مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد العدد (٣٩) – يوليو ٢٠٢٢م
الترقيم الدولي للنسخة المطبوعة: ٥٣١٩ - ٢٠٩٠ الترقيم الدولي للنسخة الالكترونية: ٣٢٦٨-٢٦٨٢
الموقع الالكتروني : website : https://jftp.journals.ekb.eg

وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية لتنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية

أ.د/ هدى عبد الحميد عبد الفتاح
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ
وعميد كلية التربية سابقاً– جامعة بورسعيد

أ.د / ريحاب أحمد عبد العزيز نصر
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة بورسعيد

إسراء خالد عبد القادر شمس الدين
معيدة بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة بورسعيد

تاريـــخ استلام البحـث : ٩ / ١١ /٢٠٢١م
تاريـــخ قبـول البحـث : ١٤ / ١١ /٢٠٢١م
البريد الالكتروني للباحث :e.khaled@edu.psu.edu.eg

DOI: JFTP-2204-1200

الملخص

هدف البحث الحالي إلى إعداد وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية ودراسة أثر كل منهم على مهارات الجدل العلمي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية. ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج التجريبي، كما تم إعداد وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية وصياغتها إلكترونيًا باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية، وكذلك تم إعداد دليل عضو هيئة التدريس في تدريس الوحدة، وأوراق عمل طلاب شعبة البيولوجي، واختبار مهارات الجدل العلمي لقضايا البيولوجيا الإشعاعية، وتكونت عينة البحث من (١٩) طالبًا من طلاب الفرقة الثالثة شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة بورسعيد، بموجب(٩) طلاب في المجموعة التجريبية الأولى التي درست الوحدة المقترحة بالطريقة المعتادة و(١٠) طلاب في المجموعة التجريبية الثانية التي درست الوحدة المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية، وأشارت نتائج البحث إلى:

لا يتضمن محتوى المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية على ٧٠% من قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية التي تم إعدادها.

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة بالطريقة المعتادة في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح القياس البعدي.

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح القياس البعدي.

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في القياس البعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

الكلمات المفتاحية:

البيولوجيا الإشعاعية – لوحة المناقشات الإلكترونية –مهارات الجدل العلمي.

ABSTRACT

The aim of the current research is to prepare a proposed unit using the electronic discussion board and to study the effect of each of them on the skills of scientific debate among students of the Biology Division at the College of Education. To achieve this goal, to achieve this goal, the experimental approach was used, and a proposed unit in radiobiology was prepared and formulated electronically through the use of the electronic discussion board, as well as the faculty member's guide to teaching the unit, the worksheets of the students of the Biology Division, and the argumentation skills test. The research sample consisted of (19) students from the third year of the Biology Division, Faculty of Education, Port Said University, under (9) students in the First experimental group, and (10) students in the second experimental group. The search results indicated:

1. **The presence of radiobiology concepts does not exceed 10% of the content of the academic courses in the Biology Teacher Preparation Program at the College of Education.**
2. **There is a statistically significant difference between the mean ranks of the scores of the first experimental group that studied the proposed radiobiology unit in the pre and post measurement to test the skills of scientific argument in radiobiology issues.**
3. **There is a statistically significant difference between the mean ranks of the scores of the second experimental group that studied the proposed radiobiology unit using the electronic discussion board in the pre and post measurement to test the skills of scientific argument in radiobiology issues.**
4. **There is a statistically significant difference between the mean scores of the first experimental and second experimental groups in the post-measurement of the test of scientific argumentation skills in radiobiology issues.**

In light of these results, a number of recommendations and proposed research were presented.

KEYWORDS:

Radiobiology - Eectronic discussion board - Scientific Argumentation Skills.

المقدمة:

يشهد العصر الحالي ثورات وتطورات علمية وتكنولوجية في شتى مجالات الحياة وأحدثت تلك الثورات العلمية تطورًا في حياة الأفراد والمجتمعات ومن أهم هذه الثورات العلمية ما يعرف بالثورة البيولوجية والتي نتج عنها مجالات جديدة، كالتكنولوجيا الحيوية، والمعلوماتية الحيوية، والهندسة الوراثية، والبيولوجيا الإشعاعية، وغيرها وأثارت تلك المجالات مشكلات وتساؤلات عديدة سواء كانت علمية، أو أخلاقية، أو قانونية مما يشكل تحديًا للتربية العلمية في التعليم العام والجامعي.

ومن هنا فعلى المؤسسات التعليمية أن تعيد النظر في مناهج العلوم عامةً ومناهج البيولوجي خاصةً بحيث تساير تلك المناهج التطورات والاكتشافات العلمية وتضمين المستحدثات البيولوجية وتطبيقاتها في المناهج وتدريسها للمتعلمين. وتقع مسئولية تدريس تلك المناهج على عاتق معلم البيولوجي الأمر الذي يستلزم معلم بيولوجي عصري مستنير، متفهم وناقد لتلك المعارف والمستحدثات (عيسى ، ٢٠١٥ ، ٢)*[١] .

وهنا ينبغى لفت النظر إلى أهمية تدريس الموضوعات المرتبطة بالآثار الصحية الناجمة عن التعرض للإشعاع، والكميات الإشعاعية، والوحدات الإشعاعية، ومبادئ الوقاية من الإشعاع، وكذلك تشريعات الوقاية الإشعاعية. حيث تكون جزءًا أساسيًا فى المناهج التعليمية الدراسية عامة، والدرجات العلمية العليا خاصة فى مختلف المجالات والتخصصات.

(International Commission on Radiological Protection ICRP,2010).

ولذا أصبح من الضروري زيادة وعي الطلاب المعلمين بمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية وأكد على ذلك توصيات العديد من الدراسات التي أشارت إلى وجود قصور في تضمين المستحدثات البيولوجية ومفاهيمها وتطبيقاتها كدراسة (Porter, et al,2007) ، ودراسة (Floriano , 2008)، ودراسة (عفيفي، ٢٠١٠)، ودراسة (حسام الدين، ٢٠١١)، ودراسة (هاني ، ٢٠١٦)، ودراسة (عيسى ، ٢٠١٥).

وتم اختيار لوحة المناقشات الإلكترونية كأداة لتدريس محتوى وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة ومناقشة القضايا العلمية الجدلية المرتبطة بها والتي ينبغي أن يكون معلم البيولوجي ملمًا بها، مما يساعد على بناء الشخصية المفكرة القادرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات العلمية السليمة، وتوجيه الطلاب في المستقبل لكيفية أداء الحوار الجدلي وفق الأسس العلمية الصحيحة.

وتستند المناقشات الإلكترونية على أساس فلسفي قائم على النظرية البنائية الاجتماعية والتي تركز على التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين في الحصول على المعرفة، وكذلك النظرية الاتصالية التي

[١] * يسير التوثيق في البحث الحالى وفقًا للتوثيق العلمي لجمعية علم النفس الأمريكية (APA) الإصدار السادس.

ترى أن التعلم شبكة من المعارف الشخصية التي تنشأ بهدف مشاركة المتعلمين في بناء التعلم وتدعيم التواصل والتفاعل لتسهيل عملية التعلم (أبو خطوة ، ٢٠١٧، ١١٢).

وبما أن لوحة المناقشات الإلكترونية تعطي فرصة للنقاش وتبادل الآراء، فيمكن من خلالها عرض المفاهيم والقضايا الجدلية المرتبطة بالبيولوجيا الإشعاعية، والتي تتطلب اكتساب المتعلمين لمهارات الجدل العلمي، وذلك للتغلب على الصورة التقليدية لتدريس العلوم ، حيث أنه لم يعد يُنظر إلى العلم على أنه مجموعة من الحقائق، بل هو عملية اجتماعية تستلزم الاستدلال والاستقصاء.

وفي مواد العلوم مجرد بناء حجة علمية لا تُعد مهارة معرفية يمكن أن تدرس ولكنها أكثر أهمية وأصعب من كل مهارات التعلم، فمهارات الجدل العلمي يجب أن تمارس بواسطة الطلاب أنفسهم وليس بواسطة المعلم، فالحجة عبارة عن ممارسة تعاونية للإقناع العلمي والتفكير الناقد من خلال تفاعلات الطلاب مع بعضهم البعض، ويلعب معلم العلوم دور الموجه في الجدل العلمي حيث يتابع بناء الحجج من قبل التلاميذ ويتأكد من أنهم يترجمون البيانات بصورة علمية ويربطون بين الدليل والإدعاءات بطريقة منطقية، (عفيفي ، ٢٠١٥، ١٩٧).

ويتضمن الموقف الجدلي مؤيدين ومعارضين ويتوقع المؤيدون أن تقديم وجهة نظرهم والدفاع عنها ضد الحجج المضادة ينشئ تساؤلًا حاسمًا من قبل المستمعين، ويأخذ المستمع دور الخصم لتبادل الحوار والتحول إلى حجج حقيقية، ويجب على المشاركين في الموقف اقتراح وجهات نظرهم وتبريرها مع فحص هذه الآراء في ضوء إدعاءات المعارضة (راغب ، ٢٠١٧ ، ١٥٤) .

الإحساس بالمشكلة :

في ضوء ما أكدت عليه المشروعات والدراسات السابقة واهتمام المنظمات العالمية بالمستحدثات البيولوجية في جميع المراحل التعليمية اتضح أن تعليم وتعلم مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها وتقديمها في صورة إلكترونية حديثة أصبح ضرورة ملحة ويجب أن يكون هذا جزء لا يتجزأ من التربية العلمية ومتطلبات العصر الحالي وبالتالي نشأ الإحساس بمشكلة البحث وتنامي من خلال ما يلي :

أولًا: الاطلاع على الدراسات السابقة والتي تبين منها :

-عدم وجود دراسات- في حدود علم الباحثة - تتضمن مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية في برامج إعداد معلمي العلوم وخاصة الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي في كليات التربية .

-توصيات الدراسات التي أكدت على مميزات المناقشات الإلكترونية وضرورة استخدامها في التعليم وخاصة الجامعي في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين كدراسة (Xie، Durrington&Yen ,2011)،ودراسة(بيومي،٢٠١١)، وكذلك دراسة (Maslawati,2013)، ودراسة (الزهراني ، ٢٠١٤)، ودراسة (الكندري ، ٢٠١٦).

-نتائج الدراسات التي أثبتت وجود قصورفي استخدام مهارات الجدل العلمي في مقررات العلوم في التعليم العام والجامعي والتوصيات بضرورة تضمينه كأحد أهم متطلبات التربية العلمية كدراسة (Kim et al. ,2014)، ودراسة (Pezaro et al, 2014)، دراسة (Aydeniz & Ozdliek ,2015) ، دراسة (عفيفي ، ٢٠١٥) ، ودراسة (راغب ، ٢٠١٧).

ثانيًا: فحص توصيف المقررات التي يدرسها طلاب شعبة البيولوجي باللائحة الحالية لكلية التربية جامعة بورسعيد وعددها (٥٢) توصيفًا واتضح عدم تضمين مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية في أي من هذه المقررات .

ثالثًا : استطلاع رأي (١٠) من أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم جامعة بورسعيد المسئولين عن تدريس مقررات شعبة البيولوجي بهدف تعرف واقع تدريس مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها في مقررات هذه الشعبة ومدى أهمية تدريسها للطلاب وذلك للتأكد من أهمية إجراء هذا البحث وقد أسفر عن النتائج التالية :

١-أكد جميعهم على عدم وجود مقرر أو وحدة في البيولوجيا الإشعاعية وأنهم لم يقوموا بتضمين أي من مفاهيمها وقضاياها أثناء تدريس المقررات الخاصة بهم .

٢-أكد جميعهم على أهمية مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية و القضايا المرتبطة بها بالنسبة للطلاب المعلمين و لكن لا يوجد توصيف لها في مقررات شعبة البيولوجي.

٣-٨٠% أوصوا بإعداد الوحدة المقترحة في صورة مقرر إلكتروني بينما فضل ٢٠% منهم تقديمه في صورة مدمجة أي الدمج بين الكتاب والمقرر الإلكتروني .

وبناء على ما سبق تم الإحساس بمشكلة البحث وأهمية تضمين المفاهيم والقضايا المرتبطة بالبيولوجيا الإشعاعية وتقديمها بواسطة لوحة المناقشات والحاجة الماسة إلى إجراء دراسة علمية لتضمين هذه المفاهيم والقضايا التي يمكن من خلالها تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطالب المعلم.

مشكلة البحث :

تحددت مشكلة البحث الحالي في وجود قصور في المقررات الأكاديمية التي يدرسها الطالب المعلم بشعبة البيولوجي في تناول مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية وعدم تقديمها في صورة إلكترونية تناسب متطلبات القرن الحالي ولذا تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتى :

ما فاعلية وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي بكليات التربية ؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية :

١-ما مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تنميتها لدى الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي في كليات التربية ؟

٢- ما مدى تضمين المقررات الأكاديمية في برنامج إعداد معلم البيولوجي المفاهيم والقضايا العلمية المرتبطة بالبيولوجيا الإشعاعية في كليات التربية ؟

٣- ما صورة الوحدة المقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في أحد مقررات برنامج إعداد معلم البيولوجي في كليات التربية ؟

٤- ما فاعلية الوحدة المقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى لطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي في كليات التربية ؟

أهداف البحث :

هدف البحث إلى تحقيق ما يأتي :-

١- تحديد قائمة بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تضمينها فى برنامج إعداد معلم البيولوجي بكليات التربية .

٢- تحديد مدى تضمين برنامج الإعداد الأكاديمي الحالي للطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي بكلية التربية لمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية .

٣- إعداد وحدة مقترحة تتضمن مفاهيم وقضايا وتطبيقات البيولوجيا الإشعاعية في برنامج إعداد معلم البيولوجي في كليات التربية .

٤- تنمية مهارات الجدل العلمي المرتبطة بقضايا البيولوجيا الإشعاعية للطلاب المعلمين في شعبة البيولوجي في كليات التربية من خلال الوحدة المقترحة وتدريسها باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث في الآتي :

١- مساعدة الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي على زيادة وعيهم بمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية باعتبارها اتجاهًا عالميًا ومحليًا، ولمواكبة الاتجاهات العالمية المعاصرة.

٢- توجيه نظر المتخصصين في مجال إعداد وتطوير برامج إعداد الطالب المعلم بكليات التربية إلى أهمية تضمين مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية في محتوى المقررات الدراسية لجميع الشعب العلمية عامة وشعبة البيولوجي خاصة باعتبار أن المعلم عماد إصلاح التعليم وصانع المستقبل .

٣- نشر الوعى بمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية بين القائمين على تطوير مناهج العلوم في مراحل التعليم العام .

٤- فتح الباب أمام الباحثين لإجراء أبحاث تستهدف تنمية وعى المتعلمين بمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية في مراحل التعليم المختلفة .

٥-توجيه الاهتمام باستخدام التعلم الإلكتروني ممثلاً في لوحة المناقشات الإلكترونية في تدريس العلوم .

٦-توجيه الاهتمام بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الجدل العلمي باعتباره أحد أهم أهداف التربية العلمية .

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية :

أولًا: الحدود المكانية : تم تطبيق البحث الحالي في كلية التربية بجامعة بورسعيد .

ثانيًا: الحدود الزمنية : تم تطبيق البحث الحالي خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الأكاديمي ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

ثالثًا: الحدود الموضوعية :

١-تحليل محتوى المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية بجامعة بورسعيد التى تدرس فعليًا للطلاب من واقع مقرراتهم الدراسية (٥٢) مقررًا .

٢- تصميم الوحدة المقترحة وتدريسها باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية .

٣- قياس مهارات الجدل العلمي والمتمثلة في تقديم كل من(الإدعاء- البيانات – المبررات – المحددات – الدحض – الدعم) لدى الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي نحو قضايا البيولوجيا الإشعاعية .

مجتمع البحث وعينته :

مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث من جميع الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي بكلية التربية بجامعة بورسعيد في العام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١م .

عينة البحث : تكونت عينة البحث من طلاب الفرقة الثالثة شعبة البيولوجي بكلية التربية ببورسعيد (١٩) طالبًا وطالبة.

وقد تم اختيار طلاب شعبة البيولوجي تحديدًا وذلك لمراعاة تخصص الباحثة أما بالنسبة لاختيار طلاب الفرقة الثالثة فذلك لطبيعة دراستهم لمادة (التلوث البيئي) والتي يدرسون بها مصادر التلوث البيئي المختلفة وأنواعه وتأثير كل منها وبالتالي يتناسب محتواها مع تدريس الوحدة المقترحة للبيولوجيا الإشعاعية .

