

Meta-Analysis of Research on the Use of Modern Digital Technologies in Developing Science Education Outcomes

Dr. Aljawharah Meshal Al-Otaibi*

Received 10/12/2021

Accepted 29/1/2022

Abstract:

This study aims to determine the impact of utilizing modern digital technologies and how effective to use them by collecting data in developing science education outcomes. The study used the survey descriptive methodology to determine the elemental characteristics of studies for the Meta-Analysis sample. The study tools composed of a list to include or exclude the previous studies from the Meta-Analysis sample of the current study that composed of nine studies subjected to Meta-Analysis. Number of magnitudes of the impact in the studies were (17) and the mean size of total magnitude of the impact in the studies was (1,619) that considered a large size according to Cohen's application, which indicates the effectiveness of using modern digital technologies in developing science education outcomes. The study recommended that teachers be on job trained to use modern digital technologies and develop the views of science mentors concerning that, update the curricula and increase Meta-Analysis studies for educational researches to benefit from their results.

Keywords: Meta-Analysis, Science Education Outcomes, Digital Technologies.

التحليل البعدي لبحوث استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم وتعلمها

د. الجوهرة مشعل العتيبي*

ملخص:

تهدف الدراسة إلى تحديد حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم وتعلمها وذلك بجمع بيانات فاعلية استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم وتعلمها؛ استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي المسحي لتحديد الخصائص الأولية لبحوث ودراسات عينة التحليل البعدي لموضوعها، واستخدمت أسلوب التحليل البعدي Meta-Analysis. وتكوّنت الأداة من استمارة تشتمل على معايير تضمين أو استبعاد الدراسات السابقة من عينة التحليل البعدي للدراسة الحالية، التي تكونت من تسع دراسات أُخضعت للتحليل البعدي، وتبين أن عدد حجومات الأثر في الدراسات الخاضعة للتحليل البعدي (17)، ومتوسط حجم الأثر الكلي للدراسات (1,619)، وهو يعد حجم أثر كبيراً بتطبيق معيار كوهين؛ مما يدل على فاعلية استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم وتعلمها. وأوصت الدراسة بتدريب المعلمين في أثناء الخدمة على استخدام التقنيات الرقمية الحديثة والعمل على تحسين وجهات نظر موجهي العلوم حول التقنيات الرقمية الحديثة، وتطوير المناهج، وزيادة دراسات التحليل البعدي لبحوث التربية للاستفادة من نتائجها.

الكلمات المفتاحية: التحليل البعدي، نواتج تعليم العلوم، التقنيات الرقمية.

* كلية التربية/ جامعة حائل/ السعودية/ wwwqe@hotmail.com

المقدمة:

في الآونة الأخيرة أحدثت التطورات التكنولوجية الحديثة نقلة نوعية، وثورة حقيقية في تقدم التقنية، فانتشار شبكة الإنترنت ساعد في ربط أجزاء هذا العالم المترامية بفنائها الواسع، وأسهمت في تقارب المجتمعات، والتعارف، وتبادل الآراء والأفكار والرغبات، فضلاً عن انتشار الوسائط المتعددة المتاحة، والبرمجيات التعليمية، وأصبحت أفضل وسيلة لتحقيق التواصل بين الأفراد والجماعات، فالتطور غير شكل العالم، وأسهم في تطوير كل مجال من المجالات، ومن ضمنها مجال التعليم.

ونادت عديد من الدراسات والبحوث التربوية كدراسة أبو خطوة (Abu Khatwa, 2010) والباوي وغازي (Al Bawi & Ghazi, 2019) بالاستفادة من التطبيقات والمنصات الإلكترونية؛ لأنها أصبحت مهارة ضرورية من مهارات القرن الحادي والعشرين، فضلاً عن الخدمات التي يتم تسهيلها، وبخاصة في الوقت الحالي؛ فلقد أثبتت المنصات دورها في حل الأزمات وإدارتها، فهذه التطبيقات والمنصات الإلكترونية توجه المتعلمين نحو البحث والاستقصاء، ويتم تقديم التغذية الراجعة في الوقت المناسب، ويمكن من خلالها تحقيق المخرجات التعليمية المتوقعة من العملية التعليمية بشكل أمثل (Abdulaziz, 2019).

فيمكن من خلال التقنيات الرقمية نشر الثقافة الاجتماعية، والقيم المختلفة، والمهارات، وتقويم الطلبة، كما أنها أصبحت منهجاً دراسياً، وتقدم بيئة تعليمية تفاعلية نشطة، ومدمجة بالمصادر التعليمية التي قد تؤدي دوراً مهماً في العملية التعليمية التشاركية ما بين الطلبة والمعلمين، وما بين الطلبة أنفسهم؛ مما ينعكس إيجاباً على تفاعل الإدارة المدرسية مع أفراد العملية التعليمية (Al-Maliki, 2020).

نلاحظ توجه عديد من الدراسات إلى أنه لا بد من تجديد الأساليب وطرائق التدريس؛ إذ إنها لم تعد تفي بحاجة المتعلمين لأسباب عدة؛ لذا ظهرت الحاجة الماسة إلى تفعيل التقنيات العصرية واستثمارها؛ للوصول إلى تعليم وتعلم فعالين، ومواكبين للعصر، ومواكبين للمهارات الدولية، وذلك من خلال استعمال المستجدات من منصات التعليم الإلكتروني؛ وذلك من أجل تطوير تدريس المواد الدراسية، وبذلك أصبح نظام التعليم لا يقتصر على الأنماط التقليدية داخل الصفوف الدراسية؛ بل ذهب إلى توظيف التطورات الحديثة في التقنيات والاتصالات في العملية التعليمية بشكل يساهم في تنمية المهارات، والمقدرات، والمعارف الضرورية واللائمة لنجاح المتعلمين في

الحياة الاجتماعية والوظيفية في عصر ثورة المعارف (Al Bawi & Ghazi, 2019).

ويرى كثير من التربويين أن التقدم في التكنولوجيا الرقمية قادر على تغيير منظومة التعليم والتربية العلمية؛ بحيث يستطيع المتعلم التواصل عبرها؛ للوصول إلى الكتب الإلكترونية، والموسوعات العلمية، والبحث عن المعلومات، واستخدام تطبيقاته وأدواته، ومناقشة القضايا في أي وقت، وفي كل مكان. ونظرًا لأهميتها فقد توجّه كثير من الباحثين لدمجها بالتعليم، واهتمت بعض بحوث التربية العلمية بقياس فاعلية استخدام بعض أنواع التقنيات في تحقيق أهداف التربية العلمية، ذلك أن عديدًا من البحوث العلمية التي درست أهمية استخدام المنصات الرقمية أو تطبيقات وبرمجيات الحاسب وأثرها في التحصيل في التعليم لا بد من الاستفادة منها في توفير نتائج متكاملة، وتوصيات شاملة. ولتكامل نتائج هذه الدراسات، ومحاولة التوصل إلى استخلاص نتائج مشتركة بين الدراسات التربوية ظهرت الحاجة إلى أسلوب إحصائي يساعد على معرفة التوافق بين نتائج هذه الدراسات المختلفة، والحصول منها على استنتاجات، ومعرفة حجم أثر هذه التقنيات في تطوير التعليم؛ ومن ذلك أسلوب التحليل البعدي؛ إذ عن طريق استخدام منهج التحليل البعدي لنتائج البحوث الذي يُعد من الأساليب الأكثر دقة ومنهجية، ويلبي حاجات علمية بعد تراكم كم هائل من البحوث العلمية؛ نخرج باستدلالات حول نقاط الاتفاق والاختلاف في النتائج، فتُجرى البحوث البعديّة ليس فقط من أجل تجميع الأدلة، أو أثر المتغيرات البحثية، أو توفير أدلة؛ وإنما بهدف الخروج بتوصيات وتطبيقات قابلة للتنفيذ (Abu Khatwa, 2010).

