Emirates Journal for Engineering Research

Volume 27 | Issue 4 Article 2

10-18-2022

Smart Technologies to Support Contractual Dispute Resolution in Construction Projects: Trends, Challenges and Application Reality in KSA

Eisa soliman Al Faify
King Saud University, 442106814@student.ksu.edu.sa

Ahmed Omar M.S. Mostafa
King Saud University, ahmedoms@ksu.edu.sa

Follow this and additional works at: https://scholarworks.uaeu.ac.ae/ejer

Part of the Construction Engineering Commons, and the Construction Law Commons

Recommended Citation

Al Faify, Eisa soliman and Mostafa, Ahmed Omar M.S. (2022) "Smart Technologies to Support Contractual Dispute Resolution in Construction Projects: Trends, Challenges and Application Reality in KSA," *Emirates Journal for Engineering Research*: Vol. 27: Iss. 4, Article 2.
Available at: https://scholarworks.uaeu.ac.ae/ejer/vol27/iss4/2

This Article is brought to you for free and open access by Scholarworks@UAEU. It has been accepted for inclusion in Emirates Journal for Engineering Research by an authorized editor of Scholarworks@UAEU. For more information, please contact EJER@uaeu.ac.ae.

التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد

الإتجاهات والتحديات وواقع التطبيق في المملكة العربية السعودية

عيسى بن سليمان جبران الفيفي [1] و **د. أحمد عمر محمد سيد مصطفى** [2]

طالب ماجستير – قسم العمارة وعلوم البناء
كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود
441203343@student.ksu.edu.sa

أستاذ مشارك– قسم العمارة وعلوم البناء
كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود
ahmedoms@ksu.edu.sa

(وردت 21 أغسطس وقبلت للنشر 18 أكتوبر 2022)

Smart Technologies to Support Contractual Dispute Resolution in Construction Projects: Trends, Challenges and Application Reality in KSA

Abstract:
Coping with the goals of the Kingdom's Vision 2030, Saudi Arabian construction sector has witnessed a major qualitative leap in recent decades, and is considered one of the highest performer in the construction markets in the Middle East with a value of about $37 Billion. Despite the numerous efforts made by the project authorities in the Kingdom to support this sector to finalize construction projects in accordance with the approved scope, budget, and time schedule, and to avoid the causes of delay or stumbling, the reality of construction projects in The Kingdom shows that the rate of delayed and stumbled projects is high, which necessarily means that a percentage of such projects suffer from contractual disputes. The literature review revealed a limited application of smart technologies in construction Management and in dispute resolution, and a gap of the studies related to documenting the reality of dispute resolution of such delayed projects, which represents the problem and incentive of this study, which aims to participate in bridging this gap by shedding light on the trends and challenges of smart technologies that could support dispute resolution activities in construction projects and to survey the reality of its application in Riyadh, Saudi Arabia. To achieve this goal, the study adopted the descriptive approach in two parts: the first, depended on a literature review to explore, study and analyse the trends and challenges of the smart technologies related to dispute resolution, while a filed survey was done to document the reality of the availability and application of these technologies. Four trends of smart technologies to support contractual dispute resolution in construction projects and three of its related challenges were concluded. The reality of its availability, application and relative importance were explored in the field survey. The study results and conclusions are expected to contribute in reducing the rate of contractual disputes in construction projects, encouraging future research in this direction. Moreover, it is considered as one of the initiatives to achieve the goals of the digital transformation program for the Kingdom's Vision 2030

Keywords: Smart Contracts, Smart Knowledge Bases, Smart Communications, Cloud Computing, Data Safety, Fourth Industrial Revolution (4IR).

الخلاصة:

مواكبة لأهداف رؤية المملكة 2030، شهد قطاع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية نقلة نوعية كبيرة في العقود الأخيرة، ويعتبر من أفضل القطاعات أداءً في أسواق التشييد في الشرق الأوسط بقيمة حوالي 37 مليار دولار. وعلى الرغم من الجهود العديدة التي تبذلها المملكة لدعم هذا القطاع في إنجاز مشاريع التشييد وفق النطاق والميزانية والجدول الزمني المعتمد، وتلافي أسباب التأخير أو التعثر، إلا أن الواقع يشير إلى ارتفاع نسبة مشاريع التشييد المتأخرة أو المتعثرة في المملكة، مما يعني بالضرورة معاناة نسبة من هذه المشاريع من النزاعات التعاقدية. وقد اتضح من مراجعة الأدبيات محدودية استخدام التقنيات الذكية في عمليات إدارة مشاريع التشييد عموماً، وفي معالجات النزاعات التعاقدية التي تنشأ خلال مراحلها على وجه الخصوص، ومحدودية الدراسات المتعلقة بتوثيق واقع تسوية المنازعات في مشاريع التشييد بالمملكة مما يمثل فجوة بحثية تمثل مشكلة وحافز هذه الدراسة التي تهدف إلى المشاركة في سد هذه الفجوة من خلال تسليط الضوء على اتجاهات وتحديات التقنيات الذكية التي يمكنها دعم أنشطة تسوية المنازعات التعاقدية في مشاريع التشييد من جهة، ومسح واقع إتاحتها وتطبيقها في الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية من جهة أخرى. لتحقيق هذا الهدف، تبنت الدراسة المنهج الوصفي على جزأين: اعتمد الأول على مراجعة الأدبيات لاستكشاف ودراسة وتحليل اتجاهات وتحديات التقنيات الذكية المتعلقة بتسوية المنازعات، وتم في الثاني إجراء مسح ميداني لرصد واقع إتاحة وتطبيق هذه التقنيات والأهمية النسبية لها في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. وخلصت الدراسة إلى أربعة من أهم اتجاهات التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد وتحديد مدى إتاحتها وتطبيقها، وثلاثة من أهم التحديات التي تواجه تطبيقها وتحديد الأهمية النسبية لكل منها. كما تم طرح عدد من التوصيات التي من المتوقع قد تسهم في تعزيز استخدام التقنيات الذكية في مجال معالجة وتسوية النزاعات في مشاريع التشييد، والتي من المتوقع أن تساهم في تقليل معدل النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، وتشجيع البحث المستقبلي في هذا الاتجاه، إضافة إلى اعتبارها أحد المبادرات التي تدعم تحقيق أهداف برنامج التحول الرقمي لرؤية المملكة 2030.

الكلمات المفتاحية: العقود الذكية، قواعد المعارف، تقنيات التواصل الذكية، الحوسبة السحابية، أمن البيانات، الثورة الصناعية الرابعة

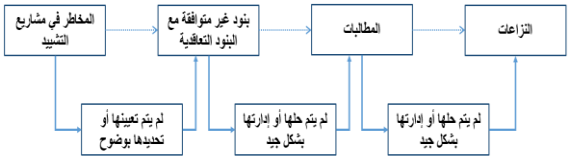
1) تقديـــــم

يمثل قطاع التشييد العمود الفقري للنمو الاقتصادي لأي دولة، وتوليه الدول أهمية كبيرة نظراً لارتباطه بازدهار الاقتصاد والصحة وجودة الحياة للمواطنين، وتأثيره في كل قطاع على جميع المستويات في الاقتصاد [1] وفي الناتج المحلي الإجمالي (GDP) الذي يلعب دورًا حيويًا في تحقيق التوازن بين مختلف القطاعات. وبشكل عام، يمثل قطاع التشييد في معظم البلدان ما نسبته 5–7٪ من إجمالي الناتج المحلي. [2]

تعتبر المملكة العربية السعودية، في الوقت الحالي، من أكبر أسواق البناء والتشييد في مجلس التعاون الخليجي، حيث بلغت قيمة المشاريع المخطط لها 825 مليار دولار، ومن المتوقع نمو السوق بنسبة 5.2% خلال المدة من 2021 إلى 2026 [3]، وبحسب الهيئة العامة للإحصاء (2021) فإن أهمية قطاع التشييد تأتي من خلال مساهمته في الناتج المحلي حيث بلغت مساهمته في عام 2021 بما يزيد عن 170 مليار ريال، وهي ما تمثل 5.5% من الناتج المحلي للمملكة العربية السعودية، كما يتضح من شكل (1)

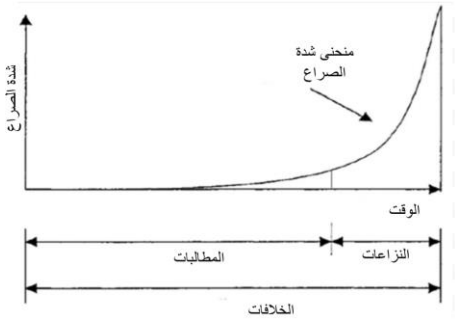
شكل (1) يوضح نسبة وحجم مساهمة قطاع التشييد بالمليار في الناتج المحلي الإجمالي للأعوام من 2011 إلى 2020 حسب بيانات الهيئة العامة للإحصاء

لا تزال الدراسات والأطراف العاملة في قطاع التشييد غير متفقة بصورة نهائية على تعريفات محددة للمصطلحات المتعلقة بأنواع النزاعات في مشاريع التشييد .[4]ولكن من واقع المراجعات الأدبية للدارسات السابقة يمكن تصنيفها بصورة عامة، كما يتضح من شكل (2) إلى "خلافات "Conflicts"و" مطالبات"Claims" ، و"نزاعات"Disputes"، وأن المطالبات تنشأ نتيجة لتغييرات أو بنود غير متوافقة مع البنود التعاقدية ولم يتم حلها وإدارتها بشكل جيد، بينما تنشأ النزاعات نتيجة مطالبات لم يتم حلها أو إدارتها بشكل واضح ومتفق عليه بين الأطراف.



شكل (2) يوضح تطور النزاعات خلال مراحل المشروع (الباحثان)

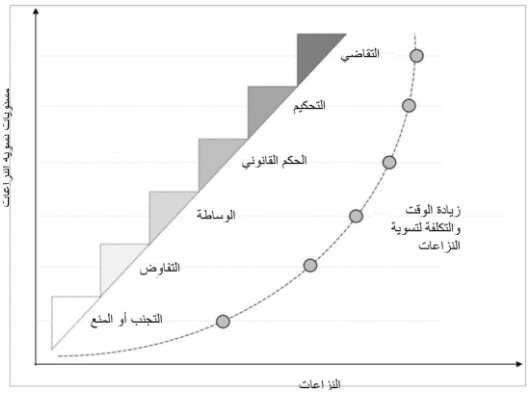
وقد ربط [5] بين هذه الأنواع بصورة يؤكد فيها أن الخلافات سمة ملازمة لمشاريع التشييد في جميع مراحلها، وان الخلاف غالباً ما يحدث في نفس الوقت الذي يتم فيه تقديم المطالبة، ويستمر حتى يتم حل المطالبة، وأن عدم حل المطالبة في الوقت المناسب يؤدي مع مرور الوقت إلى زيادة حدة الخلاف أو تحولها للنزاع، وأنه إذا لم يتم تسوية المطالبة، فسوف يتصاعد إلى نزاع يخضع بعد ذلك لمراحل التسوية والحلول المختلفة حتى يتم حله. شكل (3) يوضح العلاقات بين الخلافات والمطالبات والنزاعات على مدار مراحل تشييد المشروع.



شكل (3) نطاق المنازعات وعلاقتها بالخلافات والمطالبات (مترجمة عن المصدر : [5]

حل النزاع هو عملية تهدف إلى تسوية النزاعات أو المطالبات بين طرفين أو أكثر والتي غالباً ما ترتبط ببنود تعاقدية وتقتصر في هذا البحث على مشاريع التشييد. تتضمن هذه العملية فهم قيم ومصالح الأطراف المعنية بشكل منفصل ، ويفضلها غالبية الأطراف المتنازعة مقارنة بإجراءات المحكمة أو التقاضي لأنها تكون أسرع وأرخص وأكثر مرونة وأقل رسمية ، إلى جانب توفير قدر أكبر من المشاركة والتحكم الإضافي في النتيجة المتنازع عليها.

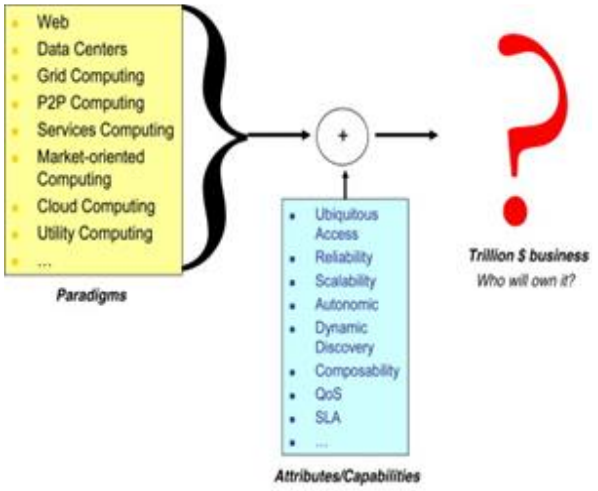
إدارة نزاعات مشاريع التشييد تمثل نهجاً تفاعلياً للوصول إلى الحل مباشرة مع نشوء المطالبات ذات العلاقة بالنزاعات، ويعتمد ذلك بصورة كبيرة على جانبين: الأول يعتمد على مدى معرفة الفرد وخبرته في مجال حل النزاعات، والثاني يعتمد على مدى المعرفة بالقضايا المماثلة السابقة، وتحليل أسباب نشوئها ومنطقية الوصول إلى حل النزاع، ويتم فهم أسباب النزاعات في مشاريع البناء والتشييد وفقا لتلك القضايا [6]، وتتم تسوية النزاعات في مشاريع التشييد بطرق تقليدية أو طرق بديلة وتبدأ عادة بمحاولة منع وتجنب النزاع ثم التفاوض ويليه الوساطة ثم التحكيم ثم التقاضي، ونلاحظ من الشكل (4) أن الانتقال من مستوى إلى آخر يؤدي إلى زيادة الوقت والتكلفة لحل النزاع.



