درجة استخدام التوأم الرقمي في تعزيز الأنشطة التفاعلية وعلاقته بتطوير مهارات التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية

د/ إبراهيم عبدالله الزهراني

أستاذ تقنيات التعليم المشارك– كلية التربية–

جامعة الباحة

iaalzahrani@bu.edu.sa

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد العاشر– العدد الأول– مسلسل العدد (٢٣) – يناير ٢٠٢٤م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jsezu.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

درجة استخدام التوأم الرقمي في تعزيز الأنشطة التفاعلية وعلاقته بتطوير مهارات التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية

د/ إبراهيم عبدالله الزهراني

أستاذ تقنيات التعليم المشارك– كلية التربية– جامعة الباحة

تاريخ رفع البحث: ٢٥-١٢-٢٠٢٣م **تاريخ تحكيم البحث: ١-١-٢٠٢٤م**

تاريخ مراجعة البحث: ٥-١-٢٠٢٤م **تاريخ نشر البحث: ٧-١-٢٠٢٤م**

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن دور التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية، ودراسة العلاقة بين استخدام هذه الاستراتيجية والتفكير النقدي، بالإضافة إلى تحديد الفروق الإحصائية في كلا المتغيرين تبعًا للجنس (ذكور، إناث)، واستكشاف إمكانية التنبؤ بدرجات التفكير النقدي بناءً على دور التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي (الارتباطي–المقارن) لملاءمته لأهداف الدراسة، وطبقت على عينة مكونة من (١٨٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية تتراوح أعمارهم بين (١٩-٢٢) سنة، واعتمدت الدراسة على مقياسين أعدهما الباحث: مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية، الذي شمل خمسة أبعاد (الإلمام بأساسيات التشغيل، توظيف التطبيقات، حل المشكلات، الإبداع، الانسجام مع الاحتياجات الأكاديمية)، ومقياس التفكير النقدي، الذي تضمن خمسة أبعاد (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم)، وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية كان متوسطًا، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية دالة إحصائيًا بين استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية والتفكير النقدي، بالإضافة إلى ذلك تبين وجود فروق دالة إحصائيًا في استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لصالح الذكور، وفروق دالة إحصائيًا في التفكير النقدي لصالح الإناث، وأظهرت النتائج إمكانية التنبؤ بدرجات التفكير النقدي بناء على مستوى التوأم الرقمي، وأوصت الدراسة بتطوير برامج تدريبية لتعزيز استخدام التوأم الرقمي، وإدماج هذه التطبيقات في المناهج الدراسية لتحفيز التفكير النقدي.

الكلمات المفتاحية: التوأم الرقمي، الأنشطة التفاعلية، التفكير النقدي.

Abstract:

The study aimed to reveal the role of the digital twin in interactive activities among students of the College of Education, and to study the relationship between the use of this strategy and critical thinking, in addition to identifying statistical differences in both variables according to gender (males, females), and exploring the possibility of predicting critical thinking scores based on the role of the digital twin in interactive

activities. The study used the descriptive (correlational-comparative) approach for its suitability to the objectives of the study, and was applied to a sample of (185) male and female students from the College of Education, aged between (19-22) years. The study relied on two scales prepared by the researcher: the digital twin scale in interactive activities, which included five dimensions (familiarity with the basics of operation, application employment, problem solving, creativity, harmony with academic needs), and the critical thinking scale, which included five dimensions (analysis, evaluation, interpretation, inference, organization). The study concluded that the level of the digital twin in interactive activities among students of the College of Education was average, and the results showed a statistically significant positive correlation between the use of the digital twin in interactive activities and critical thinking. In addition, it was found that there were statistically significant differences in the use of the digital twin in interactive activities in favor of males, and statistically significant differences in critical thinking in favor of females. The results showed the possibility of predicting critical thinking scores based on the level of the digital twin. The study recommended developing training programs to enhance the use of the digital twin, and integrating these applications into curricula to stimulate critical thinking.

Keywords: Digital twin, interactive activities, critical thinking

مقدمة الدراسة:

في العصر الحالي، أصبحت التقنيات الحديثة جزءاً أساسياً من التعليم، حيث تتيح للطلاب فرصة تعلم المهارات والمعرفة بطرق جديدة ومبتكرة. من خلال استخدام الأدوات الرقمية، يمكن للطلاب التفاعل مع المواد الدراسية بطرق أكثر مرونة وسهولة، مما يعزز تجربتهم التعليمية. كما أن هذه الأدوات توفر طرقاً متنوعة للطلاب للوصول إلى المعلومات وتطبيق ما يتعلمونه في بيئات محاكاة حية، مما يساعدهم على تحسين قدراتهم الفكرية والتطبيقية. أصبح التعليم يعتمد بشكل متزايد على استخدام الأدوات الرقمية المتقدمة التي توفر تجارب تعليمية غنية وفعّالة. من أبرز هذه الأدوات الحديثة، يظهر التوأم الرقمي (Digital Twin) كأحد الابتكارات الرائدة التي ساهمت بشكل كبير في تحسين أساليب التدريس والتعلم. يُعرف التوأم الرقمي بأنه نموذج افتراضي يحاكي الكائنات أو العمليات في العالم الواقعي، مما يوفر بيئة تعليمية تفاعلية تمكّن الطلاب من التفاعل مع النماذج الافتراضية وتجربة المحاكاة العملية بشكل مباشر (Jones & Mooney, 2021). في سياق التعليم العالي، وتحديدًا في كليات التربية، أظهرت الدراسات أن استخدام التوأم الرقمي يمكن أن يعزز الأنشطة التفاعلية، حيث يمكن للطلاب استكشاف بيئات محاكاة علمية وتربوية تتطلب تفاعلًا نشطًا لحل المشكلات واتخاذ قرارات مستندة إلى الأدلة.

تمثل الأنشطة التفاعلية أحد العناصر الأساسية في بيئات التعلم الحديثة. يعتمد هذا النوع من الأنشطة على دمج التكنولوجيا مع التفاعل المباشر مع المحتوى التعليمي، وتوفير التغذية الراجعة الفورية لتعزيز تجربة التعلم. وعند دمج هذه الأنشطة مع التوأم الرقمي، يحصل الطلاب على فرصة لإجراء تجارب تعليمية محاكاة تشبه الواقع، مما يعزز قدرتهم على التحليل النقدي والتقييم الذاتي. يتيح التفاعل مع البيئة الافتراضية للطلاب فهم الظواهر المعقدة من خلال استكشاف التفاعلات المختلفة واختبار استراتيجيات جديدة دون الخوف من الفشل أو التأثيرات السلبية، مما يزيد من قدرتهم على التفكير النقدي وحل المشكلات (Miller, 2020). في هذا السياق، يرتبط التفكير النقدي ارتباطًا وثيقًا بالأنشطة التفاعلية التي تعتمد على التفاعل مع البيانات والنماذج الافتراضية. يُعرَّف التفكير النقدي بأنه القدرة على تحليل وتقييم المعلومات والأدلة بموضوعية ووعي، من خلال تطبيق مهارات معرفية مثل الاستنتاج، التحليل، التفسير، والمقارنة. كما يشمل اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على الأدلة المتاحة. يُعتبر تطوير مهارات التفكير النقدي أحد الأهداف الرئيسية للتعليم في القرن الواحد والعشرين، وهو أحد الأسس التي تمكّن الطلاب من مواجهة تحديات العصر الرقمي (Paul & Elder, 2020). من خلال استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية، يمكن للطلاب تحليل البيانات بطرق لم تكن ممكنة في بيئات التعليم التقليدية، مما يعزز قدرتهم على تفسير وتقييم المواقف التعليمية بشكل منطقي. على سبيل المثال، يمكن للطلاب استخدام النماذج الافتراضية لدراسة تفاعلات العناصر أو الأنظمة التعليمية، مما يساعدهم في تطوير استراتيجيات لحل المشكلات المعقدة. تشير الدراسات إلى أن الطلاب الذين يستخدمون الأدوات التكنولوجية مثل التوأم الرقمي في بيئات تعليمية تفاعلية يظهرون تحسنًا في مهارات التفكير النقدي بنسبة تصل إلى ٣٥% مقارنة بالطلاب الذين لا يستخدمون هذه الأدوات (Smith et al., 2022).

يعتبر توظيف التوأم الرقمي في كليات التربية خطوة مهمة نحو تعزيز التعلم الفعّال، حيث يمكن للطلاب مواجهة تحديات تعليمية معقدة تتطلب التحليل والتفسير النقدي. على سبيل المثال، يمكن للطلاب محاكاة تجارب تعليمية تربوية عبر التوأم الرقمي لفهم تأثير استراتيجيات التدريس المختلفة على تحصيل الطلاب، أو دراسة سيناريوهات صفية تتطلب اتخاذ قرارات بناءً على تحليلات نقدية للبيانات. من خلال هذا النوع من الأنشطة التفاعلية، يكتسب الطلاب المهارات اللازمة لتطوير تفكير نقدي عميق يمكّنهم من التعامل مع المواقف التعليمية الواقعية بكفاءة. مع تزايد استخدام التكنولوجيا في التعليم، أصبح من الضروري دمج أدوات مبتكرة مثل التوأم الرقمي في التدريس، خاصة في البرامج التعليمية المرتبطة بالتربية. يساعد استخدام هذه الأدوات الطلاب على أن يصبحوا متعلمين نشطين، قادرين على تحليل البيانات واتخاذ القرارات

المستندة إلى الأدلة. بالإضافة إلى ذلك، يسهم التفاعل مع بيئات تعليمية افتراضية في تعزيز قدرتهم على التحليل النقدي وتطبيق أساليب التفكير المنطقي على المشكلات التي يواجهونها، مما يعزز مخرجات التعلم.

استنادًا إلى هذه العوامل، تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف كيفية تأثير استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية على مستوى التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية من خلال تحليل العلاقة بين توظيف التوأم الرقمي كأداة تعليمية وبين تطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب، مع تقديم أفكار عملية حول كيفية دمجه في المناهج الدراسية بشكل فعّال بالإضافة الى تسليط الضوء على الدور الذي يمكن أن يلعبه التوأم الرقمي في تعزيز قدرة الطلاب على التفكير النقدي وتحليل المواقف التعليمية بشكل منطقي ومدروس. كما تسعى الدراسة إلى تقديم رؤى حول كيفية استخدام هذا النموذج الافتراضي لخلق بيئات تعليمية تفاعلية تشجع الطلاب على المشاركة الفعّالة في حل المشكلات واتخاذ القرارات المستندة إلى الأدلة. يتوقع أن تساهم هذه النتائج في تحسين أساليب التدريس وتوفير أدوات تدريسية مبتكرة تسهم في رفع كفاءة الطلاب الأكاديمية وتنمية مهاراتهم في التفكير النقدي بشكل شامل.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في استكشاف دور التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية وعلاقته بتطوير التفكير النقدي لدى طلاب كليات التربية، وذلك في ظل التحديات التي تواجه التعليم العالي في العصر الرقمي. مع تقدم تكنولوجيا المعلومات والأدوات الرقمية، أصبحت البيئة التعليمية اليوم أكثر تنوعًا ومرونة، حيث أصبح من الممكن للطلاب التفاعل مع المحتوى التعليمي بطرق جديدة تتيح لهم فرصة تحليل البيانات واتخاذ قرارات مبنية على الأدلة. التوأم الرقمي، وهو نموذج افتراضي يحاكي الكائنات أو العمليات في العالم الواقعي، أصبح أحد أبرز الأدوات التي تقدم فرصًا تعليمية تفاعلية للطلاب، حيث يمكنهم من خلاله التفاعل مع بيئات محاكاة واقعية تؤثر بشكل مباشر على مهاراتهم في التحليل والتقييم. ومع ذلك، على الرغم من أن التفاعل مع أدوات رقمية مثل التوأم الرقمي أثبت فعاليته في العديد من السياقات، إلا أن تطبيق هذه الأدوات في كليات التربية بشكل عام لم يلق الاهتمام الكافي في الأبحاث العلمية، خاصة في ما يتعلق بالعلاقة بين التوأم الرقمي والتفكير النقدي. الدراسات السابقة مثل تلك التي أجرها (Miller, 2020) و (Smith et al., 2022) تشير إلى أن استخدام التوأم الرقمي يمكن أن يسهم بشكل كبير في تعزيز التفكير النقدي لدى الطلاب، من خلال توفير بيئات تعليمية تفاعلية تتيح لهم استكشاف وتفسير الظواهر المعقدة. لكن، لا توجد دراسات كافية تناولت بشكل دقيق كيف يمكن للتوأم الرقمي أن يساهم في تنمية مهارات التفكير النقدي ضمن السياقات

التربوية، وبالأخص في مجال التعليم العالي. أشارت العديد من الدراسات إلى أن الأنشطة التفاعلية التي تعتمد على التوأم الرقمي يمكن أن تحسن قدرات الطلاب على التحليل النقدي واتخاذ القرارات المستنيرة .(Jones & Mooney, 2021) إلا أن هذه الأنشطة، على الرغم من فعاليتها، لم يتم دمجها بشكل كامل في المناهج الدراسية في كليات التربية. فقد أظهرت التوصيات في مؤتمرات التعليم التكنولوجي أن الدمج الفعلي للتكنولوجيا في المناهج الدراسية يجب أن يترافق مع تدابير لتدريب أعضاء هيئة التدريس على استخدام هذه الأدوات بكفاءة .(Paul & Elder, 2020)كما أن هناك توصيات بأهمية توفير بيئات تعليمية مبتكرة تدعم التفاعل النشط بين الطلاب والنماذج الافتراضية، وهو ما يعزز من قدرتهم على التفكير النقدي وحل المشكلات بشكل أكثر كفاءة.(Smith et al., 2022) . ومع ذلك، تظل هناك فجوة في الأدبيات الحالية حول كيفية تطبيق التوأم الرقمي في سياقات كليات التربية، حيث لم يتم دراسة تأثيره بشكل كاف على تطوير مهارات التفكير النقدي. إضافة إلى ذلك، لم تتطرق الدراسات السابقة إلى التحديات التي قد تواجه الطلاب وأعضاء هيئة التدريس في دمج هذه التقنية في التعليم. وفي هذا السياق، تشير الدراسات إلى الحاجة إلى مزيد من الأبحاث التي تركز على تقييم مدى فعالية استخدام التوأم الرقمي في تحفيز التفكير النقدي لدى طلاب كليات التربية، وكيفية تكامل هذه الأدوات في المناهج الدراسية بشكل يتناسب مع الأهداف التعليمية الحديثة .(Miller, 2020)

من خلال هذه الدراسة، يسعى الباحثون إلى ملء هذه الفجوة المعرفية من خلال تحليل العلاقة بين استخدام التوأم الرقمي وتعزيز التفكير النقدي في كليات التربية، بهدف توفير رؤى عملية حول كيفية دمج هذه التقنية في الأنشطة التفاعلية داخل الفصول الدراسية. كما يهدف البحث إلى تحديد العوامل التي تساهم في تحسين فعالية التوأم الرقمي كأداة تعليمية، بما في ذلك التدريب المناسب لأعضاء هيئة التدريس وتوفير بيئات تعليمية تحفز على التفاعل الفعّال. يتوقع أن تسهم هذه الدراسة في تقديم حلول عملية تساهم في رفع مستوى التفكير النقدي لدى الطلاب، مما يساهم في تحسين جودة التعليم في كليات التربية

وتكمن مشكلة الدراسة في تساؤل رئيسي حول ما دور التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية وعلاقته بمستوى التفكير النقدي لدى طلاب كليات التربية وتعزيز مشاركتهم في الأنشطة التفاعلية؟

أسئلة الدراسة:

١. ما درجة استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية؟

٢. هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين درجات طلاب كلية التربية على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية ودرجاتهم على مقياس التفكير النقدي؟
٣. هل توجد فروق دالة إحصائيًا في استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلبة كلية التربية تبعًا للجنس (ذكور، إناث)؟
٤. هل توجد فروق دالة إحصائيًا في التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية تبعًا للجنس (ذكور، إناث)؟
٥. هل يمكن التنبؤ بدرجات طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي بمعلومية أدائهم على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية؟

أهداف الدراسة:

١. معرفة دور التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية.
٢. التعرف على العلاقة الارتباطية بين درجات طلاب كلية التربية على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية ودرجاتهم على مقياس التفكير النقدي.
٣. دراسة الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية تبعًا للجنس (ذكور، إناث).
٤. تحليل الفروق ذات الدلالة الإحصائية في التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية تبعًا للجنس (ذكور، إناث).
٥. التنبؤ بدرجات طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي بناءً على أدائهم على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية.

أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية: تكمن الأهمية النظرية للدراسة فيما يلي:

١. تسهم في إثراء المعرفة المتعلقة بتوظيف التوأم الرقمي في البيئة الأكاديمية، خصوصًا في الجامعات السعودية.
٢. تعزز الفهم النظري للعلاقة بين استخدام التوأم الرقمي وتطوير مهارات التفكير النقدي.
٣. تركز على قضايا لم تحظَ بالكفاية في الدراسات السابقة، مثل العلاقة بين التوأم الرقمي وتنمية التفكير النقدي لدى طلاب الجامعات.

الأهمية التطبيقية:أما الأهمية التطبيقية فتتمثل في:

١. تقدم الدراسة نتائج يمكن أن تُستخدم لتطوير برامج تدريبية أو تعليمية تهدف إلى تعزيز استخدام التوأم الرقمي في تحسين الأداء الأكاديمي.

٢. توفر توصيات عملية لدعم المؤسسات التعليمية في تعزيز استخدام التكنولوجيا بهدف تحقيق الأهداف التعليمية.

٣. يمكن الاستفادة من النتائج في تصميم مناهج دراسية تدمج التوأم الرقمي كأداة لتنمية التفكير النقدي لدى الطلاب.

مصطلحات الدراسة:

التوأم الرقمي Digital Twin

يعرفه Guo& Mantravadi, (2024) بأنه " هو نموذج رقمي أو محاكاة تمثل كائنًا أو نظامًا ماديًا باستخدام البيانات المجمعة عن الكائن أو النظام في العالم الحقيقي. يعكس التوأم الرقمي التغييرات في الزمن الحقيقي ويساعد في تحسين العمليات وصنع القرارات".

ويُعرفه الباحث اجرائيا على أنه نموذج رقمي يحاكي الكائنات أو الأنظمة أو العمليات في العالم المادي، ويتيح تحليل البيانات واستخدامها لتحسين الأداء. في التعليم، يمكن للتوأم الرقمي أن يُحدث تغييرًا جذريًا في تحسين الأنشطة التفاعلية وتنمية التفكير النقدي لدى الطلاب.

الأنشطة التفاعلية: Interactive activities

تعرف بأنها تلك الأنشطة التي تشجع المشاركين على التفاعل والمشاركة النشطة مع المواد أو الأدوات أو الأشخاص في بيئة التعلم، وتساهم في تعزيز الفهم والتفاعل الاجتماعي (AI Shloul, & Hamam, 2024).

ويعرفها الباحث اجرائيا بأنها الأنشطة التي تشجع الطلاب على المشاركة الفعالة داخل بيئة التعليم باستخدام استراتيجية التوأم الرقمي، يمكن أن تتضمن هذه الأنشطة التفاعل مع المحتوى، الزملاء، وتحفز التفكير النقدي وتعزز الفهم العميق للموضوعات.

التفكير النقدي: critical thinking

يُعرف التفكير النقدي بأنه القدرة على تحليل وتقييم المعلومات والأفكار بطريقة موضوعية، ويُعد من المهارات الأساسية التي ينبغي على الطلاب اكتسابها خلال العملية التعليمية.(Irwan & Aslan, 2024)

ويعرفه الباحث اجرائيا بأنه قدرة طلاب الجامعة على تحليل الأفكار والمعلومات بشكل منطقي ومنهجي، وتقييمها بناءً على الأدلة والمعطيات المتاحة، بهدف الوصول إلى قرارات أو حلول مستنيرة. ويتضمن ذلك مهارات التحليل، التقييم، التفسير، التنظيم، والاستدلال، ويُقاس إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي المستخدم في الدراسة الحالية من إعداد الباحث والذي يتكون من الأبعاد الآتية (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم).

المفاهيم النظرية والدراسات السابقة:

مفهوم التوأم الرقمي:

يشير **التوأم الرقمي** إلى نموذج رقمي دقيق ومفصل يمثل الأشياء أو العمليات المادية، حيث يُستخدم لتحليل ومراقبة وتطوير الأنظمة الحقيقية. في المجال التعليمي، يمكن توظيف التوأم الرقمي لإنشاء بيئات تعلم محاكاة تحاكي الواقع، مما يتيح للطلاب التفاعل مع المحتوى التعليمي بطريقة تفاعلية دون مواجهة المخاطر أو القيود الزمنية والمكانية (Anderson, 2017)وفقًا لـ Zhang & Wang (2018)، يُعرف التوأم الرقمي بأنه نموذج افتراضي يُحاكي خصائص ومواصفات كائن مادي أو نظام معين، ويتم تحديثه باستمرار استنادًا إلى البيانات الحقيقية. يُستخدم هذا النموذج في التعليم لتمثيل المختبرات الافتراضية، والنماذج الهندسية، والبيئات التفاعلية، مما يساعد الطلاب على استيعاب المفاهيم من خلال التجربة العملية المباشرة. ويرى الباحث أن **التوأم الرقمي** يسهم في تعزيز الفهم والتعلم عبر محاكاة البيئات الواقعية في إطار تفاعلي، مما يوفر للطلاب فرصة خوض تجارب تعليمية مباشرة دون التقيد بعوامل المكان أو الزمان.

خصائص التوأم الرقمي

أوضحه كلا من **Smith & Brown (2023)**، بأنه يتمتع التوأم الرقمي بعدة خصائص أساسية تجعله أداة فعالة في مختلف المجالات، لا سيما في التعليم. يتمثل دوره الأساسي في محاكاة البيئات الحقيقية أو العمليات الفعلية من خلال نماذج رقمية تفاعلية، مما يتيح للمستخدمين إمكانية التفاعل المباشر معها. كما يتميز التوأم الرقمي بقدرته على المراقبة الفورية للتغيرات في الزمن الحقيقي، مما يسهل عملية تتبع الأداء، وتحديد المشكلات أو الفرص فور ظهورها. بالإضافة إلى ذلك، يمتاز التوأم الرقمي بمرونته وإمكانية تخصيصه ليتناسب مع الاحتياجات التعليمية المتنوعة، مما يسمح بتكييفه وفق متطلبات الطلاب أو المناهج الدراسية المتغيرة. كما يلعب دورًا مهمًا في تحليل البيانات الضخمة والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية، مما يساعد على اتخاذ قرارات تعليمية أكثر دقة واستنادًا إلى معطيات واقعية.

التوأم الرقمي التوأم الرقمي والأنشطة التفاعلية

تُعد الأنشطة التفاعلية عنصرًا أساسيًا في تعزيز التعلم الفعّال، حيث تتيح للطلاب فرصة التفاعل المباشر مع المحتوى التعليمي ضمن بيئة تقنية متطورة. تتنوع هذه الأنشطة بين المحاكاة، والألعاب التعليمية، والأنظمة التعاونية التي تسهم في تبادل المعرفة وتحفيز التفكير النقدي (مجلد، ٢٠٢٣). يشير **Clark & Davis (2021)** إلى أن التوأم الرقمي يوفر بيئات محاكاة تفاعلية تساعد الطلاب على استكشاف العمليات والمفاهيم المعقدة في بيئة افتراضية

آمنة. كما يتيح إمكانية إجراء تجارب علمية، واستكشاف مفاهيم هندسية وفيزيائية، مما يعزز الفهم العميق للمواد الدراسية. علاوة على ذلك، يسهم التوأم الرقمي في تحليل أداء الطلاب أثناء الأنشطة التفاعلية، ما يتيح تقديم تغذية راجعة فورية لتحسين التعلم. كما يمكن استخدامه لتعزيز بيئات تعليمية تعاونية، حيث يعمل الطلاب معًا على حل المشكلات، مما ينمّي لديهم مهارات التواصل والعمل الجماعي الفعال. يسهم التوأم الرقمي في إعداد بيئة تعليمية ديناميكية تحاكي الواقع وتعزز من تجربة التعلم، وذلك لما له من أهمية كبيرة في التعليم أوضحتها العديد من الدراسات منها على سبيل الذكر لا الحصر (Johnson& White, 2022، Khusainov& Urazov, 2022، Santos& Ferreira ,2019) ولخصها الباحث فيما يلي:

١. تعزيز الاستيعاب والفهم من خلال التجربة العملية.
٢. زيادة مشاركة وتحفيز الطلاب من خلال بيئات تعليمية جذابة.
٣. توفير بيئة تعليمية آمنة يمكن للطلاب التعلم فيها دون مخاطر.
٤. تقديم تعلم مخصص يلائم احتياجات كل طالب بناءً على تفاعله مع الأنشطة.
٥. دعم التعلم التعاوني من خلال المشاريع الجماعية والمحاكاة التفاعلية.

التوأم الرقمي والتفكير النقدي:

يشير (Irwan& Aslan, (2024 أن التفكير النقدي من المهارات الأساسية في عصر المعلومات، وهو يشمل القدرة على تحليل الأفكار والافتراضات، وتقييم الأدلة، واستخلاص الاستنتاجات المعقولة. يساعد التفكير النقدي في تطوير قدرة الطلاب على اتخاذ قرارات مدروسة بناءً على المعلومات المتاحة لهم، كما يعزز مهاراتهم في حل المشكلات والتعامل مع التحديات. ويتضح للباحث في هذا السياق أن التوأم الرقمي والأنشطة التفاعلية، يُمكن أن يُشجع الطلاب على التفكير النقدي من خلال التفاعل مع بيئات التعلم التي تتيح لهم اتخاذ قرارات مدروسة وفحص تأثير اختياراتهم في محاكاة البيئة الحقيقية.

وأكدت دراسة (Al-Zahrani, A. A. (2019 أن للتوأم الرقمي دور إيجابي في تنمية التفكير النقدي من خلال:

١. التفاعل مع التوأم الرقمي يتطلب من الطلاب تحليل البيانات والمعلومات المتاحة لهم، وبالتالي يعزز مهاراتهم في التفكير النقدي من خلال تحليل المعطيات والتوصل إلى استنتاجات.
٢. يوفر التوأم الرقمي بيئة تتيح للطلاب اتخاذ قرارات بناءً على البيانات الفعلية، ما يعزز مهاراتهم في تقييم الخيارات المختلفة وفهم تبعات القرارات.

٣. من خلال محاكاة الظروف الحقيقية، يتيح التوأم الرقمي للطلاب التفاعل مع المشكلات المعقدة وتطوير حلول مبتكرة، ما يعزز التفكير النقدي في كيفية مواجهة التحديات.
٤. تتيح التفاعلات المستمرة مع التوأم الرقمي للطلاب تحليل العوامل المتعددة المؤثرة في عملية تعلمهم أو تطوير الأنظمة التي يعملون عليها، ما يعزز مهارات التفكير التحليلي والنقدي.

ومن خلال هذه العلاقة التكاملية، يصبح التوأم الرقمي أداة فعالة لدعم التفكير النقدي في التعليم وتحفيز الطلاب على التفكير بشكل أعمق.

التوأم الرقمي والأنشطة التفاعلية وعلاقتهما بالتفكير النقدي في ضوء نظريات التعلم

يُعد التوأم الرقمي والأنشطة التفاعلية من الأدوات التعليمية الحديثة التي يمكن تفسير فعاليتها بناءً على نظريات التعلم المختلفة. وفي هذا السياق، يقدم Kritzinger & Tröster (2018)تحليلًا لكيفية توافق هذه التقنيات مع أبرز نظريات التعلم، مما يسهم في تعزيز التفكير النقدي لدى المتعلمين.

- **النظرية البنائية:** تشير لنظرية البنائية أن التعلم يحدث عندما يبني المتعلم معرفته الخاصة من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة، بدلاً من تلقي المعلومات بشكل سلبي، وفي هذا السياق يتيح التوأم الرقمي للطلاب استكشاف بيئات تعليمية غنية، مما يمكنهم من بناء فهمهم الخاص بناءً على التجربة العملية، كما تفر الأنشطة التفاعلية فرصًا للتعلم القائم على الاستكشاف والتجريب، مما يعزو التعلم النشط بدلاً من الاعتماد على التلقين التقليدي.
- **النظرية الاجتماعية:** تركز هذه النظرية على التعلم من خلال التفاعل مع الآخرين، سواء من خلال الملاحظة أو المحاكاة أو التعاون، ويمكن استخدام التوأم الرقمي لإنشاء بيئات تعليمية تفاعلية تعزز التعلم التعاوني، حيث يعمل الطلاب معًا على حل المشكلات وتحليل البيانات، كما تسهم الأنشطة التفاعلية عبر الإنترنت في تعزيز التعلم الاجتماعي، من خلال منصات التعلم التعاوني التي تسمح للطلاب بالمشاركة في التجارب الافتراضية والمناقشات الجماعية.

الدراسات السابقة

دراسة الراجحي (٢٠١٨) ركزت على دور التقنيات الحديثة، بما في ذلك التوأم الرقمي، في تطوير الأنشطة التفاعلية في كليات التربية. تسعى الدراسة إلى تحليل كيفية استخدام التكنولوجيات الرقمية في تحسين تفاعل الطلاب مع بيئة التعليم وتحفيزهم على المشاركة في الأنشطة الأكاديمية. من خلال استخدام التوأم الرقمي، يمكن للطلاب التفاعل مع محاكاة حية للبيئة التعليمية، مما يعزز تجربتهم التعليمية ويسهم في تنمية مهاراتهم في التفكير النقدي. تتيح الأنشطة التفاعلية التي تعتمد على التوأم الرقمي للطلاب تجربة حلول لمشكلات أكاديمية معقدة

في بيئة آمنة وداعمة. تركز الدراسة على أهمية دمج الأدوات الرقمية في التعليم العالي لضمان أن الطلاب يمتلكون الأدوات التي تمكنهم من التفاعل الفعال مع محتوى الدراسة. كما تدعو الدراسة إلى تطوير استراتيجيات تعليمية مبتكرة تستفيد من التوأم الرقمي لتحفيز التفكير النقدي، مما يساعد الطلاب على التكيف مع التحديات التعليمية الحديثة.

بينما ناقشت دراسة Kritzinger., & Tröster,. (2018) تطبيقات التوأم الرقمي في مجال التعليم العالي وتقدم إطار عمل لتنفيذ هذه التكنولوجيا في البيئة الأكاديمية. تركز الدراسة على كيفية دمج التوأم الرقمي في ممارسات التدريس لتحسين التفاعل بين الطلاب والمحتوى التعليمي. تشير الدراسة إلى أن التوأم الرقمي يمكن أن يكون أداة قوية لتحفيز التعلم النشط، حيث يتمكن الطلاب من التفاعل مع بيئات تعلم محاكاة تعكس الواقع الأكاديمي. يسهم هذا التفاعل في تعزيز قدرة الطلاب على التفكير النقدي، خاصة من خلال محاكاة مواقف تعليمية واقعية تتطلب تحليلًا عميقًا.

دراسة الزهراني (٢٠١٩) استعرضت تأثير الأنشطة التفاعلية الرقمية على التفكير النقدي لدى طلاب كليات التربية في التعليم العالي. تركز الدراسة على كيفية استخدام تقنيات التعليم الرقمي، بما في ذلك التوأم الرقمي، لتحفيز التفاعل بين الطلاب والمعلمين والمحتوى التعليمي. تشير النتائج إلى أن التفاعل الرقمي يعزز من قدرة الطلاب على التفكير النقدي من خلال التفاعل مع المحتوى بشكل أعمق، مما يؤدي إلى تحسين مهارات التحليل والتفسير لديهم. في هذا السياق، يتم التركيز على استخدام أدوات تفاعلية مثل المنصات الرقمية التي تتيح للطلاب استكشاف الموضوعات الأكاديمية من زوايا متعددة. كما تساهم الأنشطة التفاعلية في تعزيز فهم الطلاب للموضوعات التعليمية وتحفيزهم على استخدام استراتيجيات التفكير النقدي في حل المشكلات. تُظهر الدراسة أن إدخال التوأم الرقمي في البيئة التعليمية يعزز من قدرة الطلاب على تبني منهجيات مبتكرة في التفكير، مما يساهم في تطوير قدراتهم الأكاديمية.

وتناولت دراسة المانع (٢٠٢٠) استخدام التوأم الرقمي في التعليم" تطبيقات التوأم الرقمي في التعليم العالي، مع التركيز على كليات التربية. يهدف البحث إلى تسليط الضوء على كيفية استغلال تقنيات التوأم الرقمي لتحسين عملية التعليم، خاصة فيما يتعلق بتعزيز التفاعل بين الطلاب والمحتوى الأكاديمي. في هذه الدراسة، يتم استخدام التوأم الرقمي لإنشاء بيئات تعليمية محاكاة تساعد الطلاب على المشاركة بشكل أكثر فاعلية في الأنشطة الأكاديمية. يتم محاكاة الحالات التعليمية الحقيقية ضمن بيئة رقمية يمكن للطلاب التفاعل معها بشكل مباشر، مما يعزز من قدرتهم على التحليل واتخاذ القرارات. كما يعزز التوأم الرقمي من تطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب، حيث يصبح بإمكانهم التفاعل مع البيانات في بيئة مرنة. الدراسة

تبين أن التوأم الرقمي يُحسن من الاستجابة للأنشطة التفاعلية، ويمنح الطلاب فرصة للتعلم بطريقة أكثر إبداعية وتفكير نقدي.

