هيئة الحكومة الرقمية
Digital Government Authority

التجارب الغامرة في القطاع الحكومي

الفرص وحالات الاستخدام ومتطلبات التبنّي

منقول عبر afaqb.co

أكتوبر 2026
نوع الوثيقة: موجز رقمي
تصنيف الوثيقة: عام
رقم الإصدار: 1.0

المحتويات

1	المقدمة	3
2	ماهية التقنيات الغامرة	4
3	القيمة الحكومية للتجارب الغامرة	6
4	تطور الاستخدام والمشهد العالمي	7
5	تطبيقات التقنيات الغامرة في القطاع الحكومي	9
6	أثر التبنّي في القطاع الحكومي	12
7	بيئة تمكينية للتجارب الغامرة في المملكة	13
8	متطلبات التبنّي المسؤول والقابل للتوسع	15
9	التحديات وآليات المعالجة	17
10	الخاتمة	18
11	التعريفات	19
12	قائمة المراجع	20

1. المقدمة

تسهم التجارب الغامرة في تعزيز الخدمات العامة، من خلال إشراك الإدراك البشري مباشرة عبر الحواس البصرية والسمعية واللمسية، باستخدام تقنيات غامرة وتفاعلية. وتشمل تقنيات الواقع الممتد الواقع الافتراضي والمعزز والمختلط، إلى جانب الغرف الغامرة. وتتيح الاتجاهات العالمية وحالات التبنّي الفعلي وبيانات الأثر القابلة للقياس لفرق الابتكار وصناع القرار فهماً عملياً لهذه التقنيات وأهميتها الراهنة في القطاع الحكومي.

تشهد الحكومات تحولاً رقمياً تقوده تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وفي مقدمتها الذكاء الاصطناعي (AI)، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء (IoT). وفي هذا السياق، تمثل التقنيات الغامرة اتجاهاً نحو الحوسبة عديمة الواجهة (Interfaceless Computing)، إذ تتفاعل مع حواس الإنسان، متجاوزة الاعتماد على الشاشة والنقر بوصفهما الوسيط التقليدي للتفاعل مع المحتوى الرقمي.

ما التقنيات الغامرة؟	القيمة والتطبيقات	الأثر والبيئة التمكينية	متطلبات التبنّي

وتكتسب هذه الإمكانات أهمية خاصة في العمل الحكومي، حيث تتطلب بعض المهام فهماً مكانياً دقيقاً، أو تدريباً متكرراً على مواقف يصعب تنفيذها ميدانياً، أو تعاوناً بين فرق متباعدة. وتتيح التجارب الغامرة اختبار السيناريوهات ومراجعة البدائل والتدرّب على الإجراءات في بيئات تفاعلية، بما يدعم الاستعداد قبل التطبيق الفعلي. وترتبط الاستفادة منها بوضوح المشكلة المراد معالجتها، وملاءمة التقنية لطبيعة المهمة واحتياجات المستخدمين، وتوافر القدرات اللازمة لتشغيلها. ومن ثم، يكتسب تقييم الأثر على جودة الخدمة وكفاءة الأداء وسلامة المستخدم أهمية في توجيه قرارات التبنّي والتوسع.

ويستند الانتقال من فهم التقنيات الغامرة إلى اتخاذ قرار تبنّيها إلى معرفة خصائصها ومجالات استخدامها، وتقدير قيمتها الحكومية في ضوء الأدلة المتاحة. ويشمل ذلك فهم التطبيقات وآثارها، والاستفادة من البيئة التمكينية في المملكة، وتحديد متطلبات التبنّي المسؤول والتحديات وآليات معالجتها. والغاية هي تكوين رؤية واضحة لما تتيحه هذه التقنيات، ومتى تكون ملائمة، وما المتطلبات التي ينبغي توافرها قبل الاستثمار فيها.

2. ماهية التقنيات الغامرة

تمثل التقنيات الغامرة امتداداً لتطور الحوسبة نحو تفاعل أقل اعتماداً على الشاشات والأوامر التقليدية. فهي تدمج المحتوى الرقمي بالبيئة المادية أو تنقل المستخدم إلى بيئة رقمية كاملة، بما يسمح بتفاعل بصري وسمعي ولمسي أكثر مباشرة.

تُعد التقنية غامرة عندما تشرك حواس المستخدم جزئياً أو كلياً داخل البيئة الرقمية. ويشمل ذلك أربع قنوات حسية تتفاوت في نضجها وانتشارها:

- **البصر:** عبر تقنيات الواقع الممتد، وهي مظلة تضم الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع المختلط.
- **السمع:** عبر الصوت المكاني الذي يحاكي اتجاهات مصادر الصوت في فضاء ثلاثي الأبعاد.
- **اللمس:** عبر أجهزة التغذية الراجعة الحسية مثل القفازات والسترات اللمسية .
- **الشم:** عبر تقنيات الروائح الرقمية، وهي أقل نضجاً وانتشاراً من التقنيات البصرية والسمعية.

القسم الأول:

عناصر التجربة الغامرة

يصف تقرير ديوان المحاسبة الأمريكي التجربة الغامرة من خلال ثلاثة عناصر مترابطة: [1]

- **التفاعل:** قدرة المستخدم على التأثير في المحتوى الرقمي وتلقي استجابة منه تعزز مشاركته الفاعلة.
- **الحضور:** شعور المستخدم بأنه موجود فعلياً داخل البيئة الافتراضية، وهو شعور ذاتي يختلف من شخص إلى آخر.
- **الانغمار:** مدى إشراك التقنية لحواس المستخدم وجسمه داخل البيئة، ويمكن تقييمه بصورة أكثر موضوعية من الحضور.

كلما زاد نطاق الحركة والاستجابة الحسية، ارتفع مستوى الانغمار. إلا أن جودة التجربة لا تُقاس بالانغمار وحده؛ بل بمدى ملاءمة التفاعل للمهمة الحكومية ووضوح الهدف من الاستخدام.

