

فاعلية تدريس وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة

أ.محمود احمد محمد نعمة الله الغزاوي*

أ.د. مجدي رجب اسماعيل**

أ.د. ياسر سيد حسن***

أ.د. شيماء أحمد محمد أحمد****

د. أمينة اسامة أبو المكارم*****

المقدمة:

في ظل تسارع وتيرة التقدم المعرفي والتكنولوجي الذي يشهده العصر الراهن، أصبح من الضروري أن تتكيف الأنظمة التعليمية مع متطلبات هذا التحول من خلال التركيز على تنمية المهارات العقلية المتقدمة لدى المتعلمين، ويأتي التفكير التحليلي في مقدمة تلك المهارات، لما له من دور جوهري في بناء عقلية ناقدة قادرة على التعامل مع المواقف المعقدة وتحليل المعلومات بشكل منطقي.

تواجه الأنظمة التعليمية تحديات متنامية تفرض عليها ضرورة تتبنى استجابات مرنة وفعالة تواكب هذا التحول السريع، وفي هذا السياق، يُعد التفكير التحليلي من أبرز المهارات العقلية التي ينبغي تنميتها لدى المتعلمين، كونه يزودهم بالأدوات الذهنية الضرورية لفهم الظواهر، ومواجهة المشكلات بطريقة منهجية وفعالة، وبذلك، أضحت

* المدير المساعد ورئيس قسم العلوم بمدرسة هارفرد الأمريكية ثنائية اللغة

** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية جامعة عين شمس

*** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية جامعة عين شمس

**** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية جامعة عين شمس

***** مرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية جامعة عين شمس

التفكير التحليلي عنصرًا محوريًا تسعى البرامج التعليمية الحديثة إلى دمجها في مختلف المراحل الدراسية (العطني وآخرون، ٢٠٢٤) ^١.

ويُصنف التفكير التحليلي من ضمن مستويات التفكير العليا، حيث يقوم على تعويد المتعلم على البحث عن المعنى، وربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة بشكل تكاملي يُعزز من استيعاب المفاهيم، ويقتضي هذا النوع من التفكير أن يمتلك الطالب مهارات التحليل المنهجي، مثل: تحديد الفرضيات، واستخلاص الاستنتاجات، واستكشاف العلاقات بين العناصر المتداخلة، فهو نمط من التفكير يستلزم فحص المشكلات من زوايا متعددة، وجمع المعلومات المتعلقة بها، ثم صياغة حلول منطقية مدعومة بالأدلة، بما يساعد المتعلم على اتخاذ قرارات واعية تتسجم مع طبيعة الموقف التعليمي أو الواقعي (محمود وآخرون، ٢٠٢٤).

ويشتمل التفكير التحليلي على مجموعة من العمليات الذهنية، ومن أهمها تحديد السمات والخصائص، والملاحظة الدقيقة، والتمييز بين أوجه الشبه والاختلاف، والمقارنة، والتصنيف، بالإضافة إلى الربط بين الأسباب والنتائج، وتؤدي هذه المهارات مجتمعة إلى دعم المتعلم في اتخاذ قرارات منطقية مستنيرة، وتفسير الظواهر المعقدة، ومعالجة المشكلات بأسلوب علمي رصين (عبد الحليم، ٢٠٢١). ويتضمن التفكير التحليلي مهارات فرعية، منها: مهارة التجزئة التي تمكن المتعلم من الكشف عن الفجوات داخل المشكلة، وتحليل العلاقة بين الجزء والكل، إضافة إلى مهارة إدراك المفاهيم واستيعابها بما يتجاوز مجرد المعرفة السطحية، وتشمل كذلك مهارة تحديد الخصائص من خلال تحليل عناصر المشكلة وفهم صفاتها وبنيتها، ومهارة إدراك العلاقات التي تعد من المكونات العليا للتفكير التحليلي، حيث تمكن المتعلم من تأمل المواقف، وتكوين تصورات منطقية، وإصدار أحكام قائمة على الفهم الشامل، ومهارة التوقع التي تركز على القدرة

^١ اتبع الباحث في توثيق المراجع نظام رابطة علم النفس الأمريكية الإصدار السابع The American Psychological Association (APA 7 th Edition). (اسم العائلة، سنة النشر).

على استنباط خطوات عقلانية تُبنى على تصورات داخلية للموقف أو المشكلة بهدف التوصل إلى حلول فعالة (محمد، ٢٠٢٠).

وتبرز تقنيات الويب الحديثة في هذا السياق كأداة فعّالة كأداة فعّالة في دعم عمليات التعليم والتعلم، وبشكل خاص تقنيات الويب ٣.٠ التي تمثل الجيل الثالث من الإنترنت، وتتميز بكونها من أغنى البيئات المعلوماتية، لما تتضمنه من مصادر متعددة ومتنوعة يسهل الوصول إليها من خلال محركات البحث المختلفة، غير أن ما يميز هذه البيئة ليس فقط حجم المعلومات، بل القدرة على تنظيمها بطريقة تسهل الوصول إلى المعلومة المطلوبة بفعالية ودقة (الجار الله، ٢٠٢٠).

مما سبق يتضح أهمية تدريس العلوم بوصفه أساسية في تقدم الأمم ووسيلة فاعلة لمواكبة التطورات المتسارعة في مختلف المجالات، تبرز الحاجة الملحة إلى تطوير العملية التعليمية بما يسهم في تنمية مهارات التفكير والبحث لدى المتعلمين، ويعد تعزيز مهارات التفكير التحليلي، وتمكين التلاميذ من معالجة المشكلات بأساليب منهجية، من الأهداف الرئيسية التي ينبغي أن تسعى المناهج العلمية إلى تحقيقها. وفي هذا الإطار تتبع أهمية دراسة فاعلية تدريس وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، يهدف البحث إلى الكشف عن مدى فاعلية هذه التطبيقات في إحداث التغيير الإيجابي في أساليب تعلم التلاميذ وتنمية قدراتهم العقلية العليا مما ينعكس على جودة العملية التعليمية.

مشكلة البحث:

لذا استند البحث إلى توظيف تطبيقات الويب ٣.٠ في إعداد وحدة تعليمية في موضوع "التركيب والوظيفة" بهدف تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، ومن خلال ما سبق عرضه، تتحدد مشكلة البحث في ضعف مستوى التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، وهو ما ينعكس على قدرتهم على تفسير الظواهر العلمية وتحليلها، وكذلك على أدائهم في مواقف التعلم التي تتطلب استقصاءً وتفسيراً

علميًا منهجيًا، مما يشير إلى الحاجة إلى وحدات تدريسية حديثة توظف التكنولوجيا التفاعلية، مثل: تطبيقات الويب ٣.٠، لدعم تعلم العلوم.

للتصدي لهذه المشكلة، سعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية تدريس وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية كل من التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة؟

وينبثق من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية

١. ما مهارات التفكير التحليلي المناسبة لتلاميذ المرحلة المتوسطة؟
٢. ما التصور المقترح لبناء وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة؟
٣. ما فاعلية تدريس وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى الآتي:

١. تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠

حدود البحث:

اقتصر البحث على ما يلي:

- المفاهيم والمهارات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة: والمتمثلة في:

١. مهارات التفكير التحليلي: وتشمل التصنيف، الملاحظة، الموازنة، الترتيب وتحديد الأولويات، إجراءات عمل النظام، المقارنة والتباين، تحديد العمليات والأشياء، تقييم صحة المعلومات، التنبؤ، تحديد الأسباب والنتائج، رؤية العلاقات، علاقة الجزء بالكل، اتخاذ القرار، حل المشكلات، نقد الأفكار والتي تم التوصل إليها من خلال إعداد قائمة لمهارات التفكير التحليلي.

- **المحتوى التعليمي المستهدف:** ويتمثل في تدريس وحدة "التركيب والوظيفة" من العلوم المُخصص لتلاميذ الصف المرحلة المتوسطة.
- **التقنية التعليمية المستخدمة:** تطبيقات الويب ٣.٠.
- مجموعة مكونة من ٦٠ تلميذ من تلاميذ الصف الثاني المتوسط (مجموعة ضابطة- مجموعة تجريبية) كل مجموعة بها (٣٠) تلميذا بمدرسة الشهيد محمد عبده المحلاوي الإعدادية بنين بالبصرات - مركز المنزلة - محافظة الدقهلية.
- **نتائج البحث وتفسيرها:** اقتصرت على طبيعة وخصائص مجموعتي مجموعة البحث وظروف البيئة التعليمية وزمن التطبيق.

منهج البحث والتصميم التجريبي:

اتبع الباحث في هذا البحث المنهجين التاليين:

١. المنهج الوصفي:

استخدم في مراحل إعداد وحدة "التركيب والوظيفة" وفق تطبيقات الويب ٣.٠، وتصميم أداة التقييم (اختبار التفكير التحليلي)، وكذلك في تحليل الإطار النظري ومناقشة وتفسير نتائج البحث.

٢. المنهج التجريبي:

استخدم من خلال التصميم التجريبي (المجموعات المتكافئة مع القياس القبلي والبعدي)، حيث تم تطبيق وحدة التركيب والوظيفة على مجموعة تجريبية تمت دراستها باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، ومقارنتها بمجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة، وذلك للتحقق من فاعلية تدريس وحدة في تنمية المتغيرات المستهدفة.

وبذلك، اشتمل التصميم التجريبي للبحث على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل:** تدريس وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠.
- **المتغير التابعة:** التفكير التحليلي

فروض البحث:

سعى البحث إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على اختبار التفكير التحليلي لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

بعد دراسة مجموعة من الأدبيات المرتبطة بموضوع البحث، توصل الباحث إلى تحديد المصطلحات الآتية:

تطبيقات الويب 3.0:

عرف "المراكبي وحلمي" (Al-Marakby & Helmy, 2020, 11) تطبيقات الويب ٣.٠ بأنها "أدوات رقمية تتيح للمتعلمين المشاركة النشطة في عملية التعلم، مما يحولهم من متلقين سلبيين إلى مشاركين فاعلين، وتتميز هذه التطبيقات ببيئات تعليمية افتراضية وتعاونية، مع إمكانية الوصول إلى المعلومات في أي وقت ومن أي مكان، وتشمل خصائصها الحوسبة الموزعة، وتطور تقنيات الهواتف الذكية، وأنظمة الترشيح الذكي، بالإضافة إلى التصوير ثلاثي الأبعاد والتفاعل المتقدم".

وعرفها الصعيدي (٢٠١٨، ١٥٠) بأنها "أسلوب تعليمي تشاركي يتم بواسطة أدوات الويب الجديدة مثل: المدونات BLOGS، والويكي WIKI، وملخصات الواقع RSS للتعامل والتفاعل مع المحتوى التعليمي عبر شبكة الانترنت في أي وقت وفي أي مكان، حيث يتم فيه التواصل والتوجيه والإرشاد التعليمي لتعلم بين المعلم والمتعلم بصورة متزامنة عبر شبكات الانترنت العالمية".

وتشير تطبيقات الويب 3.0 إجرائيًا في سياق البحث إلى مجموعة من الأدوات الرقمية الذكية والتفاعلية، والمعتمدة على تقنيات الجيل الثالث، مثل: أليكسا Alexa وجوجل المساعد google assistant وفيس بوك ميتافيرس Facebook metaphors وجرافيك ثلاثي الأبعاد D3 Graphics وفليكر Flickr وغيرهم، وسيتم توظيفهم في البحث لتدريس وحدة "التركيب والوظيفة" بهدف تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

التفكير التحليلي:

عرف "خليل وآخرون" (Khelil et al., 2023, 3) التفكير التحليلي بأنه "قدرة الأفراد على التركيز على التفاصيل الدقيقة لمعالجة المشكلات بشكل فعال، حيث يعتمد هذا النوع من التفكير على أساليب منظمة ومنطقية لتحليل المواقف، وغالبًا ما يميل الأفراد الذين يتمتعون بالتفكير التحليلي إلى اتخاذ قراراتهم بناءً على تخطيط مدروس والاستناد إلى المعلومات والبيانات المتاحة".

ويعرف سعيد وآخرون (٢٠٢٥، ٦٤) بأنه "أحد أنواع التفكير التي تسمح للفرد بتحليل المشكلات، واتخاذ القرارات بشكل منهجي، وفهم الأمور بالطريقة المنطقية، وتفكيك المعلومات المعقدة إلى مكوناتها الأساسية، وتحليل العلاقات بينها، واستخلاص النتائج بناءً على الأدلة والمعطيات المتاحة".

ويشير التفكير التحليلي إجرائيًا في سياق البحث إلى درجة امتلاك تلاميذ المرحلة المتوسطة للمهارات العقلية العليا التي تتجلى في قدرتهم على تحليل المعلومات وتصنيفها، والمقارنة بين العناصر واستنتاج العلاقات بين الأجزاء، وتفسير الظواهر والبيانات المرتبطة بوحدة "التركيب والوظيفة"، ويتم قياسه من خلال الأداء في قائمة مهارات التفكير التحليلي التي تم إعدادها لغرض البحث.

أهمية البحث:

قد تظهر أهمية البحث فيما يلي:

١. **المعلمون:** تقديم تصور مقترح لتدريس وحدة "التركيب والوظيفة" بالمرحلة المتوسطة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، مما يسهم في تنمية التفكير التحليلي لدى تلاميذهم، وتوفير لهم أدوات مقننة واستخدامها في تقييم نواتج تعلم العلوم، خاصة فيما يتعلق بالجوانب المعرفية والمهارية المرتبطة بالتفكير التحليلي، مما يسهم في تحسين عمليات التقييم التكويني والختامي في تعليم العلوم.
٢. **التلاميذ:** تقديم وحدة تعليمية تساهم في تنمية قدرات التلاميذ على التفكير التحليلي من خلال بيئة تعلم رقمية قائمة على تطبيقات الويب ٣.٠، مما يعزز من دافعيتهم للتعلم وتهيئتهم للتعامل مع مستحدثات التكنولوجيا في التعليم.
٣. **القائمون على تخطيط وتصميم مناهج العلوم:** توفير إطاراً مقترحاً يمكن الاستفادة منه في تطوير مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة، بالتركيز على التكامل بين المحتوى العلمي وتكنولوجيا الويب ٣.٠، وبما يسهم في إعداد مناهج تتماشى مع متطلبات التحول الرقمي وتُعزز من مهارات القرن الحادي والعشرين لدى المتعلمين.
٤. **الباحثون والمهتمون بالمجال التربوي:** توفير أدوات قياس ذات صدق وثبات عالٍ لقياس كل من التفكير التحليلي، وتقديم تصوراً بحثياً يمكن أن يُبنى عليه دراسات لاحقة في مجالات تطوير تعليم العلوم باستخدام تقنيات حديثة، مما يفتح آفاقاً جديدة للبحث التربوي.

خطوات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه اتبع الباحث الخطوات التالية لتحقيق أهدافه:

أولاً: إعداد قائمة بمهارات التفكير التحليلي المناسبة لتلاميذ المرحلة المتوسطة، وذلك من خلال: مراجعة البحوث والدراسات السابقة، وإعداد قائمة بمهارات التفكير

التحليلي وعرضها على المحكمين؛ لتحديد مناسبتها لتلاميذ الصف الثاني المتوسط، إعداد القائمة في صورتها النهائية بعد إجراء تعديلات الخبراء عليها.

ثانيا: بناء الوحدة المقترحة في العلوم (وحدة التركيب والوظيفة) في ضوء تطبيقات الويب ٣.٠؛ لتحديد فاعليتها في تنمية التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، وذلك من خلال: تحديد الأهداف العامة والإجرائية للوحدة، مداخل التعلم، والاستراتيجيات التعليمية، والأنشطة التعليمية، وتوظيف تطبيقات الويب ٣.٠، وطرق التقويم.

ثالثا: اعداد كراسة الأنشطة لوحدة التركيب والوظيفة في العلوم في ضوء تطبيقات الويب ٣.٠ لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين؛ للتأكد من صلاحيتها وذلك في ضوء الاهداف العامة للكراسة واهميتها في البحث ومكوناتها الاصلية والتكميلية.

رابعا: إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "التركيب والوظيفة" في ضوء تطبيقات الويب ٣.٠، لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة وعرضه على المحكمين المتخصصين.

خامسا: إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي، والتأكد من صدقه من خلال عرضه على المحكمين، وصياغته في صورته النهائية بعد التعديل في ضوء آراءهم.

سادسا: تحديد فعالية الوحدة المقترحة (وحدة التركيب والوظيفة) في العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، وذلك من خلال:

١. اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الثاني المتوسط، وتقسيمها إلى مجموعتين، وهما: تجريبية تدرس بالوحدة المقترحة القائمة على تطبيقات الويب ٣.٠، وضابطة تدرس بالطريقة التقليدية.
٢. تطبيق اختبار مهارات التفكير التحليلي على تلاميذ مجموعة البحث تطبيقًا قبليًا
٣. تدريس الوحدة المعدة (وحدة التركيب والوظيفة) في العلوم لتلاميذ المجموعة التجريبية.
٤. تطبيق اختبار مهارات التفكير التحليلي على تلاميذ مجموعة البحث تطبيقًا بعديًا.
٥. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا، والتوصل إلى النتائج وتفسيرها ومناقشتها.
٦. تقديم التوصيات والمقترحات.

