MESR
منار الشرق للدراسات والأبحاث
Manar Elsharq for Studies & Research
Middle East Journal
of Educational and Psychological Sciences
Homepage:
http://meijournals.com/ar/index.php/mejeps/index
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم التربوية والنفسية
ISSN 2789-1828

مهارات التفكير الناقد المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة الثانوية في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة

أ.د خالد عطية سعودي

أستاذ المناهج وطرق التدريس وعميد كلية العلوم التربوية– جامعة الطفيلة التقنية– الأردن

أ. خلود أحمد الزعيتر

رئيسة قسم العلوم والإبداع– مدرسة البحث العلمي– الإمارات العربية المتحدة

استلام البحث: 22/05/2022 **مراجعة البحث:** 15/07/2022 **قبول البحث:**18/07/2022

ملخص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مهارات التفكير الناقد المتضمنة في تدريبات المحاكاة الرقمية الواردة في كتب العلوم، ولتحقيق هذا الهدف تم بناء قائمة بمهارات التفكير، حيث تكونت من (5) مجالات رئيسة للتفكير و(26) مهارة فرعية، واستخدمت تلك القائمة في تحليل (537) تدريبا من تدريبات المحاكاة الرقمية، توزعت على كتابي: الكيمياء بواقع (236) تدريبا، والبيولوجيا بواقع (301) تدريبا. ومن أبرز النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن تكرارات المؤشرات الفرعية لمهارات التفكير الناقد بلغت (1954) في كتابي الكيمياء والبيولوجيا، وقد توزعت كالآتي: احتلت مهارة معرفة الافتراضات المرتبة الأولى بواقع (772) تكرارا، بنسبة (39.50%) كما احتلت مهارة التفسير في المرتبة الثانية، بواقع (509) تكرارا، وبنسبة (26.04 %) وجاءت مهارة الاستنتاج في المرتبة الثالثة، بواقع (338) تكرارا، وبنسبة (17.29%). وفي المرتبة الرابعة جاءت مهارة الاستنباط بواقع (311) تكرارا، وبنسبة (15.91%)، بينما جاءت مهارة تقويم الحجج في المرتبة الأخيرة، بواقع (24) تكرارا، وبنسبة (1.22%). كما كشفت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسب توزع مهارات التفكير الناقد في كتب الكيمياء والبيولوجيا، وتعزى لصالح كتب البيولوجيا حيث بلغ تكرار مهارات التفكير الناقد (1023) مهارة مقابل (929) مهارة في كتاب الكيمياءوقد أوصت الدراسة بعددٍ من التوصيات منها: تطوير كتب الكيمياء والبيولوجيا، بحيث يتم تعزيز مهارات التفكير الناقد وبشكل خاص مهارات الاستنباط والاستنتاج وتقويم الحجج، وتفعيل مهارات التفكير الناقد في حصص العلوم.

الكلمات المفتاحية: مهارات التفكير، تدريبات المحاكاة الرقمية، المنهاج الأمريكي، كتاب الكيمياء، كتاب البيولوجيا.

Abstract

This study aimed to reveal the critical thinking skills included in the digital simulation exercises in the science digital textbooks. To achieve this goal, a list of thinking skills was designed so that it included (5) main areas of critical thinking skills, and (26) sub-skills. The list used in the analysis of (537) digital simulations, distributed between the chemistry textbooks, (236) digital textbooks, and (301) in the biology digital textbook. One of the most prominent findings of the study was that the sub-indicators of critical thinking skills scored a total of (1954) frequency in science textbooks. The skill (knowledge of assumptions) was the most frequent skill with (772) frequency and (%39.50). Interpretation skills came in second place, by (509) frequency, and (26.04%). Concluding skill came in third place, with (338) frequency, and (17.29%). While inference skill came in fourth place, with (311) frequency and (15.91%). On the other hand, the evaluating skill was the least frequent sub-skill in the science textbooks, with (24) frequency, and (1.22%). The study also revealed statistically significant differences in the ratios of the distribution of critical thinking skills among the Science digital textbooks, attributed to the benefit of biology textbooks, where the frequency of critical thinking skills (1023) frequency in the biology textbook, versus (929) frequency in the chemistry textbook. The study suggested several recommendations, such as developing science textbooks to emphasize critical thinking skills. Enhance the skills of inference, conclusion, and evaluation of argument in the textextbook's vital simulations.

Keywords: Thinking Skills, Digital Simulation Exercises, American Curriculum, Chemistry Textbook, Biology Textbook.

المقدمة

يعد الوعي بأهمية التعليم أساس كل تنمية وصانع كل حضارة، وهو ما يميز العصر الحديث، لذلك فإن دور المؤسسات التربوية مهم جدا وأساسي لقيادة المجتمعات نحو التغيير والتطور. من هنا يتفق معظم التربويين على أن التعليم من أجل التفكير أو تعليم مهارات التفكير هدف مهم للتربية، وأن المدارس يجب أن تفعل كل ما تستطيع من أجل توفير بيئة مناسبة لتنمية مهارات التفكير عند طلبتها، وعليه فإن التعليم من أجل تنمية مهارات التفكير يعد من أهم أهداف التربية والتعليم، وأن التفكير ضرورة حيوية للنجاح واكتشاف نواميس الحياة الطبيعية، كما أنه بما لا شك فيه متطلب من متطلبات النجاح المدرسي، وهو طاقة متجددة تحافظ على بقاء الفرد والمجتمع في مواجهة تحديات الحاضر والمستقبل.

ويعود الاهتمام المتزايد بالتفكير الناقد يعود إلى عهد سقراط في القرن الخامس قبل الميلاد، بيد أن اهتمام التربية الحديثة بالتفكير الناقد بدأ مع عمل جون ديوي (Dewey Jon) خلال الفترة (1910–1939م) عندما استعاض في كتابه (كيف نفكر) مصطلحات من نوع التفكير التأملي والتساؤلي، ثم جاء إدوارد جلاسر وآخرون وأعطوا معنى أوسع لمصطلحات التفكير الناقد من خلال وضع اختبارات تقيس هذا النوع من التفكير.

تم تطوير نموذج إدوارد وغلاسر للتفكير النقدي في عام 1941، وعرف التفكير النقدي بأنه تبني منظور حكيم في النظر الى المشاكل؛ ومعرفة بأدوات التفكير المنطقي؛ وتوافر مهارات في تطبيق أساليب التفكير النقدي. ثم طور هذا النموذج بمساعدة جودوين واتسون، حيث يقترح واتسون وجلاسر أن التفكير النقدي عبارة عن مجموعة من المهارات الضرورية والتي تكمن وراء نجاح تعلم الطلاب. هذا وتعتمد تنمية مهارات التفكير الناقد على الجمع بين المعرفة والمهارة والإتجاه نحو التفكير. وفقا لواتسون وجلاسر فإن مهارات التفكير الناقد الفرعية هي: الاستدلال، وهو قدرة الطلاب على التمييز بين الاستنتاجات الصحيحة أو الخاطئة من البيانات المعطاة. معرفة الافتراضات، وهي قدرة الطلاب على التعرف على افتراض بيان مقدم شفهيا أو كتابيا. الإستخلاص، وهو قدرة الطلاب على تحديد قرار بشأن الاستنتاج الذي يجب اتباعه من المعلومات المقدمة. التفسير (الاستقراء) قدرة الطلاب على تحديد ما إذا كانت الأدلة والاستنتاجات التي تم الحصول عليها قابلة للتعميم. تقييم الحجج وهي قدرة الطلاب على تقديم حجج أكثر ملاءمة وذات صلة من خلال أسئلة واضحة من المشكلة المحددة مسبقا(Watson& Glaser, 2010).

ويرى بروكفيلد (Brookfield, 1997) أن أهمية التفكير الناقد لا تقتصر على كونه صالحا لإثراء حياة الإنسان ومساعدته على تغيير وضعه إلى الأفضل فحسب، بل إن تعليم التفكير الناقد يعود على المجتمع بالأثر الإيجابي، وبالنظر إلى الأبحاث التربوية المختلفة والمتعلقة بمهارات التفكير الناقد، نجد حقيقة اختلاف المربين حول مهارات التفكير الناقد، واجتهاد كل منهم في تحديد هذه المهارات، ووضع قوائم بالمهارات التي يمكن تنميتها من خلال المباحث الدراسية التي تدرس بمختلف مراحل التعليم العام؛ ويعود هذا الاختلاف لتعدد تعريفاته، والأطر النظرية المفسرة له.

ويمكن القول إن الكتب المدرسية من الوسائل المهمة في العملية التعليمية، فهي الوعاء الحامل للمادة العلمية، وهو المرجع الذي يستقي منه المتعلم معارفه أكثر من غيره من المصادر، فهو يتضمن جميع الوحدات التعليمية المقترحة في المنهاج لبناء الكفاءات المحددة في مختلف المستويات من الكفاءة حتى ينسجم مع قدرات المتعلمين وبناء كفاءاتهم المعرفية والذاتية، فهو المرشد بالنسبة للمعلم والمرجع الموثوق بالنسبة للمتعلم (الجيلاني ولوحيدي، 2014). تعتبر مادة العلوم مجالا أساسيا للمحتوى ضمن الإطار الأوسع للسلسلة التعليمية التقليدية من رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، كما يعترف بأن العلوم عنصر مهم في مجموعات التكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEAM)، ويمكن تناول الولايات المتحدة كأنموذج يتجه نحو اقتصاد

المعلومات والخدمات.وتؤكد حركة الإصلاحات التعليمية التي قامت مؤخرا في الولايات المتحدة على ضرورة إعطاء الأولوية للتركيز على تعليم العلوم إبتداء من مستوى المدارس الابتدائية حتى التعليم الثانوي؛ للنجاح على المدى الطويل في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كما أظهرت الحاجة إلى أن يكون التركيز موجها إلى معالجة التحصيل الأكاديمي العلمي الذي أدى إلى تناقص القوى العاملة المستعدة للمشاركة في مجالات الدراسة، والوظائف في مرحلة ما بعد المرحلة الثانوية من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Pinnell, Franco, Petry, Mian, Doudican, and Srinivasan, 2018)

وتعد الكيمياء والبيولوجيا فروعا من العلوم الطبيعية استنادا إلى وجهات النظر العالمية والتاريخية، لما لها من ارتباط وثيق بجميع جوانب الحياة اليومية مثل الطعام والشراب والملابس والطب والسكن والمركبات وغيرها الكثير؛ حيث تسهم الكيمياء في مساعدة الناس على حل مشاكل الحياة المعقدة في الواقع (Alkan, 2016). وقام تارهان وسيسن (Tarhan & Sesen, 2013) بالطلب من اختصاصيي التوعية تقديم تعليم الكيمياء بشكل مفيد حتى يهتم الطلاب بتعلمها كبند لمواجهة المنافسة العالمية في هذا العصر. بينما تساهم البيولوجيا في التعريف بالبيئة وما يكتنفها من ظواهر مهمة وتسخير العلوم في إصلاحها وتطويرها والمحافظة عليها. وتمكن المتعلم من ربط الكثير من الظواهر الكونية والعلاقات بين الكائنات جميعها بقدرة الله تعالى. وغالبا ما يعزى ضعف أداء الطلاب في مواد العلوم إلى عدم كفاية العرض العملي والتجارب بسبب الطبيعة الخطرة لبعض التجارب الكيميائية، أو صعوبة محاكاة بيئة معينة على أرض الواقع. ونتيجة لذلك، استمر البحث عن طريقة التدريس التي ستستخدم للتغلب على هذه القيود العملية. وعلى الرغم من أن أخطار التجارب العملية المحتملة للتجارب الكيميائية على المتعلمين إلا أن المحاكاة والألعاب قد تغلبت على هذا القيد، وعملت على تحفيز الطلاب لتعلم العلوم بشكل عام. كما أسهمت في تعميق فهمهم للمفاهيم العلمية المهمة، وحسنت مهاراتهم، وعززت أهداف التعلم الضرورية الأخرى. ومع ذلك، فإن التطور السريع للمحاكاة والألعاب لتعلم العلوم قد فاق أسسها من الناحية النظرية والبحثية في التعلم والتقييم.

