IUG Journal of Educational and Psychological Sciences
Peer-reviewed Journal of Islamic University-Gaza

E-ISSN: 2410-3152
P-ISSN: 2410-2946

IUGJEPS
Vol 32, No 4, 2024, pp 1 - 21

Received on (19-03-2023) Accepted on (07-06-2023)
https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.32.4/2024/1

The Effectiveness of Using Cyclic Inquiry Model on Comprehension of Biological Concepts in the Light of Motivation Towards Learning Science Among Ninth Grade Students

Prof. Salem AbedelAziz Alkhawaldeh
Dept. of Curricula and Instructions - Faculty of Educational Sciences - AL al-Bayt University – Jordan

*Corresponding Author: skhawaldeh@aabu.edu.jo

Abstract:
This study aimed to investigate the effectiveness of cyclic inquiry model on 9th grader's acquisition of biological concepts in the light of their motivation towards science. A quasi-experimental design was used. The subjects of the study consisted of (68) ninth grade students chosen purposefully from one basic school affiliated to Al Mafraq Educational Directorate, and they were randomly divided into two groups: An experimental group consisted of (34) students were taught according to cyclic inquiry model, and a control group also consisted of (34) students was taught according to traditional method. A test in comprehension of biological concepts, and motivation towards learning science scale were used. Two-way ANCOVA was used to answer the study question and test its hypothesis. The results of the study showed that there was statistically significant difference between the mean scores of the two groups (experimental and control) in the post test in the comprehension of biological concepts in favor of the experimental group, also results showed that there were statistically significant differences in the comprehension of biological concepts attributed to the levels of motivation towards science (high, low), in favor of the students with high motivation towards science. And there wasn't a significant effect on comprehension of biological concepts attributed to the interaction between the teaching method and motivation towards science. Due to these results, this study recommended adopting cyclic inquiry model due to its effect on comprehension biological concepts.

Keywords: cyclic inquiry model, motivation towards science, biological concepts, ninth grade

فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في فهم المفاهيم البيولوجية في ضوء الدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

أ.د. سالم عبد العزيز الخوالده
قسم المناهج والتدريس – كلية العلوم التربوية - جامعة آل البيت - الأردن

الملخص:
هدفت الدراسة تقصي فاعلية نموذج الاستقصاء الدوري في فهم المفاهيم البيولوجية في ضوء الدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. استخدم المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي : قبلي- بعدي، حيث تم اختيار أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم (68) طالبا قصديا من إحدى المدارس الأساسية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء قصبة المفرق، وقد تم تعيينها عشوائيا إلى مجموعتين: تجريبية مؤلفة من (34) طالبا درست وفق نموذج الاستقصاء الدوري، والأخرى ضابطة مؤلفة من (34) طالبا درست وفق الطريقة الاعتيادية. واستخدم أداتين، هما: اختبار المفاهيم البيولوجية، ومقياس الدافعية نحو تعلم العلوم. وتم استخدام تحليل التباين المصاحب ثنائي التفاعل (Two- Way ANCOVA) للإجابة عن سؤال الدراسة واختبار فرضيتها. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية البعدي، لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين وسطي درجات الطلاب على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية البعدي يعزى للدافعية نحو تعلم العلوم لصالح ذوي الدافعية المرتفعة. وأظهرت النتائج أيضا عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب التاسع يعزى لتفاعل طريقة التدريس مع الدافعية نحو تعلم العلوم. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتبني نموذج الاستقصاء الدوري لأثره في فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية.

كلمات مفتاحية: نموذج الاستقصاء الدوري، المفاهيم البيولوجية، الدافعية نحو تعلم العلوم، التاسع الأساسي

مقدمة:

تُعد المفاهيم العلمية من المكونات الأساسية للمعرفة العلمية، بل هي حجر الأساس في بناء المعرفة العلمية، ويؤكد التربويون على ضرورة تعلم المفاهيم بصورة صحيحة، إذ يعد اكتساب الطلبة لهذه المفاهيم من أهداف تدريس العلوم في جميع المراحل الدراسية، وفي جميع المقررات الدراسية بصفة عامة، وفي تدريس العلوم والعلوم الحياتية بصفة خاصة.

وفي ظل التوجهات المعاصرة في العملية التعليمية التعلمية، وما يشهده العالم من تفجر وتطور معرفي، وحيث أنه من الصعب الإلمام بجميع جزئيات المعرفة والحقائق العلمية، فقد أصبح تعلم المفهوم أمرًا ضروريًا لفهم أساسيات العلم وفهم الوظائف الرئيسية له والتي تتمثل في الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم وفي أنتقال أثر التعلم، وأنصب التركيز على المفاهيم الأساسية التي تتضمنها مختلف الفروع العلمية من أهداف مناهج العلوم وتدريسها، وزاد الاهتمام بالبنية المفاهيمية التي يكونها المتعلمون للعلوم في مراحل التعليم المختلفة لا سيما في المرحلة الأساسية؛ حيث تؤدي المفاهيم العلمية دورًا مهمًا في تنظيم البنية المعرفية في ذهن الطالب، مما يساعد في تعامل الطلبة مع المشكلات التي تواجههم بفعالية، وتنظيم الخبرة العقلية لديهم (الناشف، 2009م). وترى الرابطة الامريكية لتقدم العلوم في الولايات المتحدة الامريكية (American Association for the Advancement of Science (AAAS) أن الفهم السليم للمفاهيم العلمية المختلفة يعد من أهم مكونات الثقافة العلمية لدى الطلبة، وبالتالي تساعدهم في اتخاذ قراراتهم وتدبير شؤون حياتهم اليومية (AAAS, 1993).

وفي هذا الصدد بينت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science (AAAS) في أشارتها للمشكلات والقوى المحركة التي تقف وراء العديد من الأبحاث والدراسات الحالية، وبخاصة المتعلقة بالمعرفة والفهم، أن كتب العلوم الحالية وطرق تدريسها بعيدة كل البعد عن مساعدة الطلبة، وتعرقل التقدم نحو الثقافة العلمية بشكل عام، إذ أنها تؤكد على تعلم الإجابات بديلا عن استقصاء الأسئلة، والتذكر على حساب التفكير الناقد، وجزيئات المعرفة بدلا من تعلمها من خلال السياق، والحفظ على حساب النقاش، والقراءة بدلا من العمل (AAAS, 1989).

وترددت هذه النتائج في ما أصدره المجلس القومي للبحوث (National Research Council (NRC),1996) من منشورات تتعلق بتعليم مادة العلوم الحياتية في أمريكا، حيث أشار إلى أن معظم الطلبة الخريجين من المدارس العليا لا يعرفون المفاهيم الأساسية في العلوم الحياتية، ويمتلكون عدة مفاهيم خطأ قد تؤثر في تعلمهم . كذلك أظهر تقرير الدراسة الدولية الثالثة حول الرياضيات والعلوم الصادر عن المركز القومي للبحث (National Research Center, 1996) أدلة لعدم امتلاك بعض المتعلمين في أمريكا للفهم العلمي السليم، نتيجة للمفاهيم الواسعة قليلة العمق، كما أظهر الطلبة على مدى عشر سنوات سابقة فهما مفاهيميا محدودا، وعدم قدرة على تطبيق مهارات التفكير العلمي وتحليلها (Mullis and Jenkins, 1988)، الأمر الذي يدق ناقوس الخطر، إذ أن هذه المهارات والفهم ضرورية لتطوير الأدوات العقلية التي تسهم في التقدم العلمي والتكنولوجي (AAAS, 1989; Rutherford and Ahlgren, 1990). وقد يتضمن حل هذه المشكلة تطوير وتحسين طرائق تعليم العلوم لتأخذ بعين الاعتبار المستويات العليا للتفكير.

وتظهر دراسات وشواهد ميدأنية لواقع تعليم العلوم في الأردن تدني مستوى تحصيل الطلبة في العلوم، فقد جاء في التقرير الوطني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) ، أنه في اختبار 2011 تدنى مستوى الأداء لطلبة الأردن، حيث بلغ متوسط الأداء (449) مقارنة بمتوسط الأداء للعام 2007، البالغ (482) (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2013م)، مما يدل على على عدم تجأوز معرفة معظم الطلبة في مادة العلوم بعض الحقائق والمفاهيم العلمية (صميدة وغريس، 2014م). وتراجع مستوى أداء الطلبة في اختبار TIMSS في مبحث العلوم للصف الثامن الأساسي لعام 2015 وبلغ (426) (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2017م). وطرأ بعض التحسن في أداء الطلبة في اختبار TIMSS في مبحث العلوم للصف

الثامن لعام 2019، حيث بلغ متوسط الأداء (452) مقارنة بالمتوسط الدولي (490) (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2021م).

ويُعد تعلم المفاهيم البيولوجية (مفاهيم العلوم الحياتية) والتركيز عليها أمرًا أساسيا يمكن المتعلمين من فهم العلوم الحياتية ووظائفها الرئيسية، والاهتمام بالبنية المفاهيمية للطلبة في المراحل التعليمية المختلفة، إذ أن هذه المفاهيم تؤدي دورًا أساسيا في تنظيم البنية الذهنية للمتعلم، مما يسهم في مواجهة المشكلات لدى الطلبة بفعالية، وتسهم في تنظيم الخبرة المعرفية لديهم (المشاعلة والقادري، 2018م).

ويؤكد مشروع تطوير الثقافة البيولوجية (Development of Biological Literacy (DBL) على الاهتمام بتنمية مفاهيم علم الحياة، لأن الإلمام بالأطر المفاهيمية لعلم الحياة والمتضمن للمبادئ الموحدة لهذا العلم، وما يرتبط به من مفاهيم، وفهم العلاقات بين علم الحياة والعلوم الأخرى، ليسهل فهمها من قبل الطلبة، وربطها مع بعضها البعض، وتكوين بناء مفاهيمي يجعل من تعلمها أكثر تأثيرا وتشويقا (Chavan, 2016). وعليه، لا بد من تطوير وتحسين طرائق تدريس العلوم ومنها العلوم الحياتية لاكساب الطلبة المفاهيم العلمية السليمة.