الإطار النظري للبحث:

يهدف هذا الجزء الى عرض الإطار النظري للبحث وأدبياته والتي استند إليها الباحث في بناء الوحدة التعليمية حول "التركيب والوظيفية" وتطوير تطبيقات الويب المستخدمة في التدريس، كما تم الاستناد عليها في إعداد أدوات التقييم المستخدمة في قياس فعالية الوحدة، ويُعرض فيما تفصيل لذلك:

البُعد الأول: تطبيقات الويب 3.0 web 3.0 Applications

تطور تقنيات الويب: من الويب ١.٠ إلى الويب ٣.٠

شهدت الآونة الأخيرة زيادة كبيرة في عدد مستخدمي تطبيقات الويب في مختلف القطاعات؛ حيث تجاوز عدد المستخدمين الملايين، ويعود هذا النمو الكبير إلى عديد من العوامل المختلفة التي أدت إلى زيادة الاعتماد على تطبيقات الويب 3.0 في الحياة اليومية؛ وهو ما أشار إليه عيسى ومحمد (٢٠٢٢) زيادة كبيرة في عدد مستخدمي تطبيقات الويب في قطاعات مختلفة، ووصل عدد المستخدمين إلى نسبة ضخمة حيث شهدت العقود الأخيرة زيادة في عدد المستخدمين وصلت في بعض الأوقات إلى عشرات الملايين، وأوضح في نفس السياق خطاب (٢٠٢٠) بأن العصر الحالي امتاز بالتغير الدائم والمستمر وتسارع المعلومات والبيانات بصورة هائلة، والذي انعكس بشكل إيجابي على أدوات تكنولوجيا التعليم بالتزامن مع ظهور أنماط متعددة للتعليم والتعلم، والذي يختار فيه المتعلم ويحدد ويسير حسب قدراته وحاجاته؛ لذا كان لابد من التوجه للبحث عن بيئات تعلم غنية تُثري المتعلمين عن الأنماط التقليدية للتعلم، وتحقق أكبر قدر مطلوب من الأهداف التعليمية بما يتناسب مع حاجاتهم وظروفهم.

وقد كان للتطور السريع للجيل الثالث من تطبيقات الويب تأثير إيجابي على الفرص التعليمية الإضافية؛ حيث فتح الباب أمام الوصول إلى التوجهات الدولية في التعليم، ولقد تطور جيل جديد من مفاهيم التكنولوجيا من خلال التحول من صفحة موقع ويب ثابتة إلى الجيل الثاني من الويب، ثم التحول إلى الجيل الثالث من الويب، وقد استفاد نظام التعليم من هذا التحول، ولا سيما التعليم عن بعد (Horban et al., 2021).

وتعد المواقع التعليمية من التطبيقات التربوية المهمة لشبكات الويب، فهي تساعد في زيادة التفاعل ومشاركة البيانات بين الطلاب، والتي تدعم دورها العملية التعليمية بعناصرها المتعددة من النص المكتوب، والصوت، والصور المتحركة والثابتة، ولقطات الفيديو، وأساليب التواصل المتزامن وغير المتزامن؛ مما يعطي فرصًا متميزة لتعليم الطلاب، ودعم عملية التعلم، وتقديم المعلومات للمتعلمين بالطريقة التي تتناسب مع خصائصهم، وتأخذ الفروق الفردية بينهم بعين الاعتبار (عوض وآخرون، ٢٠١٧).

ومما سبق يتضح أن تطبيقات الويب هي برامج تعمل عبر الإنترنت من خلال متصفح الويب، وتسمح للمستخدمين بالوصول إلى خدمات ومحتوى الويب بطريقة سهلة ومرنة، ويعتبر الويب أحد أهم وسائط التواصل والمعلومات في العصر الحديث، وتطورت التكنولوجيا بشكل كبير لتوفير تجربة استخدام ممتعة وفعالة للمستخدمين، وعليه يعتبر الجيل الثالث من الويب بمثابة الامتداد المادي للويب الحالي؛ حيث يتم توفير المعلومات بشكل أفضل.

ومع ظهور الويب ٢.٠ تحولًا جذريًا في طبيعة الإنترنت، حيث لم يعد المستخدم مجرد متلقٍ للمحتوى، بل أصبح قادرًا على إنتاجه والتفاعل مع الآخرين، مما غير من مظهر الإنترنت ووظيفته خلال فترة زمنية قصيرة، فقد أصبح الإنترنت منصة تعليمية تفاعلية بحد ذاتها، مما أتاح فرصًا واسعة للتعلم المبتكر، وأدى إلى نشوء ما يُعرف بـ "التعلم ٢.٠" وبيئات التعليم الإلكتروني الجديدة، وتتضمن أدوات وتقنيات الويب ٢.٠ مجموعة متنوعة من الوسائط مثل: الويكيات، والإشارات المرجعية الاجتماعية، والمستندات التعاونية، والمدونات، والتدوين المصغر، وأدوات العروض التقديمية، وتحرير الصور والفيديو، وتسجيل الشاشة، والخرائط الذهنية، ورواية القصص الرقمية، وتُعد الويكيات من أبرز تقنيات الويب ٢.٠، حيث تتيح للمعلمين تنظيم وربط المعلومات، وتمكّن الطلاب من المساهمة في بناء المعرفة بشكل جماعي. أما أدوات التعاون مثل Google Docs و Writeboard فتتيح تحرير المستندات من قبل مستخدمين في أماكن مختلفة، بينما تسهم المدونات والتدوين المصغر (مثل تويتر) في التفاعل اللحظي ومشاركة المعرفة.

وتطورت أدوات العرض التقديمي، ولم تعد تقتصر على برامج تقليدية مثل PowerPoint، بل ظهرت بدائل رقمية أكثر تفاعلية مثل Cooliris وغيرها، مما وسّع إمكانات تقديم المعرفة بطرق مبتكرة (Tokgöz & Altin, 2022).

وقدّم أوهن ماركوف عام ٢٠٠٦ مفهوم الويب ٣.٠ بوصفه الجيل الثالث من تطور الإنترنت، ويقوم على ربط وهندسة البيانات بطريقة تمكّن من تحسين الاكتشاف والأتمتة والتكامل بين التطبيقات المختلفة، يُعرف هذا الجيل أيضًا بـ"الويب الدلالي"، الذي ابتكره تيم بيرنرز لي، ويهدف إلى جعل المحتوى قابلاً للقراءة من قبل الآلات، لا البشر فقط، من خلال فهم دلالات البيانات لا مجرد عرضها، يساهم الويب ٣.٠ في تحسين إدارة المعلومات، وتوسيع إمكانية الوصول عبر الأجهزة المحمولة، ودعم الإبداع والتعاون، لا سيما على منصات التواصل الاجتماعي، وتعمل جهات مثل اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C) على تطوير لغاته ومعايير ضمان بنية أكثر تنظيمًا وذكاء مقارنة بشبكة الويب التقليدية، التي تعتمد على مستندات مترابطة بطريقة محدودة وغير مهيكلة (Alves, et. al, 2021).

وبذلك شهدت شبكة الإنترنت تطورًا ملحوظًا عبر ثلاثة أجيال أساسية، وقد بدأ الويب ١.٠ كمنصة "للقراءة فقط" بمحتوى ثابت يُعرض للمستخدم دون تفاعل، أشبه بواجهة معلومات رقمية، ثم جاء الويب ٢.٠ ليحوّل المستخدم إلى مساهم فعال في المحتوى، عبر المدونات والشبكات الاجتماعية والتعلم التشاركي، أما الويب ٣.٠، فيُعد نقلة نوعية تعتمد على الذكاء الاصطناعي والبيانات الدلالية، لتمكين أنظمة ذكية تفهم وتربط المعلومات لتقديم تجارب أكثر تخصيصًا وفعالية.

مفهوم تطبيقات الويب 3.0:

تتعدد مفاهيم تطبيقات الويب والتي يمكن سردها على النحو التالي:
عرفه عوض وآخرون (٢٠١٧) الجيل الثالث للويب بأنه: "ويب تشتمل على أدوات وتطبيقات متطورة تصف العلاقات الصريحة بين البيانات، وتتيح إمكانية فهم مغزى المعلومات؛ مما يُسهل إمكانية عرضها ببساطة وسرعة عالية".

وحدد الصعيدي (٢٠١٨) تقنية الويب 3.0 أنها: "أساليب تعليمية تشاركية تتم بواسطة أدوات الويب الجديدة، مثل: المدونات والويكي، للتعامل والتفاعل عبر شبكة الإنترنت في أي وقت وأي مكان".

وعرفها الخضري ورمضان (٢٠١٨) بأنها: "تقنية الويب التي تشتمل على المستندات أو أجزاء من المستندات، تصف العلاقات الصريحة بين الأشياء أو المعلومات، وتحتوي على معلومات دلالية تم تجهيزها خصيصاً لتفهمها برمجيات التصفح والبحث، وتعتمد على مبدأ البيانات المشتركة، فعند التوصل لمعلومة يتم ربطها بمعلومات أخرى تتماثل مع المعلومة الأولى أو تشرحها أو تفسرها".

ويرى الجار الله (٢٠٢٠) بأن الويب 3.0 هو: "مجموعة من التطبيقات التي تحول الويب إلى قاعدة بيانات ديناميكية تعمل في إطار الذكاء الاصطناعي لتيسير عمليات البحث والوصول بكفاءة ويُسر للمعلومات ذات العلاقة بها في سياقات متعددة".

مما سبق يحدد الباحث تعريف الويب ٣.٠ بأنه الجيل الثالث من الخدمات الافتراضية القائمة على الإنترنت، والتي تشكل ما يمكن تسميته بالويب الذكي، والتي تعتمد على الويب الدلالي، والبحث باللغة الطبيعية، واستخراج البيانات، والتعلم الآلي، وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

أهمية تطبيقات الويب 3.0 في التعليم:

تعتبر تطبيقات الويب ٣.٠ منصة حديثة تقدم مجموعة واسعة من المعلومات بأشكال جديدة ومتنوعة؛ حيث تهدف هذه التطبيقات إلى تحفيز التفاعل بين الطالب والمحتوى التعليمي، وتعزيز تجربة التعلم الشخصية؛ ويؤكد عوض وآخرون (٢٠١٧) بأن يعد توظيف أدوات الجيل الثالث للويب في بيئات التعلم بمثابة دعماً للعملية التعليمية؛ حيث تقدم تطبيقات الويب 3.0 المعلومات بأشكال متنوعة وجديدة، وبأساليب تفاعل فريدة وذكية تركز على الميول والقدرات الشخصية للمتعلم، وتزيد من إمكانية التحكم التعليمي في عرض وتنظيم عناصر بيئات التعلم الإلكترونية ومحتواها، وتسهم في تقديم بيئات

تعلم تتسم بسهولة وسرعة التشغيل، ولا تحتاج لمشغلات وملحقات إضافية؛ مما يتيح له الفرصة لمواصلة الدراسة، وتحقيق أهداف العملية التعليمية بشكل دقيق.

لذا تتضح أهمية استخدام أدوات الويب 3.0 في التعليم؛ حيث يمكن من خلالها المساعدة في تحضير درس من مقرر ما؛ من خلال رؤية عروض تدوينيه أو سماعه بدلاً من القيام بتصفح الكتاب النظري؛ ومن ثم تحسين الممارسات التعليمية، فتنقية الويب الدلالي تعطي للطلاب قدر كافي من الحرية في التفاعل مع غيره من خلال استخدام الخطوات الإجرائية لحل المشكلات وتوليد الأفكار، والاستفادة من بعضهم البعض من هذه الخطوات في التوصل إلى ابتكاراتهم (الصعيدي، ٢٠١٨).

وتسعي دراسة ليو وآخرين (Liu et al., 2022) سعت إلى الكشف عن تأثير فصول الواقع الافتراضي الغامرة على التحصيل الأكاديمي والدافعية والعبء المعرفي لدى طلاب الصف الرابع في دروس العلوم، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي والتجريبي القائم على الاختبار القبلي والبعدي، وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي لفصول الواقع الافتراضي الغامرة في رفع مستوى التحصيل الأكاديمي والدافعية لدى الطلاب إلى جانب تقليل العبء المعرفي.

تطبيقات الويب تعتبر أداة مهمة في مجال التعليم؛ حيث توفر وسائل تفاعلية لتحسين العملية التعليمية.

مما سبق تعتبر تطبيقات الويب أحد الأدوات الحديثة والمبتكرة التي أصبحت لها أهمية كبيرة في مجال التعليم، فقد أثبتت هذه التطبيقات فعاليتها في تحسين عملية التعلم وتسهيلها للمتعلمين، وتتيح للطلاب إمكانية الوصول إلى المواد التعليمية عبر الإنترنت من أي مكان وفي أي وقت، فهذا يعني أنهم ليسوا مقيدون بالمواعيد الثابتة للحصص الدراسية، ويتمكنون من مراجعة المواد بسهولة وفي وقتها المناسب.

أمثلة تطبيقات الويب 3.0 في التعليم:

- أليكسا: تسمى البرامج أو الأوامر التي يمكن لـ Alexa تنفيذها بالمهارات؛ حيث يمكن لهذا التطبيق جلب مجموعة من المهارات التي يمكن استخدامها في الفصل

الدراسي، مثل إدارة الفصل الدراسي، ويمكن لـ Alexa أيضًا اختيار رقم لاختيار نشاط أو اختيار طالب من مجموعة، وأن هناك أيضًا أوامر مدمجة يمكن استخدامها، على سبيل المثال يمكن لـ Alexa أن يقوم بدور القاموس من خلال طرح الطالب لسؤال عن مفهوم معين، وسيحاول التطبيق تقديم إجابة، ويمكن أيضًا استخدام أليكسا لتشغيل ملفات صوتية للاستماع والفهم أو للاستماع إلى موسيقى هادئة للاسترخاء (Davie & Hilber, 2018).

- **جوجل المساعد google access ant:** يعد مساعد جوجل بمثابة المساعد الافتراضي الذي يعمل بالذكاء الاصطناعي، والذي يمكن الوصول إليه بشكل أساسي على الأجهزة المحمولة والأجهزة المنزلية الذكية، ويمكن لهذا التطبيق التحدث، ويمكن ضبطه باستخدام لغات مختلفة، إحداها هي اللغة الانجليزية، ويعتقد الباحثون أن هذا التطبيق يمكن أن يحسن مهارات النطق لدى الطلاب، وأنه يحفز الطلاب على التعلم من خلال توفير بيئة تعلم نشطة وتفاعلية؛ مما يقلل من الشعور بالتوتر، ويزيد من الرغبة في التعلم، Sanusi & Hadi, (2022).

- **فيس بوك ميتا فيرس Facebookmetaphors:** تعد تقنية الميتافيرس هي تقنية تحويلية قادمة ستؤثر على مجتمعنا المستقبلي بتجارب ستؤدي بدورها إلى تغيير العالم الرقمي بشكل أساسي، ويشير مفهوم الميتافيرس إلى بيئة من العالم الافتراضي المشترك الذي يمكن الأشخاص من التفاعل من خلال الدمج بين الواقع الافتراضي والعالم الحقيقي، ويشير الميتافيرس إلى المساحات الرقمية المشتركة التي تقوم باستخدام الواقع الافتراضي أو الواقع المعزز للدخول إلى بيئات واقعية (Iqbal & Campbell, 2023).

- **الجرافيك ثلاثي الأبعاد 3D graphics:** تعد النمذجة ثلاثية الأبعاد طريقة جيدة لتحفيز الأطفال على إنشاء مجموعة متنوعة من الأشياء وتحفيز إبداعهم، ويعد الهدف من التعليم والتدريب التقني هو تطوير مهارات المتعلمين في التعامل مع

الأدوات والآلات؛ وبالتالي تتجه عديد من المدارس للبدء في إدخال برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد في المناهج الدراسية، ويرجع ذلك أيضًا إلى حقيقة أن عددًا من شركات البرمجيات قد اختارت سياسات ترخيص مواتية للأغراض التعليمية، فبعض التطبيقات تكون مجانية تمامًا، وبعضها متاح عبر الإنترنت، ويعتمد على متصفح الويب (KLEMENT & BÁRTEK, 2023).

- **فليكر Flickr:** يتمتع موقع Flickr باعتباره أحد أقدم الشبكات الاجتماعية، بعدد كبير من المستخدمين، ويتم تحميل ملايين الصور الجديدة من خلاله بشكل يومي، ويقدم موقع Flickr عديد من الخدمات لمستخدميه؛ حيث يسمح للمستخدمين بمشاركة صورههم والتعليق عليها، ويمكن للمستخدمين متابعة المستخدمين الآخرين لتصفح الصور وتجربة أنماط حياة الآخرين، ويتسم فليكر بالتنظيم الجيد في عرض الصور والتعليقات، ويمكن للمستخدمين إنشاء مجموعات الاهتمامات الخاصة بهم والانضمام إلى الآخرين (Guo et al., 2016).