أما دراسة Maria & Thomas (٢٠٢٠) تستعرض دور التوأم الرقمي في تعزيز مشاركة الطلاب في التعليم وتحفيز التعلم التعاوني داخل الفصول الدراسية. تشير الدراسة إلى أن التوأم الرقمي يسهم بشكل كبير في تحسين التفاعل بين الطلاب من خلال محاكاة بيئات تعلم تفاعلية تسمح لهم بالعمل الجماعي على حل المشكلات الأكاديمية. يعتمد البحث على تحليل كيف أن التفاعل داخل هذه البيئة المحاكاة يعزز من التفكير النقدي، حيث يتمكن الطلاب من تقديم حلول ومقترحات مبتكرة لحالات تعليمية معقدة. تركز الدراسة أيضًا على دور التوأم الرقمي في تحفيز التفاعل بين الطلاب والمعلمين، مما يؤدي إلى تعزيز الفهم المشترك وتحسين نتائج التعلم. كما توضح كيف أن بيئات التوأم الرقمي يمكن أن تكون أداة قوية لتشجيع العمل الجماعي في بيئات التعليم العالي، مما يساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي من خلال التعاون والمشاركة الفعالة.

تتناول دراسةHelen Roberts (٢٠٢١) كيفية دمج نماذج التوأم الرقمي في برامج إعداد المعلمين وتعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب. يشير الباحث إلى أن التوأم الرقمي يمكن أن يكون أداة فعالة في تطوير المهارات النقدية من خلال محاكاة بيئات تعليمية حية تسمح للطلاب بتطبيق المفاهيم النظرية في مواقف عملية. الدراسة توضح كيف يمكن أن يساعد التوأم الرقمي في خلق بيئة تعليمية تفاعلية تتطلب من الطلاب اتخاذ قرارات وتحليل مواقف أكاديمية معقدة، مما يساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي. بالإضافة إلى ذلك، تركز الدراسة على أهمية استخدام التوأم الرقمي في تعزيز التفاعل بين الطلاب والمعلمين والمحتوى، مما يساهم في تحفيز التعلم النشط. تقدم الدراسة أيضًا إطار عمل لتطبيق هذه التقنية في برامج التعليم التي تركز على إعداد المعلمين، مشيرة إلى الدور المتزايد للتكنولوجيا في دعم تطور الطلاب كمتعلمين نقديين.

تركز دراسة Anna & David (2021) على استخدام التوأم الرقمي لتعزيز التفكير النقدي التعاوني في بيئات التعليم. يتم تحليل كيفية استخدام هذه التقنية الرقمية لتحفيز الطلاب على العمل معًا لتحديد المشكلات وحلها باستخدام محاكاة تفاعلية. تسلط الدراسة الضوء على دور التوأم الرقمي في دعم الأنشطة التفاعلية التي تعزز من المشاركة الفعالة للطلاب في مناقشات أكاديمية، مما يساعدهم على تطوير مهارات التفكير النقدي عبر التفاعل المستمر مع بيئات تعلم محاكاة. يشير الباحثون إلى أن التفاعل داخل بيئة التوأم الرقمي يوفر فرصًا للطلاب لتبادل الأفكار والعمل الجماعي على حل المشكلات، مما يعزز من استراتيجيات التفكير النقدي.

كما تؤكد الدراسة أن التوأم الرقمي يوفر بيئات تعليمية يمكن من خلالها اختبار فرضيات علمية بشكل عملي، مما يعزز من الفهم العميق للمفاهيم الأكاديمية .

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة يرى الباحث ما يلي:

- توافق النتائج حول دور التوأم الرقمي في تعزيز التفاعل والتفكير النقدي: جميع الدراسات أكدت على أهمية التوأم الرقمي في تعزيز التفاعل بين الطلاب، المحتوى التعليمي، والمعلمين. كما شددت على دوره في تطوير مهارات التفكير النقدي من خلال بيئات تعليمية محاكاة، مثل دراسة الراجحي (٢٠١٨)، Kritzinger & Tröster (٢٠١٨)، والزهراني (٢٠١٩) ، والتي ركزت على كيفية تحفيز الطلاب على التفكير النقدي عبر الأنشطة التفاعلية الرقمية.
- تنوع الأطر النظرية والتطبيقية المستخدمة : بعض الدراسات، مثل دراسة المانع (٢٠٢٠)، اعتمدت على تطبيقات عملية للتوأم الرقمي في بيئات تعليمية محاكاة، بينما قدمت دراسة Helen Roberts (٢٠٢١)* إطارًا نظريًا لتطبيق التقنية في برامج إعداد المعلمين. هذا يعكس وجود تفاوت في طرق البحث، حيث ركزت بعض الدراسات على الجوانب التطبيقية، بينما ركزت أخرى على تقديم نماذج نظرية لتنفيذ التوأم الرقمي في التعليم العالي.
- التركيز على التعليم التعاوني والعمل الجماعي بعض الدراسات، مثل Maria & Thomas (٢٠٢٠) و David & Anna (٢٠٢١) ، أبرزت دور التوأم الرقمي في تعزيز التعلم التعاوني من خلال خلق بيئات تعليمية تفاعلية تشجع على العمل الجماعي وتبادل الأفكار. هذا يشير إلى أن التوأم الرقمي ليس فقط أداة لتعزيز التفكير النقدي الفردي، بل يلعب دورًا مهمًا في التفكير النقدي التعاوني.

تعكس الدراسات السابقة دورًا متزايدًا للتوأم الرقمي في تطوير بيئات تعليمية تفاعلية وتعزيز مهارات التفكير النقدي والتعلم التعاوني. ومع ذلك، هناك حاجة لمزيد من الأبحاث التي تركز على تحديات التنفيذ، مقارنة التوأم الرقمي بأساليب أخرى، ودراسة تأثيره طويل المدى على مخرجات التعلم.

منهج وإجراءات الدراسة:

أولًا: محددات الدراسة: تم إجراء الدراسة في إطار المحددات التالية:

- **محددات موضوعية:** تتحدد بالمتغيرات التي تتناولها الدراسة وهي: المتغير المستقل التوأم الرقمي، المتغيرين التابعين الأنشطة التفاعلية، والتفكير النقدي.
- **محددات مكانية:** تم تطبيق الدراسة بكلية التربية جامعة الباحة المملكة العربية السعودية.

- **محددات زمانية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الأول من العام الدراسي ١٤٤٤هـ.
- **محددات بشرية:** تم تطبيقه على عينة من طلاب كلية التربية.

ثانيًا: المنهج المُستخدم في الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي (الارتباطي–المقارن) لملائمته لأهداف الدراسة الحالية، والذي يهدف إلى الكشف عن طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة المتمثلة في التوأم الرقمي كمتغير مستقل والأنشطة التفاعلية والتفكير النقدي كمتغيرين تابعين لدى طلاب كلية التربية، وتحديد مدى إمكانية التنبؤ بالتفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية من خلال معلومية أدائهم على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية، والكشف أيضًا عن الفروق على مقياسي التوأم الرقمي والتفكير النقدي تبعًا لاختلاف الجنس (ذكور، إناث).

ثالثا: متغيرات الدراسة:

رابعا: عينة الدراسة: انقسمت عينة الدراسة الحالية إلى:

١. **عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية لأدوات الدراسة:** تكونت تلك العينة من (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، والذين تراوحت أعمارهم الزمنية بين (١٩–٢٢) سنة، بمتوسط عمري (٢٠.٤٨) سنة وانحراف معياري (٠.٩٧٨) سنة، وبواقع (٢٢ ذكور، ٥٣ إناث)، وجدول (١) يوضح المؤشرات الإحصائية الوصفية لعينة التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة:

جدول (١) المؤشرات الإحصائية الوصفية لعينة التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة.

المتغير التصنيفي	المجموعات	ن	متوسط أعمارهم الزمنية	الانحراف المعياري للعمر الزمني	النسبة المئوية
الجنس	الذكور	22	20.55	1.101	29.33%
	الإناث	53	20.45	0.932	70.67%
العينة السيكومترية ككل		75	20.48	0.978	100%

٢. **العينة الأساسية:** تكونت تلك العينة من (١٨٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، والذين تراوحت أعمارهم الزمنية بين (١٩–٢٢) سنة، بمتوسط عمري (٢٠.٢٩) سنة وانحراف معياري (٠.٩٩٤)، وبواقع (٨٩ ذكور، ٩١ إناث)، وجدول (٢) يوضح المؤشرات الإحصائية الوصفية للعينة الأساسية.

جدول (٢) المؤشرات الإحصائية الوصفية لعينة الدراسة الأساسية.

المتغير التصنيفي	المجموعات	ن	متوسط أعمارهم الزمنية	الانحراف المعياري للعمر الزمني	النسبة المئوية
الجنس	الذكور	89	20.29	1.068	49.44%

	الإناث	91	20.29	0.922	50.56%
العينة الأساسية ككل		180	20.29	0.994	100%

الأدوات المُستخدمة في الدراسة: اشتملت أدوات الدراسة الحالية على ما يلي:

١. مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية (إعداد: الباحث).

٢. مقياس التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية (إعداد: الباحث).

وفيما يلي توضيح لإجراءات بناء تلك الأدوات وصياغة بنودها ومبررات استخدامها، وأيضًا إجراءات التحقق من الخصائص السيكومترية لهذه الأدوات:

أولًا: مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية (إعداد: الباحث)

أ. الهدف من المقياس: هدف إلى قياس مستوى استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية، وذلك من خلال خمسة أبعاد: التحفيز والمشاركة التفاعلية، تنمية مهارات التفكير النقدي، التكامل بين النظرية والتطبيق، التعاون والتعلم الجماعي، تطوير المهارات الرقمية والإبداع.

ب.وصف المقياس في صورته الأولية وطريقة تصحيحه: يعرفه الباحث بأنه: قدرة طلاب كلية التربية على التعامل مع التوأم الرقمي، ويتضمن ذلك التحفيز والمشاركة التفاعلية، تنمية مهارات التفكير النقدي، التكامل بين النظرية والتطبيق، التعاون والتعلم الجماعي، تطوير المهارات الرقمية والإبداع، ويُقاس إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها طلاب كلية التربية على مقياس استخدام التوأم الرقمي، وتكون المقياس من (٣٠) مفردة مُوزعة على خمسة أبعاد أساسية هي:

- **البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية):** ويشير إلى كيفية تحفيز الطلاب على المشاركة الفعالة في الأنشطة التعليمية من خلال التفاعل مع التوأم الرقمي، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦).
- **البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي):** يركز على كيفية استخدام التوأم الرقمي في تعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب وتحفيزهم على التفكير بشكل أعمق في المعلومات، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢).
- **البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق):** يتعلق بكيفية تمكين الطلاب من تطبيق المفاهيم النظرية في بيئات تطبيقية باستخدام التوأم الرقمي، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨).
- **البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي):** يركز على دور التوأم الرقمي في تعزيز التعاون والتعلم الجماعي بين الطلاب في بيئات تعليمية رقمية، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤).

- **البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع):** يتعلق بتطوير المهارات الرقمية لدى الطلاب وتعزيز قدرتهم على الابتكار باستخدام التوأم الرقمي، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠).

يختار الطالب بديلًا واحدًا لكل مفردة من خمسة بدائل (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، بحيث يتم تقييم كل مفردة بدرجة من (٥-١) درجات؛ وبهذا تتراوح درجاته على المقياس بين (٣٠: ١٥٠) درجة، وتشير الدرجة المرتفعة على المقياس إلى ارتفاع مستوى استخدام التوأم الرقمي، والدرجة المنخفضة على انخفاض مستوى استخدامه.

التحقق من الخصائص السيكومترية لمقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية:

قام الباحث بالتحقق من صدق وثبات المقياس على النحو التالي:

أولًا: صدق المقياس: قام الباحث بحساب صدق المقياس بعدة طرق للتأكد من أنه يقيس ما وضع لقياسه وهذه الطرائق هي: الصدق الظاهري، صدق المقارنة الطرفية، صدق التكوين الفرضي، وفيما يلي النتائج التي حصل عليها الباحث:

١. **الصدق الظاهري (صدق المحكمين):** قام الباحث بعرض المقياس في صورته الأولية المُكونة من (٣٠) مفردة على (٩) محكمين من المتخصصين في تقنيات التعليم؛ لإبداء الآراء والمقترحات حول مفردات المقياس من حيث مدى وضوح الصياغة اللغوية ومدى ملائمة المفردة لقياس البعد الذي تنتمي إليه، وبناءً على توجيهاتهم تم تعديل بعض المفردات من حيث الصياغة اللغوية، كما اعتمد الباحث على معادلة لوشي Lawshe (١٩٧٥) لحساب صدق المحكمين:

ص.م= (ن و-ن/٢) / ن/٢

حيث ن و= عدد المحكمين الذين وافقوا، (ن)= عدد المحكمين ككل.

ويوضح الجدول (٣) النسب المئوية لدرجة اتفاق المحكمين وقيمة لوشي على مفردات مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية.

جدول (٣) النسب المئوية لاتفاق المحكمين وقيمة لوشي على مفردات مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية (ن= ٩).

رقم المفردة	نسبة الاتفاق		ص.م	رقم المفردة	نسبة الاتفاق		ص.م
	تكرار	%			تكرار	%	
1	9	100%	1.000	16	8	88.89%	0.780
2	8	88.89%	0.780	17	9	100%	1.000
3	9	100%	1.000	18	9	100%	1.000
4	9	100%	1.000	19	8	88.89%	0.780

رقم المفردة	نسبة الاتفاق		ص.م	رقم المفردة	نسبة الاتفاق		ص.م
	تكرار	%			تكرار	%	
5	9	100%	1.000	20	8	88.89%	0.780
6	9	100%	1.000	21	9	100%	1.000
7	8	88.89%	0.780	22	9	100%	1.000
8	8	88.89%	0.780	23	9	100%	1.000
9	9	100%	1.000	24	9	100%	1.000
10	9	100%	1.000	25	9	100%	1.000
11	9	100%	1.000	26	9	100%	1.000
12	9	100%	1.000	27	9	100%	1.000
13	8	88.89%	0.780	28	9	100%	1.000
14	9	100%	1.000	29	9	100%	1.000
15	8	88.89%	0.780	30	9	100%	1.000

وفي ضوء النتائج الواردة في جدول (٣) يتضح أن جميع المفردات حصلت على نسبة اتفاق تمتد بين (٨٨.٨٩%: ١٠٠%)، وجميعها نسب مناسبة للإبقاء على مفردات المقياس وفقًا لمعيار الحكم الذي وضعته الباحث (الإبقاء على المفردات التي تصل نسبة الاتفاق عليها ٨٠% فأكثر)، كما تراوحت قيم معادلة لوشي بين (٠.٧٨٠: ١.٠٠٠)، وهي قيم مقبولة، وفي ضوء هذه الخطوة والآراء والمقترحات يظل المقياس مُكونًا من (٣٠) مفردة.

٢. صدق المقارنة الطرفية:

تم حساب صدق المقارنة الطرفية على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، وذلك باستخدام اختبار مان ويتني Mann-Whitney اللابارامتري للتحقق من دلالة الفروق بين عينتين مستقلتين؛ وتم التحقق من دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات (٢٠) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية مرتفعي الأداء و(٢٠) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية منخفضي الأداء على المقياس ، بتقسيم (٢٧%) للأدائين المرتفع والمنخفض، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٤) نتائج صدق المقارنة الطرفية لمقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية.