القسم الثاني:

طيف الواقع الممتد

يمتد الطيف من العالم الحقيقي غير المعزز رقمياً إلى بيئات الانغمار الرقمي الكامل. وفي الطرف المادي، يخوض المستخدم تجربته بحواسه مباشرة، دون محتوى رقمي يغير إدراكه للبيئة. وتشمل التجربة البصرية الغامرة أربعة أشكال في التدريب والعمليات والتخطيط والخدمات الحكومية.

التقنية	آلية التجربة	الاستخدام الحكومي الأنسب
الواقع الافتراضي (VR)	بيئة رقمية كاملة عبر سماعة رأس وأدوات تحكم.	التدريب عالي المخاطر والمحاكاة.
الواقع المعزز (AR)	معلومات أو عناصر رقمية فوق البيئة الحقيقية.	التوجيه الميداني والصيانة والخدمات التي تتطلب إدراك المحيط.
الواقع المختلط (MR)	عناصر رقمية مثبتة مكانياً يمكن التفاعل معها.	التصميم التعاوني والتخطيط ومراجعة النماذج.
الغرفة الغامرة (VC)	محتوى رقمي على أسطح محيطة من دون عزل المستخدم بسماعة رأس.	العروض الجماعية وتحليل البيانات والمحاكاة المشتركة.

3. القيمة الحكومية للتجارب الغامرة

لا تكتمل قيمة التقنيات الغامرة بذاتها، بل بما تتيحه من تجربة فعلية للمستخدم. وتقوم التجربة على ركيزتين: تقنيات تشرك الحواس، وتقنيات تفاعلية تمنح المستخدم القدرة على التأثير في المحتوى وتلقي الاستجابة الآنية. وعندما تجتمعان، يتولد شعور بالحضور داخل البيئة الرقمية.

17	13	16
جهة أبلغت عن أنشطة غامرة خلال 2022 و 2023	جهة ذكرت فوائد فعلية من استخدامها	جهة أعلنت خطط توسع بين 2024 و 2028

وفي القطاع الحكومي، كشف مسح لديوان المحاسبة الأمريكي شمل 23 جهة مدنية اتحادية أن 17 جهة أبلغت عن أنشطة مرتبطة بالتقنيات الغامرة خلال عامي 2022 و 2023، وأن 13 جهة ذكرت فوائد من استخدامها. وشملت الفوائد الأكثر ورود تحسين فهم البيانات، ورفع السلامة، ودعم اتخاذ القرار. كما أعلنت 16 جهة خططاً لتوسيع أنشطتها بين 2024 و 2028. وتوضح هذه النتائج أن الاستخدام الحكومي انتقل في عدد من الجهات من التجربة المحدودة إلى تطبيقات مرتبطة بالمهام والتدريب والتواصل مع الجمهور. [1]

وتقدر Precedence Research حجم السوق العالمية للتقنيات الغامرة بنحو 41 مليار دولار في 2025، وتتوقع وصوله إلى 291.16 مليار دولار في 2035، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 21.66% بين 2026 و 2035. ويعكس هذا الرقم توقعاً تجارياً لمسار السوق، ولا يمثل ضماناً للنمو الفعلي. [2]

وتقدم الأدلة التجريبية مؤشراً أكثر مباشرة على القيمة التشغيلية. ففي تجربة عشوائية محكمة شملت 72 طالباً في السنوات المتقدمة من الطب، بلغ متوسط نتيجة اختبار الاحتفاظ المعرفي بعد 30 يوماً 75.4% لدى من تدربوا بالواقع الافتراضي، مقابل 69% لدى من تعلموا عبر ندوة مرئية بالمحتوى والمدة نفسيهما. وتدعم النتيجة استخدام الواقع الافتراضي بوصفه مكملاً للتدريب، مع مراعاة أن الدراسة تناولت سياقاً تعليمياً طبياً محدداً. [3]

%75.4

الاحتفاظ المعرفي بعد 30 يوماً مقابل 69% لدى المجموعة التي تعلمت عبر ندوة مرئية. [3]

4. تطور الاستخدام والمشهد العالمي

نشأت تطبيقات المحاكاة الغامرة في البيئات العسكرية والتدريب عالي المخاطر، ثم توسع استخدامها مع انخفاض تكلفة الأجهزة وتطور الرسوميات والحوسبة.

وفي الألفية الجديدة، زاد حضورها في التدريب الطبي، ثم امتدت إلى الصيانة الميدانية والتخطيط الحضري والخدمات العامة.

سرّعت جائحة كوفيد 19 الحاجة إلى التدريب والتعاون عن بعد، وأظهرت قيمة البيئات التي تتيح تكرار السيناريوهات من دون تعطيل العمليات أو تعريض المشاركين لمخاطر فعلية. وفي السنوات اللاحقة، أصبحت التوائم الرقمية والواقع الممتد جزءاً من مبادرات المدن الذكية، والتخطيط، وإدارة الأزمات، وإتاحة المحتوى الثقافي.

ينبغي التعامل مع هذا التطور بوصفه مساراً متفاوتاً بين القطاعات، لا انتقالاً خطياً إلى النضج. فالتطبيقات الحكومية ما زالت تختلف في مستوى التبنّي، وجودة الأدلة، والقدرة على التوسع.

وبحسب تقديرات Precedence Research، استحوذ قطاع التدريب والتعلم على 39% من سوق التقنيات الغامرة في 2025. وتكتسب هذه الحصة دلالة حكومية لأن التدريب من أكثر مجالات الاستخدام وضوحاً من حيث الحاجة إلى التكرار، وتقليل المخاطر، وتوحيد معايير الأداء. [2]

وتتفاوت الحالات المنشورة بين تنظيم السياسات، وحفظ السيادة والذاكرة المؤسسية، وإتاحة المحتوى الثقافي، وكلها أدوار حكومية مختلفة للتقنية نفسها.