تشهد البحوث التربوية في الآونة الأخيرة ازديادًا مطردًا في أعداد الدراسات العلمية في الموضوعات كافة؛ ونظرًا لهذا الازدياد والتوسع والاختلاف في النتائج العلمية ظهرت بحوث التحليل البعدي كردّ فعل لحاجة بحوث التربية-بوجه عام-إلى طريقة مقننة للتحليل الذي أدت إليه هذه البحوث، فمن خلال هذا المنهج تتم مراجعة هذه البحوث، وتوليف نتائجها؛ لاتخاذ قرار حول مجال معين أكثر اتساقًا (Turgut & Turgut, 2018)، (Sim & Wright, 2005). ناقشت كثير من الدراسات أسلوب التحليل البعدي واستخدامه في البحوث، فهناك من رأي أنه:

- منهج بحثي كامل.
- أسلوب إحصائي.
- أو أنه أداة يمكن من خلالها مراجعة الأدبيات السابقة.
- اتفق علماء التربية على أن كل هذه التوجهات والمنظورات صحيحة، وفيما يأتي مناقشة -

بشكل موجز - لكل منظور على حدة:

التحليل البعدي كمنهج بحثي في التربية:

أصبح التحليل البعدي - منذ أن ظهر أول مرة عام 1976 - منهج استخدم في عديد من الدراسات التي كان غرضها فقط هو إجراء التحليل البعدي، إذ تطبق هذه الدراسات إجراءات التحليل البعدي، وتكون نتائج التحليل البعدي هي النتائج التي تخرج بها هذه الدراسات، وهو بذلك يمكن أن يكون مثل مناهج البحث الأخرى؛ مثل: المنهج التجريبي، والمنهج التاريخي، إذ يجمع الباحث الدراسات ويصنفها وفقاً للإجراءات الإحصائية.

نظراً لاعتماد التحليل البعدي على مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تتعامل مع نتائج الدراسات التي تم تجميعها بأسلوب كمي، والتحليل البعدي بطبيعته أسلوب كمي من حيث الأساس؛ فالتحليل البعدي هو وسيلة منظمة لمراجعة الأدبيات، وهناك عدد من الباحثين يستخدمون التحليل البعدي كجزء من الدراسة، وتحليل النتائج، وحساب الأثر؛ من أجل الوصول إلى قرارات في ضوء رؤية الدراسات السابقة (Faramawy, 2003)، (Mahasneh & Al-) (Sharifin, 2019)، (Abdulaziz, 2019).

وتفيد دراسات التحليل البعدي وحساب حجم الأثر في البحوث التربوية للباحثين كما حددها كل من عبدالله (Abdullah, 2017)، ولاكنز (Lakens, 2013)، وبورنشاتن وآخرون (Borenstein and Other, 2021) كما يأتي:

- يسمح للباحثين باستنباط استنتاجات، وتحليل الدراسات، ووضع رؤية من خلالها.
- يمكن استخدام حجوم الأثر للدراسات السابقة عند التخطيط لدراسة جديدة.
- تحديد المناطق التي تحتاج إلى مزيد من الدراسات التجريبية، وتوجيه الدراسات التجريبية إلى توجهات جديدة دعت الحاجة إليها، وإيجاد العلاقات الوسيطة والتفاعلية المؤثرة في الدراسات.
- إيجاد الاتجاهات التي قد يصعب ملاحظتها، أو التي لا يمكن صياغة فروض قابلة للاختبار حولها.
- اكتشاف أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات، وتحديد دقة المعالجة الإحصائية المستخدمة في كل دراسة.

ونتائج البحوث التعليمية المتكررة حول موضوع واحد لا يدعم بعضها بعضاً؛ مما يؤثر في القرارات التعليمية التي تصدر من صناع القرار؛ فيجدون أنفسهم أمام كم كبير من النتائج

والبيانات؛ ولهذا دعت الحاجة إلى وجود منهج؛ بغرض التكامل بين نتائج البحوث؛ للاستفادة منها، فظهر التحليل البعدي كأحد أنواع مناهج البحث العلمي التي تهدف إلى توليف الدراسات، فالتحليل البعدي يُعد تحليلًا إحصائيًا لمجموعة كبيرة من الدراسات السابقة؛ للوصول إلى التكامل بينها، ويسير بعدة خطوات حددت للباحثين أهمها (Ibrahim & Abdelkader, 2012)، (Mohamed & Al-Mutairi, 2019) تحديد مجال التركيز ومعايير الاختيار:

- جمع الدراسات ذات العلاقة.
- مراجعة الدراسات السابقة.
- تحديد خصائص الدراسات
- جدولة البيانات وتبويبها.
- حساب أحجام الأثر الفردية.
- حساب متوسط حجم الأثر عبر الدراسات.
- الحكم على قيمة متوسط حجم الأثر.
- كما حددها بورنشتاين وآخرون (Borenstein et al., 2021)، وفريتز وريتشلر (Fritz & Richler, 2012) بعدة نقاط على النحو الآتي:
- تحديد سؤال البحث والفرضيات بدقة؛ يشمل توضيح المقارنات المراد القيام بها.
- تحديد المعايير؛ لإضافة الدراسات أو استبعادها من التحليل.
- جمع الدراسات ذات العلاقة بالموضوع.
- تحديد الدراسات المناسبة للاستخدام بناء على المعايير.
- تصنيف الدراسات حسب الأهمية من حيث (حجم العينة، تاريخ الدراسة، دقة النتائج).
- جمع نتائج الدراسات المختلفة؛ لأجل تلخيصها في نتيجة واحدة (بعد التعامل الإحصائي معها).
- توضيح التشابه والاختلاف بين الدراسات.
- تفسير النتائج

وقد أخذت أهمية التحليل البعدي تزداد بصورة ملحوظة بين الباحثين في العلوم النفسية والتربوية؛ لأنه يساعد في تقدم استطلاع نتائج البحوث، وبواسطته يتم تحديد مدى الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث في مجال معين، أو مرحلة معينة، وفحص مصداقية النظريات المطروحة

في ضوء ما يتم التوصل إليه من نتائج باستخدام عينات مختلفة. فهناك دراسات عديدة ناقشت أهمية التحليل البعدي؛ مثل: دراسة بيرقدار (Bayraktar, 2002) التي استخدمت منهج التحليل البعدي لتحليل نتائج 45 دراسة هدفت إلى تحديد فاعلية استخدام التعلم بمساعدة الكمبيوتر على التحصيل في مادة العلوم للمرحلة الثانوية، وكانت قراءة النتائج للفترة ما بين (1970-1999)، وقد أظهرت نتائج تلك الدراسات أن هناك أثراً فاعلاً للتعلم بمساعدة الكمبيوتر كطريقة تدريس حديثة مقارنة بالطريقة التقليدية.

ودراسة مينز وآخرون (Means et al, 2010) هدفت للتعرف إلى فاعلية التعلم عبر الإنترنت مقارنة بالتعلم التقليدي، وقد بلغت عينة الدراسة (123) بحثاً، واستخدم البحث التحليل البعدي، وتوصلت النتائج إلى أن الطلبة الذين تعلموا عبر الإنترنت كان أداؤهم ومخرجات تعلمهم أفضل ممن تم تدريسهم بالطريقة التقليدية، كما كشفت آثاراً إيجابية للتعلم المدمج بالتقنية.

وكذلك دراسة عبد ربه (Abed Rabbo, 2013) التي هدفت للتعرف إلى متوسط حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية كوسائط تعليمية لتدريس العلوم في تحقيق جودة المخرجات التعليمية، وأستخدم أسلوب التحليل البعدي للدراسات التي أجريت في الفترة الزمنية بين (1970-2011)، واستخدمت استمارة تحليل لعينة الدراسة، وقد أثبتت الدراسات أن هناك تغييراً في متوسط حجم الأثر الكلي لجميع المتغيرات؛ وهذا يدل على أهمية التعلم عبر التقنيات الرقمية.