وإكساب الطلبة المفاهيم العلمية بشكل عام والبيولوجية بشكل خاص باستخدام طرائق التدريس الفعالة والنشطة والحديثة، المعتمدة على دافعية الطالب، الذي يبني معرفته بنفسه في ضوء فهمه، وإثارة الاهتمام والفضول بالقضايا العلمية والاستطلاع العلمي، هو ما يسعى إليه المهتمون بالتربية العلمية وتدريس العلوم وخبراء المناهج ومصممو المواد التعليمية، كما يسعون إلى تطوير المواد والطرق والنماذج لتدريسها، حيث أن المفاهيم العلمية تشكل قاعدة أساسية لتعلم المبادئ والتعميمات والنظريات، حيث يتم تنظيم عددا كبيرا من الملاحظات أو المحسوسات التي تساعد الطلبة على مواجهة ما يعترضهم من مشكلات، في المواقف الجديدة التي لم يسبق لهم مواجهتها (زيتون، 2013م).

وتحتوي مادة العلوم الحياتية (علم البيولوجيا) التي تعد من فرعا من فروع المعرفة العلمية على موضوعات عدة تتضمن عددا كبيرا من المفاهيم الصعبة والمجردة، يجد العديد من الطلبة صعوبة في اكتسابها مثل مفاهيم البناء الضوئي والتنفس (الخوالده، 2015م)، كما تحتوي المواد العلمية الأخرى على العديد من المفاهيم العلمية المجردة، وعليه؛ لا بد من اختيار طرائق وأساليب التدريس المناسبة لإكساب الطلبة لهذه المفاهيم (عبد السلام، 2009م).

وتمتاز طريقة الاستقصاء (التقصي) التي تعد من طرائق تدريس العلوم الحديثة المهمة والحديثة والفعالة في تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة عن طرائق التدريس التقليدية، في إتاحتها الفرصة للطلبة لإجراء التجارب، وتخطيطها وتصميمها لجمع البيأنات الرقمية والكيفية؛ كما توفر فرصة لتوظيف الخيال ومراجعة الخبرات السابقة من قبل المتعلم لممارسة طرق العلم وعملياته، وصولًا إلى النتائج (زيتون، 2007م)، وهناك توجه كبير ظهر في السنوات الأخيرة نحو توظيف التعلم القائم على الاستقصاء في تعليم المواد العلمية.

ويعد الاستقصاء مدخلا وركنا رئيسا في تدريس العلوم، يهدف إلى إعداد الفرد القادر على المشاركة بفعالية في القرارات ورسم السياسات العلمية. وفي ضوء أن الاستقصاء يحتاج إلى استخدام المتعلم بتكامل وأنسجام لحواسه، وعقله، وحدسه في حل المشكلات المعرفية التي تعترضه عن طريق توظيف سمعه وبصره ووجدأنه بموضوعية ، إذ أن معرفة الفرد للحقائق العلمية عن طريق الملاحظة والاستمرار في البحث والتجريب تزيد من معرفته وتغنيها، للحد الذي يصبح فيه المتعلم قادرًا على التأثير في المجتمع وتطويره (زيتون، 2013م).

وكردة فعل لطرائق التدريس التقليدية التي تهمش وتلغي دور الطالب، واعتباره مستقبلا سلبيا للمعلومة، يكمن دوره في القيام بتنفيذ الأنشطة أو التجارب بخطوات محددة ، ظهر الاستقصاء (التقصي)، الذي فعّل الدور الذي يقوم به المتعلم ، وأصبح التعلم متمركزا حوله لا حول المعلم، وإشراكه في تعلمه، أي تحميله الجزء الأكبر في عملية تعلمه، وذلك بإكسابه المهارات اللازمة

لاستقصاء المعارف (العفيفي، وامبو سعيدي، وسليم، 2011م؛ الجبوري، 2018م ؛ Alkhawaldeh, 2019; Trowbridge, Bybee, and Powell 2000).

والاستقصاء يتيح للفرد المتعلم الفرصة لممارسة دور الباحث، فيقوم بتصميم التجربة، ويضبط المتغيرات، وتحديد ما يلزم من مواد وأدوات، ويبتكر الطرق المناسبة للقياس، ويقوم بجمع المعلومات والبيأنات ويعرضها بأشكال مختلفة، ويحلل البيأنات وصولا إلى الحلول والمعارف الجديدة، ويعتاد المتعلم تدريجيا على الاستقلال في بحثه واكتسابه للمعرفة ، ويقوم المعلم بدور الموجه والمرشد والمسهل، مما يوفر بيئة تعليمية متمركزة حول االطالب (NRC), 1996)، ويرى بايبي (Bybee, 2000) ، أن التدريس الاستقصائي يحقق أمرين، هما : الفهم لطبيعة العلم بشكل أفضل من قبل المتعلمين، وتطوير قدراتهم العقلية ومهاراتهم.

وهناك العديد من استراتيجيات ونمإذج التدريس القائمة على الاستقصاء، منها: نموذج الاستقصاء الدوري، ودورة التقصي الثنائية، ودورات التعلم، والتعلم المتمركز حول المشكلة، وجداول الاستقصاء (البعلي، 2012م؛ العفيفي وزملاؤه، 2011 م؛ البلوشي والمقبالي، 2006م). وتركز النمإذج الاستقصائية على الدور النشط للمتعلم وإيجابيته ومشاركته أثناء العملية التعلمية، حيث يستخدم قدراته العقلية في الاكتشاف والاستقصاء، ويجري النشاطات والتجارب مستخدما طرق العلم ومهارات التفكير الاستقصائي (عمليات العلم)، وصولا إلى النتائج العلمية الدقيقة.

أما نموذج الاستقصاء (التقصي) الدوري Cyclic Inquiry Model والذي تم تبنيه في الدراسة الحالية فقد تم إعداده من قبل بروس Bruce وزملائه في جامعة الينوي في أمريكا، ويعد واحدا من نماذج التعلم الاستقصائي القائمة على الدور النشط للمتعلم وإيجابيته في عملية التعلم، وإتاحة الفرصة له أن يفكر في موضوعات التعلم، وأن يطرح الأسئلة ويتوصل إلى إجابات لها من خلال العمليات الاستقصائية والبحثية، وتكوين الخبرات الجديدة ومناقشتها مع زملائه وأخيرا التأمل في الخبرات التي تم التوصل إليها (Casey and Bruce, 2011). وفيما يأتي توضيح مختصر لكل مرحلة من مراحل هذا النموذج:

1- المرحلة الأولى: اسأل Ask:

وتمثل بداية الدورة الاستقصائية، حيث يقوم المعلم بطرح أفكار حول موضوع الدرس، وذلك لمساعدة الطلبة على تمثل الأسئلة من خلال تبادل الأفكار (Bruce and Lin, 2009)، وفي هذه المرحلة يقوم الطلبة بإثارة وطرح الأسئلة حول الموضوع أو القضية، ثم يقوم المعلم بإعداد قائمة بالأسئلة التي يتم طرحها من قبل الطلبة والمرتبطة بالموضوع المعني، ويتم عرضها عليهم للإجابة عنها (عطية، 2016م).

2-المرحلة الثأنية: استقص Investigate:

في هذه المرحلة يتم توظيف حب الاستطلاع لدى الطلبة، حيث يقومون بممارسة مهارات التفكير الاستقصائي (عمليات العلم) في جمع المعلومات، وفرض الفروض، وإجراء التجارب، والمراقبة والمقابلة، وتحليل البيأنات وتفسيرها. كما يمكن للطلبة إعادة صياغة الأسئلة التي تم طرحها، وصقل استقصاءاتهم أو التخلص من مسار جديد لم يتم التساؤل حوله، أو لم يغطى الموضوع بالسؤال الأصلي، وبذلك تصبح عملية جمع المعلومات من قبل الطالب ذاتية. ومن منطلق أن هذه المرحلة تتعلق بأنواع الخبرة الممكنة، وتبين أن فرص التعلم تتطلب مواد ومشكلات متنوعة أصلية، وتحدٍ لأفكار الطلبة، ومن منطلق أن التجارب تتضمن تفاعلا مع الآخرين، يتضح أن هناك بعدا أخلاقيا للاستقصاء، وبالمثل يمكن القول أن الأبعاد المادية والجمالية والعاطفية متأصلة فيه كذلك (Casey et al., 2009). ويتم تشجيع الطلبة في هذه المرحلة على الدراسة لموضوعاتهم، باستخدام مصادر متنوعة، لأن هذا الاستخدام يوفر لهم فرصة للتنقل في استقصاءاتهم (Bruce and Lin, 2009).

3- المرحلة الثالثة: ابتكر (Create):

يبدأ المتعلمون في هذه االخطوة بجمع المعلومات، والتواصل فيما بينهم، لتشكيل المعرفة الجديدة، تتميز هذه المرحلة ببناء المعنى، الذي يعد شرارة الإبداع لتلك المعرفة، حيث يقوم المتعلم بالمهمة الإبداعية المتضمنة تكوين أفكار ونظريات جديدة

مهمة خارج تجاربه السابقة (Bruce et al., 2003). من جهة أخرى، تقوم كل مجموعة بكتابة تقرير يشتمل على كافة المعارف والأفكار والمعلومات التي تم اكتشافها، والاستنتاجات الجديدة المستخلصة، والتي قد تساهم في الإجابة عن الأسئلة الرئيسة (البعلي، 2012م).

