مجلة البحث في التربية وعلم النفس
كلية التربية – جامعة المنيا

# استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي

**د/أحمد عمر أحمد محمد**

**مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية – جامعة المنيا**

ملخص الدراسة :

**هدفت هذه الدراسة إلى استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بالسعودية. وقد تكوّنت عينة الدراسة من (٧٢) طالبًا اُختيروا من طلاب الصف الثالث الثانوي بمنطقة الرياض، وقُسّموا إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية (٣٦) طالبًا، درست موضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" من مقرر الأحياء، وفقًا لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل، والأخرى: ضابطة (٣٦) طالبًا، درست الموضوعات نفسها وفقًا للطريقة المعتادة. وأُعدّ مقياس لحبّ الاستطلاع العلمي، كما اُستخدام اختبار واطسون وجلاسر للتفكير الناقد، وطُبقا قبليًّا وبعديًّا على مجموعتي الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)، بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس حبّ الاستطلاع العلمي، واختبار التفكير الناقد (كل مهارة على حدة، والاختبار ككل)؛ لصالح المجموعة التجريبية، مع وجود ارتباط دال إحصائيًا بين درجات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية.**

## Using Argument-Driven Inquiry "ADI" Model in Teaching Biology to Develop Critical Thinking Skills and Scientific Curiosity of Third Year Secondary School Students

**Abstract**:

**The study aimed to use argument-driven inquiry "ADI" model to develop critical thinking skills and scientific curiosity of third year secondary school students in KSA. The sample consisted of 72 students divided into two groups: the experimental group (n=36)**



E-mail: gamel_abdo59@yahoo.com ☎ 01002702115

**that studied the selected subject material "biodiversity and its conservation" according to argument-driven inquiry model, and the control group (n=36) that studied the same subject material following the traditional method. An scientific curiosity scale was prepared, and the Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA-SF) was used. Both instruments were administered pre and post the intervention. The study results indicated that there were significant statistical differences at 0.01 level between the score means of the experimental group and those of the control group on the tests of scientific curiosity and critical thinking skills (each skill separately and the test as a whole), in favor of the experimental group. A significant positive correlation between scientific curiosity and critical thinking was found within the experimental group.**

المقدمة :

**تتصارع في عالم اليوم الآراء، والتوجّهات، والمُعتقدات، مع سهولة وصول المقبول منها وغير المقبول إلى عقول أبنائنا؛ بما يُمثّل تحديًا حقيقيًا أمام المؤسسات التعليمية، التي يتحتّم عليها تسليح أبنائنا بأدوات تُمكّنهم من التفكير الصحيح القائم على الأدلة، والبعيد عن التحيّز، والقدرة على القراءة السليمة للأفكار، وتقييمها، والرغبة في المعرفة، ومن هذه الأدوات التي ينبغي عليها تشجيعهم على ممارستها؛ مهارات التفكير الناقد، وحبّ الاستطلاع العلمي. وحبّ الاستطلاع العلمي يدفعهم إلى البحث عن المعرفة، والرغبة في الفهم والتساؤل والاستكشاف؛ بينما يُمكّنهم التفكير الناقد من إعمال عقولهم، ودمج المعلومات والأدلة، وتفسيرها، والحكم عليها، ويمكن أن يتم ذلك في فصول الأحياء في سياق نموذج تدريسي يُركّز على الاستقصاء القائم على الجدل العلمي.**

**والجدل العلمي** Scientific Argumentation **هو أحد الممارسات العلمية المهمة التي يجب أن تؤدي دورًا بارزًا في تحقيق أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية (** Choi, Klein & Hershberger, 2015; Erduran & Pabuccu, 2015; Grooms, Enderle & Sampson, 2015**)، والذي يُستخدم في العلوم – بوصفه فرعًا من فروع المعرفة – لتطوير المعرفة**

العلمية وتحديثها، وبناء التفسيرات والنظريات، ويستخدمه العلماء في البحث والوصول إلى النتائج، وتبرير وقبول ادعاءاتهم العلمية أو دحضها (Belland, Armbrust & Cook, 2015; Demircioglu & Ucar, 2015; Erduran & Pabuccu, 2015)؛ ومن ثمّ فإن ممارسته في فصول العلوم يتيح للمتعلمين ممارسة الطرق التي يستخدمها العلماء (Clark & Sengupta, 2015; Demircioglu & Ucar, 2015)، وتنمية الثقافة العلمية لديهم (Erduran & Pabuccu, 2015; Myers, 2015)، ومهارات الاتصال والوعي ما وراء المعرفي (Chen, Hand & Park, 2016c; Almudi & Ceberio, 2015; Erduran & Pabuccu, 2015)، وتنمية المفاهيم العلمية (Chen et al., 2016c; Demircioglu & Ucar, 2015)، ونزوع المُتَعلِّمين للتفكير المستقل (Chen & Chen, 2015)، وغيرها من المُتغيّرات التربوية المرغوبة.