01

منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

حللت في 2026 مجموعة بيانات تضم 53 سياسة وطنية ودون وطنية في 23 دولة والاتحاد الأوروبي تستهدف التقنيات الغامرة صراحة، وخلصت إلى أن السياسات ما زالت حديثة ومجزأة نسبياً. [4]

سياسات وتنظيم

02

الدولة الرقمية

توفالو

مشروع لحفظ الوثائق والثقافة وبناء نسخ رقمية من الجزر وإتاحة الخدمات عند تعذر الوصول المادي، مع تعديل الدستور في 2023 لتأكيد استمرار الدولة وحدودها البحرية. [5]

سيادة وذاكرة

03

منصة كون الثقافية

المملكة العربية السعودية

أطلقت وزارة الثقافة المنصة في فبراير 2024، وقدمتها وكالة الأنباء السعودية بوصفها أول منصة وطنية للميتافيرس الثقافي في العالم، وتتيح استكشاف عناصر من التراث والفعاليات. [6]

محتوى ثقافي

وتمثل حالة توفالو مثالاً على استخدام الأصول الرقمية لخدمة السيادة والذاكرة المؤسسية، لا مجرد تقديم تجربة افتراضية للجمهور. وتشترك الحالات الثلاث في أن التقنية فيها وسيلة لغاية حكومية معلنة، وليست غاية بذاتها.

تُبرز هذه التجارب أهمية ربط التقنيات الغامرة باحتياجات حكومية محددة، وتقييم نضج التطبيقات وأثرها قبل التوسع.

مجالات القيمة الحكومية

تتوزع القيمة على ستة مجالات، ولكل مجال شرط ملاءمة يحدد متى يكون الاستثمار فيه مبرراً.

التدريب والمحاكاة

القيمة المتوقعة: إعداد الكوادر لسيناريوهات عالية المخاطر في بيئة قابلة للتكرار والقياس.

شرط الملاءمة: وجود مهارة إجرائية أو مكانية يصعب تدريبها ميدانياً.

خدمات المستفيدين

القيمة المتوقعة: تقديم الإرشاد أو الاستشارة عن بعد.

شرط الملاءمة: أن يضيف التفاعل ثلاثي الأبعاد قيمة لا توفرها القنوات المعتادة.

التخطيط والبنية التحتية

القيمة المتوقعة: مراجعة المشاريع واختبار البدائل قبل التنفيذ.

شرط الملاءمة: توافر بيانات مكانية وتشغيلية موثوقة.

الصحة والتأهيل

القيمة المتوقعة: دعم التدريب السريري وإدارة الألم وإعادة التأهيل.

شرط الملاءمة: وجود أدلة سريرية وضوابط تنظيمية مناسبة.

التعليم والتوعية

القيمة المتوقعة: تبسيط المفاهيم المكانية أو الإجرائية وإتاحة محتوى تفاعلي.

شرط الملاءمة: ارتباط الانغمار بهدف تعلم قابل للقياس.

إدارة الأزمات

القيمة المتوقعة: اختبار خطط الاستجابة وتنسيق البيانات بين الجهات.

شرط الملاءمة: تصميم سيناريو واقعي وتحديد مؤشرات القرار مسبقاً.

يُعدّ التحقق من ملاءمة التقنية لاحتياجات الجهة خطوة أساسية قبل اتخاذ قرار الاستثمار؛ فقد يكون مجال الاستخدام واعداً في سياقات أخرى، لكنه غير مناسب لظروف الجهة المعنية. وتوضح حالات الاستخدام الست التالية ما تحقق فعلياً من القيمة المتوقعة.

5. تطبيقات التقنيات الغامرة في القطاع الحكومي

تنجح التطبيقات الغامرة عندما تبدأ من تحدٍ واضح يمكن قياسه، لا من الرغبة في تجربة جهاز أو منصة. وتوضح الحالات التالية أن القيمة تختلف باختلاف طبيعة المهمة.

الأمن والتدريب على التحقيق

⚠ التحدي: ارتفاع التكلفة، المخاطر التشغيلية وصعوبة التكرار والقياس

يتطلب تدريب الكوادر الأمنية على السيناريوهات عالية الخطورة تدريبات ميدانية مكلفة ومعقدة، تنطوي على مخاطر تشغيلية حقيقية. كما يصعب في الغالب تكرار هذه السيناريوهات بشكل متسق، أو قياس أداء جميع المتدربين وفق معايير موحدة.

💡 الحل: محاكاة الواقع الافتراضي

توفر بيئات الواقع الافتراضي الغامرة محاكاة واقعية وآمنة للسيناريوهات عالية الخطورة، بتكرار غير محدود ودون مخاطر تشغيلية. وتقيس تحليلات الذكاء الاصطناعي أداء المتدربين وسلوكهم فورياً، لرفع الجاهزية والكفاءة.

قصة نجاح

شرطة دبي، الإمارات العربية المتحدة

برنامج تدريب على التحقيق في مسرح الجريمة بالواقع الافتراضي، ضمن مركز التقنية الافتراضية بشرطة دبي. أظهرت دراسة أكاديمية محكّمة أن أداء المتدربين بالواقع الافتراضي في قضايا حقيقية تفوّق على غير المتدربين بمعدل 57.2%، وارتفع أداؤهم في مهام التحقيق بمسرح الجريمة تحديداً بنسبة 32.8%، بدلالة إحصائية بثقة 99%. [7]

الصحة والتأهيل

⚠ التحدي: إجراءات نادرة وصعبة التكرار، ومرضى بحالات معقدة

يتطلب التدريب السريري التقليدي التعامل مع حالات حقيقية تنطوي على مخاطر مباشرة على المرضى والكادر. وفي البيئات عالية الضغط، يفتقر الكادر الطبي لأدوات فعّالة لإدارة الصدمة المهنية، ما ينعكس على أدائه مع الوقت.

