

## دور مستحدثات تكنولوجيا التعليم في تطوير المنظومة التعليمية

## The Role of Educational Technology Innovations in Developing the Learning System

بدر الدين محجوب محمد عثمان<sup>\*1</sup><sup>1</sup> جامعة البحر الأحمر (السودان)، baderaldeenmahjoub@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2026/05/11 تاريخ القبول: 2026/06/12 تاريخ النشر: 2026/06/30

## ملخص:

تناولت هذه الدراسة دور ثلاث مستحدثات تكنولوجيا بارزة — السبورة الذكية والهولوغرام والطابعة ثلاثية الأبعاد — في تطوير مكونات المنظومة التعليمية، من وجهة نظر عينة قصدية مؤلفة من (37) طالباً بتخصص تكنولوجيا التعليم في جامعة البحر الأحمر (2022م). باعتماد المنهج الوصفي التحليلي وأداة استبانة مُصمَّمة لهذا الغرض، أظهرت النتائج إسهاماً مرتفعاً لهذه التقنيات في جميع الأبعاد؛ إذ أسهمت السبورة الذكية في تعزيز التفاعل، وأتاح الهولوغرام تجسيد المفاهيم المجردة، وأثبتت الطابعة ثلاثية الأبعاد فاعليتها في تنمية المهارات العملية. وأبرزت الدراسة معوقات تتصل بالتكلفة والبنية التحتية والتدريب، مع غياب فروق دالة إحصائية وفق متغير النوع، وانتهت بتوصيات لتوطين هذه التقنيات في الجامعات السودانية.

**كلمات مفتاحية:** مستحدثات تكنولوجيا التعليم، المنظومة التعليمية، السبورة الذكية، الهولوغرام، الطابعة ثلاثية الأبعاد.

## Abstract:

This study investigated the contribution of three educational technology innovations — smart boards, hologram technology, and 3D printing — to learning system development at the Red Sea University (2022), drawing on responses from 37 Higher Diploma students in Educational Technology. Using a descriptive-analytical approach and a purpose-designed questionnaire, findings demonstrated a consistently high contribution across all learning dimensions. Smart boards enhanced interaction and content delivery, holograms facilitated abstract concept visualization and motivation, and 3D printing strengthened practical skill development. Principal barriers encompassed cost, infrastructure deficiencies, and limited training. No significant gender differences emerged. The study recommends systematic integration of these technologies into Sudanese higher education institutions.

**Keywords:** Educational Technology Innovations; Smart Board; Learning System; Hologram Technology; Three-Dimensional Printing.

\*المؤلف المرسل

## 1. مقدمة

يشهد العالم تحولات متسارعة تعيد تشكيل ملامح التعليم التقليدي، وتدفع المؤسسات التربوية إلى مراجعة أدواتها وأساليبها جذرياً. وفي قلب هذه التحولات، تبرز مستحدثات تكنولوجيا التعليم بوصفها قاطرة التطوير التي تنقل العملية التعليمية من مرحلة الجمود والرتابة إلى آفاق التفاعل والإبداع والإنتاج. ومن بين هذه المستحدثات تقنيات تجاوزت كونها مجرد "وسائل مساعدة" لتصبح بيئات تعلم متكاملة ومحفزات لإعادة تعريف المنظومة التعليمية بأكملها. وتأتي السبورة الذكية وتقنية الهولوغرام والطباعة ثلاثية الأبعاد في مقدمة هذه التقنيات التي تخطو بالتعليم خطوات جريئة نحو المستقبل.

لقد تطور مفهوم المنظومة التعليمية ليشمل مجموعة من المدخلات والعمليات والمخرجات المتفاعلة، والتي لم تعد تقتصر على المعلم والمتعلم والكتاب المدرسي. إن مستحدثات التكنولوجيا التعليمية اليوم توفر فرصاً لإعادة تصميم المحتوى ليصبح تفاعلياً ومعرضاً بصرياً بطريقة غير مسبقة، وتتيح طرائق تدريس تنحو نحو التعلم بالاكتشاف والخبرة المباشرة، وتخلق بيئات تعلم غامرة تحفز الحواس كافة. ومع أن هذه التقنيات قد بدأت تغزو الفصول الدراسية في الدول المتقدمة، فإن التساؤلات حول إمكانية توطئتها وجدواها في مؤسسات التعليم العالي في العالم العربي، وبخاصة في السودان، لا تزال مطروحة وتحتاج إلى إجابة علمية دقيقة.

