وزارة الإسكان
MINISTRY OF HOUSING

تقنيـة البنـاء
Building Technology

التحول الرقمي كركيزة من ركائز قطاع البناء والعقارات المستقبلي

أربع خطوات لتبني التحول الرقمي لقطاع البناء والعقارات
مع الحكومات كعامل تحفيزي

يعاني قطاع البناء والعقارات من بطءٍ في تبني التغيير

يعاني قطاع البناء والعقارات من ركود في

الإنتاجية؛ هذه وغيرها من التحديات أدت إلى جعل مشاريع البناء - التي تشمل العديد من الأمثلة البارزة والواسعة النطاق - تشهد تضاعفًا في الميزانية وتجاوزات في الوقت، وغالبًا ما يصحب ذلك تكرار الأعمال في إجراءات البناء.

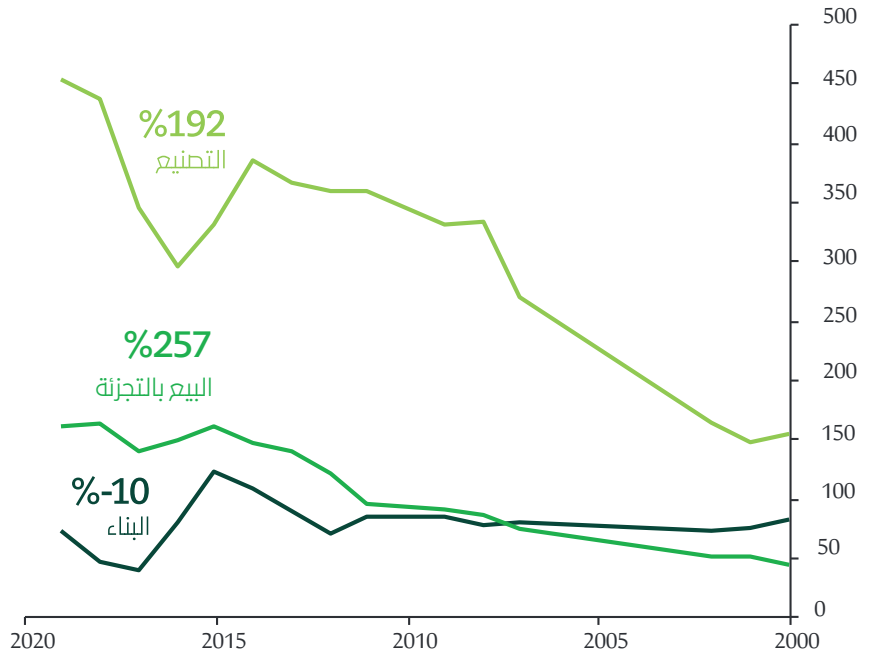
في الواقع، هناك تقارير تفيد بأن أكثر من ٩٠ ٪ من مشاريع البنية التحتية في العالم إما متأخرة أو تشهد تجاوزات في الميزانية؛

هذه التحديات التي تواجه الصناعة لسنوات ويمكن أن تعزى بشكل أساسي إلى حاجزين هيكليين كبيرين. قطاع البناء قطاع التجزئة- ففي المملكة العربية السعودية وحدها ~ ٢٢٪ من الشركات العاملة في مجال البناء لديها أقل من ٥٠ موظفًا؛ وقد أدى ذلك إلى ظهور بيئات عمل منعزلة عبر سلسلة القيمة، مع ضعف التعاون في تخطيط المشروع وتسليمه والذي غالبًا ما يؤدي إلى تأخير في تنفيذ المشاريع.

بالاضافة الى دلك كانت الشركات نفسها بطيئة في القيام باستثمارات لتعزيز الإنتاجية، وكثيراً ما تكون كثيفة رأس المال، في قطاع دوري تاريخي تدعمه عمالة شديدة التوافر قليلة المهارة.

سيكون قطاع البناء بحاجة إلى التغيير؛ حيث يتسارع الطلب على المساكن ميسورة التكلفة في المملكة العربية السعودية؛ كما تصبح حاجة القطاع إلى تقديم مشاريع عالية الجودة ومنخفضة التكلفة في الوقت المناسب أكثر إلحاحًا؛ فعلى الرغم من وجود طريق للمضي قدمًا، سيتعين على الشركات الانفتاح على الفرص الرقمية المبتكرة الجديدة. تتمتع التقنيات الرقمية بالقدرة على مواجهة التحديات طويلة المدى لقطاع البناء.