💡 الحل: محاكاة الواقع الافتراضي والبروتوكولات العلاجية

يتيح الواقع الافتراضي للكادر الطبي التدرّب على الإجراءات المعقدة في بيئة آمنة تماماً. وتتجاوز فائدته التدريب، إذ يُستخدم علاجياً لحالات ما بعد الصدمة "PTSD" وإعادة التأهيل الحركي، وإدارة الألم ضمن المنظومات الصحية الوطنية.

قصة نجاح

وزارة شؤون المحاربين القدامى، الولايات المتحدة

نشرت الوزارة أكثر من 3,500 جهاز واقع افتراضي في أكثر من 170 مركزاً طبيّاً على مستوى الدولة، ليستعين بها الكادر السريري في علاج الصحة النفسية وإعادة التأهيل الحركي وإدارة الألم. وفي أحد هذه البرامج، سجّل 94% من المرضى انخفاضاً في مستوى القلق، وسجل 66% منهم انخفاضاً في مستوى شدة الألم. [8]

خدمات المستفيدين

⚠ التحـــدي: وصـــول غيـــر متكـــافئ وتوقعـــات متصاعدة ونطاق محدود

تواجـه الجهـات الحكوميـة ضـغطاً متصـاعداً لخدمـة جميع المواطنين بالتساوي عبر المنـاطق الجغرافيـة ومستويات القدرات، مع تقديم خدمات تُجاري السـرعة التي يختبرها المواطنون في حياتهم الرقمية اليومية.

الحـل: منصات خدمة المواطن الغامرة

تُتـيح منصـات الخدمـة المدعومـة بـالواقع الممتـد للمواطنين الوصـول إلـى الخـدمات الحكوميـة، ولقـاء المسؤولين، وحل الشكاوى دون حضور فعلـي، مُزيلـةً عوائـــق المســـافة والتنقـــل ومحدوديـــة الطاقـــة الاستيعابية.

قصة نجاح

حكومة سيول المحلية، مركز ميتافيرس 120، كوريا الجنوبية

أطلقت سيول أول منصة حكوميـة بلديـة للميتـافيرس، تُتـيح للمـواطنين لقـاء المسـؤولين الحكـوميين، وحـل الشكاوى المدنية، والحصول على خدمات استشارية دون زيارة مبنى البلدية. [9]

التعليم والتدريب المهني

⚠ التحـدي: إنفاق مرتفع واستبقاء مـنخفض ولا محاكاة

يسـتهلك التـدريب التقليـدي ميزانيـات ضـخمة دون ضـمان نقـل المهـارة. وتتسـع فجـوات الجاهزيـة الوظيفية، إذ تنمو المتطلبات التشـغيلية أسـرع ممـا تستطيع أساليب التدريب التقليدية معالجتها.

الحـل: التدريب المهني الغامر

يُكـرّر الواقـع الافتراضـي ظـروف العمـل الفعليـة علـى نطـاق واسـع، مـن البيئـات الخطـرة إلـى الإجـراءات التقنيـة المعقـدة، مُحققـاً مكاسـب كفـاءة قابلـة للقياس دون مخـاطر تشـغيلية أو تكـاليف لوجسـتية باهظة.

قصة نجاح

وزارة التربية والتعليم، الإمارات العربية المتحدة

أطلقـت الـوزارة سياسـة التعلـيم الرقمـي ضـمن اسـتراتيجية شـاملة لـدمج التقنيـات المتقدمـة فـي القطـاع التعليمـي، بميزانيـة 300 مليـون دولار لتطـوير منصـات الـتعلّم الرقمـي والأدوات الغـامرة. وتُلـزم السياسـة مؤسسات التعليم العام والعالي باعتماد حلول رقمية غامرة وتفاعلية. [10]

إدارة الأزمات والتخطيط

⚠ التحدي: تكلفة اتخاذ القرار بدون محاكاة

تُتخذ قرارات الأزمات تحت الضغط مع بيانات ناقصة وبدون أدوات لنمذجة تطور الموقف قبل تخصيص الموارد. وينهار التنسيق بين الجهات المتعددة في اللحظات الحرجة.

الحل: محاكاة سيناريوهات التوأم الرقمي

تُنمذج تقنية التوأم الرقمي سيناريوهات الأزمات في الوقت الفعلي قبل نشر الموارد، مُتيحةً قيادة استباقية لا تفاعلية. وتُوحّد الفضاءات المرئية المشتركة بيانات الجهات المتعددة للاستجابة المنسقة.

قصة نجاح

سنغافورة ، سنغافورة الافتراضية

يُستخدم التوأم الرقمي لمدينة سنغافورة بأكملها لمحاكاة سيناريوهات الفيضانات، واختبار خطط الاستجابة للطوارئ، وتقييم قرارات البنية التحتية قبل تخصيص أي ميزانية أو نشر أي فريق. [11]

البنية التحتية

⚠ التحدي: خبرة نادرة وتعقيد مرتفع وأخطاء مكلفة

تتطلب صيانة البنية التحتية الحيوية معرفة متخصصة نادرة ومكلفة. تُفضي الأخطاء التشغيلية الناجمة عن تعقيد المعدات إلى أعطال مُخلّة بتبعات على السلامة العامة.

الحل: العمليات الميدانية الموجّهة بالواقع المعزز

يعرض الواقع المعزز التعليمات التشغيلية والتشخيصات الآنية مباشرةً على المعدات الميدانية، محولاً الخبرة المتخصصة من متطلب دائم إلى مرجع رقمي متاح لأي فني في أي وقت.

قصة نجاح

تجربة Thyssenkrupp Elevator

زوّدت الشركة أكثر من 24,000 فني صيانة حول العالم بنظارات Microsoft HoloLens، تعرض تاريخ الصيانة والمخططات الفنية وتعليمات الإصلاح مباشرة على المصعد الفعلي، إلى جانب دعم فوري عن بُعد من خبراء متخصصين. وأنجزت عمليات الصيانة بذلك بسرعة تصل إلى 4 أضعاف مقارنة بالطرق التقليدية. [12]

تشترك الحالات الست في أن الدليل المتاح عليها يتفاوت في قوته: بين تجربة محكمة، ونتيجة معلنة، وحد أعلى أبلغت عنه جهة التنفيذ. وينتقل القسم التالي من الحالة المفردة إلى الأثر على مستوى الدولة والمجتمع والجهة.