شكل (4) يوضح خطوات تسوية المنازعات وعلاقتها بالوقت [7]

بالرغم من توافر الإمكانات والقدرات الكبيرة للتقنيات الذكية لدعم مجال واسع من أنشطة مشاريع التشييد، ومنها تسوية النزاعات، إلا أن اعتماد التكنولوجيا القائمة على الذكاء الاصطناعي في صناعة التشييد منخفض جدا، مع محاولات وليدة نسبيا من قبل مجموعات قليلة من الشركات الناشئة [8]. ولتجنب أو تقليل احتمالات حدوث الخلافات والنزاعات في مشاريع التشييد التي غالباً ما تؤدي إلى تأخر وتعثر المشاريع وتأخر خطط التنمية المرتبطة بهذا القطاع المهم، تتطلب صناعة التشييد الاستفادة من إمكانيات وقدرات التقنيات الذكية المتعددة تطورت بصورة كبيرة، والتي يمكنها تطوير أساليب وأدوات تخطيط المشاريع وتصميمها وتشييدها وصيانتها [9]. وتُظهر الأدبيات أن استثمار التقنيات الذكية والذكاء الاصطناعي من قبل مدراء المشاريع يمكن أن يساهم بصورة كبيرة في تطوير صناعة التشييد ودعم العديد من أنشطته للتغلب على أهم تحديات هذا القطاع المهم الذي يمر بمرحلة اختبار مبكرة للتحول الرقمي [10].

تعتمد أغلب التقنيات الذكية على التواصل بين البيانات والأجهزة والأشخاص، ويمثل ظهور واستخدام الإنترنت حجر الزاوية والمعلم الرئيسي نحو تحقيق تقنيات التواصل من خلال تشكيل نظام عالمي لشبكات الكمبيوتر التي تمكن أجهزة الكمبيوتر الفردية من التواصل مع أي أجهزة كمبيوتر أخرى موجودة في أي مكان في العالم. يكشف استخدام الإنترنت لأجهزة الكمبيوتر المستقلة عن إمكانات واعدة لاستخدام كمية لا حصر لها على ما يبدو من موارد الحوسبة الموزعة التي يملكها مالكون مختلفون. على هذا النحو، خلال السنوات الأخيرة، تم اقتراح نماذج حاسوبية جديدة واعتمادها لتقترب من تحقيق هذه الرؤية كما هو موضح في الشكل (5) تظهر نماذج وتطبيقات تستخدم أنظمة الحوسبة الموجهة نحو المنفعة، مما يجمع المشترين والبائعين معًا [11].



شكل (5) نماذج مختلفة لتقديم تكنولوجيا المعلومات كخدمات – المصدر [11]

والمتوقع ان تساهم التقنيات الذكية التي تطورت في حقبة الثورة الصناعية الرابعة بنسبة تصل إلى (80%) في عمليات تسوية المنازعات من خلال ثلاثية تكييف الوضع القانوني لأطراف الدعوى، والتنبؤ بالنتيجة النهائية للحكم القضائي أو التحكيمي أو اتفاق التسوية، وأخيراً المساهمة في صياغة الحكم النهائي [12].

مشكلة وأسئلة البحث: على الرغم من الجهود العديدة التي تبذلها المملكة لدعم قطاع التشييد في إنجاز المشاريع وفق النطاق والميزانية والجدول الزمني المعتمد، وتلافي أسباب التأخير أو التعثر، إلا أن الواقع يشير إلى ارتفاع نسبة مشاريع التشييد المتأخرة أو المتعثرة في المملكة، مما يعني بالضرورة معاناة نسبة من هذه المشاريع من النزاعات التعاقدية التي تستنزف الوقت والجهد والمال لتسويتها. وقد اتضح من مراجعة الأدبيات محدودية استخدام التقنيات الذكية في عمليات إدارة مشاريع التشييد عموماً، وفي معالجات النزاعات التعاقدية التي تنشأ خلال مراحلها على وجه الخصوص، ومحدودية الدراسات المتعلقة بتوثيق واقع تسوية المنازعات في مشاريع التشييد بالمملكة مما يمثل فجوة بحثية تمثل مشكلة وحافز هذه الدراسة. ويمكن من ذلك صياغة السؤال الرئيسي الذي تحاول هذه الدراسة الإجابة عليه في " ما هي أهم اتجاهات وتحديات التقنيات الذكية لدعم تسوية منازعات مشاريع التشييد؟ وما هو واقع تطبيقها في المملكة العربية السعودية؟

منهجية البحث: تبنت الدراسة المنهج الوصفي الذي يمثل أسلوبا مناسباً للوصول إلى النتائج المستهدفة بشكل منهجي، وذلك على جزأين: الأول ، يعتمد على مراجعة الأدبيات لاستكشاف اتجاهات وتحديات التقنيات الذكية المتعلقة بتسوية المنازعات، والثاني يعتمد على مسح ميداني لرصد واقع إتاحة وتطبيق هذه التقنيات.

لتحديد المراجع اللازمة لتحقيق أهداف الجزء الأول من الدراسة، تم البدء بتحديد موضوع الدراسة وإشكاليتها، ومن ثم تحديد الكلمات المفتاحية للبحث، وأوعية النشر المقترحة صياغة سؤال البحث الرئيسي، تحديد الكلمات الرئيسية والمفتاحية للبحث، وتحديد أوعية النشر (عدد أربعة أوعية نشر شملت ProQuest، والمكتبة السعودية الرقمية SDL، و

Google Scholar، و Core.ac) ، ثم تم تطبيق عدد من المرشحات لاختيار وتحديد الدراسات التي سيتم مراجعتها (بدأت بالبحث بالكلمات المفتاحية، ثم تضييق نطاق البحث بتحديد حدود زمنية، ومن ثم قراءة ملخص الدراسات التي تم ترشيحها واختيار تلك الأكثر ارتباطاً بموضوع البحث، وأخيراً تم إضافة عدد من المقالات من مواقع مهمة على شبكة الإنترنت وخلصت هذه الإجراءات إلى ترشيح (46) دراسة كما يتضح من قائمة المراجع في نهاية البحث.

الجزء الثاني المرتبط بالدراسة المسحية الميدانية لرصد واقع اتاحة وتطبيق هذه التقنيات والأهمية النسبية لها وللتحديات التي تواجه استخدامها وتطبيقها في السوق المحلي. بدأ بتحديد مجتمع البحث وعينته وإعداد تصميم أولي لأداة جمع المعلومات من واقع نتائج الجزء الأول، ومن ثم عقد لقاءات مع عدد من الخبراء لعرض نتائج المراجعات الأدبية وتطوير التصميم الأولي لأداة جمع المعلومات (الإستبانة) التي اشتملت على ثلاثة محاور (المعلومات الشخصية، أهمية وواقع إتاحة وتطبيق التقنيات الذكية لتسوية منازعات التعاقدية في مشاريع التشييد، والأهمية النسبية لأهم التحديات التي تواجه هذا التطبيق)، ومن ثم تنفيذ إجراءات الدراسة الميدانية واستكمال اجراءاتها.

الإسهامات العملية والعلمية للدراسة:

على المستوى العملي: يتوقع أن تساهم نتائج هذه الدراسة على المستوى العملي في تقليل معدل النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، من خلال دعم المسؤولين التنفيذيين في مكاتب تحقيق رؤية المملكة 2030، وفي مراكز اتخاذ القرار بالجهات المختلفة لتحديد أولويات دعم تطبيق أهم إتجاهات التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد وأولويات معالجة التحديات التي تواجه تطبيقها. إضافة إلى اعتبارها أحد المبادرات التي تدعم تحقيق أهداف برنامج التحول الرقمي لرؤية المملكة 2030، ودعم إنجاز وإنهاء نطاق عمل المشاريع وفق الموصفات والجدول الزمني والتكلفة المحددة.

وعلى المستوى العلمي يمكن تلخيص أهم الإضافات التي يمكن لهذه الدراسة أن تساهم بها في التالي:

- استطلاع مجال بحثي لم ينل الاهتمام الكافي عل مستوي الوطن العربي.
- تسد الفجوة البحثية للأبحاث باللغة العربية في مجال توجهات تطور التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد؛ نظراً لندرة إتاحة المراجع في هذا المجال في المكتبة العربية
- تمثل هذه الدراسة بادرة لتشجيع الدراسات المستقبلية في هذا الاتجاه لبلورة فهم حول الواقع السعودي وتحديد أولويات التعامل البحث لتطوير تلك التقنيات وتوظيفها.

2) أهم إتجاهات التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد

التغيرات المتسارعة في التطور التقني وتطور التقنيات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وانتشار استخدامها في المجالات المختلفة أدى إلى زيادة الحاجة إلى تغيرات موازية في أساليب العمل ومستويات تقديم الخدمات. إلا أن صناعة التشييد تمثل واحدة من أقل الصناعات رقمنة نظرا لأنه يتشكل من 90% من الشركات الصغيرة والمتوسطة والتي لا تستطيع تحمل تكاليف الاستثمار في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ويعد ذلك شرطا أساسيا للاستفادة من هذه الابتكارات الرقمية [13]. ومع زيادة تعقيد صناعة التشييد وزيادة حجم المشاريع والنزاعات التي تحدث فيها، زادت الحاجة إلى أدوات وأساليب فعالة لدعم عمليات تسوية المنازعات واتخاذ القرارات المناسبة بخصوصها [9]. وهناك بعض التقنيات والاتجاهات التي توفر تقنيات وتسهيلات حوسبة ميسورة التكلفة وقابلة للتطوير باستخدام نموذج الدفع حسب الاستخدام [14].

من واقع ما تم مراجعته من دراسات سابقة للتطبيقات والتقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، أمكن استخلاص عدد من أهم التقنيات الذكية التي يمكنها دعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد وتصنيفها ضمن أربعة اتجاهات مرتبطة ببعضها البعض اشتملت على العقود الذكية وقواعد المعارف الذكية، والحوسبة السحابية تقنيات التواصل الذكية، وفق الموضح في شكل (6)، وهو ما سيلي تفصيله في القسم التالي من البحث

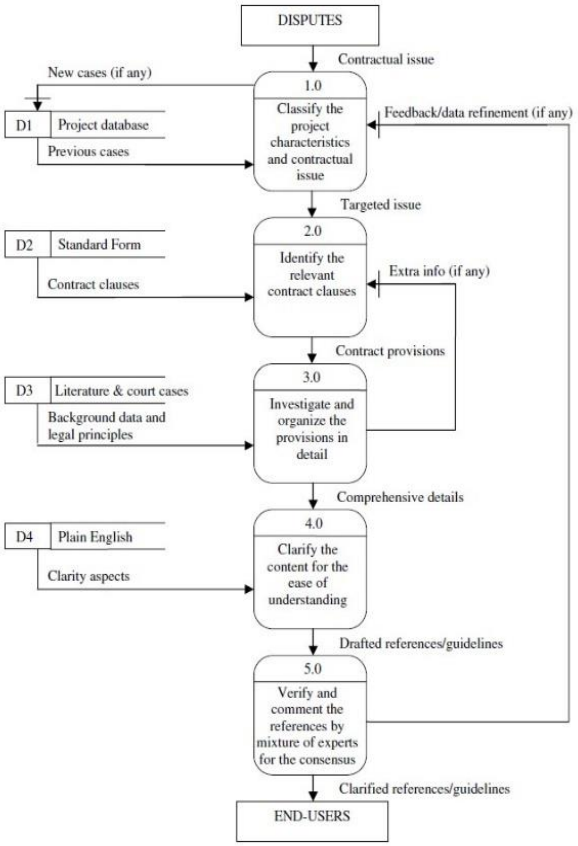
شكل (6) أهم اتجاهات والتقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد

أ. قواعد المعارف الذكية:

يُعد تخزين البيانات والمعلومات مفهومًا قديما نسبيًا، وتم تطويره ليمثل قواعد لهذه البيانات والمعلومات المرتبطة بعلاقات بينها وبين بعضها والمرتبة والمنظمة بنظام محدد يمكن من الدخول عليها ومعالجتها وتحديثها بواسطة برمجيات كمبيوتر متخصصة تسهل أساليب البحث فيها [15]. وتطورت هذه القواعد مع إضافة ارتباطات اخرى لها لتكون قواعد للمعارف، وأصبحت المعرفة بتصميم هذه القواعد والتعامل معها أحد اعتبارات المتخصصين في إدارة التشييد مع زيادة إمكانياتها في دعم الجدولة وإدارة المستندات المستخدمة في مراحل التشييد المختلفة [16].