إنتاجية المملكة العربية السعودية حسب الصناعة



كلية سعيد لإدارة الأعمال في جامعة أكسفورد

أكثر من ٩٠ ٪ من مشاريع البنية التحتية في العالم إما متأخرة أو تشهد تجاوزات في الميزانية.

كانت شركات البناء نفسها بطيئة في القيام باستثمارات لتعزيز الإنتاجية، وكثيراً ما تكون كثيفة رأس المال، في قطاع دوري تاريخي تدعمه عمالة شديدة التوافر قليلة المهارة.

تتمتع التقنيات الرقمية بالقدرة على مواجهة التحديات طويلة المدى لقطاع البناء.

سيعمل التحول الرقمي على تحويل صناعة البناء والعقارات

قد يكون مصطلح «التحول الرقمي» غامضًا؛ وفيما يتعلق بقطاع البناء والعقارات، غالبًا ما يتم اختزاله في إدخال تقنيات متقدمة، والتي غالبًا ما تكون باهظة التكلفة في أنشطة البناء اليومية.

ومع ذلك، بينما يشمل التحول الرقمي استخدام الأدوات الرقمية التي تجري تحسينات تشغيلية في المشاريع، فإن التحول الرقمي يتجاوز مجرد الأدوات؛ حيث يشتمل على بيئات وإجراءات مرنة - تستفيد من صنع القرار المستند إلى البيانات وطرق العمل الجديدة للقضاء على بيئات العمل المنعزلة التقليدية في صناعة البناء. ومن ثم، فإن التحول الرقمي هي عملية التحول الأوسع نطاقًا لطريقة عمل الصناعة نتيجة للفرص التي توفرها الأدوات الرقمية.

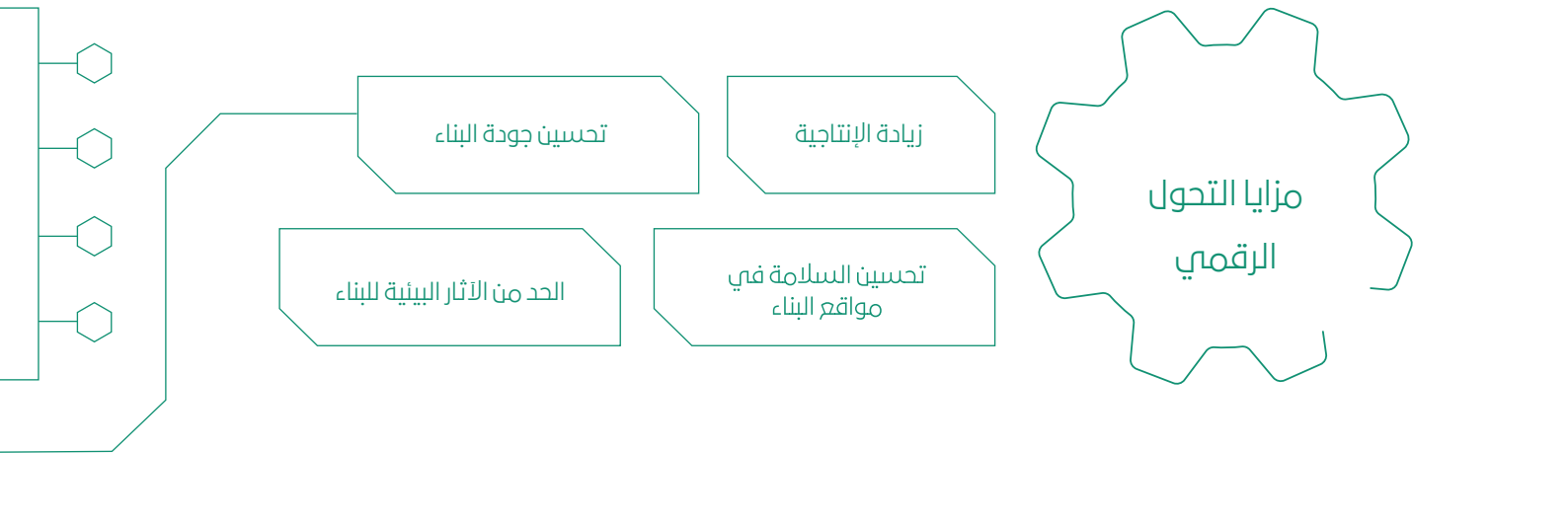
يعد هذا التحول في شركات البناء بجلب منافع إنتاجية يحتاج إليها القطاع بشدة ولها تأثير مباشر من خلال الحد من التأخير في المشروع؛ وسيكون لديها القدرة على تعزيز جودة البناء، وتحسين السلامة في مواقع البناء، مع تقليل الآثار البيئية للمباني؛ وفي الوقت الذي يتكيف فيه القطاع مع هذا الوضع الطبيعي الجديد، سيفتح التحول الرقمي ذراعية أمام طرق جديدة للتعاون وتبادل المعلومات حول المشاريع، واستخدام البيانات في تخطيط المشروع ومراقبة أفضل لعملية البناء، إلى جانب مزايا أخرى.