مميزات تطبيقات الويب 3.0:

يقدم الويب واجهة استخدام بسيطة وسهلة الاستخدام تساعد المستخدمين على الوصول إلى المعلومات بسرعة وسهولة وبفضل المواقع الإلكترونية وتطبيقات الويب، أصبح من الممكن الوصول إلى المعلومات من أي مكان وفي أي وقت بمجرد الاتصال بالإنترنت؛ وهو ما نوهت إليه خطاب (٢٠٢٠) بأن تتميز تطبيقات الويب 3.0 بسرعة الحصول على المعلومات والبيانات المطلوبة، وتوفير قاعدة بيانات موزعة لإتاحة توظيف المعلومات والبيانات في أكثر من سياق، وتوفير الإرشاد والدعم للمتعلمين عند قيامهم بعمليات البحث، إلى جانب دقة المعلومات التي يتم البحث عنها، وتعزيز اهتمامات المتعلمين، وتوفير ما يتناسب معهم من خلال عمل ملفات شخصية لاهتماماتهم واستدعائها عند الحاجة إليها، وتوفير مساحة تخزينية للموقع وسهولة استخدامها لعدم تكرار المعلومات، مع إمكانية توظيف الويب 1.0، والويب 2.0، لتوفير بيئة عمل شاملة.

ويتميز الويب الدلالي Web 3.0 بعدد من المميزات التي تجعله يفوق أجيال الويب السابقة، ويساعد على تحسين خدمات الويب، فالويب Web 3.0 يعمل من خلال دلالية البحث، ويقوم بالتعامل الذكي مع مصادر الويب ومستنداته، ويبحث كذلك عن الكلمات ومرادفاتها من خلال وضع المعارف والمصطلحات في قواعد بيانات؛ ومن ثم استدعاء المعلومات التي تم تسجيلها بسهولة ويُسر (محمد، ٢٠٢٠).

وما سبق يستنتج أن تطبيقات الويب تتميز بعدد من المزايا المهمة، فإنها تسمح للمستخدمين بالوصول إليها من أي جهاز متصل بالإنترنت؛ مما يوفر لهم مرونة كبيرة في استخدامها بغض النظر عن الجهاز الذي يستخدمه المستخدم، سواء كان جهاز كمبيوتر، أو هاتف ذكي، أو حتى تلفزيون ذكي، وتلعب التقنيات المتقدمة في الويب دورًا أساسيًا في تسهيل التعاون وتنظيمه في الشبكة الاجتماعية إلى جانب خدمات الاستقبال، والمشاركة، والوصول للمعلومات والحوسبة، وتعمل تقنيات الويب على تعزيز نشر المعلومات وتسهيل تداولها.

البُعد الثاني: التفكير التحليلي Analytical thinking

مدخل إلى أهمية التفكير التحليلي في التعليم

وتبرز أهمية استخدام أساليب تدريب تساهم في تطوير وتعزيز القدرة على التفكير التحليلي؛ وذلك لمواجهة المشكلات المعقدة التي تواجه الطلاب في حياتهم اليومية، فإن التفكير التحليلي يعتبر أداة قوية لفهم وتحليل المشكلات والتحديات التي تواجههم، ويساعدهم في اتخاذ القرارات الصحيحة والفعالة؛ وهو ما تطرق إليه عبده وخشب (٢٠٢٠) بأن أصبحت الحاجة ملحة في الآونة الأخيرة للتخلي عن الأساليب الروتينية والتقليدية للتعليم القائمة على الحفظ والتلقين، والتي لا تتيح التوصل لحلول للمشكلات، وعدم اتباع طرق وأساليب تحليل المشكلة للتعرف على تفاصيلها والاطلاع على زواياها المختلفة والوصول لأصل المشكلة أو الموقف، والذي يترتب عليه الحلول الظاهرية التي لا تعالج جذور المشكلة الرئيسية؛ لذا أصبحت هناك ضرورة لاستخدام

أساليب تدريب تنمي أنماط التفكير كالتفكير التحليلي لمواجهة المشكلات المعقدة وحلها بشكل أدق.

وتعد مهارة التفكير التحليلي من أهم المهارات الضرورية للعمل، وكذلك في الحياة اليومية من قبل الطلاب في القرن الحادي والعشرين، ويتضمن التفكير التحليلي مهارات البحث والتحليل، وحل المشكلات، ويتضمن التفكير التحليلي القدرة على (١) تحليل المشكلة وفهم أجزائها، (٢) شرح إجراءات عمل النظام، أو أسباب حدوث شيء ما، أو إجراءات حل المشكلة، (٣) المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر، أو (٤) تقييم ونقد خصائص المشكلة (Perdana et al., 2019).

ويمثل التفكير أعلى أشكال النشاط العقلي لدى الفرد؛ حيث يُشكل العملية التي ينظم من خلالها العقل خبراته بطريقة جديدة، باعتباره قدرة عقلية ترتبط بإدراك العلاقات المنطقية بين المقدمات والنتائج، وبين العام والخاص، وبين التشابهات والاختلافات، ويتباين الأفراد في قدرتهم على التفكير نظرًا لما يستخدمونه من أفكار متعددة في آن واحد، ويتشكل عن طريق عملية التفكير التمثيل العقلي للمعلومات الجديدة من خلال تحويلها والتفاعل المُعقد بينها وبين الخصائص العقلية لكل من الحكم والاستدلال وحل المشكلات؛ لذا استحوذ التفكير التحليلي كأحد أنماط التفكير على اهتمام كثير من المفكرين والباحثين والتربويين، فهو أحد الخطوات أو المراحل الأساسية المتصلة بعدد من عمليات التفكير الأخرى كالتفكير العلمي واتخاذ القرارات (علام وآخرون، ٢٠٢١).

وما سبق يتضح أن التفكير التحليلي يتطلب من المتعلم التركيز على العملية بدلاً من النتيجة؛ حيث يجب أن يحدث التعلم أولاً، ويجب أن يكون الفرد قادرًا على تحويل ما تعلمه إلى سلوك، وبعد ذلك يجب تقييم السلوك من قبل المتعلم، ويرتبط التفكير التحليلي بالتفكير النقدي كجزء من عملية حل المشكلات، ولتوفير المهارات المطلوبة لإعداد الأطفال للبيئة المعيشية.

مفهوم التفكير التحليلي:

تعددت تنوعات تعريفات الباحثين للتفكير التحليلي؛ وذلك تبعاً للوجهة التي انطلق منها أصحاب كل اتجاه، ويعرض الباحث فيما يلي بعض هذه التعريفات:

عرفه أبو نعمة (٢٠١٨) بأنه: "ذلك النوع من التفكير الذي يعتمد على إدراك الفرد للكميات وتناولها بالتفصيل والتقسيم وردها إلى أجزائها وعناصرها الأولية بشكل منهجي ومنظم بما يسهل في حل المشكلات".

ويحدد المالكي (٢٠١٩) التفكير التحليلي بأنه: "نمط التفكير الذي يتميز بالنظام والتسلسل والتتابع في خطوات محددة، ويتطلب مستوى متقدماً من العمليات الذهنية" (ص. ٣١٨).

ويذكر على أنه "القدرة على فحص الحقائق والأفكار وتحليلها إلى نقاط قوة ونقاط ضعف، وتنمية القدرة على التفكير بحكمة وذكاء وحل المشكلات وتحليل البيانات وتذكر المعلومات واستخدامها" (Sartika, Susantini, & Jatmiko, 2019, ص. 210). ويُعرف حسن (٢٠١٩) التفكير التحليلي هو: "تفكير يسمح للمتعلم بتجزئة المادة التعليمية وإدراك ما بينها من علاقات، وقدرته على صياغتها بشكل جديد عن طريق إيجاد علاقات جديدة".

يحدد عبده وخشب (٢٠٢٠) التفكير التحليلي بأنه: "القدرة على تفكيك المشكلة أو القضية التي يواجهها الفرد وما تتضمنه من أفكار وآراء إلى أجزاء وبطريقة منطقية؛ ومن ثم تتبع خطوات لحلها بحذر قبل اتخاذ قرار بشأنها".

ويشير Spaska et al. (٢٠٢١) إلى التفكير التحليلي بأنه: "القدرة المتكاملة على البحث والاختيار وتصنيف البيانات والمعلومات؛ وتحديد الأسباب الأكثر احتمالاً، والنتائج المنطقية للمشكلة، واقتراح الحلول".

ويذكر علام وآخرون (٢٠٢١) بأنه: "نشاط عقلي يُمارس المتعلم من خلاله عدد من المهارات، مثل: تحديد السمات، والمقابلة أو المقارنة بين شيئين من عدة زوايا، والتنبؤ أو التوقع، ورؤية العلاقات، والتعميم".

ويحدد إمام وهاشم (٢٠٢١) بأنه: "مجموعة من العمليات العقلية التي يمارسها المتعلمين، والتي تظهر في صورة قدرتهم على إجراء الملاحظة النشطة، وإجراء التصنيفات والمقارنات، وإدراك العلاقات، وتحديد علاقة الجزء بالكل، بما يمكنهم من عملية التنبؤ من خلال دراستهم للمواد المقررة".

يرى خزام وآخرون (٢٠٢٢) أن التفكير التحليلي يعني: "القدرة العقلية التي تمكن الفرد من توضيح الأفكار وتنظيمها واستيعابها، والاستخدام الفعال للمعرفة، والتأكيد على دور الذاكرة في التفكير والتعلم والعمل على تطويرها، وتطوير عمليات الفهم عند تعلم موضوعات جديدة".

من خلال عرض مفاهيم مختلفة للأدبيات يمكن تعريف التفكير التحليلي بأنه نمط من أنماط النشاط العقلي الذي يُمكن الأشخاص من حل المشكلات بسرعة وفعالية.

أهمية التفكير التحليلي في التعليم العلمي:

يعتبر التفكير التحليلي أداة قوية لحل المشكلات في الحياة اليومية؛ حيث يساعد التفكير التحليلي في القدرة على تمييز المشكلة الرئيسية من بقية المشكلات المحيطة، ومحاولة حل هذه المشكلات؛ وهو ما تطرق إليه خزام وآخرون (٢٠٢٢) بأن تتضح أهمية التفكير التحليلي في المساعدة على حل المشكلات من حيث القدرة على الفصل بين المشكلة الرئيسية عن بقية المشكلات المحيطة، إلى جانب القدرة على بلورتها وإدراك تفاصيلها، وجمع البيانات اللازمة عنها وصولاً للحل المناسب للمشكلة، ومساعدة الفرد في صنع القرارات السليمة.

ويمكن التفكير التحليلي المتعلم من استنتاج الأفكار وتفسيرها، والربط فيما بين العناصر التي تبدو في ظاهرها الاختلاف والانفصال؛ حيث أشار عبده وخشب (٢٠٢٠) أن التفكير التحليلي يتيح فرصة رؤية الأمور بشكل أوضح وبمنظرة أوسع، ومن شأنه تجزئة المركب والمُعقد إلى أجزاء والإمام بكافة التفاصيل؛ ومن ثم تحديد أفضلية أي جزء أو رأي حول المشكلة، ويأتي بعدها انطلاق الأفكار وونوعاً حول تلك المشكلة.

مما سبق يتضح أن مهارات التفكير التحليلي تسمح بتقسيم المادة الأساسية إلى أجزاء أصغر والتي بدورها تشكل المادة الأساسية، وتساعد المهارات التحليلية على اكتشاف العلاقة بين الأجزاء والمادة بأكملها، وفي ظل وجود التفكير النقدي، سيكون من السهل تحديد المشكلات الحالية وحل المشكلات بسرعة ودقة، وتعد جميع المهارات التحليلية المستقلة تقنيًا والتي تعتمد فقط على المعرفة والخبرة ضرورية لحل المهام ولتطوير معرفة وخبرة إضافية.

مهارات التفكير التحليلي:

الشخص ذو التفكير التحليلي يتمتع بمهارة فريدة في التعامل مع المعلومات وتحليلها بدقة واهتمام بالتفاصيل؛ حيث يمتلك هذا الشخص القدرة على النظر بعمق إلى المشكلات التي يواجهها، وفهم تفاصيلها بشكل شامل؛ وهو ما تطرق إليه حسن (٢٠١٩) بأن الشخص ذو التفكير التحليلي شخص دقيق ويهتم بالتفاصيل، ومتحمس وقادرًا على الاختيار بين البدائل المتاحة له وفقًا لمقتضيات الموقف المشكلة، وتزداد الحماسة لديه إذا واجهته مشكلة ما، ويستند للواقع أي لا يختار البدائل بالشكل العشوائي وإنما وفقًا للواقع.

وتظهر أهمية مهارات التفكير التحليلي بشكل عام في تنمية الثراء المعرفي والفهم العميق، والدقة في تناول الموضوعات، وتكوين البناء المعرفي المتراكم للمتعلم على أسس واضحة، وتشمل مهارات التفكير التحليلي مهارات إجراء الملاحظات النشطة، وجمع أكبر قدر من المعلومات، ومهارات التصنيف التي تعني بتحديد الخصائص المشتركة للظاهرة محل البحث، وتصنيف معلوماتها وفق معايير محددة، وتنظيم تلك المعلومات للاستفادة منها، ومهارات الترتيب والمقارنة، والتي تعني بترتيب الأحداث والعناصر المؤثرة في المشكلة، وتحديد أوجه الشبه، والاختلاف، والمقارنة بينها (إمام وهاشم، ٢٠٢١).

وتتمثل مهارات التفكير التحليلي في قدرة الطلاب على العثور على مشكلات مختلفة، ووصف هذه المشكلات، وتشكيل روابط بين القضايا التي لها نفس المفهوم لإيجاد الحلول المناسبة لكل موقف؛ وبالتالي ترتبط مهارات التفكير التحليلي ارتباطًا وثيقًا بحل

المشكلات؛ بحيث يتمكن الطلاب من خلال مهارات التفكير التحليلي من تحديد المشكلة وحلها بسهولة، وتعد مهارات التفكير التحليلي ضرورية للطلاب لفهم العميق للمعلومات، أو المفاهيم بشكل أكثر دقة مع ربط المعلومات ببعضها البعض، (Ramadani et al., 2021).

وتتمثل أهم المهارات التي تبني التفكير التحليلي في مقارنة وتصنيف وتسلسل المواد المجردة مثل البيانات والمعلومات، والبحث والكشف عن الروابط السببية، وصياغة الفرضيات، وتطبيق التفكير الاستنتاجي والاستقرائي، والتنبؤ والتخطيط، ودراسة البدائل، ومقارنتها، وتقييمها النقدي، وتوليد أفكار جديدة، وإيجاد حلول أصلية ومبتكرة، وتسجيل وتصور الحلول للقضايا المعقدة (Rasheva-Yordanova et al., 2018)؛

خصائص التفكير التحليلي:

يتميز التفكير التحليلي بأنه أداة قوية لاكتشاف النمط، والسبب، والنتيجة، والتقدير، ويمكن استخدامه في مجالات مختلفة مثل العلوم والتكنولوجيا، والأعمال والحياة اليومية؛ حيث يقوم التفكير التحليلي بتقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة لتحليلها بشكل منفصل؛ وهو ما وثقه حسن (٢٠١٩) بأن يتصف التفكير التحليلي بأنه تفكير منظم ويسير وفق خطوات، ويهدف لتقسيم المادة إلى أجزاء؛ وبذلك يصل المتعلم إلى حالة من التوازن الذهني إذا أتم فهمه للمادة العلمية، وأدرك ما بينها من علاقات، وأصبح قادراً على صياغتها بشكل جديد ومختلف.

فالتفكير التحليلي يعد خطوة أساسية من خطوات التفكير العلمي الذي يكون فيه سلوك الفرد مدفوعاً بالهدف (أبو ناجي وآخرون، ٢٠٢٣)؛ ويشكل قاسم مشترك بين أكثر من عملية من عمليات التفكير البسيط منه والمُعقد، إذ يعتبر أساساً ضرورياً لمعظم أنواع التفكير الأخرى كالتفكير الإبداعي والناقد (صلاح، ٢٠٢٠).

ويرى الباحث أن التفكير التحليلي يتميز بكونه قدرة ذهنية مهمة يتميز بها بعض الأشخاص، وتساعد في فهم المشكلات، والتحليل، والتفكير بطرق منطقية؛ حيث إنه تفكير يستند إلى البحث عن العلاقات السببية والتأثيرات بين الأفكار والمعلومات المتاحة،

ويمكن القول إن الأشخاص الذين يتمتعون بالتفكير التحليلي قادرون على تجزئة المشكلات الكبيرة إلى قطع صغيرة؛ حتى يسهل إيجاد الحلول المناسبة لها.