ودراسة الجهني (Al-Juhani, 2017)، التي هدفت الدراسة إلى استقصاء كفاءة التعليم الإلكتروني في ضوء التحليل البعدي لنتائج الدراسات المنشورة في بعض الدوريات العربية خلال الفترة بين (الأول من يناير 2005 حتى 31 ديسمبر 2015) في ضوء كل من المتغيرات التابعة، وهي: التحصيل، والمهارات، والاتجاه، والدافعية، والميل، والتي عالجت التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت المتزامن وغير المتزامن. وتكوّن مجتمع الدراسة من جميع الدراسات العربية التي عالجت موضوع أثر أو فاعلية التعليم الإلكتروني، وتكونت عينة الدراسة من (75) دراسة، وتم تطبيق منهج التحليل البعدي، وأستخدم أنموذج الترميز لجميع بياناتها، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن كفاءة التعليم الإلكتروني كانت مرتفعة بصفة عامة-في ضوء المتغيرات التابعة والمستقلة، كما أن كفاءته كانت مرتفعة في تنمية الميل في مرحلة البكالوريوس، بينما كانت كفاءته منخفضة في تنمية الدافعية في مرحلتي البكالوريوس والثانوية، وأوصت الدراسة بما يأتي:

- توجيه طلبة الدراسات العليا نحو استخدام مؤشرات الدلالة العملية -بموازاة الدلالة

الإحصائية-في استخراج نتائج دراساتهم التجريبية.

- إجراء دراسة مماثلة، مع توسيع عينتها لتشمل رسائل الماجستير والدكتوراه والدراسات المنشورة في المؤتمرات.

- إجراء دراسة مقارنة بين كفاءة التعليم الإلكتروني في ضوء التحليل البعدي لنتائج الدراسات العربية والدراسات الأجنبية المنشورة في دوريات علمية خلال الفترة ذاتها.

كما هدفت دراسة عبدالعزيز (Abdulaziz, 2019) التي قامت بتحليل بعدي لبحوث التعلم المدمج العربية المنشورة خلال الفترة الزمنية ما بين (2003م-2018م)، والتي أجريت في مجال تعليم العلوم، ولتحقيق هذا الهدف أستخدم أسلوب الدراسات المسحية الوصفية في تحديد الخصائص الأولية لبحوث ودراسات عينة التحليل البعدي. وأسلوب التحليل البعدي Meta-analysis لتحليل نتائج البحوث والدراسات السابقة وتكونت عينة الدراسة من (37) بحثاً من البحوث الكمية من رسائل ماجستير ودكتوراه وبحوث منشورة في المجالات والدوريات التربوية المحكمة، وكذلك البحوث المنشورة في المؤتمرات، وقد تم الإعتماد في جمع البيانات وتحليلها على قائمة بمعايير تضمين أو استبعاد الدراسات والبحوث السابقة من عينة التحليل البعدي، وسجل تفسير للبيانات، وبرنامج حساب حجم الأثر Effect Size Calculator ، ومؤشر كوهن لتفسير قيمة حجم الأثر وقد أظهرت النتائج -حسب مؤشر كوهين- قيمًا كبيرة لمتوسط حجم الأثر للتعلم المدمج على جميع مجالات مخرجات تعلم العلوم، وعلى مستوى جميع المتغيرات التصنيفية، مما أشار إلى أن التعلم المدمج بجميع أنماطه له قوة تأثير كبيرة على مخرجات تعلم العلوم بمختلف مجالاتها، وبالنسبة لجميع المتغيرات التصنيفية للبحث، مع ظهور اختلاف في درجة اهتمام الدراسات والبحوث السابقة بكل مجال من مجالات مخرجات تعلم العلوم، كذلك بكل متغير من المتغيرات التصنيفية.

من خلال العرض السابق نتوصل إلى أن التحليل البعدي -كتوجه جديد في البحوث التربوية-يساعد في الإجابة عن أسئلة بحثية حول توجه البحوث، وإلى أين وصلت، وتحليل الاتجاهات البحثية التي تتبناها الدراسات حول مجال معين يقدم توصيات لصانعي القرارات التعليمية، في ضوء حساب حجم الأثر، وهي تربط ما بين أكثر من دراسة وأكثر من نتيجة.

وفي ضوء ما سبق، وللأهمية المتوقعة للمنصات الإلكترونية في التعلم والتعليم؛ جاءت فكرة هذه الدراسة كمحاولة من قبل الباحثة لتقديم تحليل بعدي حول المنصات الرقمية، وقياس أثرها في

مخرجات التعليم في مجال تعليم العلوم وتعلمها بالمملكة العربية السعودية.

مشكلة الدراسة:

نظرًا لأن البحوث في العلوم الإنسانية والاجتماعية أثبتت عدم مقدرتها على الوصول إلى نتائج متماثلة في الموضوع الواحد، وذلك يعني أن البحوث التي تُجرى حول موضوع واحد قد لا يدعم بعضها بعضًا؛ ومن هنا فإن القائمين على وضع السياسات التعليمية واتخاذ القرارات التربوية حائرون بين طوفان من النتائج المتباينة، وأيضًا نظرًا للتزايد المستمر في تيار البحوث والدراسات في مجال استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم؛ فقد استشعرت الباحثة ضرورة إيجاد أسلوب علمي مقنن بواسطته تصل إلى التكامل بين نتائج بحوث استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم وعلاقتها ببعض المتغيرات؛ كالتحصيل، والتفكير، والاتجاهات والقيم العلمية، وغيرها من المتغيرات؛ حتى توفر لمعلمي العلوم الأدلة على أهمية استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم في الفصول الدراسية بالمراحل التعليمية المختلفة، وصياغة التعميمات الجديدة من خلال المقارنة بين النتائج، ومن ثم توجيه البحوث الحالية والمستقبلية في مجال استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم بالمملكة العربية السعودية نحو الاتجاه الصحيح. ومن ثم ظهرت الحاجة إلى أسلوب علمي مقنن يكشف عن العلاقة بين النتائج المختلفة للدراسات وسبب الاختلاف بينها، وعلاقتها بالمتغيرات التابعة التي تناولتها، وآثارها عليها، ويُعد أسلوب التحليل البعدي meta-analysis هو الأسلوب المناسب لمراجعة هذه الدراسات السابقة، وقياس حجم الأثر الخاص باستخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس وتعليم العلوم.

وبذلك يمكن صياغة مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم وتعلمها لتحقيق المتغيرات التابعة في ضوء التحليل البعدي لنتائج البحوث والدراسات المنشورة خلال الفترة ما بين (2010 حتى 2020)؟

وللإجابة عن السؤال الرئيس السابق يُتطلب الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

– السؤال الأول: ما المحكات (المعايير) التي تم في ضوءها اختيار الدراسات السابقة التي تستخدم في التحليل البعدي والتي استخدمت التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم؟

– السؤال الثاني: ما المتغيرات التابعة التي تناولتها الدراسات السابقة والتي تستخدم في التحليل

البُعدي؟

- السؤال الثالث: ما الخصائص التي تتصف بها الدراسات السابقة المستخدمة في التحليل البُعدي والتي استخدمت التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم، في ضوء: (التعريف بالدراسة، متغيرات تصميم الدراسة، المتغيرات التجريبية، المتغيرات التابعة، النتائج الإحصائية)؟

- السؤال الرابع: ما متوسط حجم الأثر الكلي لاستخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم وتعلمها؟
- السؤال الخامس: ما متوسط حجم الأثر لكل متغير من المتغيرات التابعة التي تناولتها الدراسات السابقة موضع التحليل البُعدي؟
- حدود الدراسة:** تقتصر الدراسة الحالية على ما يأتي:

- الدراسات التجريبية أو شبه التجريبية غير المنشورة (رسائل الماجستير، وأطروحات الدكتوراه)، والدراسات المنشورة (الدوريات، أو التقارير، أو الكتب، أو أبحاث المؤتمرات)؛ التي أجريت في كليات التربية في المملكة العربية السعودية، والتي تناولت أثر استخدام التقنيات الرقمية الحديثة المختلفة في تعليم العلوم وتعلمها على المراحل التعليمية والصفوف الدراسية كافة منذ عام 2008م حتى 2020م، حيث بلغ عددها (31) دراسة.
- اقتصرَت الدراسة على إجراء تحليل لتسع دراسات تجريبية، وهي دراسات لأبحاث منشورة في المجالات العلمية، والدوريات، والمؤتمرات العلمية، والتي انطبقت عليها المعايير ومحكات الدراسات المتضمنة للتحليل البُعدي.