على نطاق أوسع، نظرًا للمساهمة الاقتصادية لصناعة البناء، يمكن أن يكون للتحسينات الصغيرة في الأداء فائدة كبيرة للدولة بأسرها. علاوة على ذلك، كقطاع رقمي، سيكون للبناء القدرة على جذب المواهب الجديدة، وخلق مسارات وظيفية أكثر جاذبية داخل القطاع، وخلق وظائف مواتية للسعوديين لدعم جهود التوطين واسعة النطاق.

في الوقت الذي تفكر فيه الشركات في التحول الرقمي، تحتاج أولاً إلى فهم الفرص المتاحة على طول سلسلة قيمة البناء.

> ... التحول الرقمي هي عملية التحول الأوسع نطاقًا لطريقة عمل الصناعة نتيجة للفرص التي توفرها الأدوات الرقمية.

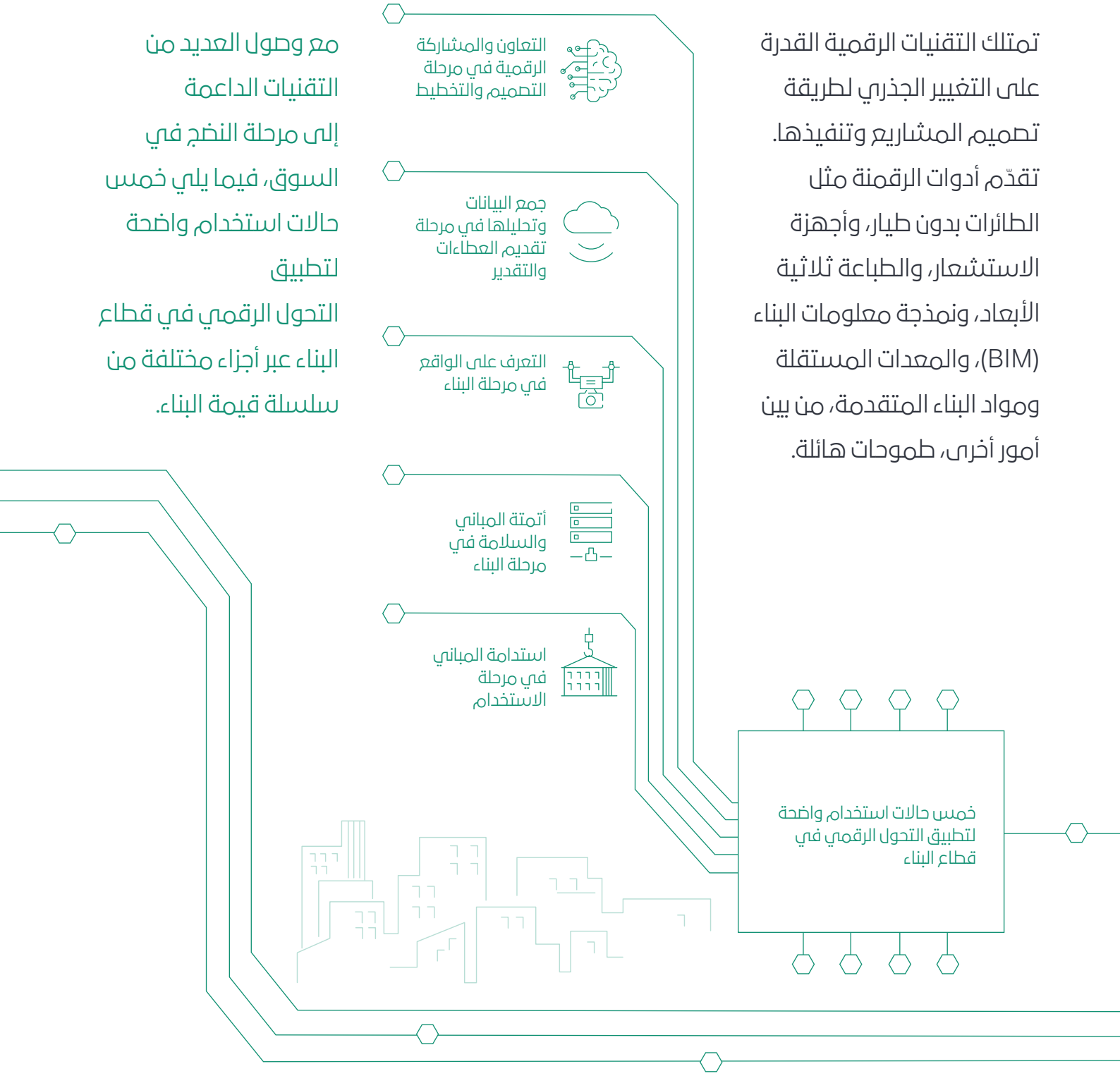
> في الوقت الذي تفكر فيه الشركات في التحول الرقمي، تحتاج أولاً إلى فهم الفرص المتاحة على طول سلسلة قيمة البناء.