منهج البحث :

تم استخدام منهجين في البحث الحالي هما :

- المنهج الوصفي التحليلي: لتحليل محتوى المقررات الأكاديمية لبرنامج إعداد معلم البيولوجي لتحديد مدى تضمين مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية بها .

- **المنهج التجريبي : لقياس فاعلية الوحدة المقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية كمتغير مستقل في تنمية مهارات الجدل العلمي كمتغير تابع لدى أفراد عينة البحث.**

التصميم التجريبى للبحث:

اتبعت الباحثة تصميم المجموعتين (تجريبية أولى –تجريبية ثانية)، حيث يشمل تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين، إحداهما المجموعة التجريبية الأولى التي تم تدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة بالطريقة التقليدية، والأخرى المجموعة التجريبية الثانية والتي درست الوحدة المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية.

أدوات البحث:

تم إعداد الأدوات والمواد التعليمية التالية :

–اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية (إعداد الباحثة) .

المواد التعليمية :

١. قائمة بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تنميتها لدى الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي.

٢. الوحدة المقترحة لتضمين مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية في برنامج إعداد معلم البيولوجي باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية .

٣. دليل عضو هيئة التدريس لتدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية.

٤. كتاب الطالب المعلم لدراسة وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل ويتمثل في: وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية .

المتغير التابع ويتمثل في: مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية .

فروض البحث :

١. لا يتضمن محتوى المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية على ٧٠% من قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية التي تم إعدادها.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة بالطريقة المعتادة في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح القياس البعدي.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح القياس البعدي.

٤. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية .

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تمت الإجراءات وفقًا لما يأتي :

١- الاطلاع على :

البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية ،وكذلك الكتب والمراجع العلمية وبعض المشاريع العالمية وكتابات المهتمين ذات الصلة بهذا المجال.

٢- إعداد قائمة بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية التي يجب تضمينها فى برنامج إعداد معلم البيولوجي بكليات التربية .

٣- عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس وأساتذة الفيزياء والبيولوجي والعلوم البيئية الذين يقومون بتدريس المقررات الأكاديمية لطلاب شعبة البيولوجي وذلك للتأكد من ملاءمتها للطلاب المعلمين .

٤- تعديل القائمة في ضوء آراء المحكمين ووضعها في صورتها النهائية .

٥- تحليل محتوى المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي من الفرقة الأولى إلى الفرقة الرابعة في ضوء القائمة المعدة كأداة للتحليل

٦- التأكد من صدق وثبات تحليل المحتوى .

٧- استخلاص النتائج .

٨- تصميم محتوى الوحدة المقترحة في ضوء القائمة التي سبق إعدادها .

٩- عرض الوحدة على مجموعة من المحكمين وتعديلها في ضوء آرائهم ومقترحاتهم .

١٠-إعادة صياغة الوحدة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في صورتها النهائية.

١١-إعداد اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية وتعيين صدقه وثباته.

١٢-تطبيق اختبار مهارات الجدل العلمي على الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي قبليًا.

١٣-تدريس الوحدة المُعدة لطلاب شعبة البيولوجي بالطريقة التقليدية وباستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية .

١٤-تطبيق اختبار مهارات الجدل العلمي على الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي بعديًا.

١٥-رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا وتفسيرها.

١٦- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

البيولوجيا الإشعاعية Radiobiology :

يعرفها (Beyzadeoglu et al , 2010 , 71)على أنها" العلم الذي يدرس تأثيرات الإشعاع على الكائنات الحية من خلال دراسة التفاعلات بين الإشعاعات المؤينة والأنظمة الحية، وعواقب هذه التفاعلات" .

كما يعرفها (Hall , 2012 , 3) بأنها "فرع من فروع العلم يهتم بدراسة تأثير الأشعة المؤينة على الخلايا والأنسجة البيولوجية والكائنات الحية، وهي مزيج من تخصص الفيزياء الإشعاعية وعلم الأحياء" .

لوحة المناقشات الإلكترونية Electronic Discussion Board:

يعرفها (عبد الحميد ،٢٠٠٥، ٥٣) بأنها "عبارة عن لوحات إلكترونية توضع عليها ملاحظات وتعليقات وأسئلة وإجابات من جانب كل من المعلم والمتعلمين، وهي أداة للتفاعل غير المتزامن ، ويمكن أن تقدم هذه الأداة ارتباطات أخرى بعدد من عناوين المواقع أو المصادر التي يمكن أن يرجع إليها المتعلم أو يتجول خلال صفحاتها" .

يعرفها كل من (Maya, A. & Christine, H.,2018, 272) بأنها أداة فعالة لتطوير وتعزيز مهارات التفكير والتواصل عبر الإنترنت، حيث ينخرط الطلاب في مناقشات حول موضوع ذي صلة بمحتوى المادة التعليمية من خلال تقديم إجابات على سؤال مطروح، والاستجابة للأفكار التي يتم مشاركتها من قبل الآخرين دون قيود للزمان والمكان.

وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية:

تعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية يتم تقديمها للطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة البيولوجي بأداة إلكترونية (لوحة المناقشات الإلكترونية) تسمح لهم بإجراء المناقشات وتبادل الآراء حول مفاهيم وقضايا هذه الوحدة بغرض تنمية مهارات الجدل العلمي لديهم.

مهارات الجدل العلمي Scientific Argumentation Skills :

تعرف (Khishfe,2013,491) مهارات الجدل العلمي بأنها " قدرة الأفراد على بناء الحجة والحجة المضادة و تقديم التفنيد "

كما يعرفها (Bruce, et al 2015,4) بأنها" القدرة على تطوير وتحليل الإدعاءات العلمية ودعمها بالأدلة المستمدة من الاستقصاءات الخاصة بالعالم الطبيعي والقدرة أيضا على شرح وتقييم الأسباب المرتبطة بالدلائل الخاصة بالإدعاء".

وتعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها قدرة الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي على النقاش العلمي المبني على الأدلة من خلال الإدعاءات التي يقدمونها تجاه مواقف جدلية مرتبطة بقضايا البيولوجيا الإشعاعية والدفاع عنها باستخدام الأدلة والتبريرات ومحاولة دحض الإدعاءات المختلفة ويتم قياسها باستخدام الاختبار المعد لذلك الغرض .

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: البيولوجيا الإشعاعية Radiobiology

مهدت الثورة العلمية لظهور ثورة بيولوجية حيث شهدت القرون الأخيرة تقدمًا هائلًا في مجال علم البيولوجي وتطبيقاته، وظهرت العديد من المصطلحات البيولوجية الحديثة التي ارتبطت بالعديد من المجالات والعلوم الأخرى، والتي أحدثت تغيرًا ملحوظًا في الحياة الإنسانية، وأثارت جدلًا قويًا من مؤيدين ومعارضين لبعض هذه المستحدثات (عمران؛ إبراهيم ،٢٠١٩، ١٩١).

ومع ظهور مصطلح البيولوجيا المتكاملة زاد الاهتمام بمجال البحوث البيولوجية، وتعلم البيولوجيا من أجل القرن الحادي والعشرين، بهدف إيجاد حلول للقضايا الاجتماعية العلمية، واعتمد على البحوث متعددة التخصصات بدمج البيولوجي مع المجالات العلمية الأخرى، مثل: الفيزياء، الاقتصاد، الرياضيات، الهندسة والعلوم الإنسانية؛ من أجل حل قضايا معقدة تتعلق بحياة الإنسان للإجابة على سؤال علمي يتعلق بقضية ملحة (غانم، ٢٠١٨، ٢).

لذا كان من الضروري أن يراعى عند إعداد معلم البيولوجي تلك المستحدثات وذلك بتضمين المعارف الجديدة للعلوم، بحيث تعمل على توافر معلم بيولوجيا عصري ومستنير ومتفهم لتلك المعارف البيولوجية المستحدثة وما يرتبط بها من قيم وأخلاقيات وثقافة مجتمعه، وهو ما يستلزم مزيدًا من الاهتمام بمعلم البيولوجي من قبل القائمين على إعداده لتحديد ما يجب أن يتعلمه من تلك المعارف المستحدثة (اللولو؛ الكحلوت،٢٠١١، ١٣٣).

ولذلك فقد تم اختيار البيولوجيا الإشعاعية وتأثيراتها والقضايا المرتبطة بها كأحد هذه المستحدثات التي تثري برنامج إعداد معلم البيولوجي، نتيجة ارتباطها بالحياة اليومية حيث تتعرض كافة الكائنات الحية بنسبة يومية تقريبًا للإشعاع من مصادره المختلفة مما يؤثر على الخلايا بشكل مباشر، وكذلك المشكلات العالمية المعاصرة المرتبطة بها كالعلاج الإشعاعي والطاقة النووية بين المميزات وخطورة التأثيرات وما يتعلق بالنفايات المشعة من كيفية دفنها والإشعاع الناتج عنها وما يرتبط بهم من سبل الوقاية الإشعاعية.

والجدير بالذكر أنه بالرغم من كل الاحتياطات المتخذة للوقاية من مصادرالإشعاع إلا أن الإصابات الإشعاعية باتت حتمية الحدوث، نتيجة تعدد طرق دخول المواد المشعة لجسم الإنسان كاستنشاق الهواء الملوث بها، أو بلعها وبالتالي دخولها مع الطعام إلى سائر أجزاء الجسم، ودخولها عن طريق الجلد، والتعرض المباشر للإشعاع (سراج، ٢٠٠٠ ، ٣٣).

بالإضافة إلى تزايد ظهور التلوث الإشعاعي للأغذية الناتج عن وجود مادة أو عدة مواد مشعة داخل المادة الغذائية بتراكيز ضارة صحيًا بالإنسان والكائنات الحية، ويؤدي تواجدهذه المواد في التربة أو في مياه الري إلى امتصاص النباتات لها وبالتالي تتركز في أجزائها، وعند تناول الإنسان لها تدخل هذه العناصر المشعة للجسم، وتتركز في أعضاء مختلفة في الجسم كالثدي والرئة والغدة الدرقية والقناة الهضمية والنخاع (حسين، ٢٠٠٧، ٤٦؛ فاروق، ٢٠٠٨، ٢٠).

كما أن تعرض الأفراد للإشعاع أثناء إجراءات التشخيص الطبي من أخطر هذه المصادر، حيث أن أقل من (٢ ٪) من الإشعاع الصادر يصل إلى جهاز الكشف على جسم المريض، بينما يتم امتصاص (٩٨٪) من الأشعة المتبقية بواسطة الجسم (Aggarwal,2014,343) ، مما قد ينتج عنه تأثيرات بيولوجية مثل (تلف وسرطان الجلد – إعتام عدسة العين – تلف البويضات والحيوانات المنوية –النزف حتى الموت–أمراض القلب والأوعية الدموية)(Kelsey et al, 2014, 162) .

وعلى الرغم من أن الإشعاع ليس المصدر الوحيد الذي يلحق الضرر بالمادة الوراثية DNA إلا أنه أشدها خطرًا لأنه يمكن أن يسبب الوفاة الإنجابية أو حدوث تشوهات مختلفة لأعضاء جسم الجنين، وكذلك الطفرات والسرطان حيث تؤدي إلى فواصل في سلسلة الحمض النووي وكذلك الحذف، الاستبدال، والانقلاب (Kelsey et al, 2014, 126).

وقد استخدمت الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٤٥م الأسلحة النووية لأول مرة فيما عرف بإسم (الردع النووي) ضد اليابان لإجبارها على الاستسلام في الحرب العالمية الثانية، حيث تم إلقاء القنبلة الأولى على هيروشيما وتبعتها القنبلة الثانية على ناجازاكي بعد ٣ أيام ، (الجزار،٢٠١١، ٦٧). وتسببت هذه القنابل في دمار عشرات الآلاف من المباني فوق رؤوس ساكنيها، واحترقت جثثهم ، ونتج عن هذا الإنفجار حرارة تقدر بآلاف الدرجات المئوية، والرياح العاتية والإشعاعات القاتلة التي دمرت كل شيء، وبذلك تعتبر أسرع مذبحة بشرية يروح ضحيتها هذا العدد من البشر على امتداد التاريخ الإنساني (الحشاني، ٢٠١٦، ٣١).

وتمت دراسة نمو الأطفال اللذين تعرضوا للإشعاع في رحم أمهاتهم في هيروشيما وناجازاكي حتى مرحلة النضج، وأظهرت البيانات أن الأجنة الذين تقل أعمارهم عن (٤) أسابيع من عمر الحمل وقت إلقاء القنبلة قد تم إجهاضهم، كما أظهرت زيادة معدل وفيات الرضع حيث من المحتمل أنهم قد تعرضوا لتلف خلية واحدة أو مجموعة من الخلايا مما أدى إلى إضعاف وظيفة جميع الخلايا المتولدة وبالتالي

موت الجنين، كما تم ملاحظة بعض الأعراض المشتركة في الأطفال الناجين حيث كانوا أقصر طولًا، وأقل وزنًا من الأطفال الذين لم يتعرضوا للإشعاع (Hall,2012,179) .

وكذلك حادث المفاعل النووي تشيرنوبل والذي حدث عام ١٩٦٨م بسبب انصهار قلب المفاعل النووي مما أدى إلى خروج المواد المشعة كنواتج لعملية الانشطار النووي، مما أدى إلى تعرض أعداد كبيرة من السكان إلى جرعات إشعاعية كبيرة، (Podgorsak,2010,20). وبعد مرور سنوات من وقوع الحادث ، تشير النتائج الصحية الرئيسية زيادة معدلات الإصابة بسرطان الدم، وزيادة هائلة في معدل الإصابة بسرطان الغدة الدرقية بين الأطفال. كان هذا بسبب امتصاص كميات كبيرة من اليود المشع "I-131" مع الحليب في الأسابيع التي تلت الحادث. (Podgorsak,2010,50).

نشأة البيولوجيا الإشعاعية:

في عام ١٨٩٥م، اكتشف العالم الألماني *ويليام رونتجن* الإشعاع، وأطلق عليه اسم الأشعة السينية، التي يُمكن استخدامها للنظر في جسم الإنسان .وتم اعتبار هذا الاكتشاف أهم التطبيقات للإشعاع، والذي أخذ في التوسع منذ ذلك الحين .مُنِح رونتجن جائزة نوبل الأولى للفيزياء في عام١٩٠١م ، وذلك تقديراً للخدمات التي قدمها للبشرية .وبعد عام من اكتشاف رونتجن، وضع العالم الفرنسي *هنري بكريل* بعض الألواح الفوتوغرافية بعيداً في درج مع بعض الفتات المعدنية التي تحتوي اليورانيوم، وعندما قام بمعالجة هذه الألواح تفاجأ أنها تأثرت بالإشعاع . وأطلق على هذه الظاهرة (النشاط الإشعاعي)، وتَحدث عندما تطلق الطاقة من الذرة بشكل تلقائي، وتُقاس اليوم بوحدة البكريل نسبة له، وفي عام ١٨٩٨ م قامت الكيميائية الشابة *ماري-كوري*، بالبحث أبعد من ذلك، فقد اكتشفت بمساعدة زوجها *بيير كوري* أن اليورانيوم يصدر إشعاع، وفي ظروف غامضة يتحول إلى عنصر آخر، وأطلقوا عليه اسم البولونيوم ، وعنصر آخر أطلقوا عليه اسم العنصر "المُشرق". شاركت ماري كوري كلًا من بيير كوري وهنري بكريل جائزة نوبل للفيزياء في عام ١٩٠٣م وكانت أول امرأة تفوز بجائزة نوبل للمرة الثانية، وذلك في عام ١٩١١م عن اكتشافاتها في مجال الكيمياء الإشعاعية (الجزار وصقر،١١،٢٠١١).

البيولوجيا الإشعاعية في مجال التعليم:

أصبح تدريس البيولوجيا الإشعاعية ضرورة ملحة في العصر الحالي حيث وردت طلبات من عدد من البلدان في جميع المناطق تطلب من الوكالة الدولية للطاقة الذرية " International Atomic Energy Agency "IAEA المساعدة في تنظيم تدريس البيولوجيا الإشعاعية وبالرغم مما يتم حاليًا من تغطية دورات التعليم الإشعاعي التي تنظمها أو ترعاها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بمختلف المناطق على مستوى العالم إلا أنه لا زالت هناك حاجة إلى المزيد من المعلمين المؤهلين لذلك، وإنشاء مراكز تدريب أو دورات تدريبية خاصة لحل العجز الواضح في المعرفة بمفاهيم علم البيولوجيا الإشعاعية (International Atomic Energy Agency "IAEA",2010,6).