- حاجة حقيقية للانغمار
- قناة مكملة
- إتاحة للجميع
- مقارنة بالبديل

6. أثر التبنّي في القطاع الحكومي

يتوزع أثر التجارب الغامرة على الدولة والاقتصاد والمجتمع والجهة الحكومية. وتتحقق القيمة عندما ترتبط التقنية بهدف تشغيلي محدد، وتُقاس نتائجها، وتُبنى القدرات اللازمة لتشغيلها وتحديث محتواها.

الأثر الاستراتيجي

يمكن للمشروعات المحلية أن تدعم بناء الخبرة في التصميم ثلاثي الأبعاد والمحاكاة وإدارة البيانات المكانية، وتقلل الاعتماد على مورد واحد عندما تتبنى الجهات معايير مفتوحة وخططاً لنقل المعرفة. ويرتبط هذا المسار بمستهدفات التحول الرقمي والاقتصاد المعرفي في رؤية السعودية 2030.

6	2	1
ترتيب المملكة عالمياً في مؤشر تطور الحكومة الإلكترونية	ترتيب المملكة عالمياً في مؤشر نضج الحكومة الرقمية (GTMI)	ترتيب المملكة إقليمياً في مؤشر نضج الخدمات الحكومية الإلكترونية والنقالة (GEMS)

تُظهر المملكة أداءً متقدماً في مؤشرات الحكومة الرقمية؛ إذ جاءت في المرتبة السادسة عالمياً في مؤشر تطور الحكومة الإلكترونية، والأولى إقليمياً في مؤشر نضج الخدمات الحكومية الإلكترونية والنقالة. كما جاءت ضمن الفئة الأعلى في مؤشر نضج الحكومة الرقمية للبنك الدولي لعام 2025، وحققت المرتبة الثانية عالمياً وفق إعلان هيئة الحكومة الرقمية. ويُستخدم مؤشر البنك الدولي لتقييم الممارسات وتحديد الفجوات، ولا يُقدّم بوصفه ترتيباً رسمياً للدول. [13] [14] [15]

الأثر المجتمعي

قد تقلل الخدمات الغامرة أثر المسافة أو القيود الحركية عندما تُصمم وفق مبادئ الإتاحة وتوفر بديلاً عملياً للحضور. لكنها قد تنشئ في الوقت نفسه عائقاً جديداً لمن لا يملك الأجهزة أو الاتصال أو القدرة على استخدامها. لذلك يجب أن تكون قناة مكملة، لا بديلاً وحيداً للخدمة.

الأثر المعرفي والتشغيلي

تساعد المحاكاة على توحيد السيناريوهات التدريبية وإتاحة التكرار وقياس الأداء. وتزداد قيمتها عندما تكون المهارة مكانية أو إجرائية أو عالية المخاطر. أما المحتوى المعرفي البسيط فقد تقدمه أدوات أقل كلفة بالكفاءة نفسها، وهو ما يجعل اختيار حالة الاستخدام جزءاً من قرار الاستثمار.

7. بيئة تمكينية للتجارب الغامرة في المملكة

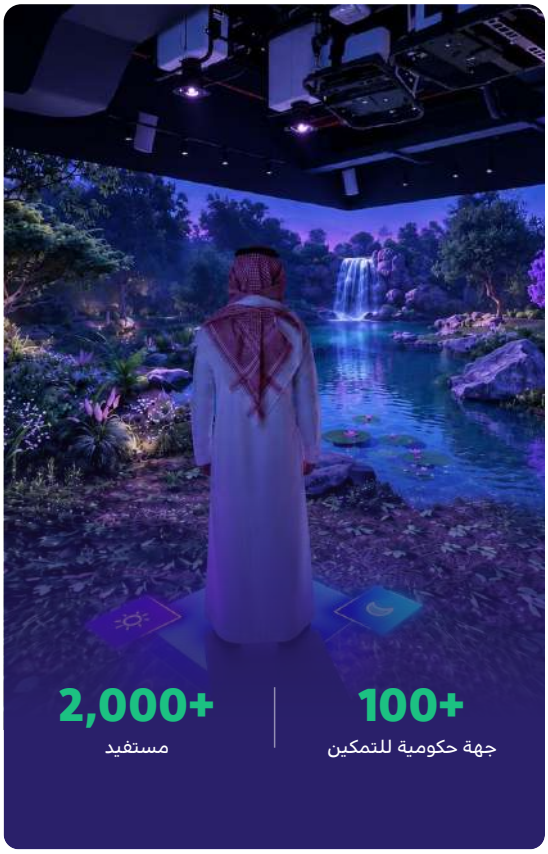
تمتلك المملكة عناصر تمكين مهمة تشمل بنية حكومية رقمية متقدمة، وبرامج للابتكار، ومشروعات واسعة في المدن الذكية والصحة والثقافة. إلا أن عرض هذه العناصر بوصفها دليلاً على الجاهزية الكاملة يتطلب مؤشرات موحدة عن الاستخدام والنتائج والتوسع، لا الاكتفاء بحجم المشروعات أو الإعلان عنها.

السعودية الرقمية
Digital Saudi

مختبر تصميم التجارب الغامرة

يضم مركز الابتكار في هيئة الحكومة الرقمية مجموعة من المختبرات المتخصصة، من بينها مختبر تصميم التجارب الغامرة، الذي يركز على تصميم واختبار تطبيقات الواقع الافتراضي والواقع المعزز، وتقييم جاهزيتها للاستخدام المؤسسي ضمن بيئة تجمع بين الأدوات التقنية المتقدمة ومنهجيات التصميم الموجهة للاحتياج الحكومي.[16]

ويستهدف المختبر تمكين أكثر من 100 جهة حكومية وخدمة والوصول إلى أكثر من 2,000 مستفيد، بما يعزز دوره كمنصة وطنية لتجربة تقنيات الواقع الغامر وتحويلها إلى تطبيقات حكومية قابلة للقياس والتوسع.