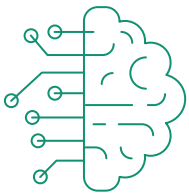


يحمل تطبيق التقنيات الرقمية عبر سلسلة قيمة البناء طموحًا هائلاً

تمتلك التقنيات الرقمية القدرة على التغيير الجذري لطريقة تصميم المشاريع وتنفيذها. تقدّم أدوات الرقمنة مثل الطائرات بدون طيار، وأجهزة الاستشعار، والطباعة ثلاثية الأبعاد، ونمذجة معلومات البناء (BIM)، والمعدات المستقلة ومواد البناء المتقدمة، من بين أمور أخرى، طموحات هائلة.

مع وصول العديد من التقنيات الداعمة إلى مرحلة النضج في السوق، فيما يلي خمس حالات استخدام واضحة لتطبيق التحول الرقمي في قطاع البناء عبر أجزاء مختلفة من سلسلة قيمة البناء.





التعاون والمشاركة الرقمية في مرحلة التصميم والتخطيط

نادرًا ما تجري مشاركة إصدارات المستندات مثل رسومات التصميمات في الوقت المناسب أثناء البناء، على الرغم من تعاون عدد لا يحصى من الجهات الفاعلة عادةً في مشروع واحد؛ وهذا يؤدي في كثير من الأحيان إلى وجود عدة جهات فاعلة في العملية يعملون في كثير من الأحيان وفق خطط مختلفة؛ وهذا يؤدي إلى الارتباك وقد يُحدث مشاكل لاحقة في عملية البناء.

يمكن لأدوات التعاون أن تمكّن من إنشاء رؤية مشتركة للبناء، بما في ذلك إدارة الإصدارات للحفاظ على اتساق هذه الرؤية في مراحل عملية البناء خلال إجراء التحديثات؛ فهناك بالفعل خطوة أبعد من مجرد إدارة الإصدارات البسيطة؛ حيث يمكن أن تلعب بعض البرامج الجديدة، مثل تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) المحدثة دورًا محوريًا كعامل تمكين رئيسي للعديد من التقنيات الأخرى؛

على سبيل المثال، يمكن أن تساعد تقارير التقدم المحرزه المقدّمة في الوقت المناسب من موقع البناء في تسهيل إصدار الفواتير في الوقت المناسب من جانب مختلف المقاولين من الباطن؛ يمكن زيادة رقمنة هذه الفواتير، وكذلك جميع المعاملات الأخرى، في نهاية المطاف لإنشاء المشتريات الإلكترونية، والمناقصات الإلكترونية، والتعاقد الإلكتروني والفرص الرقمية الأخرى للمشاركة.