وقد أكّدت أحدث الإصدارات من وثائق المشروعات الإصلاحية للتربية العلمية أهمية ممارسة الجدل العلمي، وكونه عنصراً أساسيًّا في تدريس العلوم والتربية العلمية؛ بوصفه مدخلًا لتنمية مهارات التفكير وغيرها من المُتغيرات، مثل: المعايير الأساسية المُشتركة CCSS، وإطار تعليم العلوم من رياض الأطفال حتى الصف الثالث الثانوي (K-12)، كما عدّت معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS؛ أن ممارسة الجدل العلمي إحدى الممارسات الأساسية الثماني التي تقع في قلب تعليم العلوم وتعلمه، واشتملت هذه الممارسات أيضًا على الاستقصاء والتفكير الناقد، التي تُكون مع الكفاءة العلمية عناصر جودة تعليم وتعلّم العلوم (Chen, Hand & Norton-Meier, 2016b; Choi et al., 2015; Grooms et al., 2015). وعدّت هذه المعايير (NGSS) أن فصول العلوم مكان يمنح المُتَعلِّمين الفرصة للتفكير الناقد، وتقييم الأدلة العلمية في محاولة لبناء التفسيرات، والحجج العلمية (Grooms et al., 2015; Tseng, 2014)، والتعبير عن حبَّ الاستطلاع العلمي (Gottfried et al., 2016; Jirout & Klahr, 2012)، كما أكّدت الحاجة إلى استخدام نماذج ومداخل تدريس العلوم التي تدمج المُتَعلِّمين في هذه الممارسات الأساسية بشكل عام، وفي الجدل العلمي القائم على الأدلة، والتفسير المنطقي، وتقييم البيانات من خلال الاستقصاء بشكل خاص (Chen et al., 2016a; Grooms et al., 2015).

ومن ثمَّ فقد اهتم عدد من الباحثين منذ منتصف تسعينيات القرن الماضي بصياغة نماذج

للتدريس تدمج الجدل العلمي في عملية تعليم العلوم وتعلمه. وفي السنوات الأخيرة أصبح استخدام الجدل العلمي في فصول العلوم أحد التوجّهات الحديثة، وواحدًا من أكثر طرق التعليم والتَّعَلُّم التي يتم مناقشتها في مجال تدريس العلوم والتربية العلمية (Erduran & Pabuccu, 2015; Polat, Emre & Aydoğan, 2016; Chen & Chen, 2015; Choi et al., 2015). وظهرت خلال هذه السنوات الأخيرة العديد من نماذج الاستقصاء القائم على الجدل ومداخله، ومن أمثلتها: مدخل الجدل والتقويم الموجّه AEG (الذي اقترحه: Bulgren & Ellis, 2015)، ونموذج الاستقصاء في العلوم القائم على الجدل ABSI (الذي اقترحه: Demirbag & Gunel, 2014)، ونموذج التَّعَلُّم الإلكتروني المُتزامن بالاستقصاء والجدل العلمي OSSIAL (الذي اقترحه: Yang et al., 2015)، ومدخل الكتابة لحل المشكلات في تَعَلُّم العلوم SWH (المستخدم في: Hand et al., 2016; Choi et al., 2015)، وأخيرًا، نموذج الاستقصاء القائم على الجدل "ADI" Argument–Driven Inquiry، المُستخدم في الدراسة الحالية.