وتتناول هذه الدراسة تحليل كتب العلوم الخاصة بالمناهج الأجنبية وتحديدا المنهاج الأمريكي في مدارس الإمارات في ضوء مهارات التفكير الناقد، ومن المعلوم أن المدرسة التي تطبق المنهاج الأمريكي إما أن تتبع منهاجاً خاصاً بإحدى الولايات الأمريكية، أو أن يكون منهاجها مرتكزاً على المعايير الحكومية الأساسية المشتركة، هذه المعايير بدورها قائمة على مبادئ واضحة ومتسقة حول ما يجب أن يتعلمه الطالب في مادتي الرياضيات واللغة الإنجليزية والعلوم من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر.

مشكلة الدراسة:

برزت مشكلة الدراسة للباحثين من خلال عملهم في الإشراف التربوي على المناهج المدرسيةفي قسم المناهج و كمعلمة لمادة الكيمياء والبيولوجيا، ورئيسا لقسم العلوم في مدرسة البحث العلمي في دبي في الإمارات العربية المتحدة، حيث ظهر جليا من خلال تدريسهم للطلبة وحضور وتقييم حصص صفية ، أن هناك تدني في نسبة الطلبة الذين يمتلكون مهارات التفكير بشكل عام والتفكير الناقد بشكل خاص، بينما الغالبية العظمى منهم لا يتفاعلون بشكل مرض مع المواقف التعليمية التي تحتاج قدرات تفكيرية لتنفيذها، وقد أعرب كثير من معلمي ومعلمات صفوف المرحلة الثانوية من التاسع حتى الثاني عشر من استيائهم بسبب ضعف الطلبة في القدرة على التعامل مع التدريبات التي يتطلب حلها استخدام مهارات تفكيرية معينة، وهذا ما أكدته نتائج تحليل الاختبارات الدولية ، مثل اختبارات: MAP, SAT, pSAT, Timss, Pisa بالإضافة إلى نتائج الاختبارات الداخلية، مثل اختبارات نهاية الفصل الدراسي والاختبارات اليومية. وقد يكون من أسباب هذا الضعف: المعلم، المادة الدراسية من أدوات ومصادر، أساليب التدريس، أو الكتاب المدرسي. وتأتي هذه الدراسة انسجاما مع العديد من الدراسات التي أكدت

على ضرورة تضمين مهارات التفكير في الكتاب المدرسي كدراسة(السعودي والعكول، 2016)، وغيرها من الدراسات، الأمر الذي دفع الباحثين للقيام بتحليل مهارات التفكير الناقد الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية (Simulations) في كتب العلوم.

أسئلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مهارات التفكير الناقد المقترح تضمينها في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتب العلوم، في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة؟
2. ما مهارات التفكير الناقد الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتب العلوم (SAVVAS– Pearson)، في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة؟
3. هل يختلف تضمين مهارات التفكير الناقد في تدريبات المحاكاة الرقمية في كل من كتابي الكيمياء والبيولوجيا؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1. الكشف عن مهارات التفكير الناقد المقترح تضمينها في تدريبات المحاكاة الرقمية الواردة في كتب العلوم (SAVVAS–Pearson)، في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة.
2. التعرف إلى مهارات التفكير الناقد الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية الواردة في كتب العلوم (SAVVAS– Pearson)، في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة.
3. الكشف عن الفروقات في تضمين مهارات التفكير الناقد التي تضمنها كتابا الكيمياء والبيولوجيا للمرحلة الثانوية في المدارس الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة.

أهمية الدراسة:

تعود فائدة هذه الدراسة الى فائدتين رئيسيتين هما: فائدة نظرية وفائدة عملية. وتتلخص الفائدة النظرية لهذه الدراسة بإفادة مخططي مناهج العلوم؛ للاهتمام بمهارات التفكير الناقد وبما يسهم في تحقيق أهدافهم التربوية، وإفادة نتائج الدراسة المشرفيين والإداريين التربويين في توجيه اهتمام المعلمين إلى ضرورة إلمام الطلبة بمهارات التفكير الناقد المختلفة، كما أن الدراسة تمهد الطريق أمام باحثين آخرين للبحث في مهارات التفكير الناقد في مراحل ومباحث دراسية متعددة. بينما تتلخص الفائدة العملية لهذه الدراسة بإنشاء بطاقة تحليل لمهارات التفكير الناقد الأساسية والفرعية خاصة بتدريبات المحاكاة الرقمية ممكن أن تعد مرجعا لدراسات مشابهه في المستقبل. ومن الممكن أن تساعد هذه الدراسة في عملية اختيار مصادر تعليمية مختلفة في المدارس الامريكية، تعمل على تعزيز مهارات التفكير الناقد. وقد تفيد الدراسة معلمي الكيمياء والبيولوجيا بشكل خاص ومعلمي المرحلة الثانوية بشكل عام، حيث تقدم لهم ملخصا عن مهارات التفكير الناقد التي تتضمنها التدريبات الرقمية في كتب العلوم في المناهج الأجنبية.

حدود الدراسة:

تم إجراء هذه الدراسة في ضوء مجموعة من الحدود والمحددات، وهي على النحو الآتي:

1. **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على تحليل مهارات التفكير الناقد الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية الواردة في كتاب العلوم (SAVVAS– Pearson) والمقرر في عدد من المدارس الأجنبية التي تسير وفق المنهاج الدولي الأمريكي بشكل عام.
2. **الحدود الزمانية:** طبقت عملية التحليل في هذه الدراسة خلال الفصل الأول للعام الدراسي 2021–2022. وعلى طبعة الكتاب 2012–2022 . وتتحدد نتائج هذه الدراسة بمدى صدق الأداة وثباتها، والعمليات الإحصائية المستخدمة، لاستخراج النتائج وتفسيرها.

التعريفات الإجرائية:

وردت عدة مفاهيم في هذه الدراسة والتي يُمكن تعريفها إجرائيًا على النحو الآتي:

1. **المحاكاة الرقمية:** وسيلة رقمية تكنولوجية توفر للطلاب والمهنيين ممارسة وتطوير وصقل المعرفة والمهارات ذات الصلة بالمادة العلمية (Sari, etal., 2017).
2. **المرحلة الثانوية:** هي المستويات التي تشمل الصفوف التاسع، والعاشر، والحادي عشر، والثاني عشر من مرحلة التعليم الثانوي في المدارس الأمريكية، وتتراوح أعمار الطلبة فيها من 14– 18 سنة تقريباً.
3. **مهارات التفكير:** المهارات والنشاطات العقلية التي تتضمنها تدريبات المحاكاة الرقمية الواردة في كتاب العلوم (SAVVAS– Pearson) والمستعمل في عدد من المدارس الأجنبية التي تقرر المنهاج الدولي الأمريكي بشكل عام وفي مدرسة البحث العلمي بشكل خاص. وتم تحديدها في هذه الدراسة ضمن قائمة تصنيف معينة.

وقد تضمن على اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد نموذج (2000)، الذي صمم ليزود المفحوص ببعض المواقف والمشكلات التي تتطلب استخدام بعض المهارات العقلية التي تكون التفكير الناقد، وهي على النحو الآتي (Watson & Glaser, 2010):

1. معرفة الافتراضات: قدرة تتعلق بتفحص الحوادث أو الوقائع أو البيانات التي يتضمنها موضوع ما، ويحكم عليها في ضوء البيانات والأدلة المتوافرة.
2. التفسير: مهارة توضح طبيعة المشكلة، وتحليلها بطريقة مبسطة حتى يسهل فهمها سواءً من قبل الشخص المرتبط فيها مباشرةً، أو الأشخاص الآخرين الذين يساهمون في حلها.
3. الاستنباط: قدرة الفرد على تحديد بعض النتائج المترتبة على مقدمات أو معلومات سابقة لها، بالاعتماد على مجموعة من الإجراءات الذهنية التي تنتقل من العام إلى الخاص وبمعنى آخر، القدرة على تحديد العلاقات بين الموقف ومواقف أخرى والاستفادة من المعرفة السابقة بتلك المواقف في التعامل مع الموقف الجديد.
4. الاستنتاج: القدرة على استنباط، أو استخلاص النتائج والبيانات، أو العبارات، أو الأدلة، أو المعتقدات، أو الآراء، أو الشروحات، ويكون لدى الفرد القدرة على تحديد صحة النتيجة أو خطئها في ضوء الحقائق المعطاة.
5. تقويم الحجج: القدرة على التمييز بين درجات احتمال صحة أو خطأ نتيجة ما تبعا لدرجة ارتباطها بوقائع معينة معطاة.

الدراسات السابقة:

في دراسة قام بها السعودي والعكول (2016) هدفت إلى الكشف عن مهارات التفكير المتضمنة في أنشطة كتاب التربية الإسلامية للصف الثامن الأساسي في الأردن، ولتحقيق هذا الهدف بُنيت قائمة بمهارات التفكير الواجب تضمينها في أنشطة كتاب التربية الإسلامية، وقد تكونت القائمة من (5) مجالات رئيسية للتفكير و(18) مهارة فرعية، وتم تحليل جميع أنشطة

كتاب التربية الإسلامية للصف الثامن الأساسي وعددها (179) نشاطاً. وأظهرت نتائج الدراسة حصول مجال مهارات التفكير الأساسية على أعلى نسبة مئوية (67%)، ثم مجال مهارات التفكير الناقد بنسبة (27%)، ثم مجال مهارات حل المشكلة بنسبة (0.05%)، ثم مجال مهارات التفكير الإبداعي بنسبة (0.07%)، في حين لم يسجل أي تكرار في مجال مهارات التفكير ما وراء المعرفة.

