شرح فكرة مؤشر الأداء القائم على البراءة من العيوب، لابد ان يكون لدينا نظام تواصل واتصال قوي، ومتين لكي يتمكن الجميع من معرفة ما يحدث في الوقت المناسب. وفي سبيل تطبيق مؤشر الجودة هذا، يحسن تفعيل الممارسات الحسنة، كممارسة البحث عن مسببات الأخطاء، ثم القضاء

عليها. ففي أحد الدراسات التي قيَّمت فكرة تطبيق مؤشر البراءة من العيوب، كانت النتائج مذهلة، انخفض معدل الاخطاء 40% على الفور بمجرد بث فكرة البراءة من العيوب في ادارة التصنيع والهندسة والمشتريات وبقية الإدارات التي يطبق قياس الاداء فيها. وبدأت ادارة الجودة تجد القليل من الاخطاء في معايناتها الدورية للمنتجات والأعمال.

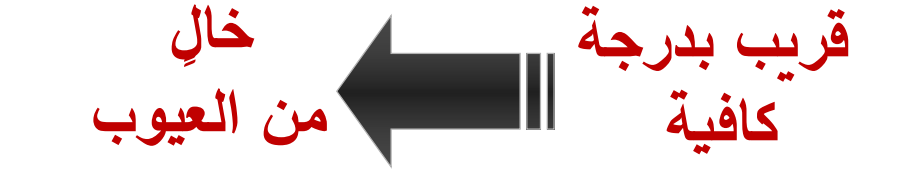
فعلى المهندس (وغيره) أن يفي بما يطلب منه الالتزام به، شريطة أن يفهمه ويدرك مقاصده، عندما كان المؤشر ضعيفاً وواهناً وغير مركز وغير واضح الدلالة مثل "التميز" و"مستوى جودة مقبول" و"الفخر" وغيرها مما له نفس الطبيعة، كانت الاعمال والنتائج تختلف بين يومٍ وآخر، وعندما كان المؤشر قطعي وواضح وهو البراءة من العيوب أو خالي من العيوب على قاعدة "**اعملها صواباً من المرة الأولى**"، تعلم الناس كيف يمنعون حدوث المشاكل والأخطاء.

إن الإصرار على مؤشر اداءٍ محدد، كالبراءة من العيوب، ينطلق من أن جميع النتائج التي تصل اليها الشركات هي من

صنع البشر، فجميع الخدمات والمنتجات هي نتيجة لآلف النشاطات والمهام الصغيرة التي تتجمع في نهايتها للحصول على المطلوب، ويجب عمل جميع هذه النشاطات بطريقة صحيحة للحصول على النتائج كما ينبغي، ويجب ان يعلم الجميع انه بإمكانهم الاعتماد على بعضهم البعض، فالوقفة الاولى يجب ان تعرف مكان توقفها لكي تتوقف، وجميع الوعود المقطوعة من ادارة ما للإدارة الاخرى بأن تسلمها عملًا صحيحًا خاليًا من العيوب يجب ان تتحقق، وان يكتمل الوفاء بها، عندما يحدث هذا تصبح متطلبات الناس من بعضهم البعض أكثر عملية وواقعية، هذا هو السبب الذي من أجله يجب ان يكون هناك مؤشر اداء لا يمكن اساءة فهمه!! إذًا، المسلمة الثالثة من مسلمات ادارة الجودة هو: **"مؤشر الاداء هو البراءة من العيوب لا قريب بدرجةٍ كافية"**.

المسلمة الثالثة: مؤشر الاداء

معيار الاداء هو البراءة من العيوب
The Performance Standard Is Zero Defects



السؤال الرابع: ما مقياس نجاح تطبيق الجودة؟

نسأل هذا لكي نتأكد من نجاحنا في تحقيق الجودة، فما هو مقياس نجاح الجودة الذي يجب رصده ومتابعته؟ ليُبين الفرق المكتسب من خلال تطبيقنا للجودة.