جمع البيانات وتحليلها في مرحلة تقديم العطاءات والتقدير

من الأدلة الواضحة على تأخر إنتاجية قطاع البناء هو حقيقة أن الغالبية العظمى من المعاملات تتم على الورق؛ فلا تزال المخططات والتصميمات وإيصالات العمل والإدارة والجدولة تتم بشكل كبير من خلال إجراءات مماثلة؛ وهذا غالبًا ما يؤدي إلى ندرة البيانات - ففي كثير من الأحيان لا تتم رقمنة البيانات الموجودة في صورة ورقية، ونادرًا ما يتم تحليلها، وغالبًا لا تستخدم لتحسين عملية صنع القرار في المستقبل؛ وقد تؤثر الحلقة المفقودة لجمع التعليقات والملاحظات على نجاح المشروع، لا سيما في مرحلتي تقديم العطاءات والتقدير.

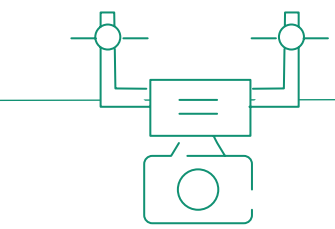
هناك برامج جديده لتتبع البيانات، وتوافر التخزين السحابي بأسعار منخفضه لتخزين تلك البيانات، والانتشار الواسع للأدوات الخاصة بتحليل البيانات، ومنها التقنيات الأكثر تقدمًا، على تغيير المشهد. فعلى سبيل المثال، يمكن لشركات البناء تتبع المشاريع السابقة واستخدام تقنيات تحليلية متقدمة لتقييم بيانات الأداء، وتحديد سبل تقدير بنود العطاءات بدقة أكبر.

التعرف على الواقع في مرحلة البناء

من بين الدوافع الرئيسية لزيادة التكلفة في البناء هو اكتشاف العيوب وتصحيحها، مما يؤدي إلى تكبد تكاليف عمالة إضافية وحدوث تأخيرات؛ حيث تكون تكلفة إصلاح العيوب التي تستمر طوال مدة إنشاء المبنى أعلى بكثير؛ لذا، يتعين على العمال اكتشاف العيوب وإصلاحها في أسرع وقت ممكن.

تعمل التطورات المستكشفة في تقنية الطائرات بدون طيار والمركبات الجوية بدون طيار وأجهزة الاستشعار منخفضة التكلفة والعديد من التطبيقات الأخرى تحت مسمى إنترنت الأشياء (IoT) على تعزيز القدرة على تسجيل التقدم المحرز في البناء أثناء حدوثه. إن من شأن «تسجيل الواقع» أن يقدّم البيانات التي تم جمعها بواسطة الأجهزة الرقمية إلى برامج تقارن التقدم الملموس مقابل التوأم الرقمي (digital twin).

تساعد هذه المقارنة في اكتشاف الانحرافات وإصلاحها بشكل أسرع، وتجنب ازدواجية الأعمال ذات التكلفة العالية.



أتمتة المباني والسلامة في مرحلة البناء

البناء مهارة عملية تستلزم قوة عاملة كبيرة في الموقع للتعامل مع الموقف غير المنظم وغير المتوقع في كثير من الأحيان في موقع المشروع؛ وهذا يجعل نجاح مشروع البناء المعقد للغاية متروكًا للعقول (البشرية) لهؤلاء القلائل؛ كما يعرض الفريق للمخاطر المحتمل حدوثها في موقع البناء.

في الوقت الذي يتعذر فيه أتمتة جميع المهام، يمكن معالجة حصة عادلة منها من خلال تسخير تقنية الأتمتة المناسبة للتطبيقات المناسبة؛ حيث يعمل التقدم التقني - في الروبوتات والمركبات ذاتية القيادة وغيرها- على فتح المجال أمام إمكانيات هائلة؛ إذ يمكن لتقنيات مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد أو تصنيع المواد الإضافية تحويل القطاع فيما يتعلق بكيفية تصميم المباني والمواد المستخدمة والوقت والتكلفة.

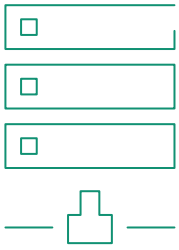
ومع ذلك، لا تزال الطباعة ثلاثية الأبعاد ناشئة في تطبيقها على المشاريع الكبيرة؛ يمكن للمعدات المستقلة وشبه المستقلة تنفيذ مهام معقدة بشكل متزايد، خاصة عند

استخدام الروبوتات في بيئة أكثر تحكمًا في موقع البناء؛ وتعتبر حالة الاستخدام مقنعة، خصوصًا فيما يتعلق بالمهام المتكررة مثل أعمال الحفر والبناء؛ حيث توفر الروبوتات إمكانات كبيرة عبر عدة أبعاد - منها انخفاض تكاليف البناء بسبب الجداول الزمنية الأقصر