وقد وُصف نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وخلفيته النظرية ومراحله، كما تم دراسته تجريبيًّا، وإدخال تعديلات عليه من خلال بحوث ودراسات قام بها سامبسون وزملاؤه من ٢٠٠٩م حتى ٢٠١٥م (انظر: Grooms et al., 2015; Sampson et al., 2014; Sampson et al., 2013; Walker & Sampson, 2013; Walker et al., 2012)، كما قدّم مصممو مؤلفات ودراسات تهتم بتطبيق هذا النموذج في كل مجال من مجالات العلوم، ومنها مجال الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية بشكل محدد (انظر: Sampson et al., 2014; Sampson & Schleigh, 2012)، وذلك منذ اقترحه سامبسون وزملاؤه في ٢٠٠٩م (Sampson, Walker & Grooms, 2009)، وهو نموذج تدريسي يستند إلى مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية (Sampson et al., 2013; Walker & Sampson, 2013)، ويركّز على الأفكار العلمية الرئيسة والمفاهيم الشاملة في العلوم، ويدعم جودة تعليم العلوم وتعلمه وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، ويستهدف تحقيق رؤيتها (Grooms et al., 2015). وهو أحد نماذج التدريس المثالية لدمج المُتَعلِّمين في الجدل العلمي

(Clark & Sengupta, 2015; Grooms et al., 2015; Walker et al., 2012).

والجدل والتفكير الناقد بينهما علاقة وثيقة، ومن الصعب أن يعمل أحدهما دون الآخر (Andrews, 2015; Smith, 2015; Lin, 2014)؛ فجوهر الجدل يشتمل على الاستدلال والتفكير الناقد، وعملية بناء حُجة تُمثّل العملية المحورية للتفكير الناقد (Chen & Chen, 2015; Lin, 2014). وأحد الجوانب الأساسية للتفكير الناقد تتمثل في القدرة على الاستدلال عن طريق الحجج المنطقية، والقدرة على فهم الحجج وتقييمها، وإعادة بنائها، التي يُطلق عليها تحليل الحجج (Harrell & Wetzel, 2015; Heijltjes et al., 2015; Smith, 2015)؛ وبناء على ذلك، فإن عدد من الباحثين (مثل: Andrews, 2015; Chen & Chen, 2015; Lin, 2014; Osborne, 2014) يؤكّد أهمية استخدام الجدل، وتوليد الحجج وتقييمها حول قضية ما بوصفها إحدى طرق تنمية مهارات التفكير الناقد وتقييمها لدى المُتّعلِّمين. وفي تدريس العلوم يؤكّد تسنج (Tseng, 2014) العلاقة القوية بين مفهومي الجدل العلمي والتفكير الناقد من ناحية، ونمو كل منهما بالتوازي مع الآخر، وبينهما وبين أهداف تدريس العلوم من ناحية أخرى؛ مما يُسوّغ تكاملهما في تعليم العلوم وتعلّمه.

وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى المُتّعلِّمين أحد الأهداف التربوية المهمة والمحورية لجميع المواد، والمراحل الدراسية، والبرامج الأكاديمية (Eftekhari, Sotoudehnama, & Marandi, 2016; Ku et al., 2014)؛ ومن ثمّ فإنه أحد الأهداف الرئيسة للتربية العلمية وتدريس العلوم، وواحدة من أهم قضاياه (Akgun & Duruk, 2016; Tiruneh et al., 2016). والتفكير الناقد نوع من التفكير يميل إلى التعقّد، وغالباً ما ينتهي بحلول مُتعددة (Aizikovitsh-Udi, Kuntze & Clarke, 2016)؛ فهو تفكير دينامي، وتأملي، وقائم على الدليل (Ku et al., 2014)؛ ومن ثمّ يُستخدم بشكل فضفاض للإشارة إلى مجموعة مُتنوعة من مهارات التفكير المركبة، أو أنشطة المستويات المعرفية العليا (Cicchino, 2015; Yu, Lin & Fan, 2015)، كما أنه يتطلَّب نزعات أو استعدادات تُمثّل مكملًا لمهاراته وعاداته (Thomas & Lok, 2015). وعلى الرغم من عدم وجود قائمة محددة بدقة لمهاراته؛ لكن هناك توافق بين التربويين على المهارات التي يجب

تعليمها عند الحديث عن تعليمه (Harrell & Wetzel, 2015)، كما يحدّد بعضهم العديد من الأنشطة والإجراءات التي يمكن اتباعها لتنميتها، وعلى سبيل المثال يقترح العظمة (٢٠١٠) عدداً من الأنشطة التعليمية تتضمّن استخدام الجدل، والمناقشة، والدفاع عن وجهات النظر؛ لتنمية مهاراته. ويقترح (Bailin & Battersby, 2015) استخدام الأنشطة الاستقصائية بوصفها مدخلا لتحقيق ذلك، وفي هذا السياق يؤكد عدد من الباحثين (مثل: Chen & Chen, 2015; Tseng, 2014) الحاجة لاستخدام نماذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ من أجل دمج المُتّعلِمين في بيئة للتعلم ذي المعنى؛ حيث يمكن تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم.