في دراسة عبد المجيد (2015) والتي هدفت إلى تحديد مهارات التفكير الناقد في الأنشطة الواردة في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية التابعة لوزارة التربية والتعليم، في جمهورية مصر العربية، وقياس درجة تضمين كل مهارة في الصفوف الثلاث للمرحلة الإعدادية. وقد استلزم ذلك إعداد قائمة تتضمن بعض مهارات التفكير الناقد المناسبة لطلاب المرحلة الإعدادية، تم في ضوئها تحليل الأنشطة بكتب العلوم بهدف التعرف على مدى تضمين تلك الكتب للمهارات المحددة. وقد أسفرت النتائج عن تضمين الأنشطة بمناهج العلوم لمهارات التفكير الناقد بنسب متفاوتة. وقد كانت أعلى المهارات ورودا مهارة معرفة الافتراضات حيث كانت نسبة تكرارها (83.4%)، تليها مهارة الاستنباط بنسبة (82.1%)، ثم مهارة الاستنتاج بنسبة (80.5%)، ثم مهارة تقويم المناقشات بنسبة (75.8%) حيث كانت أقل المهارات وضوحا في الأنشطة .بجانب مهارة التفسير.

وفي دراسة أخرى قام بها أبوقحوص (2009) هدفت إلى بناء أداة لقياس درجة توافر مهارات التفكير الناقد في كتب العلوم الدراسية، وإلى تحديد مدى تضمن كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في مملكة البحرين لهذه المهارات، وترتيبها من حيث التكرار والمحور الذي تنتمي إليه، وتحديد ترتيب الصفوف الدراسية من حيث تكرار الاهتمام بهذه المهارات في كتب العلوم المقررة على هذه الصفوف، حيث كشفت نتائج هذا التحليل أن كتب العلوم للمرحلة الإعدادية تضمنت (15) مهارة من مهارات التفكير الناقد من أصل (37) مهارة، وقد جاءت هذه المهارات موزعة على المحاور الثلاثة بمعدل (5) مهارات في كل محور. وجاء ترتيب المحور الأول (فهم الموضوع وتحديده) في المرتبة الأولى، والمحور الثاني (تحليل الموضوع ونقده) في المرتبة الثانية، والمحور الثالث (إصدار الحكم) في المرتبة الثالثة بناءً على تكرارات المهارات. أما عن ترتيب تكرارات مهارات التفكير الناقد حسب الصفوف الدراسية فقد جاءت في المرتبة الأولى الكتب الدراسية للصف الأول الإعدادي وجاءت في المرتبة الثانية كتب الصف الثاني الإعدادي وفي المرتبة الثالثة كتب الصف الثالث الإعدادي.

أما دراسة عنابي والشيخ (2007) فقد هدفت الى الكشف عن الكيفية التي يتصور بها معلمو المدارس الثانوية للرياضيات في الأردن للتفكير الناقد، ومقارنة تصورات المعلمين قبل الإصلاح التعليمي وبعده. تم جمع البيانات من 12 مدرسة مرتين: في عام 1988 وفي عام 2004 من خلال مقابلة 47 من مدرسي الرياضيات. وشملت المقابلة أسئلة تتعلق بفهم المعلمين للتفكير النقدي، ودوره وأهميته في تعلم الرياضيات، والاستراتيجيات التعليمية التي يمكن أن تساعد على تحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب. لم تجد النتائج أي تحسن في تصورات معلمي الرياضيات الثانوية للتفكير الناقد على الرغم من 15 عاما من الإصلاح التعليمي. ويبدو أن غالبية مدرسي الرياضيات ليس لديهم فهم واضح وكاف للتفكير الناقد. على الرغم من أن معظم المعلمين ادعوا أن عليهم تدريس التفكير الناقد، إلا أن أكثر من نصفهم لم يتمكنوا من اقتراح أي وضع تعليمي يمكن أن يساعد في تعزيز التفكير الناقد في فصول الرياضيات. كما زعم أغلب المعلمين أن التفكير الناقد من شأنه أن يساعد الطلاب في تعلم العلوم؛ إلا أن أقل من نصفها تمكن من تقديم تبرير مقنع لذلك.

أما في دراسة (Snyder & Snyder, 2008) هدفت إلى دراسة العلاقة بين التعليم القائم على البيئة ومهارات التفكير النقدي لدى طلاب المدارس الثانوية وميلهم نحو التفكير النقدي. شارك في الدراسة أربعمائة وأربعة من طلاب الصف التاسع والثاني عشر من 11 مدرسة ثانوية في فلوريدا. وتم استخدام اختبار تمهيدي واختبار لاحق لا يوجد تصميم مجموعة مقارنة متكافئة

(الصف التاسع) وتصميم مجموعة مقارنة غير متكافئة للاختبار البعدي فقط (الصف الثاني عشر). تم استخدام المقابلات مع الطلاب والمعلمين، ثم تم جمع البيانات خلال العام الدراسي 2001–2002، لكل من درجات الاختبار القبلي، ومتوسط الدرجات (GPA)، والجنس، والعرق، وكان للبرامج القائمة على البيئة تأثير إيجابي على الصف التاسع. وكذلك كان للبرامج القائمة على البيئة تأثير إيجابي على مهارات التفكير النقدي لطلاب الصف الثاني عشر والتوجه نحو التفكير النقدي.

وفي دراسة الخليفات (2019) والتي هدفت إلى الكشف عن درجة تضمين مهارات التفكير الناقد في كتب العلوم في الأردن، من خلال تحليل محتوى تلك الكتب بهدف الإجابة عن أسئلة الدراسة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت الأداة في بناء قائمة بمهارات التفكير الناقد، اشتملت على أربع مهارات، تم تطبيقها على عينة من كتب العلوم، بلغ عددهم ثلاثة كتب، كشفت نتائج الدراسة عن توافر مهارات التفكير الناقد بدرجات متفاوتة في كتب العلوم للصفوف (الرابع، الخامس،السادس) الأساسي في الأردن، حيث جاءت مهارتي(الاستنتاج والاستنباط)، بنسبة مرتفعة، وجاءت المهارات الأخرى بنسب متدنية على التوالي (التفسير، المقارنة)، وأظهرت النتائج أن كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي قد احتل المرتبة الأولى في مجموع التكرارات التي مجملها (368) تكرارا، إذ بلغ نصيب كتاب الخامس الأساسي (134) تكرارا، و جاء بعده كتاب الصف السادس الأساسي إذ بلغ (125) تكرارا، وجاء أخيرا كتاب الصف الرابع الأساسي إذ بلغ (109).

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال عرض الدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة الحالية، نجد تنوعها من حيث أماكن إجرائها (الأردن، المملكة العربية السعودية، ،مصر)، ومحتواها (الفيزياء، العلوم العامة، الكيمياء، الرياضيات و التربية الإسلامية). استخدمت معظم الدراسات السابقة المنهج الوصفي التحليلي وذلك لإعداد قائمة مهارات التفكير وأدواته، مثل دراسة الخليفات (2019) ودراسة أبوقحوص (2009) ودراسة عبد المجيد (2015). هذا ما يتوافق مع الدراسة الحالية باستعمال المنهج والوصفي التحليلي، وإعداد قائمة بمهارات التفكير الناقد والمؤشرات الفرعية الدالة عليه. واختلفت الدراسة الحالية مع دراسة دراسة سنايدر وسنايدر(Snyder & Snyder, 2008) و دراسة عانبي والشيخ (2007) باستخدامهما للمنهج شبه التجريبي.

تختلف هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات بأنها تركز على تحليل مهارات التفكير الناقد في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتب الكيمياء والبيولوجيا للصفوف الثانوية في المدارس الخاصة التابعة للمنهاج الأمريكي، في حين معظم الدراسات السابقة تناولت كتب وتدريبات غير رقمية. إن استهداف تحليل مهارات التفكير الناقد المتضمنة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء والبيولوجيا للصفوف الثانوية، هو ما يميز هذه الدراسة عن غيرها؛ حيث تُعد هذه المرحلة العمرية من أهم المراحل التي يتم فيها تنمية التفكير لدى المتعلمين. وقد تم الاستفادة من الدراسات السابقة لبناء الإطار النظري للدراسة الحالية، وأيضا لبناء قائمة المفاهيم العلمية الخاصة بالتفكير الناقد وأهميته وأثره على المتعلمين. واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة، ومناقشة النتائج.

منهجية الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، لتحليل محتوى تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء والبيولوجيا للصفوف الثانوية للمنهاج الأمريكي في دولة الإمارات العربية المتحدة في ضوء مهارات التفكير الناقد، واتبعت في ذلك أُسلوب تحليل المحتوى، الذي يعد أسلوباً من أساليب البحث العلمي؛ لوصف المحتوى الظاهر، والمضمون الصريح للمادة التي يراد تحليلها تلبية لحاجات الدراسة والإجابة عن تساؤلاته.

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة من كتابي الكيمياء والبيولوجيا المستخدم في مدارس المناهج الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة. وتقوم الدراسة على وجه التحديد باختيار تدريبات المحاكاة الرقمية لهذين الكتابين كعينة لتحليلها. ويشير الجدول (1) إلى توزيع تدريبات المحاكاة الرقمية على كتابي الكيمياء والبيولوجيا:

جدول (1): توزيع تدريبات المحاكاة الرقمية على كتابي الكيمياء والبيولوجيا

اسم الكتاب	الطبعة	دار النشر	عدد الوحدات الكلي	الصفوف المستهدفة	عدد تدريبات المحاكاة الرقمية
بيرسون كيمياء (Pearson Chemistry)	2017	بيرسون: سافاس Pearson: SAVVAS	24	12-9	236
بيرسون بيولوجيا (Pearson Biology)	2017	بيرسون: سافاس Pearson: SAVVAS	24	12-9	301
المجموع					537

أداة الدراسة:

لتطبيق هذه الدراسة تم العمل على إعداد قائمة بمهارات التفكير الناقد المقترح أن يحتويها كتاب الكيمياء والبيولوجيا للصفوف الثانوية العليا للمنهاج الأمريكي في دولة الإمارات العربية المتحدة، وذلك بعد الاطلاع على الخطوط العريضة لمعايير تدريس العلوم في ولاية ماساتشوستس في الولايات المتحدة الأمريكية حيث إنها الولاية التي تتبع لها مدرسة البحث العلمي – دبي، والاطلاع على المراجع والدراسات السابقة مثل: دراسة الخليفات (2019) السعودي والعكول (2016)، وأبو قحوص (2009) .وقد تم استشارة عدد من الخبراء المختصين من المعلمين. وقد تم اعتماد تصنيف واتسون وجليسر (Glasseer & Watson, 2010) لمهارات التفكير الناقد لأغراض تحليل الدراسة الحالية، وهو: معرفة الافتراضات، والتفسير، والاستنباط وتقويم الحجج، والاستنتاج وذلك بسبب اتفاق الباحثين عليه لما له من ارتباط كبير بالعلوم.