الخصائص التي تتصف بها الدراسات موضع التحليل البُعدي، وتشمل:

- التعريف بالدراسة: رمز الدراسة، ونوعها، ومصدرها، ومجالها، وعدد الباحثين المشاركين في إجراء الدراسة، وسنة النشر.
- متغيرات تصميم الدراسة: نوع التصميم التجريبي، حجم العينة، المرحلة الدراسية، جنس أفراد العينة، نوع الأدوات المستخدمة.
- تم اختيار الدراسات التي تناولت استخدام التقنيات الرقمية الحديثة كمتغير مستقل.
- أهمية الدراسة:**

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من أن نتائجها قد تساعد في تحقيق ما يأتي:

1. الأهمية النظرية تتمثل في:

- تبنيها منهج التحليل البعدي، ويعد هذا المنهج من أكثر الأساليب دقةً ومنهجيةً.
- تكون نقطة انطلاق لدراسات مستقبلية تستخدم التحليل البعدي، وتتناول أنماطاً ومتغيرات مختلفة لنواتج تعليم العلوم وتعلمها وفي أزمنة مختلفة.
- توجيه الخريطة البحثية للبحث التربوي في مجال استخدام إحدى التقنيات الرقمية الحديثة المختلفة في تعليم العلوم وتعلمها؛ وذلك يساعد الباحثين في اختيارهم لأبحاثهم.
- تسهم في الإضافة بمجال البحث العلمي الخاص بتعليم العلوم، خاصة في ضوء ندرة الدراسات التي عُنيّت بالتحليل البعدي لنتائج البحوث المنشورة في مجال تعليم العلوم وتعلمها.

2. الأهمية التطبيقية تتمثل في كونها:

- تساعد الباحثين في ترشيد مساراتهم، وتحديد المتغيرات لمعالجة الموضوعات، وتجنب تكرار دراسة متغيرات أو موضوعات معينة.
- يمكن الاستفادة من هذه الدراسة في اتخاذ القرارات التربوية المناسبة حول استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

- تحديد حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية الحديثة المختلفة في تعليم العلوم وتعلمها، وفي تحقيق مخرجات تعليم العلوم وتعلمها.
- جمع بيانات حول فاعلية استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم وتعلمها.
- تحديد متوسط حجم الأثر لكل متغير من المتغيرات التابعة التي تناولتها الدراسات السابقة التي استخدمت التقنيات الرقمية في تعليم العلوم وتعلمها في الفترة ما بين 2008 إلى 2020 موضوع التحليل البعدي.

مصطلحات الدراسة:**التحليل البعدي:**

يُعرّف بأنه: أسلوب إحصائي لتجميع نتائج البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة وتوليفها في مجال التعلم والمخرجات في ضوء معايير محددة؛ لضمان موثوقية نتائجها؛ وذلك للوقوف على

حجوم أثر التعلم في تطوير مخرجاته (Abdulaziz, 2019).

وأشار أبو حطب وصادق (Abu Hatab & Sadiq, 2010) إلى أن ما وراء التحليل لا يختلف عن غيره من مناهج البحث، من حيث تحديد المشكلة، وصياغة الفروض، واختيار عينة من البحوث، وتحليل البيانات بالطرق الإحصائية والكمية المناسبة، والوصول إلى نتائج، وتفسير هذه النتائج؛ للوصول إلى قرارات من خلال هذه النتائج.

عرّف الشرايدة والصادي (Sharaidah & Al-Smadi, 2018) التحليل البعدي بأنه: "أسلوب إحصائي لتجميع نتائج مجموعة من الدراسات التي بحثت المشكلة ذاتها وتلخيصها، من خلال الوصول إلى قيمة تمثل معدل النتائج التي ظهرت في الدراسات السابقة".

التحليل البعدي: ويعرّف إجرائيًا بأنه: عملية تحليل إحصائي وصفي لمجموعة من الدراسات والبحوث المنفصلة حول موضوع التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم وتعلمها.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي المسحي في تحديد الخصائص الأولية لبحوث ودراسات عينة التحليل البعدي لموضوعها، كما أنها تستخدم أسلوب التحليل البعدي Meta-Analysis؛ وذلك لتحليل نتائج البحوث والدراسات السابقة التي استخدمت التقنيات الرقمية الحديثة المختلفة كمتغير تجريبي؛ بهدف حساب متوسط حجم الأثر الذي يحدثه المتغير التجريبي (إحدى التقنيات الرقمية الحديثة المختلفة) في المتغيرات التابعة، وذلك باستخدام الطرق الإحصائية في تنظيم المعلومات، واستخراج البيانات من نتائج البحوث والدراسات السابقة في مجال معين.

أدوات الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية الأدوات الآتية:

- سجل تشفير البيانات: وهو عبارة عن سجل يتم فيه تفريغ البيانات الخاصة بخصائص الدراسات الأولية، والنتائج الخاصة بها، ويتم وضعها في صورة شيفرة رقمية.
- قائمة معايير تضمين أو استبعاد الدراسات السابقة من عينة التحليل البعدي للدراسة الحالية، حيث تحتوي على الشروط الواجب توافرها في الدراسة الأولية؛ حتى يتم تضمينها داخل التحليل البعدي للدراسة الحالية.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من الدراسات الأولية قبل معيار الاختيار والاستبعاد، والتي تناولت

استخدام التقنيات الرقمية الحديثة كمتغير تجريبي في تدريس العلوم في الفترة ما بين عام 2008م حتى 2020م في المملكة العربية السعودية، والتي كان عددها (31) دراسة، وبعدها تم إخضاعها لمعايير الاختيار والاستبعاد، وتم الإبقاء على تسع دراسات وإخضاعها للتحليل البعدي. **إجراءات الدراسة:**