ومع إضافة التقنيات الذكية لقواعد المعارف توسعت إمكانياتها وقدراتها وتطورت مجالات الأنظمة المرتبطة بها بصورة كبيرة، وأصبح بالإمكان توظيفها من خلال مجموعات من الأساليب المتنوعة لدعم المستخدمين في إجراء تحليل البيانات والمعلومات وإعداد التقارير والاستعلام لمساعدة المستخدمين على الإسراع عبر البيانات الضخمة واستخراج معلومات قيمة منها لدعم اتخاذ القرار وتحسين موارد

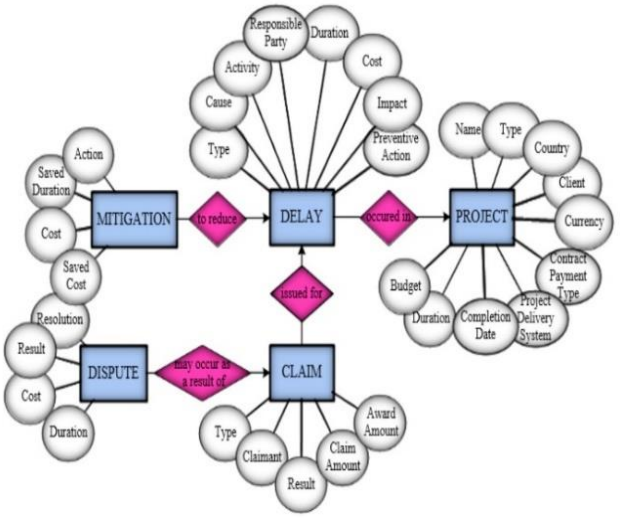
المعلومات، وأمكن تطوير نماذج للإستفادة منها في مجال تسوية النزاعات مثل النموذج الأولي الذي طوره [17] وأطلق عليه اسم "تسوية المنازعات الإلكترونية (e-DR)"، يوضحه الشكل (7)، معتمداً على توظيف قاعدة بيانات تستند إلى إرشادات الاختلافات التعاقدية التي وافق عليها الخبراء، ويمكن من خلاله دعم اتخاذ القرارات والتخفيف أومنع النزاعات وبالتالي تحسين إدارة العقود.



شكل (7) نموذجا أولي لتسوية المنازعات الإلكترونية (e-DR)، المرجع [17]

كما نفذ [18] مشروع بحثي يهدف إلى تطوير نظام قائم على الويب لإدارة مطالبات مشاريع التشييد بشكل أفضل مع التطورات في البيانات وتكنولوجيا المعلومات، حيث ركزت على البيانات المبنية بشكل أساسي على أتمتة العمليات في إدارة مطالبات مشاريع التشييد، أي تتبع حالة المطالبات ونتائجها، ووظيفة التذكير لتنبيه الأطراف ذات الصلة بالإجراءات عبر الإنترنت، وتوفير آخر التحديثات لجميع المطالبات، وقاعدة بيانات ومعلومات مركزية موحدة للتخزين والوصول إلى المعلومات ذات الصلة المتعلقة بالمطالبات لجميع المشاريع، والقدرة على الجمع بين عدد من المطالبات، والمساعدة في توثيق المطالبات. يمكن لمثل هذه الأتمتة أن تقلل إلى حد كبير من عبء العمل على مسؤولي العقود

كما مكنت التقنيات الذكية لقواعد المعارف من استخدام بيانات المشروع السابقة للتعلم منها ولاتخاذ إجراءات وقائية. قدمت دراسة [16] قاعدة معارف علائقية للمشروع تشتمل على عمليات مشاريع التشييد بهدف استخدام هذه المعلومات والمعارف في مشاريع مماثلة. قد تمكن هذه القواعد المستخدم من الوصول إلى معلومات قيمة مثل معلومات عن عمليات المطالبة بالتأخير، وقضايا النزاع المحتملة، وما إلى ذلك وأمكن تيسير استخدامها من خلال واجهات واضحة للمستخدم؛ لإدخال البيانات والمعلومات وتحريرها وتصنيفها، الشكل (8) يوضح البيانات المطلوبة لتتبع المشروع.



شكل (8) قاعدة بيانات علائقية للإحتفاظ ببيانات المشروع واستخدامها في مشاريع مماثلة – المرجع [16]

ومع استثمار إمكانيات وقدرات الذكاء الاصطناعي في قواعد المعارف الذكية، أمكن دعم وتبسيط العملية القانونية للبحث وتسهيل معالجة الاستعلام إيجاد السوابق المطابقة بعد البحث في السوابق القضائية. ولذلك تطور استخدام التقنيات الذكية لهذه القواعد في مجال حل النزاعات والتقاضي على مستوى الدول، فقد بادرت المملكة العربية السعودية، ضمن خطة التحول الرقمي لرؤية 2030، بإطلاق مشروع التقاضي الألكتروني المعتمد على التقنيات الذكية لقواعد المعارف، يتاح فيها لأطراف الدعوى وممثّليهم من خلال منصة ألكترونية خاصة (أطلق عليها "ناجز") التواصل مع جهات التقاضي لتسليم المستندات والترافع الإلكتروني، والرد على طلبات الدائرة من دون الحاجة لمراجعة المحكمة، ومن مميزات هذا التقاضي الألكتروني أنه حقق ميزة رائعة وغير مسبوقة، وهي تحقيق رؤية المملكة في التحول الرقمي والانتقال من النظام الورقي إلى النظام الإلكتروني، فضلاً عن السرعة في تلقّي المستندات والوثائق وتحليلها والتواصل حولها رقمياً مع سرعة في بت القضايا وإنجاز إجراءات التقاضي، وإضافة إلى دور تقنيات التواصل في إثبات إجراءات التقاضي إلكترونياً، فقد دعمت تحقيق وضمان جودة الخدمة المقدمة للمتقاضين، ومكنتهم من الاطلاع على الدعاوى، والجلسات، والقرارات، والطلبات، والأحكام. ووفق ما تم إعلانه من وزارة العدل السعودية فقد تم عقد ما يقارب خمسة ملايين ونصف جلسة عن بعد وإصدار مليوني حكم منذ بداية إطلاق خدمة منصة التقاضي الألكتروني [19]. كما أنشأت الصين وتحديدا في مدينة زيبو في إقليم –شاندوبخ – محكمة إلكترونية تعتمد على برنامج حاسوبي متطور، يقوم بحفظ القوانين والأنظمة وظروف الإدانة المحتملة والسوابق القضائية لدعم عملية التقاضي، ومن خلال الإستثمار الجيد لهذه القواعد أصدرت هذه المحكمة الألكترونية ألف حكم قضائي وفق آلية الاستعانة بالتطبيق المخصص لها. وتبدأ المحاكمة أمام

المحكمة الإلكترونية بإعداد كل من الدفاع والادعاء معطياتهما ومطالبهما على قرصين مدمجين، ثم يتم إدخال بيانات هذين القرصين إلى البرنامج الحاسوبي للاحتكام للقاضي الالكتروني الذي يمكنه أن يطلب رأي القاضي المختص بخصوص بعض التفاصيل الخاصة أو تلك المتعلقة بالنواحي الإنسانية قبل أن يقوم بإصدار الحكم في القضية المعروضة [20].

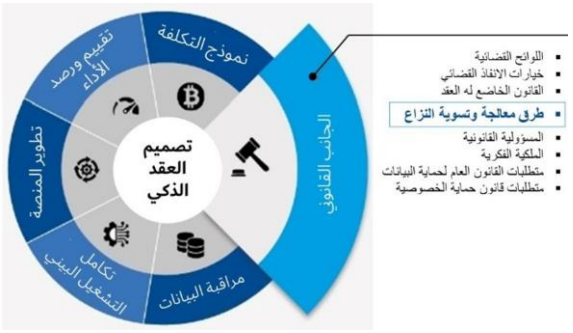
ولتحقيق الأمن السيبراني لقواعد المعارف الذكية، ظهرت تقنيات سلاسل الكتل أو ما يطلق عليه "البلوك تشين Blockchain" نظراً لاستخدامها التجزئة أو التشفير الآمن من خلال أكواد التجزئة إلى أحرف وأرقام ثابتة غير قابلة للإلغاء، وبالتالي تكون أكثر أمانًا من التقنيات التقليدية للتشفير عند مشاركة المعلومات عبر شبكات الكمبيوتر [21]. وعلى عكس قاعدة البيانات التقليدية التي لديها مسؤول مركزي، فإن تقنية البلوك تشين تتضمن تقنية دفتر الأستاذ الموزع (Distributed Ledger Technology DLT) الذي يحتوي على شبكة من قواعد البيانات المنسوخة والمتزامنة عبر الإنترنت والمرئية لأي شخص داخل الشبكة، والتي يمكن أن يكون لها عضوية محدودة أو خاصة أو يمكن الوصول إليها من قبل أي شخص في العالم. ويوضح الشكل (9) الفروق بين أنواع البلوك شين العامة والمتحدة والخاصة، وأبرز فوائد استخدام كل نوع.

	العامة	المتحدة	الخاصة
المستخدمون	إدارة غير مركزية بدون ترخيص هوية سرية/رموز قد يكون مصدرا ضارا	عدة مؤسسات ترخيص دخول هوية معرفة موثوقين	مؤسسة واحدة ترخيص دخول هوية معرفة موثوقين
آلية التوافق الجماعي والتأكيد	Proof of Stake, Proof of Work etc استهلاك كبير للطاقة أخف استهلاكا	Consensus Algorithm أخف استهلاكا	Consensus Algorithm أخف استهلاكا
وقت تأكيد المعاملة	طويل Bitcoin: 10 min or more	قصير 100x msec	قصير 100x msec
أبرز الفوائد	لامركزية ولا حاجة لأي طرف وسيط لإتمام المعاملات.	الشفافية والأمان وتخفيض تكلفة المعاملات والوقت المستغرق وتقليل تكرار البيانات.	الشفافية والأمان وتخفيض تكلفة المعاملات والوقت المستغرق وتقليل تكرار البيانات.

شكل (9) الفروق بين أنواع البلوك شين العامة والمتحدة والخاصة وأبرز فوائد استخدام كل نوع – المرجع: [22]

ب. ***العقود الذكية:***

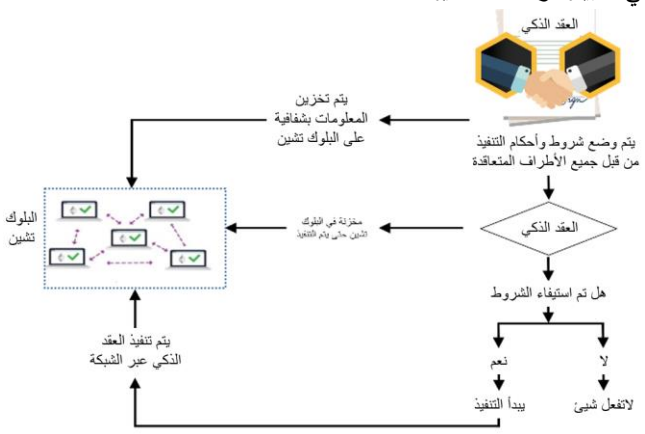
مع تطور التقنيات الرقمية، أصبحت العقود الورقية التقليدية أكثر تكلفة على الأطراف المتعاقدة وتحتاج إلى وقت كبير من حيث التوثيق والأمان وإثبات الثقة والمصداقية، كما تحتاج إلى طرف ثالث لضمان سريان العقد وفي حالة حدوث خلاف أو نزاع والإتجاه إلى القضاء، كل ذلك أدى إلى توجه الباحثين والمبرمجين إلى ابتكار واستحداث العقود الذكية التي جلبت تحديات وفرصًا جديدة، وأمكن من خلالها حل إشكاليات العقود التقليدية [23]. وتعتمد العقود الذكية على بروتوكولات محددة لتنفيذ عملية تعاقدية بين طرفين سواء أفراد أو مؤسسات أو دول، وتضمن –في حال بد تنفيذها– عدم تقصير أي من الطرفين في الوفاء بالتزاماته أو التلاعب بالعملية اعتماداً على اعتبارات قانونية دقيقة تمثل أساس مراجعة وتقييم تصميم هذه العقود من منظور قانوني كما يتضح من الشكل (10) [24]



شكل (10) متطلبات تصميم العقد الذكي. المرجع [24]

من المتوقع أن تمثل صناعة التشييد "منطقة خصبة" للعقود الذكية التي تساعد في جعل العقود أقل تكلفة وأكثر فعالية من خلال أتمتة الجوانب المهمة للاتفاقيات التعاقدية وبذلك تضيف ميزة السرعة التي غالبًا ما تكون مطلباً أساسياً لحالات تسوية النزاعات وخاصة في عقود التشييد الدولية حيث يمكن أن يكون الوقت جوهريًا، إضافة إلى مميزاتها المرتبطة بتبسيط بعض وثائق العقد وتخطي مخاطر زيادة التكلفة والتأخير في عمليات تنفيذ العقود. ومع زيادة إمكانيات الذكاء الإصطناعي واستثماره في العقود الذكية يمكن أن يؤدى استخدامها في بعض مجالات التقاضي إلى إلغاء الحاجة إلى المحاكم تمامًا ، وتنفيذ الاتفاقات المضمنة فيها من خلال الكود بدلاً من القضاة، وذلك اعتماداً على نصوص الالتزامات والأحداث التي يمكن ربطها بالقواعد المنطقية (إذا/ إذن.. If/ then) في التعليمات البرمجية، وبالتالي تكون العقود الذكية ذاتية التنفيذ بمجرد بدء تنفيذها بعد استيفاء شروط وأحكام التنفيذ وتوقيعها من قبل الأطراف المشاركين فيها وتكون حينها ملزمة لجميع الأطراف طوال فترة دورة حياة العقد الذكي الذي يوضحه الشكل (11)، والذي يوضح استثمار تقنية سلاسل الكتل أو "البلوك تشين Blockchain" ضمن دورة حياة العقود الذكية لأهداف متعددة من أهمها تحقيق الأمن السيبراني.

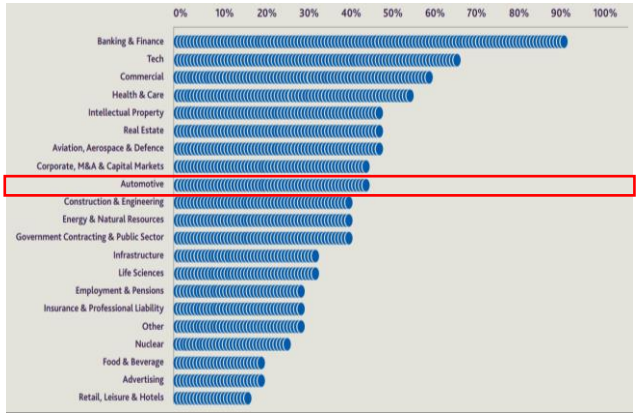
ولاتزال تطبيقات العقود الذكية بحاجة إلى جهود ووقت أكبر لتطوير وتحسين مستوى الأمان والجوانب الأخرى المرتبطة بتطبيقها لتزداد الثقة في تطبيقها والاعتماد عليها.