صدق أداة الدراسة:

قامت الدراسة بالتأكد من صدق الأداة بعرضها على مجموعة من المختصين بطرائق تدريس العلوم، والخبراءالتربويين في إدارة المناهج والكتب المدرسية، والمشرفين التربويين في وزارة التربية والتعليم الإماراتية، ومعلمي الكيمياء والبيولوجيا ذوي الخبرة المتميزة في القطاع الخاص، حيث تم دعوتهم لتحكيم القائمة من حيث مدى صحة التبويب لكل مهارة من المهارات للمجالات المعمول بها في هذه الدراسة، وسلامة الصياغة اللغوية وغير ذلك من الملاحظات التي عدلها المحكمون، وتم تعديل القائمة سواء بحذفٍ أو إضافةٍ أو إبدالٍ بناءً على ملاحظاتهم. والملحق (2) يظهر قائمة محكمي أداة الدراسة.

ثبات التحليل:

قامت الدراسة بالتأكد من ثبات التحليل، باستخدام نوعين من الثبات:

الثبات عبر الزمن: تم القيام بإعادة تحليل التدريبات الواردة في كتاب الكيمياء وكتاب البيولوجيا، وذلك بعد مرور أسبوعين لمقارنتها بالتحليل الأول، وقد بلغت نسبة الثبات 90%.

الثبات عبر الأشخاص: وهو التحليل من قبل محلل آخر، وذلك بالاستعانة بمعلمة ممن يدرسن كتاب مادة الكيمياء، وكتاب مادة البيولوجيا بعد أن قام الباحثين بتوضيح طريقة التحليل المراد استخدامها وتحديد الجزء المراد تحليله من الكتاب، حيث قام الباحثين بتحليل التدريبات من كتاب الكيمياء والبيولوجيا، ثم كلفت المعلمة الأخرى بتحليل التدريبات بصفة مستقلة دون تدخل الباحثين، ثم استخراج اتساق التحليل حسب معادلة هولستي:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{عدد الفئات المتفق عليها} \times 2}{\text{عدد الفئات التي حللها المحلل الأول} + \text{عدد الفئات التي حللها المحلل الثاني}}$$

وقد بلغت نسبة الثبات 87% في كتاب الكيمياء و92% في كتاب البيولوجيا من خلال استخراج اتساق التحليل حسب معادلة هولستي.

إجراءات التحليل:

- **فئات التحليل:** تم اعتماد خمسة مجالات رئيسة للتحليل هي معرفة الافتراضات، التفسير، الاستنباط، تقويم الحجج، والاستنتاج.
- **وحدة التحليل:** تم اعتماد الفكرة كوحدة لتحليل تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء، لأن الفكرة تعتبر وحدة مناسبة لهذه الدراسة ومن أهم وحدات التحليل، وقد تحتوي الفكرة على: كلمة، او جملة، او شكل، او رسم بياني، او صورة أو أكثر، وقد تتوافر بشكل مستقل عن غيرها. وتم إعداد وحدة تحليل مستقلة لكل تدريب.

خطوات التحليل:

قامت الدراسة من أجل القيام بعملية التحليل بما يلي:

1. قراءة كافة التدريبات الواردة في كتاب الكيمياء؛ للتعرف على مهارات التفكير التي تتضمنها التدريبات بشكل عام.
2. القراءة التحليلية للتدريبات الواردة في كتاب الكيمياء بشكل مفصل؛ للتعرف على درجة توافر مهارات التفكير الناقد المراد تحليلها، وتصنفيها ضمن أداة الدراسة.
3. إعطاء تكرار لكل مهارة موجودة في التدريبات وتفريغها في جداول خاصة.

خطوات إجراء الدراسة:

- تحديد أهداف الدراسة وأسئلتها. وتحديد مجتمع الدراسة وعينتها، والتي تكونت من كتاب الكيمياء للصفوف الثانوية العليا للمنهاج الأمريكي في دولة الإمارات العربية المتحدة، وكانت عينة الدراسة التي خضعت للتحليل هي التدريبات الواردة في الكتب.
- مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة المتعلقة بهذا الموضوع.
- إعداد قائمة بمهارات التفكير المتضمنة في كتاب الكيمياء وتصنيفها ضمن خمس مجالات هي معرفة الافتراضات، التفسير، الاستنباط، تقويم الحجج، والاستنتاج.
- القيام بالتحقق من صدق القائمة بعرضها على مجموعة من المحكمين والأخذ بآرائهم، وذلك إما بالإضافة، أو الحذف، أو التعديل.

- تحليل محتوى كتاب الكيمياء والبيولوجيا للصفوف الثانوية العليا للمنهاج الأمريكي في مدرسة البحث العلمي في دبي– الإمارات العربية المتحدة. ثم تفريغ نتائج التحليل في جداول خاصة.
- التأكد من ثبات عملية التحليل، ثم تكليف معلمة من معلمي الكيمياء والبيولوجيا بإعادة التحليل بصفة مستقلة للتدريبات ، ثم عمل مقارنة ما تم التوصل إليه، كما هو موضح في عملية ثبات التحليل.
- تفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات المناسبة.

المعالجة الإحصائية:

قامت هذه الدراسة بإجراء مجموعة من العمليات والأساليب الإحصائية؛ لمعالجة البيانات والمعلومات المتوفرة حول الدراسة، ولتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها وهي على النحو الآتي: معادلة هولستي لحساب ثبات التحليل، التكرارات، النسب المئوية، اختبار كاي سكوير للكشف عن الفروقات: 2 χ

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

والذي ينص على: ما مهارات التفكير الناقد المقترح تضمينها في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتب العلوم، في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة؟ وللإجابة عن هذا السؤال تم استعمال أداة الدراسة التالية والتي تم عرضها على عدد من المحكمين المتخصصين، والتي تحتوي على قائمة بمهارات التفكير الناقد؛ لغرض تحليل مهارات التفكير الناقد المتضمنة في كتب العلوم (الكيمياء والبيولوجيا)؛ موضحة بالجدول (2) لكل من كتابي الكيمياء والبيولوجيا. كما تم الرجوع الى الدراسات والبحوث التربوية والأدب التربوي المرتبطة بهذا الموضوع ومن ثم تم ترجمة هذه المؤشرات والمؤشرات الفرعية الدالة عليها وعرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في اللغة الإنجليزية والمناهج وطرق التدريس لقياس الصدق الظاهري لها، والتأكد من وضوح المعاني، وصياغة الترجمة، حيث تكونت القائمة في صورتها النهائية من خمسة ابعاد رئيسية، ويندرج تحت كل بعد عدد من المجالات الرئيسية. تم إعداد هذه القائمة حسب تصنيف واتسون وجلاسر للتفكير الناقد ، وهي أداة تحليل المحتوى لتحديد التكرارات لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في كل محور من محاور الأداة. هذا وقد تم اختيار هذه المهارات لتناسبها مع المهارات الأساسية للتفكير الناقد التي تعزز متطلبات تدريس مادتي الكيمياء والبيولوجيا. حيث تعد الكيمياء والبيولوجيا من العلوم الطبيعية الذي تتطلب الملاحظة والتجريب، إذ يتم فيها إخضاع المادة لظروف علمية يسيطر عليها الباحث، ثم مشاهدة التغيرات الحاصلة عليها، وتفسيرها. فمثلا يقوم الطالب باختبار نواتج تسخين مادتين معا، ثم يتوقع النتائج بالنسبة للمعلومات النظرية، ثم وبعد القيام بتجربة معينة، يعمل على تفسير نظريته، ثم يقوم باستنباط القاعدة العامة لخلط مادتين معا. ويصعب على الدراسين في هذا العلم الاحاطة بكافة فروعها نظرا لتداخله مع العلوم الأخرى كالعلوم الهندسية، والفيزيائية، والرياضيات والصيدلة، فضلا عن العلوم الطبية. ويهدف تدريس علم الكيمياء والبيولوجيا في المرحلة الثانوية إلى تحقيق أهداف عامة متنوعة: عقلية ومهارية ووجدانية، كتزويد الطلبة بالمعرفة الازمة من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين وقواعد ونظريات، بهدف تنمية قدراتهم عل التفكير العلمي، واكتسابهم لعمليات علم الكيمياء والبيولوجيا الأساسية والتكاملية، واتقانهم للمهارات العملية والاجتماعية والاكاديمية والبحثية، والقدرة على حل المشكلات الكيميائية والبيولوجية بطريقة علمية.

جدول (2): مهارات التفكير الناقد والمؤشرات الفرعية الدالة عليها المقترح تضمينها في كتب العلوم

المهارة	المؤشرات الفرعية

1- مهارة معرفة الافتراضات (التحليل): وهي القدرة على تجزئة المعلومات المركبة إلى أجزاء صغيرة مع تحديد مسمياتها وأصنافها، لمعرفة العلاقات في الجمل، أو المفاهيم، أو الشروحات، أو أي شكل آخر من أشكال التعبير عن المعتقدات، أو الخبرات، أو الأسباب، أو المعلومات.	1- توضيح أفكار ومعانٍ من خلال قراءة النص (السيناريو). 2- معرفة الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة. 3- إيضاح الجمل او الرموز الدالة على فكرة معينة وتمييزها. 4- استنتاج نتاجات الموضوع من خلال مقدماته. 5- التوصل الى تعميمات من خلال الربط بين الأجزاء ذات العلاقة. 6- التمييز بين النظرية العلمية والرأي.
2- مهارة التفسير: وهي القدرة على بناء توقعات مبنية على قواعد وقوانين ومجموعة من المشاهدات في إصدار حكم ما بالرجوع إلى تشابه الأوضاع، أو تحديد بعض النتائج المترتبة على مقدمات أو معلومات سابقة لها.	1- تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال 2- توضيح المعاني الغامضة 3- توضيح المشكلة بشكل جيد 4- توضيح أوجه الشبه والاختلاف 5- اكتشاف التناقضات 6- تصنيف العناصر/المصطلحات/الخصائص إلى الفئات اعتمادا على معيار معين. 7- ترتيب العناصر/الشروط/الخصائص في القوائم حسب معيار معين.
3- مهارة الاستنباط: وهي القدرة على تنفيذ أو ممارسة عمليات تعتمد على توليد الحجج والافتراضات والبحث عن أدلة والتوصل إلى نتائج، والتعرف على الارتباطات والعلاقات السببية من خلال تطبيق القواعد العامة على الحالات الخاصة.	1- التمييز بين النماذج المختلفة 2- ربط النشاط لظاهرة علمية بظاهرة علمية اخرى 3- التمييز بين خصائص الظواهر المتشابهة 4- ربط المحتوى بالحقائق والآراء 5- التوصل الى نتائج ذات صلة 6- ربط القواعد العامة بحالات أو أمثلة خاصة
4- مهارة الاستنتاج: وهي القدرة على استخلاص النتائج والبيانات ، أو العبارات، أو الأدلة، أو المعتقدات، أو الآراء، أو الشروحات، ويكون لدى الفرد القدرة على تحديد صحة النتيجة أو خطئها في ضوء الحقائق المعطاة.	1- القدرة على الاستشهاد بالأدلة على فكرة معينة 2- استنتاج النتائج وفقا للتجربة الرقمية او تسلسل حل مسألة 3- استنتاج العلاقات بين الأشياء 4- استخلاص نتائج من خلال فهم المعطيات 5- ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة للتوصل الى نتائج 6- التمييز بين الفرضية والنتيجة
5- مهارة (التقييم) تقويم الحجج: وهي القدرة على تقييم مصداقية العبارات واصدار الأحكام على القضايا الواردة في النص وتوضيح مواطن القوة أو الضعف في ضوء الأدلة المتاحة.	1- الحكم على مصداقية المصدر 2- مدى اتساق المعلومات وارتباطها 3- يقدم المحتوى معايير للحكم على الإجابات المختلفة 4- التوصل الى الحقائق في حل المشكلة العلمية