- تحديد الدراسات السابقة، وكيفية الحصول عليها:
- استندت الباحثة في حصر العينة واختيارها من مصادر الدراسات السابقة على مواقع البحث (دار المنظومة، ومكتبة السعودية الرقمية).
- تم الاطلاع على أكثر من (31) دراسة من الدراسات التي تناولت استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم وتعلمها، وبما أن الهدف من الدراسة الحالية هو التعرف إلى فاعلية التقنيات الرقمية الحديثة بأنواعها المختلفة في تعليم العلوم وتعلمها، ومقارنة فاعليتها بالطريقة التقليدية؛ فإنه تم اتباع الآتي:
- قامت الباحثة بالبحث عن الدراسات السابقة التي تناولت التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم وتعلمها بالمملكة العربية السعودية في جميع المراحل الدراسية، بدءاً من مرحلة ما قبل المدرسة (الروضة) حتى المرحلة الجامعية والمعلمين، والتي تمت من عام 2008م حتى عام 2020م.
- تم تجميع الدراسات موضع التحليل البعدي، وقد تنوعت هذه الدراسات موضع التحليل البعدي ما بين المنشورة -وتتمثل في الدوريات، والمؤتمرات العلمية-والدراسات غير المنشورة -وتتمثل في رسائل الماجستير والدكتوراه-وقد تنوعت مصادر الحصول على الدراسات موضع التحليل، وكذلك الدراسات المنشورة في المؤتمرات العلمية التي تنظمها الجمعيات العلمية المختلفة.
- تحديد بيانات الدراسة من خلال ما يأتي:
- تحديد الدراسات التجريبية وشبه التجريبية التي استخدمت التقنيات الرقمية الحديثة في مجال تعليم العلوم وتعلمها في المملكة العربية السعودية.
- تحديد مجموعة من المحكّات لاختيار الدراسات السابقة التي ستخضع للتحليل البعدي.
- ترميز الدراسات: تم فحص الدراسات كاملة، والتأكد من استيفاء الدراسات لشروط التضمين والاستبعاد، والتوصل إلى الأنموذج النهائي للترميز.
- استخراج البيانات وتبويبها: تم استخراج البيانات من كل دراسة موثقة، وتعبئة أنموذج الترميز،

- وكتابة الخاص لكل منها، ثم بعد ذلك تم تبويب البيانات، وإدخالها للبرامج الإحصائية.
- المعالجة الإحصائية: اعتمدت الدراسة الحالية في حساب حجم الأثر على المعادلات الرياضية الخاصة بحساب حجم الأثر، وقد تم الاعتماد على التصنيف الذي اقترحه كوهين للحكم على قيمة حجم الأثر.
 - البرامج المستخدمة: تم استخدام برنامج مايكروسوفت إكسيل لتبويب البيانات، وبرنامج SPSS، وقد تم إدخال البيانات على أساس رقم الدراسة، وحجم العينة، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لمجموعات الدراسة.
 - تحليل البيانات والنتائج والتعليق عليها.
 - طرح توصيات الدراسة، والدراسات المقترحة في ضوء نتائج الدراسة.
- السؤال الأول للدراسة ينص على ما يأتي: ما المحكات (المعايير) التي تم في ضوءها اختيار الدراسات السابقة التي تستخدم في التحليل البعدي، والتي استخدمت التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم العلوم؟**
- تم اشتقاق تلك المحكات (المعايير) من خلال الاعتماد على بعض الدراسات السابقة التي استخدمت التحليل البعدي، فقد أشارت هذه الدراسات إلى أن هذه المحكات (أو المعايير) تعطي قوة للنتائج النهائية للتحليل البعدي، وتقلل أيضًا من التحيز لمصادر بحثية معينة، وبذلك تم وضع محكات تتضمن وصفًا للدراسات السابقة موضع التحليل، والشروط الواجب أن تتوفر فيها؛ ومن ثمّ يمكن أن تتضمن دالّ التحليل، وهذه المحكات هي:
- أن تشمل الدراسة على استخدام إحدى التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم، أو مقارنة تجريبية أو شبه تجريبية بين تدريس العلوم باستخدام إحدى التقنيات الرقمية الحديثة والطريقة التقليدية، وتم استبعاد الدراسات الوصفية، وكذلك الدراسات النوعية Qualitative، وتم الاعتماد على الدراسات الكمية Quantitative.
 - الدراسات المنشورة في الدوريات، والمؤتمرات، ورسائل الماجستير والدكتوراه، سواء أكانت منشورة أم غير منشورة، وذلك في الفترة الزمنية من عام 2008م حتى عام 2020م.
 - أن تتناول الدراسات السابقة موضع التحليل واحدة أو أكثر من التقنيات الرقمية الحديثة، التي تقوم على استخدام الإنترنت أو البرمجيات الحاسوبية، وكذلك نشاط المتعلم كمتغير تجريبي في الدراسة المختارة للتحليل البعدي؛ مثل: البرمجيات التعليمية- وسائل التواصل

- الاجتماعي- تطبيقات الويب.
- أن تتناول الدراسات واحدًا أو أكثر من المتغيرات التابعة؛ مثل: التحصيل- الاستيعاب- مهارات التفكير- عمليات العلم- الاتجاه- دافعية الإنجاز ... إلخ.
 - الدراسات السابقة التي تم تطبيقها على عينات داخل المجتمع السعودي: تم الاقتصار في الدراسة الحالية على الدراسات التي طبقت على عينات من المجتمع السعودي، بحيث يمكن تعميم نتائجها، والاستفادة منها في مؤسسات التعليم السعودي؛ وذلك أن مدارس المجتمعات العربية والغربية تختلف عن مدارسنا السعودية من حيث الظروف والإمكانيات؛ مما يجعل تعميم نتائج الدراسات العربية أو الأجنبية غير مناسب في ضوء إمكانيات مدارسنا السعودية.
 - أن تحتوي الدراسة على المعلومات الإحصائية الكافية لحساب حجم الأثر؛ مثل: (المتوسط، عدد أفراد العينة، الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة، t-test، F-Rate، النسبة المئوية لأفراد العينة، النسبة الحرجة)، وذلك تبعًا للمعادلة الإحصائية التي وضعها (Glass, 1982) أو المعادلات البديلة.
 - أن تكون أدوات الدراسات لها درجة مقبولة من الصدق والثبات، بحيث يمكننا الثقة في مقدرة الأدوات على قياس مخرجات تدريس العلوم (المتغيرات التابعة) بدقة.
 - أن يتم تطبيق أدوات القياس ذاتها على كل من المجموعات التجريبية والضابطة؛ وذلك لقياس مخرجات الدراسة.
 - أن يكون هناك تكافؤ بين أفراد العينة التي يتم تقسيمها إلى مجموعة أو مجموعات تجريبية وأخرى ضابطة؛ ومن ثمَّ يمكننا الوثوق بنتائجها.
 - أن تتناول الدراسة أحد مجالات تعليم (تدريس) العلوم.
- ثالثًا: الإجابة عن السؤال الثاني (تحديد المتغيرات التابعة):
- السؤال الفرعي الثاني للدراسة ينص على: "ما المتغيرات التابعة التي تناولتها الدراسات السابقة التي أستخدمت في التحليل البعدي (موضع التحليل البعدي)؟"
- وللإجابة عن هذا السؤال حددت الباحثة المتغيرات التابعة بناءً على الدراسات التي توفرت لدى الباحثة بعد عملية البحث، والتي استخدمت إحدى التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة؛ وهي (31) دراسة حول تعليم العلوم وتعلمها، وكانت حول:
- الاستيعاب المفاهيمي- التحصيل- المقدرات العقلية- الاتجاه نحو العلوم- التفكير الاستدلالي-

الثقافة الغذائية-الاتجاه نحو التقنية-الدافعية للإنجاز-التفكير العلمي.