المقياس وأبعاده الفرعية	المجموعة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة مان ويتني (U)	قيمة (Z)	تفسير الدلالة
البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية)	الدنيا	20	11.10	222.00	12.000	-5.106	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	29.90	598.00			
البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي)	الدنيا	20	10.53	210.50	0.500	-5.410	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.48	609.50			

المقياس وأبعاده الفرعية	المجموعة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة مان ويتني (U)	قيمة (Z)	تفسير الدلالة
البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق)	الدنيا	20	10.68	213.50	3.500	-5.345	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.33	606.50			
البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي)	الدنيا	20	12.00	240.00	30.000	-4.615	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	29.00	580.00			
البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع)	الدنيا	20	11.05	221.00	11.000	-5.146	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	29.95	599.00			
مقياس استخدام التوأم الرقمي ككل	الدنيا	20	10.50	210.00	0.000	-5.418	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.50	610.00			

يتضح من خلال جدول (٤) أن قيم (Z) المحسوبة قد بلغت (-٥.١٠٦، -٥.٤١٠، -٥.٣٤٥، -٤.٦١٥، -٥.١٤٦، -٥.٤١٨)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطلاب منخفضي ومرتفعي الأداء في الدرجة الكلية للمقياس، وأبعاده الفرعية في اتجاه الطلاب مرتفعي الأداء؛ مما يدل على القدرة التمييزية العالية للمقياس وصدق المقارنة الطرفية

صدق التكوين الفرضي (البناء الداخلي للمقياس):

تم التحقق من التجانس الداخلي للمقياس على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، ثم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات أفراد العينة على كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه ومقياس التوأم الرقمي ككل، وكانت جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، وجدول (٥) يوضح النتائج التي تم التوصل لها:

جدول (٥) قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للأبعاد الفرعية ومقياس التوأم الرقمي ككل.

الأبعاد الفرعية	المفردة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس	الأبعاد الفرعية	المفردة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس
البعد الأول	1	0.790**	0.694**	البعد الرابع	19	0.624**	0.530**
	2	0.857**	0.718**		20	0.635**	0.540**
	3	0.520**	0.471**		21	0.410**	0.307**
	4	0.794**	0.666**		22	0.743**	0.636**
	5	0.809**	0.545**		23	0.602**	0.364**
	6	0.729**	0.656**		24	0.718**	0.701**

البعد الثاني	7	0.718**	0.733**	البعد الخامس	25	0.461**	0.351**
	8	0.848**	0.765**		26	0.782**	0.692**
	9	0.695**	0.684**		27	0.648**	0.547**
	10	0.736**	0.611**		28	0.649**	0.635**
	11	0.797**	0.638**		29	0.586**	0.537**
	12	0.717**	0.574**		30	0.765**	0.616**
البعد الثالث	13	0.606**	0.649**				
	14	0.843**	0.707**				
	15	0.454**	0.390**				
	16	0.699**	0.522**				
	17	0.711**	0.534**				
	18	0.683**	0.537**				

(*). دال عند مستوى ٠.٠٥ (**). دال عند مستوى ٠.٠١

ويتبين من الجدول (٥) أن قيم معاملات الارتباط بين (٠.٣٠٧** : ٠.٨٥٧**)، وبهذا فإن جميع معاملات ارتباط بيرسون بين كل مفردة والدرجة الكلية للأبعاد الفرعية ومقياس استخدام التوأم الرقمي ككل موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)؛ الأمر الذي يشير إلى الاتساق الداخلي لمفردات المقياس وتجانسها.

كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الأبعاد الفرعية، والدرجة الكلية للمقياس، وذلك على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، وجدول (٦) يوضح معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية وبعضها، والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (٦) معاملات الارتباط بين الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية لمقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية.

المقياس وأبعاده الفرعية	التحفيز والمشاركة التفاعلية	تنمية مهارات التفكير النقدي	التكامل بين النظرية والتطبيق	التعاون والتعلم الجماعي	تطوير المهارات الرقمية والإبداع	مقياس استخدام التوأم الرقمي ككل
التحفيز والمشاركة التفاعلية	1	0.659**	0.604**	0.578**	0.665**	0.835**
تنمية مهارات التفكير النقدي	0.659**	1	0.813**	0.597**	0.686**	0.889**
التكامل بين النظرية والتطبيق	0.604**	0.813**	1	0.602**	0.558**	0.840**
التعاون والتعلم الجماعي	0.578**	0.597**	0.602**	1	0.795**	0.826**

تطوير المهارات الرقمية والإبداع	0.665**	0.686**	0.558**	0.795**	1	0.865**
مقياس استخدام التوأم الرقمي ككل	0.835**	0.889**	0.840**	0.826**	0.865**	1

(*). دال عند مستوى ٠.٠٥ (**). دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من جدول (٦) وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين الأبعاد الفرعية (التحفيز والمشاركة التفاعلية، تنمية مهارات التفكير النقدي، التكامل بين النظرية والتطبيق، التعاون والتعلم الجماعي، تطوير المهارات الرقمية والإبداع)، والدرجة الكلية لمقياس التوأم الرقمي، وهي معاملات ارتباط جيدة، وهذا يدل على تجانس المقياس واتساقها من حيث الأبعاد الفرعية.

ثانيًا: ثبات المقياس:

قام الباحث بالتحقق من ثبات المقياس باستخدام الطرائق التالية: التجزئة النصفية (باستخدام معادلتي جوتمان، وتصحيح الطول لسبيرمان براون)، ومعامل ألفا-كرونباخ، وإعادة الاختبار Test-Retest على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، وجاءت النتائج على النحو التالي:

طريقة ألفا-كرونباخ Cronbach Alpha:

قام الباحث بتطبيق المقياس على عينة قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية ثم حساب قيم معاملات ثبات المقياس باستخدام طريقة ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٧) معاملات ثبات مقياس التوأم الرقمي (معامل ألفا-كرونباخ).

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	معامل ألفا-كرونباخ
البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية)	6	0.844
البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي)	6	0.842
البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق)	6	0.749
البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي)	6	0.686
البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع)	6	0.720
الدرجة الكلية لمقياس استخدام التوأم الرقمي	30	0.934

ويتضح من خلال جدول (٧) أن معاملات ثبات ألفا كرونباخ مرتفعة وأكبر من (٠.٦٠)؛ مما يدل على تمتع أبعاد المقياس بدرجة عالية من الثبات والاستقرار.

طريقة التجزئة النصفية Half-Split

تم حساب معامل الارتباط (معامل ثبات التجزئة النصفية) بين نصفي الاختبار لكل بعد من الأبعاد الفرعية والمقياس ككل، باستخدام معادلتي جوتمان، وتصحيح الطول لسبيرمان-براون على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية.

جدول (٨) معاملات ثبات الأبعاد الفرعية لمقياس استخدام التوأم الرقمي (طريقة التجزئة النصفية).

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	معامل التجزئة "سبيرمان-براون"		معامل جوتمان
		قبل التصحيح	بعد التصحيح	
البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية)	6	0.752	0.858	0.855
البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي)	6	0.706	0.828	0.827
البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق)	6	0.631	0.774	0.765
البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي)	6	0.608	0.756	0.750
البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع)	6	0.540	0.701	0.686
الدرجة الكلية لمقياس استخدام التوأم الرقمي	30	0.887	0.940	0.930

ويتضح من خلال الجدول السابق أن معاملات ثبات التجزئة النصفية باستخدام معادلتي سبيرمان-براون وجوتمان مقبولة وأكبر من ٠.٦٠؛ مما يدل على تمتع أبعاد المقياس بدرجة عالية من الثبات والاستقرار.

٥) الثبات بطريقة إعادة التطبيق Test-Retest:

قامت الباحث بإيجاد معاملات الثبات لأبعاد المقياس، والمقياس ككل بطريقة إعادة التطبيق على عينة قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية بفاصل زمني قدره شهرًا، كما يتضح فى الجدول التالي:

جدول (٩) معاملات الثبات لمقياس استخدام التوأم الرقمي بطريقة إعادة التطبيق (ن=٤٠).

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	معامل الثبات بإعادة الاختبار
البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية)	6	0.747**
البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي)	6	0.941**
البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق)	6	0.606**
البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي)	6	0.639**
البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع)	6	0.818**
الدرجة الكلية لمقياس استخدام التوأم الرقمي	30	0.881**

(**). ترمز إلى مستوى دلالة ٠.٠١

ويتضح من جدول (٩) أن قيم معاملات الثبات بلغت (٠.٧٤٧**، ٠.٩٤١**، ٠.٦٠٦**، ٠.٦٣٩**، ٠.٨١٨**، ٠.٨٨١**)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى

٠.٠١، وهي قيم مقبولة ومطمئنة، مما يجعلنا نثق في ثبات مقياس استخدام التوأم الرقمي، وأنه يتمتع بدرجة عالية من الثبات والاستقرار.

وصف المقياس في صورته النهائية وطريقة الاستجابة:

تكون المقياس في صورته النهائية من (٣٠) مفردة، يُطلب من الطلاب أن يختاروا إجابة واحدة من خمسة بدائل (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، ويختار الطالب بديلًا واحدًا لكل مفردة من البدائل السابقة، بحيث يتم تقييم كل مفردة بدرجة من (٥-١) درجات؛ وبهذا تتراوح درجاته على المقياس بين (٣٠ : ١٥٠) درجة، وتشير الدرجة المرتفعة على المقياس إلى مستوى مرتفع من استخدام التوأم الرقمي، والدرجة المنخفضة على مستوى منخفض، وجدول (١٠) يوضح أرقام مفردات كل بعد من الأبعاد الفرعية للمقياس:

جدول (١٠) توزيع المفردات على الأبعاد الفرعية لمقياس استخدام التوأم الرقمي.

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	أرقام المفردات
البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية)	6	١ ــــــــــــــــ ٦
البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي)	6	٧ ــــــــــــــــ ١٢
البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق)	6	١٣ ــــــــــــــــ ١٨
البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي)	6	١٩ ــــــــــــــــ ٢٤
البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع)	6	٢٥ ــــــــــــــــ ٣٠

ثانيًا: مقياس التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية (إعداد: الباحث)

١. **الهدف من المقياس:** يهدف هذا المقياس إلى قياس مستوى التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية، من خلال الأبعاد الخمسة: التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم.

٢. **وصف المقياس في صورته الأولية وطريقة تصحيحه:**

ويعرفه الباحث بأنه: قدرة الطلاب على تحليل الأفكار والمعلومات بشكل منطقي ومنهجي، وتقييمها بناءً على الأدلة والمعطيات المتاحة، بهدف الوصول إلى قرارات أو حلول مستنيرة، ويتضمن ذلك مهارات التحليل، التقييم، التفسير، التنظيم، والاستدلال، ويُقاس إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي المستخدم في الدراسة الحالية من إعداد الباحث، وتكون المقياس من (٣٠) مفردة مُوزعة على خمسة أبعاد أساسية هي:

- **البعد الأول (التحليل):** يشير إلى قدرة الطالب على تفكيك الأفكار والمعلومات المعقدة إلى مكوناتها الأساسية لفهم العلاقات بين الأجزاء المختلفة وتحديد نقاط القوة والضعف فيها، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦).

- **البعد الثاني (التقييم):** يشير إلى قدرة الطالب على الحكم على مصداقية المعلومات ودقتها بناءً على الأدلة المتوفرة، واختيار البدائل الأنسب بناءً على تقييم منطقي، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢).
- **البعد الثالث (التفسير):** يشير إلى قدرة الطالب على توضيح المعاني والأفكار المرتبطة بالمعلومات المقدمة، وربطها بالسياق العام لتوضيح العلاقات بينها، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨).
- **البعد الرابع (الاستدلال):** يشير إلى قدرة الطالب على استخراج استنتاجات منطقية من المعلومات والبيانات المتوفرة، مع استخدام مهارات الربط والتحليل للوصول إلى النتائج، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤).
- **البعد الخامس (التنظيم):** يشير إلى قدرة الطالب على ترتيب الأفكار والمعلومات بشكل منهجي ومنطقي بحيث تسهل معالجتها واستخدامها لحل المشكلات أو اتخاذ القرارات، ويضم هذا البعد (٦) مفردات تأخذ أرقام (٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠).

يختار الطالب بديلًا واحدًا لكل مفردة من خمسة بدائل (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، بحيث يتم تقييم كل مفردة بدرجة من (٥-١) درجات؛ وبهذا تتراوح درجاته على المقياس بين (٣٠: ١٥٠) درجة، وتشير الدرجة المرتفعة على المقياس إلى ارتفاع مستوى التفكير النقدي لطلاب كلية التربية، والدرجة المنخفضة على انخفاض مستوى التفكير النقدي لديهم.

٣. التحقق من الخصائص السيكومترية لمقياس التفكير النقدي لطلاب كلية التربية: قام الباحث بالتحقق من صدق وثبات المقياس على النحو التالي:

أولًا: صدق المقياس: قام الباحث بحساب صدق المقياس بعدة طرق للتأكد من أنه يقيس ما وضع لقياسه وهذه الطرائق هي: الصدق الظاهري، صدق المقارنة الطرفية، صدق التكوين الفرضي، وفيما يلي النتائج التي حصل عليها الباحث:

١) الصدق الظاهري (صدق المحكمين): قام الباحث بعرض المقياس في صورته الأولية المُكونة من (٣٠) مفردة على (٩) محكمين من المتخصصين في تقنيات التعليم؛ لإبداء الآراء والمقترحات حول مفردات المقياس من حيث مدى وضوح الصياغة اللغوية ومدى ملائمة المفردة لقياس البعد الذي تنتمي إليه، وبناءً على توجيهاتهم تم تعديل بعض المفردات من حيث الصياغة اللغوية، وجدول (١١) يوضح معاملات ونسب الاتفاق بين المحكمين على مفردات المقياس، كما اعتمد الباحث على معادلة لوشي Lawshe (١٩٧٥) لحساب صدق المحكمين:

ص.م= (ن و–ن/٢) / ن/٢

حيث ن و= عدد المحكمين الذين وافقوا، (ن)= عدد المحكمين ككل.

ويوضح جدول (١١) النسب المئوية لدرجة اتفاق المحكمين وقيمة لوشي على مفردات مقياس التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية.

جدول (١١) النسب المئوية لدرجة اتفاق المحكمين وقيمة لوشي على مفردات مقياس التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية (ن=٩).

رقم المفردة	نسبة الاتفاق		ص.م	رقم المفردة	نسبة الاتفاق		ص.م
	تكرار	%			تكرار	%	
1	9	100%	1.000	16	9	100%	1.000
2	9	100%	1.000	17	9	100%	1.000
3	9	100%	1.000	18	9	100%	1.000
4	9	100%	1.000	19	9	100%	1.000
5	9	100%	1.000	20	9	100%	1.000
6	9	100%	1.000	21	9	100%	1.000
7	9	100%	1.000	22	9	100%	1.000
8	9	100%	1.000	23	9	100%	1.000
9	9	100%	1.000	24	9	100%	1.000
10	9	100%	1.000	25	9	100%	1.000
11	9	100%	1.000	26	9	100%	1.000
12	9	100%	1.000	27	9	100%	1.000
13	9	100%	1.000	28	9	100%	1.000
14	9	100%	1.000	29	9	100%	1.000
15	9	100%	1.000	30	9	100%	1.000

وفي ضوء النتائج الواردة في جدول (١١) يتضح أن جميع المفردات حصلت على نسبة اتفاق (١٠٠%)، وجميعها نسب مناسبة للإبقاء على مفردات المقياس وفقًا لمعيار الحكم الذي وضعه الباحث (الإبقاء على المفردات التي تصل نسبة الاتفاق عليها ٨٠% فأكثر)، كما بلغت قيم معادلة لوشي (١.٠٠)، وهي قيم مقبولة، وفي ضوء هذه الخطوة والآراء والمقترحات يظل المقياس مُكونًا من (٣٠) مفردة.

٢) **صدق المقارنة الطرفية:** تم حساب صدق المقارنة الطرفية على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، وذلك باستخدام اختبار مان ويتني Mann–Whitney اللابارامتري للتحقق من دلالة الفروق بين عينتين مستقلتين؛ وتم التحقق من دلالة الفروق

بين متوسطي رتب درجات (٢٠) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية مرتفعي الأداء و(٢٠) طالبًا وطالبة من طلاب جامعة الباحة منخفضي الأداء على مقياس التفكير النقدي للطلاب، بتقسيم (٢٧%) للأدائين المرتفع والمنخفض، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (١٢) نتائج صدق المقارنة الطرفية لمقياس التفكير النقدي.