مكونات التفكير التحليلي:

تعتبر مكونات التفكير التحليلي أساسية في فهم وتفسير البيانات؛ حيث تشمل معالجة البيانات أحد المكونات الأساسية للتفكير التحليلي، وجمع البيانات المتوفرة، وتنظيمها بطريقة منظمة ومناسبة، ويتم تجميع البيانات من مصادر مختلفة؛ وهو ما توصل إليه "راشيفا يوردانوف وآخرون" (Rasheva-Yordanova et al., 2018)، يعد التفكير التحليلي من أهم عناصر النشاط العقلي التي تمكن الأشخاص من حل المشكلات بسرعة وفعالية، وهو يشتمل على نهج تصنيف منهجي يسمح بتجزئة المشكلات المعقدة إلى مكونات أبسط وأكثر قابلية للإدارة، وفي إطار معالجة البيانات، يتكون التفكير التحليلي من عدة أنشطة وهي: (١) معالجة البيانات، (٢) عمل التنبؤات وتصور البيانات وتصميمها، (٣) استخلاص المعرفة من البيانات المترابطة، (٤) تقديم حلول فعالة، في حالة معالجة البيانات الضخمة، تعد القدرة التحليلية البشرية مهارة أساسية في اتخاذ القرارات المناسبة.

حيث ترتبط قدرات التفكير التحليلي عادة بقدرات التفكير النقدي؛ لأن عملية تصور المعلومات قد يتبعها أو يسبقها تقييم لأهميتها وجودتها وملاءمتها، وتعد المكونات الرئيسية للتفكير التحليلي هي البحث المتعمق، وتحليل البيانات وتقييمها، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات، وتعد تلك المكونات بمثابة خبرات تعليمية أساسية؛ لأنها ترتبط بالاستدلال والتخطيط وعمليات الفهم، وتفسير البيانات، واستخلاص النتائج (Spaska et al., 2021).

وعليه تتعدد وتتغير مكونات التفكير التحليلي لتشمل ما يلي:

١. **المكون المعرفي:** يعني القدرة على التفكير بطريقة منظمة تسلسلية تتابعية، والميل إلى حل المشكلات التي تتطلب من الفرد التركيز على التفاصيل، والتعامل

مع كل جزء للمشكلة بكل إتقان؛ ومن ثم القيام تدريجيًا بتوليد أكبر قدر من الحلول (مديد، ٢٠٢٠).

٢. **المكون الإدراكي:** أي التفكير بطريقة مستقلة في تأدية الواجبات المنوطة، والميل إلى بناء نظام لحل المشكلات، وطلب التعليمات الدقيقة والكاملة قبل البدء بالتنفيذ، وتأمل الموقف قبل تقديم أي استجابة (مديد، ٢٠٢٠).

٣. **المكون الوجداني:** أي الميل للتفكير في البيئة الهادئة والمرتبطة، ويتميز بكونه منظمًا، ويعمل بهدوء في أجواء من الاطمئنان والراحة (مديد، ٢٠٢٠).

٤. **المكون التنسيقي:** يعتمد على العقل في مناقشة وتحليل القضايا بطريقة موضوعية، ويفضل التعامل بصورة مباشرة مع القضايا المجردة (مديد، ٢٠٢٠).

مميزات التفكير التحليلي:

يتبع التفكير التحليلي نهجًا متسلسلاً ومنهجيًا علميًا؛ حيث يتقدم خطوة بخطوة نحو تحقيق الهدف المنشود، ويعتمد هذا النوع من التفكير على الطرق الأكثر شيوعًا أو المألوفة لديه، مما يجعله مناسبًا للمشكلات التقليدية التي تمتلك حلًا واحدًا صحيحًا، ويتسم بأنه يساهم في تقليل الأفكار والبدائل المطروحة للوصول إلى الحل المطلوب، ويتجنب التطرق إلى التفرعات غير المرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالمشكلة، مع التركيز على المنطق والمنهجية العلمية لتحقيق الحل (الحسناوي، ٢٠٢٥).

ويتجلى أن من أبرز مزايا التفكير التحليلي هو دوره الفعال في تعزيز تقدم المتعلمين خلال العملية التعليمية، فممارستهم لعمليات التحليل، وتحديد العلاقات، والتنظيم، والتصنيف، والتنبؤ، والتقويم للمواد التعليمية بشكل سليم، يساهم بشكل إيجابي في فهمهم لتلك الموارد ونجاحهم فيها (رشوان ومحمود وعطية، ٢٠٢٤).

مما سبق يتضح أن التفكير التحليلي يُعد نمطًا منهجيًا يتبع خطوات علمية متسلسلة لحل المشكلات التقليدية التي لها حل واحد صحيح، ويتميز بالتركيز على المنطق وتجنب التفرعات غير المرتبطة بالمشكلة، ويُمكن هذا النوع من التفكير الطلاب من تفكيك المفاهيم وتحليل العلاقات بينها، مما يعزز فهمهم العميق وتنظيمهم للمعلومات، ويسهم

في تنمية المهارات، مثل الفهم والتصنيف والتقييم، ويدعم تقدمهم الأكاديمي من خلال تحليل وتنظيم وتقييم المحتوى التعليمي بشكل موضوعي وفعال.

معوقات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة:

يعد نقص التدريب من أهم المعوقات التي تواجه القدرة على التفكير التحليلي؛ حيث يتطلب التفكير التحليلي القدرة على تحليل المعلومات، والتفصيلات، وإدراك العلاقات المختلفة بينها، إلا أن غياب التدريب المناسب يمكن أن يحول دون تطوير هذه القدرة؛ ويؤكد "ميأرني ونوبيانتي" (Mayarni & Nopiyanti, 2021) بأن تتمتع المهارات التحليلية بأهمية بالغة في عملية التعلم؛ حيث يجب أن يتمتع الطلاب في القرن الحادي والعشرين بالقدرة على حل المشكلات بشكل نقدي باستخدام المهارات التحليلية من خلال التفكير بطرق مختلفة، ومحاولة توضيح الأسباب المنطقية للمشكلات، ويعد نقص التدريب من أهم معوقات التفكير التحليلي؛ حيث إنه لا يتم تدريب الطلاب بما يكفي لاكتساب مهارات التفكير العليا، ولا يحصل الطلاب على فرصة جيدة لتمكينهم من هذه المهارات بسبب ضعف نماذج التعلم المستخدمة؛ وبالتالي يجب الاعتماد على نماذج التعلم، التي يمكن أن يكون لها تأثير على التفكير النقدي، ومهارات التحليل مثل تلك النماذج التي تعتمد على حل المشكلات.

وأنه من الأمور التي تسبب تدني مهارات التفكير التحليلي لدى الطلاب ما يلي:

- عدم تدريب الطلاب على أسئلة مهارات التفكير العليا والأسئلة المعقدة، وخاصة الأسئلة التحليلية والتركيبية.
- عدم اعتياد الطلاب على مواجهة المشكلات المعقدة؛ مما يؤدي إلى انخفاض مستويات مهارات التفكير التحليلي.
- نقص تدريب لطلاب على جميع المراحل التحليلية للأسئلة المعقدة؛ حيث يستطيع الطلاب فقط الوصول إلى مرحلة التفاضل، وهذا يعني أنهم يستطيعون فقط فهم الأسئلة المقدمة، والتعرف على المعلومات الموجودة في الأسئلة دون القدرة على إعطاء أجوبة.

- عدم اهتمام المعلمون بتدريب الطلاب على أنماط التفكير مع مراعاة تنوع قدراتهم (Kriswandani et al., 2020)

وبالتعقيب على ما تم تناوله يمكن التوصل إلى معوقات التفكير التحليلي في عديد من الأنظمة التعليمية؛ حيث لا يتم تدريب الطلاب على التفكير العليا والأسئلة المعقدة بشكل كافٍ، فعادةً ما يتم التركيز على تلقين المعلومات الأساسية وحفظها واسترجاعها، دون تعليم الطلاب كيفية التفكير بشكل تحليلي أو تركيب، ويعاني الطلاب في العصر الحالي من عدم اعتيادهم على مواجهة المشكلات المعقدة بطريقة فعالة؛ حيث يبدو أن الطبيعة السريعة والمسهلة للتكنولوجيا الحديثة قد نقصت قدرة الطلاب على التفكير التحليلي، ومواجهة التحديات الصعبة.

دور تطبيقات الويب 3.0 في تعزيز التفكير التحليلي:

تعمل تطبيقات الجيل الثالث للويب على تحسين عملية تعلم الطلاب من خلال توفير العوالم الافتراضية والواقع المعزز، وتعمل هذه التطبيقات على خلق بيئات تعليمية مبتكرة ومحفزة تساعد الطلاب على فهم المفاهيم بشكل أفضل، وتوظيف مهارات التفكير التحليلي؛ وهو ما توصل إليه "فروغي" (Foroughi, 2015) بأن تعمل تطبيقات الجيل الثالث للويب، من خلال توفير العوالم الافتراضية والواقع المعزز، على تحسين عملية تعلم الطلاب؛ وبالتالي تعمل تلك التطبيقات على تقليل معدلات التفكير النمطي لدى الطلاب من خلال تشجيعهم على لعب الأدوار، وإيجاد حلول للمشكلات من خلال التفكير التحليلي والنقدي، ومن خلال التعلم القائم على المشاريع، وتساعد تطبيقات الجيل الثالث للويب على تقليل وقت جمع المعرفة، وتوجيه الطلاب نحو التفكير بمستويات أعلى من خلال تحليل المعلومات إلى عناصر أبسط وبناء معرفة جديدة، وتطبيق ما يتعلمونه.

وتهدف دراسة سعد (٢٠٢٣) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على الاستراتيجيات المحفزة للشعب العصبي في تنمية مهارات التفكير البصري والتفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي

لاختبار مهارات التفكير البصري، وكذلك في مهارات التفكير التحليلي ككل وأبعاده المتعددة، وبينت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لطالبات المجموعة التجريبية في كلا المهارتين مما يشير إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على الاستراتيجيات المحفزة للتشعب العصبي في تنمية مهارات التفكير البصري والتفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وتتضمن بيانات التعلم عالية الجودة من خلال تطبيقات الويب ٣.٠ فرصاً للطلاب للمشاركة في أنشطة تفاعلية وتعاونية مع أقرانهم، وقد ثبت أن هذه البيئات تساهم في تحسين نتائج التعلم، بما في ذلك تطوير مهارات التفكير العليا مثل التفكير التحليلي والنقدي، ويوفر الويب الدلالي للمتعلمين إمكانية الحصول على ثروة من المحتوى المتعلق بتخصصاتهم الدراسية؛ مما يدفعهم نحو التعلم من خلال تحليل المعلومات والربط بينها (Amarin, 2015).

من خلال ما سبق يتضح للباحث استخلاص أن تطبيقات الويب تلعب دوراً مهماً في تعزيز التفكير التحليلي للأفراد، فربما تكون لها تأثير كبير على القدرة العقلية للأفراد، وقدرتهم على التحليل والتفكير النقدي، كما تعتبر تطبيقات الويب أداة قوية لتطوير مهارات التفكير العليا، فهي تساهم في تعزيز المهارات في التفكير التحليلي والنقدي على سبيل المثال، عندما نستخدم تطبيقات الويب للبحث وتحليل المعلومات، نضطلع بمهارات تفكيرية عالية لتجزئ المعلومات إلى أجزاء صغيرة وتحليلها بعناية.

خطوات البحث:

اتبع الباحث الخطوات التالية لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن أسئلته:
أولاً: إعداد قائمة مهارات التفكير التحليلي المناسبة لتلاميذ المرحلة المتوسطة، وذلك من خلال:

١. الهدف من إعداد القائمة: هدفت القائمة الى تحديد مهارات التفكير التحليلي المناسبة لتلاميذ المرحلة المتوسطة في العلوم، والتي سيتم قياسها من خلال

اختبار مهارات التفكير التحليلي تم بناؤه استنادًا إلى هذه القائمة، كما تهدف القائمة إلى:

- توفير إطار مرجعي لبناء اختبار يقيس مهارات التفكير التحليلي لدى التلاميذ المرحلة المتوسطة في العلوم.

- ضمان شمولية الاختبار لجميع مكونات التفكير التحليلي.

- المساهمة في تقييم أثر استخدام تطبيقات الويب ٣.٠ على تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في العلوم.

٢. مصادر اشتقاق عناصر القائمة: اعتمد البحث الحالي في بناء قائمة مهارات

التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في العلوم على المصادر التالية:

- دراسة الأدبيات التربوية في مجال البحث .

- مراجعة البحوث والدراسات السابقة المتصلة بموضوع البحث.

- آراء بعض معلمي وموجهي العلوم من خلال استبانة ومقابلات شخصية معهم.

- تحليل نتائج الدراسة الاستطلاعية حول مستوى تلاميذ المرحلة المتوسطة في مهارات التفكير التحليلي.

- مدى الملاءمة مع تطبيقات الويب ٣.٠

- تحليل أهداف ومحتوى مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة، لاستخلاص المهارات المرتبطة بطبيعة المادة العلمية.

- مراجعة أدلة المعلمين والأنشطة الصفية واللاصفية التي تتضمن ممارسات تعزز التفكير التحليلي.

- آراء الخبراء والمشرفين التربويين وأساتذة المناهج وطرق التدريس.

٣. صدق القائمة والتحقق من صلاحيتها (صدق المحكمين): تم إعداد القائمة في

صورتها الأولية وتضمنت 9 مهارات رئيسة وتتفرع منها: المقصود بكل مهارة، والأدعاء الدالة عليها. وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين

في مجال التربية العلمية بلغ عددهم (٣) محكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم؛ لتحكيمها علميًا وتربويًا للتأكد من: صلاحيتها ومناسبتها، ومدى ملاءمتها لمستوى التلاميذ، ووضوح المفاهيم والكلمات لغويًا وتوصيلها للمعنى المطلوب. وتم إجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم ومنها: بعض التعديلات اللغوية، وإعادة صياغة بعض المهارات، وتم تحليل منهج العلوم لتحديد مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. المهارات الأساسية التي تم تعريفها هي: تقييم صحة المعلومات من حيث المصادقية والدقة، وتحليل المعلومات لفهم مكوناتها وأجزائها، وتفسير المعلومات واستخلاص المعاني منها، إلى جانب المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر لتحديد أوجه الشبه والاختلاف، وتحديد الأسباب والنتائج لفهم العلاقات السببية، وكذلك رؤية العلاقات بين المفاهيم أو الأحداث، وعلاقة الجزء بالكل لفهم البنية الكلية للموضوع، واتخاذ القرارات بناءً على البيانات المتوفرة، وأخيرًا تحليل المشكلة وفهم أجزائها لتحديد جوانبها المختلفة ووضع حلول مناسبة لها. إعداد القائمة النهائية لمهارات التفكير التحليلي: بعد عرض القائمة السابقة على المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس تم صياغة القائمة في شكلها النهائي مكونة من ٨ مهارات وفي إطار تعزيز قدرات التلاميذ على التفكير التحليلي، حيث تم حذف مهارة تحديد الأسباب والنتائج نظرًا لصعوبة تطبيقها على تلاميذ الصف الثاني المتوسط تم صياغة مجموعة من مهارات التفكير التحليلي المستهدفة لطلاب المرحلة المتوسطة. تمثل هذه المهارات خطوات منطقية في التعامل مع المعلومات والمشكلات داخل حصص العلوم. تنتهي القائمة النهائية بـ علاقة الجزء بالكل، وتقييم المعلومات، ورؤية العلاقات، والمقارنة والتباين، وإجراءات العمل ضمن نظام، إلى تحليل وتفسير المعلومات، واختتمت بـ تحليل المشكلة وفهم أجزائها

جدول ١

القائمة النهائية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في العلوم

المهارة	التعريف الإجرائي
علاقة الجزء بالكل	القدرة على توضيح كيف يساهم كل جزء في نظام علمي أكبر، مثل دورة الماء أو وظائف أعضاء النبات.
تقييم صحة المعلومات	الاستخدام المنهجي لأدوات تحقق مثل مقارنة النتائج بالتجارب أو مراجعة مصادر علمية للتأكد من دقة المعلومات.
رؤية العلاقات	رسم أو شرح الروابط بين متغيرين أو أكثر في تجربة علمية، مثل التأثير المتبادل بين الضوء ونمو النبات.
المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر	استخدام مقارنة مفصلة بين عنصرين أو أكثر لتحديد أوجه التشابه والاختلاف، مثل مقارنة أنواع الصخور.
إجراءات عمل النظام	تنفيذ خطوات منظمة في تجربة أو نشاط علمي، بدءًا من إعداد الأدوات وصولًا إلى تسجيل النتائج.
تحليل المعلومات	استخراج وتنظيم البيانات والمعلومات من مصادر متعددة مثل الملاحظات والجدول والرسوم البيانية.
تفسير المعلومات	شرح معنى النتائج التي تم تحليلها وربطها بالسياق العلمي للدرس.
تحليل المشكلة وفهم أجزائها	تفكيك مشكلة إلى أجزائها (متغيرات، فرضيات، معيقات) لتسهيل فهمها والبدء في معالجتها.