100+
جهة حكومية للتمكين

2,000+
مستفيد

NAVER CLOUD PLATFORM

منصة التوأم الرقمي للمدن

تعمل المملكة مع NAVER على منصة للتوأم الرقمي تدعم التخطيط الحضري والخدمات البلدية. وتفيد أحدث البيانات المنشورة بأن الشركة أنجزت في 2025 نماذج لمكة المكرمة والمدينة المنورة وجدة تغطي أكثر من 920 ألف مبنى على مساحة 6,800 كيلومتر مربع. [17]

920,000
مبنى للتمكين

6,800
مساحة كيلو متر مربع

3
مدن في المملكة

مستشفى صحة الافتراضي
SEHA VIRTUAL HOSPITAL

الصحة الافتراضية

يمثل مستشفى صحة الافتراضي بنية وطنية متقدمة لتقديم الخدمات الصحية عن بعد، وهو معترف به من غينيس بوصفه أكبر مقدم للرعاية الصحية الافتراضية في العالم. يدعم المستشفى الافتراضي أكثر من 242 مستشفى، ويغطي 48 تخصصاً رئيسياً و 68 تخصصاً فرعياً، بطاقة تشغيلية سنوية تتجاوز 597 ألف مستفيد. ويمكن لهذه البنية أن تتيح دمج تطبيقات غامرة محددة عندما تثبت الحاجة السريرية والتشغيلية إليها.[18]

أرامكو
aramco

التدريب الصناعي الغامر

توجد مبادرات تدريب غامر في قطاع الطاقة، من بينها تعاون أرامكو السعودية مع PaleBlue لتطوير تدريب رقمي للقوى العاملة. وتوضح هذه المبادرات إمكان توظيف المحاكاة في البيئات الصناعية التي تتطلب تدريباً متكرراً وآمناً قبل العمل الميداني.[19]

وتنتقل الأقسام التالية من وصف البيئة التمكينية إلى ما يلزم فعله داخلها: سبع ممارسات للتبني المسؤول، ثم التحديات التي تعترضه وآليات معالجتها.

توفّر منظومة الابتكار في المملكة أساساً لتبنّي التجارب الغامرة، وتتحقق قيمتها بتحويل الإمكانات التقنية إلى تطبيقات حكومية تلبي احتياجات فعلية

8. متطلبات التبنّي المسؤول والقابل للتوسع

وتنتقل الأقسام التالية من وصف البيئة التمكينية إلى ما يلزم فعله داخلها، وهي سبع ممارسات مترابطة لتبني التجارب الغامرة بصورة مسؤولة وقابلة للتوسع، ثم التحديات التي تعترضه وآليات معالجتها.

01

الممارسة الأولى

تأمين الرعاية القيادية وفريق متعدد التخصصات

يتطلب المشروع راعياً يربط المبادرة بالأهداف التشغيلية، وفريقاً يجمع مالك الخدمة والمستخدم النهائي والتقنية والأمن السيبراني والبيانات والمشتريات. ويشمل الالتزام تخصيص الميزانية، وإزالة العوائق، وحسم القرارات في الوقت المناسب.

02

الممارسة الثانية

وضع أطر للحماية والاستخدام المسؤول

ينبغي تحديد ضوابط جمع البيانات الحيوية والمكانية، والاحتفاظ بها، والوصول إليها، ومشاركة المحتوى، وسلامة المستخدم، وحقوق الملكية الفكرية قبل الإطلاق.

03

الممارسة الثالثة

تقييم الجاهزية الرقمية

تُراجع جودة البيانات والاتصال والأجهزة والتكامل مع الأنظمة والقدرات البشرية. ولا يبدأ الحل واسع النطاق قبل إثبات قدرة البيئة الحالية على تشغيله ودعمه.

04

الممارسة الرابعة

البدء بتحدٍ واحد قابل للقياس

تُصمم التجربة حول مشكلة محددة، مثل تقليل زمن تدريب إجراء معين أو خفض أخطاء مهمة ميدانية. ويحد هذا النهج من التوسع المبكر ويجعل قرار الاستمرار قائماً على دليل.

الممارسة الخامسة

05 إشراك المستخدمين منذ التصميم

يشارك المستخدم النهائي في تحديد السيناريوهات واختبار قابلية الاستخدام والإتاحة. ويقلل ذلك التعديلات المتأخرة ويرفع احتمال التبنّي الفعلي.

الممارسة السادسة

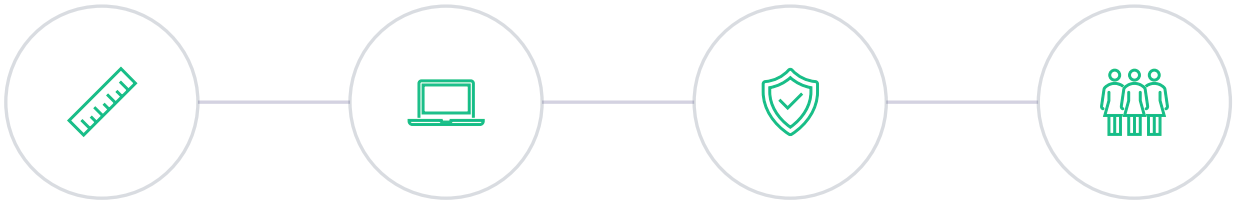
06 قياس الأثر قبل التوسع

تُحدد خط الأساس ومؤشرات الأداء مسبقاً، وتشمل الأثر التشغيلي والكلفة وتجربة المستفيد والسلامة. ويُقارن الحل الغامر ببديل واقعي، لا بعدم وجود حل.