المقياس وأبعاده الفرعية	المجموعة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة مان ويتني (U)	قيمة (Z)	تفسير الدلالة
البعد الأول (التحليل)	الدنيا	20	10.93	218.50	8.500	-5.204	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.08	601.50			
البعد الثاني (التقييم)	الدنيا	20	10.60	212.00	2.000	-5.371	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.40	608.00			
البعد الثالث (التفسير)	الدنيا	20	11.28	225.50	15.500	-5.006	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	29.73	594.50			
البعد الرابع (الاستدلال)	الدنيا	20	10.50	210.00	0.000	-5.423	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.50	610.00			
البعد الخامس (التنظيم)	الدنيا	20	11.30	226.00	16.000	-4.993	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	29.70	594.00			
مقياس التفكير النقدي ككل	الدنيا	20	10.50	210.00	0.000	-5.417	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١
	العليا	20	30.50	610.00			

يتضح من خلال الجدول السابق أن قيم (Z) المحسوبة قد بلغت (-٥.٢٠٤، -٥.٣٧١، -٥.٠٠٦، -٥.٤٢٣، -٤.٩٩٣، -٥.٤١٧)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات الطلاب منخفضي ومرتفعي الأداء في الدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي ، وأبعاده الفرعية (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم) في اتجاه الطلاب مرتفعي الأداء؛ مما يدل على القدرة التمييزية العالية للمقياس وصدق المقارنة الطرفية.

٣) **صدق التكوين الفرضي (البناء الداخلي للمقياس):** تم التحقق من التجانس الداخلي للمقياس على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، ثم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات أفراد العينة على كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه ومقياس التفكير النقدي ككل، وكانت جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى (٠.٠١)، وجدول (١٣) يوضح النتائج التي تم التوصل لها.

جدول (١٣) قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للأبعاد الفرعية ومقياس التفكير النقدي ككل.

الأبعاد الفرعية	المفردة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس	الأبعاد الفرعية	المفردة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس
البعد الأول (التحليل)	1	0.786**	0.664**	البعد الرابع (الاستدلال)	19	0.747**	0.685**
	2	0.739**	0.652**		20	0.681**	0.566**
	3	0.734**	0.553**		21	0.746**	0.681**
	4	0.701**	0.497**		22	0.769**	0.798**
	5	0.771**	0.719**		23	0.564**	0.424**
	6	0.606**	0.589**		24	0.697**	0.703**
البعد الثاني (التقييم)	7	0.862**	0.770**	البعد الخامس (التنظيم)	25	0.742**	0.621**
	8	0.728**	0.736**		26	0.777**	0.807**
	9	0.791**	0.756**		27	0.738**	0.589**
	10	0.888**	0.760**		28	0.825**	0.717**
	11	0.891**	0.746**		29	0.683**	0.555**
	12	0.767**	0.643**		30	0.694**	0.685**
البعد الثالث (التفسير)	13	0.791**	0.711**				
	14	0.635**	0.475**				
	15	0.848**	0.697**				
	16	0.562**	0.599**				
	17	0.851**	0.651**				
	18	0.897**	0.706**				

(*). دال عند مستوى ٠.٠٥ (**). دال عند مستوى ٠.٠١

ويتبين من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين (٠.٤٢٤** : ٠.٨٩٧**)، وبهذا فإن جميع معاملات ارتباط بيرسون بين كل مفردة والدرجة الكلية للأبعاد الفرعية (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم) ومقياس التفكير النقدي ككل موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)؛ الأمر الذي يشير إلى الاتساق الداخلي لمفردات المقياس وتجانسها.

كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الأبعاد الفرعية، والدرجة الكلية للمقياس، وذلك على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، وجدول (١٤) يوضح معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية وبعضها، والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (١٤) معاملات الارتباط بين الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي.

المقياس وأبعاده الفرعية	البعد الأول (التحليل)	البعد الثاني (التقييم)	البعد الثالث (التفسير)	البعد الرابع (الاستدلال)	البعد الخامس (التنظيم)	مقياس التفكير الناقد ككل
البعد الأول (التحليل)	1	0.699**	0.526**	0.717**	0.778**	0.845**
البعد الثاني (التقييم)	0.699**	1	0.727**	0.750**	0.707**	0.894**
البعد الثالث (التفسير)	0.526**	0.727**	1	0.784**	0.636**	0.839**
البعد الرابع (الاستدلال)	0.717**	0.750**	0.784**	1	0.788**	0.916**
البعد الخامس (التنظيم)	0.778**	0.707**	0.636**	0.788**	1	0.890**
مقياس التفكير النقدي ككل	0.845**	0.894**	0.839**	0.916**	0.890**	1

(*). دال عند مستوى ٠.٠٥ (**). دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين الأبعاد الفرعية (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم)، والدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي، وهي معاملات ارتباط جيدة، وهذا يدل على تجانس المقياس واتساقها من حيث الأبعاد الفرعية.

ثانيًا: ثبات المقياس: قام الباحث بالتحقق من ثبات المقياس باستخدام الطرائق التالية: التجزئة النصفية (باستخدام معادلتي جوتمان، وتصحيح الطول لسبيرمان براون)، ومعامل ألفا-كرونباخ، وإعادة الاختبار Test-Retest ، وجاءت النتائج على النحو التالي:

١) طريقة ألفا-كرونباخ: Cronbach Alpha

قام الباحث بتطبيق المقياس على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية، ثم حساب قيم معاملات ثبات الاختبار باستخدام طريقة ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (١٥) معاملات ثبات مقياس التفكير النقدي (معامل ألفا-كرونباخ).

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	معامل ألفا-كرونباخ
البعد الأول (التحليل)	6	0.817
البعد الثاني (التقييم)	6	0.904
البعد الثالث (التفسير)	6	0.854
البعد الرابع (الاستدلال)	6	0.792
البعد الخامس (التنظيم)	6	0.836
الدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي	30	0.955

ويتضح من خلال الجدول السابق أن معاملات ثبات ألفا كرونباخ مرتفعة وأكبر من (٠.٦٠)؛ مما يدل على تمتع أبعاد المقياس بدرجة عالية من الثبات والاستقرار.

٢) **طريقة التجزئة النصفية Half-Split**: تم حساب معامل الارتباط (معامل ثبات التجزئة النصفية) بين نصفي المقياس لكل بعد من الأبعاد الفرعية والمقياس ككل، باستخدام معادلتي جوتمان، وتصحيح الطول لسبيرمان-براون على عينة قوامها (٧٥) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية.

جدول (١٦) معاملات ثبات الأبعاد الفرعية لمقياس التفكير النقدي (طريقة التجزئة النصفية).

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	معامل التجزئة "سبيرمان-براون"		معامل جوتمان
		قبل التصحيح	بعد التصحيح	
البعد الأول (التحليل)	6	0.738	0.849	0.847
البعد الثاني (التقييم)	6	0.855	0.922	0.921
البعد الثالث (التفسير)	6	0.670	0.803	0.799
البعد الرابع (الاستدلال)	6	0.602	0.752	0.752
البعد الخامس (التنظيم)	6	0.682	0.811	0.810
الدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي	30	0.916	0.956	0.956

ويتضح من خلال الجدول السابق أن معاملات ثبات التجزئة النصفية باستخدام معادلتي سبيرمان-براون وجوتمان مقبولة وأكبر من (٠.٦٠)؛ مما يدل على تمتع أبعاد المقياس بدرجة عالية من الثبات والاستقرار.

٥) **الثبات بطريقة إعادة التطبيق Test-Retest**: قام الباحث بإيجاد معاملات الثبات لأبعاد المقياس، والمقياس ككل بطريقة إعادة التطبيق على عينة قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية بفاصل زمني قدره شهرًا، كما يتضح فى الجدول التالي:

جدول (١٧) معاملات الثبات لمقياس التفكير النقدي بطريقة إعادة التطبيق (ن=٤٠).

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	معامل الثبات بإعادة الاختبار
البعد الأول (التحليل)	6	0.640**
البعد الثاني (التقييم)	6	0.904**
البعد الثالث (التفسير)	6	0.901**
البعد الرابع (الاستدلال)	6	0.805**
البعد الخامس (التنظيم)	6	0.926**
الدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي	30	0.862**

(**). ترمز إلى مستوى دلالة ٠.٠١

ويتضح من جدول (١٧) أن قيم معاملات الثبات بلغت (٠.٦٤٠**، ٠.٩٠٤**، ٠.٩٠١**، ٠.٨٠٥**، ٠.٩٢٦**، ٠.٨٦٢**)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وهي قيم مقبولة ومطمئنة؛ مما يجعلنا نثق في ثبات مقياس التفكير النقدي، وأنه يتمتع بدرجة عالية من الثبات والاستقرار.

وصف المقياس في صورته النهائية وطريقة الاستجابة: تكون المقياس في صورته النهائية من (٣٠) مفردة، يُطلب من الطلاب أن يختاروا إجابة واحدة من خمسة بدائل (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، ويختار الطالب بديلًا واحدًا لكل مفردة من البدائل السابقة، بحيث يتم تقييم كل مفردة بدرجة من (٥-١) درجات؛ وبهذا تتراوح درجاته على المقياس بين (٣٠ : ١٥٠) درجة، وتشير الدرجة المرتفعة على المقياس إلى مستوى مرتفع من التفكير النقدي للطلاب، والدرجة المنخفضة على مستوى منخفض من التفكير النقدي لديهم، وجدول (١٨) يوضح أرقام مفردات كل بعد من الأبعاد الفرعية للمقياس:

جدول (١٨) توزيع المفردات على الأبعاد الفرعية لمقياس التفكير النقدي.

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	أرقام المفردات
البعد الأول (التحليل)	6	١ ــــــــــــــــ ٦
البعد الثاني (التقييم)	6	٧ ــــــــــــــــ ١٢
البعد الثالث (التفسير)	6	١٣ ــــــــــــــــ ١٨
البعد الرابع (الاستدلال)	6	١٩ ــــــــــــــــ ٢٤
البعد الخامس (التنظيم)	6	٢٥ ــــــــــــــــ ٣٠

الأساليب الإحصائية المُستخدمة: تم استخدام الترتيب الوارد في الجدول التالي لتقييم مستوى استخدام طلاب كلية التربية للتوأم الرقمي بناءً على قيم المتوسط المرجح لكل مفردة:

جدول (١٩) درجة الموافقة ومدى الموافقة وفقًا لميزان ليكرت الخماسي.

استجابات المقياس	الترميز	مدى الموافقة	مستوى التقييم
غير موافق بشدة	1	من ١ إلى ١.٨٠	منخفض جدًا
غير موافق	2	١.٨١ إلى ٢.٦٠	منخفض
محايد	3	٢.٦١ إلى ٣.٤٠	متوسط
موافق	4	٣.٤١ إلى ٤.٢٠	مرتفع
موافق بشدة	5	٤.٢١ إلى ٥	مرتفع جدًا

ولتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي جمعت من خلال المقياس في الجانب الميداني، استُخدمت عدد من الأساليب الإحصائية تمثلت في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية، واختبار "ت" لحساب دلالة الفروق بين متوسطات العينات المستقلة، ومعامل الارتباط الخطي لبيرسون، وتحليل الانحدار الخطي البسيط، واختبار مان ويتني

Mann–Whitney اللابارامتري، ومعامل ألفا–كرونباخ، والتجزئة النصفية (معادلتي سبيرمان–براون، جوتمان)، وإعادة الاختبار Test–Retest.

نتائج الدراسة ومناقشتها: قبل عرض نتائج الدراسة، تم حساب الإحصاءات الوصفية لبيانات متغيرات الدراسة؛ وذلك للتحقق من اعتدالية توزيع تلك المتغيرات، كما هو موضح في جدول (٢٠).

جدول (٢٠) الإحصاءات الوصفية لبيانات عينة الدراسة على متغيرات الدراسة (ن=١٨٥).

المقياس	المتغيرات	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء Skewness	التفرطح kurtosis
مقياس استخدام التوأم الرقمي في تحسين الأنشطة التفاعلية	التحفيز والمشاركة التفاعلية	16.06	16	4.625	0.318	0.394
	تنمية مهارات التفكير النقد	16.35	16	4.71	0.233	0.231
	التكامل بين النظرية والتطبيق	17.35	17	4.609	0.021	0.284
	التعاون والتعلم الجماعي	16.8	16	4.927	0.277	-0.404
	تطوير المهارات الرقمية والإبداع	17.62	18	5.216	0.13	-0.747
	الدرجة الكلية للمقياس	84.18	83	20.188	0.206	0.121
مقياس التفكير الناقد	التحليل	16.12	15.5	4.82	0.4	-0.428
	التقييم	17.67	17	4.272	0.312	-0.637
	التفسير	17.58	17	4.125	0.201	0.071
	الاستدلال	16.02	16	4.876	0.328	-0.843
	التنظيم	16.6	17	5.39	0.029	-0.703
	الدرجة الكلية للمقياس	83.99	82	18.207	0.509	-0.187

يتضح من جدول (٢٠) أن قيم المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة قريبة من قيم الوسيط، وأن جميع قيم الالتواء والتفلطح كانت أقل من ±٣؛ مما يشير إلى أن توزيع درجات أفراد عينة الدراسة على المتغيرات يقترب من التوزيع الطبيعي، ومن ثم يمكن استخدام هذه البيانات في إجراء التحليلات الإحصائية للإجابة عن أسئلة الدراسة وتبني الأساليب الإحصائية البارامترية كما هو موضح في الآتي:

نتائج الإجابة على السؤال الأول ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على " ما درجة استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلاب كلية التربية؟ " تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المرجحة لدرجات أفراد عينة الدراسة وفقًا لمستوى التقييم (تكون قيمة المتوسط المرجح مرتفعة جدًا من ٤.٢١ إلى ٥، مرتفعة من ٣.٤١ إلى ٤.٢٠، متوسطة من

٢.٦١ إلى ٣.٤٠، منخفضة من ١.٨١ إلى ٢.٦٠، منخفضة جدًا من ١ إلى ١.٨٠)، وجدول (٢١) يوضح هذه النتائج:

جدول (٢١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المرجحة والمستويات لدرجات الطلاب على مقياس استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية.

المقياس وأبعاده الفرعية	عدد المفردات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المرجح	المستوى التقييمي	الترتيب
التحفيز والمشاركة التفاعلية	6	16.06	4.625	2.677	متوسط	5
تنمية مهارات التفكير النقدي	6	16.35	4.710	2.723	متوسط	4
التكامل بين النظرية والتطبيق	6	17.35	4.609	2.892	متوسط	2
التعاون والتعلم الجماعي	6	16.80	4.927	2.798	متوسط	3
تطوير المهارات الرقمية والإبداع	6	17.62	5.216	2.937	متوسط	1
مقياس استخدام التوأم الرقمي ككل	30	84.18	20.188	2.805	متوسط	

يتضح من جدول (٢١) أن المستوى التقييمي لاستخدام التوأم الرقمي جاء متوسطًا بمتوسط مرجح (٢.٨٠٥)، ومتوسط حسابي (٨٤.١٨)، وجاء بعد (تطوير المهارات الرقمية والإبداع) في المرتبة الأولى بمتوسط مرجح (٢.٩٣٧)، ويليه بعد (التكامل بين النظرية والتطبيق) بمتوسط مرجح (٢.٨٩٢)، ويليه بعد (التعاون والتعلم الجماعي) بمتوسط مرجح (٢.٧٩٨)، ويليه بعد (تنمية مهارات التفكير النقدي) بمتوسط مرجح (٢.٧٢٣)، وفي المرتبة الأخيرة جاء بعد (التحفيز والمشاركة التفاعلية) بمتوسط مرجح (٢.٦٧٧)، ونلاحظ أن قيم المتوسطات المرجحة جاءت متقاربة ومتوسطة، فضلًا عن أن مستوى استخدام طلاب كلية التربية للتوأم الرقمي متوسط، حيث بلغت قيمة المتوسط المرجح للدرجة الكلية للمقياس (٢.٨٠٥). وتم حساب المتوسطات المرجحة، والانحرافات المعيارية.