وإذا كان الجدل العلمي أحد العناصر الأساسية للاستقصاء العلمي، والحُجّة العلمية هي المنتج النهائي، ووسيلة توجيه المُتّعلِمين في عملية الاستقصاء (Chen et al., 2016c; Demircioglu & Ucar, 2015; Choi et al., 2015)، والجدل والتفكير الناقد بينهما علاقة وثيقة كما سبق الإشارة، كما أن التفكير الناقد أداة ضرورية للاستقصاء العلمي (Unabia & Prado, 2016)؛ فإن حبّ الاستطلاع العلمي هو مُتطلب أساسي للاستقصاء العلمي (Gottfried et al., 2016; Weible & Zimmerman, 2016)؛ حيث توصف العلوم – كفرع من فروع المعرفة – بأنها مجموعة من الممارسات الاستقصائية التي يوجّهها حب الاستطلاع العلمي (Weible & Zimmerman, 2016)، فحبّ الاستطلاع يعمل بوصفه دافعًا داخليًا وعاملًا منشطًا للاستكشاف في المواقف التي تتضمّن ما يطلق عليه برلاين Berlyne المُتغيرات المتلازمة Collative Variables المثيرة والداعمة لسلوك البحث عن المعرفة، التي تشتمل على: الجدة Novelty، والدهشة Surprisingness، والتعارض Incongruity، والتعقّد Complexity، وعدم التحديد أو عدم التأكد Uncertainty (Gottfried et al., 2016; Grossnickle, 2016; Lambropoulos & Bratitsis, 2014).

وحبّ الاستطلاع العلمي له دور مهم في تحفيز المُتّعلِمين على التفكير العلمي، وحثّهم على التساؤل، والاستفسار، والملاحظة (Klahr, Matlen & Jirout, 2013). وهو منطلق نحو الإبداع وصياغة المنتج الإبداعي (المطيري، ٢٠١٥)، كما أن التحصيل الأكاديمي وتعلّم المفاهيم ذا المعنى للطلاب

ذوي الاستطلاع العلمي المرتفع يكون أفضل من غيرهم، كما أنهم يكونون أكثر قدرة على استدعاء خبراتهم السابقة وفهمها، وأكثر رغبة في المشاركة في الأنشطة العلمية، ومتابعة دراسة العلوم في المرحلة الثانوية والجامعية، والالتحاق بالمهن العلمية (Baruch, Spektor-Levy & Mashal, 2016; Gottfried et al., 2016; Gurel, 2016; Weible & Zimmerman, 2016). وعليه؛ فإن تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى المُتّعلّمين يُعدُّ أحد الاهداف المهمة لتدريس العلوم والتربية العلمية (Baruch et al., 2016; Weible & Zimmerman, 2016)؛ حيث يمكن تنميته لدى المُتّعلّمين من خلال تشجيعهم على التساؤل، والمناقشات الصفية في مجموعات صغيرة، وتنويع المثيرات، واستخدام طرق تدريس تُخاطب حواس متعددة، واستخدام نماذج التدريس القائمة على الاستقصاء العلمي، وتلك القائمة على الأدلة، وكذلك التي تساعد المُتّعلّمين على رؤية المواقف المألوفة بشكل جديد، وتُشجعهم على التأمل، وتبنّي وجهات نظر متعددة، وتحمّل مسؤولية تعلمهم (Gottfried et al., 2016; Luce & His, 2015; Spektor-Levy Baruch & Mevarech, 2013; Dyche & Epstein, 2011)، وجميع هذه الموصفات تتوفر في نموذج الاستقصاء القائم على الجدل المُستخدم في الدراسة الحالية؛ وعلى هذا تقترح الدراسة الحالية استخدام هذا النموذج لهذا الغرض.