الممارسة السابعة

07 تطوير المحتوى والقدرات بصورة مستمرة

يشمل التوسع تحديث الأجهزة والمنصات والمحتوى، ونقل المعرفة إلى الفرق الداخلية، ومراجعة المخاطر والعائد بصورة دورية.



9. التحديات وآليات المعالجة

يواجه التبنّي ستة تحديات، اثنان منها يحكمان قرار الاستثمار نفسه، والأربعة الباقية تشغيلية تُعالج بترتيبات تعاقدية وفنية.

التحدي	آلية المعالجة
جاهزية البنية التحتية	اختبار الاتصال والحوسبة والتكامل والأجهزة في بيئة تشغيل واقعية.
فجوة المهارات	اشتراط نقل المعرفة وبناء قدرات داخلية في المحتوى وتجربة المستخدم والأمن.
قابلية توسيع المحتوى	إنشاء مكونات قابلة لإعادة الاستخدام ومعايير واضحة لإدارة الإصدارات.
التشغيل البيني والمعايير	تحديد الملكية وقابلية التصدير والمعايير المفتوحة ضمن التعاقد.
مواكبة التطور التقني	اعتماد نهج مرن للاستثمار المرحلي مع تحديث دوري للأولويات والتقنيات.
ملاءمة التقنية للمهمة	تفضيل القناة الأبسط والأقل كلفة عندما تحقق النتيجة نفسها.

ترتبط أربع من هذه الآليات بالشروط التي تتفق عليها الجهة الحكومية مع مزوّد التقنية: نقل المعرفة إلى فرق الجهة، وملكية المحتوى وإمكانية نقله إلى أنظمة أخرى، واستخدام المعايير المفتوحة، وخطة الانتقال إلى مزوّد آخر عند الحاجة. وينبغي تحديد هذه الشروط منذ البداية، إذ قد يصعب إضافتها بعد اعتماد الاتفاق مع المزوّد.

ويبقى التحدي الأخير حاكماً لجميع ما قبله: ليس كل إجراء حكومي بحاجة إلى تجربة غامرة، وقد تحقق القناة الأبسط النتيجة نفسها بكلفة أقل ومخاطر أدنى.

10. الخاتمة

تفتح التجارب الغامرة آفاقاً لتطوير العمل الحكومي، من خلال تحويل المعلومات والإجراءات إلى بيئات تفاعلية تتيح الفهم والممارسة والمشاركة بصورة أقرب إلى الواقع. وتمتد قيمتها إلى تدريب الكوادر على المواقف المعقدة، ودعم التخطيط للمشروعات، وتحسين العمليات الميدانية، وتيسير الوصول إلى الخدمات. ومع تنوع تطبيقات الواقع الافتراضي والمعزز والمختلط، تتسع الخيارات أمام الجهات الحكومية لتصميم تجارب تستجيب لاحتياجات المستفيدين والموظفين، وتدعم اتخاذ القرار على أساس أكثر وضوحاً.

وترتبط الاستفادة من هذه الإمكانات بقدرة الجهات على توجيهها نحو احتياجات فعلية ونتائج قابلة للقياس. ففي التدريب، تتيح المحاكاة تكرار الممارسة واختبار الاستجابة ضمن بيئات مضبوطة. وفي التخطيط، تساعد النماذج التفاعلية على تصور البدائل ومراجعتها قبل التنفيذ. وفي تقديم الخدمات، يمكن للتجارب الغامرة أن توسع قنوات التفاعل وتحد من بعض عوائق المسافة والتنقل. ويظل تقدير جدوى كل تطبيق مرتبطاً بطبيعة المهمة، وخصائص المستخدمين، والقيمة التي يضيفها إلى جودة الأداء وتجربة المستفيد.

ويتطلب تحقيق هذه القيمة معالجة تحديات الكلفة، وجاهزية البنية التحتية، وتوافر المهارات، وإنتاج المحتوى وتحديثه. كما تستدعي البيانات الحيوية والمكانية والسلوكية التي قد تجمعها هذه التقنيات عناية خاصة بالأمن والخصوصية وحوكمة الاستخدام. ويكتسب إشراك المستخدمين منذ مراحل التصميم أهمية في فهم احتياجاتهم، وتقييم سهولة الاستخدام وملاءمته، وبناء الثقة في التجربة. فاستدامة التطبيق ترتبط بقدرته على خدمة الإنسان، وبوضوح الضوابط التي تحمي بياناته وتراعي اختلاف قدراته وظروفه.

ويبدأ التبني المؤسسي من تحديد تحدٍّ واضح، وتقييم الجاهزية، وتوفير التزام قيادي وفريق قادر على التنفيذ والتشغيل. ثم تأتي التجربة المحدودة لاختبار الفرضيات وقياس الأثر، بما يشمل جودة الأداء، والكفاءة المالية، وتجربة المستفيد. وتوفر نتائجها أساساً لاتخاذ قرار التوسع أو تعديل المسار، مع استمرار تطوير المحتوى والقدرات ومراجعة الجدوى. ويساعد هذا التدرج الجهات على إدارة الموارد، واستيعاب سرعة التطور التقني، وربط الاستثمار بنتائج موثقة.

وفي المملكة، توفر جهود التحول الرقمي وبيئات الابتكار وتنمية القدرات أساساً لتطوير تطبيقات غامرة تخدم الأولويات الحكومية وتدعم توجهات رؤية السعودية 2030. ويتيح التعاون بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص والمؤسسات البحثية تبادل الخبرات وتعزيز المعرفة المحلية وتطوير حلول تستجيب لاحتياجات المجتمع. ومع تطور هذه التقنيات، يتحدد نجاحها بوضوح الغاية، ومسؤولية التطبيق، والقدرة على إثبات الأثر. ومن خلال تبنٍّ تدريجي يستند إلى الاحتياج والقياس والتطوير المستمر، يمكن للتجارب الغامرة أن تسهم في بناء خدمات أقرب إلى المستفيد، وكوادر أكثر استعداداً، ومؤسسات أقدر على التعامل مع متطلبات المستقبل.