مدة؛ وزيادة الجودة بسبب الدقة العالية؛ وتحسين السلامة من خلال التقليل من العمل اليدوي الخطير، وما إلى ذلك؛

ويمكن التأكيد بشكل أكبر على سلامة العمال من خلال الهياكل الخارجية وغيرها من أجهزة المراقبة القابلة للارتداء والتي تضمن الكشف عن أي مخاطر يتعرض لها الجسم البشري على الفور. هذه التقنيات تبشر بجعل قطاع البناء أكثر أتمتةً أمانًا للمشاركة البشرية.

> مع حالات الاستخدام الرقمي التي تمتد عبر سلسلة قيمة قطاع البناء، يكون حجم المنفعة كبيرًا للشركات التي لا تزال في طليعة عملية التحول.



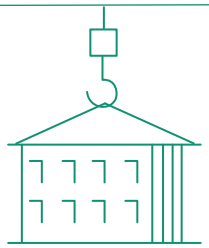
أتمتة المباني والسلامة في مرحلة البناء

تزايدت المخاوف العالمية تجاه التغير المناخي؛ وقد أدى ذلك إلى تبني جداول أعمال ثورية مع الحكومات بهدف تطوير طريقة عيش أكثر استدامة.

أيضًا، يؤثر هذا على الطلب على الإسكان، حيث توجد فرص لتقليل استخدام الموارد والنفايات أثناء البناء. ينمو الطلب أيضًا لدى الحكومات والمستفيدين على إنشاء منازل أقل استخدامًا للموارد الطبيعية خلال المرحلة التشغيلية من دورة حياتها.

يمكن لمواد البناء الجديدة، مثل الإضافات القائمة على الجسيمات النانوية، وكذلك استخدام أجهزة مراقبة الطاقة، من خلال تقنية إنترنت الأشياء، أن تدعم تطوير الإسكان المستدام؛

فمن خلال تسخير قدرات قطاع البناء، يمكن للعديد من الدول خفض معدلات الانبعاثات بتكلفة أقل وتحقيق وفورات في الطاقة بما يزيد عن ٣٠٪، وفقًا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.٢



لذا، تحتاج شركات البناء إلى التصرف بشكل مدروس وحاسم؛ مع حالات الاستخدام الرقمي التي تمتد عبر سلسلة قيمة قطاع البناء، يكون حجم المنفعة كبيرًا للشركات التي لا تزال في طليعة عملية التحول.

للاستفادة من هذه الإمكانات الرقمية، ستكون الشركات بحاجة إلى بذل جهود حثيثة

في الوقت الذي تستعد فيه الشركات للتحول الرقمي، فإنه يتعين عليها إعادة التفكير في نهجها الخاص بعمليات وإجراءات البناء، حتى تتمكن من تحقيق أفضل استخدام ممكن للأدوات الرقمية مثل تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM)؛ كما ستحتاج الشركات إلى استكمال تبني التقنيات المناسبة بالعقلية المناسبة.

لذا، لكي تقوم شركات البناء بالتحول الرقمي المناسب، فإنها بحاجة إلى تبني أربعة مبادئ رئيسية:

تطوير إستراتيجية رقمية شاملة تشارك فيها القيادة

فيما يتعلق بأي شركة، لا يعد تبني التقنيات الجديدة إجراءات بسيطة سلسة؛ ففي قطاع البناء كذلك، تتطلب إستراتيجية التحول الرقمي

دعمًا قياديًا قويًا وملموسًا؛ ولا بد أن يأتي تبني واستخدام التقنيات من أعلى المستويات في المؤسسة؛ حيث سيساعد ذلك في إشراك بقية العاملين في الشركة وتشجيعهم على المشاركة في تبني التغيير.

فهم التقنية على أنها تطبيق لا حل سحري

يتعين على الشركات العاملة في قطاع البناء التعامل مع تبني التقنيات الرقمية من خلال فهم المشكلة التي يأملون في حلها بوضوح؛ ومن الضروري أن تكون قادرة على تحديد حالات الاستخدام الحالية والمستقبلية للتقنية تحديدًا واضحًا؛ حيث يمكن أن يساعد ذلك الشركات في التعامل مع الحلول الرقمية بتوقعات واضحة ومستهدفة بدلاً من الاعتقاد في أنها حل سحري لجميع المشكلات؛ ويمكن للدراسة التجريبية أو القائمة على الأدلة اختبار مثل هذه التطبيقات لحالة الاستخدام المخطط لها قبل اعتمادها على نطاق واسع.