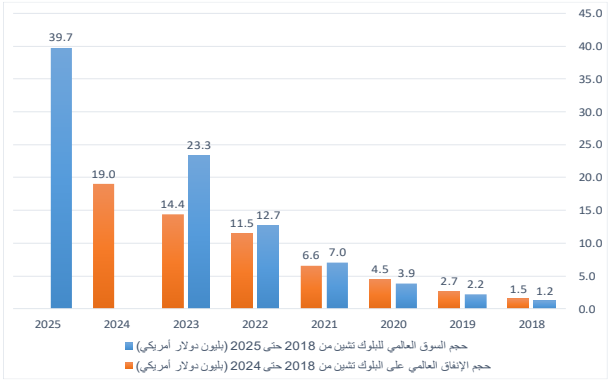
شكل (11) دورة حياة العقد الذكي. ترجمه الباحثان من المرجع: [21]

تتضمن العقود الذكية البيانات والعناصر الرئيسة لشروط العقد، متمثلة بشكل أوامر مشفرة ومبرمجة ضمن شبكة سلسلة الكتل (block chain) أو "البلوك تشين" التي تعرف بأنها: نظام معلومات مشفر معتمد على قاعدة معلوماتية لامركزية لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلاتها

بطريقة تضمن موافقة جميع الأطراف ذات الصلة على صحة البيانات، والمتوقع لها أن تحدث ثورة في كيفية التفاعل وطرق التعاقد [25]، وتكمن قوة البلوك تشين في معيارين أساسين: اللامركزية والشفافية العالية في إدارة المعاملات بكل أنواعها [22]، كما انها لا تحتاج إلى توثيق قانوني أو طرف ثالث [23]، وتزايد الإهتمام بها وبتطبيقها في مجموعة واسعة من القطاعات، وكانت من ضمن هذه القطاعات قطاع الهندسة والتشييد كما يتضح من الشكل (12)، كما زاد حجم سوق تقنياتها بصورة كبيرة خلال الفترة الأخيرة كما يتضح من الشكل (13). [26] و [27].



شكل (12) القطاعات التي ستستفيد من تقنية البلوك شين ويظهر في الترتيب العاشر قطاع الهندسة والتشييد المرجع: [26]

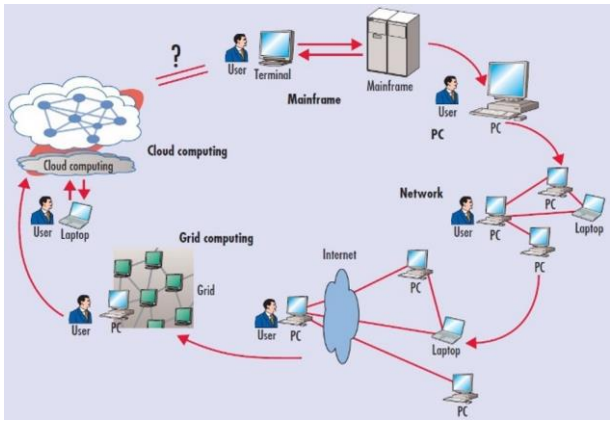


شكل (13) حجم السوق وحجم الإنفاق العالمي على تقنية البلوك تشين في جميع أنحاء العالم للفترة من 2018 إلى 2023 المرجع: [28]

وعلى المستوى المحلي في المملكة العربية السعودية فإن تقنية البلوك تشين وحسب توقعات هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات فإنها تنمو بوتيرة متسارعة وبمعدل نمو سنوي مركب بلغ 10% حتى 2025 بنسبة تتجاوز 41% مما هي عليه حاليا، ليتجاوز حاجز الـ 100 مليار ريال بحلول 2025. [29].

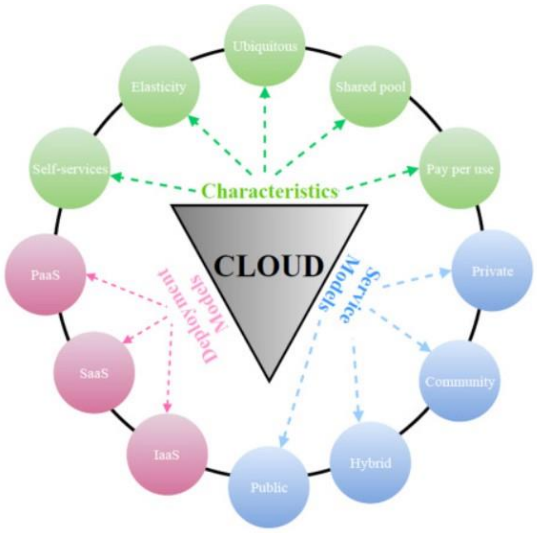
ج. *الحوسبة السحابية:*

تطور ارتباط المستخدمين بالبيانات والتطبيقات التي يتم استخدامها وتطورت معها تقنيات الحوسبة السحابية على مراحل متعددة لخصها [14] في ستة مراحل يوضحها الشكل (14): الأولى استخدم فيها الأشخاص المحطات الطرفية للاتصال بأجهزة حاسب كبيرة قوية يتقاسمها العديد من المستخدمين (وقت كانت المحطات في الأساس أكثر بقليل من لوحات المفاتيح والشاشات)، والثانية، أصبحت أجهزة الكمبيوتر الشخصية المستقلة قوية بما يكفي لإرضاء عمل المستخدمين اليومي، وفي الثالثة كانت شبكات الكمبيوتر التي سمحت للعديد من أجهزة الكمبيوتر بالاتصال ببعضها البعض، حيث يمكن العمل على جهاز كمبيوتر والاتصال بأجهزة كمبيوتر أخرى من خلال الشبكات المحلية لمشاركة الموارد، في المرحلة الرابعة ظهرت الشبكات المحلية التي يمكنها الاتصال بشبكات محلية أخرى لإنشاء شبكة أكثر عالمية، وأمكن للمستخدمين فيها الاتصال بالإنترنت لاستخدام التطبيقات والموارد البعيدة. وجلبت المرحلة الخامسة مفهوم الشبكة الإلكترونية لتسهيل تقاسم طاقة الحوسبة وموارد التخزين واستخدام أجهزة الكمبيوتر للوصول إلى شبكة من أجهزة الكمبيوتر بطريقة شفافة، أما في المرحلة السادسة فقد أتاحت الحوسبة السحابية استثمار جميع الموارد المتاحة على الإنترنت بطريقة سهلة وقابلة للتطوير.



شكل (14) المراحل الستة لتطور تقنيات الحوسبة السحابية المرجع [14]

ووفقاً لبيلو [13] فإن الحوسبة السحابية تمثل نموذج لتمكين وصول ملائم للشبكة عند الطلب إلى مجموعة مشتركة من الموارد الرقمية التي يمكن توفيرها وإصدارها بسرعة وبأقل جهد إداري أو تفاعل مزود الخدمة (مثل الشبكات والخوادم والتخزين والتطبيقات والخدمات). ووفقاً للعديد من الدراسات مثل [30] و [31] و [32] و [13] و [33]، تم تصنيف خصائص ونوعيات الحوسبة السحابية ومستويات خدمة التي تقدمها إلى تصنيفات متعددة: ، وتتفاعل فيه الخصائص ونماذج الخدمة ونماذج النشر كما يوضحه الشكل (15).



شكل (15) مثلث خصائص ونماذج الحوسبة السحابية – المرجع [13]

فمن جهة الأنواع هناك خمسة أنماط لتقنيات الحوسبة السحابية: شخصي وخاص وعام وهجين ومترابط:

- الحوسبة السحابية الشخصية Personal-Cloud: عبارة عن مجموعة فرعية من تقنية الحوسبة العامة يقوم فيها الفرد باستخدامها بشكل فردي، وتنحصر أغلب استخدامات هذا النوع في التخزين حيث تخزن بيانات الفرد في السحابة وتوفر للفرد إمكانية الوصول إلى البيانات من أي مكان.
- نمط الحوسبة السحابية الخاصة Private-Cloud: كما يشير الاسم، فهذا النوع من الحوسبة السحابية هو خاص بشركة أو منظمة واحدة فقط. تقوم هذه الشركة بشراء سيرفرات خاصة بها، وتقوم هي بإدارتها بشكل كامل. لا وسيط بينها وبين السحابة. ومن أهم مميزات وفوائد هذا النوع القدرة الكاملة على التحكم بالبيانات والأدوات وأنظمة التشغيل المستخدمة. وتمثل صيانة وتحديث هذه السيرفرات أهم تحدياته نظراً لأنها تكون على عاتق المؤسسة، وبالتالي لابد أن يكون لديها متخصصون بهذا المجال ليقوموا بهذا الدور المهم..
- الحوسبة السحابية العامة Public-Cloud: تكون خدماتها متاحة لجميع من يريد الخدمة المقدمة. يعد هذا النوع هو الأشهر، وهو ما بنيت عليه فوائد الحوسبة السحابية بشكل عام. هذا النموذج يقوم عبر استخدام وسيط للوصول إلى البيانات، مثل جوجل درايف ودروب بوكس و Digital Ocean و Azure ويقوم فيها موفر الخدمة بإدارة الخدمات لكل مستخدم بالكامل.
- الحوسبة السحابية الهجين Hyper-Cloud: فهي مزيج من الحوسبة السحابية العامة والخاصة والشخصية، وتعتبر أفضل الأنماط لمعالجة عيوب الحوسبة السحابية، حيث يمكن فيها للمستخدم إنشاء حوسبة سحابية خاصة كمساندة أو كتأمين إضافي للبيانات الحساسة إذا تخوف من الاعتمادية الكلية على الحوسبة العامة، أواستخدام السيرفرات الخاصة لبعض الأمور الداخلية، والبعض الآخر تستخدم الحوسبة السحابية العامة لإنجازه.
- الحوسبة السحابية المترابطة Inter-Cloud: ظهر هذا النمط لمعالجة أهم مخاطر حلول التخزين القديمة (مثل الخوادم المحلية) المتمثلة في إمكانية فقدان البيانات الحيوية، وزيادة تحقيق الأمان لموقع الويب وتخزين النسخ الاحتياطية في مكان آمن، كأحد أهم حلول التخزين الرقمي التي تستخدم خوادم متعددة لتخزين البيانات وقد تكون من موفري خدمة مختلفين ولكنها مترابطة ويمكن للعميل الولوج إلي أي نسخة منها من أي مكان وفي أي وقت.

ومن جهة خدمات تقنية الحوسبة السحابية فتم تصنيفها إلى ثلاثة مستويات تشتمل على خدمات البنية التحتية وخدمات المنصات وخدمات التطبيقات ويوضحها شكل (16):

- IAS - Infrastructure as Service: هذا المستوي موجه لمصممي البنية التحتية والشبكات، ويمكن فيه توفير إمكانية استخدام شبكة خوادم الجهة المقدمة للخدمة (في الغالب للتخزين). أشهر مقدمي الخدمة في هذا المستوى التي تستخدم هذا النموذج هي Digital Ocean و Google Computer Engine.
- PaaS - Platform As Service: هذا المستوى موجه لمطوري التطبيقات، ويقدم خدمات المنصات المختلفة (يتضمن نظم التشغيل وتطبيقاتها)، وتقدم الجهة المقدمة للخدمة خدمات تمكن المستخدم من بناء منصّات خاصة (كموقع مثلا). بتوفير الخوادم والأدوات المناسبة لبناء المنصة، وتكون مسؤولة عن صيانة الأجهزة وتحديث الأدوات. أمثلة عن شركات تقدم هذا النموذج Microsoft Azure : و.AWS
- خدمات التطبيقات (مستوى المستخدمين) SaaS - Software As Service: هذا المستوى موجه للمستخدم النهائي لنظام الحوسبة السحابية ويتضمن مجموعات من البرامج وتطبيقاتها إضافة إلى ما سبق في المستوى الأول والثاني، فبدلًا من تحميل البرامج على أجهزة المستخدم، يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت. ومن أمثلة ذلك Google Docs و Slack، (برنامج الشات المخصص للشركات).

شكل (16) مستويات تقديم خدمة الحوسبة السحابية – المرجع [32]

ومع الإمكانيات والقدرات التي تقدمها، أحدثت تقنيات الحوسبة السحابية ثورة في العديد من المجالات التي تزداد عاماً بعد عام. ومنها مجال صناعة التشييد عموماً وتسوية المنازعات على وجه الخصوص حيث يمكن الاستفادة من هذه التقنيات في تحقيق ميزات تنافسية وتشغيلية [16]، وذلك نظراً لاعتماد مجال تسوية المنازعات بصورة كبيرة على التعامل مع وثائق الأطراف المتنازعة من حيث الحفظ والإطلاع والتبادل والمشاركة لوثائق الأطراف المتنازعة والإجتماع حولها ومناقشتها في أي وقت ومن أي مكان.