ويتضح من خلال العرض السابق ضرورة وعي الطلاب المعلمين بمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية وأكد على ذلك توصيات العديد من الدراسات التي أشارت إلى وجود قصور في تضمين المستحدثات البيولوجية ومفاهيمها ومنها البيولوجيا الإشعاعية كدراسة (Porter et al,2007) ، ودراسة (Floriano,2008)، ودراسة (عفيفي ، ٢٠١٠)، و دراسة (Ekli & Sahin,2010) ، ودراسة (حسام الدين، ٢٠١١)، ودراسة (هاني، ٢٠١٢) ، ودراسة (عيسى ، ٢٠١٥).

وفي حدود – علم الباحثة – فلم تُجر أية دراسات في مجال التربية العلمية تتناول مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية عدا دراسة واحدة في مجال الفيزياء الإشعاعية فقط وليست البيولوجيا الإشعاعية وهي دراسة (علي، ٢٠٠٧) والتي هدفت إلى بناء برنامج في الفيزياء الإشعاعية لطلاب شعب العلوم بكليات التربية في ضوء الأبعاد البيئية وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية وحدة الإشعاعات المؤينة البيئية في تنمية المفاهيم الأساسية المتضمنة فيها، وتنمية الاتجاهات نحو الوقاية الإشعاعية لدى الطلاب مجموعة البحث.

ثانياً: لوحة المناقشات الإلكترونية Electronic Discussion Board

تُعد لوحة المناقشات الإلكترونية من أهم أساليب المناقشات الإلكترونية والتي تقوم على الالتقاء الإلكتروني بين مجموعة من الأفراد بواسطة إحدى تطبيقات الويب ٢،٠ والتي تتيح إمكانية بناء لوحة إلكترونية لمناقشة عدد من القضايا والموضوعات بين العديد من المتشاركين، بالإضافة إلى إمكانية حذف أو إضافة مقاطع فيديو أو صورمن خلال مواقع بحثية، وجمع المزيد من المعلومات عن موضوع النقاش، فلوحة المناقشات الإلكترونية تعد نظام دينامي للاتصال يساعد على حدوث تفاعل اجتماعي ومحادثات متميزة بين المشتركين (غريب ، ٢٠١٦، ١٢).

أهمية لوحة المناقشات الإلكترونية :

اتفق كل من(Ajayi,2010,13)، (Wegmannm& Mcauely,2014,11) ، (غريب ، ٢٠١٦، ١٤) على أهمية استخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في النقاط التالية :

١. تنمي مهارات التفكير التأملي والإبداعي فلوحة المناقشات الإلكترونية ليست مجرد كلام يرسل عبر لوحة إلكترونية بل هي معاني وأفكار تحتاج إلى التأمل لفهمها وتفسيرها.
٢. تؤدي إلى زيادة مشاركة الطلاب وتفاعلهم مع بعضهم البعض وتؤدي إلى مناقشات أكثر ثراءً.
٣. توفر مستويات أعمق من التفاعل والفهم لمحتوى المقررات .
٤. زيادة قدرة المتعلم على بناء المعاني والمعرفة بذاته بالاعتماد على الممارسات ، والخبرات الاجتماعية والثقافية لديه مما يساعد على نمو المعرفة والتواصل والتفاعل مع الأخر.
٥. القضاء على الخجل الذي يحدث أثناء المناقشات التقليدية وضعف الثقة بالنفس في المواجهات والمناقشات المباشرة، فالمناقشات الإلكترونية تمكن المتعلم من إبداء رأيه بحرية ودون خجل.

٦. تمكن الطلاب من الاستفادة من مداخلات زملائهم والحصول منها على أفكار جديدة نتيجة إعطاء الطلاب نفس السؤال، ولكن يكون هناك وفرة في وجهات النظر والأفكار المختلفة.

وأكدت على هذه الأهمية العديد من الدراسات مثل دراسة (الجريوي،٢٠١٩) والتي أشارت إلى أن استخدام لوحة المناقشات الإلكترونية تعتبر وسيطًا لتبادل الأفكار وطرح الأسئلة حول المقررات الدراسية، وكذلك تعد وسيلة للتأكد من فهم هذه المقررات وتطبيقها واعتبارها سجلًا يمكن الرجوع إليه لاحقًا بواسطة الأعضاء المشاركين.

كما أكدت دراسة (الفقي والمالكي، ٢٠١٨) على أنها تساعد على استدعاء الخبرات والمعارف السابقة وتثبيت المعارف الجديدة، ودعم تعلم المفاهيم، وتعزيز المشاركة والتعاون بين الأعضاء، كما تساعد على التعبير الحر ورصد الأفكار وتبادلها، وتسجيل التعليقات ومناقشتها بصفة مستمرة.

أما دراسة (Nan Chou,2012) فأكدت على أن لوحة المناقشات الإلكترونية تعد هي الوسيلة الأكثر استخدامًا من بين الوسائط الإلكترونية القائمة على النصوص، حيث تمكن المتعلمين من مشاركة خبراتهم التعليمية والتفاوض مع أقرانهم للوصول إلى فهم مشترك لمهام ومفاهيم معينة .

لوحة المناقشات الإلكترونية وتعلم العلوم:

يشير نوبي ؛ الدغيدي (٢٠١٣ ،٩٥) إلى أن لوحة المناقشات الإلكترونية تمثل إحدى أدوات التفاعل والاتصال التي توفرها بيئة التعلم الافتراضية، ويمكن استخدامها في المواقف التعليمية أثناء تعليم وتعلم العلوم من خلال:

١. تحديد أهداف المناقشات الإلكترونية في تعلم المفاهيم العلمية المتنوعة.
٢. توفير معلومات ومحتوى علمي فريد وجديد من نوعه لتشجيع الطلاب على دراسته.
٣. تبادل الحلول والآراء حول القضايا الاجتماعية والجدلية التي يواجهها الطلاب.
٤. توجيه الأسئلة بين المتعلمين في المناقشات واستقبال الإجابات المناسبة لها.
٥. مناقشة الأفكار المتنوعة حول قبول أو رفض الآراء ووجهات النظر المختلفة.
٦. الاحتفاظ بتعليقات الطلاب وإجاباتهم في المناقشات الإلكترونية لمدة طويلة كي يتمكن الجميع من مراجعتها.
٧. تشجيع الطلاب على التفاعل الإيجابي في المناقشة بأساليب متنوعة منها الرسائل المكتوبة والصوتية والأشكال وتعزيز الطلاب باستمرار.

أدوار المعلم والمتعلم في لوحة المناقشات الإلكترونية:

أولًا: دور المعلم في لوحة المناقشات الإلكترونية:

يشير كل من (Nan Chou,2012,26)، السيد (٢٠١٨، ٦٤) مجموعة من المهام التي يقوم بها المعلم أثناء التدريس باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية:

١. الدعم التقني المقدم للطلاب للدخول إلى المناقشة الإلكترونية.
٢. التحفيز والتشجيع على المشاركة في موضوعات المناقشة، والذي يؤدي بدوره إلى زيادة دافعية ونشاط المتعلمين.
٣. توفير الجو الاجتماعي المناسب للمتعلمين في المناقشة ومتابعة حضورهم وتفاعلهم.
٤. تعزيز الانتماء للجماعة والاحترام المتبادل وتبادل المعلومات الخاصة بموضوع المناقشة.
٥. بناء المعرفة من خلال تلخيص الأفكار من وقت لآخر.
٦. ضرورة دمج مهارات التواصل، التعاون، والالتزام ضمن أهداف المناقشة الإلكترونية.

ثانيًا: دور المتعلم في التعلم باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية

يؤكد كل من فارس (٢٠١٦، ٣٦٦)، عبدالعاطي (٢٠١٦، فقرة ٦)على أنه يتعين على المتعلم القيام بما يلي للإستفادة من لوحة المناقشات الإلكترونية:

١. يجب أن يكون للطالب ردود فعل واضحة فعند موافقته أو رفضه لفكرة معينة يجب أن يتم ذلك بأدلة وبراهين.
٢. عدم التردد في الاختلاف في وجهات النظر مع أي شخص آخر.
٣. عدم التسرع في كتابة ردود فعله لأنه قد يكون من الصعب التراجع عما كتب.
٤. الالتزام بمعايير المشاركة في مناقشة الموضوعات المختلفة.
٥. المشاركة الإيجابية وتعزيز مشاركات باقي الزملاء .
٦. البعد عن التحيز الفكري لرأي ما وطرح أي قضية جدلية بشكل موضوعي.
٧. العمل كفريق بروح التعاون بينه وبين أقرانه في تجميع المعلومات ومناقشتها.

وقد أجريت عدة دراسات حول أهمية استخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تعليم العلوم وللطلاب المعلمين بكليات التربية كدراسة (Hew&Cheung,2008)، دراسة (Latchman et al,2010)، دراسة (حسامو، العبدالله، ٢٠١٢)، دراسة (Maslawati et al,2013)، دراسة (Taylor ,2013)، دراسة (أبوخطوة ، ٢٠١٥)، دراسة (الكندري ، ٢٠١٦) ، دراسة (زروك، ٢٠١٩).

ثالثاً: مهارات الجدل العلمي Scientific Argumentation Skills

تلعب مهارات الجدل العلمي دورًا مهمًا في تعليم وتعلم العلوم، حيث تتيح لكل طالب إمكانية مشاركة أفكاره حول القضايا الاجتماعية والعلمية المختلفة، مما يعزز التفكير النقدي واتخاذ القرار وكذلك تقييم موثوقية الأدلة وفهم طبيعة العلم من خلال تحديد مصادر أبحاثهم بطريقة عقلانية تعزز إمكانات حل المشكلات للقضايا الاجتماعية، من خلال أخذ المعرفة من مصادر متنوعة وتجميعها معًا بطريقة منطقية وتقييم مصداقية أو معقولية هذه المعلومات، ومن الجدير بالذكر أنه على الرغم من الأهمية

الواضحة لمهارات الجدل العلمي، إلا أن معظم الدراسات حول العالم أظهرت أن الطلاب يفتقرون عمومًا إلى هذا المهارات.(Songsil et al,2019,4)

ويتفق كل من (شلبي،٢٠١٥، ١٦٣)، (Hanri etal, 2017,25)، (الشافعي والزهراني، ٢٠١٩، ٧٥) على أن مهارات الجدل العلمي تتمثل في:

١-تقديم الادعاء:

ويقصد به: قدرة الطالب على صياغة الادعاءات والفرضيات وذلك من خلال:

- **أ- صياغة الادعاءات التي تعبر عن موقفه أو وجهة نظره بطريقة واضحة ومحددة.**
- **ب- الربط بوضوح بين الادعاءات والمشكلة.**
- **ت- تقديم الادعاء مزودًا بدليل داعم ومناسب له.**

٢-تقديم البيانات:

ويقصد به: قدرة الطالب على مساندة ادعاءاته بتقديم الأدلة عليها وذلك من خلال:

- **أ- استخدام مصادر بيانات موثوق بها للحصول على البيانات.**
- **ب- تقديم بيانات صحيحة وموثوق بها.**
- **ت- استخدام البيانات للدفاع عن الادعاء وتعزيز وجهه نظره.**

٣-تقديم المبررات:

ويقصد به: قدرة الطالب على توضيح العلاقة والربط بين الادعاء والأدلة وذلك من خلال:

- **أ- تزويد الحجة بتبريرللدليل الذي يوضح مناسبة الدليل وتدعيمه المناسب للادعاء.**
- **ب- التنسيق بين الادعاء والدليل تنسيقًا مدعومًا بالأسباب.**
- **ت- تدعيم وجهه نظره بعبارات علمية صحيحة واضحة ومفهومة لها علاقة بموضوع الادعاء.**

٤-تقديم المحددات:

ويقصد به: قدرة الطالب على تقديم العبارات التي تؤيد قوة الادعاء وتثبت صحته، أي أنها العبارات التي يكون فيها الادعاء صحيحًا وذلك من خلال:

تحديد الظروف(المحددات) التي يكون فيها الادعاء صحيحًا.

٥-تقديم الدحض:

ويقصد به: قدرة الطالب على تقديم الطعون على الادعاءات المضادة وذلك من خلال:

- **أ- توجيه أسئلة تتعلق بالادعاءات المضادة.**
- **ب- تفنيد الادعاءات المضادة.**
- **ت- تقديم أدلة ومبررات لدحض الحج المضادة.**

٦-تقديم الدعم:

ويقصد به: قدرة الطالب على تقديم المزيد من الأدلة والتفسيرات والبيانات التي تدعم الادعاء وذلك من خلال:

أ- تقديم أدلة تتضمن البيانات وتحليلها وتفسيرها.

ب- تقديم أدلة قوية وكافية للدفاع عن ادعاءاته وتعزيز وجهة نظره.

ت- تقديم أدلة صحيحة وعلمية وذات صلة بالمشكلة وبالادعاء.

وهذه المهارات هي ما يسعى البحث الحالي لتنميتها.

مهارات الجدل العلمي في تعليم وتعلم العلوم:

يؤكد كل من حسام الدين(٢٠١١، ١٥٢) عفيفي(٢٠١٥، ١٨٤)، راغب (٢٠١٧، ١٥٦) أن مهارات الجدل تعد عنصرًا أساسيًا في تدريس العلوم حيث أكدت عليها المعايير العالمية لتدريس العلوم جنبًا إلى جنب مع باحثين بارزين في مجال التربية العلمية ويرجع الإهتمام بمهارات الجدل العلمي في تدريس العلوم للأسباب التالية :

١. **تعلم الطلاب لمادة العلوم يتطلب الجدل فهو يعطي فرصة للمتعلمين لمحاولة تبرير وجهات نظرهم مع الأخرين وتحدي وتقديم بدائل وشكوك، وهذه العمليات ترتبط بالفهم المفاهيمي.**
٢. **استخدام مهارات الجدل العلمي ينمي المعرفة العلمية، ويسهم في التحقق منها ، ويحدث ذلك عندما ينخرط الطلاب في الجدل العلمي فيبدأون في فهم المعايير، ولغة النقاش العلمي، وكيف تبنى المعرفة في مجال العلم.**
٣. **انخراط الطلاب بفاعلية في المناقشة يجعلهم قادرين على التحدث عن المفاهيم العلمية، كما أن تنمية القدرة على المجادلة يعزز تعلم العلوم، مما يوفر فرصًا لتفسير المفاهيم، وتدعيم القرارات المتعلقة بالقضايا العلمية المجتمعية.**
٤. **لا يقتصر استخدام مهارات الجدل على غرفة الصف فقط، بل يجب أن يتعدى ذلك ليشمل قدرة الأفراد على التفكير الناقد، والفهم، وتقديم الحجج بطريقة منطقية ومتماسكة، بما يسمح بمشاركة كاملة في المجتمع، وهو المخرج المطلوب من التعليم في مجتمع ديموقراطي.**
٥. **تدعم مهارات الاتصال لدى الطلاب وبالتالي لغة ممارسات العلم.**
٦. **تنمي مهارات الطلاب المرتبطة بالتفسير والتفكير الناقد.**

أدوار المعلم و المتعلم أثناء ممارسة مهارات الجدل العلمي:

أولًا:دور المعلم

ينبغي على معلم العلوم القيام بالأدوار التالية لتنمية الجدل العلمي ومهاراته لدى الطلاب:

أكد كل من(Berland& McNeil,2010,766)، الزعبي (٢٠١٦، ٤٢٨) على أن معلم العلوم يحتاج إلى تقلد مجموعة من الأدوار غير المألوفة له للتخلص من بعض الممارسات التقليدية في فصول العلوم لتنمية مهارات الجدل العلمي وعلى رأس هذه الأدوار ما يلي:

١. **التركيز على إستخدام الإستقصاء العلمي لأنه يسمح للتلاميذ بالمشاركة في عملية التعلم نظرا لإرتباطه الشديد بالجدل العلمي.**
٢. **توجيه ودعم الطلاب في القيام بدور نشط في المناقشة وتشجيع ثقافة التفاعل بين الطلاب وبعضهم البعض .**
٣. **تولي دور نقدي والتعرف على الأسئلة التي تتطلبها الإدعاءات.**
٤. **استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية.**
٥. **تشجيع التفاعلات الحوارية والخطاب العلمي الجدلي.**
٦. **التعرف على الاستراتيجيات والأنماط التي يمكن استخدامها أثناء إدارة الحوار الجدلي.**
٧. **تشجيع المتعلمين على العمل التعاوني، وإشاعة جو من الديموقراطية في فصول العلوم.**
٨. **مساعدة المتعلمين على الوصول في مناقشاتهم وحوارهم وجدلهم إلى اتخاذ قرارات بخصوص القضايا الجدلية المطروحة.**

ثانيًا: دور المتعلم

أشار كل من (Berland& McNeil,2010,767)، السيد وصياد (٢٠١٤، ١٠٥) إلى أنه لكي يستطيع المتعلم أن يفكر تفكيرًا جدليًا فلابد أن يقوم بما يلي:

١. **تقديم مبررات ونقد مبررات غيره من الأفراد في سياق التفاعلات الحوارية الجدلية.**
٢. **صياغة ادعاءات واستخدام الأدلة وتقويم ادعاءات الزملاء بناء على قوة الدليل.**
٣. **المشاركة في الحوار الجدلي، ومن ثم عمل روابط بين الأفكار المؤيدة والمعارضة.**
٤. **القدرة على التساؤل، ووضع أسئلة ذات مستويات معرفية عليا، فالأسئلة هي الأساس الذي يرتكز عليه الجدل.**
٥. **تقييم المصادر، أي التمييز بين المصادر الصحيحة وغير الصحيحة.**
٦. **التفسير والتبرير بإعطاء الأسباب وتقييم الأدلة والادعاءات.**
٧. **امتلاك التفسيرات البديلة من خلال القيام باستنتاجات وتنبؤات صحيحة.**
٨. **تحليل المجادلات وتقييم الحجج والتفسيرات والمعتقدات والنظريات.**

٩. ممارسة مهارات جمع وتقويم البيانات لكي يصل إلى الإجابات الصحيحة والأدلة والتبريرات.