للإجابة عن السؤال الثالث للدراسة الحالية الذي ينص على: "ما الخصائص التي تتصف بها الدراسات السابقة المستخدمة في التحليل البعدي (موضع التحليل البعدي) التي استخدمت إحدى التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم، في ضوء: (التعريف بالدراسة، متغيرات تصميم الدراسة، المتغيرات التجريبية، المتغيرات التابعة، النتائج الإحصائية)؟ إذ تم إجراء عملية التشفير للدراسات السابقة (موضع التحليل البعدي)، وذلك عن طريق تصنيف كل دراسة على حدة، ووصف التفاصيل الخاصة بكل دراسة، والنتائج التي توصلت إليها كل منها وفقاً للمتغيرات التجريبية للدراسة، والمتغيرات التابعة للدراسة، والمعالجات الإحصائية المستخدمة، والتعبير عنها في صورة رقمية يطلق عليها رمز Code، وقد تمت عملية التشفير وذلك من خلال تحديد المتغيرات اللازم وصفها وتشفيرها، والتي تتعلق بما يأتي:

التعريف بتفاصيل الدراسة: وتشمل هذه التفاصيل:

- رمز الدراسة ID: يكون لكل دراسة رقم خاص بها لن يتكرر.
- نوع الدراسة: وفيه يذكر إذا كانت الدراسة منشورة في المجلات أو الدوريات أو المؤتمرات أو أخرى، أو غير منشورة؛ كرسائل الماجستير والدكتوراه.
- مصدر الدراسة: وفيه يعبر عن مصدر الحصول على الدراسة؛ من خلال المجلات، أو الدوريات، أو المؤتمرات، أو من رسائل ماجستير أو دكتوراه.
- عدد الباحثين المشاركين في الدراسة: ويتم فيه كتابة عدد الباحثين الذين شاركوا في الدراسة، سواء أكان شخصاً واحداً أم أكثر، خاصة في البحوث المنشورة في المجلات، والدوريات، والمؤتمرات.
- مجال الدراسة: ويشمل مجالات تدريس العلوم، وهي: (العلوم العامة، الكيمياء، الفيزياء، البيولوجي، الجيولوجيا، علوم الفضاء، التربية البيئية، التربية الصحية، التربية الوقائية).
- سنة النشر: إذ يتم فيها كتابة سنة نشر الدراسة؛ لمعرفة التطور التاريخي لاستخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم.
- متغيرات تصميم الدراسة: وتشتمل على المتغيرات الآتية: نوع التصميم التجريبي، حجم العينة

المرحلة الدراسية، جنس أفراد العينة، منهج البحث المستخدم، نوع العينة، طبيعة بيئة العينة،

فئة عينة الدراسة، نوع الأدوات المستخدمة، المتغيرات التجريبية؛ وهي تشتمل على جميع التقنيات الرقمية الحديثة المستخدمة في تدريس العلوم، وفقاً لما توفر لدى الباحثة من دراسات سابقة في مجال موضع التحليل البعدي، والمتغيرات التابعة.

النتائج الإحصائية: وتشتمل على الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل نتائج الدراسات السابقة، وعدد الأساليب المستخدمة في تحليل البيانات، وكذلك تحديد الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب حجم الأثر، ومن هذه: المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، اختبار t ، الوسيط، التباين، قيمة F ، الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي، قيمة Z ، تحليل التباين الأحادي، تحليل التباين الثنائي.

حساب حجم الأثر:

إذ تم بعد إجراء الباحثة عملية التشفير للدراسات السابقة موضع التحليل البعدي برمز رقمية مختلفة، وعمل سجل مشفر خاص لكل دراسة سابقة على حدة، وتحديد عدد حجوم الأثر التي تناولتها كل دراسة.

وقد تم حساب حجم الأثر باستخدام البرامج الإحصائية السابق ذكرها.

تشفير الدراسات الأولية السابقة وإدخالها إلى قاعدة البيانات:

ويتم من خلال تشفير متغيرات الدراسة السابقة التي تم تحديدها، وكتابة الرمز الخاص بكل متغير بسجل التشفير، وحساب حجم الأثر لكل متغير، ومتوسط حجم الأثر الكلي المستخرج من الدراسة السابقة.

- إدخال البيانات المشفرة إلى قاعدة البيانات.
- إدخال حجوم الأثر لكل متغير تابع، ومتوسط حجم الأثر الكلي إلى الجدول حجوم أثر المتغيرات التابعة.

صدق استمارة تشفير البيانات وترميزها:

يعد ملء أنموذج الترميز الذي تم إنشاؤه لأغراض التحليل البعدي أمراً مهماً لموثوقية الترميز، وتم عرض الأنموذج على عدد من المحكمين، والأخذ بالملاحظات التي تم عرضها، وللتأكد من أن ترميز الدراسات كان دقيقاً ومتسقاً استعانت الباحثة بمختص للقياس والتقويم لتحكيمه؛ لإجراء التحليل البعدي لخمس من الدراسات المتضمنة للتحليل البعدي.

ثبات استمارة تشفير البيانات وترميزها:

استخدمت الباحثة معادلة كوبر؛ وهي مقياس إحصائي يقيس ما يعرف بالتوافق بين المُقيمين أو المحللين، وقد قام بتحليل الدراسات مع الباحثة وفق الاستمارة أحد الزملاء المتخصصين في القياس والتقويم والإحصاء، وبعد تفرغ البيانات وتحليلها وفق معادلة كوبر، وجد أن معامل ثبات التحليل بلغ (0.81)، وهو معامل ثبات جيد ومناسب.

تحليل ومناقشة النتائج:

تم تحليل البيانات المشتقة من نتائج الدراسات السابقة المشفرة والموجودة داخل قاعدة البيانات؛ لاستخلاص المعرفة اللازمة التي من خلالها تتم الإجابة عن أسئلة البحث.

تم الحصول على (31) دراسة تجريبية سعودية تمت على عينة من البيئة السعودية، تتعلق بالمتغير التجريبي موضع التحليل البعدي، وهو استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في مجال تدريس العلوم، وبعد فحص تلك الدراسات من خلال تطبيق (محكات) معايير التضمن والاستبعاد؛ وُجد أن تسع دراسات تجريبية مناسبة، وتنطبق عليها شروط التضمن والاستبعاد ومحكاتها ومعاييرهما، وتم استبعاد (22) دراسة، إذ لم تنطبق عليها الشروط، وكان من ضمن أسباب استبعاد تلك الدراسات ما يأتي:

- عدم كفاية المعلومات الإحصائية المستخدمة لحساب حجم الأثر، وقد بلغ عدد تلك الدراسات تسع دراسات.
 - استخدام الدراسة للمنهج الوصفي والاستبيانات في تحديد نتائج الدراسة، وقد بلغ عدد تلك الدراسات خمس دراسات.
 - التطبيق على عينات من خارج المجتمع السعودي مثل (مصر، الكويت، اليمن)، وقد بلغ عدد الدراسات دراستين.
 - تم تطبيق التقنيات الرقمية على عينة غير تخصص العلوم، وقد بلغ عدد تلك الدراسات أربع دراسات.
 - الدراسة نظرية ولا يوجد تطبيق، وبلغ عددها دراستين.
- ويوضح الجدول (1) أعداد الدراسات بالنسبة لكل متغير، ونسبتها المئوية بالنسبة للعدد الكلي للدراسات:

الجدول (1): الأعداد والنسب المئوية للدراسات التحليل البعدي المشفرة (ن = 9)

رقم متغيرات دراسات التحليل البعدي	رمز (تشفير) متغيرات دراسات التحليل البعدي	متغيرات دراسات التحليل البعدي	عدد الدراسات	النسبة المئوية %
1	1	أولاً: التعريف بالدراسة	9	100.0%
	2	نوع الدراسة منشورة غير منشورة	-	-
2	3	عدد الباحثين المشاركين في الدراسة	6	66.7%
	4	واحد اثنان	3	33.3%
3	5	مجال الدراسة	-	-
	6	علوم مرحلة الروضة	-	-
	7	علوم مرحلة ابتدائية	4	44.4%
	8	علوم مرحلة متوسطة	1	11.1%
	9	كيمياء ثانوي	3	33.3%
	10	فيزياء ثانوي	-	-
	11	أحياء ثانوي	-	-
	12	حيولوجيا ثانوي جامعي تخصص علوم	1	11.1%
4	13	سنة النشر	1	11.1%
	14	2012 – 2008	1	11.1%
	15	2016 – 2013	7	77.8%
	15	2020-2017		
5	16	ثانياً: متغيرات تصميم الدراسة		
	17	نوع التصميم التجريبي	2	22.2%
	18	مجموعة واحدة (قبلي – بعدي)	5	55.6%
	19	مجموعتان (تجريبية وضابطة)	1	11.1%
	19	ثلاث مجموعات تجريبية أربع مجموعات تجريبية	1	11.1%
6	20	حجم العينة	2	22.2%
	21	50-25	6	66.7%
	22	70-51	1	11.1%
	22	100-71		
7	23	المرحلة الدراسية للعينة		
	24	رياض أطفال	-	-
	25	ابتدائي	-	-
	26	متوسط	4	44.4%
	27	ثانوي	4	44.4%
	27	جامعي	1	11.1%
8	28	جنس أفراد العينة ذكور	4	44.4%

الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، المجلد التاسع، العدد الثالث، 2024

النسبة المئوية %	عدد الدراسات	متغيرات دراسات التحليل البعدي	رمز (تشفير) متغيرات دراسات التحليل البعدي	رقم متغيرات دراسات التحليل البعدي
%44.4	4	إناث	29	
%11.1	1	ذكور + إناث	30	
%22.2	2	منهج الدراسة	31	9
%77.8	7	تجريبي	32	
		شبه تجريبي		
%77.8	7	نوع العينة	33	10
%22.2	2	عشوائية	34	
		عمدية		
%100.0	9	طبيعية بيئة العينة		11
-	-	داخل المجتمع السعودي	35	
-	-	خارج المجتمع السعودي (الدول العربية)	36	
		المجتمع الأجنبي	37	
%100.0	9	فئة العينة		12
-	-	عاديون	38	
-	-	فئات خاصة	39	
%66.7	6	نوع الأدوات المستخدمة في قياس مخرجات		13
%33.3	3	الدراسة	40	
-	-	اختبارات	41	
-	-	مقاييس	42	
-	-	بطاقة ملاحظة	43	
-	-	استبيانات	44	
-	-	مقابلات شخصية	45	
-	-	أخرى		
%11.1	1	ثالثًا: المتغيرات التجريبية للدراسة		14
%22.2	2	نوع المتغير التجريبي (التقنيات الرقمية		
%11.1	1	الحديثة)		
		المحاكاة الحاسوبية		
%11.1	1	برمجية تعليمية إلكترونية	46	
%22.2	2	وسائل التواصل الاجتماعي (اليوتيوب،	47	
%11.1	1	تويتر، الواتس أب، الإنستجرام)	48	
		برنامج تعليمي إلكتروني باستخدام الواتس		
%11.1	1	أب		
%11.1	1	تقنية الواقع المعزز	49	
%11.1	1	نمط التوقيت في استخدام المعامل	50	
%11.1	1	الافتراضية	51	
%11.1	1	نمط عرض المحتوى في واجهة التفاعل في	52	
%11.1	1	صفحة الكتاب الإلكتروني مع نمط الإبحار	53	
		برنامج تعليمي قائم على الرحلات المعرفية		
		Web Quest		

النسبة المئوية %	عدد الدراسات	متغيرات دراسات التحليل البعدي	رمز (تشفير) متغيرات دراسات التحليل البعدي	رقم متغيرات دراسات التحليل البعدي
		رابعاً: المتغيرات التابعة للدراسة		
	1	مخرجات الدراسة	54	
%7.7	4	الاستيعاب المفاهيمي	55	
%30.8	1	التحصيل	56	
%7.7	1	المقدرات العقلية	57	
%7.7	1	الاتجاه نحو العلوم	58	15
%7.7	1	التفكير الاستدلالي	59	
%7.7	1	الثقافة الغذائية	60	
%7.7	1	الاتجاه نحو التقنية	61	
%7.7	2	الدافعية للإنجاز	62	
%15.4		التفكير العلمي		
		خامساً: النتائج الإحصائية		
		الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل		
	9	نتائج الدراسة		
%25.0	9	المتوسط	63	
%25.0	1	الانحراف المعياري	64	
%2.8	5	اختبار كولمجروف سميرونوف	65	
%13.9	3	اختبار t	66	
%8.3	1	مربع آيتا	67	
%2.8	1	r معامل الارتباط	68	16
%2.8	1	D	69	
%2.8	1	حجم الأثر	70	
%2.8	2	قيمة F	71	
%5.6	2	تحليل التباين الأحادي one way	72	
%5.6	2	ANOVA	73	
%5.6		تحليل التباين الثنائي two way		
		ANOVA		

نتائج الدراسة ومناقشتها:

تمت الإجابة عن السؤال الأول والثاني والثالث في إجراءات الدراسة.

الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع للدراسة الذي ينص على:

ما متوسط حجم الأثر الكلي لاستخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تنمية نواتج تعليم

العلوم وتعلمها؟

وللإجابة عن السؤال الرابع للدراسة تم حساب عدد حجومات الأثر المحسوبة خلال تسع

دراسات سابقة موضع التحليل البعدي، وقد بلغ (17) حجم أثر، وهو عدد يفوق عدد الدراسات

موضع التحليل البعدي؛ نظراً لتعدد المتغيرات التابعة التي تدرسها كل دراسة سابقة على حدة، وقد

بلغ متوسط حجم الأثر الكلي للدراسات (1.619)، وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة (مخرجات الدراسات) بالكامل موضع التحليل، وهو يعد حجم أثر كبيراً تبعاً لتصنيف Cohen؛ مما يدل على فاعلية استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم.

الإجابة عن السؤال الفرعي الخامس الذي ينص على:

ما متوسط حجم الأثر لكل متغير من المتغيرات التابعة التي تناولتها الدراسات السابقة موضع التحليل البعدي؟

وللإجابة عن السؤال الخامس الفرعي للدراسة تم حساب متوسط حجم الأثر لكل متغير من المتغيرات التابعة، وعدد الدراسات التي تناولت المتغير التابع بالدراسة، ويوضح الجدول (2) تلك المتوسطات، ولحساب تلك المتوسطات لا بد من تحديد أقل قيمة للمتغير التابع، وأكبر قيمة له، وعدد الدراسات التي تناولته.

الجدول (2): أعداد وحجوم الأثر للمتغيرات التابعة

المتغيرات التابعة	العدد	أقل قيمة	أكبر قيمة	متوسط حجم الأثر
التحصيل	7	0.92	8.668	2.685
الاستيعاب المفاهيمي	1	2.342	2.342	2.342
المقدرات العقلية	2	0.061	0.116	0.089
الاتجاه نحو العلوم	2	0.23	0.509	0.370
الدافعية للإنجاز	2	1.409	1.409	1.409
التفكير العلمي	2	2.082	2.493	2.288
التفكير الاستدلالي	1	2.15	2.15	2.150

يتضح من الجدول (2) ما يأتي: اهتمام الدراسات موضع التحليل البعدي بمتغير "التحصيل الدراسي" بشكل كبير يفوق كثيراً المتغيرات التابعة الأخرى، فقد بلغ عدد حجومات الأثر لمتغير التحصيل (7) حجومات أثر، ثم يليه كل من: المقدرات العقلية، والاتجاه نحو العلوم، والدافعية للإنجاز، والتفكير العلمي، فقد جاء كل منها (2) حجم أثر، أما بقية المتغيرات فلم يتم الاهتمام بها بالقدر ذاته، وجاء عدد حجومات الأثر الخاص بها (1) حجم أثر في كل دراسة من الدراسات المجمعة على حدة. وتتفق هذه الدراسة مع نتائج دراسة الجهني (Al-Juhani, 2017) التي أثبتت فيها التعلم الإلكتروني فاعليته في تنمية المهارات والتحصيل لدى الطلبة. ونتائج دراسة كل من مينز وآخرون (Means et al., 2010)، وعبد ربه (Abed Rabbo, 2013)، ودراسة عبدالعزيز (Abdulaziz, 2019) التي استخدمت التحليل البعدي للدراسات والبحوث التي استخدمت التقنيات الرقمية في التعليم وأثبتت فاعليتها بمتغيرات مختلفة.