د. تقنيات التواصل الذكية:

التواصل يمثل أحد أهم الجوانب المؤثرة في جميع المجالات. ولا يختلف عن ذلك مجال تسوية نزاعات مشاريع التشييد الذي يكون التواصل فيه أساسياً بصورة كبيرة للفهم الجيد لموضوع النزاع وتأكيد بيانات المستندات المقدمة وتقوية حجة الأطراف المقدمة لها، وبالتالي فمهارات التواصل الجيدة، تضيف للأطراف تلقائيًا ميزة إضافية. [34]. ومع إضافة "الذكاء" لتقنيات التواصل فالمتوقع أن تحدث هذه التقنيات تغييرات عميقة في طريقة تواصل الأفراد مع بعضهم البعض في مجالات الحصول على المعلومات والترفيه والعثور على وشراء المنتجات والخدمات[35]

تساعد الاتصالات الذكية على تمكين المستخدمين من النجاح في عالم اليوم الذي اعتمد بصورة كبيرة على الرقمنة وتبسيط العمليات والعمل بكفاءة أكبر، ولم يعد الأمر يتعلق فقط بإرسال الاتصالات لتلبية المتطلبات التنظيمية، ولكن بتقديم تجارب تواصل عن بعد تعزز المحادثات بين المستخدمين. ومع تحقيق التكامل بين تقنيات التواصل الذكية وتقنيات الحوسبة السحابية أمكن توفير منصات سحابية تقدم اتصالات مخصصة متعددة القنوات، عالية المرونة وقابلة للتطوير، تسمح لجميع المستخدمين بالمشاركة والتواصل حول أحداث ومحتويات مختلفة بطرق أكثر فاعلية وجودة وذكاء.

وباستثمار تقنية الإتصالات الذكية في مجال تسوية المنازعات ظهر اتجاه تسوية المنازعات عبر الإنترنت التي تتم باستخدام طرق حل النزاعات البديلة Alternative Dispute Resolution ADR التي يتم فيها تسوية الخلافات أو النزاعات كليًا أو جزئيًا عبر الإنترنت، ومن أي مكان في العالم، وأطلق عليها "طرق تسوية النزاعات البديلة عبر الإنترنت" أو " طرق تسوية النزاعات البديلة الألكترونية" (oADR و eADR و iDR)، وكما أشير في استخدام قواعد البيانات الذكية في التقاضي الألكتروني فقد ساعد التطور في تقنيات التواصل الذكية في انتشار وتطور هذا الإتجاه حيث أصبح التقاضي الألكتروني أحد ثمار تطور تقنيات التواصل الذكية وتكاملها مع تقنيات الإنترنت وقواعد المعارف الذكية والذي انتهجته بعض الدول من خلال توظيف التقنيات الذكية في مجال نظر الدعاوي ومباشرة الإجراءات القضائية بوسائل الكترونية مستحدثة، ضمن نظام أو أنظمة قضائية معلوماتية متكاملة الأطراف والوسائل بغية الوصول لفصل سريع في الدعاوي وتسهيل عملية التقاضي [36]. مثل ما أشير عن تجربة المملكة العربية والسعودية والصين في هذا الإتجاه.

3) أهم التحديات التي تواجه تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد

إضافة إلى تحديات العامل البشري الذي يمثل محور التخطيط والتشغيل والتنفيذ للتقنيات الذكية وضرورة تأهيل الكوادر البشرية على استخدام التقنيات الذكية في مجال تسوية منازعات مشاريع التشييد وإدراج المبرمجين المتخصصين في مجال هذه التقنيات لتطوير تطبيقاتها وضمان حسن استثمار إمكانياتها، فقد أظهرت مراجعة الادبيات ذات العلاقة بهذا الموضوع إلى أنه على الرغم من الايجابيات العديدة التي تحققها الإتجاهات الحديثة للتقنيات الذكية في دعم تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد إلا أنها تواجه العديد من التحديات الأخرى التي تحد من فعاليتها وكفاءتها. وأمكن استخلاص وتصنيف ثلاثة من أهم هذه التحديات: يوضحها الشكل (17).

شكل (17) أهم تحديات تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد

التحدي الأول يمثل التحديات المعلوماتية التي تشتمل على ثلاثة تحديات فرعية ترتبط باختراق البيانات او فقدانها، وبصعوبة التعامل مع البيانات الكبيرة وارتفاع تكاليف تخزين ومعالجة البيانات بأمان ضمن خدمات الحوسبة السحابية، والثاني يمثل التحديات التقنية لتطبيق الإتجاهات الذكية التي ترتبط بضعف البنية التحتية وانقطاع حدمات الإنترنت، وتوقف أو إغلاق بعض الشركات التي تقدم خدمات إدارة البيانات، وعدم إمكانية الوصول إلى البيانات، والثالث يمثل التحديات القانونية المرتبطة باستخدام التقنيات الرقمية الذكية في حل النزاعات والتي ترتبط ببنود الحماية القانونية للبيانات والقيود القانونية لتطبيق التقنيات الذكية في عملية تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد، كما يوضحه شكل (17)، وهو ما سيتم استعراضه في القسم التالي من البحث.

أ. التحديات المعلوماتية:

بالرغم من الفوائد الاقتصادية التي تقدمها التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، لكن تبادل البيانات ومعالجتها والتعامل معها يواجه العديد من التحديات التي تواجهها التقنيات الرقمية عموماً.

- تحديات أمن المعلومات: تمثل التهديدات المرتبطة بأمن البيانات واختراقها او فقدانها، من خلال ثغرات يستغلها المتسللون (القراصنة) والبرامج المرتبطة بالقرصنة للوصول إلى البيانات أهم التحديات التي تواجه تطبيق التقنيات الرقمية في جميع المجالات. ومن الناحية العملية، لا يرغب أطراف النزاعات في عادةً في إعطاء معلومات المشروع الخاصة مثل تكلفة المشروع أو المطالبات المالية لطرف ثالث من خلال محيط غير موثوق أو غير آمن للبيانات. عادة تأتي معظم حالات تسرب البيانات من جانب المستخدمين الذي يُسمح لهم باستخدام الأجهزة المحمولة الخاصة بهم للعمل والتي قد تكون مصابة أو مخترقة. ويرتبط أمن المعلومات بمخاطر متعددة منها أمن البيانات وانتهاك الخصوصية واختراق الخصوصية وتحديد الهوية والمصادقة والأمن والثقة وحقوق الملكية. ولذلك من المهم اتخاذ التدابير والإجراءات اللازمة لمنع أو تجنب أي عملية للتعدي على بيانات التقاضي الالكتروني ومعلوماته [37]. ولايتوقف الأمر على الوصول الخارجي للمعلومات ولكن أيضا هناك مخاوف بشأن أمان المعلومات من جهات الوصول الداخلية بنفس الجهة المستخدمة لها حيث تتاح

بعض المعلومات لأطراف لايجب وصولهم إليها وبعضهم قد يكون لديهم وصول غير مصرح به، وقد يكون لهم صلاحية حذف المعلومات المهمة من النظام، في حين أن الممارسة المعتادة أن يكون لدى البعض حق الوصول للقراءة فقط والبعض الآخر يكون لهم حق الوصول للقراءة والكتابة.

- تحديات التعامل البيانات الكبيرة Big Data: يرتبط تسوية النزاعات بتخزين كم كبير من المعلومات التي تتزايد يوماً بعد يوم لتكون حجما كبيرا من البيانات التي تتطلب تخزينها تصنيفها وتحليلها حتى يمكن استثمارها في دعم أنشطة تسوية المنازعات بكفاءة. وتمثل قدرة تخزين النظام المستخدم للتعامل مع كميات متزايدة من البيانات بطريقة مناسبة في مقدمة تحديات التعامل مع البيانات كبيرة في مجال الحوسبة السحابية. يضاف إلى ذلك أن البيانات الكبيرة نتيجة لنموها من مصادر مختلفة تتميز بصفة عدم التجانس نظراً لتنوع البيانات وعدم هيكلتها واحتياجها قدرات خاصة ليتمكن من تحليلها ومعالجتها وتتركز الصعوبة في تحويل تلك البيانات االخاصة بخلافات ونزاعات مشاريع التشييد من صورتها الخام لمعلومات قيمة للمستخدمين تساهم في تحقيق المتطلبات التي وظفت من أجلها، وهذه البيانات الضخمة لا يمكن معالجتها باستخدام التقنيات التقليدية لتحقيق الاستفادة المرجوة منها. الخصوصية أيضاً تشكل تحديا آخر للتعامل مع البيانات الكبيرة والمشار إليه في النقطة السابقة [38].

- وتزداد صعوبة مواجهة هذا التحدي مع ارتفاع التكلفة المطلوبة لتوفير النظام المركزي القادر على التعامل مع هذه البيانات الكبيرة. وتحديات البديل بالاتجاه إلى الحوسبة السحابية التي أصبحت أغلب الأعمال تعتمد عليها بشكل كبير. وقد تطورت العلاقة بين البيانات الكبيرة والحوسبة السحابية لتكون علاقة تكاملية وأصبحت الحوسبة السحابية تمثل أحد اتجاهات التغلب على تحديات التعامل مع البيانات الكبيرة وتوفير المحرك الأساسي من بنية تحتية مناسبة، وأنظمة تخزين واستعلام وطرق تحليل خاصة لمعالجة الاستعلامات الموزعة من مجموعات مختلفة من البيانات والحصول على النتائج في الوقت المناسب.

ب. ***التحديات التقنية:***

تمثل الإشكاليات التقنية تحديات مشتركة لكل الاتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات في مشاريع التشييد، ومن أهمها التالي:

- ضعف البنية التحتية أو انقطاع الإنترنت: إذا كانت ملفات تسوية النزاعات متاحة فقط على وسائط رقمية يتم الوصول إليها عبر الإنترنت، فان ضعف البنية التحتية اللازمة لتشغيل التقنيات الذكية أو أي انقطاع بالإنترنت يعطل أنشطة تسوية النزاعات. وفي الغالب يتم حفظ نسخ احتياطية لملفات النزعات على خوادم محلية في الجهات التي تدير عملية تسوية النزاعات باستخدام التقنيات الذكية.

- وقف نشاط أو إغلاق بعض الشركات التي تدير الموارد الرقمية: قد يلجأ البعض إلى التعامل مع شركات صغيرة وحديثة في هذا المجال نظراً لأسعارهم التنافسية. لكن العديد من هذه الجهات تغلق أو يتم إيقاف نشاطها لأسباب متعددة.

- إشكاليات تقنية في الوصول إلى البيانات والمعلومات والمعارف الرقمية: مع توافر الإنترنت والدخول على مزودي الخدمة قد يواجه البعض إشكاليات تقنية في الوصول إلى المعلومات المطلوبة لتسوية النزاعات نظراً لأسباب أو إشكاليات تقنية لدى الجهات المزودة للخدمة.

ويمكن لتلافي أو التقليل من تأثير هذه التحديات أن يتم إلزام الشركات المقدمة للخدمة بتوفير أدوات مفتوحة المصدر تتوافق مع الجهات الأخرى المقدمة للخدمة بحيث يمكن –بشروط محددة– السماح بتبادل البيانات بين مقدمي الخدمات السحابية لتجنب أغلب هذه الإشكالية وخاصة الإشكالية المرتبة بإمكانية أن يصبح المزود غير متاح بشكل لا مفر منه.

ج. ***التحديات القانونية:***

الحماية القانونية للملفات والبيانات التي يقدمها طراف النزاعات عبر الوسائط الرقمية: ويقصد بذلك تجريم أي صورة من صور التعدي على بيانات المحكمة الإلكترونية ومعلوماتها مثل التالي [39]،:

- التزوير المعلوماتي، مثل تغيير حقيقة المحررات أو الوثائق الإلكترونية التابعة للنزاعات او القضايا التي يتم تسويتها.
- اختراق النظام المعلوماتي من قبل الأشخاص غير المصرح لهم ومحاولة حصولهم على هذه المعلومات بطرق غير مشروعة لإتلافها او التغيير فيها للتأثير على سير عملية التسوية والأحكام الناتجة.

القيود القانونية لعملية تسوية النزاعات بواسطة التقنيات الذكية: ويقصد بها مدى توافر البيئة القانونية اللازمة لضمان توجيه وعدالة وتنفيذ الأحكام الناتجة عن التسويات مثل التالي [40]:

- توافر تنظيمات أو تشريعات أوبنود في القوانين المحلية لتفعيل تسويات النزاعات وإنفاذ قرارات التسوية التي تتم عبر التقنيات الذكية والإعتراف بقراراتها.

- تحديد الإختصاص القضائي: من المسؤول عن إحالة النزاع إلى الجهات التي تستخدم التقنيات الذكية لتسوية النزاعات؟ وماذا يحدث عندما يحيل أحد الطرفين القضية إلى محكمة ذكية بينما يرفض الطرف الآخر القرار؟ ومن يجب أن يستضيف المحكمة الذكية؟

- موثوقية عدالة التحكيم: تسوية نزاعات مشاريع التشييد ذات الطبيعة المعقدة غالبًا ما ترتبط باعتبارات تعاقدية وقانونية وأخلاقية وفي بعض الحالات سياسية لتحديد النتائج، ويتطلب الأمر في كثير من الأحيان إلى وضع جوانب أخرى في الإعتبار للوصول إلى أقرب التسويات العادلة لكل من الطرفين. فمن الصعب فهم في الوقت الحالي "كيف يمكن لخوارزميات البرامج أن تتخذ قرارات المعقولية اللازمة" لإصدار الأحكام وتبريرها.

4) واقع الإتاحة والاستخدام في المملكة والأهمية النسبية للاتجاهات والتحديات

يستهدف هذا الجزء من الدراسة رصد واقع اتاحة وتطبيق أهم اتجاهات وتحديات التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية والأهمية النسبية لها وللتحديات التي تواجه استخدامها وتطبيقها في السوق المحلي بمدينة الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية. وقد تم الإشارة إلى تصميم الإستبانة وتطوير محاورها وأسئلتها بعد عدد من اللقاءات مع الخبراء لعرض نتائج المراجعات الأدبية والتحقق مما تم التوصل إليه من اتجاهات وتحديات، ولتطوير محاور الإستبانة وأسئلتها.