وقد أجريت عدة دراسات حول ضرورة تنمية مهارات الجدل العلمي وتضمينها في مقررات العلوم كدراسة (Venville & Dawson, 2010) ، دراسة (Walker & Sampson, 2013)، دراسة (Ferreir et al ,2014) ، دراسة (الخطيب، ٢٠١٦)، دراسة (Hanri et al ,2017) دراسة (عبدالكريم، ٢٠١٧)، دراسة (الزهراني وعفيفي، ٢٠١٨)، دراسة (Songsil et al ,2019)، دراسة (الشافعي؛ الزهراني، ٢٠١٩)، دراسة (أبوزيد، ٢٠١٩).

إجراءات البحث:

أولًا: إعداد قائمة بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تضمينها ببرنامج إعداد معلم البيولوجي بكلية التربية.

لإعداد قائمة بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية اتبعت الباحثة ما يلي:

١-الاطلاع على كتابات المهتمين بهذا المجال بالمجلات والكتب والمراجع العلمية وكذلك بعض المشاريع العالمية.

٢-مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بمجال البيولوجيا الإشعاعية.

٣-إعداد قائمة مبدئية بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تضمينها ببرنامج إعداد معلم البيولوجي بكلية التربية.

٤- عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم، والأساتذة المتخصصين في مجال البيولوجي والفيزياء الذين يقومون بتدريس المقررات الأكاديمية لطلاب شعبة البيولوجي وذلك للتأكد من مدى ملاءمتها للطلاب المعلمين، حيث اشتملت القائمة على المفهوم ودلالته اللفظية وأمام كل مفهوم يحدد القائم بالتحكيم مدى مناسبة الدلالة اللفظية ومدى انتمائها للمحور من عدمه، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المفاهيم الواردة بالقائمة مع بعض التعديلات بناء على آراء ومقترحات المحكمين.

٥-وضع الصورة النهائية لقائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية، وقد اشتملت على (٥) محاور تتضمن (٧٥) مفهومًا فرعيًا ويتضح توزيعها في الجدول الآتي:

جدول (١) أبعاد قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية

م	المحور الرئيس	عدد المفاهيم المتضمنة به	الوزن النسبي
١	أساسيات البيولوجيا الإشعاعية.	١٤	%١٨.٦٧
٢	الآثار البيولوجية للإشعاع، تطبيقاته، كيفية الوقاية منه.	١٩	%٢٥.٣٣
٣	التشخيص والعلاج الإشعاعي.	١٤	%١٨.٦٧
٤	النفايات المشعة.	١٢	%١٦
٥	الطاقة النووية.	١٦	%٢١.٣٣
	الإجمالي	٧٥	%١٠٠

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على "ما مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تنميتها لدى الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي في كليات التربية ؟"

ثانيًا :تحليل محتوى برنامج إعداد معلم البيولوجي بكلية التربية جامعة بورسعيد في ضوء القائمة المعدة كأداة للتحليل.

نظرًا لأن أحد أهداف البحث الحالي هو " تحديد مدى تضمين برنامج الإعداد الأكاديمي الحالي للطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي بكلية التربية لمفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية ." فقد تم تحليل محتوى المقررات الأكاديمية لبرنامج إعداد معلم البيولوجي بكلية التربية، وقد مرت عملية تحليل المحتوى بالخطوات الآتية:

١-الهدف من التحليل: تعرف مدى تضمين محتوى برنامج إعداد معلم البيولوجي بكلية التربية جامعة بورسعيد بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية المحددة بالقائمة المعدة.

٢-إعداد أداة التحليل: وهي قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواجب تضمينها ببرنامج إعداد معلم البيولوجي بكلية التربية، وتم حساب نسب توافر هذه المفاهيم والتكرارات للتعرف على مدى تضمينها بمقررات برنامج إعداد معلم البيولوجي.

٣-تحديد عينة التحليل:

شملت عينة التحليل مقررات (البيولوجي، الفيزياء، الكيمياء، والجيولوجيا) التي يدرسها الطلاب المعلمون بشعبة البيولوجي على مدار السنوات الأربع الدراسية بكلية التربية جامعة بورسعيد للعام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١ م والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢) توصيف عينة تحليل محتوى مقررات شعبة البيولوجي بكلية التربية ببورسعيد

المستوى / المقررات	عدد مقررات المستوى الأول	عدد مقررات المستوى الثاني	عدد مقررات المستوى الثالث	عدد مقررات المستوى الرابع
البيولوجي	٦	٧	١٠	١٠
الفيزياء	١	٢	–	–
الكيمياء	٢	١	–	–
الجيولوجيا	٣	٣	٤	٣
الإجمالي	١٢	١٣	١٤	١٣
مجموع المقررات	٥٢ مقررًا			

٤-تحديد فئات التحليل: تمثلت فئات التحليل في مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية التي تضمنتها القائمة المعدة.

٥-تحديد وحدات التحليل: تمثلت وحدة التحليل في وحدة الكلمة سواء بالتواجد الضمني أو الصريح.

٦-ضوابط التحليل:

أ-تم التحليل من واقع المذكرات التي بين أيدي الطلاب المعلمين والمحاضرات التي درسوها والموافق عليها من رئيس القسم وعميد الكلية.

ب-اقتصر التحليل على مقررات البيولوجي والفيزياء والكيمياء والجيولوجيا واستبعاد الرياضيات والمواد التربوية لابتعادها عن مجال البحث.

ج-بالنسبة للمقرر الذي له جانبان نظري وعملي تم تحليل الجانب النظري فقط.

٧-موضوعية التحليل: لمعرفة موضوعية التحليل تم تحليل الصدق والثبات كالآتي:

أ-صدق التحليل:بعد إجراء عملية التحليل تم عرض التحليل على أساتذة طرق تدريس العلوم للتأكد من صدق التحليل وقد أقروا بصدق عملية التحليل وأنها تحقق الغرض منها.

ب-ثبات التحليل: بعد تمام عملية التحليل تم إعادتها مرة أخرى بفارق زمني بلغ أربعة أسابيع واستخدمت معادلة هولستي Holisti $R=\frac{2(c1,2)}{c1+c2}$ (طعيمة،٢٠٠٤، ٢٢٦) لحساب النسبة المؤية للاتفاق بين المرتين، ووجد أنها تساوي (٠.٩٠) وهي نسبة اتفاق عالية يمكن الاعتماد عليها في البحث.

٨-نتائج عملية التحليل:

جدول (٣) نتائج عملية تحليل محتوى مقررات شعبة البيولوجي

المستوى	المقرر	مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواردة بالمقرر	التكرار	ضمني	صريح	النسبة المئوية
الأول	–	–	–	–	–	–
الثاني	–	–	–	–	–	–
الثالث	تلوث بيئي	١.التلوث الإشعاعي	١		√	%١,٣٣
الرابع	تكنولوجيا حيوية	٢.الهرم الخلوي.	١	√		%١,٣٣
		٣.تلف الحمض النووي.	١		√	%١,٣٣
المجموع الكلي			٣			%٣.٩٩

ويتضح من جدول (٣) ما يأتي:

١- بلغ عدد مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية الواردة بمقررات برنامج إعداد معلم البيولوجي –من المستوى الأول إلى المستوى الرابع- بكلية التربية ببورسعيد (٣) مفاهيم فقط، وهذه المفاهيم هي:

أ-مفهوم (التلوث الإشعاعي) والذي توفر في مقرر التلوث البيئي بالمستوى الثالث.

ب- مفهومي (الهرم الخلوي/ تلف الحمض النووي) واللذان توفرا في مقرر تكنولوجيا حيوية بالمستوى الرابع.

٢-بلغت نسبة معالجة مقررات المستويين الأول والثاني لهذه المفاهيم (٠%).

٣-تضمنت مقررات الفرقة الثالثة مفهوم واحد بنسبة (١.٣٣%).

٤-تضمنت مقررات الفرقة الرابعة مفهومين اثنين بنسبة (٢.٦٦%).

وبالتالي يتضح قصورهذه المقررات عن تناول مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية، حيث لم تصل نسبة معالجتها بالمقررات (١٠%) من قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة البيولوجي؛ حيث كانت نسبة توافر مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية بمقررات برنامج إعداد معلم البيولوجي ٣.٩٩% فقط.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث الذي نص على" لا يتضمن محتوى المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية على ٧٠% من قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية التي تم إعدادها."

كما تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي نص على " ما مدى تضمين المقررات الأكاديمية في برنامج إعداد معلم البيولوجي المفاهيم و القضايا العلمية المرتبطة بالبيولوجيا الإشعاعية في كليات التربية ؟"

ثالثًا: إعداد وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في أحد المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية جامعة بورسعيد.

١-تم إعداد وحدة في البيولوجيا الإشعاعية للمستوى الثالث شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة بورسعيد، وقد تم تدريسها ضمن مقرر(التلوث البيئي) لمناسبة محتوى المقرر لتضمين مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية به، وذلك لعدة أسباب منها:

أ- ما أشار إليه أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم جامعة بورسعيد المسئولين عن تدريس مقررات شعبة البيولوجي عن عدم وجود مقرر أو وحدة في البيولوجيا الإشعاعية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي وعدم تضمين أي من مفاهيمها وقضاياها أثناء تدريس المقررات الخاصة بهم .

ب-تأكيد أعضاء هيئة التدريس على أهمية مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها بالنسبة للطلاب المعلمين و لكن لا يوجد توصيف لها في مقررات شعبة البيولوجي.

جـ-توصيات معظم أعضاء هيئة التدريس بإعداد الوحدة المقترحة في صورة مقرر إلكتروني .

د-ما توصلت إليه نتائج تحليل المحتوى العلمي لبرنامج الإعداد الأكاديمي الحالي لطلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة بورسعيد من خلو المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي تقريبًا من مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية وتطبيقاتها والقضايا المرتبطة بها.

٢-قامت الباحثة بإعداد وحدة مقترحة تشمل مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها بهدف تضمين هذه الوحدة ضمن أحد المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية جامعة بورسعيد، وارتكز إعداد الوحدة المقترحة على:

-الكتب والمراجع العلمية العربية والأجنبية المرتبطة بالبيولوجيا الإشعاعية.

-قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها ومهارات الجدل العلمي.

-نتائج تحليل محتوى مقررات برنامج إعداد معلم البيولوجي في ضوء قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية.

وبناء على ما سبق تم إعداد الإطار العام للوحدة المقترحة كالآتي:

- **فلسفة وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة.**
- **الأهداف العامة والإجرائية للوحدة.**
- **محتوى وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة.**
- **طرق التدريس المتبعة في تدريس الوحدة.**

- **الوسائل التعليمية والأنشطة المرافقة.**
- **أساليب تقويم وحدة البيولوجيا الإشعاعية.**

-إعداد وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة بما تشمله من معلومات ومفاهيم وتطبيقات وقضايا جدلية مرتبطة بالبيولوجيا الإشعاعية.

-إعداد دليل عضو هيئة التدريس لتدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية لشعبة البيولوجي بكلية التربية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية.

-إعداد أوراق عمل الطلاب في وحدة البيولوجيا الإشعاعية لشعبة البيولوجي بكلية التربية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية.

-عرض الوحدة والدليل التدريسي وأوراق عمل الطلاب الخاصة بالوحدة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم بكليات التربية، والمتخصصين في البيولوجي والفيزياء بكلية العلوم.

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثالث والذي نص على " ما صورة الوحدة المقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في أحد مقررات برنامج إعداد معلم البيولوجي في كليات التربية ؟ "

رابعاً: إعداد اختبار مهارات الجدل العلمي

مر إعداد اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية بالوحدة المقترحة في البيولوجيا الإشعاعية لشعبة البيولوجي بالمستوى الثالث بالخطوات الآتية:

١-تحديد هدف الاختبار:

هدف اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية لتحديد مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي بالمستوى الثالث في مناقشة قضايا البيولوجيا الإشعاعية المتضمنة في الوحدة المقترحة في البيولوجيا الإشعاعية.

٢-تحديد أبعاد الاختبار:

تم تحديد أبعاد اختبار مهارات الجدل العلمي من خلال أدبيات البحث والدراسات السابقة في هذا المجال في الأبعاد التالية:

تقديم الادعاء- تقديم البيانات- تقديم المبررات- تقديم المحددات- تقديم الدحض-تقديم الدعم.

٣-تحديد مفردات الاختبار:

تم اختيار عبارات الاختبار عن طريق تحديد أبرز قضايا البيولوجيا الإشعاعية التي تحتاج المناقشة والجدل ويحتمل أن يكون في إجابتها آراء متعددة واشتمل الاختبار في صورته الأولية على (٤٢) عبارة وزعت على (٦) قضايا مرتبطة بموضوعات البيولوجيا الإشعاعية بالوحدة المقترحة بحيث تقيس

مهارات الجدل العلمي الآتية (تقديم الادعاء- تقديم البيانات- تقديم المبررات- تقديم المحددات- تقديم الدحض (التفنيد)- تقديم الدعم) وقد روعي في صياغة مفردات الاختبار ما يأتي:

- ألا يقل عدد العبارات التي يختار منها الطلاب الإجابة الصحيحة عن أربعة اختيارات تحتوي إجابة واحدة صحيحة.
- تنوع المفردات وتباين مستوياتها وفقًا لمهارات الجدل العلمي المطلوبة.
- تجنب استخدام الألفاظ الموحية بالإجابة، وتجنب الغموض في المفردات.

٤- صياغة تعليمات الاختبار:

تم تخصيص ورقة في بداية الاختبار تضمنت تعريف الطلاب المعلمين بالاختبار والهدف منه، وطريقة الإجابة عليه، كما روعي في صياغة هذه التعليمات ما يلي:

- أن تكون الصياغة اللفظية لتلك التعليمات سهلة وواضحة، حتى يسهل على الطلاب فهمها.
- أن تكون مختصرة حتى لا تشتت انتباه الطلاب.

٥-عرض الاختبار على الأساتذة المحكمين:

للتأكد من صدق الاختبار تم عرض الاختبار في صورته المبدئية، وبلغ عدد عباراته (٤٢) عبارة، على مجموعة من المحكمين وذلك للتأكد من ملائمة عبارات الاختبار لتنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب، ومدى الدقة العلمية للمفردات ولم تكن هناك أي تعديلات بخصوص القضايا والعبارات المرتبطة بها، وقد أشار أحد المحكمين إلى ترك الإجابة مفتوحة للطالب إذا أمكن ذلك.

٦-إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية على مجموعة من طلاب المستوى الرابع شعبة البيولوجي بكلية التربية المقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ والمكونة من (٣٠) طالبًا وطالبة، وذلك بهدف تحديد الآتي:

أ-تعرف مدى وضوح معاني المفردات وتعليمات الاختبار.

ب-تحديد الزمن اللازم للاختبار .

جـ-حساب معامل الصدق للاختبار.

د-حساب معامل الثبات للاختبار.

وفيما يلي نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار:

أ_ وضوح معاني المفردات وتعليمات الاختبار: لم تظهر أي شكوى من قبل الطلاب فيما يتعلق بتعليمات الاختبار حيث كانت واضحة ومفهومة للطلاب.

ب- تحديد زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار في التجربة الاستطلاعية من خلال معادلة حساب الزمن وهي زمن الاختبار= الزمن الذي استغرقه أول طالب+ الزمن الذي استغرقه آخر طالب/٢ (أندروز،٧١٧،١٩٦٨) وبالتالي كان الزمن المناسب هو (٤٥) دقيقة.