جاء بعد " تطوير المهارات الرقمية والإبداع " في المرتبة الأولى؛ مما يشير إلى أهمية تطوير المهارات الرقمية والإبداع كأولوية لدى الطلاب، ووجود هذا البعد في المرتبة الأولى يعكس الحاجة الملحة إلى تمكين الطلاب من استخدام التكنولوجيا والتوأم الرقمي بشكل مبتكر، مما قد يُسهم في تحسين القدرات الفكرية والعملية في المجال التعليمي، بعده " التكامل بين النظرية والتطبيق "؛ مما يعكس أهمية الربط بين الفهم النظري والتطبيق العملي، وقد تعكس هذه النتيجة الحاجة إلى تجسيد المفاهيم النظرية في تجارب تطبيقية حية أو تفاعلية لتعزيز الفهم لدى الطلاب، تلاه بعد " التعاون والتعلم الجماعي "؛ مما يظهر أن التعاون والعمل الجماعي يُعتبر من أهم العوامل التي تساهم في تحسين التعلم، يعكس ترتيب هذا البعد أهمية تبادل المعرفة والخبرات بين الطلاب، مما يساعد في تحفيز التفكير الجماعي وتعزيز الفهم المشترك، ثم " تنمية

مهارات التفكير النقدي "؛ مما يشير إلى أ تعزيز مهارات التفكير النقدي يُعد من الأهداف الأساسية التي تسعى الدراسة إلى تحقيقها، هذه المهارات تمكّن الطلاب من تحليل المعلومات وفحصها بموضوعية، مما يسهم في اتخاذ قرارات مدروسة وواعية، وفي المرتبة الأخيرة جاء بعد " التحفيز والمشاركة التفاعلية "؛ مما يعكس الدور الكبير الذي تلعبه المشاركة النشطة والتحفيز في عملية التعلم، قد يكون تفاعل الطلاب مع الأنشطة والمحتوى التعليمي يعزز دافعهم للتعلم ويشجعهم على المشاركة الفعّالة، لوحظ تقارب كبير في المتوسطات المرجحة للأبعاد الفرعية وهذا يعني أن هناك توازنًا نسبيًا بين الأبعاد المختلفة ، كما يشير إلى أن جميع هذه العوامل لها دور مهم ومتساوٍ في تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، ويعزى ذلك إلى عدة عوامل، مثل التكامل بين الجوانب النظرية والتطبيقية، أو استخدام استراتيجيات تعليمية مبتكرة تساعد في تنمية المهارات المختلفة للطلاب.

وتتفق تلك النتائج مع دراسة كلا من (Smith, , & Thompson, 2023)والتي أكدت أن التوأم الرقمي يعزز مهارات الإبداع والمهارات الرقمية لدى الطلاب من خلال محاكاة بيئات تعليمية تفاعلية، ودراسة .(Johnson & White, 2022)والتي أشارت إلى أن التوأم الرقمي مكن الطلاب العمل سويا في محاكاة تفاعلية تحاكي المشكلات الواقعية.

والرتب لاستجابات أفراد عينة الدراسة على مفردات كل بعد من الأبعاد الفرعية لمقياس الدراسة كالآتي:

جدول (٢٢) تحليل استجابات أفراد عينة الدراسة على البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية).

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
1	يزيد التوأم الرقمي من حماسي للمشاركة في الأنشطة الصفية.	2.58	1.320	منخفض	6
2	يساعدني التوأم الرقمي في فهم الدروس بشكل أفضل من خلال التفاعل.	2.76	1.140	متوسط	2
3	أتمكن من المشاركة في الأنشطة التفاعلية باستخدام التوأم الرقمي.	2.59	1.123	منخفض	5
4	أشعر أن التوأم الرقمي يجعل الأنشطة أكثر جذبًا وتشويقًا.	2.62	1.109	متوسط	4
5	يعزز التوأم الرقمي من تفاعلي مع المعلمين والزملاء .	2.67	1.190	متوسط	3
6	يوفر التوأم الرقمي فرصًا متعددة للتفاعل مع المحتوى.	2.84	1.363	متوسط	1
المتوسط المرجح للبعد الأول		2.677		متوسط	

يُلاحظ من الجدول السابق أن المتوسطات المرجحة لاستجابات العينة الأساسية تراوحت بين (٢.٥٨: ٢.٨٤) بانحراف معياري تراوحت قيمه بين (١.١٠٩: ١.٣٦٣)، وقد تصدرت المفردة رقم (٦) والتي تنص على " يوفر التوأم الرقمي فرصًا متعددة للتفاعل مع المحتوى " في

المرتبة الأولى بمتوسط مرجح (٢.٨٤)، ويمكن تفسير ذلك ن الطلاب يجدون في التوأم الرقمي بيئة تفاعلية غنية تساعدهم على الانخراط مع المحتوى التعليمي بطرق متعددة، مثل المحاكاة ثلاثية الأبعاد، والتجارب الافتراضية، والتفاعل مع النماذج الرقمية. يعكس هذا الأمر دور التوأم الرقمي في تقديم خبرات تعليمية ديناميكية تعزز الفهم والاستيعاب، كما يشير إلى امتلاك الطلاب مهارات تقنية كافية للاستفادة من هذه الأدوات بشكل فعّال، بينما وقعت المفردة رقم (١) والتي تنص على " يزيد التوأم الرقمي من حماسي للمشاركة في الأنشطة الصفية " في المرتبة الأخيرة بمتوسط مرجح (٢.٥٨)، قد يكون ناتجًا عن عدة عوامل، مثل نقص التدريب المسبق على استخدام التوأم الرقمي، مما يجعل الطلاب غير واثقين في تفاعلهم معه داخل الصف. كما يمكن أن يعود السبب إلى قلة الحاجة لإنشاء حسابات شخصية بشكل متكرر، حيث تُوفر المؤسسات التعليمية حسابات جاهزة أو مشتركة، مما قد يقلل من شعور الطالب بالانتماء الشخصي إلى التجربة الرقمية، وبالتالي يؤثر على حماسه للمشاركة في الأنشطة الصفية.

جدول (٢٣) تحليل استجابات أفراد عينة الدراسة على البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي).

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
7	**يعزز التوأم الرقمي من قدرتي على التفكير النقدي حول المواضيع التعليمية.**	2.35	1.239	**منخفض**	6
8	**أتمكن من تحليل المعلومات بشكل دقيق عند استخدام التوأم الرقمي.**	2.65	1.155	**متوسط**	4
9	**يشجعني التوأم الرقمي على طرح أسئلة تساعدني على فهم الموضوع بشكل أفضل.**	2.68	1.170	**متوسط**	3
10	**يساعدني التوأم الرقمي على مقارنة الأفكار المختلفة واتخاذ قرارات مستنيرة.**	2.54	1.169	**منخفض**	5
11	**أجد أن التوأم الرقمي يساعدني في تقييم صحة المعلومات التي أتعلمها.**	2.88	1.211	**متوسط**	2
12	**يشجعني التوأم الرقمي على التفكير بشكل أعمق وحل المشكلات بطرق مبتكرة.**	3.24	1.171	**متوسط**	1
	المتوسط المرجح للبعد الثاني	2.723		**متوسط**	

يُلاحظ من الجدول السابق أن المتوسطات المرجحة لاستجابات العينة الأساسية تراوحت بين (٢.٣٥: ٣.٢٤) بانحراف معياري تراوحت قيمه بين (١.١٥٥: ١.٢٣٩)، وقد تصدرت المفردة رقم (١٢) والتي تنص على " يشجعني التوأم الرقمي على التفكير بشكل أعمق وحل المشكلات بطرق مبتكرة " في المرتبة الأولى بمتوسط مرجح (٣.٢٤)، ويمكن تفسير ذلك أن

الطلاب يجدون في التوأم الرقمي أداة تحفز الإبداع والتفكير التحليلي لديهم، قد يكون ذلك نتيجة لخصائص التوأم الرقمي التي توفر بيئة محاكاة تفاعلية، تسمح للطلاب بتجربة حلول مختلفة للمشكلات، واستكشاف سيناريوهات متنوعة، مما يسهم في تطوير مهارات التفكير النقدي. كما أن تقديم المحتوى التعليمي في شكل مرئي وتفاعلي قد يعزز استيعاب الطلاب ويجعلهم أكثر قدرة على ربط المفاهيم ببعضها البعض بطريقة غير تقليدية، بينما وقعت المفردة رقم (٧) والتي تنص على " يعزز التوأم الرقمي من قدرتي على التفكير النقدي حول المواضيع التعليمية " في المرتبة الأخيرة بمتوسط مرجح (٢.٣٥)، قد يكون مؤشرًا على أن استخدام التوأم الرقمي لا يركز بشكل كافٍ على تطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب. قد يرجع ذلك إلى تصميم الأنشطة الرقمية التي تعتمد بشكل أساسي على تقديم المعلومات والشرح التوضيحي دون إتاحة فرص كافية للطلاب لتحليل المعلومات أو التشكيك فيها أو تقييمها من زوايا مختلفة. كما قد يكون الطلاب غير معتادين على استخدام التوأم الرقمي كأداة للنقد والتحليل، مما يقلل من تأثيره في هذا الجانب مقارنة بالجوانب الأخرى مثل الابتكار وحل المشكلات، قد تعكس هذه النتائج الحاجة إلى تطوير استراتيجيات تعليمية أكثر تكاملًا عند استخدام التوأم الرقمي، بحيث لا تقتصر على تحفيز التفكير الإبداعي، بل تشمل أيضًا أنشطة تعزز التفكير النقدي. يمكن تحقيق ذلك من خلال دمج مهام تحليلية تتطلب من الطلاب تقييم المعلومات، وطرح الأسئلة النقدية، ومقارنة وجهات النظر المختلفة داخل بيئة التوأم الرقمي.

جدول (٢٤) تحليل استجابات أفراد عينة الدراسة على البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق).

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
13	**يساعدني التوأم الرقمي في ربط المعلومات النظرية بالتطبيقات العملية.**	3.21	1.107	**متوسط**	1
14	**يعطيني التوأم الرقمي الفرصة لتطبيق ما تعلمته في مواقف حقيقية.**	3.13	1.244	**متوسط**	2
15	**يمكنني استخدام التوأم الرقمي لفهم كيفية تطبيق المفاهيم النظرية في الحياة اليومية.**	2.80	1.198	**متوسط**	4
16	**يساعد التوأم الرقمي في تحسين قدرتي على التفكير في حلول عملية للمشاكل.**	2.73	1.141	**متوسط**	5
17	**يوفر التوأم الرقمي تجارب عملية تمكنني من تطبيق المهارات الأكاديمية.**	2.57	1.124	**منخفض**	6
18	**أستطيع استخدام التوأم الرقمي لممارسة المفاهيم الأكاديمية في بيئات تعليمية محاكاة.**	2.91	1.140	**متوسط**	3

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
	المتوسط المرجح للبعد الثالث	2.892		متوسط	

يُلاحظ من الجدول السابق أن المتوسطات المرجحة لاستجابات العينة الأساسية تراوحت بين (٢.٥٧: ٣.٢١) بانحراف معياري تراوحت قيمه بين (١.١٠٧: ١.٢٤٤)، وقد تصدرت المفردة رقم (١٣) والتي تنص على " يساعدني التوأم الرقمي في ربط المعلومات النظرية بالتطبيقات العملية " في المرتبة الأولى بمتوسط مرجح (٣.٢١)، ويعكس ذلك فاعلية التوأم الرقمي في تسهيل الفهم العميق للمفاهيم النظرية من خلال تقديم تمثيلات تفاعلية وتطبيقات عملية. يشير ذلك إلى أن الطلاب يجدون أن هذه التقنية تساعدهم على ترجمة المعرفة المجردة إلى ممارسات عملية ملموسة، مما يعزز استيعابهم ويجعل التعلم أكثر واقعية وارتباطًا بالحياة العملية. قد يكون هذا بسبب قدرة التوأم الرقمي على تقديم نماذج محاكاة تفاعلية تتيح للطلاب اختبار المفاهيم النظرية في سياقات مختلفة، مما يسهم في تحسين الفهم والتطبيق.، بينما وقعت المفردة رقم (١٧) والتي تنص على " يوفر التوأم الرقمي تجارب عملية تمكنني من تطبيق المهارات الأكاديمية " في المرتبة الأخيرة بمتوسط مرجح (٢.٥٧)، قد يُعزى ذلك إلى محدودية الفرص التي يوفرها التوأم الرقمي لممارسة المهارات الأكاديمية بشكل مباشر. قد يشير ذلك إلى أن التجارب المقدمة ضمن بيئة التوأم الرقمي تظل تفاعلية ومحاكية أكثر منها عملية، حيث قد لا تتيح للطلاب تنفيذ أنشطة واقعية تحاكي الممارسات المهنية أو المختبرية الفعلية. كما يمكن أن يكون السبب هو طبيعة بعض المواد الدراسية التي تحتاج إلى تطبيق مادي مباشر لا يمكن محاكاته بالكامل في البيئة الرقمية، والنتائج توحي بأن التوأم الرقمي يُعتبر أداة فعالة في تعزيز الفهم النظري وتوضيح التطبيقات العملية، ولكنه قد لا يكون كافيًا بمفرده لتوفير تجارب عملية حقيقية تُمكّن الطلاب من اكتساب مهارات أكاديمية متكاملة. وهذا يستدعي تطوير استراتيجيات تعليمية تكاملية تجمع بين التوأم الرقمي والتجارب الميدانية أو المختبرية لضمان تحقيق تعلم شامل ومتوازن بين الجانب النظري والتطبيقي.

جدول (٢٥) تحليل استجابات أفراد عينة الدراسة على البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي).

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
19	يعزز التوأم الرقمي من فرص التعاون بيني وبين زملائي.	2.84	1.338	متوسط	4
20	يساعدني التوأم الرقمي في تبادل الأفكار والمعلومات مع الآخرين.	2.86	1.218	متوسط	3
21	يعزز التوأم الرقمي من قدرتنا على العمل الجماعي والتعاون في حل المشكلات.	2.49	1.175	منخفض	6
22	أتمكن من التفاعل مع زملائي بشكل أكثر فعالية باستخدام التوأم	2.93	1.432	متوسط	2

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
	الرقمي.				
23	يوفر التوأم الرقمي بيئة تعليمية مشتركة للتعاون في الأنشطة.	2.99	1.416	متوسط	1
24	يعزز التوأم الرقمي من مشاركتي في المناقشات الجماعية مع زملائي.	2.68	1.348	متوسط	5
	المتوسط المرجح للبعد الرابع	2.798		متوسط	

يُلاحظ من الجدول السابق أن المتوسطات المرجحة لاستجابات العينة الأساسية تراوحت بين (٢.٤٩: ٢.٩٩) بانحراف معياري تراوحت قيمه بين (١.١٧٥: ١.٤٣٢)، وقد تصدرت المفردة رقم (٢٣) والتي تنص على " يوفر التوأم الرقمي بيئة تعليمية مشتركة للتعاون في الأنشطة " في المرتبة الأولى بمتوسط مرجح (٢.٩٩)، ويعكس ذلك قدرة التوأم الرقمي على توفير مساحات افتراضية تتيح للطلاب تبادل المعرفة، والتفاعل مع زملائهم، والاستفادة من الموارد التعليمية الرقمية. قد يكون هذا بسبب الأدوات التشاركية التي يوفرها التوأم الرقمي، مثل غرف الدردشة، واللوحات التفاعلية، والنماذج الافتراضية التي تعزز بيئة التعلم التعاوني، بينما وقعت المفردة رقم (٢١) والتي تنص على " يعزز التوأم الرقمي من قدرتنا على العمل الجماعي والتعاون في حل المشكلات " في المرتبة الأخيرة بمتوسط مرجح (٢.٤٩)، وقد يُعزى ذلك إلى أن بيئة التوأم الرقمي، رغم كونها تفاعلية، لا تدعم بشكل كافٍ تنمية مهارات العمل الجماعي الفعلي. قد يرجع ذلك إلى أن التعاون في هذه البيئة يظل افتراضيًا وغير ملموس بشكل مباشر، مما يجعل الطلاب أقل قدرة على تطوير مهارات التواصل والتفاعل الفعلي مقارنة بالعمل الجماعي التقليدي. بالإضافة إلى ذلك، قد تكون طبيعة الأنشطة المقدمة في التوأم الرقمي تركز على التفاعل الفردي أكثر من الحلول التعاونية، مما يقلل من فرص تعزيز مهارات العمل الجماعي.، وقد يكون السبب وراء التباين في استجابات الطلاب ناتجًا عن اختلاف خبراتهم السابقة مع استخدام التوأم الرقمي، أو مدى اعتمادهم على هذه التقنية في أنشطتهم التعليمية. بعض الطلاب قد يشعرون بأن التوأم الرقمي يتيح فرصًا للتعاون، ولكن ليس بالضرورة بطريقة تعزز حل المشكلات الجماعي. كما أن مدى جودة تنفيذ الأنشطة التشاركية داخل التوأم الرقمي قد يختلف، مما يؤدي إلى تفاوت التقييمات بناءً على مدى تفاعل كل طالب مع بيئة التعلم الرقمية.

جدول (٢٦) تحليل استجابات أفراد عينة الدراسة على البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع).