تعتبر تكلفة الجودة موضوعاً جدليا منذ سنواتٍ طويلة، ولكنها لم تُستخدم فيما سوى كونها وسيلة لقياس عيوب التصنيع، فلم تستخدم كأداة للإدارة، ويعود السبب لهذا، هو انها لم تُقدم من قبل الخبراء والمختصين في الجودة للمديرين بأسلوب سهل الفهم والإدراك!! لذلك ولكي نُبسط هذا المفهوم نقول: تنقسم تكلفة الجودة، وهي في الواقع تكلفة التشغيل أو المصروفات التشغيلية، الى قسمين اثنين:

- **تكلفة المطابقة Price Of Conformance (POC)**
- **وتكلفة المخالفة Price Of Nonconformance (PONC)**

قياس الجودة بتكلفة المخالفات

43

إن ما يجب دفعه من اجل الحصول على العمل الصحيح من المرة الاولى دون إعادة، أو أخطاء، أو مبالغ غير لازمة، هو **تكلفة المطابقة** فقط، وهي تكلفة المصروفات التشغيلية اللازمة للعمل، وتشمل جميع الاعمال، والأغراض والمستلزمات الخاصة بالحفاظ على العمل، وجميع تكاليف جهود الوقاية والمنع، وجميع تكاليف التدريب والتعليم، كذلك تشمل ايضاً التكاليف المتعلقة بالإجراءات وتأهيل المنتجات. وهذه

التكاليف تمثل في الغالب حوالي 3% الى 4% من المبيعات في شركة تدار بالطريقة الصحيحة.

أما تكلفة المخالفات فهي ذلك الجزء من التكاليف التشغيلية، التي دُفعت قسرًا دون الحاجة لها في صلب العمل، وتشمل جميع المصروفات المترتبة على عمل الأخطاء، ومخالفة المتطلبات، مثل تصحيح الأخطاء التي اقترفها العاملون، من الموظفين، أو الرسامين، أو المساحين، أو المهندسين، وتشمل تكاليف تصحيح التوريدات، والأعمال التي نُفذت بطريقةٍ خاطئةٍ قبل، أو بعد وصولها الى العملاء، أو في موقع المشروع، وتكلفة ازالتها وابعادها عن الموقع، وتكلفة الوقت الاضافي لتلافي وتصحيح المشاكل والعمليات الخاطئة، وغرامات التأخير الناتج من إهمال المقاول، وتكاليف إصلاح الاجهزة والآلات المتعطلة خلال مدة الضمان، والغرامات بشتى أنواعها وضروبها، وأية مبالغ تترتب على الاخلال بالاتفاقات والعقود وغيرها، وتكلفة الاستشارات القانونية والمحاماة، والتقاضي أو التحكيم، وتكلفة الأطراف الأخرى المترتبة على المخالفة. عندما تجمع كل هذه المصروفات

والتكاليف سوف تحصل على مبالغ طائلة، فيما يمثل ما يزيد على 20% من المبيعات في القطاع الصناعي، وما يزيد على 35% من مصاريف التشغيل في القطاع الخدمي!

يمكن استخدام تكلفة المخالفة لأمرين اثنين هما:

أولهما لمراقبة اداء الشركة ككل، وذلك برصد اجمالي تكلفة المخالفات على مستوى الشركة لفترة ما، للتعرف على التحسن أو التراجع في اداء الشركة.

وثانيهما كمقياس لتحديد أكثر مكامن الخلل والعيوب تكلفةً[70]، لإعطائها الاولوية في التصحيح والمعالجة، أي تكون تكلفة المخالفة معاملًا مساعداً لتحديد أولويات التصحيح، فيمكن البدء بالإجراءات المعابة التي سينتج من تصحيحها أكبر عائد.

ومع مرور الوقت على تطبيق قياس الجودة بتكلفة المخالفة، سوف يظهر جلياً للإدارة وللعاملين في الشركة، أي المنتجات أو الخدمات أو الادارات التي تساهم في الجزء الاعظم من هذا

70) تتحول الأموال المدفوعة للمخالفات عند القضاء عليها إلى حساب الأرباح، فكل ريال يوفر في هذه المخالفات يُضاف بكامله إلى حساب الأرباح.