-نظام تقدير الدرجات: تم تصحيح الاختبار بإعطاء كل سؤال درجة واحدة للطالب عندما تتطابق إجابته عن السؤال مع مفتاح التصحيح، ويعتبر صفرًا عندما لا تتطابق إجابته عن السؤال مع مفتاح التصحيح، وفي النهاية يتم تقدير درجة الطالب الكلية، وذلك بتجميع درجات الإجابة الصحيحة للطالب على أسئلة الاختبار، حيث كانت الدرجة العظمى للاختبار(٤٢) درجة.

جـ-حساب معامل الصدق للاختبار:

استخدمت الباحثة صدق الاتساق الداخلي لحساب صدق الاختبار كالآتي:

١-معامل ارتباط كل مفردة مع الدرجة الكلية للاختبار:

تم حساب معامل الارتباط بين كل فردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار بعد تطبيقه على عدد(٣٠) طالباً من طلاب المستوى الرابع شعبة بيولوجي بكلية التربية ببورسعيد؛ وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، وجدول (٤) التالي يوضح ذلك:

جدول(٤)

معامل ارتباط بين كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط
١	٠.٤٦٢**	١٦	٠.٣٧٩*	٣١	٠.٦١٢**
٢	٠.٤٦١**	١٧	٠.٤٦٠*	٣٢	٠.٧٦٣**
٣	٠.٤٨٤**	١٨	٠.٣٧٩*	٣٣	٠.٥١٥**
٤	٠.٦٢٥**	١٩	٠.١٢٥	٣٤	٠.٥٩٤**
٥	٠.٥٠٤**	٢٠	٠.٥٣٢**	٣٥	٠.١٤٦
٦	٠.٧٠٥**	٢١	٠.٥٠٥**	٣٦	٠.٤٠٤*
٧	٠.٤٧٣**	٢٢	٠.٥٢٤**	٣٧	٠.٧٠٠**
٨	٠.٧٠٩**	٢٣	٠.٥١٨**	٣٨	٠.٦٧٠**
٩	٠.٤٤٩*	٢٤	٠.٥٨٠**	٣٩	٠.٧٠٥**
١٠	٠.١٤١	٢٥	٠.٦٦٤**	٤٠	٠.٥٧٣**
١١	٠.٥١٥**	٢٦	٠.٦٧٠**	٤١	٠.١٢٣
١٢	٠.٣٧٠*	٢٧	٠.١٦٥	٤٢	٠.١١٦
١٣	٠.٦٥٤**	٢٨	٠.٥٢٢**		
١٤	٠.٥٦٤**	٢٩	٠.٦٣٩**		
١٥	٠.٧٦١**	٣٠	٠.٦٤٢**		

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

وبمقارنة قيم معاملات الارتباط بالقيم الجدولية لمعاملات الارتباط عند درجة حرية تساوي(٢٨)، يتضح من جدول(٤) أن مفردات الاختبار مرتبطة ارتباطاً ذا دلالة إحصائيةعند مستوى دلالة مابين(٠.٠٥- ٠.٠١) وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط من(٠.٣٧٠- ٠.٧٦٣)، حيث كانت جميع المفردات دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١) فيما عدا المفردات ذات الأرقام(١٧،١٦،٩، ١٨، ٣٦) دالة عند مستوى(٠.٠٥)، وباستثناء المفردات ذات الأرقام(١٠، ١٩، ٢٧، ٣٥، ٤٢،٤١) كانت معاملات ارتباط درجاتها بالدرجة الكلية غير دالة إحصائياً؛ مما يستوجب حذفها في الصورة النهائية للاختبار.

٢-معامل الارتباط بين كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار:

كما تم حساب معامل الارتباط بين مستويات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٥) معاملات ارتباط مهارات الجدل العلمي بالدرجة الكلية للاختبار

م	المهارة	معاملات الارتباط مع الدرجة الكلية للاختبار
١	تقديم الادعاء	٠.٧٧٣**
٢	تقديم البيانات	٠.٧١٧**
٣	تقديم المبررات	٠.٨٥٥**
٤	تقديم المحددات	٠.٩٣٢**
٥	تقديم الدحض	٠.٨٣٩**
٦	تقديم الدعم	٠.٨٩٥**

(**) دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١)

ويتضح من جدول(٥) أن جميع مهارات الجدل العلمي مرتبطة بالدرجة الكلية للاختبار ارتباط دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط من (٠.٧٧١) إلى (٠.٩٣٢)؛ مما يشير إلى اتساق البناء الداخلي الأمر الذي يؤكد على صدق تكوين الاختبار المُعد لقياس مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية.

د- التحقق من ثبات الاختبار

-ثبات مفردات الاختبار بطريقة معامل ألفا كرونباخ :

تم حساب ثبات مفردات الاختبار باستخدام برنامج الإحصاء SPSS(20) وذلك بطريقة معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha لمفردات الاختبار لدى العينة المكونة من (ن = ٣٠) طالباً ، وفي كل مرة يتم حذف درجة إحدى المفردات من الدرجة الكلية للاختبار، وأسفرت تلك الخطوات عن وجود عدد من المفردات غير الثابتة في الاختبار.

جدول (٦) معاملات ثبات مفردات اختبار مهارات الجدل العلمي لدى العينة الاستطلاعية

رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط
١	٠.٩٢١	١٦	٠.٩١٩	٣١	٠.٩١٦
٢	٠.٩٢٠	١٧	٠.٩٢٠	٣٢	٠.٩١٩
٣	٠.٩١٩	١٨	٠.٩٢٠	٣٣	٠.٩١٨
٤	٠.٩٢١	١٩	٠.٩٢٥	٣٤	٠.٩١٧
٥	٠.٩١٩	٢٠	٠.٩١٩	٣٥	٠.٩٢٤
٦	٠.٩١٧	٢١	٠.٩١٩	٣٦	٠.٩٢٠
٧	٠.٩١٩	٢٢	٠.٩١٩	٣٧	٠.٩١٨
٨	٠.٩١٧	٢٣	٠.٩١٩	٣٨	٠.٩١٧
٩	٠.٩٢٠	٢٤	٠.٩١٨	٣٩	٠.٩١٧
١٠	٠.٩٢٢	٢٥	٠.٩١٩	٤٠	٠.٩١٨
١١	٠.٩١٩	٢٦	٠.٩١٨	٤١	٠.٩٢٤
١٢	٠.٩٢٠	٢٧	٠.٩٢٤	٤٢	٠.٩٢٢
١٣	٠.٩١٧	٢٨	٠.٩٢١		
١٤	٠.٩١٩	٢٩	٠.٩٢١		
١٥	٠.٩١٦	٣٠	٠.٩٢٠		
معامل ألفا العام لاختبار مهارات الجدل العلمي بدون حذف أي مفردة =٠.٩٢١					

يتضح من جدول (٦) السابق أن قيم ثبات مفردات الاختبار تراوحت من(٠.٩١٦) إلي (٠.٩٢١) فيما عدا المفردات ذات الأرقام (١٠،١٩، ٢٧، ،٣٥، ٤١، ٤٢) مما يستوجب حذفها من الصورة النهائية للاختبار.

-الثبات الكلي للاختبار

استخدمت الباحثة الطرق الإحصائية التالية للتحقق من ثبات اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية :

١-الثبات الكلي للاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ

تم حساب ثبات مستويات التعلم والاختبار ككل بطريقة معامل ألفا كرونباخ لدى العينة الاستطلاعية(ن= ٣٠) طالباً، وتتضح نتائج هذا التحليل من الجدول التالي:

جدول(٧) معامل ثبات ألفا كرونباخ للاختبار ككل ومهارات الجدل العلمي

م	المهارات	معامل ثبات ألفا كرونباخ
١	تقديم الادعاء	٠.٩٠٧
٢	تقديم البيانات	٠.٩١٦
٣	تقديم المبررات	٠.٨٩٣
٤	تقديم المحددات	٠.٨٧٧
٥	تقديم الدحض	٠.٨٩٧
٦	تقديم الدعم	٠.٨٨٩
	المستويات ككل	٠.٩٢١

يتضح من الجدول السابق ثبات الاختبار ككل وأبعاده الفرعية المتمثلة في مهارات الجدل العلمي لدى أفراد عينة الدراسة الحالية.

٢-الثبات الكلي للاختبار بطريقة التجزئة النصفية

حيث تم حساب معامل الثبات الكلي بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلتي سبيرمان / براون، وجتمان ، وتتضح نتائج هذا التحليل من الجدول التالي، حيث وجد أن معامل الثبات الكلي للاختبار يساوي(٠,٩٠٠) بطريقة سبيرمان / براون، ويساوي (٠,٩٠٠) بطريقة جتمان، وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على الثبات الكلي لاختبار مهارات الجدل العلمي.

جدول (٨) ثبات اختبار مهارات الجدل العلمي بطريقة التجزئة النصفية

عدد المفردات =٤٢	عدد أفراد العينة =٣٠
معادلة الثبات بطريقة سبيرمان / براون (في حالة تساوي الطول) =٠,٩٠٠	معامل الارتباط بين الجزأين =٠,٨١٩
معامل الثبات بطريقة سبيرمان / بروان (في حالة عدم تساوي الطول)= ٠,٩٠٠	معامل ثبات التجزئة النصفية بطريقة جتمان =٠,٩٠٠
٢١ مفردة في الجزء الأول	٢١ مفردة في الجزء الثاني
معامل ألفا في الجزء الأول =٠,٨٣٩	معامل ألفا في الجزء الثاني = ٠,٨٧٤

ويتضح من خلال ما سبق الثبات الكلي للاختبار وكذلك مستويات الاختبار.

٧- إعداد ورقة إجابة الطالب عن أسئلة اختبار مهارات الجدل العلمي: تم إعداد ورقة إجابة الطالب على هيئة جدول يضم (٦) قضايا مرتبطة بمحتوى وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة، تضم كل قضية (٦) مفردات تدل كل منها على مهارة معينة من مهارات الجدل العلمي، وأمام كل رقم مفردة يوجد أربعة خانات تحتوي على رموز بدائل الإجابة الأربعة المتاحة لكل سؤال، ويطلب من الطالب تحديد

البديل الذي يراه صحيحًا وذلك بوضع علامة (√) أسفل رمز البديل الصحيح لكل سؤال في ورقة الإجابة المعطاه له.

٨- إعداد مفتاح التصحيح لاختبار مهارات الجدل العلمي: بعد بناء اختبار مهارات الجدل العلمي، تم تقدير الدرجات لكل سؤال؛ حيث يعطى الطالب درجة واحدة عندما تتطابق إجابته عن السؤال مع الإجابة الصحيحة، ويعطى صفرًا عندما لا تتطابق إجابته مع الإجابة الصحيحة، وفي نهاية التصحيح يتم تقدير الدرجة الكلية، وذلك بتجميع درجات الاستجابات الصحيحة للطالب عن الأسئلة، حيث بلغت النهاية العظمى للاختبار (٣٦) درجة.

<u>الصورة النهائية لاختبار مهارات الجدل العلمي :</u>

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار، تبين أن المفردات(١٠، ١٩، ٢٧،٣٥، ٤١،٤٢) افتقدت مؤشرات الصدق والثبات؛ وبالتالي تم حذفها من الصورة النهائية للاختبار وأصبحت مفردات الاختبار(٣٦) مفردة، موزعة على أبعاد الاختبار كما يلي: (٦) مفردات لمهارة تقديم الادعاء،(٦) مفردات لمهارة تقديم البيانات، (٦) مفردات لمهارة تقديم المبررات، (٦) مفردات لمهارة تقديم المحددات، (٦) مفردات لمهارة تقديم الدحض،(٦) مفردات لمهارة تقديم الدعم.

جدول (٩) جدول مواصفات اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية.

م	موضوعات البيولوجيا الإشعاعية	مهارات الجدل العلمي						المجموع الكلي	الأوزان النسبية
		تقديم الادعاء	تقديم البيانات	تقديم المبررات	تقديم المحددات	تقديم الدحض	تقديم الدعم		
		أرقام المفردات	أرقام المفردات	أرقام المفردات	أرقام المفردات	أرقام المفردات	أرقام المفردات		
١	أساسيات البيولوجيا الإشعاعية.	١	٢	٤	٥	٣	٦	٦	١٦.٧ %
٢	الآثار البيولوجية للإشعاع، تطبيقاته.	٧	٩	١٢	١٠	٨	١١	٦	١٦.٧ %
٣	التشخيص والعلاج الإشعاعي.	١٣	١٦	١٤	١٥	١٧	١٨	٦	١٦.٧ %
٤	النفايات المشعة.	١٩،٢٥	٢٠،٢٦	٢٣،٢٧	٢١،٢٩	٢٢،٢٨	٢٤،٣٠	١٢	٣٣.٢ %
٥	الطاقة النووية.	٣١	٣٣	٣٦	٣٢	٣٤	٣٥	٦	١٦.٧ %
المجموع الكلي		٦	٦	٦	٦	٦	٦	٣٦	%١٠٠
الأوزان النسبية		١٦.٧ %	%١٦.٧	١٦.٧ %	%١٦.٧	%١٦.٧	١٦.٧ %	%١٠٠	

التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم حصول الباحثة على الموافقات الإدارية من قبل كلية التربية جامعة بورسعيد للسماح بتطبيق أدوات الدراسة، وقد قامت الباحثة بتطبيق أدوات البحث (اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية) على مجموعة البحث قبليًا بتاريخ ٢٠٢١/٣/٣٠م وذلك للتأكد من تكافؤ

مجموعتي البحث، حيث تم توزيع نسخة لكل من اختبار مهارات الجدل العلمي وورقة الإجابة الخاصة به على مجموعة البحث، وعددهم (١٩) طالبًا وطالبة بالمستوى الثالث شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة بورسعيد، والمقيدين بالعام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١م في الفصل الدراسي الثاني، وكان الزمن المحدد لكل منهما على حدة هو (٤٥) دقيقة، وطلبت الباحثة من الطلاب الاطلاع على تعليمات كل من الاختبارين قبل البدء في الإجابة، وبعد انتهاء الوقت المحدد تم تجميع الأوراق من الطلاب وتصحيحها للتأكد من تكافؤ المجموعتين وكانت نتائج الاختبار كالتالي:

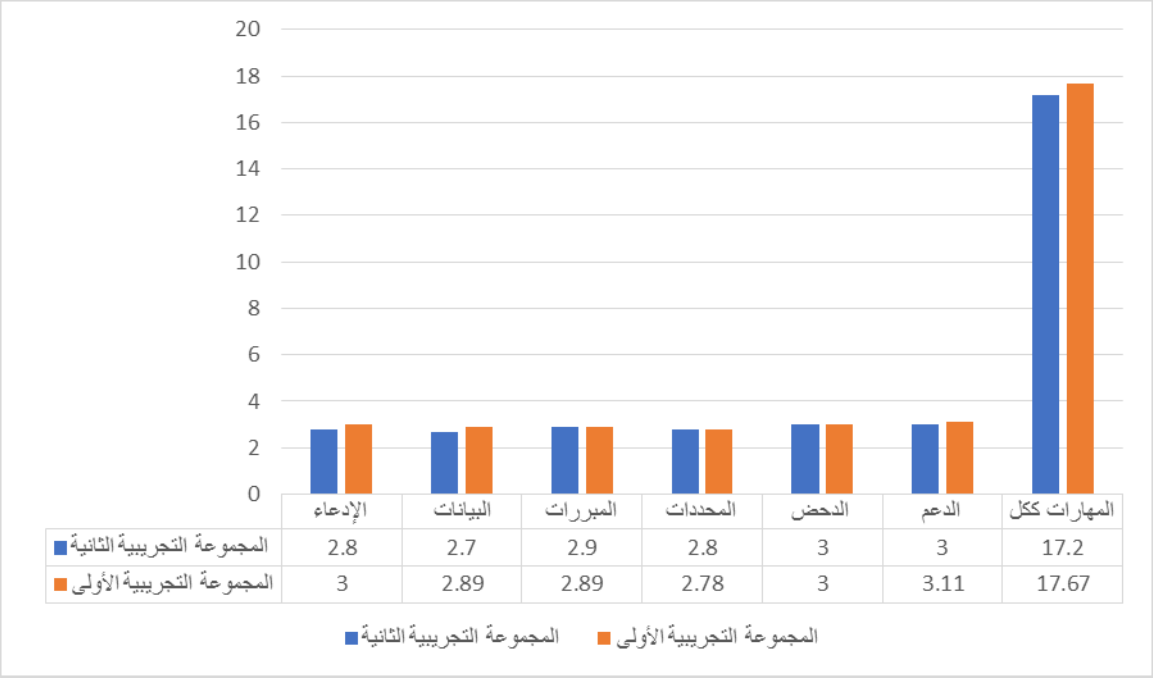
التكافؤ بين المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في مهارات الجدل العلمي :

للتأكد من التكافؤ بين المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في مهارات الجدل العلمي قامت الباحثة باستخدام اختبار مان ويتني اللابارامتري لدلالة الفروق بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، ويوضح ذلك جدول(١٠) التالي:

جدول (١٠) قيم(U-W-Z) للفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية على اختبار مهارات الجدل العلمي

المجموعة / المهارات	التجريبية الأولى (ن= ٩)		التجريبية الثانية (ن= ١٠)		قيمة "U"	قيمة "W"	قيمة "Z"	الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
الإدعاء	١٠.٧٨	٩٧	٩.٣٠	٩٣	٣٨	٩٣	٠.٦١٨	غير دال
البيانات	١٠.٥٦	٩٥	٩.٥٠	٩٥	٤٠	٩٥	٠.٤٢٦	غير دال
المبررات	٩.٨٣	٨٨.٥٠	١٠.١٥	١٠١.٥٠	٤٣.٥٠	٨٨.٥٠	٠.١٢٩	غير دال
المحددات	٩.٩٤	٨٩.٥٠	١٠.٠٥	١٠٠.٥٠	٤٤.٥٠	٨٩.٥٠	٠.٠٤٤	غير دال
الدحض	١٠	٩٠	١٠	١٠٠	٤٥	١٠٠	٠.٠٠١	غير دال
الدعم	١٠.٤٤	٩٤	٩.٦٠	٩٦	٤١	٩٦	٠.٣٨٠	غير دال
المهارات ككل	١٠.٢٢	٩٢	٩.٨٠	٩٨	٤٣	٩٨	٠.١٦٥	غير دال

أشارت نتائج جدول (١٠) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في اختبار مهارات الجدل العلمي ؛ مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في مهارات الجدل العلمي.