11. التعريفات

المصطلح	التعريف
التقنيات الغامرة	تقنيات تدمج المحتوى الرقمي بالبيئة المادية أو تنقل المستخدم إلى بيئة رقمية كاملة، بما يتيح تفاعلاً بصرياً وسمعياً ولمسياً أكثر مباشرة.
التجربة الغامرة	تجربة رقمية تفاعلية تشرك حواس المستخدم جزئياً أو كلياً داخل البيئة الرقمية.
الواقع الممتد	مظلة تقنية تضم الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع المختلط.
الواقع الافتراضي	بيئة ثلاثية الأبعاد من صنع الحاسوب، يمكن أن يتفاعل المستخدم معها بواسطة أجهزة إلكترونية، مثل أدوات التحكم الخاصة أو القفازات أو سماعة الواقع الافتراضي التي تحتوي على شاشة. وتسمح محاكاة الواقع الافتراضي للمستخدم أن ينظر في أي اتجاه، وأن يتجول في المكان في الوقت الحقيقي.
الواقع المعزز	مزيج من المعلومات أو الصور المرئية للعالم المادي عن طريق الرسومات أو تراكيب الصوت التي تُنفّذ عبر الحاسوب؛ لتحسين تجربة المستخدم لمهمة أو منتج غالباً، وتُحقّق هذه الزيادة في العالم الحقيقي عن طريق الأجهزة التكميلية مثل الكاميرات، أو المستشعرات عالية الدقة التي تعرض المعلومات المذكورة.
الواقع المختلط	بيئة تجمع الواقع المعزز بالواقع الافتراضي، وتسمح للمستخدم برؤية العالم الحقيقي من حوله مع أجسام افتراضية مدمجة في مكانها، تتغير في الحجم أو المنظور كلما اقترب المستخدم منها أو ابتعد عنها. ويختلف هذا عن الواقع المعزز التقليدي الذي تكون فيه الأجسام الافتراضية بالحجم نفسه بصرف النظر عن موقع المستخدم بالنسبة إليها، إلا أن وظيفتيهما متشابهتان.
الغرفة الغامرة	مساحة تعرض محتوى رقمياً على أسطح محيطة بالمستخدم من دون عزله بالكامل بسماعة رأس، وتناسب العروض الجماعية وتحليل البيانات والمحاكاة المشتركة.
الصوت المكاني	تقنية صوتية تمنح المستمع إحساساً بأن الأصوات تأتي من اتجاهات ومسافات مختلفة في فضاء ثلاثي الأبعاد.
التغذية الراجعة الحسية	استجابات لمسية تنقلها أجهزة مثل القفازات والسترات اللمسية لتعزيز تفاعل المستخدم مع البيئة الرقمية.
التوأم الرقمي	نموذج رقمي يجمع بيانات مكانية وتشغيلية، بما يتيح اختبار السيناريوهات والبدائل قبل التنفيذ.

12. قائمة المراجع

1. U.S. Government Accountability Office. (2024, Aug 8). Immersive technologies: Most civilian agencies are using or plan to use augmented reality, virtual reality, and more (GAO-24-106665).
2. Precedence Research. (2025, Dec 19). Immersive technology market size, share, and trends 2026 to 2035.
3. Journal of Medical Internet Research. (2025). Knowledge gain and the impact of stress in a fully immersive virtual reality–based medical emergencies training with automated feedback: Randomized controlled trial. Journal of Medical Internet Research, 27, e67412.
4. OECD. (2026). An overview of national strategies and policies for immersive technologies. OECD Digital Economy Papers, No. 380. OECD Publishing.
5. Buchanan, K. (2023, Sep 28). Tuvalu: Constitutional amendment enshrines statehood in perpetuity in response to climate change. Law Library of Congress.
6. Saudi Press Agency. (2024, Mar 17). Ministry of Culture launches Cultural Universe platform.
7. International Association of Chiefs of Police. (2025). IACP Leadership in Law Enforcement Research Award: CRIMEX.
8. U.S. Department of Veterans Affairs. (2026, Feb 25). Improving care delivery with immersive technology.
9. Seoul Metropolitan Government. (2023, Jan 16). Official release of Metaverse Seoul.
10. PwC. (2020). The effectiveness of virtual reality soft skills training in the enterprise.
11. OECD Observatory of Public Sector Innovation. (2024, Nov 5). Virtual Singapore – Singapore's virtual twin.
12. Microsoft. (2016). thyssenkrupp uses Microsoft HoloLens for elevator service. Microsoft Transform.
13. United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2024). UN E-Government Survey 2024: Accelerating digital transformation for sustainable development.
14. Saudi Press Agency. (2025, Dec 18). Saudi Arabia ranks second globally in digital government according to the GovTech Maturity Index 2025.
15. Saudi Press Agency. (2026, Jul 23). Saudi Arabia ranks first regionally in digital government services.
16. Saudi Digital Government Authority. (2025). Innovation Hub Guide.
17. NAVER. (2026, Aug 20). TEAM NAVER digital twin platform adopted as Saudi Arabia's national standard.
18. Saudi Ministry of Health. (2026). Seha Virtual Hospital and Innovation Empowerment Center
19. PaleBlue. (2022, Mar 1). PaleBlue delivers VR to Saudi Aramco.

استطلاع الآراء حول الدراسة عبر الرابط التالي:

الاستبانة

رمز الاستجابة السريع

للتفضل بزيارة الرابط التالي للمزيد من الدراسات البحثية:

الدراسات البحثية

رمز الاستجابة السريع

التصميم الفني بواسطة: node Toward an innovative world

هيئة الحكومة الرقمية
Digital Government Authority

DGA.GOV.SA