ثانيا: بناء الوحدة المقترحة في العلوم (وحدة التركيب والوظيفة) في ضوء تطبيقات

الويب ٣.٠:

١. تصميم الوحدة بناء على تطبيقات الويب ٣.٠ في تدريس العلوم لتلاميذ المرحلة

المتوسطة: تم تصميم وحدة "التركيب والوظيفة" لتناسب تلاميذ المرحلة المتوسطة، مع الاستفادة من تطبيقات الويب ٣.٠ التي أصبحت جزءًا أساسيًا من بيئة التعلم الحديثة. وقد تم تصميم هذه الوحدة بشكل يدمج بين المحتوى العلمي والتقنيات التفاعلية، ليتمكن الطلاب من التعلم بطريقة أقرب إلى أسلوبهم في التعامل مع التكنولوجيا. وتسعى الوحدة إلى جعل الدروس أكثر تشويقًا ومرونة، وتوفير فرص

أكبر للطلاب لاكتشاف المعلومات بأنفسهم، والتفكير بعمق، والعمل ضمن فرق، مما يساعدهم على تنمية مهارات البحث العلمي والتفكير التحليلي في سياقات واقعية.

٢. مداخل واستراتيجيات التدريس في وحدة "التركيب والوظيفة": يُعد توظيف المداخل التعليمية الحديثة والاستراتيجيات المتنوعة عنصراً أساسياً في تعزيز فاعلية تدريس وحدة "التركيب والوظيفة"، خاصةً في ظل الاستفادة من تطبيقات الويب ٣.٠ التي تتيح بيئات تعلم تفاعلية وذكية. وتسهم هذه المداخل والاستراتيجيات في تنمية مهارات التفكير التحليلي، وتنوعت المداخل التعليمية المستخدمة في تصميم الوحدة لتشمل المدخل البنائي، ومدخل التعلم القائم على الاستقصاء، ومدخل حل المشكلات، ومدخل المشاريع، ومدخل التعلم التكيفي، ومدخل النمذجة والمحاكاة. وتعتمد هذه المداخل على إشراك التلميذ بفاعلية في مواقف تعليمية تحفّزه على الملاحظة، والتحليل، والتفسير، والبحث عن حلول واقعية، من خلال دمج أدوات وتقنيات تتيحها بيئة الويب ٣.٠، مثل المحاكاة الرقمية، الواقع المعزز، والمنصات التعليمية الذكية. وقد تم تصميم أنشطة تعليمية تتطلب من التلاميذ مواجهة مشكلات واقعية ترتبط بحياتهم اليومية، مما يعزز من دافعيتهم ويطور قدرتهم على التفكير النقدي وبناء المعرفة، وتعزيزاً لهذه المداخل، تم توظيف استراتيجيات تعليمية متنوعة تنسجم مع كل مدخل. ففي إطار المدخل الاستقصائي، تم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل ChatGPT و Gemini و Google Assistant و SARI، التي تدعم استراتيجية البحث العلمي من خلال مساعدة التلاميذ على جمع المعلومات، وصياغة الفرضيات، وتحليل البيانات. أما في مدخل النمذجة والمحاكاة، فتم توظيف أدوات مثل PhET Simulations و Labster التي تقدم تجارب افتراضية آمنة، إضافة إلى Google Lens الذي يستخدم الواقع المعزز لاستكشاف تركيب المواد، بما يعزز استراتيجيات الاستكشاف النشط والتجريب وتحليل البيانات، وفي ضوء

مدخل المشروعات، استُخدمت أدوات مثل Scratch و Blockly لتصميم محاكاة علمية، إلى جانب Google Slides و Canva لتقديم المشروعات بصيغ مرئية ومخططة، بما يدعم استراتيجيات التصميم والعرض والتواصل العلمي. كما ساهم مدخل التعلم التعاوني الرقمي في تنمية مهارات العمل الجماعي من خلال أدوات مثل Miro التي تدعم رسم الخرائط المفاهيمية بشكل تعاوني، إلى جانب Google Docs و Google Sheets و Classroom التي تُستخدم في إعداد التقارير وتحليل البيانات ضمن مجموعات، وأما ضمن مدخل حل المشكلات، فقد تم توظيف محرك Wolfram Alpha كمصدر ذكي لتحليل البيانات والتفسير العلمي، بما يعزز من استراتيجية استخدام الأدلة والبيانات لدعم التفكير المنطقي. كما استُخدمت أدوات مثل Kahoot! و Google Forms في سياق مدخل التعلم البنائي لتوفير تقويمات تفاعلية فورية، تُمكن من متابعة فهم التلاميذ وتقديم تغذية راجعة ببناء تدعم عملية التعلم المستمر.

٣. تطبيقات الويب ٣.٠: في ضوء التوجه نحو التعلم الرقمي التفاعلي، تم دمج مجموعة من تطبيقات الويب ٣.٠ في أنشطة وحدة "التركيب والوظيفة" بهدف تعزيز التفاعل الرقمي بين المتعلمين وتنمية مهارات التفكير التحليلي. وقد ساهمت هذه التطبيقات في خلق بيئات تعليمية افتراضية محفزة تدعم التعلم التشاركي، وتوفر تغذية راجعة فورية تساهم في تحسين الأداء وتطوير الفهم العلمي، وفقد تم استخدام Gemini في تحليل خصائص الصخور استناداً إلى الصور والوصف العلمي، إلى جانب Google Lens الذي يتيح التعرف على المواد باستخدام الواقع المعزز، مما يُعزز الفهم الميكروسكوبي لبنية المادة. كما ساهمت أدوات البرمجة مثل Scratch و Blockly في بناء نماذج تفاعلية تحاكي الظواهر الطبيعية، بالإضافة إلى Miro التي تُستخدم في رسم الخرائط الذهنية وتنظيم العلاقات بين المفاهيم العلمية بشكل بصري. ولأغراض التقويم، تم توظيف أدوات

مثل Kahoot! و Google Forms لتقديم تقييمات تفاعلية فورية تقيس تطور مهارات التفكير والتحليل العلمي لدى التلاميذ.

٤. **منطلقات الوحدة المقترحة:** صممت وحدة "التركيب والوظيفة" من مجموعة من الأسس التربوية والعلمية التي تهدف إلى تقديم محتوى علمي يتسم بالترابط والعمق والواقعية، ويخاطب احتياجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في ضوء متغيرات العصر الرقمي. وقد تم بناء هذه الوحدة على قناة بأن فهم المفاهيم العلمية لا يتحقق من خلال حفظ المعلومات فقط، بل من خلال اكتشاف العلاقات بين الأشياء وتحليلها وربطها بالسياقات الحياتية.

٥. **الصورة النهائية لوحدة التركيب والوظيفية في العلوم:** تم عرض محتوى وحدة "التركيب والوظيفة" على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف التأكد من سلامة البناء العلمي والتربوي للوحدة ومدى توافقها مع الفئة المستهدفة. وقد أسفرت عملية التحكيم عن عدد من الملاحظات الجوهرية، من أبرزها: تبسيط بعض المفاهيم العلمية لتلائم خصائص واحتياجات تلاميذ المرحلة المتوسطة، بالإضافة إلى التوسع في توظيف تطبيقات الويب ٣.٠، مع مراعاة توفير بدائل مجانية للتطبيقات المدفوعة أو ذات الاستخدام المحدود.

وبناءً على هذه الملاحظات، تم إجراء التعديلات اللازمة على الوحدة بما يضمن تكاملها مع أهداف البحث وأدواته، ويعزز من فاعليتها في تنمية مهارات التلاميذ المستهدفة.

جدول ٢

موضوعات وحدة التركيب والوظيفة في العلوم

عنوان الوحدة	الدروس	عدد الحصص
وحدة التركيب والوظيفة	الدرس الأول: خواص المواد وتكوينها	٤
	الدرس الثاني: تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري	٤
	الدرس الثالث: طبقات الغلاف الجوي	٤
	الدرس الرابع: التكاثر في النباتات	٤
	الدرس الخامس: خواص الصخور	٤
المجموع		٢٠

ثالثاً: اعداد كراسة الأنشطة لوحدة التركيب والوظيفة في العلوم في ضوء تطبيقات الويب ٣.٠ : اعدت كُراسة الأنشطة التعليمية فتأتي كراسة الشروط كجزء تكاملي من تصميم وحدة "التركيب والوظيفة" لتدريس مفاهيم العلوم في المرحلة المتوسطة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠. وهي مصممة لتفعيل التعلم النشط، وتنمية مهارات التفكير التحليلي والبحث العلمي عبر أنشطة تفاعلية قائمة على تطبيقات الويب ٣.٠ في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. وتم اعداد الكراسة وفقاً للتالي:

١. الأهداف العامة للكراسة:

- تعزيز استيعاب التلاميذ لمفاهيم الوحدة من خلال ربطها بتجارب رقمية ومحاكاة واقعية.
- تدريب التلاميذ على استخدام أدوات الويب ٣.٠ في تنفيذ أنشطة علمية قائمة على البحث والتحليل.
- تنمية مهارات التفكير التحليلي من خلال طرح أسئلة مفتوحة ومهام تتطلب تفسيرات وبيانات.
- بناء مهارات البحث العلمي عبر تصميم التجارب، صياغة الفرضيات، تحليل النتائج، وتقديم التقارير.

٢. أهميتها في البحث:

- تُعد أداة أساسية في التحليل التجريبي لفعالية الوحدة التعليمية، حيث تُقاس من خلالها تنمية مهارات البحث العلمي والتفكير التحليلي.
- توفر بيئة تعلم افتراضية تسمح للتلاميذ بالتفاعل مع المحتوى العلمي عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي.
- تعتمد على الدمج بين التعلم القائم على المشاريع والمشكلات، مما يهيئ التلاميذ لتجارب تعلم حقيقية وعميقة.

٣. منهجية إعدادها:

- استندت الكراسة إلى مبادئ التصميم التعليمي المستند إلى الكفاءات.
- تمت صياغة الأنشطة بناءً على مؤشرات نواتج التعلم الخاصة بالمرحلة المتوسطة.
- تم مراعاة التكامل بين المعرفة العلمية، المهارات الرقمية، والتفكير التأملي.

٤. تحكيم الكراسة:

تم تحكيم كراسة الأنشطة من قبل لجنة من الأساتذة المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم:

- تمت مراجعتها من حيث الملاءمة العلمية، الدقة المفاهيمية، تنوع الأنشطة، استخدام التقنية، ملاءمة مستوى الطلاب، شمولية الأهداف.
- أجريت تعديلات بناءً على ملاحظات المحكمين لتطوير بعض المهام وزيادة الربط بين الأنشطة وتطبيقات الويب ٣.٠.

رابعاً: إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "التركيب والوظيفة" في ضوء تطبيقات الويب

٣.٠

١. تحديد الاطار العام: تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "التركيب والوظيفة" كأداة تعليمية إرشادية تساعد المعلم على تنفيذ محتوى الوحدة بطريقة فعالة وتفاعلية، ويعتمد الدليل على تطبيقات وتقنيات الويب ٣.٠ بما يتماشى مع مهارات القرن

الحادي والعشرين، مع التركيز على تنمية التفكير التحليلي ومهارات البحث العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

٢. إعداد محتوى الدليل:

أ. تمت كتابة مقدمة الدليل لتوضيح أهدافه كمرشد داعم للمعلم أثناء تدريس الوحدة.

ب. تم تحديد الأهداف الرئيسية للدليل، والتي تشمل:

ج. دعم المعلم في تقديم محتوى علمي دقيق ومتربط.

د. توجيه عملية التدريس نحو استخدام أدوات رقمية تفاعلية.

هـ. تطوير قدرات التلاميذ في البحث عن مصادر علمية موثوقة.

و. تنمية مهارات التفكير العلمي، التحليل، والتفسير.

٣. تحديد فلسفة الدليل: ركزت فلسفة الدليل على:

أ. تنمية مهارات التفكير التحليلي.

ب. تدريب التلاميذ على مهارات البحث العلمي.

ج. دمج هذه المهارات في مواقف تعليمية غير مباشرة وفي سياقات متنوعة.

٤. أهمية الدليل يجمع الدليل بين:

أ. الأساليب التقليدية في التدريس.

ب. التقنيات الحديثة مثل: المحاكاة الافتراضية، العروض التفاعلية، تطبيقات

الواقع الافتراضي، ومنصات البحث العلمي.

ج. يدعم المعلم في تصميم أنشطة تنمي:

د. التفكير التحليلي.

هـ. مهارات البحث والاكتشاف الذاتي.

و. التطبيق العملي للمفاهيم العلمية.

٥. تحكيم الدليل: تم عرض النسخة الأولية من دليل المعلم المصاحب لوحدة

"التركيب والوظيفة" على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالي

مناهج وطرق تدريس العلوم تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف ضمان جودة المحتوى وفاعليته في تحقيق أهداف الوحدة، وقد تم تقييم الدليل وفق مجموعة من المعايير شملت: شمول مكوناته وعناصره الأساسية، اتساقه مع كراسة الأنشطة المصاحبة، ملاءمة الأهداف لموضوعات الوحدة، مدى مناسبة الأنشطة والأسئلة لمستوى التلاميذ، قدرته على تنمية مهارات التفكير التحليلي، دقة وصحة المعلومات العلمية، وسلامة اللغة والأسلوب المستخدم، واستنادًا إلى ملاحظات المحكمين، تم إدخال التعديلات اللازمة على محتوى الدليل بما يضمن تطويره وتجويده؛ حيث تم تعزيز تكامله مع كراسة الأنشطة، وتحسين صياغة الأنشطة والأسئلة لتكون أكثر تحفيزًا ودقة، بما يعزز من فعاليتها في تنمية مهارات التلاميذ المستهدفة.

خامسًا: إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي: للتأكد من فاعلية الوحدة في تنمية التفكير التحليلي، تم بناء أدوات التقييم التالية:

١. **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مدى تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بعد دراسة وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، وذلك ضمن إطار تنمية التفكير التحليلي ومهارات البحث.

٢. **تحديد المهارات التي يقيسها الاختبار:** يقيس الاختبار المهارات التالية: علاقة الجزء بالكل، تقييم صحة المعلومات، رؤية العلاقات، المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر، إجراءات عمل النظام، تحليل المعلومات، تفسير المعلومات، وتحليل المشكلة وفهم أجزائها.

٣. **صياغة مفردات الاختبار:** تم إعداد ٣٠ سؤالًا اختياريًا من متعدد، كل منها يعكس مهارة محددة من مهارات التفكير التحليلي، وصياغة الأسئلة في سياقات ومواقف واقعية لجذب اهتمام التلاميذ وتحفيز تفكيرهم، ومراعاة الدقة العلمية واللغوية، والوضوح، وأن تكون محددة ومناسبة لمستوى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

٤. إعداد تعليمات الاختبار: تم تزويد التلاميذ بتعليمات واضحة ومباشرة حول كيفية الإجابة على الأسئلة، وتحديد الوقت المخصص للاختبار بناءً على التجربة الاستطلاعية (75 دقيقة)، وتوضيح عدد الأسئلة وكيفية اختيار الإجابة الصحيحة.

٥. صدق الاختبار: تم عرض مفردات الاختبار على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والتأكد من مطابقة الأسئلة لمهارات التفكير التحليلي وأهداف الوحدة، وتعديل بعض المفردات بناءً على ملاحظات المحكمين لضمان الصدق الظاهري والمحتوى.

٦. طريقة تصحيح مفردات الاختبار: تم إعداد مفتاح تصحيح يتضمن الإجابة الصحيحة لكل سؤال، ومنح درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وحساب الدرجة الكلية للتلميذ بجمع ما تم الإجابة عليه إجابة صحيحة وتسجيل المجموع النهائي.

٧. ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد علاء المسارع الإعدادية بنات البصرات - مركز المنزلة - الدقهلية من غير مجموعة البحث وعددهم (٣٠) تلميذة في يوم ٦-٤-٢٠٢٥ وذلك لتحديد ثبات الاختبار تم حسابه باستخدام معادلة كيوار ريتشاردسون وبلغ (٠.٨٤) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

٨. التجريب الاستطلاعي للاختبار: تم تحديد زمن الاختبار بحساب مجموع زمن إجابات جميع التلاميذ مقسوماً على عدد التلاميذ وبلغ (٧٠) دقيقة، ويضاف خمس دقائق لمسح الاختبار وقراءة تعليماته ليكون الزمن ٧٥ دقيقة، وقد اتفق السادة الخبراء والمتخصصين على وضوح فقرات الاختبار وتعليماته مفهومة.