4 – المرحلة الرابعة: ناقش :Discuss

يتبادل المتعلمون في هذه الخطوة من نموذج الاستقصاء الدوري أفكارهم الجديدة مع بعضهم البعض، حيث يسأل المتعلم زملاءه الآخرين عن تجاربهم الخاصة واستقصاءاتهم، وتساعدهم المناقشة على تحقيق المعرفة المشتركة ذات المعنى، إذ يتم من خلال المناقشة بناء المعرفة بعملية اجتماعية يشارك فيها الطلبة بأفكارهم، ويقومون بطرح الأسئلة على الآخرين عن تجاربهم الخاصة، ومقارنة الملاحظات التي تم جمعها، وتبادل البيانات والمعلومات، ومناقشة ما يتوصلون له من استنتاجات فيما بينهم (Casey et al., 2009). ويتم تحويل الاستقصاء بالحوار النشط إلى التزام جماعي لا مجرد مشاركة شخصية ، مما يمكن المتعلمين من تبادل أفكارهم المنتجة، واستخلاص أوجه الشبه والاختلاف في اعمالهم، وتطوير أفكارهم ذات الصلة بالقضايا المطروحة (Bruce and Lin, 2009) .

5– المرحلة الخامسة: تأمل Reflect:

يتم إعطاء وقت من قبل المعلم للمتعلمين للنظر فيما وراء الأسئلة الأولية التي طرحوها، والتأمل في مسار ما تم من البحث والتجريب وما تم التوصل اليه من استنتاجات (التأمل هنا يعني التعبير عن الخبرة)، حيث يقوم المتعلمون بإعادة الخطوات مرة اخرى بطريقة معكوسة، ويتم ذلك من خلال التساؤل الذاتي على النحو الآتي (Bruce et al., 2003):

- هل استطعت تحديد الأسئلة المناسبة؟
- هل استفدت من الأنشطة والتجارب في الإجابة عن الأسئلة؟

وبينت دراسات عدة أهمية نموذج الاستقصاء (الدائري) الدوري وفعاليته في تحقيق أهداف تدريس العلوم (البعلي، 2012م؛ ابو الركب، 2015م؛ الجبوري، 2018م؛ كاظم، 2021م؛ عيد، 2022م؛ Alkhawaldeh, 2019; Panasan and Nuangchalerm, 2010).

فعلى سبيل المثال، أظهرت نتائج دراسة بنسان ونوانشاليرم (Panasan and Nuangchalerm, 2010) التي سعت إلى تعرف تأثير التعليم بنموذج الاستقصاء الدوري والتعليم بطريقة المشروع على التحصيل واكتساب عمليات العلم والتفكير التحليلي لدى طلبة الخامس الأساسي في تايوان، عدم وجود اختلاف في تحصيل الطلبة العلمي واكتسابهم لعمليات العلم، وتفكيرهم التحليلي بين المجموعات يعزى إلى اختلاف طريقة التعليم.

وأشارت نتائج دراسة البعلي (2012م) التي هدفت تعرف فعالية التدريس بنموذج الاستقصاء الدوري في تحصيل طلبة الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية ونموعمليات العلم لديهم فعالية هذا النموذج في التحصيل العلمي وتنمية بعض عمليات العلم لدى الطلبة، مقارنة بالطريقة التقليدية.

وبينت نتائج دراسة أبو الركب (2015م) التي استقصت أثر التدريس بنموذج التقصي الدوري على اكتساب طلبة الصف الخامس الأساسي في الأردن للمفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي مقارنة بطريقة التدريس الاعتيادية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي تعزى إلى نموذج التدريس، لصالح الطلبة الذين درسوا بنموذج التقصي الدوري، وعدم وجود فروق تعزى للتفاعل بين نموذج التدريس والنوع الاجتماعي.

وأظهرت نتائج دراسة الجبوري (2018م) التي استقصت أثر النموذج الاستقصائي الدوري في اكتساب طلاب الصف الرابع العلمي للمفاهيم الأحيائية وفق الاتجاه نحو العلم في العراق، وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب مفاهيم العلوم الحياتية

تعزى لنموذج التدريس لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها بالنموذج الاستقصائي الدوري، وللاتجاه نحو العلم لصالح الاتجاه نحو العلم المرتفع، وللتفاعل بين نموذج التدريس والاتجاه نحو العلم.

وأشارت نتائج دراسة الخوالده (Alkhawaldeh, 2019) التي هدفت إلى تقصي أثر نموذج الاستقصاء الدوري ونصوص تغيير المفاهيم مقارنة بالطريقة التقليدية في استيعاب موضوعي البناء الضوئي والتنفس في النباتات من قبل طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، إلى تفوق الطلاب الذين تم تدريسهم بنموذج الاستقصاء الدوري ونصوص تغيير المفاهيم على نظرائهم الطلاب الذين تم تدريسهم بالطريقة التقليدية.

وأشارت نتائج دراسة كاظم (2021م) التي سعت إلى تعرف تأثير التدريس بنموذج الاستقصاء الدوري على العادات العقلية في مبحث الكيمياء لدى طلاب الصف الخامس العلمي – أحيائي إلى تفوق الطلاب الذين درسوا بأنموذج الاستقصاء الدوري على نظرائهم الطلاب الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية على مقياس عادات العقل.

وأظهرت نتائج دراسة عيد (2022م) التي هدفت تقصي أثر نموذج الاستقصاء الدوري في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير التأملي وخفض التجول العقلي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي في مصر، وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي، لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، لصالح المجموعة الضابطة.

يتضح من استعراض الدراسات السابقة، أن الدراسة الحالية تشابهت مع بعض الدراسات السابقة في استخدامها للمنهج التجريبي بصورته شبه التجريبية، والفئة المستهدفة من الطلبة (المرحلة الأساسية)، كما أنها اهتمت بدراسة أثر استخدام النموذج في فهم المفاهيم البيولوجية، وتميزت بأنها بحثت في أثر نموذج الاستقصاء الدوري في فهم المفاهيم البيولوجية وفقا للدافعية نحو تعلم العلوم لدى الطلبة في المرحلة الأساسية؛ وذلك أنسجاماً مع التوجهات المعاصرة للتربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها المتمثلة في ضرورة تعليم العلوم وتعلمها من أجل الفهم Teaching for understanding في ضوء دافعية الطلبة نحو تعلم العلوم.

هذا، واهتم المنشغلون بالتربية بالدافعية نحو التعلم، وقد حظي بالحظ الأوفر من اهتمام العاملين من مثل الطلبة والمعلمين والمرشدين التربويين ومديري المدارس وكل من له علاقة أوصلة بالعملية التعليمية التعلمية، إذ يتم تحقيق الأهداف المنشودة بتأثير الدافعية التي توجه السلوك ، وتزيد في جهد الأفراد وطاقاتهم وتحسن الأداء والقدرة على المثابرة؛ للوصول إلى أعلى حد متاح في تحقيق الأهداف، وللدافعية مظاهر متعددة منها الطموح والحماسة، والإصرار على الوصول إلى الأهداف، وتحقيق الذات والتميز والإنجاز (بني خالد، 2014م).

ويتفق علماء النفس بمختلف اتجاهاتهم النظرية والبحثية على أهمية دافعية التعلم ، كونها أحد مكونات الشخصية الأساسية، ومع ذلك لا زالت الكيفية التي يمكن بها إثارة الدافعية لدى المتعلم للتعلم تشغل تفكير العديد من التربويين (Santrock, 2008).

وتعتبر الدافعية عامل من العوامل التي توجه السلوك والأنشطة نحو تحقيق الأهداف، وتظهر وكأنها قوة كامنة داخل المتعلم تدفعه للعمل بطريقة معينة. و للدافعية وظائف متعددة منها: تنشيط السلوك وتوجيهه، وتساعد في اختيار وتحديد النشاط المرغوب من قبل المتعلم . وإثارة دافعية المتعلمين للتعلم تعد من العمليات المهمة والمعقدة، ويعود ذلك إلى البنية الذهنية (العقلية) والاجتماعية المختلفة لديهم، حيث أن المتعلم ذو الدافعية المرتفعة يمتاز بالمثابرة، والأداء الافضل، ويمتلك حب المناقشة، ويفكر بما يواجهه من عقبات في الحياة اليومية، ويمتاز بالتحصيل العلمي العالي (الهويدي، 2005م).

واستنادا لما سبق، ومواكبة لمتطلبات العصر الذي نعيش فيه؛ جاءت هذه الدراسة لفحص فاعلية التدريس بنموذج الاستقصاء الدوري في فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء دافعيتهم نحو تعلم العلوم.