تبنى البحث في هذه المرحلة المنهج الوصفي الذي يحاول الوصول إلى وصف ظواهر أو أحداث جمع الحقائق والملاحظات عنها ووصف الظروف الخاصة بها وتقرير حالتها كما توجد عليه في الواقع. واعتمد تنفيذه على أسلوب الدراسات المسحية ويتم فيها سؤال أفراد مجتمع البحث أو عينة منهم بهدف وصف الظاهرة كما هي في الواقع ودون تدخل من الباحث[1].

أ. مجتمع وعينة البحث

يتكون المجتمع البحثي الذي تم توجيه الاستبانة له من فئتين رئيسيتين، المختصين في مجال إدارة المشاريع من كافة التخصصات الهندسية وكذلك المختصين بإدارة العقود الهندسية والمحامين وبلغ العدد الإجمالي لعينة الدراسة من هذا المجتمع عدد (176+26=202) مشارك كالتالي:

- المهندسون: تم مراجعة موقع الهيئة السعودية للمهندسين وأمكن حصر عدد (176) مكتب استشاري في المجال المعماري. وبافتراض أن كل مكتب لديه مهندس واحد متخصص في مجال التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد، يكون مجتمع البحث هو نفس عدد المكاتب الهندسية.
- العاملون في مجال المحاماة: تم اعتبار نسبة من مجتمع البحث من العاملين بمجال المحاماة لارتباط تسويات النزاعات بالتقاضي ودور المحامين في الموضوع. واقترح نسبة (15%) من مجتمع البحث من المهندسين أي حوالي (26) مشارك من هذا المجتمع

مما سبق أمكن تطبيق معادلة حساب عينة البحث، من خلال أحد المواقع المتخصصة، وباعتبار مستوى الثقة (95%) ومدى الخطأ (5%)، وبلغ العدد الإجمالي لعينة الدراسة عدد (126)[2].

ب. تصميم أداة جمع المعلومات (الاستبانة)

لتنفيذ عملية رصد الواقع تم تصميم استبانة موجهة لفئات مجتمع البحث لقياس واقع استخدام التقنيات الرقمية في عمليات إدارة منازعات التشييد في المملكة العربية السعودية والتحديات التي تواجه تطبيق تلك التقنيات وذلك من اجل الوصول لترتيب أهم الاتجاهات والتحديات والمعوقات كما يراها المستهدفون والعاملون في مجال إدارة المشاريع.

واستخدمت منصة نماذج "جوجل – Google Forms" لتنفيذ وتوزيع الإستبانة لسهولة وسرعة تحصيل النتائج. اعتمد التصميم الأولى للاستبانة على ما تم التوصل اليه في الجزء النظري وتم تطوير محاورها وأسئلتها بعد مقابلات مع الخبراء المتخصصين. وتكونت الاستبانة من أسئلة موزعة على 3 محاور هي:

- محور المعلومات الشخصية لمعرفة تفاصيل وخصائص عينة الدراسة
- محور الاتجاهات التي خلصت إليها الدراسة النظرية والمراجعة الأدبية وتمثل الاتجاهات الحديثة للتقنيات الرقمية في مجال منازعات مشاريع التشييد، وذلك لغرض معرفة واقع اتاحتها وتطبيقها إضافة إلى تحديد أهميتها النسبية من وجهة نظر الممارسين لإدارة العقود في المشاريع الحكومية والخاصة واشتمل هذا المحور على اتجاهات القواعد المعرفية الذكية والعقود الذكية والحوسبة السحابية وتقنيات التواصل الذكية.
- محور التحديات والمعوقات التي تواجه استخدام وتطبيق تلك الاتجاهات لتديد أهميتها النسبية من وجهة نظر الممارسين لإدارة العقود في المشاريع الحكومية والخاصة واشتمل هذا المحور على التحديات المعلوماتية (التهديدات المرتبطة باختراق البيانات أو فقدانها، التعامل مع البيانات الكبيرة، ارتفاع تكاليف إدارة وتخزين البيانات السحابية)، والتحديات التقنية والتحديات القانونية.

ج. نتائج الدراسة الميدانية

بعد حصر جميع الإستجابات واستبعاد الإستجابات غير المكتملة، بلغ عدد الإستجابات الصحيحة عدد (72) استجابة من إجمالي العينة (126)، بنسبة إستجابة (57.14%). وتم تحليل النتائج لمحاور الإستبانة فكانت وفق ما يلي:

د. خصائص عينة الدراسة

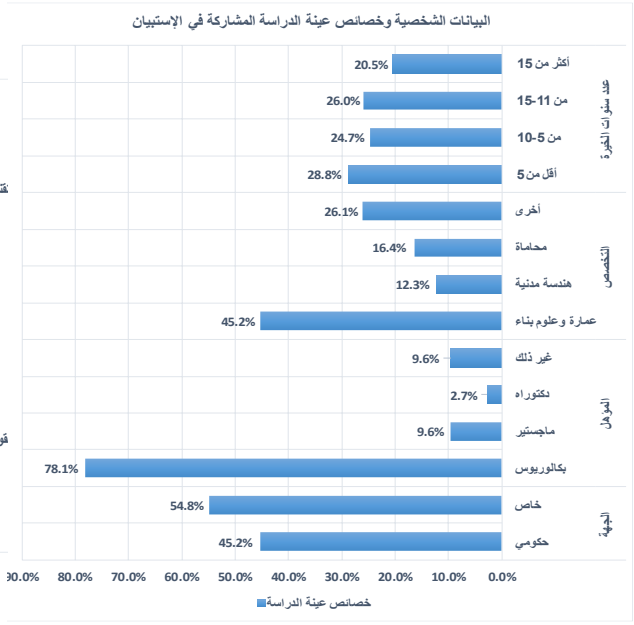
اظهرت نتائج تحليل الإستبيانات، وفق الموضح في شكل (18) التالي:

- التخصص: كان عدد المشاركين من المختصين في مجال العمارة وعلوم البناء 33 مستجيبا بنسبة 45.2% وهي الأعلى نسبة، بينما كانت عينة المختصين في الهندسة المدنية نسبة بلغت 12.3 %، والمحاماة بنسبة 16.4%، وتخصصات فنية أخرى كمراقبين ميدانيين ومسؤولي الجودة والرسامين المعماريين بنسبة بلغت 26%.
- المؤهل: استحوذ الحاصلين على مؤهل بكالوريوس النسبة الغالبة في عدد المشاركين حيث بلغت نسبتهم (78%)، وكانت النسبة الأقل لحملة مؤهل الدكتوراة بنسبة 2.7%، وتساوت نسبة الحاصلين على مؤهل ماجستير وبافي المؤهلات الأخرى.
- قطاع العمل: كانت هذه العينة متقاربة جدا، حيث تشير النتائج إلى ان ما نسبته 45.2% من المستجيبين يعملون بالقطاع الحكومي ونسبة 54.8% يعملون بالقطاع الخاص.

[1] المحمودى، محمد سرحان على (2019) مناهج البحث العلمي، دار الكتب، صنعاء، الجمهورية اليمنية.

[2] https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html?type=1&cl=95&ci=5&pp=50&ps=202&x=44&y=21

- الخبرة: وأما بالنسبة لعدد سنوات الخبرة والممارسة للعينة فقد توزعت بنسب متقاربة بين 20%–29%: حيث بلغت 28.8 % لمن لديهم خبرة أقل من خمس سنوات، ثم 24.7% لمن لديهم خبرة من 5–10 سنوات، 26.0% لذي الخبرة من 10–15 سنة، ثم 20.5% لمن خبراته تزيد عن 15سنة.



شكل (18) خصائص عينة الدراسة المشاركة في استبيان المسح الميداني المرجع الباحث

هـ. الأهمية النسبية للاتجاهات:

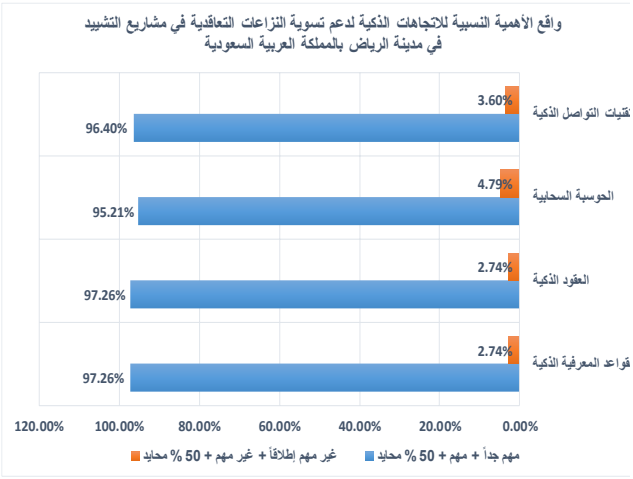
جاءت استجابة العينة على سؤال محور تحديد الأهمية النسبية للإتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد لتوضح أهمية متساوية تقريباً للإتجاهات الأربعة التي تم استخلاصها، واقتصرت الإستجابة بعدم الأهمية على نسبة ضئيلة لتقنيات التواصل الذكية وتقنيات الحوسبة السحابية، كما يوضحه جدول (1).

جدول (1) استجابة أفراد العينة تجاه الأهمية النسبية للاتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

م	الإتجاهات الذكية لدعم تسوية تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد	النسب المئوية لدرجة الأهمية					المجموع
		غير مهم إطلاقا	غير مهم	متوسط الأهمية	مهم	مهم جدا	
1	القواعد المعرفية الذكية	0.00%	0.00%	5.48%	28.77%	65.75%	100.00%
2	العقود الذكية	0.00%	0.00%	5.48%	31.51%	63.01%	100.00%
3	الحوسبة السحابية	0.00%	1.37%	6.85%	42.47%	49.32%	100.00%
4	تقنيات التواصل الذكية	0.00%	1.37%	5.48%	34.25%	58.90%	100.00%
	المتوسط الحسابي	0.00%	0.68%	5.82%	34.25%	59.25%	

وبحساب المتوسطات ونسب الإستجابة تجاه أهمية الإتجاه أو عدم أهميته بشكل عام لتحديد الأهمية النسبية تم تجميع نسب الإستجابة للأهمية بجمع استجابات العينة تجاه أهمية الاتجاه بدرجة (مهم جداً) و(مهم) و 50% من (متوسط الأهمية)، كما تم تجميع نسب الإستجابة لعدم الأهمية بجمع استجابات العينة بدرجة (غير مهم إطلاقاً) و (غير مهم) و (50% من متوسط الأهمية)، وأظهرت النتائج التقارب الكبير في الأهمية لجميع الإتجاهات بصورة عامة، كما يوضحه شكل (20).

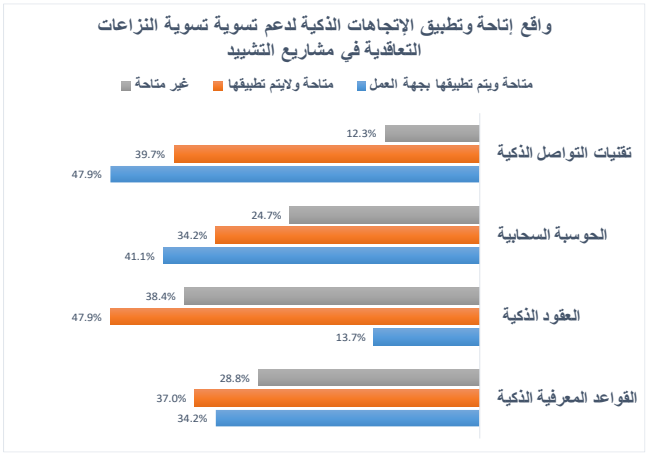
1. في المرتبة الأولى كل من تقنيات القواعد المعرفية الذكية وتقنيات العقود الذكية بنسبة تقريبية حول (97%).
2. في المرتبة الثانية في الأهمية كل من تقنيات الحوسبة السحابية وتقنيات التواصل الذكية بنسبة تقريبية حول (95%).



شكل (19) واقع الأهمية النسبية للاتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

و. واقع إتاحة وتطبيق الاتجاهات الحديثة في المملكة

أظهرت نتائج تحليل بيانات عينة الدراسة عن واقع اتاحة وتطبيق هذه الاتجاهات الأربعة في مجال عملهم، وكانت الاستبانة مصممة لتقييم 3 درجات من الموافقة وهي (متاحة ويتم تطبيقها) و(متاحة ولا يتم تطبيقها) و(غير متاحة)، وخلصت النتائج إلى أن اتجاه تقنيات التواصل الذكية من أكثر التقنيات إتاحة ويتم تطبيقها في مجال إدارة منازعات التشييد، ويليها تقنية الحوسبة السحابية ثم القواعد المعرفية الذكية، وأخيرا العقود الذكية. ويظهر الشكل (20) مزيدا من التفاصيل حول واقع اتاحة وتطبيق الاتجاهات في المملكة العربية السعودية.



شكل (20) واقع اتاحة تطبيق الاتجاهات في المملكة العربية السعودية المرجع الباحث

ز. *الأهمية النسبية للتحديات وأولويات تناولها*

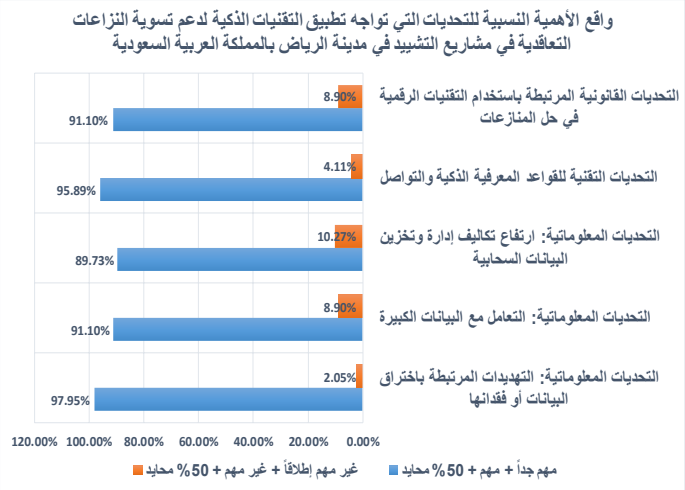
جاءت استجابة العينة على سؤال محور تحديد أهمية التحديات التي تواجه تطبيق الإنجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد لتوضح تفاوت أهمية التحديات التي تم استخلاصها، واقتصرت الإستجابة بعدم الأهمية وبنسبة ضئيلة لثلاثة تحديات شملت التحديات القانونية، وتحديات ارتفاع تكاليف إدارة وتخزين البيانات السحابية، وتحديات التعامل مع البيانات الكبيرة، كما يوضحه جدول (3).