وبالنظر إلى أقل قيمة لمتوسط حجم الأثر نجدها (0.089) في متغير المقدرات العقلية؛ وهو ما يشير إلى انخفاض حجم الأثر في ذلك المتغير؛ وهذا يدل على أن الدراسات التي أجريت في هذا المجال قد تُعزى إلى أن الدراسات لم تستطع قياس مقدرات الطلبة العقلية، أو لم تكن هناك دراسات كافية بهذه المجالات، ولم تُستخدم طرق جيدة في قياس أثر التقنيات الرقمية في تطوير المقدرات العقلية للطلبة.

وهناك متغير آخر جاء بحجم أثر متوسط؛ ألا وهو الاتجاه نحو العلوم؛ حيث إنه جاء بقيمة (0.370) لمتوسط قيم حجم الأثر، في حين جاءت بقية المتغيرات بمتوسط حجم أثر كبير؛ مثل: التحصيل، والاستيعاب المفاهيمي، والدافعية للإنجاز، والتفكير العلمي، والتفكير الاستدلالي، فقد تراوحت متوسطات حجم أثرها ما بين (1.409 - 2.685).

التوصيات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج؛ يمكن للباحثة أن توصي بما يأتي:

أولاً: توصيات خاصة بمعلمي العلوم

- نشر ثقافة استخدام التقنيات الرقمية الحديثة بين معلمي العلوم من خلال برامج التطوير المهني، والالتحاق بالدورات التدريبية المطروحة في وزارة التعليم.
- وضع مقررات في أثناء إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة يمكن من خلالها التدريب على التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم العلوم وتعلمها في برامج إعدادهم.
- تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة على التعليم باستخدام التقنيات الرقمية الحديثة.

ثانياً: توصيات خاصة بمناهج العلوم وطرائق تدريسها

- الاهتمام بإعداد مناهج العلوم بحيث يسهل استخدام التقنيات الرقمية الحديثة، من ضمنها تقليل حجم المعلومات في المناهج؛ للسماح باستخدام هذه الطرق.
- الاهتمام في إعداد مناهج العلوم بالثقافة الغذائية.

ثالثاً: توصيات خاصة باستخدام التقنيات الرقمية الحديثة

- الاهتمام بضرورة توجيه معلمي العلوم وموجهي العلوم بالتركيز على ضرورة استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تدريس العلوم، وتوضيح كيفية استخدامها للمعلمين بعرض دروس أنموذجية.

رابعاً: توصيات خاصة بموجهي العلوم

- العمل على تحسين وجهات نظر موجهي العلوم حول التقنيات الرقمية الحديثة.
- تركيز الموجهين عند توجيه معلمي العلوم وتقييمهم بضرورة استخدامهم للتقنيات الرقمية الحديثة بشكل فعلي، وليس كتابة فقط، في كراسات إعداد الدروس.

خامساً: توصيات خاصة بالبنية التحتية

- تزويد قاعات الدراسة والمعامل وحجرات المصادر التعليمية وتجهيزها بالإمكانات التي تساعد على استخدام التقنيات الرقمية الحديثة، وتطويرها بحيث تواكب مستجدات التقنية.

المقترحات والخاتمة:

- نظراً لأهمية بحوث التحليل البعدي وقلتها في مجال التربية العملية؛ تقترح الباحثة إجراء بعض البحوث على النحو الآتي:
- التحليل البعدي لنتائج بحوث إعداد المناهج الدراسية في مجال العلوم في الفترة من (2000 - 2020).
 - التحليل البعدي لمشكلات التربية العملية في مجال العلوم وحلولها.
 - التحليل البعدي لخصائص معلم العلوم وعلاقتها بمستوى المتخرجين ونوعيتهم من طلابه.
 - التحليل البعدي لأبحاث التربية العملية التي تمت في الفترة من (2000 إلى 2020).

References:

- Abdulaziz, Doaa Abdul Rahman. (2019). Post-analysis of the impact of blended learning on outcomes. *Journal of the College of Education*, Menoufia University, (2), 160-229.
- Abdullah, Azza Shadid (2017). Indicators of dimensional analysis of the results of some studies of the use of active learning in science teaching in Egypt in the period between (2000 - 2015). *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, Egypt, 86 (1), 43-60
- Abed Rabbo, Doaa Ali (2013). For a dimensional analysis of the outcomes of science education using digital technology, *Unpublished Master Thesis*, Faculty of Education, Ain Shams University, Cairo, Egypt.
- Abu Hatab, Fouad & Sadiq, Amal (2010). *Research methods and statistical analysis methods in psychological*, Educational and Social Sciences, Cairo: Anglo-Egyptian Library.
- Abu Khatwa, alseed Abdel Mawla (2010). A dimensional analysis of the results of computer-assisted learning research in Egypt during the

- period 2000-2009. *Gulf University Journal*, College of Education, Bahrain, 2 (3), 55-89
- Al Bawi, Magda & Ghazi, Ahmed (2019). The effect of using the educational platform googel classroom on the achievement of image processing students in the computer department and their attitude towards e-learning. *International Journal of Research in Educational Sciences*, 2 (2), 122-145
- Al-Juhani, Laila (2017) .The efficiency of e-learning in view of the dimensional analysis of the results of studies published in some arab periodicals during the period from (January 1, 2005 to December 31, 2015, *Specialized International Educational Journal Jordan*, Vol. (6) (6), 67-98
- Al-Maliki, Fahd Abdullah (2020). Statistical power of educational research in the Arab Gulf journals between the past and the present, *The Arabian Gulf Message, Arab Bureau of Education for the Gulf States*, Riyadh, (157), 78-89
- Bayraktar, S. (2002).A meta-analysis of the effectiveness of computerassisted instruction in science education. *Journal of Research onTechnology in Education*, 34 (2)173-188.
- Borenstein, Michael, Larry V. Hedges, Julian P. T. Higgins, Rothstein (2021). Introduction to meta-analysis, www.Introduction-to-Meta-Analysis.com.
- Faramawy, Ahmed Mahmoud (2003). *Applications of dimensional analysis in the field of special education*, electronic library, Gulf children with special needs
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of experimental psychology: General*, 141(1), 2-54
- Glass, G. (1982). Meta –Analysis: An Approach to the Synthesis of Research Results. *Journal of Research in Science Teaching*. 19, p p. 93 -112.
- Ibrahim Abdullah & Abdelkader, Nadia Mahmoud (2012). Priorities of special education research and its future directions from the point of view of special education teachers in the Kingdom of Saudi Arabia "An Analytical Study", *Journal of the College of Education*, Al-Azhar University, (149)
- Lakens. D. (2014). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAS,

Frontiers in Psychology | Cognition, 4, (863), 1-12.

- Mahasneh, Noor Mufleh & Al-Sharifin, Nidal Kamal (2019). Beyond the analysis of the results of university theses that dealt with the effectiveness of the constructivist learning model in Jordan during the period from 2010-2017, *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies*, 28 (5), pp.: 588-609
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K) 2010). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A metaanalysis and review of online learning studies*. U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, Washington, D.C.
- Mohamed Mohamed & Al-Mutairi, Faisal Farag (2019). Cultural content in Arabic language books for non-native speakers (post-analysis), *Fifth International Conference on the Arabic Language*, Dubai, May 5, 2016
- Sharaidah, Somaya & Al-Smadi, Abdullah (2018). Beyond the analysis of the impact of programs for developing divergent thinking skills contained in master's and doctoral theses at the Arabian Gulf University for the period (1994-2016). *Educational Sciences Studies*, University of Jordan, 45 (3)
- Sim, J., & Wright, C. C. (2005). The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. *Physical therapy*, 85(3), 257-268.
- Turgut.S, & Turgut.I (2018). The effects of cooperative learning on mathematics achievement in Turkey: A meta-analysis study, *International Journal of Instruction*, 11(3), 663-680.