المقياس، وفي الغالب سوف يتفاجأ البعض من النتيجة، ذلك انهم لا يتصورون مدى السوء الذي هم فيه، ومدى مساهمتهم في خسارة الشركة. ان المقياس للنتائج في معظم انظمة تحسين الجودة السائدة هو من خلال المعايير المختلفة أو من خلال المنحنيات البيانية، والمشكلة هي أنه عندما تعرض هذه المعايير أو المنحنيات على المديرين يصابون بالخيبة والإحباط، ولا يتمكنون من تحديد ما يجب عمله، لأنها قد لا تمثل ما يمكن ان يعني شيئاً بالنسبة إليهم لغموضها!!.

قياس الجودة بتكلفة المخالفات

المعايير

جيد .. رديء .. عالي .. منخفض .. أعلى من معيار الصناعة .. أقل من السنة الماضية ... وغيرها

لماذا المعايير غير مناسبة؟؟!!!

لأنها لا تعطينا صورة دقيقة ومفهومه عما إذا كانت الجودة تتحسن ام لا؟

41

لا تعتبر عملية تجميع المعلومات المتعلقة بتكلفة الجودة مهمةً صعبة، ولكنها من النادر ان تنفذ في الشركات بالأسلوب الصحيح!! والسبب هو ان المعنيون بهذه العملية يقومون بتجميع المعلومات بدقةٍ مفرطةٍ متناهيةٍ إلى آخر قرش من التكلفة، ثم يسعون لتحويلها الى أساليب ومعايير غير مفهومة للوهلة الاولى (لغير الماليين)، وكنتيجة لهذا التقعر في الحسابات، تقضي الشركات السنين الطويلة في هذه العملية دون نتيجةٍ مجديةٍ!! وفي الحقيقة يمكن وضعها بصورة واضحة من خلال تكلفة المخالفة في مدة وجيزة لا تتجاوز الايام، ففي بداية العملية التجميعية سوف تتوصل الى نحو 70% الى 85% من النتيجة النهائية، في الواقع هذا كل ما نُريد، مما سيعمل منبهً يجعلك لا تحتاج الى النسبة المتبقية، ومع الوقت ستفصح البقية عن نفسها، وعندها يمكن تصحيح الحسابات حسب مقتضيات الحال. إذاً، المسلمة الرابعة من مسلمات ادارة الجودة هو: **مقياس الجودة هو تكلفة المخالفات**.

المسلمة الرابعة: مقياس الجودة

مقياس الجودة هو تكلفة مخالفة المتطلبات

The Measurement of Quality Is the Price of Nonconformance

المقالة التاسعة: الالتفات للتقنيات الحديثة

هل يُعقل ان يمارس المهندس مهنته وفق التقنيات التي تعلمها على مقاعد الدراسة وحسب؟ الجواب قد يبدو بديهًا، وهو بالنفي الطبعي! ولكن المشاهد عند الكثير من المهندسين هو الثبات والاستقرار، كما قيل في الفرق بين الجملة الفعلية التي تفيد التغير والحدوث، والجملة الاسمية التي تفيد الثبات والاستقرار، وقد قال أبو العلاء المعري:

أَرى الأَشياءَ لَيسَ لَها ثَباتُ

وَما أَجسادُنا إِلّا نَباتُ

فالتغير والتطور في جميع مناحي الحياة، وفي جميع ما فيها دونما استثناء، هو من السنن الإلهية التي جبل الله ﷻ الخلقة عليها، فمن يدعي الثبات فقد خالف هذه السنة.