جدول (3) استجابة أفراد العينة تجاه الأهمية النسبية للتحديات التي تواجه تطبيق الاتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

م	التحديات التي تواجه تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد	درجة الأهمية					المجموع
		غير مهم إطلاقا	غير مهم	متوسط الأهمية	مهم	مهم جدا	
1	التحديات المعلوماتية: التهديدات المرتبطة باختراق البيانات أو فقدانها	0.00%	0.00%	4.11%	19.18%	76.71%	100.00%
2	التحديات المعلوماتية: التعامل مع البيانات الكبيرة	0.00%	1.37%	15.07%	52.05%	31.51%	100.00%
3	التحديات المعلوماتية: ارتفاع تكاليف إدارة وتخزين البيانات السحابية	0.00%	1.37%	17.81%	41.10%	39.73%	100.00%
4	التحديات التقنية للقواعد المعرفية الذكية والتواصل	0.00%	2.74%	8.22%	58.90%	32.88%	102.74%
4	التحديات القانونية المرتبطة باستخدام التقنيات الرقمية في حل المنازعات	1.40%	2.70%	9.60%	42.50%	43.80%	100.00%
	المتوسط الحسابي	0.00%	1.37%	11.30%	42.81%	45.21%	

وبحساب المتوسطات ونسب الإستجابة تجاه أهمية كل تحدي أو عدم أهميته بشكل عام لتحديد الأهمية النسبية للتحديات وأولويات تناولها وتوجيه الدعم اللازم لمواجهتها وفق أهميتها، تم تجميع نسب الإستجابة للأهمية بجمع استجابات العينة تجاه أهمية الاتجاه بدرجة (مهم جداً) و(مهم) و 50% من (متوسط الأهمية)، كما تم تجميع نسب الإستجابة لعدم الأهمية بجمع استجابات العينة بدرجة (غير مهم إطلاقاً) و (غير مهم) و (50% من متوسط الأهمية)، وأظهرت النتائج التقارب الكبير في الأهمية لجميع الإتجاهات بصورة عامة، كما يوضحه شكل (20).

1. في المرتبة الأولى التحديات المعلوماتية للتهديدات المرتبطة باختراق البيانات أو فقدانها بنسبة تقريبية حول (98%).
2. في المرتبة الثانية التحديات التقنية للتعامل مع الاتجاهات الذكية بنسبة تقريبية حول (96%)
3. في المرتبة الثالثة في الأهمية جاءت كل من التحديات القانونية والتحديات المعلوماتية للتعامل مع البيانات الكبيرة بنسبة تقريبية حول (91%)، وبعدهما بنسبة ضئيلة تحديات ارتفاع تكاليف إدارة وتخزين البيانات السحابية بنسبة تقريبية حول (901%).



شكل (21) واقع الأهمية النسبية للتحديات التي تواجه تطبيق الإتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

ح. *تحليل بيانات أخرى من الاستبيان:*

تبنت الاستبانة في عدد من الأسئلة المفتوحة وهي إتاحة إضافة اتجاهات وتحديات جديدة، غير التي تم استخلاصها، من واقع خبرة عينة البحث، وبحسب متغير عدد سنوات الخبرة فقد كانت عينة البحث بنسبة 71% ممن تزيد خبراتهم عن 5 سنوات، لذلك تم إضافة عدد من الاتجاهات ارتبط أغلبها بالمنصات الألكترونية التي يمكن ان تساعد في تسوية المنازعات وتقلل من إمكانية حدوثها مثل وضع تصنيفات لطرق التعاقد، وربط البيانات الحكومية ببعضها، واستحداث خط زمني للمشروع يتم متابعته بإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي، برمجة العقود الكترونيا، والتصاميم الالكترونية.

وتم سؤال عينة البحث أيضا عن إمكانية إضافة تحديات غير ما ذكر في الاستبانة، أفادت بوجود تحديين آخرين مهمين من وجهة نظرهم، وهما: ضعف اعداد وخبرة الكوادر الهندسية في التعامل مع التقنية، ومواكبة البنية التحتية للإنترنت لمتطلبات التطور التقني.

5) النتائج والمناقشة

أمكن خلال هذه الدراسة استخلاص أربعة من أهم اتجاهات التقنيات الذكية التي تدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، التي يتم تبنيها بوتيرة سريعة والاستفادة منها في دعم أنشطة التسوية في مشاريع التشييد وإجراء تغييرات إيجابية على عمليات الحل وتيسيرها وتوفير حلولً سريعة وفعالة وقليلة التكلفة ومرضية للأطراف المشاركة.

- القواعد المعرفية الذكية تمثل تطوراً مهماً لقواعد البيانات والمعلومات والمعارف التقليدية بعد إضافة التقنيات الذكية لها، حيث توسعت إمكانياتها وقدراتها وتطورت مجالاتها بصورة كبيرة، وأصبح بالإمكان توظيف هذه القواعد من خلال مجموعات من الأساليب المتنوعة لدعم المستخدمين في إجراء تحليل البيانات وإعداد التقارير والاستعلام لمساعدة المستخدمين على الإسراع عبر البيانات الضخمة واستخراج معلومات قيمة منها لدعم اتخاذ القرار وتحسين موارد المعلومات، وأمكن تطوير نماذج للإستفادة منها في مجال

تسوية النزاعات. كما أدى استثمار إمكانيات وقدرات الذكاء الاصطناعي في هذه القواعد إلى تسهيل معالجة خصائص الاستعلام لإيجاد الحالات المطابقة خلال البحث في السوابق القضائية، وأدى هذا إلى تطور استخدام التقنيات الذكية لقواعد المعارف في مجال حل النزاعات والتقاضي على جميع المستويات وخاصة مع زيادة مستويات تحقيق الأمن السيبراني لهذه القواعد بتوظيف تقنيات سلاسل الكتل أو ما يطلق عليه "البلوك تشين Blockchain" التي تستخدم وسائل أكثر أمانًا من التقنيات التقليدية للتشفير عند مشاركة المعلومات عبر شبكات الإنترنت.

- العقود الذكية أثبتت ثدرتها على معالجة إشكاليات العقود الورقية التقليدية من حيث تخطي مخاطرزيادة التكلفة والتأخير في عمليات تنفيذ العقود ومن حيث تحقيق مستويات أعلى للتوثيق والأمان وإثبات الثقة والمصداقية، إضافة إلى مميزاتها المرتبطة بتبسيط بعض وثائق العقد وعدم احتياجها إلى طرف ثالث لضمان سريان العقد، وذلك من خلال اعتمادها على بروتوكولات ذكية محددة لتنفيذ عملية تعاقدية بين طرفين سواء أفراد أو مؤسسات أو دول، وتضمن –في حال بد تنفيذها– عدم تقصير أي من الطرفين في الوفاء بالتزاماته أو التلاعب بالعملية اعتماداً على اعتبارات قانونية دقيقة تمثل أساس مراجعة وتقييم تصميم هذه العقود من منظور قانوني.. ويتوقع العديد من الباحثين أنه مع زيادة إمكانيات الذكاء الإصطناعي واستثماره في العقود الذكية يمكن أن يؤدى استخدامها في بعض مجالات التقاضي إلى إلغاء الحاجة إلى المحاكم وتنفيذ الاتفاقات المضمنة فيها من خلال الكود بدلاً من القضاة، وخاصة مع استثمار تقنية سلاسل الكتل أو "البلوك تشين "Blockchain ضمن دورة حياة العقود الذكية لأهداف متعددة من أهمها تحقيق الأمن السيبراني. ومن الجدير بالذكر أنه مع كل هذاه التوقعات إلا أن تطبيقات العقود الذكية لاتزال بحاجة إلى جهود ووقت أكبرل لزيادة الثقة في تطبيقها والإعتماد عليها وتحقيق انتشار استخدامها.

- الحوسبة السحابية الذكية أحدثت ثورة في العديد من المجالات مع الإمكانيات والقدرات المتنوعة التي تقدمها، ويزداد استخدامها في كل المجالات عاماً بعد عام. ومنها مجال صناعة التشييد عموماً وتسوية المنازعات على وجه الخصوص لاعتماد مجال تسوبة المنازعات بصورة كبيرة على التعامل مع وثائق الأطراف المتنازعة من حيث الحفظ والإطلاع والتبادل والمشاركة لوثائق الأطراف المتنازعة والإجتماع حولها ومناقشتها في أي وقت ومن أي مكان وهو ما توفره بسهولة هذه التقنية لمستخدميها.

- إضافة الذكاء لتقنيات التواصل وتحقيق التكامل بينها وبين تقنيات الحوسبة السحابية أدى إلى توفير منصات سحابية تقدم اتصالات مخصصة متعددة القنوات، عالية المرونة والقابلية للتطوير، وبطرق أكثر فاعلية وجودة وذكاء يدعم بصورة كبيرة مجال تسوية نزاعات مشاريع التشييد الذي يكون التواصل فيه أساسياً بصورة كبيرة للفهم الجيد لموضوع النزاع وتأكيد بيانات المستندات المقدمة وتقوية حجة الأطراف المقدمة لها، وأدى إلى ظهوراتجاه تسوية المنازعات عبر الإنترنت التي تتم باستخدام طرق حل النزاعات البديلة عير الإنترنت أو الألكترونية eADR و (iDR، تبنته وانتهجته بعض لنظر الدعاوي ومباشرة الإجراءات القضائية بوسائل الكترونية مستحدثة بغية الوصول لفصل سريع في الدعاوي وتسهيل عملية التقاضي.

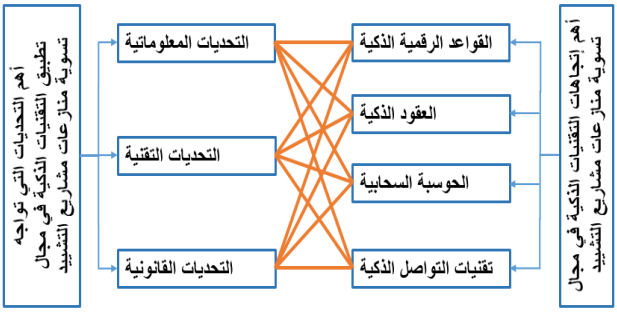
كما أمكن خلال هذه الدراسة استخلاص وتصنيف ثلاثة من أهم التحديات التي تواجه تطبيق التقنيات الذكية في مجال دعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، أولها التحديات المعلوماتية وتتضمن ثلاثة تحديات فرعية، والثانية التحديات التقنية، والثالثة التحديات القانونية.

- فالتحديات المعلوماتية تمثل واحداً من أهم التحديات التي تواجه تطبيق التقنيات الذكية في مجال تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد حيث تتضمن تحديات أمن المعلومات التي ترتبط بمخاطر انتهاك الخصوصية وتحديد الهوية والمصادقة والأمن والثقة وحقوق الملكية، سواء من الخارج أو من الداخل، وكلها مخاطر تؤدي إلى رفض أطراف النزاعات مشاركة معلومات المشروع خلال عملية تسوية المنازعات. كما تتضمن تحديات التعامل مع البيانات الكبيرة نتيجة عدم تجانس البيانات وتنوعها وعدم هيكلتها واحتياجها إلى قدرات معالجة خاصة ليمكن تحليلها ومعالجتها، إضافة إلى الإرتفاع الحالي لتكاليف إدارة وتخزين البيانات السحابية.

- والتحديات التقنية تمثل تحديات مشتركة لكل الاتجاهات الذكية لدعم تسوية النزاعات في مشاريع التشييد، ومن أهمها تحديات ضعف البنية التحتية أو انقطاع الإنترنت الذي يؤدي إلى تعطل أنشطة تسوية النزاعات. وتحديات توقف نشاط أو إغلاق بعض الشركات التي تدير الموارد الرقمية، وصعوبة الوصول إلى هذه الموارد نظراً لأسباب أو إشكاليات تقنية لدى الجهات المزودة للخدمة.

- أما التحديات القانونية فترتبط بتحديات الحماية القانونية للملفات والبيانات التي يقدمها أطراف النزاعات عبر الوسائط الرقمية وتجريم أي صورة من صور التعدي على بيانات المحكمة الإلكترونية ومعلوماتها مثل التزوير المعلوماتي، واختراق النظام المعلوماتي، كما ترتبط بتحديات القيود القانونية لعملية تسوية النزاعات بواسطة التقنيات الذكية وتوفير البيئة القانونية اللازمة لضمان توجيه وعدالة وتنفيذ الأحكام الناتجة عن التسويات والتي تضمن إنفاذ قرارات التسوية التي تتم عبر التقنيات الذكية والإعتراف بقراراتها، وتحديد الإختصاص القضائي، وموثوقبة عدالة التحكيم.

ويوضح الشكل (22) العلاقة بين أهم الإتجاهات والتحديات.