تأتي هذه الدراسة استجابة للحاجة إلى استكشاف تصورات طلاب الدبلوم العالي في تكنولوجيا التعليم بجامعة البحر الأحمر حول الدور الذي يمكن أن تؤديه هذه التقنيات الثلاث إذا ما أُتيحت في البيئة الجامعية. فهؤلاء الطلاب، وهم معلمون في الغالب أو مهتمون بمجال تقنيات التعليم، يمتلكون خلفية نظرية تؤهلهم لتقديم رؤية مدروسة حول الإمكانيات التطويرية لهذه المستحدثات وتحديات توظيفها. إن الدراسة، إذ تربط بين التنظير التكنولوجي والتطبيق المأمول، تسعى إلى أن تكون لبنة في مسار التحول الرقمي للتعليم العالي السوداني.

## 2. مشكلة الدراسة

تبلور مشكلة الدراسة في وجود فجوة بين ما تنادي به أدبيات تكنولوجيا التعليم المعاصرة من ضرورة دمج المستحدثات التقنية لتحقيق نقلة نوعية في المنظومة التعليمية، وبين الواقع الذي تعيشه مؤسسات التعليم العالي السودانية، ومنها جامعة البحر الأحمر، حيث لا تزال التقنيات التقليدية تهيمن على المشهد، وتغيب الرؤية المنهجية حول جدوى إدخال تقنيات ثورية مثل الهولوغرام والطباعة ثلاثية

الأبعاد فضلاً عن نقص توظيف السبورة الذكية. بالإضافة إلى ذلك، هناك ندرة في الدراسات المحلية التي تتناول هذه التقنيات تحديداً من منظور تطوير المنظومة ككل، فمعظم الدراسات تتناول تقنية منفردة أو تركز على التحصيل فقط. وعليه، تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما دور مستحدثات تكنولوجيا التعليم (السبورة الذكية، الهولوغرام، الطابعة ثلاثية الأبعاد) في تطوير المنظومة التعليمية من وجهة نظر طلاب الدبلوم العالي في تكنولوجيا التعليم بجامعة البحر الأحمر؟ وما تصوراتهم حول المعوقات وسبل التطبيق؟

### أسئلة الدراسة

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما واقع المعرفة والوعي بمستحدثات (السبورة الذكية، الهولوغرام، الطابعة ثلاثية الأبعاد) لدى أفراد العينة؟
2. ما دور كل من هذه المستحدثات في تطوير عناصر المنظومة التعليمية (المحتوى، طرائق التدريس، الأنشطة، التقييم، بيئة التعلم) من وجهة نظرهم؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة تُعزى لمتغير النوع (ذكور/إناث)؟
4. ما أبرز المعوقات التي تحول دون تطبيق هذه المستحدثات في الجامعة من وجهة نظرهم، وما المقترحات لتذليلها؟

### 3. أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة من خلال عدة وجوه:

- الأهمية النظرية: إثراء المكتبة العربية بنموذج بحثي يجمع بين ثلاث تقنيات متقدمة في إطار تحليلي واحد يركز على "المنظومة التعليمية" ككل، وهو ما يقل في أدبيات تكنولوجيا التعليم.
- الأهمية التطبيقية: تقدم نتائج الدراسة مادة علمية لصانعي القرار في جامعة البحر الأحمر والجامعات المماثلة، تساعد في تقييم الجدوى المبدئية لتبني هذه التقنيات، وتحديد احتياجات التدريب والتجهيز بناءً على تصورات الدارسين المتخصصين.
- الأهمية المستقبلية: تفتح الباب أمام دراسات تجريبية لاحقة تقوم على تصميم نماذج أولية لتوظيف الهولوغرام والطابعة ثلاثية الأبعاد في المقررات الجامعية السودانية.