	الإدعاء	البيانات	المبررات	المحددات	الدحض	الدعم	المهارات ككل
المجموعة التجريبية الثانية	2.8	2.7	2.9	2.8	3	3	17.2
المجموعة التجريبية الأولى	3	2.89	2.89	2.78	3	3.11	17.67

شكل(١) التمثيل البيانى للفروق بين متوسطات درجات مهارات اختبار الجدل العلمي والدرجة الكلية للقياس القبلي للمجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية

يتضح من الشكل السابق عدم وجود فروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى القياس القبلي على اختبار مهارات الجدل العلمي، فكانت متوسطات القياس القبلي للمجموعة التجريبية الثانية كمايلي: {الإدعاء (٢.٨) – البيانات (٢.٧)– المبررات (٢.٩)– المحددات(٢.٨) – الدحض(٣)– الدعم (٣)} والدرجة الكلية للاختبار (١٧.٢)، والقياس القبلي للمجموعة التجريبية الأولى على اختبار الجدل العلمي بمهاراته المختلفة كمايلي: {الإدعاء (٣) – البيانات (٢.٨٩)– المبررات (٢.٨٩)– المحددات(٢.٧٨) – الدحض(٣)– الدعم (٣.١١)} والدرجة الكلية للاختبار (١٧.٦٧).

خامسًا: تدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة

بعد حصول الباحثة على الموافقات الإدارية من قبل كلية التربية جامعة بورسعيد للسماح بتطبيق أدوات الدراسة، قامت الباحثة بتدريس الوحدة المقترحة في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١م، لمدة (٦) أسابيع في الفترة الزمنية من ٤إبريل إلى ١٠مايو ٢٠٢١م ، على (٦) محاضرات موزعة على (٦) أسابيع، لكل أسبوع محاضرة، بعد أن تم تقسيم الطلاب لمجموعتين إحداهما يتم تدريس الوحدة المقترحة لها بالطريقة المعتادة وجهًا لوجه (تجريبية أولى) ، أما الأخرى فتدرس الوحدة على لوحة المناقشات الإلكترونية (تجريبية ثانية) ، وقد تم توضيح أهمية المحتوى العلمي للطلاب مجموعة البحث مع توضيح الهدف من البحث، وتم توزيع نسخة من الوحدة وأوراق عمل الطلاب على طلاب مجموعة البحث، وتم تكليفهم بعمل أبحاث وندوات عن موضوعات البيولوجيا الإشعاعية.

أما طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس الوحدة إلكترونيًا فقد تم إرسال نسخة إلكترونية بصيغة (Pdf) على لوحة المناقشات الإلكترونية بعد انتهاء كل موضوع، كما اشتمل كل موضوع على صور وفيديوهات وتسجيلات صوتية وروابط إلكترونية لمقالات وكتب علمية، حيث كان الهدف مناقشة الطلاب للمفاهيم العلمية والقضايا الجدلية المرتبطة بموضوعات البيولوجيا الإشعاعية.

وقد تم استخدام تطبيق Google Classoom لسهولة استخدامه وإمكانية تحميلة على هواتف الطلاب المحمولة، كما أنه مجاني ولا يتطلب الدخول إليه سوا إيميل (G-mail)، تم تقسيم موضوعات الوحدة داخله إلى (٥) أجزاء بعدد الموضوعات، يوجد لكل موضوع من الخمس موضوعات رابط دعوة خاص به وكود (رمز تسجيل) يرسله عضو هيئة التدريس للطلاب حيث يمكنهم من الدخول إلى لوحة المناقشات والتعرف على محتوى الموضوع، وينبغي الإشارة إلى أن لكل موضوع رابط ورمز تسجيل خاص به.

وبداخل كل موضوع يوجد عدة أجزاء مقسمة إلى (ساحة مشاركات – الواجب الدراسي – الأشخاص – الدرجات) ويمكن توضيح كل جزء كما يلي:

١-ساحة المشاركات: يعرض عليها عضو هيئة التدريس محتوى الموضوع من معلومات وصور وفيديوهات ومناقشات للطلاب.

٢-الواجب الدراسي: عبارة عن الأسئلة التقويمية التي يطرحها عضو هيئة التدريس على الطلاب بعد الانتهاء من تعلم محتوى الموضوع.

-الأشخاص: يظهر بها المعلمون (عضو هيئة التدريس القائم بتدريس المحتوى والأساتذة المشاركون)، وأيضًا يظهر عدد الطلاب المشاركين (١٠) طلاب -المجموعة التجريبية الثانية- من طلاب المستوى الثالث شعبة البيولوجي.

٤-الدرجات: يوضح بها إسم كل طالب وبجانب كل إسم درجات الطالب في الأسئلة التقويمية كل سؤال على حده.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي البحث بتاريخ ٢٠٢١/٥/١٩م، من خلال إعادة تطبيق اختبار مهارات الجدل العلمي المرتبط بقضايا البيولوجيا الإشعاعية، بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المقترحة بنفس الطريقة السابقة التي تمت بها في التطبيق القبلي، وبعد الانتهاء منه، تم تصحيح كلا الاختبارين ورصد الدرجات وإجراء العمليات الإحصائية.

تفسير نتائج البحث:

أولًا: النتائج المتعلقة بالفرض الثاني

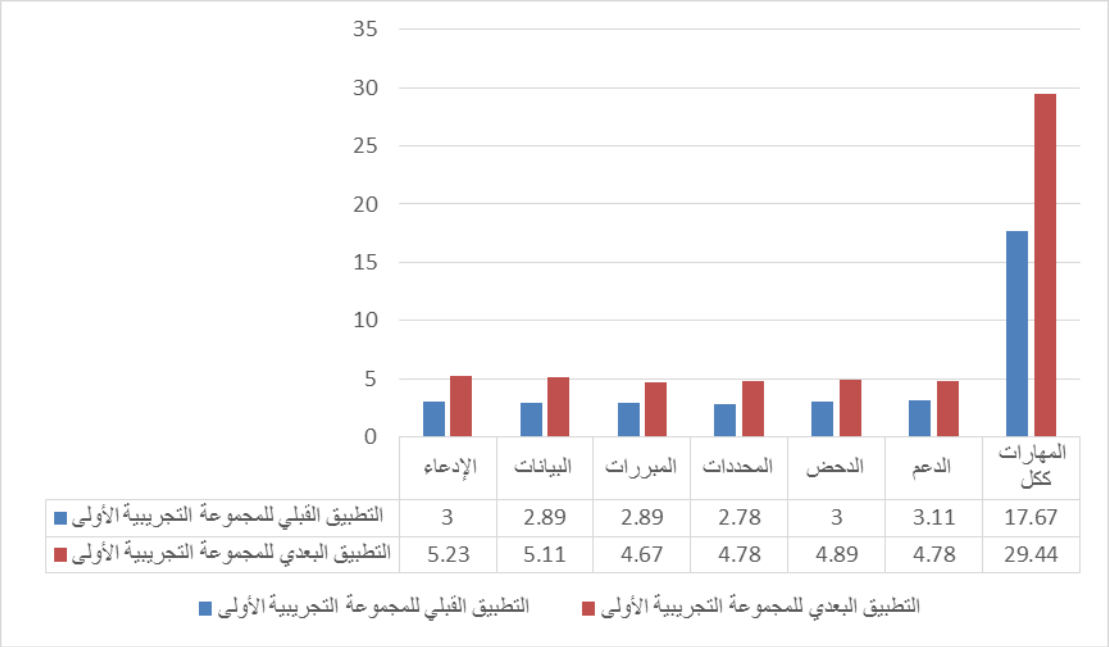
تم التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي نص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي لصالح التطبيق البعدي." باتباع الباحثة الخطوات الآتية:

1. **حساب متوسط ومجموع رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى فى القياس القبلي والبعدى وذلك باستخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) ، بهدف المقارنة بين رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى فى القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي.**
2. **حساب الفروق بين درجات القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى على اختبار مهارات الجدل العلمي باستخدام قيمة(Z)، وجاءت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:**

جدول(١١) دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعة التجريبية الأولى في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي باستخدام اختبار ويلكوكسون

المستويات	المجموعة	عدد الطلاب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	مستوى الدلالة	الدلالة
تقديم الادعاء	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٦٩٤	٠.٠٠٧	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	٩	٥	٤٥			
تقديم البيانات	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٥٣٩	٠.٠١١	دال عند ٠.٠٥
	بعدي(الرتب الموجبة)	٨	٤.٥	٣٦			
تقديم المبررات	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٣٩٢	٠.٠١٣	دال عند ٠.٠٥
	بعدي(الرتب الموجبة)	٧	٤	٢٨			
تقديم المحددات	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٣٨٨	٠.٠١٧	دال عند ٠.٠٥
	بعدي(الرتب الموجبة)	٧	٤	٢٨			
تقديم الدحض	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٦٩٩	٠.٠٠٧	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	٩	٥	٤٥			
تقديم الدعم	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٥٦٥	٠.٠١٠	دال عند ٠.٠٥
	بعدي(الرتب الموجبة)	٨	٤.٥	٣٦			
المهارات ككل	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٦٧٠	٠.٠٠٨	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	٩	٥	٤٥			

يتضح من جدول (١١) أن هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى لصالح القياس البعدي في الدرجة الكلية لاختبار مهارات الجدل العلمي؛ حيث كانت المهارات (تقديم الادعاء–تقديم الدحض –المهارات ككل) دالة عند (٠.٠١) بينما المهارات (تقديم البيانات– تقديم المبررات–تقديم المحددات–تقديم الدعم) دالة عند (٠.٠٥) وعلى هذا تم قبول الفرض الثاني للبحث.



شكل(٢) التمثيل البيانى لمتوسطات درجات مهارات الجدل العلمي والدرجة الكلية للتطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى

يتضح من شكل (٢) السابق وجود فروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي كما يلي:

متوسطات القياس القبلي للمجموعة التجريبية الأولى {تقديم الادعاء (٣) – تقديم البيانات (٢.٨٩)– تقديم المبررات (٢.٨٩)– تقديم المحددات(٢.٧٨) – تقديم الدحض(٣)– تقديم الدعم (٣.١١)} والدرجة الكلية للاختبار (١٧.٦٧). متوسطات القياس البعدي للمجموعة التجريبية الأولى {تقديم الادعاء(٥.٢٣) – تقديم البيانات (٥.١١)– تقديم المبررات (٤.٦٧)– تقديم المحددات (٤.٧٨) – تقديم الدحض(٤.٨٩)– تقديم الدعم (٤.٧٨)} والدرجة الكلية للاختبار (٢٩.٤٤) وذلك لصالح القياس البعدي، وهذا الفارق يعزى إلى تدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة لطلاب المجموعة التجريبية الأولى؛ ممايدل على فعالية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي.

حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي:

لمعرفة قوة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع أو حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، تم استخدام معامل الارتباط الثنائى لرتب الأزواج المرتبطة الذى يحسب بالمعادلة التالية(Field, A. 2005,7): $r_{prb}=\frac{Z}{\sqrt{n}}$

حيث أن:

r_{prb} = قوة العلاقة (معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة).

Z = قيمة ويلكوكسون. n =حجم العينة.

جدول(١٢) حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية في تنمية مهارات الجدل العلمي

مهارات الجدل العلمي	حجم التأثير(r_{prb})	نوع التأثير
الإدعاء	٠.٨٩	قوي
البيانات	٠.٨٤	قوي
المبررات	٠.٧٩	قوي
المحددات	٠.٧٩	قوي
الدحض	٠.٨٩	قوي
الدعم	٠.٨٥	قوي
المهارات ككل	٠.٨٩	قوي

يتضح من جدول (١٢) أن حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية في تنمية مهارات الجدل العلمي قد بلغ(٠.٨٩) وهو مايعنى أن ٨٩% من تباين درجات الطلاب فى مهارات الجدل العلمي يعزى إلى دراسة طلاب المجموعة التجريبية الأولى لوحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة ؛ ممايشير إلى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي بالمجموعة التجريبية الأولى وترجع الباحثة ذلك إلى عدة أسباب منها:

١. تنوع القضايا الجدلية التي تعرض على الطلاب بهدف استنتاج عبارات مرتبطة بمهارات الجدل العلمي التي تدل عليها.

٢. حث الطلاب على احترام آراء الآخرين أثناء التعليق على قضايا البيولوجيا الإشعاعية.

٣. ترك وقت كافي للطلاب للتفكير في أبعاد القضية واستنتاج العبارات التي يدل كل منها على مهارة معينة من مهارات الجدل العلمي.

٤. تبادل الحلول والآراء المختلفة للقضية الواحدة مما أثرى تفكير الطلاب بوجهات نظر مختلفة عن وجهة نظره للقضية الواحدة.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالفرض الثالث

تم التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث والذي نص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي لصالح التطبيق البعدي." باتباع الباحثة الخطوات الآتية:

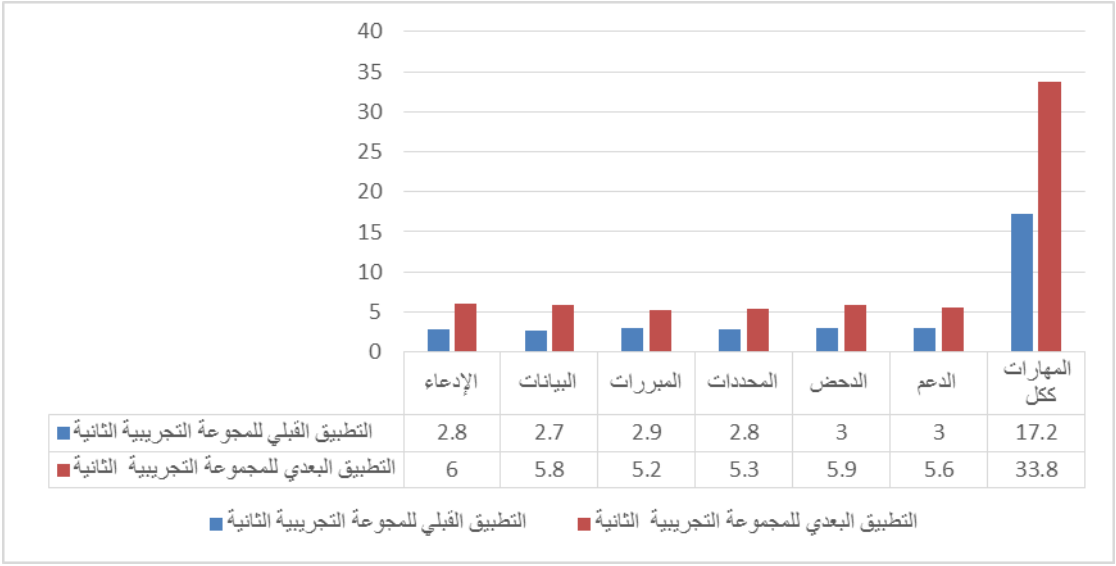
١. حساب متوسط ومجموع رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية فى القياس القبلي والبعدى وذلك باستخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) ، بهدف المقارنة بين رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية فى القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي.