شكل (22) العلاقة بين أهم اتجاهات وتحديات تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع بالتشييد

وقد أمكن من خلال الدراسة المسحية رصد الأهمية النسبية لاتجاهات التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد وواقع إتاحتها وتطبيقها، والأهمية النسبية للتحديات وأولويات تناولها

- فمن حيث الأهمية النسبية للتقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، جاءت كل من تقنيات القواعد المعرفية الذكية وتقنيات العقود الذكية في مقدمة هذه التقنيات بنسب متقاربة، وتلتها كل من تقنيات الحوسبة السحابية وتقنيات التواصل الذكية بنسب متقاربة أيضاً. وتغير ترتيب هذه الإتجاهات عند مسح مدى إتاحتها وتطبيقها في السوق السعودي، حيث اتضح أن أغلبها متاح ولا يتم تطبيقه بنسب مختلفة، وجاءت تقنيات التواصل الذكية في المرتبة الأولى من حيث الإتاحة والتطبيق وتلتها الحوسبة السحابية ثم قواعد المعارف الذكية وبعدها وبنسبة ضئيلة العقود الذكية.

- ومن حيث الأهمية النسبية للتحديات التي تواجه تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية النزاعات التعاقدية في مشاريع التشييد، جاءت التحديات المعلوماتية للتهديدات المرتبطة باختراق البيانات في المرتبة الأولي من حيث الأهمية وتلتها كل من التحديات التقنية للتعامل مع الاتجاهات الذكية في مجال تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد، وتبع ذلك كل من التحديات القانونية والمعلوماتية للتعامل مع البيانات الكبيرة بنسب متقاربة، ثم تحديات ارتفاع تكاليف إدارة وتخزين البيانات السحابية.

من كل ما سبق يمكن استخلاص التالي:

- يتطلب تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية نزاعات مشاريع التشييد توفير بنية تحتية مؤهلة لتواكب متطلبات هذه التقنيات وتتغلب على التحديات التي تواجهها.

- نظام حماية المعلومات القانونية للبيانات اللازمة لتسوية نزاعات مشاريع التشييد تمثل أحد مقومات النجاح لها، لما له من انعكاس على تحقيق الثقة العالية والفعالية في الوصول إلى تعامل دون تردد أو خوف. وهذا يتطلب مراجعة التشريعات وبنود القوانين ذات العلاقة باستخدام وتطبيق هذه التقنيات في المملكة العربية السعودية. ويدعم هذا مواجهة تحدي التهديدات المرتبطة باختراق البيانات أو فقدانها أكثر التحديات أهمية ويليه الإشكاليات التقنية لقواعد المعارف الذكية والتواصل ثم التحديات القانونية، كما يدعم زيادة انتشار استثمار تقنيات العقود الذكية وتطبيقاتها في مجال التشييد لزيادة الموثوقية والأمان في هذا القطاع

- من المهم الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة التي نجحت في تطبيق التقنيات الذكية وفي التغلب على التحديات التي تواجهها، واستثمارها في عمليات تسوية المنازعات التعاقدية لمشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية.

- الإستثمار الفعال للقواعد المعرفية الذكية يتطلب تطوير نظام شامل بواجهة مستخدم تناسب مستويات المستخدمين المختلفة للقواعد المعرفية الذكية وتوثيق حالات النزاعات التعاقدية واساليب تسويتها في هذه القواعد يمثل ركيزة مهمة لاستثمار هذا الاتجاه وتطوير إتاحته واستخدامه في المملكة.

6) التوصيات والرؤى المستقبلية

في ضوء النتائج التي أسفرت عنها الدراسة يمكن تلخيص عدد من التوصيات التي قد تسهم في تعزيز استخدام التقنيات الذكية في مجال معالجة وتسوية النزاعات في مشاريع التشييد، حيث توصي الدراسة بالآتي:

- **وزارة الإتصالات وتقنية المعلومات ووحدة التحول الرقمي:**
  - توفير البنية التحتية اللازمة لتطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية نزاعات مشاريع التشييد تشجيعاً لاستخدام وتطبيق هذه التقنيات في معالجة النزاعات لما لها من توفير في الجهد والوقت والتكلفة.
  - تطوير مواقع سعودية متخصصة في الحفاظ على سرية المعلومات وحمايتها من الاختراق، لا سيما وأنه يشكل التحدي الأكثر أهمية حسب الدراسة. ومراجعة وتطوير استراتيجيات حماية بيانات المشاريع عموماً وبيانات النزاعات حولها على وجه الخصوص ومنع تسربها من خلال المستخدمين.
  - السعي إلى استقلال الحوسبة السحابية في المملكة العربية السعودية لزيادة مستوى الأمان وحماية خصوصية البيانات. وإلزام الشركات المقدمة لهذه الخدمة بتوفير أدوات مفتوحة المصدر تتوافق مع الجهات الأخرى المقدمة للخدمة بحيث يمكن –بشروط محددة– السماح بتبادل البيانات بين مقدمي الخدمات السحابية لتجنب إشكالية عدم إتاحة مزود الخدمة بشكل دائم أو مؤقت.
- **الجامعات والمعاهد التدريبية:**
  - تجهيز وتقديم الدورات التدريبية المناسبة لتأهيل وتطوير مهارات المشاركين في تطبيق التقنيات الذكية لدعم تسوية نزاعات مشاريع التشييد في التعامل مع التقنيات الذكية التي تسهل عملية تسوية المنازعات.
- **الجامعات والمراكز البحثية:**
  - إجراء المزيد من الدراسات حول واقع تطبيق التقنيات الذكية في معالجة منازعات مشاريع التشييد في مناطق المملكة المختلفة.

- إثراء المكتبة العربية بالمراجع باللغة العربية في مجال تسوية النزاعات التعاقدية لمشاريع التشييد وتطبيقات التقنيات الذكية فيها.

- **وزارة العدل**
  - العمل على إصدار التنظيمات أو التشريعات أو البنود الخاصة في القوانين المحلية لتفعيل تسويات النزاعات وإنفاذ قرارات التسوية التي تتم عبر التقنيات الذكية والاعتراف بقراراتها.

- **الجهات الإعلامية (بالتنسيق مع الجهات المختلفة):**
  - خلق الوعي في المجتمع بخصائص ومميزات التقاضي الالكتروني وإمكانياته في مجال حل المنازعات في شتى المجالات بصفة سريعة وآمنة.

- **مطوري النظم:**
  - تطوير واجهات مستخدم للتقنيات الذكية تناسب مستويات المستخدمين المختلفة.

7) المراجـــع

[1] W. S. Alaloul, M. A. Musarat, M. B. Rabbani, Q. Iqbal, A. Maqsoom and W. Farooq, "Construction Sector Contribution to Economic Stability: Malaysian GDP Distribution," *Sustainability*, 2021.

[2] C. Kenny, "Construction, Corruption, and Developing Countries," *The World Bank*, 2007.

[3] وحدة الدراسات التحليلية للاستشارات الاستراتيجية، "7 إستراتيجيات تواصلية لقطاع البناء والتشييد للتعافي من جائحة كوفيد-19،" w7worldwide، جدة، 2021.

[4] D. J. Yates and C. Hardcastle, "The causes of conflict and disputes in the Hong Kong construction industry: a transaction cost economics perspective," *RICS Foundation.*, 2003.

[5] D. J. Yates, "4th Pacific Rim Real Estate Society Conference," in *Conflict and Dispute in the Development Process: A Transaction Cost Economics* , 1998.

[6] "Profiling of Construction disputes in ،F. Y. Y. Yan ،Private Projects،" 2018.

[7] S. Perera و T. M. R. ،M. Rashidi ،A. Faraji ،"Multihybrid dispute resolution framework for projects of downstream sector of petroleum industry" ،*Journal Of Legal Affairs And Dispute Resolution In Engineering And Construction, 13(4).* 2021.

[8] "Towards Human Understandable ،H. Hagras ،Explainable AI" ،*Institute of Electrical and Electronics Engineers*، المجلد 9، September 2018.

[9] A. AL BASH, "BIM IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY: A GAME CHANGER FOR DISPUTE RESOLUTION," *HKA for consultancy*, 2021.

[10] J. Blanco, S. Fuchs, M. Parsons and M. Ribeirinho, "Artificial intelligence: Construction technology's next frontier," McKinsey & Company, 2018.

[11] R. Buyya, C. S. Yeo, S. Venugopal, J. Broberg and I. Brandic, "Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility," *Future Generation Computer Systems*, 2009.

[12] ع. ا. حسين، "الطرف الرابع لتسوية المنازعات،" *صحيفة الرؤية*، 2021.

[13] S. A. Bello, L. O. Oyedele, O. O. Akinade, M. Bilal, J. Delgado, L. A. Akanbi, A. O. Ajayi and H. A. Owolabi, "Cloud computing in construction industry: Use cases, benefits," *Automation in Construction*, 2021.

[14] J. Voas and J. Zhang, "Cloud computing: new wine or just a new bottle?," *Information Technology (IT) Professional*, 2009.

[15] م. م. زين الدين، "قواعد البيانات الرقمية وأهميتها في بناء محركات البحث،" *المعلوماتية*، 1431.

[16] G. Bilgin, G. Eken, I. Dikmen and M. T. Birgonul, "International Conference on Construction in the 21st Century At: Thessaloniki, Greece," in *A Relational Database for Construction Delay*, 2015.

[17] H. Y. Chong, R. M. Zin, S. C. Chong and .. ., "Employing Data Warehousing for Contract Administration: e-Dispute Resolution Prototype," *JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT*, JUNE 2013.

[18] H. C. TAN, C. ANUMBA, E. H. YAP and .. ., "The Development of a Web-based Construction Claims Management System: End Users' Requirements," 2011.

[19] Available: و. العدل، "وزارة العدل،" 1 8 2022. [متصل]. https://www.moj.gov.sa/ar/eServices/pages/default.aspx.

[20] م. عبدالقادر، "التقاضي الالكتروني في التشريعات،" *المجلة الأكاديمية للبحث القانوني*، 2021.

[21] " 22 03 2018. ،"Smart Contract-Medium ،NfqAdvisory Available:]متصل[. https://medium.com/@NfqAdvisory/smart-contracts-978fd06f6dee.

[22] ف. السبيعي، "اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين Blockchain في دول الخليج،" *راسات Derasat*، 2019.

[23] ه. م. ه. الحنيطي، "مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي،" تأليف *ماهية العقود الذكية*، 2019.

[24] N. Hewett , J. Cieplak and S. Warren , "Bridging the Governance Gap: Dispute resolution for blockchain-based transactions," *World Economic Forum*, DECEMBER 2020.

[25] و. اللبابيدي، "«بلوك تشين» تمهّد الطريق لانتشار العقود الذكية،" *صحيفة البيان*، 2017.

[26] "The Ultimate disruptor: How Blockchain ،D. Brennan ،" Gowling WLG،is Transforming Financial Services .2018

[27] C. McLellan, "Blockchain and business: Looking beyond the hype," *ZDNET*, 2019.

[28] Available: .[متصل] 1 8 2022. [،"Statista ،Statista https://www.statista.com/statistics/647231/worldwide-blockchain-technology-market-size/.

[29] الاقتصادية، "41 % نمو متوقع لسوق تقنية "البلوكتشين" في السعودية حتى 2025،" *جريدة الاقتصادية*، 2022.

[30] ع. فاني، "ماهي الحوسبة السحابية؟،" موقع نقرة، 2021.

[31] Available: .[متصل] "2017. [،"CTO UniPrint.net ،A. Fu https://www.uniprint.net/en/7-types-cloud-computing-structures/.

[32] ش. ا. و. مصطفى، "اتجاهات وتحديات الواقع الافتراضي في تعليم التصميم المعماري،" *مجلة العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، 33 (2)*، 2021.

[33] "Cloud Computing and Inter- ،B. K. R. B. B. A. Rani "،Clouds - Types, Topologies and Research Issues.". تأليف *2 nd International Symposium on Big Data and Cloud Computing (ISBCC'15)*-، 2015.

[34] "Communication in alternative dispute ،D. R. Sehgal resolution،" *ipleaders*، 2021.

[35] J. Huh, "Smart Communication for a Digital World," *Journal of Interactive Advertising*, 2020.

[36] ح. م. الشرعة، "التقاضي الالكتروني والمحاكم الالكترونية كنظام قضائي معلوماتي عالي التقنية وكفرع من فروع القانون بين النظرية والتطبيق،" *دار الثقافة للنشر والتوزيع*، 2010.

[37] ص. أوتاني، "المحكمة الالكترونية المفهوم والتطبيق،" *مجلة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية*، 2012.

[38] ويكيبيديا، "الحوسبة السحابية والبيانات الكبيرة،" 2019. [متصل].

[39] أ. ح. ط. تمام، "الجرائم الناشئة عن استخدام الحاسب الآلي،" *درا النهضة العربية*، 2000.

[40] "Smart Courts, Smart ،J. Kirkwood و J. Chaisse Contracts, and the Future of Online Dispute Resolution،" *Stanford Journal for Blockchain Low & Policy*، 2022.

[41] "Application of a PSO-based neural network in ،C. KW analysis of outcomes of construction claims،" *Automat Construct*، رقم 16، 2007.

[42] JONES ،Artificial Intelligence Illuminated ،B. Coppin AND BARTLETT PUBLISHERS، 2004.

[43] K.-F. Lee, "AI superpowers : China, Silicon Valley, and the new world order," *Houghton Mifflin Harcourt*, 2018.

[44] "A CBR based dispute ،W. VWK و A.-Y. RF ،C. SO resolution process selection system،" *International Journal of IT in Architecture, Engineering and Construction*، رقم 2، MAY 2007.

[45] S. Alsharani, "Types of Disputes' causes in Saudi Construction Project," *International Journal of Sciences:*, vol. 2, no. 2, 2020.

[46] ص. الرياض، "التقاضي الالكتروني،" *الرياض*، 2021.