إيجاد سبل لتدريب الأفراد على المهارات الرقمية

من أهم عوامل النجاح الرئيسية للتحول الرقمي الفعال تقديم الدعم للأشخاص المعنيين؛ لذا، ستحتاج شركات البناء إلى التركيز الشديد على جذب مواهب الذكاء الرقمي مع الارتقاء بمهارات الموظفين الحاليين وتحسينها؛ وهذا يشمل وضع برامج تدريب داخلية، والاستفادة من البرامج الحكومية والخاصة الحالية لتقديم دعم تعليمي فعال؛ وستكون الشركات بحاجة إلى تقييم مواردها البشرية بشكل دوري للتأكد من امتلاكها للمواهب المناسبة لتنفيذ الإستراتيجية الرقمية.

تبني نهج يعتمد على القيمة للتحول الرقمي

هذا يعني أنه عند اتخاذ قرار شراء الأدوات الرقمية، من المهم أن يكون لديك رؤية واضحة للقيمة المتوقعة التي تدعمها

المقاييس المستهدفة مثل العائد على الاستثمار المتوقع وتوقعات الكفاءة ومؤشرات الأداء الرئيسية الأخرى. إن وضع مثل هذا التوقع، من خلال فهم أساسي للأعمال، يسمح بقياس واضح لتأثير تبني التقنية؛

يتيح تركيز القيمة هذا أيضًا التدخل السريع إذا كانت الأطراف المعنية الداخلية لا تستخدم التقنية أو لا تستخدمها بشكل صحيح.

أربعة مبادئ رئيسية

- تطوير إستراتيجية رقمية شاملة تشارك فيها القيادة
- فهم التقنية على أنها تطبيق لا حل سحري
- إيجاد سبل لتدريب الأفراد على المهارات الرقمية
- تبني نهج يعتمد على القيمة للتحول الرقمي

إضافة إلى ذلك، يمكن للحكومات دعم تبني التقنيات الرقمية في صناعات البناء المحلية لديها

يعتمد التحول الرقمي بشكل أساسي على دعم من الشركات الفردية؛ ومع ذلك، فإن الإجراءات أحادية الجانب لا تكفي في صناعة البناء بسبب طبيعتها المجزأة؛ ويمكن للحكومات، من خلال ما تتخذه من إجراءات، تحفيز الصناعة لاعتماد التحول الرقمي.

يمكن للحكومات المشاركة في وضع معايير للتعاون، ودعم الصناعة كجهة راعية وعميل رئيسي، وتمكين الوصول إلى المواهب المحلية الماهرة من خلال سياسات سوق العمل الأوسع نطاقًا؛ وفي النهاية، ستتضاعف مزايا التقنيات الرقمية حال تبنيها على نطاق واسع وفي حال أصبحت معيارًا صناعيًا؛ فمن الضروري توفير بيئة مواتية للتحول الرقمي لقطاع البناء والعقارات.

فريقنا

م. سلطان آل الشيخ
مدير عام تحفيز وتطوير القطاع العقاري
S.Alsheikh@housing.gov.sa
المملكة العربية السعودية

أ. عبد المحسن العيسى
مدير إدارة برنامج تحفيز تقنية البناء
Am.Aleisa@housing.gov.sa
المملكة العربية السعودية

د. ياسر المايقي
رئيس قسم الارتقاء بالمهارات
y.maiqi@housing.gov.sa
المملكة العربية السعودية

أ. فهد النصار
مدير قسم الابتكار
F.Alnassar@housing.gov.sa
المملكة العربية السعودية

موكوند بهاتناجار
شريك
mukund.bhatnagar@kearney.com
الشرق الأوسط

رياض درويش
مدير أول
Riyadh.Derouiche@kearney.com
الشرق الأوسط

مجد الطاهر
مدير
Majd.Altaher@kearney.com
الشرق الأوسط

كريم الخطيب
مدير
karim.elkhatib@kearney.com
الشرق الأوسط

وزارة الإسكان
MINISTRY OF HOUSING

للتواصل مع وزارة الإسكان

تقنية البناء
Building Technology

للتواصل مع مبادرة تحفيز تقنية البناء

KEARNEY

للتواصل مع كيرني