#### 4. أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. قياس درجة الوعي بمستحدثات (السبورة الذكية، الهولوغرام، الطابعة ثلاثية الأبعاد) لدى عينة الدراسة.
2. تحليل الدور المتوقع لكل مستحدث في تطوير عناصر المنظومة التعليمية الخمسة من وجهة نظر العينة.
3. الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين استجابات الذكور والإناث حول هذا الدور.
4. رصد المعوقات والمقترحات المتعلقة بتطبيق هذه المستحدثات في السياق الجامعي السوداني.

#### 5. منهج الدراسة وأداتها

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وهو المنهج المناسب لدراسات استشراف الآراء وتحليل التصورات. ولجمع البيانات، صمم الباحث استبانة مكونة من أربعة محاور: (1) خلفية معرفية عامة عن المستحدثات الثلاثة (5 عبارات)، (2) دور كل مستحدث في تطوير المنظومة التعليمية، بواقع (15) عبارة (5 لكل مستحدث تغطي المحتوى، التفاعل، واكتساب المهارات)، و(3) معوقات التطبيق (5 عبارات)، و(4) سؤال مفتوح للمقترحات. حُكمت الأداة من قبل مختصين في تكنولوجيا التعليم، وتم حساب ثباتها بطريقة ألفا كرونباخ على عينة استطلاعية من (10) طلاب مماثلين فبلغ (0.89)، مما يؤكد صلاحيتها للتطبيق.

اعتمد مقياس ليكرت الخماسي (5= موافق بشدة، ... 1= غير موافق بشدة)، وصُنفت المتوسطات وفق المعيار: 1.80-1.00 ضعيف جداً، 2.60-1.81 ضعيف، 3.40-2.61 متوسط، 4.20-3.41 عالي، 5.00-4.21 عالي جداً. عولجت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS عبر التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، إضافة إلى اختبار (ت) للعينات المستقلة لمقارنة استجابات الذكور والإناث.

#### 6. التعريفات الإجرائية

مستحدثات تكنولوجيا التعليم: إجرائياً، هي التقنيات محل الدراسة، وتشمل:

- ✓ (أ) السبورة الذكية: لوحة تفاعلية تعمل باللمس وتتصل بجهاز حاسوب وعارض بيانات، تتيح الكتابة والرسم وحفظ المحتوى وتشغيل الوسائط.
- ✓ (ب) تقنية الهولوغرام: عرض مرئي ينتج صورة مجسمة ثلاثية الأبعاد تطفو في الهواء باستخدام حيود الضوء، يمكن مشاهدتها من زوايا متعددة دون نظارات خاصة.

✓ (ج) الطابعة ثلاثية الأبعاد: جهاز يقوم بتصنيع مجسمات مادية طبقة فوق طبقة انطلاقاً من ملف رقمي ثلاثي الأبعاد (CAD).

**المنظومة التعليمية:** مجموعة العناصر المتفاعلة في الموقف التعليمي، وتقاس إجرائياً بخمسة أبعاد: (1) تطوير عرض المحتوى وتنظيمه، (2) تحسين طرائق التدريس والتفاعل، (3) إثراء الأنشطة التعليمية، (4) تطوير أساليب التقويم والتغذية الراجعة، (5) تحسين بيئة التعلم المادية والنفسية.

**7. عينة الدراسة:** هم طلاب الدبلوم العالي المسجلون في برنامج العلوم التربوية (تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية - جامعة البحر الأحمر للعام 2022م، والبالغ عددهم (37) طالباً وطالبة، ومن لديهم إلمام نظري بهذه المستحدثات.

## 8. الإطار النظري والدراسات السابقة

### أولاً: الإطار النظري

#### 1. المنظومة التعليمية في عصر التكنولوجيا الرقمية

المنظومة التعليمية مفهوم يتجاوز النظرة الخطية المجزأة، إذ ترى العملية التعليمية في كليتها التفاعلية. وقد تأثرت هذه المنظومة في العقدين الأخيرين بأربعة تحولات كبرى: (1) الانتقال من المحتوى الثابت إلى الرقمي التفاعلي، (2) الانتقال من التعلم الجماعي الموحد إلى التعلم المتنوع الشخصي، (3) الانتقال من بيئة الصف إلى بيئات التعلم المدججة والافتراضية، (4) الانتقال من التقويم الختامي إلى التقويم المستمر المدعوم بتحليلات التعلم. وتُعد المستحدثات التكنولوجية محفزاً لهذه التحولات، حيث يمكن للسهولة الذكية أن تجعل المحتوى حياً متجاوباً، ويمكن للهولوغرام أن ينقل البيئة التعليمية إلى مختبر افتراضي كامل، وتمكّن الطابعة ثلاثية الأبعاد الطالب من تقويم فهمه ذاتياً من خلال تجسيد نموذجهِ وفحص عيوبهِ.