مشكلة الدراسة وسؤالها

يعد اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية ومنها المفاهيم البيولوجية من الأهداف الرئيسية لتدريس العلوم، وتعد الخلية ومكوناتها والعمليات الحيوية المختلفة التي تقوم بها مثل البناء الضوئي، والتنفس الخلوي (التنفس الخلوي الهوائي، والتخمر) وغيرها من الموضوعات المهمة في مناهج العلوم الحياتية، وهذه الموضوعات تدرس في جميع المراحل التعليمية، وتتضمن العديد من المفاهيم المجردة، والتي يجد الطلبة صعوبة في تعلمها (Dagnew and Makonnen, 2020; Eke, 2016). من جهة أخرى، أشارت العديد من الدراسات إلى انتشارالمفاهيم البديلة المرتبطة بالبناء الضوئي، والتنفس الخلوي الهوائي، والتخمر لدى الطلبة في جميع المستويات التعليمية (الخوالده، 2015م؛ الوهر وابو عجمية، 2004 م؛ Akpinar, 2007; Keles and Kefeli, 2010; Yenilmez and Tekkaya, 2006; Tekkaya and Balci, 2003; Mikkila-Erdmann, 2001. ونظراً للأهمية التي تمثلها هذه المفاهيم في العملية التعليمية التعلمية؛ كان لابد من فهمها من قبل المتعلمين، واستثمار طرائق واستراتيجيات تدريس ملائمة لهذا الغرض، حتى نستطيع في المراحل المختلفة تكوين نظام مفاهيمي متماسك له صور ومخططات واضحة في ذهن المتعلم (الطالب) تمكنه من استثمارها وتوظيفها (تطبيقها) في مواقف تعليمية تعلمية جديدة. ومن خلال خبرة الباحث في تدريس العلوم الحياتية معلما، ومشرفا تربويا، وأستاذاً جامعيا، واطلاعه علي الطريقة التي تدرس بها المفاهيم المذكورة، شعر أن هناك حاجة ماسة للبحث عن طرائق واستراتيجيات ونماذج تدريسية قادرة على إكساب المتعلمين هذه المفاهيم وفهمها فهما علميا سليما. وعليه؛ جاءت هذه الدراسة لتبحث مدى فاعلية التدريس باستخدام نموذج تدريسي حديث قائم على الاستقصاء، هو نموذج الاستقصاء الدوري (Cyclic Inquiry Model) في فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. ولما اعُتقد أن فهم المفاهيم البيولوجية قد يتعدل بحسب مستوى الدافعية نحو تعلم العلوم، حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية نموذج الاستقصاء الدوري والدافعية نحو التعلم في فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن؟

فرضية الدراسة

في ضوء السؤال الرئيس في الدراسة، حاولت الدراسة اختبار الفرضية (الإحصائية) الصفرية الآتية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) في أوساط الدرجات للقياس البعدي لأداء طلاب الصف التاسع الأساسي على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية وفقا لطريقة التدريس (نموذج الاستقصاء الدوري، الطريقة الاعتيادية) وللدافعية نحو تعلم العلوم (مرتفعة، منخفضة) والتفاعل بينهما؟

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نموذج الاستقصاء الدوري، والدافعية نحو تعلم العلوم، والتفاعل بينهما في فهم طلاب التاسع الأساسي للمفاهيم البيولوجية .

أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة الحالية من:

1. قد تسهم هذه الدراسة في تزويد معلمي العلوم الحياتية، وتثري معرفتهم بالنمإذج القائمة على الاستقصاء، أضف إلى ذلك إمكانية الإفادة من نتائجهاعلميا وتطبيقيا في تحسين تدريس مبحث العلوم الحياتية في المدارس الأساسية.
2. تلبي حاجة معرفية تتمثل في تقديم نموذج للتدريس قد يناسب طلبة المرحلة الأساسية وبخاصة طلبة الصف التاسع الأساسي.

3. تعد منطلقا لإجراء المزيد من الدراسات على شرائح ومتغيرات أخرى، والإفادة مما توفره من أدوات ونتائج في إجراء أبحاث إضافية في هذا المجال.
4. قد تفيد مؤلفي كتب العلوم الحياتية وأدلتها للاهتمام بالنمإذج الاستقصائية عند تأليف هذه الكتب كترجمة إجرائية لمناهج العلوم الحياتية وتدريسها.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الاجرائية

- **الفاعلية**

مدى أثر متغير أو بعض المتغيرات المستقلة على متغير أو بعض المتغيرات التابعة (شحاتة والنجار، 2003، ص 12).

وتعرف إجرائيا بأنها: حجم التغير الذي يحدثه نموذج الاستقصاء الدوري في ضوء الدافعية نحو تعلم العلوم في فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع االأساسي، ويمكن حسابه من خلال مربع ايتا.

- **نموذج الاستقصاء الدوري**

نموذج تدريسي يتكون عمليا أو إجرائيا من خمس مراحل ، هي: اسأل، استقص، ابتكر، ناقش، وتأمل ، يتيح للطلبة الفرصة للحوار الإيجابي، ويساهم في بناء المعاني من خلال انخراطهم (الطلبة) في الأنشطة التعلمية (Bruce and Bishop, 2002, p708).

ويعرف إجرائيا بأنه: دورة مستمرة في المواضيع الأحيائية (البيولوجية)، تتألف من خمس مراحل مترابطة ومتسلسلة، تبدأ بالتساؤل، والاستقصاء، الابتكار، والمناقشة، والتأمل فيما تم التوصل اليه من نتائج، يتيح لطلاب الصف التاسع الأساسي الفرصة للحوار الإيجابي النشط، ويساعدهم على بناء المفاهيم من خلال الانغماس (الانشغال) في التجارب على أنشطة التعلم.

- **الدافعية نحو تعلم العلوم**

حلة استثارة داخلية تحرك المتعلم لاستغلال اقصى طاقاته في اي موقف تعليمي يشترك فيه، ويهدف الى اشباع دوافعه للمعرفة ومواصلة تحقيق الذات (ابو جادو، 2020م، ص292).

وتعرف إجرائيا بأنها: حالة داخلية تشير إلى رغبة المتعلم المستمرة لتعلم العلوم بشكل فعال، ومدى الاستمتاع بما يتعلمه، ويتم قياسها إجرائيا بالدرجات التي حصل عليها الطالب نتيجة إجابته على مقياس الدافعية نحو تعلم العلوم المعد لهذا الغرض.

- **فهم المفاهيم البيولوجية**

الدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار فهم المفاهيم البيولوجية الذي صمم خصيصا لهذه الدراسة والذي يقيس فهم الطلاب لهذه المفاهيم في مستويات الفهم والاستيعاب والمستويات العقلية العليا.

حدود الدراسة ومحدداتها

أجريت الدراسة في ضوء حدود الدراسة ومحدداتها الآتية:

1- طلبة الصف التاسع الأساسي الملتحقين بمدرسة حكومية أساسية للذكور تابعة لمديرية التربية والتعليم للواء قصبة المفرق في محافظة المفرق.
2- موضوع (عمليات حيوية في الخلية) من الوحدة الثانية من مادة العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي (الجزء الأول).
3- الفصل الدراسي الأول 2023/2022

الطريقة والإجراءات

منهـج الدراسـة

تم اتباع المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي Quasi – Experimental Design بغرض قياس أثر المتغيرين المستقلين (طريقة التدريس، والدافعية نحو تعلم العلوم) في المتغير التابع (فهم المفاهيم البيولوجية).

أفراد الدراسة

تألف أفراد الدراسة من (68) طالبا في الصف التاسع الأساسي الملتحقين بمدرسة حكومية للذكور تابعة لمديرية تربية المفرق. وقد تم اختيار المدرسة قصديا لما أبداه معلم العلوم الحياتية والإدارة المدرسية من تعاون ودافعية لتطبيق الدراسة. وقد تم اختيار شعبتين بطريقة عشوائية لتطبيق تجربة البحث، حيث تم تعيين (تخصيص) الشعبتين المشاركتين في الدراسة عشوائيا، لتشكيل مجموعتي الدراسة، على النحو الآتي:

أ- مجموعة تجريبية (ن=34)، وقد تم تدريسها بنموذج الاستقصاء الدوري.

ب- مجموعة ضابطة (ن=34)، وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية (التقليدية).

هذا، وقد صنف الطلاب أفراد الدراسة حسب مستوى الدافعية نحو تعلم العلوم وفقا لمقياس الدافعية نحو تعلم العلوم، والجدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة حسب المجموعة والدافعية نحو تعلم العلوم.

الجدول (1): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المجموعة ومستوى الدافعية نحو تعلم العلوم

المجموعة / الدافعية نحو تعلم العلوم	التجريبية	الضابطة	المجموع
مرتفعة	22	23	45
منخفضة	12	11	23
المجموع	34	34	68

أدوات الدراسة

أولا: اختبار فهم المفاهيم البيولوجية

هو اختبار موضوعي تكون في صورته النهائية من (22) فقرة، وتم إعداده لقياس مدى فهم طلاب الصف التاسع الأساسي للمفاهيم البيولوجية في الفصل الأول للعام الدراسي 2023/2022 والواردة في موضوع (عمليات حيوية في الخلية) من الوحدة الثانية في كتاب العلوم الحياتية (الجزء الأول)، أي أن هذا الاختبار شكل أداة قياس لفهم المفاهيم البيولوجية قبل المعالجة التجريبية وبعدها. وقد تمت صياغة فقراته بحيث يكون للفقرات إجابة واحدة صحيحة من أربعة بدائل. وعليه يكون مدى الدرجات على هذا الاختبار يتراوح بين (0- 22) علامة (درجة). وقد اتبع الباحث في إعداد هذا الاختبار الإجراءات الآتية:

1. تحليل المحتوى العلمي لموضوع (عمليات حيوية في الخلية) من الوحدة الثانية في كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي ، وتقسيم هذا المحتوى إلى ثلاثة محاور هي: البناء الضوئي، التنفس الخلوي الهوائي، والتخمر، وتم تحديد مفاهيم كل محور.
2. تحديد نتاجات التعلم التي غطت محتوى موضوع (عمليات حيوية في الخلية) في ضوء المستويين المعرفيين (فهم واستيعاب، وعمليات عقلية عليا)، وفق تصنيف بلوم للأهداف التربوية.
3. بناء جدول مواصفات لتحديد المفاهيم البيولوجية المستهدفة بالموضوع موضع الدراسة، وارتباطها بالنتاجات، والوزن النسبي لها اشتمل على نوع الفقرات ومستويات النتاجات والأوزان النسبية لها.

4. الاستعانة بالمفاهيم البيولوجية المتضمنة في موضوع (عمليات حيوية في الخلية)، من أجل إعداد اختبار فهم المفاهيم البيولوجية من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل لطلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، حيث اشتملت الصورة الأولية للاختبار على (25) فقرة.