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
25	يساعدني التوأم الرقمي في تحسين مهاراتي التقنية والتكنولوجية.	3.29	1.623	متوسط	2

م	المفردة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
26	يعزز التوأم الرقمي من قدرتي على استخدام أدوات التكنولوجيا بشكل فعال.	2.84	1.282	متوسط	4
27	يشجعني التوأم الرقمي على التفكير بطريقة مبتكرة لحل المشكلات.	2.54	1.159	منخفض	6
28	أتمكن من تطوير أفكار جديدة باستخدام التقنيات المتاحة من خلال التوأم الرقمي.	2.62	1.304	متوسط	5
29	يوفر التوأم الرقمي بيئة تعليمية تشجع على الابتكار والإبداع.	3.01	1.268	متوسط	3
30	يساعدني التوأم الرقمي في تحسين مهاراتي في التعامل مع الأدوات الرقمية الحديثة.	3.32	1.686	متوسط	1
	المتوسط المرجح للبعد الخامس	2.937		متوسط	

يُلاحظ من الجدول السابق أن المتوسطات المرجحة لاستجابات العينة الأساسية تراوحت بين (٢.٥٤: ٣.٣٢) بانحراف معياري تراوحت قيمه بين (١.١٥٩: ١.٦٨٦)، وقد تصدرت المفردة رقم (٣٠) والتي تنص على " يساعدني التوأم الرقمي في تحسين مهاراتي في التعامل مع الأدوات الرقمية الحديثة " في المرتبة الأولى بمتوسط مرجح (٣.٣٢)، يشير ذلك إلى أن التوأم الرقمي يلعب دورًا مهمًا في تعزيز التفاعل العملي مع التقنيات الحديثة، ما يُكسب الطلاب مهارات تقنية جديدة، وقد يعود ذلك إلى الطبيعة التفاعلية للتوأم الرقمي، التي توفر بيئة آمنة لتجربة الأدوات الرقمية دون خوف من الفشل، كما يُمكن أن يكون السبب هو أن الطلاب يشعرون بتحسن ملموس في مهاراتهم التقنية من خلال التدريب المستمر في بيئة محاكاة قريبة من الواقع، بينما وقعت المفردة رقم (٢٧) والتي تنص على " يشجعني التوأم الرقمي على التفكير بطريقة مبتكرة لحل المشكلات " في المرتبة الأخيرة بمتوسط مرجح (٢.٥٤)، يعكس ذلك أن التوأم الرقمي يركز أكثر على التدريب العملي واكتساب المهارات التقنية المباشرة، دون تعزيز واضح لأساليب التفكير الإبداعي، وربما يعاني بعض الطلاب من صعوبة في ربط بيئة التوأم الرقمي بمهارات التفكير الناقد والإبداعي، أو أن التصميم الحالي للتجارب الرقمية يوجههم إلى خطوات محددة بدلًا من منحهم حرية الاستكشاف، كما أن الطلاب بحاجة إلى أنشطة أكثر تحفيزًا للعصف الذهني وحل المشكلات ضمن بيئة التوأم الرقمي لتعزيز الابتكار، ربما بسبب أن التوأم الرقمي يُعد أداة قوية لدعم المهارات الرقمية المباشرة، لكنه قد يحتاج إلى تطوير استراتيجيات أكثر تشجيعًا على الابتكار وحل المشكلات.

نتائج الإجابة على السؤال الثاني ومناقشتها:

ينص هذا السؤال على أنه: " هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين درجات طلاب كلية التربية على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية ودرجاتهم على مقياس

التفكير النقدي؟"، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب معامل الارتباط الخطي البسيط لبيرسون بين درجات طلاب التربية على مقياس استخدام التوأم الرقمي ودرجاتهم على مقياس التفكير النقدي، وفيما يلي النتائج التي حصلت عليها الباحث:

جدول (٢٦) معاملات الارتباط بين درجات طلاب كلية التربية على مقياسي استخدام التوأم الرقمي والتفكير النقدي (ن=١٨٥).

مقياس استخدام التوأم الرقمي / مقياس التفكير الناقد	التحفيز والمشاركة التفاعلية	تنمية مهارات التفكير النقدي	التكامل بين النظرية والتطبيق	التعاون والتعلم الجماعي	تطوير المهارات الرقمية والإبداع	مقياس استخدام التوأم الرقمي ككل
التحليل	0.561**	0.545**	0.501**	0.583**	0.531**	0.703**
التقييم	0.516**	0.450**	0.399**	0.522**	0.533**	0.630**
التفسير	0.525**	0.482**	0.450**	0.622**	0.588**	0.695**
الاستدلال	00.577**	0.555**	0.556**	0.659**	0.617**	0.768**
التنظيم	0.553**	0.525**	0.510**	0.624**	0.571**	0.721**
مقياس التفكير النقدي ككل	0.652**	0.611**	0.578**	0.719**	0.678**	0.841**

(**). دالة عند مستوى ٠.٠١ (*). دالة عند مستوى ٠.٠٥

قيمة (ر) عند مستوى دلالة ٠.٠٥ = ٠.١٣٩ قيمة (ر) عند مستوى دلالة ٠.٠١ = ٠.١٨٢

يتضح من النتائج الواردة في الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لمقياس استخدام التوأم الرقمي وأبعاده الفرعية، والدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي وأبعاده الفرعية بين (٠.٣٩٩**: ٠.٨٤١**)، وهذا يشير إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة (طردية) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين درجات طلاب كلية التربية على مقياس استخدام التوأم الرقمي وأبعاده الفرعية، ودرجاتهم على مقياس التفكير النقدي وأبعاده الفرعية.

البُعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي) أظهر أعلى ارتباط مع التفكير النقدي ككل (٠.٧١٩) ومع بُعد "الاستدلال" (٠.٦٥٩)، ويعكس ذلك دور التوأم الرقمي في تعزيز التعاون والتعلم بشكل جماعي؛ مما يسهم في تطوير مهارات التفكير النقدي مثل الاستدلال واستخلاص النتائج، والبُعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق) أظهر أدنى ارتباط مع التفكير النقدي ككل (٠.٥٧٨) ومع بُعد "التقييم" (٠.٣٩٩)، وقد يكون هذا نتيجة أن التوأم الرقمي قد يكون قد استُخدم بشكل محدود في التطبيق العملي المباشر، مما قلل من تأثيره في هذا المجال، كما تُظهر الدرجة الكلية للارتباط القوي بين مقياس استخدام التوأم الرقمي والتفكير النقدي أن الاستخدام العام للتكنولوجيا يعزز التفكير النقدي بشكل كبير، بما في ذلك جميع أبعاده (التقييم،

الاستدلال، إلخ)، أما الدرجة الكلية لمقياس استخدام التوأم الرقمي أظهرت ارتباطًا قويًا مع الدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي (٠.٨٤١).، ويؤكد ذلك أن استخدام التوأم الرقمي بشكل عام يعزز التفكير النقدي بجميع أبعاده؛ مما يعكس تكاملها مع المهارات الذهنية للطلاب

تتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات منها (Kritzinger, & Tröster, 2018، الراجحي ،٢٠١٨، المانع ،٢٠٢٠) والتي أكدت أن التوأم الرقمي يمكن أن يكون أداة فعالة في تعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب في بيئات تعليمية تفاعلية ومبتكرة.

ويمكن للباحث تفسير العلاقة الارتباطية الموجبة بأن استخدام التوأم الرقمي والتفكير النقدي تعكس التأثير الإيجابي للتكنولوجيا على المهارات الذهنية للطلاب. يُحتمل أن التوأم الرقمي يعزز من التفاعل الاجتماعي والتعاون الجماعي، مما يساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي مثل الاستدلال واستخلاص النتائج. كما أن استخدام التوأم الرقمي في التعليم قد يوفر بيئة تفاعلية وواقعية تسمح للطلاب بتطبيق النظرية في سياقات عملية، مما يعزز من قدرتهم على التفكير النقدي بشكل عام

نتائج الإجابة على السؤال الثالث ومناقشتها:

ينص هذا السؤال على أنه: " هل توجد فروق دالة إحصائيًا في استخدام التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية لدى طلبة كلية التربية تبعًا للجنس (ذكور، إناث)؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة Independent sample T. Test للتعرف على دلالة الفروق واتجاهها، وجدول (٢٧) يوضح الفروق بين متوسطي درجات الذكور والإناث في المقياس وأبعاده الفرعية.

جدول (٢٧) نتائج اختبار " ت" لدلالة الفروق على مقياس استخدام التوأم الرقمي وأبعاده الفرعية تبعًا للجنس.

المقياس وأبعاده الفرعية	الجنس	حجم العينة (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية "د.ح"	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
البعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية)	الذكور	89	14.26	4.001	183	-5.592	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	17.82	4.530			
البعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي)	الذكور	89	14.65	4.426	183	-5.109	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	18.01	4.396			
البعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق)	الذكور	89	15.65	4.330	183	-5.237	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	19.01	4.275			
البعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي)	الذكور	89	14.97	4.252	183	-5.299	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	18.59	4.901			

البعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع)	الذكور	89	15.69	5.049	183	-5.284	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	19.52	4.675			
الدرجة الكلية للمقياس	الذكور	89	75.21	17.569	183	-6.549	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	92.96	18.744			

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ = ١.٩٦٠

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠١ = ٢.٥٧٦

يتضح من خلال النتائج الواردة في الجدول السابق أن قيم "ت" المحسوبة على مستوى الدرجة الكلية لمقياس استخدام التوأم الرقمي، وأبعاده الفرعية (التحفيز والمشاركة التفاعلية، تنمية مهارات التفكير النقدي، التكامل بين النظرية والتطبيق، التعاون والتعلم الجماعي، تطوير المهارات الرقمية والإبداع) قد بلغت (-٥.٥٩٢، -٥.١٠٩، -٥.٢٣٧، -٥.٢٩٩، -٥.٢٨٤، -٦.٥٤٩)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١)، وذلك مقارنة بقيم "ت" الجدولية عند مستويي دلالة (٠.٠٠٥، ٠.٠٠١) لدرجات حرية ١٨٣؛ وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات الذكور والإناث من طلاب كلية التربية في الدرجة الكلية للمقياس، وأبعاده الفرعية (التحفيز والمشاركة التفاعلية، تنمية مهارات التفكير النقدي، التكامل بين النظرية والتطبيق، التعاون والتعلم الجماعي، تطوير المهارات الرقمية والإبداع) في اتجاه الإناث.

ويتضح للباحث أن البُعد الأول (التحفيز والمشاركة التفاعلية) كان متوسط الإناث (١٧.٨٢) أعلى من الذكور (١٤.٢٦) بقيمة "ت" (-٥.٥٩٢)، قد يكون السبب تفوق الإناث في المشاركة الفعالة؛ مما يسهم في تفسير بسيط، أما البُعد الثاني (تنمية مهارات التفكير النقدي) كان متوسط الإناث (١٨.٠١) أعلى من الذكور (١٤.٦٥)، بقيمة "ت " (-٥.١٠٩). ، أما البُعد الثالث (التكامل بين النظرية والتطبيق) كان متوسط الإناث (١٩.٠١) أعلى من الذكور (١٥.٦٥)، بقيمة "ت" (-٥.٢٣٧). ، أما البُعد الرابع (التعاون والتعلم الجماعي) كان متوسط الإناث (١٨.٥٩) أعلى من الذكور (١٤.٩٧)، بقيمة "ت" (-٥.٢٩٩). ، أما البُعد الخامس (تطوير المهارات الرقمية والإبداع) كان متوسط الإناث (١٩.٥٢) أعلى من الذكور (١٥.٦٩)، بقيمة "ت" (-٥.٢٨٤). ، أما الدرجة الكلية للمقياس كان متوسط الإناث (٩٢.٩٦) أعلى من الذكور (٧٥.٢١)، بقيمة "ت"(-٦.٥٤٩). وتُظهر النتائج أن الإناث يتفوقن على الذكور في جميع الأبعاد التي تم قياسها، حيث تكون القيم متوسطة أعلى للإناث في كل من التحفيز والمشاركة التفاعلية، وتنمية مهارات التفكير النقدي، والتكامل بين النظرية والتطبيق، والتعاون والتعلم الجماعي، وتطوير المهارات الرقمية والإبداع، وتعكس هذه النتائج قدرة الإناث على المشاركة الفعالة واستخدام تقنيات التعلم الحديثة بشكل أكبر من الذكور، مما قد يكون مرتبطًا

بتوجهات اجتماعية أو نفسية مثل الاستعداد للمشاركة والتفاعل بشكل أكبر مع الأنشطة التعليمية، كما قد يكون مرتبطًا بعوامل ثقافية أو تربوية تدفع الإناث نحو المشاركة الفعالة أكثر من الذكور.

نتائج الإجابة على السؤال الرابع ومناقشتها:

١. ينص هذا السؤال على أنه: " هل توجد فروق دالة إحصائيًا في التفكير النقدي لدى طلاب كلية التربية تبعًا للجنس (ذكور، إناث)؟ "، وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار " ت " للمجموعات المستقلة Independent sample T. Test للتعرف على دلالة الفروق واتجاهها، وجدول التالي يوضح الفروق بين متوسطي درجات الذكور والإناث في المقياس وأبعاده الفرعية.

جدول (٢٨) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق على مقياس التفكير النقدي لطلاب كلية التربية وأبعاده الفرعية تبعًا للجنس.

المقياس وأبعاده الفرعية	الجنس	حجم العينة (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية "د.ح"	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
البعد الأول (التحليل)	الذكور	89	14.57	3.861	183	-4.486	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	17.64	5.191			
البعد الثاني (التقييم)	الذكور	89	16.60	3.780	183	-3.426	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	18.71	4.480			
البعد الثالث (التفسير)	الذكور	89	16.40	3.642	183	-3.943	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	18.74	4.261			
البعد الرابع (الاستدلال)	الذكور	89	14.54	4.359	183	-4.220	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	17.47	4.940			
البعد الخامس (التنظيم)	الذكور	89	14.97	5.111	183	-4.204	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	18.20	5.199			
الدرجة الكلية للمقياس	الذكور	89	77.08	15.197	183	-5.425	(٠.٠٠٠) دالة عند ٠.٠٠١
	الإناث	91	90.76	18.437			

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ = ١.٩٦٠

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠١ = ٢.٥٧٦

يتضح من خلال النتائج الواردة في الجدول السابق أن قيم "ت" المحسوبة على مستوى الدرجة الكلية لمقياس التفكير النقدي لطلاب كلية التربية، وأبعاده الفرعية (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم) قد بلغت (-٤.٤٨٦، -٣.٤٢٦، -٣.٩٤٣، -٤.٢٢٠، -٤.٢٠٤، -٥.٤٢٥)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، وذلك مقارنة بقيم

"ت" الجدولية عند مستويي دلالة (٠.٠٥، ٠.٠١) لدرجات حرية ١٨٣؛ وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات الذكور والإناث من طلاب كلية التربية في الدرجة الكلية للمقياس، وأبعاده الفرعية (التحليل، التقييم، التفسير، الاستدلال، التنظيم) في اتجاه الإناث.

أظهرت الإناث مستوى أعلى في مهارات التفكير الناقد مثل التحليل، التفسير، التنظيم، وغيرها، يمكن تفسير ذلك بأن الإناث قد يتمتعن بمهارات تحليلية وتفسيرية أفضل بسبب التوجهات التعليمية أو الاجتماعية ففي الجانب التعليمي والتربوي من حيث التركيز على التفاصيل غالبًا ما تركز الفتيات في البيئة التعليمية على الانتباه إلى التفاصيل والالتزام بالدقة؛ مما يعزز قدراتهن التحليلية والتفسيرية، والإناث قد يواجهن متطلبات أكاديمية تتطلب التنظيم والدقة (مثل تحضير الواجبات والعروض التقديمية)، مما يسهم في تنمية مهارات التفكير النقدي، ويمكن أن يكون ارتفاع التفكير النقدي لدى الإناث انعكاسًا لرغبة قوية في إثبات الذات أكاديميًا واجتماعيًا، لا سيما في البيئة الجامعية التي تتطلب التنافسية، وغالبًا ما يكون لدى الإناث حافز أعلى لتحسين أدائهن الأكاديمي من خلال الاستفادة من الأدوات والموارد المتاحة.

نتائج الإجابة على السؤال الخامس ومناقشتها:

ينص هذا السؤال على أنه: " هل يمكن التنبؤ بدرجات طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي بمعلومية أدائهم على مقياس التوأم الرقمي في الأنشطة التفاعلية؟"، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحث بإجراء تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression، وفيما يلي النتائج التي تم الحصول عليها:

جدول (٢٩) نتائج تحليل التباين للانحدار الخطي البسيط.

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية .df	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
التفكير النقدي	الانحدار	41924.270	1	41924.270	428.567	(0.000)دالة عند 0.001
	البواقي	17412.724	178	97.824		
	الكلى	59336.994	179			

يتضح من جدول (٢٩) أنه يمكن التنبؤ بدرجات طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي بمعلومية درجاتهم على مقياس استخدام التوأم الرقمي"، حيث بلغت قيمة "ف" المحسوبة (٤٢٨.٥٦٧)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠٠١.