تستنتج الدراسة مما سبق أن الصورة النهائية لأداة التحليل قامت بتحديد مهارات التفكير الخمسة ومؤشرات أدائها البالغ عددها (29) مؤشرا. وقد تستعمل هذه الأداة بصورتها النهائية كمرجع موثوق لدارسات مماثلة في المستقبل. حيث ركزت هذه الأداة على مهارات التفكير الناقد الأساسية ومؤشراته الفرعية لتحليل تدريبات المحاكاة الرقمية الخاصة بمادة الكيمياء والبيولوجيا، حيث تتوقع الدراسة أنها ستسهم بتشجيع المعلمين والمشرفين التربويين على أن يألفوا الأدوات والتقنيات المهمة في الاستقصاءات العلمية بصورة مماثلة لما عرضته هذه الأداة وربطها بمهارات التفكير الناقد.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها والذي ينص على:

ما مهارات التفكير الناقد في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتب العلوم، في المدارس الدولية الأمريكية في دولة الإمارات العربية المتحدة؟ وللإجابة عن هذا السؤال تم استخراج تكرارات تدريبات المحاكاة الرقمية التي تتضمن مهارات التفكير الناقد في كتابي الكيمياء والبيولوجيا، البالغ عددها (1954) تكرارا توزعت بين (929) تكرارا لكتاب الكيمياء، و(1025) تكرارا في كتاب البيولوجيا. حيث وردت هذه التكرارات في (537) تدريب محاكاة رقمية، توزعت على كتاب الكيمياء الذي احتوى على (236) تدريبا رقميا، وكتاب البيولوجيا الذي احتوى على (301) تدريبا رقميا. وكذلك النسب المئوية لتمثيل هذه المهارات في التدريبات الرقمية ورتبة كل مهارة من مهارات التفكير الناقد.

جدول (3): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتابي الكيمياء والبيولوجيا

الرقم	المهارة	الكيمياء 236 تدريبا		البيولوجيا 301 تدريبا		الكلي		
		التكرارات	النسبة المئوية %	التكرارات	النسبة المئوية %	التكرارات	النسبة المئوية	الرتبة
1	معرفة الافتراضات	466	50.16	306	29.85	772	39.51	1
2	التفسير	129	13.89	380	37.07	509	26.05	2
3	الاستنتاج	108	11.63	230	22.44	338	17.30	3
4	الاستنباط	210	22.60	101	9.85	311	15.92	4
5	تقويم الحجج	16	1.72	8	0.78	24	1.23%	5
	المجموع	929	100%	1025	100%	1954	100	

يظهر الجدول (3) ان نتائج التحليل اسفرت عن الرتب المختلفة لكل مهارة أساسية. حيث احتلت مهارة معرفة الافتراضات الرتبة الأولى من حيث النسبة المئوية والبالغة 39.51% من مجموع التكرارات. واحتلت مهارة التفسير الرتبة الثانية بتصدرها 26.05%. تلتها مهارة الإستنتاج في المرتبة الثالثة بمجموع 17.3%. بينما احتلت مهارة الإستنباط المرتبة الرابعة بمجموع 15.92%. وأتت مهارة تقويم الحجج في المرتبة الخامسة والأخيرة في كلا الكتابين بمجموع 1.23%.

وتعزو الدراسة السبب في ذلك إلى أن مهارة معرفة الافتراضات قد يمتلكها الطالب بسهولة إن تم تقديم نص واضح وصريح وبسيط اللغة في تدريب المحاكاة الرقمي، وقد يستطيع الطلبة الوصول إلى معارف محددة، مثل معرفة أنواع التفاعلات الكيميائية، وتمثيلات الذرة، والمستويات المختلفة للطاقة من خلال التوزيع الإلكتروني، والذي تعذر اختبارها عمليا في ظل جائحة كورونا او لصعوبة تنفيذ بعضا من هذه التفاعلات نظرا لخطورتها، مثل تفاعل الصوديوم أو البوتاسيوم مع الماء. ثم تقديم تفسيرات تتعلق بهذه القضايا تتميز بالسهولة وبلغته الخاصة. وقد احتلت مهارة التفسير المرتبة الثانية من حيث عدد التكرارات بسب توفير تدريبات المحاكاة الرقمية لمقدمة علمية تحتوي على تعريفات ورموز محددة، ورسوم بيانية، وتمثيلات بصرية تفاعلية، ساعدت على بناء مفاهيم علمية محددة لكل نشاط، مثل توفر رسومات ثلاثية الأبعاد لعناصر الجدول الدوري،

وخرائط تغير الطاقة قبل وأثناء وبعد التفاعلات، أو بناء جزيئات العناصر، مما أدى إلى سهولة تفسير الظواهر العلمية التي هدف إليها التدريب، مثل ظاهرة تشكل جزيء الماء. من ناحية أخرى، لم يتم توفير فرص مناسبة لكل من مهارات (تقويم الحجج، والاستنباط، والاستنتاج) في التدريبات، فهي مهارات تحتاج لعمليات عقلية عليا لإدراكها والتعامل معها من قبل الطلبة.

نتائج الدراسة المتعلقة بكتاب الكيمياء:

أولاً: مهارة معرفة الافتراضات:

جدول (4): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات معرفة الافتراضات الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء.

الرقم	مهارة معرفة الافتراضات	كتاب الكيمياء		الرتبة
		مجموع التكرارات في 236 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات	
1	يعمل التدريب على إيضاح الجمل او الرموز الدالة على فكرة معينة وتمييزها.	125	26.8	1
2	يساعد التدريب على إيضاح أفكار ومعانٍ من خلال قراءة النص (السيناريو).	96	20.6	2
3	يساعد التدريب على معرفة الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة في النص.	88	18.9	3
4	يساعد التدريب على التوصل الى تعميمات من خلال الربط بين الأجزاء ذات العلاقة	79	17.0	4
5	يساعد التدريب على التوصل الى نتاجات الموضوع من خلال مقدماته	78	16.7	5
6	يميز التدريب بين النظرية العلمية والراي	0	0.0	6
	المجموع	466	100.0	

من خلال دراسة الجدول (4) يظهر الآتي: حصلت مهارة (معرفة الإفتراضات) على 466 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 65.0% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة، حيث احتل المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على إيضاح الجمل او الرموز الدالة على فكرة معينة وتمييزها) المرتبة الأولى بمتوسط 26.8%. تلاها المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على إيضاح أفكار ومعانٍ من خلال قراءة النص (السيناريو))، في المرتبة الثانية بمتوسط 20.6%. بينما احتل المؤشر (يساعد التدريب على معرفة الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة في النص) المرتبة الثالثة بنسبة 18.9%. بينما احتل المؤشر (يساعد التدريب على التوصل الى تعميمات من خلال الربط بين الأجزاء ذات العلاقة) المرتبة الرابعة بنسبة 17.0%. هذا وقد احتل المؤشر (يساعد التدريب على التوصل الى نتاجات الموضوع من خلال مقدماته) المرتبة الخامسة بنسبة 16.7%. وفي المرتبة الأخيرة احتل المؤشر (يميز التدريب بين النظرية العلمية والرأي) المرتبة الأخيرة وبنسبة 0.0% لعدم ورودها في جميع تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء.

وقد يعودالسبب في احتلال المؤشر الفرعي لمهارة معرفة الافتراضات (يعمل التدريب على إيضاح الجمل أو الرموز الدالة على فكرة معينة وتمييزها) المرتبة الأولى، متقاربا مع المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على إيضاح أفكار ومعانٍ من خلال قراءة النص (السيناريو)، الى توفير التدريبات الرقمية صورا ثلاثية الأبعاد لعدد من التفاعلات الكيميائية، او جزيئات العناصر ومركباتها المختلفة، مدعومة بنص كتابي يسهل على الطالبة إيضاح المعاني الكيميائية والتعريفات الضرورية. بينما احتل المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على معرفة الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة في النص) المرتبة الثالثة. ويعزى السبب في ذلك أن التدريبات الرقمية تبدأ بمقدمة توضيحية قصيرة، تحتوي على تعريفات المفاهيم الأساسية قبل البدء بالمحاكاة الرقمية، ثم يقوم التدريب بتقديم الرموز العلمية وتقديمها بشكل سلسل. بينما احتلت المؤشرات الفرعية (يساعد التدريب على التوصل إلى تعميمات من خلال الربط بين الأجزاء ذات العلاقة) المرتبة الرابعة، ويعزى السبب في ذلك أن تسلسل التدريب يحتاج الى مراجعة حيث أن هناك فجوة بين المحاكاة الرقمية والأسئلة التابعة لها. بينما احتل المؤشر الفرعي (ويساعد التدريب على التوصل الى نتاجات الموضوع من خلال مقدماته) المرتبة الخامسة لضعف الربط بين المحاكاة الرقمية ونواتجها المتوقعة من الطالب، أخيرا، جاء المؤشر الفرعي (ويميز التدريب بين النظرية العلمية والرأي) المرتبة السادسة، ويعود السبب في ذلك أن الأسئلة التابعة للتدريب لم تميز بين النظرية العلمية والرأي العلمي، ولم تقدم فرصة لتدريب الطلبة على التفريق بينهما، مما يستدعي مراجعة هذه الأنشطة.

ثانيا: مهارة التفسير:

جدول (5): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات التفسير الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء.