ونحن في مجال الهندسة، نعيش تطوراتٍ هائلة، وقفزاتٍ مذهلة، فمذ علمنا عدم قدرة الآليات، والحواسيب، والأجهزة على التوافق مع متطلبات المهندسين قبل خمسين سنة، وذلك عندما بدأتُ وجيلي في الدراسة الهندسية (في عام 1976)، أخذ الدكتور، وكان بريطانيًا، يُعلمنا على استخدام المسطرة المنزلقة[71]!! إلى ما نشهده في اعوامنا المتأخرة (في عام 2025) من تفجرٍ غير مسبوق في جميع الأشياء، فأصبحنا نكتب الكتب، ونحل المسائل المعقدة، ونُجري العمليات الصعبة في ثوانٍ بالتقنيات الحديثة، فالتطور سريع، والتقدم خاطف، خذ مثلًا نمذجة معلومات البناء، الطباعة ثلاثية الأبعاد، والروبوتات، والطائرات بدون طيار، والاستشعار عن بعد وتقنية الليدار[72]، والمواد والمركبات النانوية، وهندسة الزلازل والتعديل التحديثي الزلزالي، وبرامج نمذجة ومحاكاة

71) المسطرة المنزلقة Slide Rule، أو المسطرة الحاسبة هي آلة حاسبة تماثلية تتكون من مسطرتين، أو أكثر، مدرجتين، تنزلقان على نفس المستوى، وتسمح بالقيام بعمليات حسابية متعددة مثل الضرب والقسمة وحساب الجذور وحساب المثلثات واللوغاريتمات. اخترع المسطرة الحاسبة الرياضي الإنجليزي ويليام أوترايد، في سنة 1630، وبقيت مستعملة بشكلٍ واسعٍ حتى بداية سبعينات القرن الماضي - موقع ويكيبيديا.

72) ليدار LiDAR اختصار Light Detection And Ranging، هي تقنية استشعار عن بعد بنبضات من الضوء، عادة ما تكون أشعة ليزر وتُحسب بها مسافات أو خصائص الأهداف المرصودة، فيُستخدم الوقت الذي يستغرقه الضوء للانتقال إلى الجسم والعودة لحساب المسافة.

وسائل النقل، والواقع الافتراضي في التصميم، والصور المجسّمة القابلة للّمس، ولا دلالة على هذه النقلة النوعية إلاّ ما حصل مؤخرًا في شأن الذكاء الاصطناعي، الذي قد يكون هو الآخر رأس جبل الجليد، لما قد ستكون التقنية والقدرات عليه في السُنيّات القليلة القادمة، والله أعلم.

كل هذا يُحتِّم على المهندسين مواكبة التطورات، ومواصلة التعلم، والتدرب، والاستطلاع، ومع اتساع التغيرات والتطورات في الهندسة وتطبيقاتها، والمواد وخصائصها، والممارسات وتصنيفاتها، تطورت وسائل الأخذ بها، وتعلمها، بل واتقانها، ومع الوسائل التقليدية المتمثلة في حضور المؤتمرات، والمعارض، والندوات سواء وجاهيًا أو عبر الأثير، إلاّ أن وسائل التعلم الذاتي أصبحت هي الأخرى في متناول اليد، خُذ على سبيل المثال منصة اليوتيب[73] YouTube®، فعند إجراء بحث فيها مثلًا عن "تقنية النانو في مواد البناء"، سيجد الباحث كمًا كبيرًا من المقاطع القصيرة

73) يوتيوب (YouTube) هو موقع ويب يسمح لمستخدميه برفع التسجيلات المرئية مجانًا ومشاهدتها عبر البث الحي (بدل التنزيل) ومشاركتها والتعليق عليها وغير ذلك. أسسه في 14 فبراير سنة 2005م ثلاثة موظفين سابقين من شركة باي بال هم تشاد هيرلي وستيف تشين وجاود كريم، في مدينة سان برونو في كاليفورنيا.

والمـــوجزة، تشـــرح بالصـــوت والصـــورة، وبالأشـــكال والايضـاحات الموضـوع وتسـتوفيه حقـه، وتُقلبـه أمـام عينيـك، مـع إمكانيـة الإعـادة والتوقـف، دون كلـل، وكـأن الباحـث فـي جلسـةٍ علميةٍ مجانيةٍ يدخُلُها مجانًا متى وأينما شاء ... فالحمد لله.