٢. حساب الفروق بين درجات القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية على اختبار مهارات الجدل العلمي باستخدام قيمة(Z)، وجاءت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (١٣) دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعة التجريبية الثانية في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي باستخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon)

المهارات	المجموعة	عدد الطلاب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	مستوى الدلالة	الدلالة
تقديم الادعاء	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٨٤٢	٠.٠٠٤	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	١٠	٥.٥٠	٥٥			
تقديم البيانات	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٨٢٥	٠.٠٠٥	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	١٠	٥.٥٠	٥٥			
تقديم المبررات	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٨٤٤	٠.٠٠٤	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	١٠	٥.٥٠	٥٥			
تقديم المحددات	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٦٩٢	٠.٠٠٧	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	٩	٥	٤٥			
تقديم الدحض	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٨٥٠	٠.٠٠٤	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	١٠	٥.٥٠	٥٥			
تقديم الدعم	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٧١٦	٠.٠٠٧	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	٩	٥	٤٥			
المهارات ككل	قبلي(الرتب السالبة)	صفر	صفر	صفر	٢.٨١٢	٠.٠٠٥	دال عند ٠.٠١
	بعدي(الرتب الموجبة)	١٠	٥.٥٠	٥٥			

يتضح من جدول (١٣) أن هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي في الدرجة الكلية لاختبار مهارات الجدل العلمي؛ حيث كانت المهارات (تقديم الادعاء- تقديم البيانات- تقديم المبررات-تقديم المحددات- تقديم الدحض - تقديم الدعم المهارات ككل) دالة عند (٠.٠١) وعلى هذا تم قبول الفرض الثالث للبحث.



شكل(٤) التمثيل البيانى لمتوسطات درجات مهارات الجدل العلمي والدرجة الكلية للتطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية

يتضح من شكل (٤) السابق وجود فروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي كما يلي:

متوسطات القياس القبلي للمجموعة التجريبية الثانية {تقديم الادعاء (٢.٨) – تقديم البيانات (٢.٧)– تقديم المبررات (٢.٩)– تقديم المحددات(٢.٨) – تقديم الدحض(٣)– تقديم الدعم (٣)} والدرجة الكلية للاختبار (١٧.٢). متوسطات القياس البعدي للمجموعة التجريبية الثانية {تقديم الادعاء(٦) – تقديم البيانات (٥.٨)– تقديم المبررات (٥.٢)– تقديم المحددات (٥.٣) – تقديم الدحض(٥.٩)– تقديم الدعم (٥.٦)} والدرجة الكلية للاختبار (٣٣.٨) وذلك لصالح القياس البعدي، وهذا الفارق يعزى إلى تدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية لطلاب المجموعة التجريبية الثانية؛ ممايدل على فعالية الوحدة المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي.

حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي:

لمعرفة قوة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع أو حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، تم استخدام معامل الارتباط الثنائى لرتب الأزواج المرتبطة الذى يحسب بالمعادلة التالية(Field, A. 2005,7): $r_{prb}=\frac{Z}{\sqrt{n}}$

حيث أن:

r_{prb} = قوة العلاقة (معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة).

Z = قيمة ويلكوكسون.

n = حجم العينة.

جدول(١٤) حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي

مهارات الجدل العلمي	حجم التأثير(r_{prb})	نوع التأثير
الإدعاء	٠.٩١	قوي
البيانات	٠.٩١	قوي
المبررات	٠.٩٢	قوي
المحددات	٠.٨٦	قوي
الدحض	٠.٩١	قوي
الدعم	٠.٨٧	قوي
المهارات ككل	٠.٩١	قوي

يتضح من جدول (١٤) أن حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية في تنمية مهارات الجدل العلمي قد بلغ(٠.٩١) وهو مايعنى أن ٩١% من تباين درجات الطلاب فى مهارات الجدل العلمي يعزى إلى دراسة طلاب المجموعة التجريبية الثانية للوحدة المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية ؛ ممايشير إلى فاعلية الوحدة المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي في المجموعة التجريبية الثانية التي درست الوحدة المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية، وهذه النتيجة يمكن تفسيرها فى ضوء عدة أسباب، وهي كالتالى:

١. **تحديد أهداف مناقشة قضايا البيولوجيا الإشعاعية وتثبيتها على لوحة المناقشات الإلكترونية للطلاب.**
٢. **تنوع القضايا الجدلية التي تعرض على الطلاب بهدف استنتاج عبارات مرتبطة بمهارات الجدل العليم التي تدل عليها ومن هذه القضايا (اتجاه بعض الدول إلى دفن النفايات المشعة بها بدون تصريح أو في مناطق أخرى بعيدة عن أراضيها بما يخالف القانون الدولي الذي فرضته الوكالة الدولية للطاقة الذرية – اتجاه بعض الدول إلى استغلال الطاقة النووية في تصنيع واستخدام الأسلحة النووية).**
٣. **الاحتفاظ بتعليقات الطلاب على القضايا الجدلية المثارة على لوحة المناقشات الإلكترونية لكي يتمكن جميع الطلاب من قراءتها والتعليق عليها.**
٤. **تشجيع الطلاب على إبداء آرائهم بأساليب متنوعة منها الملاحظات المكتوبة والتسجيلات الصوتية وتعزيز الطلاب باستمرار.**
٥. **تشجيع الطلاب للبحث عن البيانات والأدلة بأنفسهم وتوفير مصادر علمية موثوقة للبحث بها.**

٦. حث الطلاب على أن يكون قبول الفكرة أو رفضها مبنيًا على أدلة وبراهين علمية دقيقة والبعد عن التحيز الفكري لرأي ما ومناقشة أي قضية جدلية بشكل موضوعي.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالفرض الرابع

تم التحقق من صحة الفرض الرابع من فروض البحث والذي نص على " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في القياس البعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية." باتباع الباحثة الخطوات الآتية:

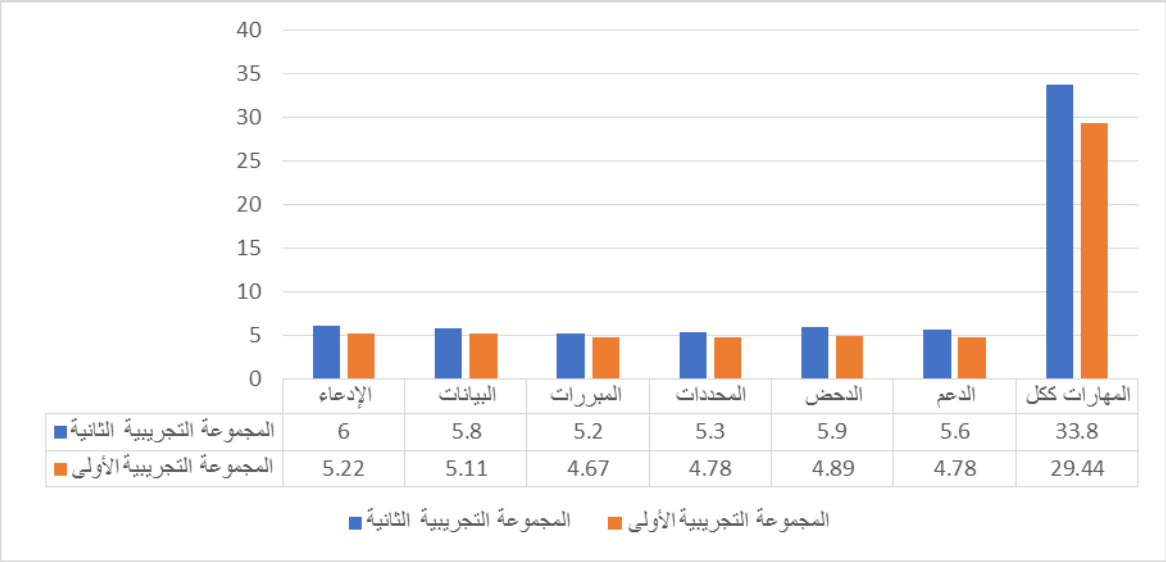
١. حساب متوسط ومجموع رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى القياس البعدى وذلك باستخدام اختبار مان ويتني Man-Whitney للمجموعات غير المرتبطة، بهدف المقارنة بين رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى القياس البعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي.

٢. حساب الفروق بين درجات القياس البعدى للمجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية على اختبار مهارات الجدل العلمي باستخدام قيمة(Z)، وجاءت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (١٥) الفرق بين متوسطي رتب درجات القياس البعدي للمجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية على اختبار مهارات الجدل العلمي

المجموعة / المهارة	التجريبية الأولى (ن= ٩)		التجريبية الثانية (ن= ١٠)		قيمة "U"	قيمة "W"	قيمة "Z"	الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
الإدعاء	٦.١١	٥٥	١٣.٥٠	١٣٥	١٠	٥٥	٣.٤١٦	دالة عند ٠.٠١
البيانات	٦.٥٦	٥٩	١٣.١٠	١٣١	١٤	٥٩	٢.٩٢٣	دالة عند ٠.٠١
المبررات	٧.٨٣	٧٠.٥٠	١١.٩٥	١١٩.٥٠	٢٥	٧٠.٥٠	١.٨٥٥	دالة عند ٠.٠٥
المحددات	٨	٧٢	١١.٨٠	١١٨	٢٧	٧٢	١.٦١٤	دالة عند ٠.٠٥
الدحض	٥.٤٤	٤٩	١٤.١٠	١٤١	٤	٤٩	٣.٧٦٨	دالة عند ٠.٠١
الدعم	٦.٥٦	٥٩	١٣.١٠	١٣١	١٤	٥٩	٢.٨٧٤	دالة عند ٠.٠١
المهارات ككل	٥	٤٥	١٤.٥٠	١٤٥	٠	٤٥	٣.٧٤٩	دالة عند ٠.٠١

يتضح من جدول (١٥) أن هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية لصالح المجموعة التجريبية الثانية في الدرجة الكلية لاختبار مهارات الجدل العلمي؛ وعلى هذا تم قبول الفرض الثالث للبحث.



	الإدعاء	البيانات	المبررات	المحددات	الدحض	الدعم	المهارات ككل
المجموعة التجريبية الثانية	6	5.8	5.2	5.3	5.9	5.6	33.8
المجموعة التجريبية الأولى	5.22	5.11	4.67	4.78	4.89	4.78	29.44

شكل(٦) التمثيل البيانى لمتوسطات درجات مهارات الجدل العلمي والدرجة الكلية للقياس البعدي للمجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية

يتضح من شكل (٦) السابق وجود فروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى القياس البعدي على اختبار مهارات الجدل العلمي كما يلي:

متوسطات القياس البعدي للمجموعة التجريبية الثانية {الإدعاء (٦) – البيانات (٥.٨)– المبررات (٥.٢)– المحددات(٥.٣) – الدحض(٥.٩)– الدعم (٥.٦)} والدرجة الكلية للاختبار (٣٣.٨). متوسطات القياس البعدي للمجموعة التجريبية الأولى {الإدعاء (٥.٢٢) – البيانات (٥.١١)– المبررات (٤.٦٧)– المحددات(٤.٧٨) – الدحض(٤.٨٩)– الدعم (٤.٧٨)} والدرجة الكلية للاختبار (٢٩.٤٤). وذلك لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وهذا الفارق يعزى إلى تدريس وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية على أفراد المجموعة التجريبية الثانية؛ ممايدل على فعاليتها في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي.

حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي:

تم استخدام اختبار مان–ويتنى Mann-Whitny Test لحساب الفرق بين متوسطى رتب درجات مجموعتين مستقلتين، المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية، وأسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات مجموعتي البحث، وبالتالي يمكن معرفة قوة

العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع أو حجم تأثير التغير المستقل على المتغير التابع، من خلال استخدام معامل الارتباط الثنائى للرتب Rank baserial correlation الذى يحسب بالمعادلة التالية(حسن، ٢٠١١، ٢٧٨): $r_{rb}=\frac{2(MR1-MR2)}{n1+n2}$

جدول(١٦)

حجم تأثير وحدة البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب شعبة البيولوجي.

مهارات الجدل العلمي	حجم التأثير(r_{rb})	نوع التأثير
الإدعاء	٠.٧٨	قوي
البيانات	٠.٦٩	متوسط
المبررات	٠.٤٣	متوسط
المحددات	٠.٤٠	متوسط
الدحض	٠.٩١	قوي جداً
الدعم	٠.٦٩	متوسط
المهارات ككل	١	قوي جداً

من خلال عرض النتائج فى جدول(١٦) تتضح فعالية وحدة البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي، وهذه النتيجة يمكن تفسيرها فى ضوء عدة أسباب، وهى كالتالى:

١. **تحديد أهداف مناقشة قضايا البيولوجيا الإشعاعية وتثبيتها على لوحة المناقشات الإلكترونية للطلاب.**
٢. **تنوع القضايا الجدلية التي تعرض على الطلاب بهدف استنتاج عبارات مرتبطة بمهارات الجدل العليم التي تدل عليها ومن هذه القضايا (اتجاه بعض الدول إلى دفن النفايات المشعة بها بدون تصريح أو في مناطق أخرى بعيدة عن أراضيها بما يخالف القانون الدولي الذي فرضته الوكالة الدولية للطاقة الذرية – اتجاه بعض الدول إلى استغلال الطاقة النووية في تصنيع واستخدام الأسلحة النووية).**
٣. **حث الطلاب على احترام آراء الآخرين ووجهات نظرهم أثناء التعليق على قضايا البيولوجيا الإشعاعية.**
٤. **تبادل الحلول والآراء المختلفة للقضية الواحدة مما أثرى تفكير الطلاب بوجهات نظر مختلفة عن وجهة نظره للقضية الواحدة.**
٥. **الاحتفاظ بتعليقات الطلاب على القضايا الجدلية المثارة على لوحة المناقشات الإلكترونية لكي يتمكن جميع الطلاب من قراءتها والتعليق عليها.**

٦. تشجيع الطلاب على التفاعل الإيجابي بإبداء آرائهم دون خوف أو خجل بأساليب متنوعة منها الملاحظات المكتوبة والتسجيلات الصوتية وتعزيز الطلاب باستمرار.
٧. تشجيع الطلاب للبحث عن البيانات والأدلة بأنفسهم وتوفير مصادر علمية موثوقة للبحث بها.
٨. ترك مجال ووقت كافي للتفكير في أبعاد القضية واستنتاج العبارات التي يدل كل منها على مهارة معينة من مهارات الجدل العلمي.
٩. حث الطلاب على أن يكون قبول الفكرة أو رفضها مبنيًا على أدلة وبراهين علمية دقيقة والبعد عن التحيز الفكري لرأي ما ومناقشة أي قضية جدلية بشكل موضوعي.

ملخص عام لنتائج البحث:

توصل البحث الحالي إلى النتائج الآتية:

١. لا يتضمن محتوى المقررات الأكاديمية ببرنامج إعداد معلم البيولوجي في كلية التربية على ٧٠% من قائمة مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية التي تم إعدادها.
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح القياس البعدي.
٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست وحدة البيولوجيا الإشعاعية المقترحة باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح القياس البعدي.
٤. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الجدل العلمي في قضايا البيولوجيا الإشعاعية لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

توصيات البحث ومقترحاته:

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن اقتراح التوصيات التالية:

١. إضافة مقررات خاصة بالبيولوجيا الإشعاعية والمفاهيم العلمية والقضايا الجدلية المرتبطة بها وتدريسها بمعاونة المتخصصين ضمن برنامج إعداد معلم البيولوجي.
٢. يمكن الاستعانة باختبار مهارات الجدل العلمي المعد في البحث الحالي لتقييم أداء الطلاب من قبل المهتمين بتدريس البيولوجي والباحثين في هذا المجال.
٣. عقد ندوات ودورات وبرامج تدريبية لمعلمي البيولوجي أثناء الخدمة حول مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها.
٤. تضمين مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها في منهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية.

٥. عمل مصورات ومجلات حائط لتعريف الطلاب بالبيولوجيا الإشعاعية (كأحد الفروع الحديثة في علم البيولوجي).

٦. تدريب الطلاب المعلمين على استخدام لوحة المناقشات الإلكترونية بما يناسب متطلبات التطوير في العصر الحالي.

٧. الاهتمام بتنمية الحوار الجدلي والجدل العلمي داخل فصول العلوم الأمر الذي يساعد على تكوين الشخصية القادرة على التفكير العلمي واتخاذ القرارات السليمة.

بحوث مقترحة:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، تم اقتراح مجموعة من البحوث المقترحة التي يمكن إجراؤها مستقبلًا منها:

١. إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالي بحيث تتناول متغيرات أخرى مثل (الثقافة البيولوجية –التفكير الأخلاقي – القيم البيئية).