الرقم	مهارة التفسير	كتاب الكيمياء		
		مجموع التكرارات الواردة في 236 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات %	الرتبة
1	يوضح التدريب المشكلة/ السؤال بشكل جيد	75	58.1	1
2	يساعد التدريب على توضيح المعاني الغامضة	21	16.3	2
3	يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال	20	15.5	3
4	يوضح التدريب أوجه الشبه والاختلاف	13	10.1	4
3	يساعد التدريب على اكتشاف التناقضات	0	0.0	5
6	يساعد التدريب على تصنيف العناصر/المصطلحات/الخصائص إلى الفئات اعتمادا على معيار معين	0	0.0	5
7	يساعد التدريب على ترتيب العناصر/الشروط/الخصائص في القوائم حسب معيار معين	0	0.0	5
	المجموع	129	100.0	

من خلال دراسة الجدول (5) يتضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (التفسير) على 129 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 13.4% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة، حيث إحتل المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال) المرتبة الأولى بنسبة 58.1%، تلاها المؤشر الفرعي

(يساعد التدريب على توضيح المعاني الغامضة) المرتبة الثانية بنسبة 16.3%. بينما تصدر المرتبة الثالثة المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال) بنسبة 15.5%، ليأتي المؤشر الفرعي (يوضح التدريب أوجه الشبه والاختلاف) بالمرتبة الرابعة بنسبة 10.1%. هذا ووجد ان المؤشرات الفرعية (يساعد التدريب على اكتشاف التناقضات، يساعد التدريب على تصنيف العناصر/المصطلحات/الخصائص إلى الفئات اعتمادا على معيار معين، ويساعد التدريب على ترتيب العناصر/الشروط/الخصائص في القوائم حسب معيار معين) لم تسجل أي تكرار في أي من التدريبات.

ويعود السبب في احتلال المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال) المرتبة الأولى لقيام التدريبات بتوضيح المفاهيم بطريقة بصرية تفاعلية وأحيانا فيديو قصير داخل المحاكاة. بينما جاء المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على توضيح المعاني الغامضة) في المرتبة الثانية، وذلك لقيام بعض التدريبات بتقديم شرح مفصل للظواهر المعنية في التدريب. هذا وقد جاء المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال) في المركز الثالث بسبب تفاعل الطالب مع المحاكاة الرقمية للعمل على تفسير المفاهيم، ثم إجابة بعض الأسئلة المتعلقة بالمفهوم. بينما جاء المؤشر الفرعي (يوضح التدريب أوجه الشبه والاختلاف) في المرتبة الرابعة، وذلك لتوفر فرص لعمل مقارنات بين المفاهيم المختلفة لتوضيح الشبه والاختلاف بينها أو حتى للمقارنة، مثل المقارنة بين الأحماض والقواعد. هذا ولم تسجل أي من المؤشرات الفرعية الأخرى لأي تكرار في التدريبات الرقمية ويعود السبب في ذلك أن التدريبات الرقمية لم تحتو على معايير للحكم، أو للترتيب، أو للتصنيف إلى فئات، مما يستدعي هذا مراجعة التدريبات.

ثالثا: مهارة الاستنباط:

جدول (6): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات الاستنباط الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء.

الرقم	مهارة الاستنباط	كتاب الكيمياء		
		مجموع التكرارات الواردة في 236 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات%	الرتبة
1	التمييز بين النماذج المختلفة	45	21.4	1
2	ربط التدريب لظاهرة علمية بظاهرة علمية اخرى	30	14.3	3
3	التمييز بين خصائص الظواهر المتشابهة	5	2.4	4
4	ربط المحتوى بالحقائق والآراء	40	19.0	2
5	التوصل الى نتائج ذات صلة	45	21.4	1
6	ربط القواعد العامة بحالات أو أمثلة خاصة	45	21.4	1
	المجموع	210	100.0	

من خلال دراسة الجدول (6) يظهر الآتي: حصلت مهارة (الإستنباط) على 210 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 21.8% من مجموع النسب المئوية الكلية، وتتوزع هذه النسب على المؤشرات الفرعية كالآتي. إحتلت المؤشرات الفرعية (التمييز بين النماذج المختلفة، والتوصل الى نتائج ذات صلة، وربط القواعد العامة بحالات أو أمثلة خاصة) المرتبة الأولى بنسبة 21.4%. تلاها

المؤشر الفرعي (ربط النشاط لظاهرة علمية بظاهرة علمية اخرى) المرتبة الثانية بنسبة 19.0%. بينما تصدر المرتبة الثالثة المؤشر الفرعي (ربط التدريب لظاهرة علمية بظاهرة علمية اخرى) بنسبة 14.3%، تلاها المؤشر الفرعي (التمييز بين خصائص الظواهر المتشابهة) المرتبة الرابعة بنسبة 2.4%.

فقد وفرت التدريبات فرصة للطلبة للتمييز بين النماذج عن طريق أسئلة مابعد النشاط على الاغلب، مثل التمييز بين الفلزات والافلزات، التمييز بين الذرة والجزيء، او مقارنة طاقات التفاعلات الكيميائية المختلفة، وساعد التسلسل المنطقي لتدريبات المحاكاة الرقمية بالتوصل إلى النتائج المرجوة من التدريب، ثم تطبيق القاعدة العامة التي أوضحها التدريب، إما عن طريق النص أو فيديو قصير، على حالات مشابهة. وقد يعزى السبب في ذلك أيضا إلى أن بعض الأنشطة التي تشير إلى هذه المهارة بتحليل النتائج المحاكاة، أو استخلاص النتائج، فترشد الطالب إلى استخدام المهارة بصورة واضحة. لكن لم توفر التدريبات الرقمية فرص كافية داخل المحاكاة الرقمية لايجاد علاقات بين الظواهر المعنية بالآراء العلمية بشكل كاف، وغالبا ما كانت تناقش الظاهرة بشكل منفصل عن حقائق أخرى، مثل علاقة لون الفلز عند التسخين بتوزيعه الإلكتروني، او علاقة توصيل الفلزات للكهرباء حين تعرضها للضوء. بينما احتل المؤشر الفرعي (ربط النشاط لظاهرة علمية بظاهرة علمية أخرى) المرتبة الثالثة ولكن بتكرار متدن، ويعود السبب في ذلك لعدم توافر فرص كافية لربط ظاهرتان علميتان معا خلال النشاط. وبناء على ذلك، يتوجب توفير فرص أكثر لربط الظواهر العلمية في أنشطة التدريب الرقمي لما له من أثر على تعزيز مهارة الاستنباط.

رابعا: مهارة الاستنتاج:

جدول (7): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات الاستنتاج الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء.

الرقم	مهارة الاستنتاج	كتاب الكيمياء		
		مجموع التكرارات الواردة في 236 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات%	الرتبة
1	يوفر التدريب القدرة على الاستشهاد بالأدلة على فكرة معينة	24	22.2	1
2	يساعد التدريب على استخلاص النتائج وفقا للتجربة الرقمية او تسلسل حل مسألة	24	22.2	1
3	يساعد التدريب على استنتاج العلاقات بين الأشياء/ المفاهيم الواردة في المحاكاة الرقمية	20	18.5	2
4	يعمل التدريب على استخلاص نتائج من خلال فهم المعطيات فقط	20	18.5	2
5	يربط التدريب الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة للتوصل الى نتائج	20	18.5	2
6	يساعد التدريب عى التمييز بين الفرضية والنتيجة	0	0.0	3
	المجموع	108	100.0	

من خلال دراسة الجدول (7) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (الإستنتاج) على 108 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 11.2% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة، بحيث احتلت المؤشرات الفرعية (يساعد التدريب على استخلاص النتائج وفقا للتجربة الرقمية او تسلسل حل مسألة، ويوفر التدريب القدرة على الاستشهاد بالأدلة على فكرة معينة) المرتبة الأولى بنسبة 22.2%. بينما احتلت المؤشرات الفرعية (يساعد التدريب على استنتاج العلاقات بين الأشياء/ المفاهيم الواردة في المحاكاة الرقمية، ويعمل التدريب على استخلاص نتائج من خلال فهم المعطيات فقط، ويربط التدريب الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة للتوصل الى نتائج) المرتبة الثانية بنسبة 18.5%. بينما لم تسجل تكرارات للمؤشر الفرعي (يساعد التدريب عى التمييز بين الفرضية والنتيجة) وجاء في المرتبة الثالثة.

ويعود ذلك إلى تضمن بعض الأنشطة على أسئلة تساعد الطالب في الترابط الفكري بين الموضوعات وتقديم الأدلة التي تساعد على عملية الربط والتكامل بين فروع المعرفة. ويعود أيضا للتسلسل المنطقي لتدريبات المحاكاة الرقمية وأسئلة مابعد التدريب. بينما لم تسجل تكرارات للمؤشر الفرعي (يساعد التدريب عى التمييز بين الفرضية والنتيجة)، وقد يعود السبب في ذلك الى عدم اهتمام المؤلفين بهذة المهارة.

خامسا: مهارة تقويم الحجج:

جدول (8): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات تقويم الحجج الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء.

الرقم	مهارة نقويم الحجج	كتاب الكيمياء		
		مجموع التكرارات الواردة في 236 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات %	الرتبة
1	يساعد محتوى التدريب على التوصل الى الحقائق في حل المشكلة العلمية	6	37.4	1
2	يقدم التدريب فرصة للحكم على مدى أتساق وترابط المعلومات	5	31.3	2
3	يوفر التدريب معايير للحكم على مصداقية المصدر	4	25.0	3
4	يقدم المحتوى معايير للحكم على الإجابات المختلفة	1	6.3	4
	المجموع	16	100.00	

من خلال دراسة الجدول (8) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (تقويم الحجج) على 16 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 1.7% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة كالتالي، احتل المؤشر الفرعي (يساعد محتوى التدريب على التوصل الى الحقائق في حل المشكلة العلمية) بالمرتبة الأولى وبنسبة 37.5%، واحتل المؤشر الفرعي (يقدم التدريب فرصة للحكم على مدى أتساق وترابط المعلومات) المرتبة الثانية وبنسبة 31.1%. بينما احتل المؤشر الفرعي (يوفر التدريب معايير للحكم على مصداقية المصدر) المرتبة الثالثة وبنسبة 25.0%. أخيرا احتل المؤشر الفرعي (يقدم المحتوى معايير للحكم على الإجابات المختلفة) المرتبة الرابعة بنسبة 6.3%.

وقد وجدت الدراسة أنه لم يتم تضمين مهارة تقويم الحجج بالمستوى المطلوب. ويعود ذلك إلى عدم توفر فرص كافية خلال التدريبات للحكم على الإجابة، أو تصحيح المفاهيم الخطأ، وتقديم معايير للحكم على الظواهر المختلفة. مثل تقويم معايير تصنيف الأحماض والقواعد، وما إذا كانت احدى الأكاسيد تعد حمضا إذا ماتم إذابتها في الماء. واكتفت التدريبات بشكل عام بتوفير استجابة (صح أو خطأ) على الأسئلة، وعدم توفير فرصة التحقق من خطوات الحل لإيجاد التركيز المولاري مثلا.