٩. الصورة النهائية للاختبار: تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة الخبراء والمتخصصين والتجربة الاستطلاعية على التلاميذ، وأصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من عدد (٣٠) مفردة موزعة على مهارات التفكير التحليلي، وقد

تم حساب الأوزان النسبية لاختبار مهارات التفكير التحليلي كذا هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٣

الأوزان النسبية لاختبار مهارات التفكير التحليلي

رقم المهارة	المهارة	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الأوزان النسبية
١	علاقة الجزء بالكل	٤	١٠، ٥، ٦، ١	%١٣.٣
٢	تقييم صحة المعلومات	٣	١٨، ١٤، ٢	%١٠
٣	رؤية العلاقات	٥	١٣، ٩، ١١، ٧، ٣	%١٦.٧
٤	المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر	٤	٢٠، ١٧، ١٢، ٤	%١٣.٣
٥	إجراءات عمل النظام	٣	٢٤، ٢١، ١٩	%١٠
٦	تحليل المعلومات	٥	٢٥، ٢٣، ١٥، ٢٢، ٢٦	%١٦.٧
٧	تفسير المعلومات	٣	٣٠، ٢٨، ٢٧	%١٠
٨	تحليل المشكلة وفهم أجزائها	٣	٢٩، ١٦، ٨	%١٠

سادسا: تحديد فعالية الوحدة المقترحة (وحدة التركيب والوظيفة) في العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة:

١. تحديد الهدف من التجربة: هدفت التجربة الميدانية الى تحديد فاعلية تدريس وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية التفكير التحليلي ومهارات البحث العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة عن طريق مقارنة نتائج تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا الوحدة بالطريقة التقليدية وتلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا الوحدة المقررة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠.
٢. اختيار مجموعتي البحث: تم اختيار ٦٠ تلميذا من مدرسة الشهيد محمد عبده المحلاوي الإعدادية بنين بالبصرط مركز المنزلة دقهلية بطريقة عشوائية وذلك

في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥ وتم التأكد من توزيع التلاميذ تم بطريقة عشوائية وفقاً للجدول التالي:

جدول ٤

توزيع أفراد مجموعتي البحث وفقاً لنوع المجموعة وطريقة التعليم

نوع المجموعة	طريقة التعليم	عدد التلاميذ
تجريبية	باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠	٣٠
ضابطة	الطريقة التقليدية	٣٠

٣. التطبيق القبلي لأدوات البحث ونتائجه: تم تطبيق أدوات البحث قبلًا على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة والمتمثلة في اختبار مهارات التفكير التحليلي واختبار مهارات البحث العلمي بهدف التحقق من تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق تجربة البحث واستغرق التطبيق حصتين (٧٥) دقيقة وتم التطبيق القبلي لأدوات البحث وفقاً للجدول التالي:

جدول ٥

التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

تاريخ التطبيق	أداة التقييم	عدد التلاميذ	نوع المجموعة
٢٠٢٥-١٧	اختبار مهارات التفكير التحليلي	٣٠ تلميذاً	المجموعة التجريبية
٢٠٢٥-١٧	اختبار مهارات التفكير التحليلي	٣٠ تلميذاً	المجموعة الضابطة

٤. تدريس وحدة التركيب والوظيفة في العلوم لتلاميذ المجموعة التجريبية: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبار مهارات التفكير التحليلي) قام الباحث بتدريس وحدة التركيب والوظيفة في العلوم بمدرسة الشهيد محمد عبده المحلاوي الإعدادية بنين بمحافظة الدقهلية في يوم ٢٠ - ٤ - ٢٠٢٥ واستمر

التدريس حتى يوم ٢١-٥-٢٠٢٥، وذلك وفقا لدليل المعلم المعد من ضمن المواد التعليمية الخاصة بالبحث، والذي يحتوي خطوات سير الدرس في ضوء تطبيقات الويب ٣.٠ في تدريس العلوم.

٥. **التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي:** تم تطبيق أداة التقييم وهي اختبار مهارات التفكير التحليلي بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث على المجموعتين (التجريبية والضابطة) بهدف التعرف على مدى فاعلية تدريس وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية التفكير التحليلي ومهارات البحث العلمي وتم التطبيق البعدي لأدوات البحث وفقا للجدول التالي:

جدول ٦

التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

نوع المجموعة	عدد التلاميذ	أداة التقييم	تاريخ التطبيق
المجموعة التجريبية	٣٠ تلميذاً	اختبار مهارات التفكير التحليلي	٢٠٢٥-٠٥-٢٢
المجموعة الضابطة	٣٠ تلميذاً	اختبار مهارات التفكير التحليلي	٢٠٢٥-٠٥-٢٢

٦. **المعالجة الإحصائية:** تم تصحيح الإجابات، ورصد الدرجات، بعد الانتهاء من التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتي البحث، ثم حساب متوسط درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي، وذلك تمهيدا لمعالجتها احصائيا.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها والتوصيات والمقترحات:

يهدف هذا الجزء الى عرض النتائج التي توصل إليها البحث، وتفسيرها ومناقشتها من خلال اختبار صحة فروض البحث والتأكد من فاعلية وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية كل من التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، وتقديم توصيات البحث ومقترحاته في ضوء ما أسفرت عليه النتائج، وسيتم عرض ذلك بالتفصيل فيما يلي:

أولاً: عرض النتائج وتفسيرها

١. النتائج الخاصة بمهارات التفكير التحليلي وتفسيرها:

أ- اختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على اختبار التفكير التحليلي لصالح المجموعة التجريبية. تم استخدام اختبار ت لعينتين مستقلتين (Independent Samples t- test) للكشف عن دلالة الفرق بين المجموعتين، مع إجراء اختبار التجانس ف وهو شرط اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، والجدول التالية توضح ذلك:

جدول ٧

نتائج اختبار ت للكشف عن الفروق متوسطة درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي كدرجة، حيث (ن١=٢=ن٢=٣٠)

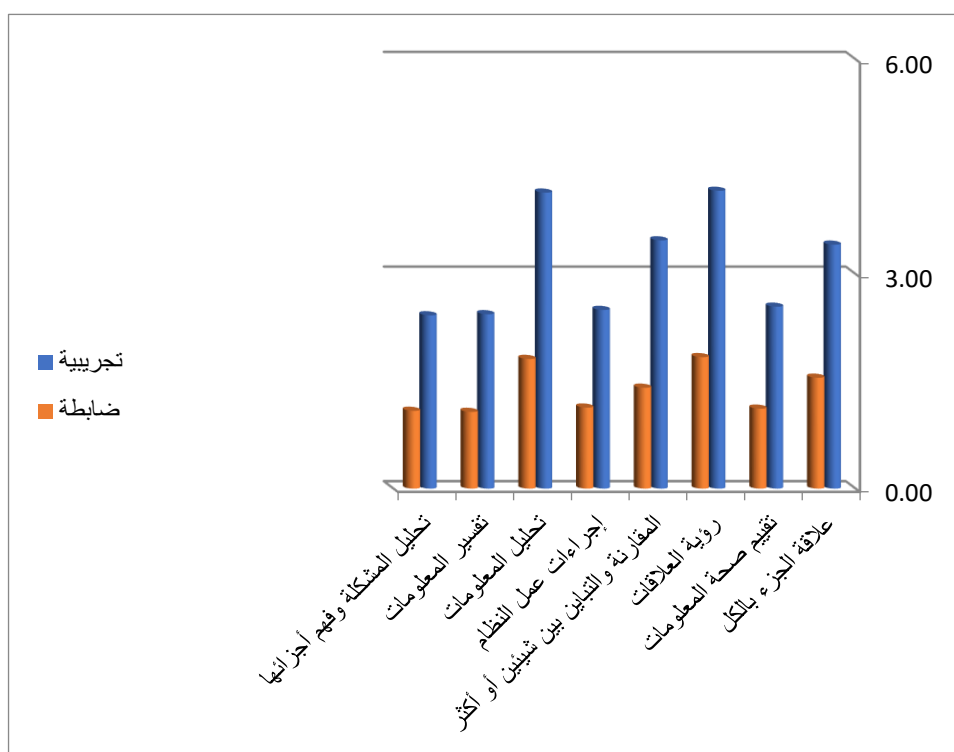
مهارات التفكير التحليلي	المجموعة	المتوسط الحسابي (درجة كلية)	الانحراف المعياري	اختبار تجانس التباين		اختبار ت		حجم التأثير مربع إيتا
				ف	مستوى الدلالة	قيمة ت	مستوى الدلالة	
علاقة الجزء بالكل	تجريبية	٣.٤١	1.05	2.435	0.122	15.984	0.00	0.723
	ضابطة	١.٥٥	1.32					
تقييم صحة المعلومات	تجريبية	٢.٥٤	1.12	1.471	0.228	15.300	0.00	0.705
	ضابطة	١.١٢	1.34					
رؤية العلاقات	تجريبية	٤.١٦	1.12	0.392	0.533	14.801	0.00	0.691
	ضابطة	١.٨٤	1.51					
المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر	تجريبية	٣.٤٧	1.40	0.174	0.823	11.200	0.00	0.507
	ضابطة	١.٤١	1.10					

مهارات التفكير التحليلي	المجموعة	المتوسط الحسابي (درجة كلية)	الانحراف المعياري	اختبار تجانس التباين		اختبارات		حجم التأثير مربع إيتا
				ف	مستوى الدلالة	قيمة ت	مستوى الدلالة	
إجراءات عمل النظام	تجريبية	٢.٥٠	١.٠١	٠.٢٥٤	٠.٢٥٨	١٢.٣٦	0.00	٠.٥٦١
	ضابطة	١.١٣	١.٢١					
تحليل المعلومات	تجريبية	٤.١٤	١.٣٦	٠.١٢٦	٠.١٤٨	١٥.٤٨	0.00	٠.٤٥٦
	ضابطة	١.٨١	١.٥٩					
تفسير المعلومات	تجريبية	٢.٤٤	١.٧٨	٠.٥٨٧	٠.٣٦٩	١٣.٥٨	0.00	٠.٤٨٩
	ضابطة	١.٠٧	١.٥٤					
تحليل المشكلة وفهم أجزائها	تجريبية	٢.٤٢	١.٦٩	٠.٨٥٤	٠.٢٥٦	١٤.٥٦	0.00	٠.٢٧٤
	ضابطة	١.٠٩	١.٧٨					
مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية	تجريبية	25.88	3.21	0.211	0.647	18.520	0.00	0.778
	ضابطة	١١.٧٠	3.02					

يتبين من الجدول السابق أن جميع قيم مستوى الدلالة لاختبار تجانس التباين ف أكبر من 0.05 وهذا يدل على تحقق شرط تجانس المجموعتين المستقلتين (التجريبية والضابطة) في مهارات التفكير التحليلي، كما أن المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أكبر من المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية كل على حدى، وهذا يدل على تفوق وارتفاع مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في التفكير التحليلي ومهاراته الفرعية على تلاميذ المجموعة الضابطة بعد التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، كما أن مستوى الدلالة لاختبارات لدلالة الفروق متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير

التحليلي كدرجة كلية وممارات فرعية كل على حدى، أقل من 0.05 مما يدل وجود فرق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين البعدي لاختبار التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية كل على حدى، لصالح المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الأعلى) عند مستوى 0.05، وهذا يعني قبول الفرض الذي ينص على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على اختبار التفكير التحليلي لصالح المجموعة التجريبية.

والرسم البياني الآتي يوضح الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي:



شكل ١. الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهاراته فرعية.

ولحساب حجم التأثير تم استخدام اختبار مربع إيتا، ويذكر عزت عبد الحميد أن حساب حجم التأثير في حالة استخدام اختبار ت سواء لعينتين مستقلتين أو مرتبطتين. وبالتعويض في معادلة حجم التأثير ووضع القيم في الجدول السابق، يتضح أن جميع قيم حجم التأثير المعبر عنه بمربع إيتا التي تعبر عن تأثير تدريس وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية أكبر من 0.232، وهذا يدل على أن جميع هذه القيم تشير إلى أن حجم تأثير كبير جدًا لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن التدريس لتلاميذ الصف الثاني المتوسط باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، له تأثير كبير جدًا على تنمية مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

ب- لاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص علي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي" وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ت لعينتين مرتبطتين (Paired Samples t- test) للكشف عن دلالة الفروق بين التطبيقين، والجدول التالي يوضح ذلك:

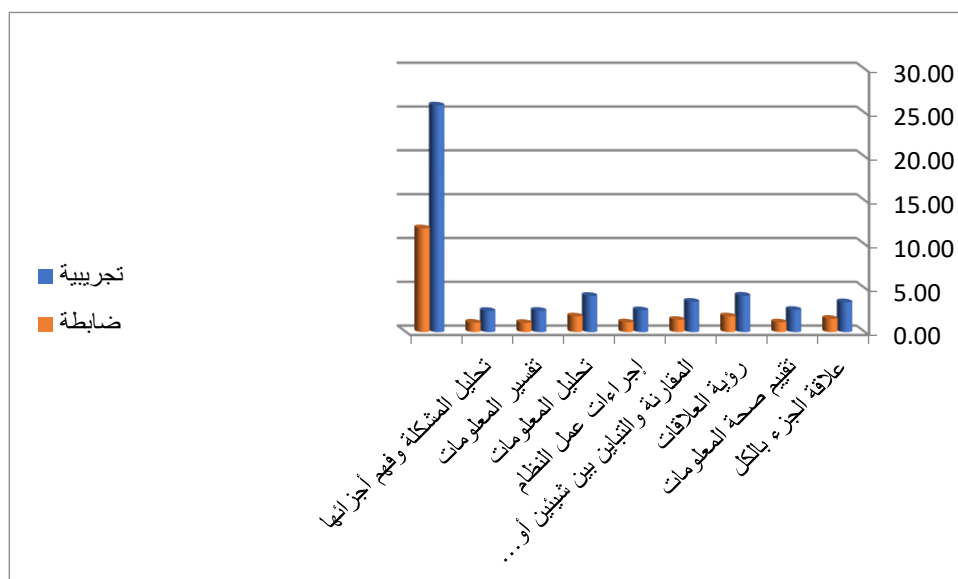
جدول ٨

نتائج اختبارات للكشف عن الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي، حيث (ن = ٣٠)

مهارات التفكير التحليلي	المجموعة	المتوسط الحسابي (درجة)	الانحراف المعياري	اختبارات		حجم التأثير مربع إيتا
				قيمة ت	مستوى الدلالة	
علاقة الجزء بالكل	قبلي	1.52	1.36	23.855	0.00	0.921
	بعدي	3.41	1.05			
تقييم صحة المعلومات	قبلي	1.11	1.42	21.817	0.00	0.907
	بعدي	2.54	1.12			
رؤية العلاقات	قبلي	1.8	1.38	22.624	0.00	0.913
	بعدي	4.16	1.12			
المقارنة والتباين بين شيئين أو أكثر	قبلي	1.4	١.٠٣	٢٤.٥٢٣	0.00	٠.٨٣٢
	بعدي	3.47	١.٢١			
إجراءات عمل النظام	قبلي	1.11	١.٢٦	٢١.٣٦	0.00	٠.٢٥٩
	بعدي	2.50	١.٦٣			
تحليل المعلومات	قبلي	1.8	١.٤٨	٢٣.٦٩	0.00	٠.٣٦٧
	بعدي	4.14	١.٧٨			
تفسير المعلومات	قبلي	1.05	١.٢٥	٢٤.٥٨	0.00	٠.١٥٩
	بعدي	2.44	١.٦٩			
تحليل المشكلة وفهم أجزائها	قبلي	1.08	١.٤٧	٢١.٨٩	0.00	٠.٧٨٩
	بعدي	2.42	١.٨٥			
مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية	قبلي	11.85	2.96	29.071	0.00	0.945
	بعدي	25.88	3.21			

يتبين من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية كل على حدى أكبر من المتوسط الحسابي لدرجاتهم في التطبيق القبلي، وهذا يدل على تفوق وارتفاع مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في مهارات التفكير التحليلي وجميع مهاراته الفرعية بعد التدريس لهم باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، والانحراف المعياري لمتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية كل على حدة، أقل من الانحراف المعياري للتطبيق القبلي، وهذا يدل على تقارب مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في مهارات التفكير التحليلي، كما أن مستوى الدلالة لاختبارات لدلالة الفروق متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية كل على حدة، أقل من 0.01 مما يدل وجود فرق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأعلى) عند مستوى 0.01 وهذا يعني قبول الفرض الذي ينص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي".

والرسم البياني الآتي يوضح الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي:



شكل ٢. الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين

القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهاراته فرعية

ومن الجدول السابق، يتضح أن جميع قيم حجم التأثير المعبر عنه بمربع إيتا لدلالة

الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي

لاختبار مهارات التفكير التحليلي، والتي تعبر عن تأثير وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام

تطبيقات الويب ٣.٠ لتتمية مهارات التفكير التحليلي كدرجة كلية ومهارات فرعية أكبر

من ٠.٢٣٢، وهذا يدل على أن جميع هذه القيم تشير إلى أن حجم تأثير كبير جدًا لدى

تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن التدريس لتلاميذ الصف الثاني المتوسط

باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، له تأثير كبير جدًا على تنمية مهارات التفكير التحليلي

كدرجة كلية ومهارات فرعية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط لتلاميذ المجموعة

التجريبية".