صدق الاختبار

عرض اختبار فهم المفاهيم البيولوجية بصورته الأولية والمتكون من (25) على (9) محكمين: منهم خمسة من الجامعات الأردنية من أساتذة العلوم الحياتية وطرق تدريس العلوم، وأربعة من مشرفي العلوم تخصص العلوم الحياتية في مديريات تربية محافظة المفرق، لإبداء آرائهم والاستفادة من تعديلاتهم المقترحة حول مدى وصحة فقرات الاختبار العلمية واللغوية، ومدى انتماء فقرات الاختبار للمادة التعليمية، ومناسبتها لمستويات الطلبة، ومدى ملاءمة ووضوح تعليمات الاختبار.

وبناء على ملاحظات المحكمين وآرائهم تم تعديل وحذف وإضافة بعض الفقرات، وفي ضوء ذلك أصبح عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية (22) فقرة.

ثبات الاختبار

جرى التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين، الأولى الاختبار (التطبيق) وإعادة التطبيق (الاستقرار) test – retest ، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة تألفت من (33) طالبا من خارج أفراد عينة الدراسة، وتمت إعادة تطبيقه بعد مرور أسبوعين، وحساب معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient حيث تبين أنه يساوي (0.82)، وهو معامل ثبات مرتفع ومناسب لأغراض الدراسة. أما الطريقة الثانية فكانت باستخدام معادلة كودر– ريتشاردسون (KR20) لإيجاد الاتساق الداخلي للاختبار، حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (0.86)، وهي قيمة تدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات والتجانس الداخلي بين الاختبار وفقراته.

وتم أيضا– من تطبيق الاختبار على العينة المذكورة حساب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار والتي تراوحت بين (0.32 –0.73)، ومعاملات التمييز التي تراوحت بين (0.29– 0.71).

ثانيا : مقياس الدافعيّة نحو تعلم العلوم

من أجل تصنيف أفراد عينة الدراسة وفق دافعيتهم نحو العلوم (مرتفعة، منخفضة)، تم استخدام مقياس الدافعية نحو تعلم العلوم الذي أعده بني عيسى (2011م) اعتمادا على دراسة (Tuan, Chin, and Shieh, 2005) وتكون المقياس من (35) فقرة، مقسمة إلى محاور ستة، هي: الفعالية الذاتية، استراتيجيات التعلم النشطة، وقيمة العلم، وهدف الأداء، وهدف التحصيل، وتحفيز بيئة التعلم. وقد بلغ عدد العبارات الايجابية (25) عبارة، في حين بلغ عدد العبارت السلبية (10)، وبهذا تبلغ الدرجة القصوى على المقياس (175) والدنيا (35).

وقد تم التحقق من صدق المقياس بعرضه على مجموعة محكمين من أساتذة المناهج والتدريس وعلم النفس، والتحقق من إجراءات تطوير الاختبار بدلالة صدق المحتوى، وتم تطبيق المقياس في الدراسة التي تم إعداده فيها لأول مرة على عينة استطلاعية بلغ عددها (51) طالبا وطالبة، وقد حسب معامل اتساقه الداخلي بمعادلة كرونباخ الفا لفقراته ككل، للتحقق من ثباته، وبلغت قيمته (0.95)، وهذه القيمة تؤكد أن المقياس يتمتع بدرجة عالية ومقبولة من المصداقية.

وفي هذه الدراسة تم إعادة حساب معامل ثبات المقياس بإعطائه لعينة مؤلفة من (33) طالبا في إحدى مدارس مجتمع الدراسة، واستخدمت معادلة كرونباخ الفا لحساب الاتساق الداخلي بين فقراته، حيث بلغت قيمة الفا (0.87)، وتم أيضا اعتماد تصنيف أفراد عينة الدراسة وفقا لمدى الدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس، حيث يصنف الطلاب الذين يحصلون على درجة أعلى من (139) بأنهم ذو دافعيّة مرتفعة، ومن يحصل على أقل من ذلك فهم من ذوي الدافعيّة المنخفضة (بني عيسى، 2011م).

المادة العلمية التعليمية:

تم اختيار موضوع عمليات حيوية في الخلية من الوحدة الثانية (الخلية وعملياتها الحيوية) من كتاب مادة العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي (الجزء الأول) للمعالجة التجريبية وتم إعداد خطط تدريسية لتدريس هذا الموضوع وفق نموذج الاستقصاء الدوري، والتي يسير فيها التدريس وفقا للمراحل الخمسة الآتية (Bruce and Bishop, 2002):

1. اسأل Ask
2. استقص Investigate
3. ابتكر (كون أفكارا) Create
4. ناقش Discuss
5. تأمل Reflect

وللتأكد من صدق محتوى هذه الخطط، تم عرضها على لجنة محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون، تم تعديل هذه الخطط وأصبحت مناسبة للغرض الذي أعدت له.

إجراءات الدراسة

- اختيار أفراد الدراسة من مدرسة حكومية بطريقة قصدية، وتعيين (تخصيص) مجموعتي الدراسة (التجريبية، والضابطة) بطريقة عشوائية.
- إعداد اداتي الدراسة والتحقق من صدقهما وثباتهما.
- إعداد دليل للمعلم للتدريس باستخدام نموذج الاستقصاء الدوري، حيث تضمن الدليل النتاجات التعلمية والدروس المطورة وفق هذا النموذج والصور والأسئلة المرافقة عند تدريس الطلاب الموضوع المطور.
- تدريب معلم العلوم الحياتية الذي يدرس الصف التاسع الأساسي وفق طريقة التدريس بنموذج الاستقصاء الدوري من خلال الدليل المعد وتوضيح الأهداف (نتاجات التعلم) المنوي تحقيقها في الدراسة.
- إعطاء اختبار فهم المفاهيم البيولوجية للمجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بالمعالجة التجريبية لتحديد الفهم المفاهيمي القبلي في الموضوع المستهدف، كما تم تصنيف أفراد الدراسة تبعا لدافعيتهم نحو تعلم العلوم (مرتفعة، منخفضة) من خلال استخدام مقياس الدافعية نحو تعلم العلوم .
- تم تدريس المجموعة التجريبية وفق موذج الاستقصاء الدوري، وتدريس المجموعة الضابطة اعتياديا (الطريقة الاعتيادية)، ونفذت التجربة لمدة ثلاثة أسابيع تحت إشراف الباحث في العام الدراسي 2023/2022 (الفصل الدراسي الأول.)
- زيارة المدرسة المشمولة بالدراسة للتوجيه والإشراف ولضمان التطبيق المناسب من قبل الباحث.
- طبق القياس البعدي لأداة الدراسة (اختبارفهم المفاهيم البيولوجية) على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بعد الانتهاء من التدريس للتعرف على مدى الفهم المفاهيمي لديهم.
- إدخال البيانات الخام التي تم جمعها إلى الحاسوب ومعالجتها باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) من قبل الباحث وفق متطلبات الإجابة على كل سؤال من أسئلة الدراسة.

التصميم والمعالجة الإحصائية

اتبعت الدراسة المنهج التجريبي بالصورة شبه التجريبية ، واشتملت على المتغيرات الآتية:

أولا: المتغيرات المستقلة: وتشتمل على:

أ- طريقة التدريس (متغير تجريبي) ولها مستويان، هما:

- نموذج الاستقصاء الدوري.

- الطريقة الاعتيادية (التقليدية).

ب- الدافعية نحو تعلم العلوم، ولها مستويان:

- دافعية مرتفعة .
- دافعية منخفضة.

ثانيا: المتغير التابع: ويتضمن فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

وعليه؛ يكون تصميم الدراسة بالرموز كما يأتي:

EG O1 O2 X1 O1

CG O1 O2 X0 O1

الزمن

Time

وبعد عملية جمع البيانات، تم استخدام التحليلات الإحصائية المناسبة للإجابة عن سؤال الدراسة واختبار فرضيتها الصفرية، والتي تمثلت بالآتي:

- استخراج الأوساط الحسابية والأنحرافات المعيارية الخاصة بكل من اختبار فهم المفاهيم البيولوجية ومقياس الدافعية نحو تعلم العلوم للإجابتين القبلية والبعدية تبعا لنموذج التدريس والدافعية نحو تعلم العلوم بين درجات مجموعات الطلاب.
- تحليل التباين المصاحب ثنائي التفاعل (2-way ANCOVA): من أجل معرفة الفروق بين الأوساط الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة، وضبط أثر الفروقات بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الأوساط الحسابية لاختبار فهم المفاهيم البيولوجية للإجابة البعدية تبعا لنموذج التدريس والدافعية نحو تعلم العلوم. ولمعرفة حجم الأثر Effect Size وبالتالي معرفة أثر النموذج وفاعليته، تم استخدام مربع ايتا Eta Square $\eta 2$ ونسبة التباين (التنبؤ) المفسر في تباين المتغير التابع وهو فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

نتـــائج الدراســة

للإجابة عن سؤال الدراسة، وبالتالي اختبار فرضيتها، تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لأداء الطلاب على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية وفقا لطريقة التدريس، والدافعية نحو تعلم العلوم، ويوضح الجدول (2) ذلك .

الجدول (2): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لأداء الطلاب على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية وفقا لنموذج التدريس ولدافعيتهم نحو تعلم العلوم

المجموعة	الدافعية نحو تعلم العلوم	عدد الطلاب	القياس القبلي*		القياس البعدي*	
			الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
التجريبية	مرتفعة	22	4.73	1.28	15.41	2.42

	منخفضة	12	4.67	0.89	12.67	1.97
المجموع		34	4.71	1.14	14.44	2.61
الضابطة	مرتفعة	23	4.35	1.11	12.04	1.49
	منخفضة	11	4.36	1.2	10.08	2.32
المجموع		34	4.35	1.1	11.44	1.97
المجموع العام	مرتفعة	45	4.53	1.2	13.69	2.61
	منخفضة	23	4.52	0.99	11.48	2.45
المجموع		68	4.53	1.13	12.48	2.75

يبين الجدول (2) وجود فرق ظاهري بين الوسطين الحسابيين للقياس البعدي لأداء طلاب الصف التاسع على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية ناتج عن اختلاف مستويي طريقة التدريس والدافعية نحو تعلم العلوم؛ ولمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق الظاهرية بين الأوساط الحسابية البعدية وفقا لمتغير طريقة التدريس، ووفقا لمتغير الدافعية نحو تعلم العلوم؛ أجري تحليل التباين المصاحب ثنائي التفاعل(ANCOVA) (2x2)، بعد تحييد أثر القياس القبلي لأداء الطلاب على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية والجدول (3) يبين نتائج تحليل التباين المصاحب ثنائي التفاعل.