ومن خلال العرض السابق؛ تتضح أهمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي، وكون الجدل العلمي من خلال الاستقصاء أحد التوجّهات الحديثة في التربية العلمية، وملامح العلاقة بين كل من: الجدل العلمي (الذي يقع في قلب النموذج المُستخدم في الدراسة الحالية)، والاستقصاء، والتفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي، وأهداف تدريس العلوم؛ بما يُبرّر اختيار نموذج الاستقصاء القائم على الجدل لتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

الإحساس بالمشكلة:

يتضح مما سبق أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى المُتّعلّمين، بوصفها أهدافًا مهمة لتدريس العلوم في جميع المراحل التعليمية؛ ولكن عدداً من الباحثين يؤكدون إخفاق الأنظمة التعليمية العربية في إعداد المفكّر الناقد، وتدني هذا النوع من التفكير لدى المُتّعلّمين بشكل عام (العياصرة، ٢٠١١؛ علي، ٢٠٠٩). كما يؤكد الكثير منهم ضعف مهاراته لدى طلاب المرحلة الثانوية

بالسعودية بشكل خاص (مثل: السعدي، ٢٠١٣)، ويعزو الكثير من الباحثين هذا الضعف إلى شيوع طرق التدريس التقليدية، والتي تهتم بالحفظ والاستظهار، وتقوم على سلبية المتَّعَلِم، وتهمل ممارسة مهارات التفكير بشكل عام، ومهارات التفكير الناقد بشكل خاص؛ ومن ثم يُنادي هؤلاء الباحثون (مثل: عبدالحميد، ٢٠١٥؛ السعدي، ٢٠١٣؛ البعلي، ٢٠١٢؛ علي، ٢٠٠٩) بضرورة إعادة النظر في أساليب التعليم والتَّعَلُّم؛ لتستهدف تنمية مهارات التفكير الناقد لدى المُتَّعلِّمين، ومنهم من أكد (مثل: الخطيب والأشقر، ٢٠١٤) أهمية تحوّل الاهتمام من الحفظ والاستظهار إلى مشاركة المُتَّعلِّمين في ممارسات علمية أصيلة، التي تُوفّرها نماذج التدريس القائمة على ممارسة الجدل العلمي من خلال الاستقصاء في فصول العلوم؛ بهدف تنمية مهارات التفكير العليا. وعلى الجانب الآخر، يؤكّد الباحثون (مثل: Dyche & Epstein, 2011) أن استخدام طرق التدريس التقليدية القائمة على سلبية المتَّعَلِم تقمع حُبّ الاستطلاع العلمي أيضًا؛ مما يؤكد الحاجة إلى تجريب واقتراح استخدام نماذج حديثة لتدريس العلوم لعلاج هذا التدني، وتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي وفق خطوات وإجراءات واضحة، وأسس تربوية سليمة.

وقد أكّدت الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث تدني مهارات التفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي؛ فقد قام بهذه الدراسة على عينة من (٣٤) طالبًا من طلاب الصف الثالث الثانوي بمدرسة عبدالرحمن الغافقي الثانوية للبنين بالرياض، في الفصل الدراسي الثاني، للعام الدراسي ٢٠١٦ – ٢٠١٧م، والتي هدفت إلى التّعرّف على مدى امتلاك هؤلاء الطلاب لمهارات التفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي؛ حيث طبّق النسخة القصيرة من اختبار التفكير الناقد لواطسون وجلاسر، الذي ترجمه وقنّنه العتيبي (٢٠١٢) على البيئة السعودية. وهو اختبار يتكوّن من (٤٠) مفردة تُغطي مهارات التفكير الناقد في خمسة اختبارات فرعية: الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج، كما طُبّق مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في بيئات التَّعَلُّم SCILE الذي طوّره ويبلي وزمرمان (Weible & Zimmerman, 2016)، وترجمه الباحث، وعدد مفرداته (١٢) مفردة، ويُستجاب لها وفقًا لطريقة ليكرت Likert الثلاثية: (أوافق – أحيانًا – لا أوافق)، وتقابله درجات تتدرج من (٣ إلى ١) على الترتيب. وقد أظهرت النتائج أن متوسط الدرجة التي حصل عليها الطلاب في اختبار التفكير الناقد تساوي (١٥.١٨)، من إجمالي (٤٠) درجة للاختبار، بنسبة مئوية

قدرها ( ٣٧.٩٥٪ )؛ أي أنهم لم يصلوا إلى ٥٠٪ من الدرجة، مع انحراف معياري قدره ( ٣.٤٧ )؛ بما يشير إلى تدني درجة التفكير الناقد لديهم، وتقارب مستواهم في هذا التدني. وفيما يتعلق بنتائج تطبيق مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في بيئات التَّعَلُّم؛ فقد جاءت معظم إجابات الطلاب ما بين أحيانًا ولا أوافق، وكان متوسط الدرجة التي حصل عليها الطلاب ( ١٨.٦٢ ) من درجة عظمى تساوي ( ٣٦ ) درجة للمقياس، بنسبة مئوية قدرها ( ٥١.٧٢٪ )، مع انحراف معياري قدره ( ٤.٢٤ )؛ مما يؤكّد وجود ضعف في حُبّ الاستطلاع العلمي لديهم.