٢. قياس فاعلية وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠:

بالرغم من أن حجم التأثير كبير جدًا في الجداول السابقة، وهذا يدل على أن التدريس

لتلاميذ الصف الثاني المتوسط باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ له تأثير كبير جدًا على

تنمية كل من مهارات التفكير التحليلي ومهارات البحص العلمي، ولكن تم استخدام نسبة الكسب المصححة ل عزت (عزت عبد الحميد، ٢٠١٣، ٢٨) لقياس وتحديد قيمة فاعلية وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠.

جدول ٩

متوسط درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقات القبلي والبعدي لكل من اختبار مهارات التفكير التحليلي ونسبة الكسب المصححة.

المتغيرات	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي		نسبة الكسب المصححة	الدلالة
		قبلي	بعدي		
مهارات التفكير التحليلي	٣٠	١١.٧٠	٢٥.٨٨	2.22	فعالاً

يتضح من الجدول السابق أن:

- قيمة نسبة الكسب المصححة ل عزت في تنمية مهارات التفكير التحليلي تساوي 2.22 أي أكبر من ١.٨، وهذا يدل على التدريس وحدة "التركيب والوظيفة" باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ يتصف بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط " مجموعة البحث " وبذلك تم الإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث الذي ينص على : ما فاعلية تدريس وحدة التركيب والوظيفة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة؟

ثانيًا: مناقشة النتائج:

١. تنمية مهارات التفكير التحليلي:
- تصميم الأنشطة التعليمية الرقمية:
- تميزت الأنشطة المقدمة عبر تطبيقات الويب ٣.٠ بالفاعلية والتنوع، حيث شملت الاستقصاء العلمي، التجريب الافتراضي، تحليل الرسوم البيانية، كتابة

التقارير الإلكترونية، مما أسهم في تطوير مهارات التفسير، المقارنة، والاستنتاج.

- خلال تنفيذ الأنشطة، مارس التلاميذ عددًا من مهارات التفكير التحليلي كصياغة الفرضيات، تحليل العلاقات بين المكونات العلمية، وتفسير التفاعلات الوظيفية داخل الجسم، مستخدمين أدوات الويب التفاعلية.

• المحتوى الرقمي التفاعلي

- تم إعداد محتوى إثرائي رقمي منظم ومتدرج، اشتمل على مقاطع فيديو توضيحية، رسوم تفاعلية، روابط مباشرة لمصادر علمية موثوقة، ومحاكاة افتراضية لتراكيب الخلية وأعضاء الجسم.
- تم ربط كل موضوع بقضية حياتية أو علمية واقعية، ما عزز من دافعية التلاميذ، وشجعهم على التفكير التحليلي عند البحث عن حلول.
- أسهم المحتوى في تدريب التلاميذ على استخدام أدوات بحث رقمية مثل: محركات البحث الأكاديمية، وتطبيقات معالجة البيانات، مما أتاح لهم تحليل المعلومات وتصنيفها باستخدام أدوات Web 3.0.

• استراتيجيات التدريس القائمة على تطبيقات الويب ٣.٠

- استراتيجية التعلم بالاستقصاء الإلكتروني: اعتمدت على طرح تساؤلات علمية وتحفيز التلاميذ لاستخدام أدوات البحث الرقمي لتحليل المعلومات، واستخلاص العلاقات بين مكونات الخلية ووظائفها.
- التعلم القائم على التصميم الافتراضي: تناول قضايا بيولوجية واقعية من خلال محاكاة افتراضية باستخدام أدوات تصميم رقمي، مما نمى مهارات التفكير التحليلي من خلال استكشاف الاحتمالات المختلفة.
- التعلم التعاوني عبر الإنترنت: تم تشكيل مجموعات تعلم إلكتروني نفذت أنشطة جماعية باستخدام أدوات مثل المنتديات وغرف النقاش التفاعلية، مما عزز التفكير الجماعي والتحليل التشاركي.

• أدوات التقويم الإلكتروني

- تنوعت أدوات التقويم بين تقويم بنائي وختامي، واستخدمت أدوات رقمية مثل نماذج Google ، منصات عرض المشروعات، واستبانات تقييم ذاتي وتقييم الأقران.
- تم تصميم أدوات تقييم تدعم التفكير التحليلي من خلال أسئلة مفتوحة، وتحليل مواقف حياتية، وحل مشكلات بيولوجية معقدة.

• مصادر التعلم الرقمية

- تم توفير ملفات رقمية وروابط تفاعلية، بجانب وحدة تعليمية منظمة على منصة OneDrive.
 - استخدم التلاميذ هذه المصادر خلال أنشطة البحث الإلكتروني، في جمع المعلومات، تنظيمها، وتصنيفها باستخدام أدوات مثل جداول المقارنة، خرائط المفاهيم، والبرمجيات التعليمية.
 - هذا التفاعل النشط مع مصادر رقمية متعددة أسهم في تعميق البنية المعرفية، وتعزيز مهارات التفكير التحليلي لديهم.
- أظهرت نتائج البحث فاعلية توظيف تطبيقات الويب ٣.٠ في تدريس وحدة "التركيب والوظيفة" في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، مقارنة بالطريقة التقليدية. وقد انعكست هذه الفاعلية في الأداء المتميز للمجموعة التجريبية على الاختبارات، وفي ملاحظات الأداء خلال الأنشطة، مما يؤكد أن الدمج الذكي للتكنولوجيا مع المحتوى العلمي وأساليب التدريس التفاعلية يحقق أهدافاً تعليمية متقدمة.

وترجع هذه الفاعلية إلى عدة عناصر تكاملت داخل الوحدة:

- طبيعة الأنشطة الغنية والمتنوعة المعتمدة على المنهج العلمي وحل المشكلات.
- تصميم المحتوى الرقمي وفق تطبيقات الويب ٣.٠
- استخدام أدوات التقويم البديل التي تركز على التفكير والتحليل.

- دعم المتعلمين بأدوات Web 3.0 التي عززت من مشاركتهم النشطة، والبحث الذاتي، والعمل التعاوني، والتفكير الناقد.

ثالثاً: التوصيات

في ضوء نتائج البحث، يوصي الباحث بما يلي:

١. تضمين تطبيقات الويب ٣.٠ ضمن محتوى مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة، لما لها من أثر فاعل في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى التلاميذ.
٢. دعوة مصممي المناهج إلى تحديث وحدة "التركيب والوظيفة" لتُدرس عبر بيئات تعلم رقمية تفاعلية قائمة على تقنيات الويب ٣.٠، من خلال المحتوى التشاركي والمصادر المتعددة والأنشطة التفاعلية.
٣. إعداد برامج تدريبية لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة تُركز على كيفية توظيف تطبيقات الويب ٣.٠ في تدريس المفاهيم العلمية، بما يساهم في تنمية مهارات البحث والتحليل لدى التلاميذ.
٤. إعادة صياغة الأنشطة الصفية واللاصفية بوحدة "التركيب والوظيفة" لتشتمل على مهام بحثية وتحليلية تُحفز التلاميذ على التفكير الناقد، وجمع البيانات من مصادر رقمية، وتحليلها بشكل منهجي.
٥. توظيف استراتيجيات تعلم نشطة تعتمد على الاستقصاء، والتعلم القائم على المشكلات، والتعلم القائم على المشروعات، في ظل بيئة الويب ٣.٠، لتشجيع التلاميذ على تطبيق المعرفة في مواقف حياتية واقعية.
٦. إعداد بيئات تعلم إلكترونية مرنة وتفاعلية تُمكن التلاميذ من الوصول إلى محتوى علمي محدث وغني، وتوفر أدوات رقمية تتيح التفاعل والمشاركة وتحليل البيانات العلمية.
٧. دمج أدوات التقييم الإلكتروني المتنوعة مثل التقييم الذاتي، وتقييم الأقران، والروبوت الرقمي، في بيئات الويب ٣.٠ لقياس نمو مهارات التفكير التحليلي بشكل مستمر.

٨. ربط المفاهيم العلمية بالحياة الواقعية وتطبيقها على مواقف معاصرة باستخدام تطبيقات الويب ٣.٠، مما يعزز من دافعية التلاميذ نحو التعلم ويكسبهم مهارات علمية متقدمة.

رابعاً: المقترحات

- في ضوء نتائج البحث، يقترح الباحث إجراء بحوث مستقبلية في الموضوعات التالية:
١. أثر توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التعليمية المتكاملة مع الويب ٣.٠ على تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى التلاميذ في العلوم.
 ٢. تصميم وحدة تعليمية تفاعلية في العلوم العامة قائمة على تقنيات الويب ٣.٠ وتنمية مهارات التواصل العلمي والتعلم الذاتي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.
 ٣. فاعلية منصة تعليمية رقمية قائمة على تطبيقات الويب ٣.٠ في تنمية مهارات حل المشكلات والابتكار لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
 ٤. تصميم برنامج تعليمي تفاعلي في العلوم قائم على تقنيات الواقع المعزز والويب ٣.٠ لتنمية التفكير الناقد والتعلم القائم على المشاريع لدى التلاميذ.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- إبراهيم، رضا محروس السيد. (٢٠٢٢). التفكير التحليلي وعادات العقل كمنبئات بالذكاء الرقمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٨ (١٢)، ٧٢ - ١٢٠.
- أبو النصر، مدحت محمد. (٢٠١٧). *مناهج البحث في الخدمة الاجتماعية*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- أبو دف، محمود خليل صالح؛ المشاركة، هدى محمد عبد الله. (٢٠١٤). دور أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية في الجامعة الإسلامية في إكساب طلبة الدراسات العليا مهارات إعداد خطة أطروحة الماجستير. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٢ (٤)، ١٠٧ - ١٤٥.
- أبو شامة، محمد رشدي. (٢٠٢٢). استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية التفكير التحليلي والانخراط في تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية منخفضي الدافعية العقلية. *مجلة كلية التربية بجامعة بني سويف*، (١)، ٦٥٨ - ٧٢٩.
- أبو ناجي، محمود سيد محمود سيد؛ عبد الحافظ، عبد الله محمد الأنور؛ علي، مرعي سعد محمد. (٢٠٢٣). استخدام المحطات العلمية في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدارس التعليم المجتمعي. *المجلة العلمية لكلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٩ (١٠)، ١٦٤ - ١٨٦.
- أبو نعمة، هناء حلمي عبد الحميد عيد. (٢٠١٨). وحدة مقترحة في علم الاجتماع قائمة على الخيال الاجتماعي لتنمية قيم المشاركة المجتمعية ومهارات التفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (١٠١)، ٩٧ - ١.
- إمام، مروي حسين إسماعيل؛ هاشم، هبة هاشم محمد. (٢٠٢١). تأثير استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الفائقة في تدريس الجغرافيا لتنمية التفكير التحليلي والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (١٣٣)، ١١٣ - ١٧١.
- بدر، دينا محمد محمد. (٢٠٢٥). متطلبات تفعيل الفصول الافتراضية بالمدارس الثانوية الدولية بمحافظه الجيزة من وجهة نظر القيادات وهيئة التدريس. *مجلة التربية في القرن ٢١ للدراسات التربوية والنفسية*، (٤٠)، ١٦١ - ١٩٥.
- البري، قاسم نواف؛ سايح، تهاويل عطا الله. (٢٠٢٠). أثر استراتيجية الدراما في تحسين مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس بجامعة دمشق*، ١٨ (٢)، ١٥ - ٤٢.

اليومى، منى خالد فهمي إبراهيم. (٢٠٢٣). استراتيجية مقترحة في حل المسائل الفيزيائية لتنمية مهارات التفكير التحليلي ومتعة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تطوير الأداء الجامعي بجامعة المنصورة، ٢١ (١)، ٣٠٧ - ٣٢٤.

الجار الله، أمل صالح محمد. (٢٠٢٠). تصور مقترح قائم على تطبيقات الويب 3.0 لتنمية المهارات المعرفية في الدراسة الجامعية لدي طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. المجلة التربوية لجامعة سوهاج، (٧١)، ٢ - ٣٩.

الجبوري، حسين محمد جواد؛ الجنابي، قيس حاتم هاني. (٢٠١٤). منهجية البحث التاريخي: الأسس والمفاهيم والأساليب العلمية. ط٢، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

جرجس، ماريان ميلاد منصور. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على النظرية الاتصالية باستخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية بعض المهارات الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية جامعة أسيوط. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٧٠)، ١١١ - ١٤٤.

حسن، محمد حسن عمران. (٢٠١٩). استخدام نموذج الفورمات في تدريس مقرر علم النفس لتنمية مهارات التفكير التحليلي والذكاء الناجح لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، ٣٥ (٧)، ٧١ - ١٠٧.

الحسناوي، حنين كاظم هندي. (٢٠٢٥). التفكير التحليلي لدى طالبات المتوسطة. مجلة البحوث، ٤٥ (١)، ١٩٠ - ١٩٦.

خزام، نجيب ألفونس؛ مسعد، نادر محمد حسنين؛ إسماعيل، أحمد أحمد. (٢٠٢٢). بناء مقياس في التفكير التحليلي وفقا لنموذج شوارتز في التفكير الماهر لدى طلاب الجامعة. مجلة الإرشاد النفسي بجامعة عين شمس، (٦٩)، ١ - ٤٠.

الخضري، بدر نادر؛ رمضان، عيسى حسن. (٢٠١٨). فاعلية استخدام بعض تقنيات الجيل الثالث من الويب 3.0 في تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى طالبات كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. مجلة مستقبل التربية العربية، ٢٥ (١١٢)، ١١١ - ١٩٢.

خطاب، حنان صبري حسنين. (٢٠٢٠). أثر استخدام تطبيقات الجيل الثالث للويب على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم وإنتاج قواعد المعلومات لدي طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بجامعة المنصورة، (١١٢)، ٢٠٠٧ - ٢٠٣١.

خطاب، حنان صبري حسنين؛ عبد الحميد، عبدالعزيز طلبة؛ هداية، رشا حمدي حسن. (٢٠٢٠). أثر استخدام تطبيقات الجيل الثالث للويب على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم

- وإنتاج قواعد المعلومات لدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١١٢ (٤)، ٢٠٠٦-٢٠٣١.
- خلف الله، محمد الفيتوري المبروك. (٢٠٢٠). تكنولوجيا المعلومات في المكتبات الجامعية: الكفاءة والاستخدام. مصر: دار حميثرا للنشر والتوزيع.
- خليل، شرين السيد إبراهيم محمد. (٢٠٢٢). فاعلية استراتيجية البنتاجرام "Pentagram" في تحصيل مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير التحليلي والتواصل الفعال لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بجامعة بورسعيد، (٣٨)، ٢٣٥-٢٩٤.
- الدسوقي، وفاء صلاح الدين إبراهيم. (٢٠١٥). أثر التعلم التشاركي عبر الويب القائم على النظرية الاتصالية على فاعلية الذات الأكاديمية ودافعية الإلتقان لدى طلاب الدبلوم الخاص تكنولوجيا التعليم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٦٢)، ١٢٩-١٦٢.
- رشوان، أحمد محمد علي؛ محمود، عبد الرازق مختار؛ عطية، إنتصار عبد المجيد. (٢٠٢٤). مهارات التفكير التحليلي ومدى توافرها لدى الطالبات الموهوبات لغويًا بالمرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية. ٤٠ (٨). ١٧٥-٢١٣.
- سعد، هبة محمد إبراهيم. (٢٠٢٣). " فاعلية برنامج تدريبي قائم على الاستراتيجيات المحفزة للتشعب العصبي في تنمية مهارات التفكير البصري والتفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة التربوية، ٥٧٩-٥٨٤.
- سعفان، سامي عبد الوهاب. (٢٠١٧). تصميم نظام إدارة تعلم إلكتروني اجتماعي قائم على النظرية الاتصالية، يدمج بين نظام البلاكورد والبرامج الاجتماعية، وفقا لحاجات المتعلمين، وأثره في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب التعليمية ومستوى جودة إنتاجها لدى طلاب الاقتصاد والإدارة جامعة القصيم. مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٧ (٢)، ٩٥-١٨٨.
- سعيد، علياء محمد الجيلاني؛ حسن، مها علي محمد؛ محمد، كريمة عبداللاه محمود. (٢٠٢٥). استخدام نموذج التعلم النفاغي في تنمية التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة العلوم التربوية بكلية التربية جامعة الغردقة، ٨ (٢)، ٤٤-٨٨.
- سليمان، إيمان سعيد عبد الباقي. (٢٠٢٣). استخدام نموذج عجلة تاسك (TASC) في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التحليلي ومتعة التعلم لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. المجلة العلمية لكلية التربية جامعة أسيوط. ٣٩ (١٢). ١-٦١.