الجدول (3): نتائج تحليل التباين المصاحب ثنائي التفاعل (ANCOVA) لأداء أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية البعدي وفقا لطريقة التدريس وللدافعية نحو تعلم العلوم بعد تحييد أثر القياس القبلي للأداء على الاختبار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم الأثر η2
القياس القبلي للاختبار المصاحب	4.854	1	4.854	1.159	0.286	0.018
نموذج التدريس	120.244	1	120.244	28.725	0.000	0.313
الدافعية نحو تعلم العلوم	80.159	1	80.159	19.149	0.000	0.233
طريقة التدريس* الدافعية	2.824	1	2.824	0.675	0.415	0.011
الخطأ	263.724	63	4.186			
الكلي المصحح	505.765	67				

يلاحظ من الجدول (3) وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين الوسطين الحسابيين لمجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية البعدي، إذ بلغت قيمة "ف" "(28.725) وهي دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.000$)؛ ولتحديد لصالح أي مجموعة من مجموعتي الدراسة يميل الفرق ؛ تم حساب الوسطين الحسابيين المعدلين لأداء طلاب التاسع على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية البعدي والأخطاء المعيارية الخاصة بها وفقا لنموذج التدريس وللدافعية نحو

تعلم العلوم وللتفاعل بينهما، ويبين الجدول (4) ذلك، والذي يتضح منه أن الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بنموذج الاستقصاء الدوري مقارنة بنظرائهم طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية ، حيث كان الوسط الحسابي المعدل لأفراد المجموعة التجريبية (13.997)، بينما كان الوسط الحسابي المعدل لأفراد المجموعة الضابطة (11.155).

الجدول (4): الأوساط الحسابية المعدلة للقياس البعدي لأداء طلاب الصف التاسع على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية والأخطاء المعيارية الخاصة بها وفقا لطريقة التدريس وللدافعية نحو تعلم العلوم وللتفاعل بينهما

الدافعية نحو تعلم العلوم	التجريبية		الضابطة		المجموع	
	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
مرتفعة	15.361	0.438	12.087	0.429	13.724	0.305
منخفضة	12.633	0.591	10.222	0.618	11.428	0.427
المجموع	13.997	0.369	11.155	0.377		

وبما أن نتائج التحليل الإحصائي أظهرت أن هناك فرقا دال إحصائيا بين الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والوسط الحسابي للمجموعة الضابطة على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية يعزى إلى طريقة التدريس، فقد تم إيجاد أثر طريقة التدريس في فهم المفاهيم البيولوجية من خلال إيجاد حجم الأثر باستخدام ايتا^2 ونسبة التباين (التنبؤ) المفسر كما هو في الجدول (3).

يتضح من الجدول (3) أن حجم الأثر لطريقة التدريس في فهم المفاهيم البيولوجية كان كبيرا، إذ وجد أن حجم الأثر مربع ايتا ($\eta 2$) (0.313) وهو حجم أثر كبير، وهذا يعني أن طريقة التدريس أحدثت تباينا كبيرا في فهم المفاهيم البيولوجية وبالتالي فهي تفسر حوالي (31.3%) من التباين الكلي في فهم أفراد عينة الدراسة للمفاهيم البيولوجية، أي التباين في فهم المفاهيم البيولوجية الذي يعزى لطريقة التدريس (نموذج الاستقصاء الدوري).

كما ويبين الجدول (3) وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين الوسطين الحسابيين للقياس البعدي لأداء طلاب التاسع على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية يعزى إلى الدافعية نحو تعلم العلوم، إذ بلغت قيمة "ف" (19.149) وهي دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.000$). ويتضح من الجدول (4) أن هذا الفرق كان لصالح الطلبة ذوي الدافعية المرتفعة نحو تعلم العلوم، حيث كان الوسط الحسابي المعدل للطلبة ذوي الدافعية المرتفعة نحو تعلم العلوم (13.724)، بينما كان الوسط الحسابي المعدل للطلبة ذوي الدافعية المنخفضة نحو تعلم العلوم (11.428).

وبلغ حجم الأثر مربع ايتا ($\eta 2$) (0.233)، أي أن الدافعية نحو تعلم العلوم تفسر حوالي (23.3%) من التباين في درجة فهم المفاهيم البيولوجية، أي التباين في فهم المفاهيم البيولوجية الذي يعزى للدافعية نحو تعلم العلوم (ذوي الدافعية المرتفعة).

وكذلك يبين الجدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) بين الوسطين الحسابيين للقياس البعدي لأداء طلبة الصف التاسع على اختبار فهم المفاهيم البيولوجية تعزى لتفاعل طريقة التدريس مع الدافعية نحو تعلم العلوم، حيث كانت قيمة "ف" (0.675)، وهي قيمة غير دالة إحصائيا.

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت الدراسة تقصي فاعلية نموذج تدريسي قائم على الاستقصاء في فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية قي ضوء الدافعية نحو تعلم العلوم. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا (α =0.05) بين الوسطين الحسابيين لدرجات الطلاب للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية، مما يشير إلى فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في الفهم المفاهيمي.

وهذه النتيجة يمكن إرجاعها أو تفسيرها على النحو الآتي:

إن طرح مشكلة أو سؤال، وتقديم الأفكار الرئيسة للدرس في بدايته، تثير انتباه الطلاب وفضولهم العلمي حول ما يطرح، ويؤدي إلى إثارة أفكار الطلبة، كذلك ويسهم في تقديم رؤية واسعة للموضوع المطروح، أضف إلى ذلك فإن ربط المشكلة أو القضية بالأفكار والبنية المفاهيمية لدى الطلاب يسهم في توليد الأسئلة من قبلهم، ويساعدهم ذلك في التوصل لحل لهذه المشكلة. وفي هذا الصدد يتوجب على الطلاب ربط ما يتعلمونه عن القضية أو المشكلة المطروحة مع ما ما يمتلكونه من مخزون معرفي ، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث التعلم ذي المعنى.

من جهة أخرى، فإن ممارسة الطلاب لعمليات الاستقصاء المعرفية (العمليات العلمية) ربما جعلهم يشعرون وكأنهم باحثون، مما جعلهم يقدرون العلم على أنه وسيلة للوصول إلى المعرفة، وذلك من خلال ممارستهم للاستقصاء لحل المشكلات والتوصل إلى إجابات لأسئلتهم حول ما يواجههم من ظواهر. كما أن ممارسة الأنشطة الاستقصائية قد يمنحهم الوقت الكافي لتفسير ما تم التوصل إليه، الأمر الذي أثر في فهمهم للمفاهيم بشكل إيجابي. وربما ساعد الربط بين الأفكار المختلفة التي تم الحصول عليها من مرحلة (استقص) على توليد أفكار جديدة (عبد ومحمد، 2018م).

إن مناقشة الأنشطة الاستقصائية ساعدت على تبادل الأفكار بين الطلاب في حوار إيجابي وتعاوني، وأدى إلى تطوير حل المشكلات والقضايا المختلفة، الأمر الذي أدى إلى إنتاج المعرفة لديهم (Bruce and Lin, 2009). كما أن تأمل الطلاب للنتائج التي تم الحصول عليها للأسئلة المطروحة واستنتاج ما بينها من علاقات ساعد الطلاب في الوصول إلى حلول للمشكلات التي قاموا بدراستها، وهي إحدى مهارات التفكير التأملي (عطية ، 2016م).

وربما أسهم التدريس بنموذج الاستقصاء الدوري في زيادة اهتمام أفراد المجموعة التجريبية في طرح أسئلة متنوعة ومختلفة حول الظواهر العلمية التي صادفتهم في حياتهم اليومية ومن ثم محاولة تفسيرها. وأن توفير فرصة الحوار والمناقشة للطلاب أثناء تقديمهم لخبراتهم واجاباتهم التي تم الوصول إليها ومناقشتها مع اقرانهم ربما ساهم في تنمية مهارة الكشف عن المغالطات وتقديم التفسيرات العلمية المقنعة (عيد، 2022م، ص 38).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات (البعلي، 2012م؛ ابو الركب، 2015م؛ الجبوري، 2018 م؛ Panasan and Nuangchalerm, 2010)، التي أشارت نتائجها إلى اختلاف اكتساب المفاهيم العلمية لدى الطلبة باختلاف نموذج التدريس لصالح نموذج الاستقصاء الدوري.

وأظهرت النتائج أن لمتغير الدافعية نحو تعلم العلوم أثراً ذا دلالة إحصائية في فهم طلاب الصف التاسع الأساسي للمفاهيم البيولوجية، وكان التفوق في فهم المفاهيم لصالح الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة، مقارنة بنظرائهم الطلاب ذوي الدافعية المنخفضة.

وقد يكون السبب في كون الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة لديهم المزيد من الرغبة في المعرفة ويفكرون بطريقة تأملية، تأخذ بعين الاعتبار احتمالات وبدائل للمهمات التعليمية، ويفكرون بالمشكلات والأسئلة المطروحة بطريقة منظمة، كما يميل الطلبة ذوو الدافعية المرتفعة إلى الحصول على بيانات أكثر عن طبيعة المهمة من جوانب متعددة، ويكثروا من التسائل حولها، وينظموا أفكارهم بصورة أفضل وأكثر تحمسا من نظرائهم ذوي الدافعية المنخفضة.