وبشكل عام؛ فإن هناك صعوبة في تعلّم مهارات التفكير الناقد في سياق تدريس المواد الدراسية المختلفة بجميع أنحاء العالم (العياصرة، ٢٠١١؛ Tiruneh et al., 2016; Unabia & Prado, 2016; Smith, 2015)، وكذلك في سياق تدريس العلوم (Tseng, 2014)، مع الأهمية التي يُمثّلها هذا النوع من التفكير. ولمواجهة هذه الصعوبة؛ فإن ذلك يستدعي تجريب نماذج تدريسية قد تؤدي إلى نتائج إيجابية، وتقترح الدراسة الحالية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وذلك في ضوء ما سبق توضيحه من علاقة قوية بين الجدل والتفكير الناقد، وما استنتجه الباحث من أن ممارسة الجدل العلمي – من خلال الاستقصاء – يُمثّل ممارسة مباشرة لمهارات التفكير الناقد، وتطبيق عملي لجميع الأسس التي اتفق الباحثون على كونها داعمة لهذه المهارات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن كثيرًا من الباحثين يؤكدون وجود نقص في المعرفة والتصورات المُتعلّقة بالممارسات العلمية ونماذج التدريس التي ينبغي استخدامها لتنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى المُتَعلِّمين (مثل: Weible & Zimmerman, 2016; Klahr et al., 2013; Spektor-Levy et al., 2013)، وعلى ذلك يؤكدون الحاجة إلى مزيد من الدراسات حول آليات تنميته في سياق تعليم العلوم وتعلّمه، وضرورة اقتراح وتجريب نماذج للتدريس يمكنها تحفيز حُبّ الاستطلاع العلمي وتنميته؛ وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية.

ونادرًا ما يُستخدم الجدل في تدريس مختلف المواد الدراسية بشكل عام ( Bailin, & Battersby, 2015)، وفي تدريس العلوم بشكل خاص ( Belland et al., 2015; Demircioglu & Ucar, 2015)، كما أن هناك نُدرة في استخدامه بفصول العلوم في البيئة العربية التي يسيطر المُعَلّم على خطابها الصفي (الخطيب والأشقر، ٢٠١٤؛ عفيفي، ٢٠١٥)؛ وقد يرجع

ذلك للافتقار إلى المعرفة الكافية بمداخل التدريس الحديثة التي يمكن استخدامها لممارسة الاستقصاء القائم على الجدل في فصول العلوم، وتشجيع الاستطلاع العلمي، والحوار وتبادل الآراء، والمناظرة العلمية القائمة على الأدلة؛ ومن ثمَّ تقدّم الدراسة الحالية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، بوصفه أحد النماذج المناسبة لهذا الغرض، كما أن هناك نقصًا في الدراسات التي اهتمت بنموذج الاستقصاء القائم على الجدل (Demircioglu & Ucar, 2015)، قد يرجع ذلك لحداثته، كما أن هناك ندرة في الدراسات العربية حول هذا النموذج، وما يشبهه من نماذج حديثة تنتمي للمجال نفسه.

وقد أثبتت العديد من الدراسات في مجال تدريس العلوم إمكانية تنمية مهارات التفكير الناقد باستخدام استراتيجيات للتعليم والتَّعلُّم قائمة على إيجابية المتَّعلِم ونشاطه، مثل: قُبعات التفكير الست (الشلبي، ٢٠١٥)، ومدخل قائم على الاستقصاء (Ku et al., 2014)، ونموذج باير Bayer Model (العيسى، ٢٠١٣)، والتّعَلُّم المتمركز حول المُشكلة (السعدي، ٢٠١٣)، والتكامل بين دورة التّعَلُّم الخماسية وخرائط المفاهيم (الحضريتي والمزروع، ٢٠١٢)، واستراتيجية التّعَلُّم القائم على النموذج (البعلي، ٢٠١٢). كما استخدمت العديد منها في تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي، مثل: التلمذة المعرفية (الشوبكي، ٢٠١٥)، ونموذج التّعَلُّم البنائي (طه وسلطان، ٢٠١٥)، واستراتيجية (K–W–L) لما وراء المعرفة (شهده ومتولي وبيومي، ٢٠١٢)، والأنشطة العملية في العلوم من خلال استراتيجية تنبأ - لاحظ - فسّر (Gurel, 2016)؛ ولكن لا توجد دراسة واحدة – في حدود علم الباحث – تستخدم نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء؛ لتنمية مهارات التفكير الناقد، أو حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