الشمري، حمود موحان فلاح. (٢٠٢٣). فاعلية أنموذج جود ولافوي في التحصيل وتنمية التفكير التحليلي لدى طلاب الصف الرابع الأدبي في مادة التاريخ. مجلة العلوم الإنسانية بجامعة بابل، ٢٩ (٤)، ١٥-١.

صبري، رشا السيد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم علي نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدي طالبات السنة التحضيرية. المجلة التربوية لكلية التربية. (٧٣). ٤٣٩-٥٤٠.

الصعيد، منصور سمير السيد. (يوليو، ٢٠١٨). فاعلية برنامج تعليمي قائم على أدوات الويب الدلالية Web 3.0 في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية. المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة، المنعقد في الفترة من (١٤-١٥ يوليو)، القاهرة.

صلاح، رائف. (٢٠٢٠). برنامج في المنطق الرمزي لتنمية التفكير التحليلي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بجامعة الإسكندرية، ٣٠ (١)، ٢٥١-٣١٨.

صلاح، رائف. (٢٠٢٠). برنامج في المنطق الرمزي لتنمية التفكير التحليلي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بجامعة الإسكندرية، ٣٠ (١)، ٢٥١-٣٢٣.

طه، محمود إبراهيم عبد العزيز؛ عازمي، إيمان حمود سلمان؛ السيد، يوسف السيد عبد المجيد. (٢٠٢١). أثر استخدام بيئة تعلم تشاركية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية بجامعة كفر الشيخ، (١٠٢)، ٤٠٩-٤٣٠.

عبد الله، تامر محمد عبد العليم. (٢٠٢٤). استراتيجية مقترحة في تدريس الدراسات الاجتماعية قائمة على التكامل بين الخرائط الذهنية ونموذج كورنيل لتنمية مهارات التفكير التحليلي والوعي بالزمن لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. مجلة دراسات في التعليم الجامعي. (٦٤). ١٨٩-٢٧٣.

عبدالحليم، ريهام محمد أحمد. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية الفصول المقلوبة في تنمية التحصيل في العلوم والتفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي الساعات العقلية المختلفة. مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، (٤٩)، ٣٣-٨٦.

عبد، ولاء محمد صلاح الدين محمد؛ خشب، هند محمد بيومي. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية المحاكمة العقلية في تدريس الفلسفة لتنمية التفكير التحليلي والمرونة العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية بجامعة القاهرة، ٢٨ (٤)، ٦٠-١.

- عزيز، محمد الخزامي؛ أبو ريه، خالد عبد الفتاح أحمد محمد؛ أبو الخير، زينب حسن. (٢٠١٦). مبادئ الحاسب الآلي وتطبيقاته لطلاب الفرقة الثالثة. مصر: كلية الآداب - جامعة الفيوم.
- العطني، نوف محمد؛ ابن عصاي، سارة عبدالله؛ القضبي، حصة سليمان؛ الربيعان، عبلاء محمد عبدالرحمن. (٢٠٢٤). أثر الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (٣٢)، ٤٥٩-٤٩٦.
- عطية، محمد عبد الرؤوف. (٢٠٢٢). تحليل المضمون بين النظرية والتطبيق. القاهرة: مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع.
- علام، ياسر عبد الله علي السيد؛ عبد العظيم، ريم أحمد؛ سراج الدين، رانيا شاكر. (٢٠٢١). استخدام نموذج التعلم التوليدي لتنمية المفاهيم الصرفية وبعض مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الثانوية الازهرية. *مجلة بحوث بجامعة عين شمس*، ٥(١)، ٣١٧-٣٥٢.
- عوض، أماني محمد عبد العزيز؛ مسعود، سهير حمدي فرج حسن؛ حسان، محمد محمود محمود. (٢٠١٧). معايير تصميم بيئة تعلم قائمة على أدوات الجيل الثالث للويب لتنمية مهارات تطوير المواقع الإلكترونية التعليمية لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٧(٤)، ٢٢٩-٢٧٨.
- عوض، هاجر محمد حامد محمد؛ الطنطاوي، رمضان عبدالحميد محمد؛ سليم، شيماء عبدالسلام عبدالسلام. (٢٠٢٤). فاعلية استخدام المحطات التعليمية الرقمية في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، ٣٩(٩١)، ١٦٥-٢١٢.
- عيسى، أنور حبيب؛ محمد، علي محمد. (٢٠٢٢). إطار عمل لاختبار أداء تطبيقات الويب. *مجلة العلوم الهندسية وتكنولوجيا المعلومات*، ٦(٥)، ٥١-٨٠.
- غالب، تهاني علي ناجي؛ صالح، إفتكار أحمد قائد. (٢٠٢١). استخدام نموذج عجلة تاسك (TASC) في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التحليلي ومتعة التعلم لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة الآداب للدراسات النفسية والتربوية*، (١٠)، ٨١-١٤٧.
- فولي، ولاء فالح علي. (٢٠٢٣). توظيف أدوات الجيل الثاني للويب في تدريس العلوم لاكتساب المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، ٣٨(٤)، ١٨٥-٢٠٩.
- مازن، حسام الدين محمد؛ سمعان، عماد ثابت؛ محمد، سيد محمد سيد. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي باستخدام النظرية التواصلية في تنمية مهارات إنشاء البيئات الافتراضية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، (٣)، ٧٠٢-٧٢٢.

- المالكي، ماجد أحمد. (٢٠١٩). اليقظة العقلية وعلاقتها بأساليب التفكير التحليلي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٥ (١٠)، ٣٠٩-٣٥١.
- محمد، أسماء فرحات حسن. (٢٠٢٤). مهارات التفكير التحليلي ومدى توافرها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار-كلية التربية جامعة أسيوط*، ٦ (١)، ٣٠-٣١.
- محمد، شوقي محمد محمود. (٢٠٢٢). فعالية برنامج تدريبي قائم على استخدام أدوات الويب الدلالي ببيئات التدريب الإلكترونية لتنمية مهارات الاتصال الإداري لدى عينة من متدربي عمادة خدمة المجتمع والتعليم المستمر. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية*، (١٢)، ٢٩١-٣٤١.
- محمد، صلاح محمد محمود. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي قائم على أنشطة نادي الميكانيكا في تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٦ (٤)، ٢٣١-٢٩٥.
- محمد، محمد طاهر عبد العاطي. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تعليمي قائم على أدوات الويب الدلالية Web 3.0 في تدريس الرياضيات على تنمية المفاهيم التوبولوجية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالملكة العربية السعودية. *دراسات تربوية ونفسية*، (١٠٨)، ١٩٩-٢٢٨.
- مديد، ماجد فرحان. (٢٠٢٠). *التعلم المنظم ذاتيًا وعلاقته بالتفكير التحليلي لدى طلبة الجامعة*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة تكريت، العراق.
- المصري، تامر علي عبد اللطيف. (٢٠٢٢). فاعلية التعلم المعكوس بالأقران في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية نحو تعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي بجامعة عين شمس*، (٥٥)، ٢٩-١٠٤.
- مصطفى، ناهد محمد درويش؛ محمود، جيهان محمد رشاد. (٢٠١٨). فاعلية برنامج قائم على التفكير التحليلي في تنمية بعض مهارات التعبير الكتابي لدى طالبات المرحلة الجامعية. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٤ (٦)، ٥٩٤-٦٣١.
- معوض، غادة شحاتة إبراهيم. (٢٠٢٢). فعالية تصميم بيئة الكترونية لتنمية مهارات استخدام الفصول الافتراضية لدى أعضاء هيئة التدريس واتجاهاتهم نحوها. *المجلة العربية للنشر العلمي*. (٤٠)، ٦٣٧-٦٧٢.

المراجع الأجنبية:

- Aksu, G., & Eser, M. T. (2020). Development of analytical thinking tendency scale: Validity and reliability study. *Ilkogretim Online*, 19(4), 2307–2321.
- Al-Marakby, & Helmy, I. (2020). A program based on Web 3.0 Tools to develop Secondary Private language Schools Students' EFL Productive Skills. *Mansoura Faculty of Education Journal*, 111(5), 1– 27.
- Alves de Castro, C., & Carthy, A. (2021). The evolution of the internet and social media: A literature review. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning* vol. 12,
- Amarin, N. Z. (2015). Web 3.0 and its reflections on the future of e-learning. *Academic Journal Of Science*, 4(02), 115–122.
- Chen, C., Zhang, L., Li, Y., Liao, T., Zhao, S., Zheng, Z., ... & Wu, J. (2022). When digital economy meets web 3.0: Applications and challenges. *IEEE Open Journal of the Computer Society*, 1–12.
- Chiang, T. H. C. (2021). Investigating effects of interactive virtual reality games and gender on immersion, empathy and behavior into environmental education. *Frontiers in psychology*, 12, 1–10.
- Ciobanu, G., Horne, R., & Sassone, V. (2016). A descriptive type foundation for RDF Schema. *Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming*, 85(5), 1–32.
- Dasopang, M. D. (2021). Effectivity of interactive multimedia with theocentric approach to the analytical thinking skills of elementary school students in science learning. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 11(2), 215–226.
- Davie, N., & Hilber, T. (2018). Opportunities and Challenges of Using Amazon Echo in Education. Paper presented at *International Association for Development of the Information Society*, Spain.

- Demircioglu, T., Karakus, M., & Ucar, S. (2023). Developing students' critical thinking skills and argumentation abilities through augmented reality-based argumentation activities in science classes. *Science & Education*, 32(4), 1165-1195.
- DEY, T. KOLEY, A. & MONDAL, S. (2023). *Google Assistant Based Home Automation*. Unpublished Doctoral Thesis, RCC INSTITUTE OF INFORMATION TECHNOLOGY, India.
- Firat, E. A., & Firat, S. (2020). Web 3.0 in learning environments: A systematic review. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(1), 148-169.
- Fleischmann, K. (2014). Collaboration through Flickr & Skype: Can web 2.0 technology substitute the traditional design studio in higher design education? *Contemporary Educational Technology*, 5(1), 39-52.
- Foroughi, A. (2015). The theory of connectivism: can it explain and guide learning in the digital age? *Journal of higher education theory and practice*, 15(5), 11-26.
- Guo, C., Li, B., & Tian, X. (2016). Flickr group recommendation using rich social media information. *Neurocomputing*, 204, 1-9.
- Haris, N., & Osman, K. (2015). The effectiveness of a virtual field trip (VFT) module in learning biology. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 16(3), 102-117.
- Horban, Y., Humenchuk, A., Karakoz, O., Koshelieva, O., & Shtefan, I. (2021). Application of web 3.0 technologies in distance education (by levels of higher education). *Laplace em Revista*, 7(B), 575-586.
- Huang, W. (2022). Examining the impact of head-mounted display virtual reality on the science self-efficacy of high schoolers. *Interactive Learning Environments*, 30(1), 100-112.

- Iqbal, M. Z., & Campbell, A. G. (2023, October). Metaverse as tech for good: Current progress and emerging opportunities. *Virtual Worlds*, 2(4), 326–342.
- Jadhav, S. S. Gund, D. A. & Thorat, A. S. V. (2023). Web 3.0 – Future Of The Internet. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 10(1), 510–513.
- Jevsikova, T., Berniukevičius, A., & Kurilovas, E. (2017). Application of resource description framework to personalise learning: Systematic review and methodology. *Informatics in Education*, 16(1), 61–82.
- Khelil, I., Altarawneh, Z. S. A., & Khasawneh, M. A. S. (2023). Thinking Patterns and their Impact on Coping with Psychological Stress among Jordanian Public University Students. *Migration Letters*, 20(6), 1– 14.
- KLEMENT, M., & BÁRTEK, K. (2023). 3D MODELLING AND ITS USE IN EDUCATION. *Ad Alta: Journal of Interdisciplinary Research*, 13(1), 30–34.
- Kriswandani, C. S. D., Irawati, S., & Hidayanto, E. (2020). Student's Analytical and Synthetic Thinking Level in Solve Linear Programming. Paper presented at *GE2J 2019: Proceedings of the 3rd International Conference on Gender Equality and Ecological Justice, GE2J 2019, 10–11 July 2019, Salatiga, Central Java, Indonesia*.
- Liu, R., Wang, L., Koszalka, T. A., & Wan, K. (2022). Effects of immersive virtual reality classrooms on students' academic achievement, motivation and cognitive load in science lessons. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1422–1433.
- Mayarni, M., & Nopiyanti, E. (2021). Critical and Analytical Thinking Skill in Ecology Learning: A Correlational Study. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(1), 63–70.

- Murshed, A. H. A. Al Sabri, M. A. S., Alasali, M. A. A. & Mohammed, R. K. A.(2020). The Significant Role of Technology in Conducting the Academic Research. *IJCRT*, 8(10), 1922–1927.
- Nath, K., Dhar, S., & Basishta, S. (201٥, February). Web 1.0 to Web 3.0– Evolution of the Web and its various challenges. In 2014 International Conference on Reliability Optimization and Information Technology (ICROIT) (pp. 86–89). IEEE.
- no. 1, pp. 30–41,
- Odadžić, V., Miljanović, T., Mandić, D., Pribičević, T., & Županec, V. (2017). Effectiveness of the Use of Educational Software in Teaching Biology. *Croatian Journal of Education/Hrvatski Časopis za Odgoj i Obrazovanje*, 19(1), 11– 43.
- Ostermann, T., Malik, M., & Raak, C. (2015, July). The Use of Extensible Markup Language (XML) to Analyse Medical Full Text Repositories–An Example from Homeopathy. Paper presented at *International Conference on Data Management Technologies and Applications*, France.
- Perdana, R., Jumadi, J., & Rosana, D. (2019). Relationship between Analytical Thinking Skill and Scientific Argumentation Using PBL with Interactive CK 12 Simulation. *International Journal on Social and Education Sciences*, 1(1), 16–23.
- Poor, J. R. (2021). *The impact of virtual field Trip programs on elementary students' interest in science domains and STEM fields*, (Unpublished doctoral dissertation), University of South Carolina, United States of America.
- Putri, S. M. Z., Cari, C., & Sunarno, W. (2019, June). Analysis of analytical thinking and misconceptions on the concepts of heat and temperature on physics students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1),1–8.

- Ramadani, A. S., Supardi, Z. A. I., & Hariyono, E. (2021). Profile of analytical thinking skills through inquiry-based learning in science subjects. *Studies in Learning and Teaching*, 2(3), 45–60.
- Rasheva–Yordanova, K., Iliev, E., & Nikolova, B. (2018). Analytical thinking as a key competence for overcoming the data science divide. Paper presented at *10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies* At: Palma de Mallorca, Spain.
- Sandal, M. M., Taner, T., Firat, B. B., Ünal, H. T., Ulucan, S., Mendi, A. F., ... & Nacar, M. A. (2023, June). WEB 3.0 Applications and Projections. Paper presented at *2023 5th International Congress on Human–Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications, Turkey*.
- Sanusi, M. I., & Hadi, M. S. (2022). Google Assistant In Teaching Pronunciation To Junior High School Students Post Pandemic Era. *Jurnal Syntax Transformation*, 3(08), 1082–1090.
- Saritepeci, M. (2020). Developing computational thinking skills of high school students: Design-based learning activities and programming tasks. *The Asia–Pacific Education Researcher*, 29(1), 35–54.
- Sartika, S. B., Susantini, E., & Jatmiko, B. (2019). Analytical Thinking Skills Through The 4A Learning Models on Science Education. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(8), 209–213.
- Schoegler, P., Ebner, M., & Ebner, M. (2020, June). The use of Alexa for mass education. Paper presented at *EdMedia+ Innovate Learning (pp. 721–730). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*, Netherlands.
- Soujanya, K. L., & Mathi, S. (2016). Extensible markup language databases: a study. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(9), 1–7.
- Spaska, M. A., Savishchenko, V. M., Komar, A. O., Hritchenko, T. Y., & Maidanyk, O. V. (2021). Enhancing analytical thinking in tertiary students

- using debates. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 879–889.
- Tarng, W., Pan, I. C., & Ou, K. L. (2022). Effectiveness of Virtual Reality on Attention Training for Elementary School Students. *Systems*, 10(4), 1–24.
- Tokgöz, Ö. G., & Altin, M. A. (2022). THE DEVELOPMENT OF INTERNET WEB 1.0 TO WEB 3.0 AND ITS EFFECTS ON ARCHITECTURAL EDUCATION. *Eskişehir Technical University Journal of Science and Technology A–Applied Sciences and Engineering*, 23, 144–155.
- Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2020). The effect of technology–supported inquiry–based learning in science education: Action research. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(2), 120–133.
- Wahyuni, T., Ristanto, R. H., & Miarsyah, M. (2021). VR360–INSPIRATION: Learning Media on Plant Structure and Function to Improve Student's Analytical Thinking. *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology*, 8(2), 31–45.
- Williams, P. J., Nguyen, N., & Mangan, J. (2017). Using technology to support science inquiry learning. *JOTSE*, 7(1), 26–57.
- Wylot, M., Hauswirth, M., Cudré–Mauroux, P., & Sakr, S. (2018). RDF data storage and query processing schemes: A survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 51(4), 1–36.