كما قد يعود السبب لتفوق الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة؛ أن دافعيته المرتفعة وقناعته بإمكانية التأثير على نفسه وعلى الآخرين؛ تجعل من مواجهته لمتطلبات الحياة اليومية أكثر سهولة، في حين تجعل الدافعية المنخفضة متطلبات الحياة أكثر صعوبة؛ حيث يميل الأفراد إلى بذل جهد كبير في الأنشطة والسلوكيات التي يكونوا ناجحين بها، وأن الأفراد الذين يتحلون بدافعية مرتفعة يأخذون المهمات الشاقة بوصفها تحديات يطمحون في التغلب عليها، ويضعون لأنفسهم أهدافا تحمل تحديات لهم. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراستي كل من المقدادي (2019م)، والصبيحات (2020م) اللتين أشارت نتائجهما إلى اختلاف اكتساب المفاهيم العلمية لدى الطلبة باختلاف الدافعية نحو تعلم العلوم.

وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في فهم طلاب الصف التاسع الأساسي للمفاهيم البيولوجية في مادة العلوم الحياتية تعزى لتفاعل طريقة التدريس مع دافعيتهم نحو تعلم العلوم. وهذه النتيجة تدل على أن استخدام نموذج الاستقصاء الدوري، لم يحسن فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ذوي الدافعية المرتفعة أكثر مما حسن من فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ذوي الدافعية المنخفضة؛ مما يعني أن استخدام هذا النموذج كان مفيداً بالتساوي (تقريبا) للطلاب ذوي الدافعية المنخفضة، والطلاب ذوي الدافعية المرتفعة. وذلك في تحسين (زيادة) فهم المفاهيم البيولوجية.

وهذه النتيجة تعني أيضا أن نموذج الاستقصاء الدوري يؤثر في فهم المفاهيم البيولوجية لدى الطلبة ذوي الدافعية المرتفعة، وذوي الدافعية المنخفضة بدرجة متقاربة، ولأن النتيجة المتعلقة بطريقة التدريس، أشارت إلى تفوق نموذج الاستقصاء الدوري على الطريقة الاعتيادية في فهم المفاهيم البيولوجية، يمكن القول أن استخدام نموذج الاستقصاء الدوري فعال في فهم المفاهيم البيولوجية لدى الطلبة ذوي الدافعية المرتفعة، وذوي الدافعية المنخفضة ؛ أي أن المتغيرين مستقلان لا تشابك ولا تفاعل بينهما. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الطلبة ذوي الدافعية المرتفعة وذوي الدافعية المنخفضة، الذين تعلموا بنموذج الاستقصاء الدوري قد خضعوا لظروف متشابهة من البيئة التعليمية التي طبق فيها هذا النموذج، والزمن أيضا. واتبع في تدريسهم الخطوات نفسها، في المجموعة التجريبية، مما أدى إلى تقارب نتائج الطلبة ذوي الدافعية المرتفعة، وذوي الدافعية المنخفضة في اختبار فهم المفاهيم البيولوجية.

ولم تتناول اي دراسة سابقة– حسب علم الباحث واطلاعه– اثر التفاعل بين نموذج الاستقصاء الدوري والدافعية نحو تعلم العلوم، لذا لم يتمكن الباحث من مقارنة هذه النتيجة بنتائج دراسات اخرى؛ لذلك فإن هذه الدراسة قد تنفرد في تناول هذا الجانب.

التوصيات

بناءً على النتائج التي خرجت بها الدراسة، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تعليم مبحث العلوم الحياتية خاصة وبقية مباحث العلوم بصفة عامة في جميع المراحل الدراسية.
- عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي العلوم (العلوم الحياتية) توضح تطبيقات نموذج الاستقصاء الدوري وأهميته في التعليم وبخاصة في المرحلة الأساسية العليا.
- إدراج نموذج الاستقصاء الدوري في كتب أدلة المعلم لمناهج العلوم الحياتية وفروع المواد العلمية الأخرى؛ ليتم التنويع في طرائق التدريس، ومراعاة ما بين طلبتهم من فروق فردية.
- البحث في أثر نموذج الاستقصاء الدوري على متغيرات أخرى ذات أهمية في تدريس المواد العلمية كالتفكير الابتكاري، والتفكير الناقد، والدافعية نحو تعلم العلوم، والاتجاهات العلمية.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

أبو الركب، أسماء . (2015م). *أثر نموذج الاستقصاء الدوري في اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.

أبو جادو، صالح. (2020م). *علم النفس التربوي*. ط 14. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

البعلي، ابراهيم. (2012م). فعالية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية* / جامعة الامارات العربية المتحدة، (31)، 259- 284.

البلوشي، سليمان، والمقبالي، فاطمة. (2006م). أثر التدريب على جدول الاستقصاء في تدريس العلوم على عمليات العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف التاسع من التعليم العام بسلطنة عمأن. مجلة العلوم التربوية والنفسية- جامعة البحرين، *7* (1)، 43-61.

بني خالد، محمد. (2014م). أثر نمط التعلم عن طريق المواد المكتوبة (النصوص) لروثكوف في التحصيل والدافعية للتعلم في مبحث العلوم الحياتية على الطلبة في المرحلة الأساسية العليا. *المنارة، 20*(1/ب)، 235-269.

بني عيسى، غالب. (2011م). *أثر نموذجين تدريسيين قائمين على المنحى البنائي في اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية ودافعيتهم نحو العلوم*. اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الجبوري، محمد. (2018م). *أثر نموذج الاستقصاء الدوري في اكتساب المفاهيم البيولوجية وفق الاتجاه نحو العلم لدى طلاب الصف الرابع العلمي في العراق*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ال البيت، المفرق ، الأردن.

الحيح، محمد. (2011م). *أثر استراتيجية الاستقصاء التأملي في فهم المفاهيم الفيزيائية وتنمية الاتجاهات العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، القدس، فلسطين.

الخوالده، سالم . (2015م). أثر نموذج التعلم الثنائي الموقف في فهم مفاهيم البناء الضوئي والتنفس لدى طلاب الصف التاسع الأساسي والاحتفاظ بهذا الفهم. *المنارة*، جامعة ال البيت،*21*(2)، 423 - 463.

زيتون، عايش. (2013م). *اساليب تدريس العلوم*. عمأن، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (2007م). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمأن: دار الشروق للنشر والتوزيع .

شحاتة، حسن، والنجار ، زينب. (2003م). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنأنية.

الصبيحات، منال. (2020م). *أثر استراتيجية المحطات العلمية في اكتساب المفاهيم العلمية في ضوء الدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي*. رالسة مجاستير غير منشورة، جامعة ال البيت، المفرق، الأردن.

صميدة، حكمة، وغريس، نجوى. (2014م). *تحليل نتائج التقييمات الدولية TIMSS لسنة 2011 في الدول العربية*. المرصد العربي للتربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

عبد السلام، عبد السلام. (2009م). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عطية، محسن. (2016م). *التعلم أنماط ونماذج حديثة*. عمأن: دار صفاء للنشر والتوزيع.

العفيفي، منى؛ وامبوسعيدي، عبد الله؛ وسليم، محمد. (2011م). أثر استخدام دورة التقصي الثنائية (Coupled Inquiry Cycle) في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، *4* (7) ، 327- 356.

عيد، سماح. (2022م). استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تدريس العلوم لتنمية التفكير التأملي وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الثأني الإعدادي. المجلة العلمية لكلية التربية- جامعة اسيوط، *38*(3)، 1- 55.

كاظم، عباس. (2021م). أثر أنموذج الاستقصاء الدوري في عادات العقل لدى طلاب الصف الخامس العلمي– احيائي في مادة الكيمياء. *مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية*، *3*(42)، 515– 558.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2013م). *التقرير الوطني عن الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات لعام 2011 (TIMSS 2011)*، عمأن، الأردن. استرجعت بتاريخ 2023/1/19 من https://www.iea.nl/publications/study-reports/national-reports-iea-studies/altqryr-alwtny-alardny-n-aldrast-aldwlyt

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2017م). *التقرير الوطني عن الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات لعام 2015(TIMSS 2015)*، عمأن، الأردن. استرجعت بتاريخ 2023/1/19 من https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-06/TIMSS%202015_Jordan_Report.pdf

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2021م). *التقرير الوطني عن الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات لعام 2019 (TIMSS 2019)*، عمأن،الأردن. استرجعت بتاريخ 2023/1/19 من https://www.iea.nl/sites/default/files/2021-04/NationalReportTIMSS%202019_Jordan.pdf

المشاعلة، وفاء، والقادري، سليمأن (2018م). أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية (5Es) والتغير المفاهيمي لستيبأنز في اكتساب مفاهيم العلوم الحياتية لدي طالبات الصف الأول الثأنوي العلمي في ضوء دافعيتهن تجاه العلوم. *دراسات (العلوم التربوية)*، *45*(3)، 331 – 343.

المقدادي، الهام. (2019م). *أثر استخدام نموذج فراير التدريسي في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم في ضوء دافعيتهن نحو تعلم العلوم*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ال البيت، المفرق ، الأردن.

الناشف، سلمى. (2009م). *المفاهيم العلمية وطرائق التدريس*. عمأن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

الهويدي، زيد. (2005). *الاساليب الحديثة في تدريس العلوم*. الامارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

الوهر، محمود، وأبو عجمية، عصمت. (2004م). فاعلية كل من المقابلة العيادية وخرائط المفاهيم في الكشف عن المفاهيم البديلة في العلوم لدى طلاب وطالبات الصف الثامن الأساسي في منطقة عمأن الأولى، *مجلة كلية التربية*/ جامعة الإمارات العربية المتحدة، (21)، 8– 45.