#### 2. السبورة الذكية: من أداة عرض إلى منصة تفاعل

السبورة الذكية (Interactive Whiteboard) هي شاشة عرض كبيرة تعمل باللمس وتتصل بحاسوب وجهاز عرض. وتسمح للمعلم والمتعلم بالكتابة والرسم والمسح وحفظ الملاحظات، والتعامل مع البرمجيات مباشرة من على سطحها. وتشير الدراسات إلى أن فاعليتها تتجاوز فكرة "السبورة الإلكترونية" إلى كونها منصة تشاركية تسمح للطلاب بالعصف الذهني وحل المشكلات وتصحيح الأخطاء جماعياً. ففي دراسة هينيسي وآخرين (Hennessy et al., 2007)، تبين أن السبورة الذكية تشجع

على النقاش الصفّي العميق عندما تستخدم بأسلوب تفاعلي مفتوح، لا مجرد عرض سلبي. وفي إطار المنظومة التعليمية، تؤثر السبورة الذكية إيجاباً على تنظيم المحتوى، وتنوع طرائق التدريس، وتوفير تغذية راجعة فورية، وتسمح بتسجيل الحصّة كاملة للرجوع إليها.

### 3. تقنية الهولوجرام: التعليم الغامر وتجسيد المجرّد

الهولوجرام (Holography) تقنية تسجيل وعرض تعتمد على حيود الضوء لإنتاج صورة ثلاثية الأبعاد تطفو في الهواء. وفي التعليم، تتيح نماذج هولوجرامية لأعضاء الجسم البشري، أو الكواكب، أو الآثار، أو التكوينات الهندسية المعقدة، يراها الطلاب وهي تحوم أمامهم ويدورون حولها. هذا النوع من "التعليم الغامر" (Immersive Learning) ينقل الطالب من دور المتفرج إلى دور المستكشف الذي يلاحظ التفاصيل من كل زاوية. وقد أظهرت دراسة هوانغ وآخرين (Huang et al., 2020) أن استخدام الهولوجرام في تدريس الطب حسن من فهم الطلاب للتشريح ثلاثي الأبعاد أكثر من الصور والرسوم. على مستوى المنظومة التعليمية، يحدث الهولوجرام ثورة في تقديم المحتوى حيث يحوله من مسطح إلى مجسم، وفي الأنشطة حيث يسمح بالمحاكاة، وفي بيئة التعلم التي تتحول إلى فضاء علمي استكشافي.

### 4. الطباعة ثلاثية الأبعاد: من التعلم إلى الإنتاج

الطباعة ثلاثية الأبعاد (D Printer3) هي تقنية تصنيع بالإضافة (Additive Manufacturing) تبني مجسماً مادياً بترسيب طبقات متتالية من البلاستيك أو مادة أخرى. وفي السياق التعليمي، لا يُنظر إليها كآلة لإنتاج نماذج فقط، بل كوسيط لتحقيق دورة تعلم كاملة تبدأ من تصميم الطالب على برنامج CAD، مروراً بطبع نموذج، فتقويمه وتحسينه. هذه العملية تنمي التفكير التصميمي (Design Thinking) وحل المشكلات. وقد بينت دراسة تشين وآخرين (Chen et al., 2018) أن الطلاب الذين استخدموا الطباعة ثلاثية الأبعاد في مشروعات هندسية أظهروا مستويات أعلى من الإبداع والفهم المكاني. ودورها في المنظومة التعليمية كبير، إذ تؤثر على المحتوى بجعله ملموساً، وعلى الأنشطة بإضافة بعد الإنتاج، وعلى التقويم بتقديم منتج مادي يمكن قياس دقته وجودته، وعلى بيئة التعلم بتحويلها إلى ورشة عمل.