نتائج الدراسة فيما يتعلق بكتاب البيولوجيا:

يستعرض هذا الجزء النتائج المتعلقة بكتاب البيولوجيا حسب كل مهارة وكل مؤشر فرعي دال عليها.

أولاً: مهارة معرفة الافتراضات:

جدول (9): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات معرفة الافتراضات الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب البيولوجيا.

الرقم	مهارة معرفة الافتراضات	كتاب البيولوجيا		الرتبة
		مجموع التكرارات في 301 محاكاة رقمية	النسبة المئوية للتكرارات (%)	
1	يساعد التدريب على إيضاح أفكار ومعانٍ من خلال قراءة النص (السيناريو).	50	16.3	5
2	يساعد التدريب على معرفة الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة في النص .	65	21.2	2
3	يعمل التدريب على إيضاح الجمل او الرموز الدالة على فكرة معينة وتمييزها.	60	19.6	3
4	يساعد التدريب على التوصل الى نتاجات الموضوع من خلال مقدماته	51	16.7	4
5	يساعد التدريب على التوصل الى تعميمات من خلال الربط بين الأجزاء ذات العلاقة	80	26.1	1
6	يميز التدريب بين النظرية العلمية والرأي	0	0.0	0
	المجموع	306	100.0	

من خلال دراسة الجدول (9) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (معرفة الافتراضات) على 772 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 39.5% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة كما يلي، احتلت المهارة الفرعية (يساعد التدريب على التوصل إلى تعميمات من خلال الربط بين الأجزاء ذات العلاقة) المرتبة الأولى بمتوسط 26.1%. تلاها المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على معرفة الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة في النص) في المرتبة الثانية وبنسبة 21.1%. وجاء في المرتبة الثالثة المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على إيضاح الجمل او الرموز الدالة على فكرة معينة وتمييزها) في المرتبة الثالثة وبنسبة 19.6%، وجاء المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على التوصل الى نتاجات الموضوع من خلال مقدماته) في المرتبة الرابعة وبنسبة 16.7%. بينما جاء المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على إيضاح أفكار ومعانٍ

من خلال قراءة النص (السيناريو) في المرتبة الخامسة وبنسبة 16.3%. هذا ولم يسجل المؤشر الفرعي (يميز التدريب بين النظرية العلمية والراي) أي تكرار في تدريبات المحاكاة الرقمية.

وتعزو الدراسة احتلال مهارة مهارة معرفة الافتراضات المرتبة الثانية، وبنسب متقاربة مع مهارة التفسير، لتوفير نص توضيحي قبل البدأ بالمحاكاة الرقمية يساعد الطالب على فهم الظواهر، مثل ظاهرة الإنقسام الخلوي، او ظاهرة السلسلة الغذائية وهرم الطاقة، حيث ساعدت النصوص على تحديد التعريفات المهمة، او تقديم نص يفسر كيفية انتقال الطاقة مثلا من مستوى الى آخر.

ثانيا: مهارة التفسير:

جدول (10): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات التفسير الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب البيولوجيا.

الرقم	مهارة التفسير	كتاب البيولوجيا		
		مجموع التكرارات الواردة في 301 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات %	الرتبة
1	يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال	98	25.8	1
2	يساعد التدريب على توضيح المعاني الغامضة	82	21.6	3
3	يوضح التدريب المشكلة/ السؤال بشكل جيد	94	24.7	2
4	يوضح التدريب أوجه الشبه والاختلاف	60	15.8	4
5	يساعد التدريب على اكتشاف التناقضات	16	4.2	5
6	يساعد التدريب على تصنيف العناصر/المصطلحات/الخصائص إلى الفئات اعتمادا على معيار معين	15	3.9	6
7	يساعد التدريب على ترتيب العناصر/الشروط/الخصائص في القوائم حسب معيار معين	15	3.9	6
	المجموع	380	100.0	

من خلال دراسة الجدول (10) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (التفسير) على 509 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 26.4% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة كالتالي. احتل المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على تفسير المفاهيم الواردة في التدريب / السؤال) المرتبة الأولى بنسبة 25.8%، تلاها المؤشر الفرعي (يوضح التدريب المشكلة/ السؤال بشكل جيد) المرتبة الثانية بنسبة 24.7%. بينما تصدر المرتبة الثالثة المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على توضيح المعاني الغامضة) بنسبة 21.6%، ليأتي المؤشر الفرعي (يوضح التدريب أوجه الشبه والاختلاف) بالمرتبة الرابعة بنسبة 15.81%. هذا ووجد ان المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على اكتشاف التناقضات) قد حصل على المرتبة الخامسة وبنسبة 4.2% ، بينمل احتلت المؤشرات الفرعية (يساعد التدريب على تصنيف العناصر/المصطلحات/الخصائص إلى الفئات اعتمادا على معيار معين، ويساعد التدريب على ترتيب

العناصر/الشروط/الخصائص في القوائم حسب معيار معين) احتلت المرتبة السادسة ولم تسجل أي تكرار في أي من التدريبات.

يلاحظ من النتائج السابقة أن مهارة التفسير، قد احتلت أعلى نسبة تضمين في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب البيولوجيا لتضعها في المرتبة الأولى، ويعود ذلك إلى تضمن بعض التدريبات على أسئلة تساعد الطالب في الترابط الفكري بين الموضوعات وتقديم الأدلة التي تساعد على عملية الربط والتكامل بين فروع المعرفة. وهذا لما تتطلبه مادة البيولوجيا من مناقشة ظواهر طبيعية محيطة بالطالب مثل التلوث البيئي، خلايا الإنسان الحي، الخلايا النباتية، مايحيط بالإنسان من كوارث طبيعية، وما يحيط بالإنسان من كائنات حية وغير حية.

ثالثا: مهارة الاستنباط:

جدول (11): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات الاستنباط الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب البيولوجيا.

الرقم	مهارة الاستنباط	كتاب البيولوجيا		الرتبة
		مجموع التكرارات الواردة في 301 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات%	
1	يساعد التدريب على التمييز بين النماذج المختلفة	13	12.9	5
2	ربط التدريب لظاهرة علمية بظاهرة علمية اخرى	15	14.9	4
3	التمييز بين خصائص الظواهر المتشابهة	3	3.0	6
4	ربط المحتوى بالحقائق والآراء	23	22.8	2
5	التوصل الى نتائج ذات صلة	27	26.7	1
6	ربط القواعد العامة بحالات أو أمثلة خاصة	20	19.8	3
	المجموع	101	100.0	

من خلال دراسة الجدول (11) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (الإستنباط) على 311 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 15.91% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة كما يلي. احتلالمؤشر الفرعي (التوصل إلى نتائج ذات صلة) المرتبة الأولى بنسبة 26.7%. تلاها المؤشر الفرعي (ربط المحتوى بالحقائق والآراء) المرتبة الثانية بنسبة 22.8%. بينما تصدر المرتبة الثالثة المؤشر الفرعي (ربط القواعد العامة بحالات أو أمثلة خاصة) بنسبة 19.8%، تلاها المؤشر الفرعي (ربط التدريب لظاهرة علمية بظاهرة علمية أخرى) المرتبة الرابعة بنسبة 14.9%، بينما احتلت المهارة الفرعية (يساعد التدريب على التمييز بين النماذج المختلفة) على المرتبة الخامسة، وأخيرا احتل المهارة الفرعية (التمييز بين خصائص الظواهر المتشابهة) المرتبة السادسة بنسبة 3.0%. وتفسر الدراسة احتلال المؤشر الفرعي (يساعد التدريب على استخلاص النتائج وفقا للتجربة الرقمية او تسلسل حل مسألة) المرتبة الأولى ، إلى التسلسل المنطقي لأسئلة مابعد التدريب. ثم قدوم المؤشر الفرعي (يربط التدريب الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة للتوصل الى نتائج) في المرتبة الثانية، ويعود السبب في

ذلك لربط المفهوم العلمي الجديد مع المعرفة السابقة عن طريق النص التوضيحي أحيانا، وعن طريق تفاعل الطالب مع التدريب أحيانا أخرى. هذا وقد سجل المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على استخلاص نتائج من خلال فهم المعطيات فقط) المرتبة الثالثة، والمؤشر الفرعي (يساعد التدريب على استنتاج العلاقات بين الأشياء/ المفاهيم الواردة في المحاكاة الرقمية) المرتبة الرابعة، ويعود ذلك لتفاعل الطالب مع التدريب أولا ثم الإجابة عن بعض الأسئلة ذات التسلسل المنطقي الذي يقود إلى استنتاج معين خاص بالظاهرة العلمية. وجاءت المهارة الفرعية (يساعد التدريب عى التمييز بين الفرضية والنتيجة) في المرتبة الاخيره حيث لم تسجل أي تكرار، مما يستدعي إعادة النظر في هذه التدريبات.

رابعا: مهارة الاستنتاج:

جدول (12): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات الاستنتاج الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب البيولوجيا.

الرقم	مهارة الاستنتاج	كتاب البيولوجيا		
		مجموع التكرارات الواردة في 236 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات%	الرتبة
1	يوفر التدريب القدرة على الاستشهاد بالأدلة على فكرة معينة	35	15.2	3
2	يساعد التدريب على استخلاص النتائج وفقا للتجربة الرقمية او تسلسل حل مسألة	70	30.4	1
3	يساعد التدريب على استنتاج العلاقات بين الأشياء/ المفاهيم الواردة في المحاكاة الرقمية	23	10.0	5
4	يعمل التدريب على استخلاص نتائج من خلال فهم المعطيات فقط	34	14.8	4
5	يربط التدريب الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة للتوصل الى نتائج	68	29.6	2
6	يساعد التدريب عى التمييز بين الفرضية والنتيجة	0	0.0	6
	المجموع	230	100.0	

من خلال دراسة الجدول (12) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (الإستنتاج) على 338 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 17.29 % من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة بحيث احتلالمؤشر الفرعي (يساعد التدريب على استخلاص النتائج وفقا للتجربة الرقمية أو تسلسل حل مسألة) المرتبة الأولى بنسبة 30.4%، ثم احتل المؤشر الفرعي (يربط التدريب الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة للتوصل الى نتائج) المرتبة الثانية بنسبة 15.2%. هذا وقد سجل المؤشر الفرعي (يعمل التدريب على استخلاص نتائج من خلال فهم المعطيات فقط) المرتبة الرابعة بنسبة 14.8%، بينما سجل (يساعد التدريب على استنتاج العلاقات بين الأشياء/ المفاهيم الواردة في المحاكاة الرقمية) المرتبة الخامسة بنسبة 10.0%. وجاءت المهارة الفرعية (يساعد التدريب عى التمييز بين الفرضية والنتيجة) في المرتبة الأخيرة حيث لم يسجل أي تكرار. واحتلت مهارة الاستنتاج المرتبة الثالثة ، حيث يعود ذلك للتسلسل المنطقي لتدريبات المحاكاة الرقمية التي تساعد على الوصول إلى نتائج واستدلالات خاصة بالظواهر عن طريق الإجابة عن أسئلة مابعد المحاكاة. هذا عرضت التدريبات تسلسلا

معينا يسهل على الطالب استنتاج العلاقات بين الظواهر، مثل تغيير كائن حي في سلسة غذائية معينه، ثم تتبع أثر هذا التغيير. ويعد تقديم فرصا مثل هذا التدريبات تجربة مفيدة للطالب والمعلم، لما قد يتطلبه من وقت كبير اذا ماتمت على أرض الواقع.