ثانياً: قائمة المراجع الأجنبية والمرومنة

Abdulsalam, A. (2009). *Modern trends in science teaching* (in Arabic). Cairo: Dar Elfiker Elarabi.

Abu al Rukab, A. (2015). *The effect of cyclic inquiry model on the acquisition of scientific concepts and scientific thinking skills among fifth grade students in Jordan* (in Arabic). Master Thesis (Unpublished), Al al-Bayt University, Mafraq, Jordan.

Abu Jadu, S. (2020). *Educational psychology*. 14th Edition. Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Akpinar, E. (2007). The effect of dual situated learning model on students of photosynthesis and respiration. *Journal of Baltic Science Education, 6* (3), 16-26.

Al Balusi, S., & Al Migbaliah, F. (2006). The Effectiveness of Designing Inquiry Tables in Teaching Science on Science Prosses and Achievements of Ninth Grade Students in the Sultanate of Oman (in Arabic). *Journal of Educational & Psychological Sciences, 7*(1), 43-61.

Al khawaldeh, S. (2015). The effect of dual situated learning model on ninth grade students' understanding of photosynthesis and respiration concepts and their retention of this understanding (in Arabic). *AL-MANARAH for Research and Studies, 21*(1), 423-464.

Al khawaldeh, S. (2019). The comparative effects of cyclic inquiry model, conceptual change text, and traditional instruction on students' understanding of photosynthesis and respiration in plants. *Journal of International Education and Practice, 2*(1), 37-46.

Al-Afifi, M., Ambusaidi, A., & Selim, M. (2011). The effect of using coupled inquiry cycle in developing of inquiry skills among 8th grade basic education female students (in Arabic). *Jordan Journal of Educational Sciences*, *7*(4), 327-356.

Albaaly, I. (2012). The effect of using cyclic inquiry model (CIM) in developing some of science processes and the achievement in science among fifth grade publis at elementary stage (in Arabic). *International Journal for Research in Education*, (31), 259-284.

Alhih, M. (2011). *The effects of using the reflective inquiry strategy on the sixth graders understanding of the concepts and development of scientific attitudes* (in Arabic). Master Thesis (Unpublished), Al-Quds University.

Al-Huwaidi, Z. (2005). *Modern methods of teaching science* (in Arabic). United Arab Emirates: University Book House.

Aljbouri, M. (2018). *The effect of cyclic inquiry model on the acquisition of biological concepts according to the attitude towards science among the fourth scientific grade students in Iraq* (in Arabic). Master Thesis (Unpublished), Al al-Bayt University, Mafraq, Jordan.

Almashalla,W., & Alqadere, S. (2018). The effect of integration between bybee learning strategy and stepans conceptual change strategy on the acquisition of science process among first secondary female students (in Arabic). *Dirasat: Educational Sciences*, *45*(3), 331-343.

Almigdadi, E. (2018). *The effect of using fryer teaching model on sixth grade female students' acquisition of scientific concepts in the light of their motivation towards learning science* (in Arabic). Master Thesis (Unpublished), Al al-Bayt University.

Al-Nashif, S. (2009). *Scientific concepts and teaching methods* (in Arabic). Amman: Dar Al-Manhaj for publication and distribution.

Alsbehat, M. (2020). *The effect of the scientific station's strategy in the acquisition of scientific concepts in the light of motivation towards learning science* (in Arabic). Master Thesis (Unpublished), Al al-Bayt University, Mafraq, Jordan.

Al-whar, M., & Abu *Ajamiya*, I. (2004). The effectiveness of clinical interview and concept maps in exploring the alternative conception among eighth grade students in Amman first area (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education (UAE)*, (21), 45-80.

American Association for the Advancement of Science (AAAS. (1989). *Project 2061: Science for all Americans: Literacy goals in science, mathematics, and technology*. Washington, DC.

American Association for the Advancement of Science. (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy***.** New York: Oxford University Press.

Attia, M. (2016). *Learning patterns and modern models* (in Arabic). Amman: Dar Safa for Publishing and Distribution.

Bani Issa, G. (2011). *The impact of using two teaching models of constructivism in students' acquisition of scientific concepts and their motivation towards science* (in Arabic). Doctoral Dissertation (Unpublished, Yarmouk University.

Bani Khaled, M. (2014). The effect of written texts according to Rothkopf method upon the achievement & learning motivation of tenth graders (in Arabic). *AL-MANARAH for Research and Studies*, *20(*1/b), 235-269.

Bruce, B. C., & Bishop, A. P. (2002). Using the web to support inquiry-based literacy development. *Journal of adolescent and adult literacy***,** *45*(8). 706 – 714.

Bruce, B. C., & Lin, C. C. (2009). Voices of Youth: Podcasting as a Means for Inquiry-Based Community Engagement, *E – Learning and Digital Media***,** *6*(2), 230 – 241.

Bruce, B.C., Jakobsson, E. G., Thakkar, U., Williamson, J. E., & Lock, P. R. (2003). *Democratizing bioinformatics research in a high school biology classroom*. Paper accepted for presentation at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In Minstrel and E. H. Van Zee (Eds), *inquiring into inquiry learning and teaching*, Washington DC: AAAS.

Bybee, R. (2006). *Scientific inquiry and science teaching*. In L.B. Flick and N.G. Lederman (eds.) Scientific Inquiry and Nature of Science,1-14

Casey, L. & Bruce, B.C. (2011) The Practice Profile of Inquiry: Connecting digital literacy and pedagogy. *E-Learning and Digital Media*, *8*(1), 76– 85.

Casey, L., Bruce, B. C., Martin, A., Reynolds, A., Shiel, G., Brown, C., & Hallissy, M. (2009). *Digital literacy: new approaches to participation and inquiry learning to foster literacy skills among primary school children***.** Dublin, Ireland: Center for Research and Innovation in Learning and Teaching, National College of Ireland.

Chavan, R. (2016). Difficulties in teaching biology concepts by science teachers at upper primary level. *Aayushi International Interdisciplinary Research Journal***,** *3*(8), 10-18.

Dagnew, A., & Mekonnen,, D. (2020). Effect of using guided inquiry teaching method in improving grade eight students' concept of photosynthesis, primary school: Ethiopia. *International Journal of Innovative Research in Education*, *7*(1), 1-15.

Eke, M. (2016). Effects of guided inquiry and cooperative instructional strategies on ss1 students' academic achievement in conceptual understanding of photosynthesis. *Journal of Engineering, 6*(8), 1–11. http://www.iosrjen.org

Kadum, A. (2021). The effect of the periodic investigation model on the habits of mind of students fifth grade science- biologist in chemistry (in Arabic). *Larq Journal of Philosophy, Linguistics and Social Science*, *3*(42), 515 – 558.

Keles, E., & Kefeli, P. (2010). Determination of Student Misconceptions in "Photosynthesis and Respiration" Unit and Correcting them with the help of CAI Material. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3111-3118.

Mikkila-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text designer. *Learning and Instruction*, 11, 241-257.

Mullis, I.V.S., & Jenkins, L.B. (1988). *The science report card: Elements of risk and recovery*. Educational Testing Service, Princeton, NJ.

National Center for Human Resources Development (2013*). National Report on the International Science and Mathematics Study 2011 (TIMSS 2011).* Amman, Jordan. Retrieved 19 January 2023 from https://www.iea.nl/publications/study-reports/national-reports-iea-studies/altqryr-alwtny-alardny-n-aldrast-aldwlyt

National Center for Human Resources Development (2017*). National Report on the International Science and Mathematics Study 2015 (TIMSS 2015).* Amman, Jordan. Retrieved 19 January 2023 from https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-06/TIMSS%202015_Jordan_Report.pdf.

National Center for Human Resources Development (2021*). National Report on the International Science and Mathematics Study 2019 (TIMSS 2019).* Amman, Jordan. Retrieved 19 January 2023 from https://www.iea.nl/sites/default/files/2021-04/NationalReportTIMSS%202019_Jordan.pdf.

National Research Center. (1996). *Third international mathematics and science study***.** Lansing: MI U S National Research Center.

National Research council (NRC). (1996**)**. *National science education standards*. Washington, DC. National Academy press.

Panasan, M., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project - Based and Inquiry - Based Learning Activities. *Journal of Social Sciences*. *6* (2), 252-255.

Rutherford, F.J., & Ahlgren, A. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.

Santrock, J. (2008). *Educational psychology*. Mc Graw-Hill of the Americas, New York, Sheldon, K., & Ryan, R.

Shehata, H., & Najjar, Z. (2003). *A dictionary of educational and psychological terms* (in Arabic). Cairo: The Egyptian Lebanese House.

Somaida, H., Grace, N. (2014). *Analysis of the results of TIMSS country assessments for the year 2011 in the Arab countries*. Arab Education Observatory, Arab Organization for Education, Culture and Science.

Tekkaya, C., & Balci, S. (2003). Determination of students' misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plans*", Hacettepe University Journal of Education*, 24, 101-107.

Trowbridge, L. W., Bybee, R. W., & Powell, J. C. (2000). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*. 7th edition, New Jersey, Prentice Hall.

Tuan, H., Chin, C., & Shieh, S. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation toward science learning. *International Journal of Science Education*, *27*(6), 639-654.

Yenilmez, A., & Tekkaya, C. (2006). Enhancing understanding of photosynthesis and respiration in plants through conceptual change approach. *Journal of science Education & Technology, 15*(1), 81-87.

Zeitone, A. (2007). *Constructivism theory and strategies for teaching science* (in Arabic). Amman: Dar Al-Shorouk for publication and distribution.

Zeitone, A. (2013). *Methods of teaching science* (in Arabic). Amman: Dar Al-Shorouk for publication and distribution.