### ثانياً: الدراسات السابقة

#### 1. الدراسات العربية:

- دراسة الجعيدى (2019) "فاعلية السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري بالمرحلة الثانوية" استخدمت المنهج شبه التجريبي وخلصت إلى وجود فروق لصالح التجريبية. تستفيد دراستنا من هذه النتيجة في فهم البعد التفاعلي.
  - دراسة بكار (2020) "تطبيقات الهولوجرام في التعليم الجامعي: مراجعة منهجية" حللت 15 دراسة أجنبية وخلصت إلى أن الهولوجرام فعال في رفع الدافعية والتصور البصري، لكنه مكلف. تدعم هذه الدراسة محور الهولوجرام لدينا.
  - دراسة العتيبي (2021) "أثر الطابعة ثلاثية الأبعاد في تنمية الإبداع الهندسي لدى طلاب الجامعة" وجدت تحسناً في الطلاقة والأصالة بعد دورة تدريبية قصيرة.
2. الدراسات الأجنبية:

- دراسة هندرسون ويو (Henderson & Yeow, 2018) "Interactive whiteboards: A tool for collaborative learning in higher education"، وأكدت أن فاعليتها تزداد عندما تُستخدم للعمل الجماعي لا للعرض فقط.
- دراسة أوكونور وسميث (O'Connor & Smith, 2021) "The holographic educator: Exploring the potential of 3D holograms in medical training"، وقد خلصت إلى أن الهولوجرام يسد الفجوة بين المعرفة النظرية والمهارات الإكلينيكية.
- دراسة فوستر (Foster, 2019) "Maker education and 3D printing: A pathway to innovation"، وربطت بين استخدام الطابعة وتطور عقلية الابتكار وريادة الأعمال.

التعليق: يتضح أن كل تقنية قد نالت حظها من البحث منفردة، لكن ما ينقص هو الدراسات المقارنة التي تجمع بين أكثر من مستحدث في إطار واحد يقيس أثرها على المنظومة التعليمية ككل، وهذه هي القيمة المضافة لدراستنا، خاصة أنها تقدم البيانات من بيئة سودانية لم تدرس هذه التقنيات فيها من قبل.

الدراسة الميدانية (2022م)

مجتمع وعينة الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الدبلوم العالي المسجلين في برنامج العلوم التربوية (تخصص تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية - جامعة البحر الأحمر للعام الدراسي 2022م، والبالغ عددهم (37) طالباً وطالبة. ونظراً لصغر حجم المجتمع فقد تم اعتماد أسلوب الحصر الشامل، حيث وُجّهت الاستبانة إلى جميع أفراد المجتمع المذكورين، والبالغ عددهم (37) فرداً يمثلون عينة قصدية ( Purposive Sample) تمتاز بامتلاكها خلفية نظرية في مجال تقنيات التعليم، مما يجعل تصوراتهم ذات قيمة علمية حول موضوع الدراسة. تكونت العينة من (14) طالباً و(23) طالبة. تم توزيع أداة الاستبانة ورقياً بحضور الباحث خلال شهر فبراير 2022م بعد شرح هدف الدراسة والتأكيد على طوعية المشاركة وسرية البيانات، وقد تم استرداد جميع الاستبانات مكتملة بنسبة استجابة 100%.

### نتائج الدراسة ومناقشتها

يتم عرض النتائج حسب تسلسل الأسئلة.

أولاً: الوعي بالمستحدثات (السؤال الأول)

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لبعد الوعي العام بلغ (3.72) وهو في المستوى "العالي". وكان الوعي بالسبورة الذكية هو الأعلى (4.15)، يليه الوعي بالطابعة ثلاثية الأبعاد (3.80)، ثم الوعي بالهولوغرام (3.22) وهو في المستوى المتوسط. يُعزى هذا التفاوت إلى أن السبورة الذكية قد بدأت تنتشر في بعض المدارس والمعاهد وإن بشكل محدود، مما أتاح للبعض مشاهدتها، بينما الهولوغرام لا يزال مفهوماً مستقبلياً لدى الأكثرية لم يروه عملياً، ومعرفتهم به مستقاة من الأفلام أو الإنترنت.