خامسا: مهارة تقويم الحجج:

جدول (13): التكرارات والنسب المئوية لمهارات التفكير الناقد لمؤشرات تقويم الحجج الواردة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب البيولوجيا.

الرقم	مهارة تقويم الحجج	كتاب البيولوجيا		
		مجموع التكرارات الواردة في 301 محاكاة	النسبة المئوية للتكرارات %	الرتبة
1	الحكم على مصداقية المصدر	0	0	2
2	مدى اتساق المعلومات وارتباطها	0	0	2
3	يقدم المحتوى معايير للحكم على الإجابات المختلفة	4	50	1
4	التوصل الى الحقائق في حل المشكلة العلمية	4	50	1
	المجموع	8	0	

من خلال دراسة الجدول (13) يتوضح لدينا النتائج التالية: حصلت مهارة (تقويم الحجج) على 24 تكرارا، وبنسبة مئوية مقدارها 1.22% من مجموع النسب المئوية الكلية. وتتوزع هذه النسبة على المؤشرات الفرعية لهذه المهارة بحيث احتلت المؤشرات الفرعية (يقدم المحتوى معايير للحكم على الإجابات المختلفة، والتوصل إلى الحقائق في حل المشكلة العلمية) المرتبة الأولى بنسبة 50% من مجموع التكرارات بينما لم تسجل أي من المهارات الفرعية الأخرى أي تكرار. وفيما يتعلق بمهارة تقويم الحجج وجد أن عدد تكرارات هذه المهارات لم يكن بالمستوى المطلوب، وهذا ما توافق مع نتائج كتاب الكيمياء حيث كان إجمالي عدد التكرارت (8) تكرارات من أصل (1025) تكرارا. وقد يرجع ذلك إلى أن طريقة عرض التدريب تفتقر للأسلوب العلمي لطريقة حل المشكلات.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها:

نص السؤال الثالث على: هل يختلف تضمين مهارات التفكير الناقد في تدريبات المحاكاة الرقمية في كل من كتابي الكيمياء البيولوجيا؟ بعد الاطلاع على بيانات كل من الكتابين واستعمال برنامج SPSS لتحليل البيانات تم حساب الفروق في مهارات التفكير الناقد المتضمنة في تدريبات المحاكاة الرقمية الواردة في كتب العلوم حسب متغير المهارة الفرعية وتم حساب التكرارات الملاحظة من خلال تحليل المحتوى والتكرارات المتوقعة من خلال مخرجات برنامج (SPSS) على اختبار كاي2 (Chi-Square)، وتم تحديد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير المادة وللكشف عن حسن المطابقة بين التكرارات المشاهدة والمتوقعة، وذلك كما في الجدول (14):

الجدول (14): التكرارات الملاحظة والمتوقعة، واختبار كاي2 (Chi-Square)، لمقارنة الفروق في مهارات التفكير الناقد المتضمنة في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتابي الكيمياء والبيولوجيا

الكتاب		المهارة					المجموع	قيمة مربع كاي	درجة الحرية	الدلالة
		معرفة الافتراضات	تفسير	استنباط	استنتاج	تقويم الحجج				
كيمياء	التكرار	466	129	210	108	16	929	239.748	4	0.00
	التكرار المتوقع	367.4	242.2	148	160.9	10.5	929			
بيولوجيا	التكرار	306	380	101	230	6	1023			
	التكرار المتوقع	404.6	266.8	163	177.1	11.5	1023			
المجموع	التكرار	772	509	311	338	22	1952			
	التكرار المتوقع	772	509	311	338	22	1952			

من خلال دراسة الجدول (14) نلاحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسب توزع مهارات التفكير الناقد في كتابي الكيمياء والبيولوجيا عند مستوى الدلاله (α=0.05) حيث وجدت (p value<0.001) لصالح كتاب البيولوجيا حيث بلغ تكرار مهارات التفكير الناقد (1023) مهارة مقابل(929) مهارة في كتاب الكيمياء. ومن ناحية المهارات الفرعية للتفكير الناقد، حيث كانت الفروق الإحصائية لصالح مهارتي معرفة الافتراضات والتفسير حيث كانت الأعلى تكرارا.

مقارنة بين نتائج كتابي البيولوجيا والكيمياء:

في مجال مهارات التفكير الناقد فقد بينت النتائج أن جميع مهارات التفكير الناقد التي حددها الباحثان متواجدة في كتب العلوم بنسب متفاوتة. فمثلا جاءت مهارة (معرفة الافتراضات) في المرتبة الأولى في كتاب الكيمياء بنسبة 65.0% وفي المرتبة الثانية في كتاب البيولوجا بنسبة 30.0%، وهذا ما يتوافق مع دراسة الخليفات (2019)، ودراسة عبد الله (2016) ودراسة عبالمجيد (2015) بتفاوت نسب تمثيل مهارات التفكير الناقد في الكتب الدراسية. وقد يعود السبب في ذلك الى اختلاف المادة الدراسية بين كتابي الكيمياء والبيولوجيا، واختلاف المؤلفين، وتباين الأهداف الدراسية لكل كتاب من كتب العلوم. يلاحظ من النتائج السابقة أن مهارة معرفة الافتراضات، قد احتلت أعلى نسبة تضمين في تدريبات المحاكاة الرقمية في كتاب الكيمياء، وثاني أعلى نسبة تضمين في كتاب البيولوجيا، بينما تواجدت بقية المهارات بنسب ضعيفة، ومتفاوتة، ولم ترتق إلى المستوى المطلوب. وقد احتلت مهارة التفسير المرتبة الثانية في كتاب الكيمياء، والأولى في كتاب البيولوجيا، من حيث عدد التكرارات بسب توفير تدريبات المحاكاة الرقمية لمقدمة علمية تحتوي على تعريفات ورموز محددة، ورسوم بيانية، وتمثيلات بصرية تفاعلية، ساعدت على بناء مفاهيم علمية محددة لكل نشاط، مما أدى إلى سهولة تفسير الظواهر العلمية التي هدف إليها التدريب. من ناحية أخرى، لم يتم توفير فرص مناسبة لكل من مهارات (تقويم الحجج، والاستنباط، والاستنتاج) في التدريبات،

فهي مهارات تحتاج لعمليات عقلية عليا لإدراكها والتعامل معها من قبل الطلبة. أشارت النتائج أيضا إلى اختلاف توافر مهارات التفكير الناقد في كل من كتاب البيولوجيا والكيمياء وعدم توازنها.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء النتائج تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات والاقتراحات منها القيام بتطوير كتب الكيمياء والبيولوجيا، بحيث يتم تعزيز مهارات التفكير وبشكل خاص مهارات الاستنباط والاستنتاج وتقويم الحجج. وإعادة النظر في تدريبات المحاكاة الرقمية بحيث تعمل على ربط الظواهر العلمية المختلفة ذات الصلة ببعضها، فيما يتناسب مع المحتوى العلمي. وتوصي أيضا بإتاحة المجال للمعلمين والمشرفين التربويين في المدارس الخاصة ، لتقديم مقترحات التحسين على كل تدريب، وتحليل نتائج الطلبة بهذه التدريبات، من أجل تطوير تدريبات المحاكاة الرقمية. وضرورة توفير تدريبات محاكاة رقمية خاصة لتدريب الطلبة عل التمييز بين النظرية العلمية والراي والنتيجة العلمية. وتوفير تدريبات رقمية خاصة لتدريب الطلبة عل استخلاص النتائج من خلال مقدماتها.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

الجيلاني، حسان ولوحيدي، فوزي (2014). أهمية الكتاب المدرسي في العملية التربوية. **مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية**، جامعة الوادي، الجزائر، 9، 409-200.

الخليفات، مها (2019). مهارات التفكير الناقد المتضمنة في كتب العلوم للصفوف (الرابع، الخامس، السادس) للمرحلة الأساسية في الأردن. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 3، 75-28.

السعودي، خالد والعكول، غادة (2016). مهارات التفكير المتضمنة في أنشطة كتاب التربية الإسلامية للصف الثامن الأساسي في الأردن: دراسة تحليلية. **مجلة المنارة**، 23(1/أ)، 73-105.

بوقحوص، خالد (2009). مهارات التفكير الناقد المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية بمملكة البحرين .**المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 5(4)، 293-307. استرجعت 10 أيار،2021 من موقع https://search.emarefa.net/detail/BIM-26559

عبد المجيد، ممدوح (2015). **مهارات التفكير الناقد في الأنشطة المتضمنة في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية- دراسة تحليلية**. دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP). 62، 373-395.

عنابي، ه، والشيخ، عمر. (2007). التغيير في تصورات معلمي الرياضيات عن التفكير النقدي بعد 15 عامًا من

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Alkan, F. (2016). Experiential learning: Its effects on achievement and scientific process skills. *Journal of Turkish Science Education,* 13(2), 15-26.

Brookfield, S. (1997). *Developing Critical Thinkers: Challenging Adults to Explore Alternative Ways of Thinking and Acting*, San Francisco. Oxford: Jossy- Bass Publishers.

Dewey, J. (1933). *How we think. Lexington, MA: Heath. Dewey, J. (1938).* Experience and education. London, England: Collier-Macmillan.

Pinnell, M., Franco, M.S., Petry, L., Mian, A., Doudican, B. and Srinivasan, R., (2018). Leveraging Regional Strengths for STEM Teacher Professional Development: Results from an NSF

RET Program Focused on Advanced Manufacturing and Materials. Research in the Schools, 25(1), pp. 20-34. Retrieved January 16, 2021 from: https://www.proquest.com/docview/2351591753/fulltextPDF/CE8B7B26595246D9PQ/1?accountid=192795#

Sari, U., Abdillahi, H.H., Güven, K. And Şen, Ö.F. (2017). Effects of the 5E Teaching Model Using Interactive Simulation on Achievement and Attitude in Physics *Education. International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 25.(3)

Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem-solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.

Tarhan, L., & Sesen, B.A. (2013). Problem-based learning in acids and bases: Learning achievements and students' beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 565-578.

Watson, Goodwin & Glaser, Edward M(2010). Watson-Glaser II Critical Thinking Appraisal . Journal of Physics: Conference Series, 1028(1)