٢. إعداد تصور مقترح لمنهج البيولوجي للمرحلة الثانوية العامة قائم على مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية.

٣. إعداد برنامج قائم على مفاهيم وقضايا البيولوجيا الإشعاعية ضمن برنامج إعداد معلم البيولوجي.

٤. إجراء دراسة لتحديد مدى إلمام معلمي البيولوجي أثناء الخدمة بمفاهيم البيولوجيا الإشعاعية والقضايا المرتبطة بها.

٥. إجراء دراسة لمعرفة أثر تطوير برنامج الإعداد الأكاديمي للطالب المعلم بشعبة البيولوجي بكليات التربية في ضوء مفاهيم البيولوجيا الإشعاعية وقضاياها.

٦. إعداد مقررات إلكترونية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في برنامج إعداد معلم البيولوجي.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

-الجزار، عبد الحميد حلمي ; صقر، محمد عبد المنعم (٢٠١١). *الإشعاع الذري واستخداماته السلمية*، الكويت: سلسلة كتب عالم المعرفة.

- الحشاني، منال عبد السلام (٢٠١٦) . الآثار والأضرار الناجمة عن الإشعاع النووي ، قسم الكيمياء، كلية التربية . الجامعة الأسمرية الإسلامية ، *مجلة البحوث الأكاديمية*، (٥)،٢٤-٤٩.

-الخطيب، منى فيصل (٢٠١٦) . أثر استراتيجية التعلم المرتكز على المهمة في تنمية التحصيل ومهارات الجدل العلمي والاتجاه نحو مادة طرق تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة لدى الطالبة المعلمة ، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة* ، الأردن ،٥(١٠) ١٢٢ – ١٤٨.

-الزعبي، عبدالله سالم(٢٠١٦). أثر استخدام القضايا الجدلية في تدريس علم الأحياء في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي، *مجلة دراسات في العلوم التربوية*، ٤٣(٢)، ٤٢٧-٤٣٦.

- الزهراني، عماد جمعان (٢٠١٤) . أثر اختلاف نمط الاتصال في أنظمة إدارة التعلم الإلكترونية على تحصيل المفاهيم العلمية لتكنولوجيا التعليم لطلاب كلية التربية بجامعة الباحة ، *مجلة كلية التربية جامعة الخرطوم* ، السودان ، ٦ (٨)، ٦٧ – ١٠٨.

-الزهراني، يحيى مزهر عطية؛ عفيفي، محرم يحيي محمد محمد (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على استخدام النماذج الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات الجدل العلمى لدى طلاب العلوم والرياضيات بالكلية الجامعية بالقنفذة جامعة أم القرى، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (١٠)، ٢٧١-٣٢٣.

-السيد، علياء علي عيسى؛ صياد، سامية محمد علي(٢٠١٤). فعالية الدمج بين استراتجيتي "الحوار السقراطى" و "حوض السمك" في تدريس مقرر العلوم المتكاملة لتنمية مهارات التفكير الجدلي والاستعداد للأداء الاتصالى الفعال والاتجاه نحو تعلمه لدى الطالبة المعلمة، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٧ (٦)، ٨١-١٣٦ .

-السيد، مصطفي عبدالرحمن (٢٠١٨).أنماط إدارة المناقشة الإلكترونية القائمة على استراتيجية توليد الأفكار سكامبر وأثرها في تنمية مفاهيم دراسة الجدوى لمشروعات التحول الرقمي والتفكير الاستدلالي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*،(٢٣٤)،٤٦-٩٥.

-الشافعي، جيهان أحمد؛ الزهراني، سهام مهدي (٢٠١٩). مستوى الممارسات التدريسية الداعمة لمهارات الجدل العلمي في صفوف علوم المرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة في المنطقة الشرقية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (١١١)، ٧٠-٩٦.

-الفقي، ممدوح سالم ؛ المالكي، مسفر عيضة (٢٠١٨). التفاعل بين استراتيجية المناقشات الإلكترونية (التشاركية/الموجهة) في بيئة التعلم الإلكتروني والأسلوب النعرفي لطلاب الدبلوم التربوي بجامعة الطائف وأثره على قوة السيطرة المعرفية ومهارتهم في المشاركة لاستخدام تطبيقات الحوسبة السحابية، *مجلة العلوم التربوية*،٢،١-٧٢.

-الكندري، علي محمد حبيب (٢٠١٦). أثر تصميم بيئة تعليمية – من خلال المناقشات الإلكترونية غير المتزامنة – على تنمية المعارف البيئية بمستوياتها التقريرية والإجرائية وما وراء المعرفة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الكويت، *مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية*، ٤٢(١٦٢)، ١٨٧ – ٢٣٣.

-اللولو، فتحية صبحي؛ الكحلوت، علا شحده (٢٠١١).مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية في جامعات غزة للقضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الإنسانية*، ١٩(٢)، ١١٧-١٥٩.

– أبو خطوة، السيد عبد المولى (٢٠١٧) . اختلاف التفاعل الاجتماعي المتزامن في التعلم الإلكتروني وأثرة في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب الدراسات العليا ، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة* ، ٦ (٩)، ١٠٧-١٢٢.

-أبوزيد، أماني محمد (٢٠١٩). فاعلية وحدة معدلة وفق النمذجة المفاهيمية في تنمية مهارات الجدل العلمي في تعلم البيولوجي والتفكير التنسيقي لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية- جامعة عين شمس*، ٣ (٤٣)، ٥-٦٠.

-بيومي، إيمان عطيفي (٢٠١١). *أثر استراتيجية توليفية لإدارة المناقشات غير المتزامنة في التعلم الالكتروني القائم على الويب في التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير لدى الطلاب المعلمين*، (رسالة ماجستير)، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مصر.

-حسام الدين، ليلى عبدالله حسين (٢٠١١). تدريس بعض القضايا البيئية بالجدل العلمي لتنمية القدرة على التفسير العلمي والتفكير التحليلي لطلاب الصف الأول الثانوي ، *مجلة التربية العلمية*- مصر، ١٤(٤)، ١٤١-١٨٤.

-حسامو، سهى علي؛ العبد الله، فواز إبراهيم (٢٠١٢). أثر التعلم الذاتي في توظيف مهارات التحاور الإلكتروني المتزامن و غير المتزامن لدى طلبة معلم الصف بجامعة تشرين، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ٨(١)، ١٥-٣٤.

-حسن، عزت عبد الحميد محمد (٢٠١١). الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج Spss، القاهرة: دار الفكر العربي.

-حسين، بهاء الدين (٢٠٠٧) . *النشاط الإشعاعي البيئي من المصادر الطبيعية والصناعية والعسكرية* (ط.٤)، تونس: الهيئة العربية للطاقة الذرية.

-راغب، رانيا عادل (٢٠١٧) . دراسة تحليلة لتقصي الجدل العلمي في القضايا المجتمعية لدى معلمي البيولوجي وعلاقته بأنماط استدلالهم، *مجلة التربية العلمية* ، ٢٠(١١)، ١٤٣-٢٠٩ .

-زروك، سيد محمد (٢٠١٩). استخدام المناقشات الجماعية غير المتزامنة عبرالويب في تنمية القيم الأخلاقية البحثية و مهارات البحوث في التعليم الصناعي المتقدم لدى دارسي الدكتوراة بكلية التربية وأثرهم على اتجاهاتهم نحو التعلم عبر الويب، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم والتربية*، ٤(٢)، ١٩٥-٢٨٨.

- سراج، نادية محمود (٢٠٠٠). *دراسة بيئية هندسية لوحدات العلاج والتشخيص بالإشعاع*، (رسالة ماجستير في الهندسة البيئية) ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس، مصر.

- شلبي، نوال محمد (٢٠١٥). نموذج تدريس مستحدث قائم على مهارات المحاجة العلمية لتنمية المفاهيم البيولوجية و تحسين نوعية الحجج العلمية حول نظرية التطور لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، *مجلة التربية العلمية* ، ١٨ (٦)، ١٥٧-١٩٧.

-طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٤). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، مفهومه، أسسه، استخداماته*. القاهرة: دار الفكر العربي.

- عبد الحميد، محمد (٢٠٠٥)*أدوات التعليم الإلكتروني عبر الشبكات* (ط . ١)، القاهرة: عالم الكتب.

- عبدالعاطي، حسن الباتع (٢٠١٤) . التكامل بين أدوات الاتصال المتزامن وغير المتزامن في بيئة التعلم الإلكتروني وقياس أثره في تنمية مهارات تصميم خطة تعديل السلوك لدى طالبات التربية الخاصة بجامعة الطائف، *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٤ (٢) ،٩١-١٦٤.

- عبد الكريم ،سحر محمد (٢٠١٧) . برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي NGSS"" لتنمية الفهم العميق و مهارات الاستقصاء العلمي و الجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية ، *مجلة دراسات عربية في التربية و علم النفس* ، (٨٧) ، ٢١ – ١١١.

- عفيفي، محرم يحيى (٢٠١٠) ، فاعلية برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء في تنمية بعض أبعاد التنور الفضائي والاندماج في التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية ، *مجلة التربية العلمية* ، ١٣ (٥)،٩٩-١٣٨ .

-عفيفي، محرم يحيي (٢٠١٥). فاعلية مناهج العلوم في تنمية مهارات الجدل العلمي وفهم المحكات الإبستمولوجية لها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، *مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس*، ٢(٣٩)، ١٨١ – ٢٣٠.

- علي، السيد عبد الحميد (٢٠٠٧) .*بناء برنامج في الفيزياء الإشعاعية لطلاب شعب العلوم بكليات التربية في ضوء الأبعاد البيئية* ، (رسالة دكتوراه) ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس، مصر .

-عمران، محمد حسن؛ إبراهيم، ابتسام علي (٢٠١٩). وحدة مقترحة في القضايا البيولوجية المعاصرة لتنمية الوعي البيولوجي والكفاءة الذاتية بمقرر علم النفس لدى طلاب المرحلة الثانوية، *المجلة العلمية لكلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٥(٢)، ١٨٤-٢١٣.

- عيسى، رشا أحمد (٢٠١٥). *تطوير برنامج الإعداد الأكاديمي لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية على ضوء المستحدثات البيولوجية*، (رسالة دكتوراه) ،كلية التربية ،جامعة دمياط.

-غانم، تفيدة سيد(٢٠١٨).وحدة مقترحة فى الالكترونيات الجزيئية الحيوية قائمة على التعلم المعتمد على البحث وفاعليتها فى تنمية الجودة الابتكارية والميول المهنية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١(١١)، ٢-٨٤.

-غريب، ولاء أحمد (٢٠١٦). فاعلية استخدام لوحة المناقشات الإلكترونية غير المتزامنة في تنمية القراءة الفلسفية والاتجاه نحو مقرر التفكير الفلسفي والعلمي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية جامعة بورسعيد، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، (٨٤)*، ١-٥٨.

-فارس، نجلاء محمد(٢٠١٦). أثر التفاعل بين أنماط ادارة المناقشات الالكترونية المضبوطة - المتمركزة حول المجموعة وكفاءة الذات المرتفعة - المنخفضة على التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية ، *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٢(١)،٣٥٥-٤٢٩.

- فاروق،محمد (٢٠٠٨) . التلوث الإشعاعي للأغذية ، *مجلة العلوم و التقنية* ، (٨٦)،٢٠-٢٥.

-نوبي، أحمد محمد ؛ الدغيدي، هبه فتحي(٢٠١٣). المناقشة الإلكترونية (التشاركية – الموجهة) في بيئة التعلم الافتراضية وأثرها على التفكير الناقد والأداء المهني لمعلمات العلوم أثناء الخدمة، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (١٩٨)، ٨٨-١٣٥.

-هاني، مرفت حامد(٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٩(٥)، ٦٥-١٢٢.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Aggarwal, L.(2014) . *Biological Effects of Ionizing Radiation*, Institute of Medical Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi , 342- 348.

-Ajayi, L. (2010). How asynchronous discussion boards mediate learning literacy methods coursrs, to enrich alternative licensed teachers learning experiences, *Jornal of research on technology in education*, 43, Retrieved from: www.iste.org

-Beyzadeoglu, M.; Ozyigit, G.& Ebruli, C.(2010). ***Basic Radiation Oncology*****, 71-144, springer, DOI: 10.1007/978-3-642-11666-7_2 Retrieved from: https://www.buchhaus.ch/eBooks_eReader/english/guides/help/detail/ISBN-2244004220776/Beyzadeoglu-Murat/Basic-Radiation-Oncology**

-Berland, L, & McNeill, K. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. ***Journal of Science Education,*** **94(5), 765-793.**

-Bruce, F., et al.(2015).Development of Test of scientific Argumentation, ***Electronic Journal of Science Education*****, v (19) , n (9) , 1-18.**

- Ferreir, M.; Mouraz, A.; Carlind, L.; Trindade, R.; Manuel, J.; Villate, J& Faustino, A (2014) . " Argumentative Skills in Higher Education", ***Journal of Education & Human Development*** **, 3(1), 1-154.**

-Floriano, W. (2008)." A potable bioinformatics course for upper – division undergraduate curriculum in science" ,*Biochemistry and Molecular biology Education* , 36(5) , 325 -335.

Field, A. (2005) Discovering Statistics Using SPSS. 2nd Edition, Sage Publications, London.

-Hall, J. (2012). ***Radiobiology for the Radiologist*****—7th Ed, CH 1, 3. Retrieved from: https://shop.lww.com/Radiobiology-for-the-Radiologist/p/9781496335541**

Hanri, C., Arshad, Y. & Surif, J. (2017). Scientific Argumentation Practice in Teaching Science, ***Man In India*****, © Serials Publications, 97 (23) Part 3, 23-35. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/330212935**

- International Commission on Radiological Protection, ICRP (2010). The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 113. Ann. ICRP39 (5).

-International Atomic Energy Agency, IAEA (2010) Retrieved from: www.iaea.org

- Kelsey, Ch.; Heintz, P.; Sandoval, D.; Chambers, G.; Adolphi, N.& Paffett ,K. (2014)." ***Radiation Biology of Medical Imaging*****", Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 1-311.**

-Khishfe, R. (2013). Relationship between Nature of Science Understandings and Argumentation Skills: A Role for Counterargument and Contextual Factors . ***Journal of Research in Science Teaching*****, 49(4) ,489-514.**

-Maslawati, M& Azura ,O& Ahmad ,Z. (2013) ." Asynchronous Forum as a Discussion Tool in a Preparatory Reading Course for First Year Distance Learners" , ***Asian Social Science*****, 9(13), 53-62.**

-Nan Chou, P. (2012). Teaching Strategies in Online Discussion Board: A Framework in Higher Education, Higher Education Studies, 2, (2) June 2012, 25-30. doi:10.5539/hes.v2n2p25.

-Maya, A. & Christine, H.(2018).Teacher Ready Reserch Review, Research Based Practices for Improving the Effectiveness of Asynchronous Online Discussion Boards, *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*,4 (4), 271-289. Retrived from: http://dx.doi.org/10.1037/stl0000121

-Porter , S., Day , J ., McCarty , R., Shingles , R., Fletcher , L ., Murphy , S& Pearlman , R. (2007) ." Exploring DNA Structure with Cn3D. *CBE"*, *Life Science Education*, 6 (9)، 65 – 73.

-Podgorsak، Ervin B.(2010). Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students، VIENNA، AUSTRIA، TRAINING COURSE SERIES (42).

-Songsil, W., Pongsophon, P., Boonsoong, B. & Clarke, A. (2019). Developing scientific argumentation strategies using revised argument-driven inquiry (rADI) in science classrooms in Thailand, *Asia-Pacific Science Education*, 5(7), 1-22. doi.org/10.1186/s41029-019-0035-x

-Taylor, M. (2013)."The effectiveness of discussion board in teaching biology", Master Thesis of Science, Bozeman, Montana state university.

- Venville, J. G. & Dewson, M. V. (2010)."The impact of a classroom intervention on grade 10 students argumentation skills informal reasoning and conceptual understanding", *Journal of Research of Science Teaching*, 47(8)، 952-977.

Walker, J.,& Sampson, V. (2013). Learning to Argue and Arguing to Learn: Argument-Driven Inquiry as a way to Help Undergraduate Chemistry Students Learn How to Construct Arguments and Engage in Argumentation During a Laboratory Course, *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 561–596.

-Wegmann, S.J. and McCauley, J.K. (2014). Investigating asynchronous online communication: A connected stance revealed. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 18(1)، 1-17 (ERIC).

-Xie, K; Durrington, V.; Yen, L. (2011)." Relationship between Students' Motivation and their Participation in Asynchronous Online Discussions", *Journal of Online Learning and Teaching*, 7(1), 17- 29.