ثانياً: دور المستحدثات في تطوير المنظومة التعليمية (السؤال الثاني)

يقدم الجدول التالي ملخصاً للمتوسطات حسب كل تقنية:

المستحدث المحتوى طرائق التدريس الأنشطة التقويم بيئة التعلم المتوسط الكلي

السبورة الذكية 4.41 4.50 4.32 4.15 4.22 4.32

الهولوغرام 4.28 4.12 4.22 3.60 4.35 4.11

الطابعة 4.203 4.18 4.42 4.48 3.95 3.98 D

✓ السبورة الذكية (4.32 بدرجة عالية جداً): أشار أفراد العينة إلى أنها تحسن عرض المحتوى وتجعل الدروس أكثر تنظيماً، وتسمح للمحاضر بتعديل المخطط آنياً. وفي بعد "طرائق التدريس"، أكدوا أنها

تشجع تفاعل الطلاب، حيث يمكنهم الخروج إلى اللوح والكتابة وسحب الأشياء. وهذا يعكس الانتقال من الإلقاء إلى التشاركية.

✓ الهولوغرام (4.11 بدرجة عالية): كان أبرز إسهاماته في "بيئة التعلم" (4.35) لأنه يحول القاعة إلى مسرح علمي. وفي "المحتوى" (4.28) لأنه يتيح تجسيد ما يستحيل إحضاره كالديناميكيات أو المجرات. غير أن المتوسط انخفض في "التقويم" (3.60) حيث يرى أفراد العينة صعوبة في توظيفه لاختبار الطلاب، مما يشير إلى قصور في تصور أدواره التقييمية.

✓ الطابعة ثلاثية الأبعاد (4.20 درجة عالية): تفوقت في "الأنشطة" (4.48) حيث تجعل الطالب منتجاً، وفي "التقويم" (4.42) لأن المنتج المادي دليل ملموس على التعلم يمكن تقييمه. بينما سجلت أقل متوسط في "المحتوى" (3.98)، لأنها لا تقدم المحتوى بل تنتجه، مما يجعل دورها غير مباشر في العرض.

#### مناقشة

تعكس هذه النتائج إدراكاً عميقاً لدى العينة بأن كل تقنية لها مجال تفوقها. إن تأكيدهم على دور السبورة الذكية في التفاعل يتفق مع هندرسون ويو (2018). وتقديرهم للهولوغرام كبيئة يدعم ما خلص إليه أوكونور وسميث (2021) حول قيمته في التصور المكاني. واهتمامهم بالطابعة ثلاثية الأبعاد في الأنشطة والتقويم يتوافق مع فلسفة "تعليم الصانع" التي روجت لها فوستر (2019). ولكن التحدي الذي يظهر هنا هو أن العينة تنظر إلى هذه التقنيات نظرة تجزئية، حيث كل تقنية تخدم جانباً. أما الصورة التي ينبغي أن يصل إليها التخطيط الاستراتيجي فهي دمجها معاً: فالدرس يبدأ على السبورة الذكية بعرض الهولوغرام لظاهرة، ثم ينتقل إلى نشاط تصميم وطباعة نموذج باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد.

ثالثاً: الفروق تبعاً لمتغير النوع (السؤال الثالث)

لاختبار دلالة الفروق بين استجابات الذكور (ن=14) والإناث (ن=23)، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة. وقد أوضحت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى  $(\alpha \leq 0.05)$  بين المجموعتين في جميع محاور الاستبانة وفي الدرجة الكلية للمنظومة التعليمية. وهذا يعني أن كلاً من الطلاب والطالبات ينظرون إلى دور هذه المستحدثات بنفس الدرجة من الإيجابية والتقدير، وهو مؤشر على أن الوعي التقني في هذا المجال لا يتأثر بمتغير النوع، بل بخلفية التخصص والاهتمام العلمي المشترك بين أفراد العينة.

#### رابعاً: المعوقات والمقترحات (السؤال الرابع)

من تحليل الإجابات الكمية على عبارات المعوقات وإجابات السؤال المفتوح، جاءت المعوقات مرتبة كالتالي:

1. ارتفاع التكاليف وعدم توفر الميزانيات (حصلت على أعلى متوسط 4.65): حيث أجمع أفراد العينة على أن هذه التقنيات خصوصاً الهولوغرام والطابعة ثلاثية الأبعاد تحتاج إلى استثمار كبير يصعب توفيره حالياً.