هـذه الثـروة الهائلـة مـن المعلومـات فـي المواقـع الالكترونيـة المتخصصـة يجـب إلاّ تُهـدر، أو أن تمـر بنـا مـرور الكـرام، بـل يجـب أن نسـتثمرها فـي الـتعلم المسـتمر، والتحسـن المتواصـل لمعلوماتنـا كمهندسـين نواكـب بـذلك كـل جديـد، ونكـون علـى إلمـامٍ حذقٍ بكل تطور، فنكون مع التقدم وإليه نسعى.

اكتمل بحمد الله ومنِّهِ وفضله ...

وصلى الله وسلم على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

المراجع

1. "الانتفاع من القواعد الفقهية في تسوية نزاعات المشاريع الهندسية"، تأليف د. ابراهيم بن أحمد بن سليمان الضبيب، نشر دار الإجادة للنشر والتوزيع.

2. "سبب الالتزام وشرعيته في الفقه الإسلامي" للدكتور جمال الدين محمود، ص452.

3. "الفقه الإسلامي وأدلته الشامل للأدلة الشرعية والآراء المذهبية وأهم النظريات الفقهيَّة وتحقيق الأحاديث النبوية وتخريجها"، للدكتور وهبة بن مصطفى الزُّحَيلِي، أستاذ ورئيس قسم الفقه الإسلامي وأصوله بجامعة دمشق - كلية الشريعة، الناشر: دار الفكر - سورية – دمشق.

4. "القواعد القضائية في المنازعات التجارية" منتقاة من الأحكام الصادرة عن المحاكم التجارية لعام 1439هـ، إعداد: وحدة البحوث والدراسات بشركة د. عبد الله الجندي للمحاماة، الإصدار الأول 1441هـ – 2020م، ص31.

5. "القواعد الفقهيَّة" الشيخ د. يعقوب الباحسين رحمه الله.

6. "رفع الحرج المظنون عن استعمال لفظ القانون" تأليف المحامي بكر بن عبد اللطيف الهبوب.

7. "النظام العام للدولة المسلمة دراسة تأصيلية مقارنة" تأليف الدكتور عبد الله بن سهل العتيبي، الناشر دار كنوز أشبيليا، صفحة 55.

8. موقع موسوعة ودق القانونية www.wadaq.info

9. "معالجة منازعات مشاريع التشييد بالمملكة العربية السعودية باستخدام مجلس مراجعة النزاع"، تأليف د. عبد الله محمد سراج الدين، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العلوم الهندسيَّة، المجلد السادس عشر، العدد الثاني، 1427-2006.

10. "القاموس المحيط" للإمام اللغوي مجد الدين أبي طاهر محمد بن يعقوب بن محمد بن إبراهيم بن عمر الشيرازي الفيروز آبادي، المتوفى سنة (817 هـ).

11. "كتاب التعريفات، تأليف علي بن محمد بن علي الزين الشريف الجرجاني (740هـ - 816هـ).

12. "علم الاجتماع" للدكتور أسامة عبد الفتاح.

13. "اللجوء إلى التحكيم الدولي" إبراهيم محمد العناني، دار الفكر العربي، بيروت، 1973م، ص202.

14. موقع "المركز السعودي للتحكيم التجاري" على الانترنت.

15. موقع "موضوع" على الرابط: https://mawdoo3.com/.

16. مجلة بي بي ترندس BPTrends، وهي مجلة شهرية الكترونية تنشر مقالات وتقارير حول موضوع إجراءات الأعمال Business Process Topics.

17. قاموس أُكسفورد.

18. "لِسانُ العرب" مُعجَمٌ لُغَوِيٌّ عربِيٌّ من تصنيف ابنِ مَنْظُورٍ الأنصاري توفي سنة 711هـ.