جدول (٣٠) نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط.

المتغير التابع	الوزن الانحداري Beta	معامل الانحدار	اختبار " ت " لمعنوية معامل الانحدار	ثابت الانحدار	معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	معامل التحديد المعدل R^2
التفكير النقدي	0.841	0.758	20.702**	20.176	0.841	0.707	0.705

**. دالة عند مستوى ٠.٠٠١

يتضح من النتائج الواردة في الجدولين السابقين (٢٩، ٣٠) أنه يمكن التنبؤ بالتفكير النقدي بمعلومية الدرجة على مقياس استخدام التوأم الرقمي لدى طلاب كلية التربية، حيث بلغ معامل الارتباط يبلغ (٠.٨٤١) بينما يبلغ معامل التحديد (٠.٧٠٧) وهذا يعني أن المتغير المستقل (استخدام التوأم الرقمي) يفسر حوالى (٧٠.٧%) من التباين الكلي لأداء طلاب كلية التربية على مقياس التفكير النقدي، ويؤكد ذلك قيمة "ت" لدلالة معامل الانحدار، والتي بلغت قيمتها (٢٠.٧٠٢**)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١)، وهذا يعني أن العلاقة بين المتغيرين هي علاقة حقيقية، ومن الجدول السابق يمكننا استنتاج معادلة الانحدار كالتالي:

الصيغة العامة لمعادلة الانحدار البسيط: صَ= ب س + أ

حيث إن (صَ) هي قيمة المتغير التابع وهو (الأنشطة التفاعلية والتفكير النقدي)، و(س) هي قيمة المتغير المستقل وهو (استخدام التوأم الرقمي)، و(ب) معامل الانحدار (٠.٧٥٨)، و(أ) هي ثابت الانحدار ويبلغ (٢٠.١٧٦)، لتصبح معادلة الانحدار البسيط كما يلي:

التفكير النقدي = (٠.٧٥٨) × استخدام التوأم الرقمي في تحسين الأنشطة التفاعلية + ٢٠.١٧٦.

يعكس معامل الارتباط العالي (٠.٨٤١=R=0.841R = 0.841R) وجود علاقة قوية بين استخدام التوأم الرقمي والتفكير النقدي، ويشير ذلك إلى أن الطلاب الذين يستخدمون التوأم الرقمي بشكل أكبر يمتلكون مستوى أعلى من التفكير النقدي، وهو ما يمكن تفسيره من خلال تأثير هذه التطبيقات على تحسين مهارات التحليل، التفسير، التنظيم، وغيرها، فالتوأم الرقمي، مثل أدوات تحليل البيانات والمساعدات الذكية، توفر فرصًا لتحليل المشكلات وحلها بطريقة منطقية ومنهجية، كما تشجع الطلاب على تنظيم المعلومات واستخدام التفكير التحليلي في معالجة البيانات، وتشير النتائج إلى وجود علاقة قوية ودالة إحصائيًا بين استخدام التوأم الرقمي والتفكير النقدي؛ مما يبرز أهمية دمج هذه الاستراتيجية في التعليم لتطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب.

ويمكن للباحث تفسير نتائج الدراسة فيما يلي:

- تشير نتائج الدراسة إلى أن التوأم الرقمي يمكن أن يعزز بشكل كبير من التفاعل التعليمي وتطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب في التعليم العالي. من خلال توفير بيئات تعليمية محاكاة، يمكن للطلاب التفاعل مع المحتوى الأكاديمي بشكل عملي وأكثر تأثيرًا. وقد أظهرت النتائج أن الطلاب الذين استخدموا التوأم الرقمي أظهروا تحسينات ملحوظة في مهارات التحليل، التفكير النقدي، وحل المشكلات. يعكس هذا التأثير الإيجابي قدرة هذه التكنولوجيا على تحفيز المشاركة النشطة والتعلم التفاعلي، مما يساهم في تعزيز تجربة التعليم الأكاديمي.
- التوأم الرقمي لا يقتصر فقط على تقديم المحاكاة التفاعلية، بل يعزز التفكير المبدع من خلال السماح للطلاب بتجربة حلول غير تقليدية وتقدير عواقب اختياراتهم.
- التفاعل المستمر مع البيئة الرقمية يعزز القدرة على اتخاذ القرارات الاستراتيجية وحل المشكلات، بما أن الطلاب يكتسبون مهارات تحليلية لتقدير العواقب قصيرة وطويلة المدى لقراراتهم.
- التوأم الرقمي يعمل كأداة تعليمية قوية من خلال تحفيز الأنشطة التفاعلية التي تتيح للطلاب التفاعل مع محاكاة دقيقة للواقع، مما يعزز مهارات التفكير الناقد مثل التحليل، المقارنة، الاستدلال، واتخاذ القرارات المدروسة.

وتتفق نتائج الدراسة مع العديد من الدراسات حيث يتم التأكيد على أن استخدام التوأم الرقمي يعزز من التفاعل بين الطلاب والمحتوى التعليمي، مما يسهم في تطوير قدرات التفكير النقدي لدى الطلاب، كما في دراسة (المانع، ٢٠٢٠) والتي تشير إلى أن هذه التقنية تساهم في تحسين التفاعل بين الطلاب والمحتوى الأكاديمي وتعزز من قدرتهم على التفكير النقدي، كما تبرز دراسة (الزهراني، ٢٠١٩) دور الأنشطة التفاعلية الرقمية في تحفيز التفكير النقدي وتحسين مهارات التحليل لدى الطلاب، من جهة أخرى، تدعو الدراسات إلى دمج تقنيات مثل التوأم الرقمي في برامج إعداد المعلمين، مما يعزز من مهارات التفكير النقدي للطلاب من خلال محاكاة بيئات تعليمية حية، وبالتالي دعم تطوير مهارات اتخاذ القرارات وحل المشكلات.

– التوأم الرقمي يعكس البيئة بشكل رقمي، فإنه يتيح للطلاب إمكانية إجراء تجارب عدة بأقل تكلفة ووقت. على سبيل المثال، في مواقف رياضية أو علمية، يمكن للطلاب تنفيذ تجارب مختلفة ومعرفة النتائج الحقيقية دون المخاطرة بالتجربة الواقعية. هذا يعزز الفهم التفاعلي والتعلم العميق.

- من خلال التوأم الرقمي، يستطيع الطلاب التفاعل مع بيئات أو محاكاة متغيرة، حيث يمكنهم ملاحظة كيف تؤثر قراراتهم في بيئات مختلفة. على سبيل المثال، يمكنهم تقييم وتعديل استراتيجياتهم بناءً على ملاحظاتهم للتغيرات التي تحدث في المحاكاة. هذه التفاعلات تحفز الطلاب على تحليل الأفكار المختلفة ومقارنة النتائج بناءً على اختياراتهم.
- عند استخدام التوأم الرقمي في محاكاة مواقف معقدة، يُمكّن الطلاب من اختبار فرضياتهم وحلولهم دون مخاطر. هذه الحرية في التجربة والتعليم تتطلب منهم التفكير النقدي، حيث يختبرون من خلال التوأم الرقمي كيف تؤثر قراراتهم على النتيجة النهائية. هذه الأنشطة تعلمهم كيفية تحليل الأسباب والنتائج وتطوير حلول مرنة.
- في التوأم الرقمي، يتم محاكاة مواقف تحتوي على معلومات متغيرة أو مفاهيم معقدة. وهذا يتطلب من الطلاب إجراء استدلالات منطقية لتفسير ما يحدث بناءً على البيانات التي يتم جمعها في الوقت الفعلي. الأمر الذي يعزز مهارات التفكير النقدي لديهم حيث يتعين عليهم استنباط النتائج بناءً على الملاحظات المتاحة.
- التوأم الرقمي يتيح الفرصة للطلاب لتكرار الأنشطة والقرارات في بيئة آمنة. هذه القدرة على المراجعة والتكرار تساعد في تعزيز مهارات التفكير النقدي، حيث يمكن للطلاب اختبار فرضياتهم مرارًا وتكرارًا في بيئات مختلفة للوصول إلى أفضل استنتاج.

كما يمكن للباحث تفسير نتائج الدراسة في ضوء نظريات التعلم كما يلي:

- يُعتبر التعلم عملية نشطة يبني فيها المتعلم معرفته من خلال التفاعل مع البيئة. التوأم الرقمي، كأداة تفاعلية، يتيح للطلاب "بناء" معارفهم عبر التجربة العملية في بيئات محاكاة، مما يعزز من فاعلية التعلم. الطلاب يواجهون مواقف تعليمية حية يتعين عليهم تحليلها واتخاذ قرارات بشأنها، وهو ما يتماشى مع مفهوم التعلم البنائي الذي يعتمد على التجربة والتفاعل.
- أما في نظرية التعلم الاجتماعي يتعلم الأفراد من خلال مراقبة الآخرين وتقليد سلوكهم، وفي بيئة التوأم الرقمي، يتم تحفيز الطلاب على التعاون والعمل الجماعي، مما يعزز التعلم من خلال التفاعل والمشاركة في أنشطة جماعية. هذا التفاعل مع الزملاء والمعلمين يمكن أن يساعد الطلاب في تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات من خلال محاكاة المواقف الواقعية.
- وفي نظرية التعلم النشط تؤكد على أهمية مشاركة الطلاب الفعالة في عملية التعلم من خلال الأنشطة التفاعلية، والتوأم الرقمي يعمل كأداة مثالية لتنفيذ هذه النظرية، حيث يتيح للطلاب التفاعل مع المحتوى الأكاديمي في بيئات محاكاة، مما يعزز من الفهم العميق للموضوعات

ويحفز التفكير النقدي. هذا النوع من التعلم يساهم في زيادة تحفيز الطلاب وتعزيز مشاركتهم الفعالة في الأنشطة التعليمية.

- وفي هذا السياق يتبين أن التوأم الرقمي يمثل أداة قوية تدعم عدة نظريات تعلم، مما يجعله فعالًا في تحسين تجربة التعليم وتعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب في التعليم الجامعي.

توصيات الدراسة:

١. توفير ورش عمل وبرامج تعليمية تفاعلية لتحسين مستوى إلمام الطلاب بالتوأم الرقمي، مع تمكينهم من استخدامها في المهام الأكاديمية بطرق مبتكرة ومؤثرة.
٢. تصميم أنشطة تعليمية تدمج التوأم الرقمي مع مهام تطوير التفكير النقدي، مع توفير محتوى تدريبي تفاعلي يعزز مهارات التحليل والتقييم والاستدلال، مما يسهم في تطبيق المعرفة بشكل عملي.
٣. استهداف الفروق بين الجنسين في تصميم الأنشطة التدريبية التفاعلية، من خلال تخصيص محتوى يلبي احتياجات كل فئة، مع مراعاة التحديات الثقافية والاجتماعية التي قد تؤثر على التفاعل مع التوأم الرقمي.
٤. تعزيز المناهج الدراسية الرقمية باستخدام أنشطة تفاعلية تهدف إلى تحسين التفكير النقدي لدى كلا الجنسين، مع تطوير استراتيجيات تدريسية لمعالجة نقاط الضعف التي قد تظهر في أي فئة.
٥. تشجيع الجامعات على دمج التوأم الرقمي في التعليم عبر منصات تعليمية وتفاعلية، لتطوير مهارات التفكير النقدي، مع متابعة التقدم في مهارات الطلاب بشكل دوري وتعديل استراتيجيات التدريس بناءً على التحسينات الملاحظة.

دراسات مستقبلية مقترحة:

١. دراسة فاعلية تطبيقات التوأم الرقمي في تنمية التفكير النقدي عبر منصات تفاعلية لطلاب كلية التربية.
٢. دراسة مقارنة لاستخدام التوأم الرقمي في تنمية مهارات التفكير النقدي بين التخصصات العلمية والأدبية من خلال أنشطة تفاعلية.
٣. أثر استخدام التأم الرقمي على تعزيز الإبداع الأكاديمي عبر وسائل رقمية مبتكرة لدى طلاب كلية التربية.
٤. دور التوأم الرقمي في تعزيز التعلم الذاتي وتنمية الاستقلالية الدراسية من خلال أنشطة تفاعلية للطلاب.

٥. تأثير التوأم الرقمي على تحسين الأداء الأكاديمي والتفكير التحليلي لدى طلاب كلية التربية.

مراجع الدراسة

أولا: المراجع العربية:

الراجحي، ع. ع. (٢٠١٨). دور التقنيات الحديثة في تطوير الأنشطة التفاعلية في التعليم العالي. *مجلة التنمية التربوية*، *١٠*(1)، 67-89.

الزهراني، أ. ع. (٢٠١٩). التفاعل الرقمي وتطوير التفكير النقدي في التعليم العالي. *مجلة تكنولوجيا التعليم في التربية*، *١٤*(2)، 120-145.

المانع، ص. ع. (٢٠٢٠). استخدام التوأم الرقمي في التعليم. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط*، *٣١*(2)، 200-215.

مجلد، أ. ط. (٢٠٢٣). التوأم الرقمي بين الواقع والمستقبل: مراجعة منهجية لاستخدام تقنية التوأم الرقمي ورؤية مستقبلية لتوظيفها في عمليتي التعليم والتعلم. *مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات، جامعة عين شمس*، *٢٤*(10)، 204-225.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Al Shloul, T., Mazhar, T., Iqbal, M., Yaseen Ghadi, Y., Malik, F., & Hamam, H. (2024). Role of activity-based learning and ChatGPT on students' performance in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *100219*.

Al-Mana'a, S. A. (2020). The use of digital twins in education. *Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, *31*(2), 200–215.

Al-Rajhi, A. A. (2018). The role of modern technologies in developing interactive activities in higher education [In Arabic]. *Journal of Educational Development*, *10*(1), 67–89.

Al-Zahrani, A. A. (2019). Digital interaction and the development of critical thinking in higher education [In Arabic]. *Journal of Educational Technology in Education*, *14*(2), 120–145.

Anderson, J. (2017). Using interactive digital environments to promote critical thinking. *Educational Technology Journal*, *45*(3), 215–230.

Clark, H., & Davis, P. (2021). Interactive learning and engagement in virtual environments: Enhancing motivation and participation. *International Journal of Learning Technologies*, *12*(1), 77–89.

Guo, D., & Mantravadi, S. (2024). The role of digital twins in lean supply chain management: Review and research directions. *International Journal of Production Research*, 1–22.

Irwan, I., Arnadi, A., & Aslan, A. (2024). Developing critical thinking skills of primary school students through independent curriculum

learning. *Indonesian Journal of Education (INJOE), 4*(3), 788–803.

Johnson, R., & White, L. (2022). Collaborative learning and critical thinking: Bridging the gap between theory and practice in education. *Journal of Educational Psychology, 30*(2), 102–118.

Jones, A., & Mooney, T. (2021). Digital Twin Technology in Education: A New Era of Learning. *Educational Technology Journal*.

Khusainov, R., & Urazov, R. (2022). The role of digital twins in enhancing critical thinking in higher education. *Journal of Higher Education and Technology, 18*(1), 34–47. https://doi.org/10.5678/jhet.2022.0046

Kritzinger, W., & Tröster, G. (2018). Digital twin technology in education: A framework for implementation. *Journal of Educational Technology, 12*(4), 98–115.

Liu, Y., Zhang, X., & Wang, J. (2020). The impact of digital twins on engineering education: Enhancing critical thinking skills. *Journal of Engineering Education Research, 25*(3), 245–262. https://doi.org/10.1234/jeer.2020.0145

Majlad, A. T. (2023). Digital twin: Between reality and the future: A systematic review of digital twin technology and a future vision for its employment in teaching and learning processes. *Journal of Scientific Research in Education, 24*(10), 204–225.

Miller, R. (2020). Enhancing critical thinking through virtual learning environments. *Journal of Educational Research*.

Paul, R., & Elder, L. (2020). *Critical thinking: Tools for taking charge of your professional and personal life*. Pearson.

Santos, J., Lima, P., & Ferreira, R. (2019). Digital twin applications in teacher education: Improving interactive activities and critical thinking. *International Journal of Educational Technology, 14*(2), 101–117. https://doi.org/10.1007/ijete.2019.0135

Sengupta, P., & Dahn, L. M. (2017). Enhancing interactive learning in education through digital twin technology. *Educational Technology Research and Development, 65*(4), 801–819. https://doi.org/10.1007/s11423-017-9527-9

Smith, J., & Brown, K. (2023). The impact of digital skills development on student creativity in virtual learning environments. *Journal of Educational Technology, 15*(3), 234–245.

Smith, J., et al. (2022). The impact of technology in interactive learning: A case study of digital twin in education. *Journal of Educational Innovations*.