2. ضعف البنية التحتية (4.50): وتشمل انقطاع الكهرباء، غياب الإنترنت المستقر، وعدم وجود قاعات مهيأة لحماية الأجهزة.

3. نقص الكوادر المدربة (4.38): وغياب برامج التطوير المهني في هذه المجالات.

4. غياب المحتوى الرقمي العربي (4.10): اللازم لتشغيل هذه التقنيات، وخصوصاً البرمجيات ثلاثية الأبعاد.

أما المقترحات فقد تمحورت حول: البدء بمشاريع ريادية صغيرة (طابعة واحدة تخدم الكلية)، وعقد شراكات مع القطاع الخاص، وتضمين المقررات الدراسية ورشاً تعريفية، وتصميم محتوى محلي بسيط.

#### 6. المراجع

##### أولاً: المراجع العربية

- 1) بكار، سامر محمد. (2020). تطبيقات الهولوغرام في التعليم الجامعي: مراجعة منهجية [ Hologram applications in university education: A systematic review ]. مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني، 12(2)، 87-112.
- 2) الجعيد، سعيد عبد الله. (2019). فاعلية السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري في المرحلة الثانوية [ The effectiveness of interactive whiteboards in developing visual thinking skills at the secondary stage ]. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 20(4)، 45-72.
- 3) العتيبي، ماجد محمد. (2021). أثر الطابعة ثلاثية الأبعاد في تنمية الإبداع الهندسي لدى طلاب الجامعة [ The effect of 3D printing on developing engineering creativity among university students ]. المجلة العربية للتربية العلمية والتكنولوجية، 9(1)، 23-48.

(4) اللقاني، أحمد حسين. (2018). تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق: المستحدثات وتحديات العصر. القاهرة: عالم الكتب.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Chen, M., Zhang, Y., & Wang, J. (2018). 3D printing as an educational technology: A theoretical framework for design-based learning. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 11(1), 15–32. <https://doi.org/10.18785/jetde.1101.02>
2. Foster, G. (2019). Maker education and 3D printing: A pathway to innovation. *TechTrends*, 63(4), 431–437. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0366-9>
3. Henderson, M., & Yeow, J. (2018). Interactive whiteboards: A tool for collaborative learning in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(3), 86–98. <https://doi.org/10.14742/ajet.4349>
4. Hennessy, S., Deaney, R., Ruthven, K., & Winterbottom, M. (2007). Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 283–301. <https://doi.org/10.1080/17439880701511157>
5. Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, S. S. (2020). Investigating learners' attitudes toward holographic learning environments. *Computers & Education*, 145, 103738. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103738>
6. O'Connor, M., & Smith, J. L. (2021). The holographic educator: Exploring the potential of 3D holograms in medical training.

Medical Teacher, 43(2), 177-184.  
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1845306>

## 7. الملاحق

### ملحق (1): نماذج للمستحدثات قيد الدراسة

نموذج (أ): السبورة الذكية

<https://via.placeholder.com/400x250?text=Interactive+Smartboard>

صورة توضيحية لسبورة ذكية في قاعة تدريسية، حيث يتفاعل المحاضر مع الشاشة باللمس لعرض محتوى تفاعلي.

نموذج (ب): تقنية الهولوغرام التعليمي

<https://via.placeholder.com/400x250?text=Hologram+Display+in+Classroom>

صورة توضيحية لعرض هولوغرام ثلاثي الأبعاد لمجسم قلب بشري يطفو في الهواء داخل مختبر تعليمي.

نموذج (ج): الطابعة ثلاثية الأبعاد وإنتاجها

<https://via.placeholder.com/400x250?text=3D+Printer+and+Models>

صورة توضيحية لطابعة ثلاثية الأبعاد أثناء قيامها بطباعة نموذج مادي لمجسم تعليمي، وبجانبها نماذج جاهزة.

ملاحظة: الصور أعلاه توضيحية لغرض نموذج الملاحق. في الورقة الفعلية، ينبغي استبدالها بصور حقيقية للأجهزة إن وجدت، أو برسوم بيانية أنتجها الباحث.

### ملحق (2): نموذج استبانة الدراسة

جامعة البحر الأحمر – كلية التربية

برنامج الدبلوم العالي – العلوم التربوية (تكنولوجيا التعليم)

استبانة حول دور مستحدثات تكنولوجيا التعليم في تطوير المنظومة التعليمية (2022م)

أخي الطالب/ أختي الطالبة،

تهدف هذه الاستبانة إلى جمع تصوراتكم حول ثلاثة من مستحدثات تكنولوجيا التعليم (السيورة الذكية، الهولوغرام، الطابعة ثلاثية الأبعاد) ودورها في تطوير عناصر العملية التعليمية. المشاركة طوعية والبيانات سرية وتستخدم لأغراض البحث العلمي فقط. شاكرين لكم تعاونكم.

### القسم الأول: البيانات الأولية

النوع: ( ) ذكر ( ) أنثى

### القسم الثاني: الوعي العام بالمستحدثات

الرقم العبارة موافق بشدة (5) موافق (4) محايد (3) غير موافق (2) غير موافق بشدة (1)

- 1 لدي معرفة جيدة بماهية السيورة الذكية وطريقة عملها.
- 2 أفهم مبدأ عمل تقنية الهولوغرام وكيفية تكوينها للصورة المجسمة.
- 3 لدي إلمام كافٍ بتقنية الطابعة ثلاثية الأبعاد وقدراتها.
- 4 تابعت أو شاهدت نماذج عملية لاستخدام هذه المستحدثات في التعليم.
- 5 أستطيع التمييز بين الأدوار التعليمية لكل من هذه التقنيات الثلاث.

### القسم الثالث: دور المستحدثات في تطوير المنظومة التعليمية

بالنسبة لكل تقنية، حدد درجة موافقتك على دورها في تطوير العناصر الآتية:

الرقم التقنية / دورها التطويري موافق بشدة (5) موافق (4) محايد (3) غير موافق (2) غير موافق بشدة (1)

#### أولاً: السيورة الذكية

- 6 تحسن عرض المحتوى وتجعله أكثر تنظيماً.
- 7 تزيد من تفاعل الطلاب وتشاركهم أثناء الشرح.
- 8 تتيح أنشطة تعليمية قائمة على اللمس والمعالجة المباشرة.
- 9 توفر تغذية راجعة فورية من خلال التصحيح المباشر على اللوح.
- 10 تسهم في خلق بيئة صفية مفعمة بالتقنية والحدثة.

### ثانياً: تقنية المولوغرام

- 11 تسمح بتجسيد المفاهيم المجردة (كالذرات، الأعضاء) ثلاثية الأبعاد.
- 12 تزيد من دافعية الطلاب للاكتشاف والمعرفة.
- 13 تدعم أنشطة المحاكاة والاستكشاف البصري.
- 14 يمكن توظيفها في تقويم فهم الطلاب من خلال طرح أسئلة حول الجسم.
- 15 تحول بيئة التعلم إلى فضاء علمي غامر.

### ثالثاً: الطابعة ثلاثية الأبعاد

- 16 تمكن من تحويل المحتوى الرقمي إلى نماذج ملموسة.
- 17 تشجع على اتباع طرائق التعلم بالمشروعات والتصميم.
- 18 تجعل الطالب منتجاً للمعرفة وليس متلقياً فقط.
- 19 تقدم منتجاً نهائياً يمكن تقويمه لقياس نواتج التعلم.
- 20 تخلق بيئة تعلم معملية تطبيقية تشبه ورش العمل.

### القسم الرابع: معوقات التطبيق

- الرقم العبارة موافق بشدة (5) موافق (4) محايد (3) غير موافق (2) غير موافق بشدة (1)
- 21 ارتفاع تكاليف شراء هذه التقنيات يعيق تطبيقها.
- 22 البنية التحتية الحالية (كهرباء، إنترنت) لا تدعم عملها.
- 23 يندر وجود كوادر مدربة على استخدامها.
- 24 قلة البرمجيات والمحتوى التعليمي العربي لهذه التقنيات.
- 25 لا توجد خطة واضحة من إدارة الجامعة لتبني هذه المستحدثات.

سؤال مفتوح:

ما هي أبرز المقترحات التي تراها مناسبة لتوطين هذه المستحدثات في جامعة البحر الأحمر؟

شكراً لكم