مشكلة الدراسة:

وبناء على ما سبق؛ يمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في تدني مهارات التفكير الناقد، وضعف حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. وللتصدي لهذه المشكلة؛ تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: كيف يمكن استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي؟ ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات التفكير الناقد المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، والمُراد تنميتها باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؟

٢- ما أبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، والمُراد تنميته باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؟

٣- ما أُسس استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبَ الاستطلاع العلمي؟

٤- ما صياغة دليل المُعَلّم وكتاب الطالب لموضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" وفق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؟

٥- ما فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث الثانوي؟

٦- ما فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي؟

٧- ما العلاقة الارتباطية بين درجات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، من خلال استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١- تحديد مهارات التفكير الناقد، وأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، والمُراد تنميتها باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

٢- تحديد أُسس استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

٣- تقديم دليل للمعلم وكتاب للطالب يُوضّحان كيفية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس فصل "التنوّع الحيوي والمحافظة عليه"، ودور كل من المُعَلّم والمتعلم أثناء استخدامه في التدريس.

٤- الكشف عن فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد

وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

٥- دراسة طبيعة العلاقة الارتباطية بين درجات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، من خلال استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

- طلاب الصف الثالث الثانوي؛ حيث تتناسب مرحلتهم العمرية، ومهاراتهم العقلية، وحصيلتهم العلمية مع استخدام الاستقصاء، والجدل العلمي، والكتابة العلمية، ومراجعة الأقران المُتضمّنة في نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وممارسة مهارات التفكير الناقد، وأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي.
- موضوعات فصل "التنوّع الحيوي والمحافظة عليه" من مقرر الأحياء للصف الثالث الثانوي بالفصل الدراسي الثاني، للعام الدراسي ٢٠١٦–٢٠١٧م؛ لأن موضوعاته من الموضوعات الرئيسة في علم الأحياء، كما يُمثّل محتواه والأنشطة والتجارب التي يتضمّنها مجالًا خصبًا لاستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، والمناقشة والحوار، ويمكن للطلاب إجراؤها باستخدام أدوات بسيطة، أو بمعمل الأحياء بالمدرسة، بالإضافة إلى ارتباطه بالبيئة المحلية للطلاب.
- التطبيق بمدرسة عبدالرحمن الفاقي الثانوية للبنين بمنطقة الرياض؛ حيث تم تطبيق الدراسة الاستطلاعية المشار إليها في الاحساس بمشكلة الدراسة، وثبت وجود ضعف في مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى الطلاب، بالإضافة إلى توفر الامكانات اللازمة لتطبيق تجربة الدراسة بالمدرسة.
- بعض مهارات التفكير الناقد، وهي: الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج، ويرجع الاقتصار على هذه المهارات إلى ما توصّل إليه الباحث من خلال الدراسة النظرية لمهارات التفكير الناقد؛ من حيث إجماع الأدبيات التربوية على كونها المهارات الأكثر شمولًا، وأنها تتضمّن غيرها من مهارات التفكير الناقد، وما أجمعت عليه أيضا من كونها الأكثر مناسبة لطبيعة مادة العلوم بشكل عام، والأحياء بشكل محدد، ولأهميتها ومناسبتها لطلاب الصف الثالث الثانوي.
- أبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي، وهي: استطلاع الجِدة، واستطلاع التعقّد، واستطلاع الغامض وغير المتوقّع، واستطلاع التعارض، ويرجع الاقتصار على هذه الأبعاد إلى ما توصّل إليه الباحث من خلال

**الدراسة النظرية لحبّ الاستطلاع العلمي؛ من حيث مناسبتها لطبيعة مادة الأحياء، وأهميتها ومناسبتها لطلاب الصف الثالث الثانوي.**

تحديد مصطلحات الدراسة:

١- **نموذج الاستقصاء القائم على الجدل** Argument-Driven Inquiry Model:

**يُعرّف ديمرجغلو وأجاش** (Demircioglu & Ucar, 2015, p. 269) **نموذج الاستقصاء القائم على الجدل** ADI **بأنه: "نموذج تدريسي يوفّر للمتعلمين الفرصة لتوليد حجج علمية بتوجيه من أسئلتهم، وإعداد طرق للإجابة عنها، وتصميم وتنفيذ بحث من خلال العمل الجماعي، وممارسة الخبرات العلمية بأنفسهم". ويُعرّفه ولكر وآخرون** (Walker et al., 2012, p. 75) **بأنه: "نموذج تدريسي يقوم فيه المُتّعلِّمون بتصميم وتطبيق منهجية لجمع البيانات وتحليلها، وكذلك تبرير أفكارهم العلمية لزملائهم أثناء جلسات للمناقشة الجدلية، وتوثيق أعمالهم، وكتابة تقارير عن بحوثهم، وتبادلها مع زملائهم؛ ومن ثم المشاركة في مراجعة الأقران لهذه التقارير".**

**ويُعرّف نموذج الاستقصاء القائم على الجدل إجرائيًّا في الدراسة الحالية بأنه: سلسلة من الأنشطة الاستقصائية المُوجهة التي يشارك فيها طلاب الصف الثالث الثانوي في مجموعات صغيرة؛ لتوليد الحجج العلمية وتبريرها وتقويمها، من خلال الاستقصاء، والجدل العلمي، والكتابة العلمية، ومراجعة الأقران في ثماني خطوات مترابطة ومتكاملة، وهي: تحديد المهمة والأسئلة الموجهة، وتصميم منهجية لجمع البيانات وتنفيذها، وإنتاج الحجج، وجلسة مناقشة جدلية، وكتابة تقرير البحث، ومراجعة الأقران، وتعديل التقرير، والمناقشة التأملية.**

٢- **التفكير الناقد** Critical Thinking:

**يُعرّف سيشينو** (Cicchino, 2015, p. 6) **التفكير الناقد بأنه: "قدرة الفرد على التعامل مع الأفكار المركبة؛ بحيث يستطيع تقديم الأدلة اللازمة لتبرير حُكم منطقي". ويُعرّفه واطسون وجلاسر** (Watson & Glaser, 2008, p. 3) **بأنه: "مُركّب من الاتجاهات، والمعرفة، والمهارات، يشتمل على: قدرة الفرد على تمييز المشكلات، وقبول الحاجة إلى دليل يدعم ما يمكن عدّه صحيحا، ومعرفة طبيعة الاستدلالات، والتجريدات، والتعميمات الصادقة التي تُحدد بشكل منطقي مدى دقة أشكال**

الأدلة المختلفة، ومهارات استخدام وتطبيق هذه المعرفة والاتجاهات".

ويُعرّف التفكير الناقد إجرائيًّا في الدراسة الحالية بأنه: عملية عقلية مُركّبة تُشير إلى قدرة طالب الصف الثالث الثانوي على تحديد المشكلات، واستخدام الاستدلال المنطقي في فحص الأدلة، وتقييم النتائج والتعميمات، والوصول إلى استنتاجات جديدة، وتمييز الحجج القوية والضعيفة؛ بهدف تبرير حكم منطقي بخصوص مشكلة ما، ويُستدلّ عليه من الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الناقد لواطسون وجلاسر، والتي تُمثّل مجموع درجات الطالب في الاختبارات الفرعية المكوّنة له، وهي: الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج.

٣- حُبّ الاستطلاع العلمي Scientific Curiosity:

يُعرّف ماركي ولوفنستين (Markey & Loewenstein, 2014, p. 230) حُبّ الاستطلاع بأنه: "الرغبة في المعرفة مع غياب المكافأة الخارجية"، كما يعَرّفه لامبربيلوس وبراتيسس (Lambropoulos & Bratitsis, 2014, p. 66) بأنه "حالة النزوع الداخلي التي تحدث عندما يولّد عدم التحديد (عدم التأكد أو الشك) رغبة القيام بسلوك استكشافي؛ بهدف إزالة عدم الارتياح أو تخفيفه".

يُعرف ليندرم (Landrum et al., 2016, p. 1) حُبّ الاستطلاع العلمي بأنه: "رغبة الفرد في البحث عن المعلومات العلمية واستخدامها؛ بهدف تحقيق الرضا الشخصي"، ويُعرّفه جراو وكلار (Jirout & Klahr, 2012, p. 125) بأنه "عتبة عدم التحديد أو عدم التأكد المرغوب في البيئة، الذي يؤدي إلى سلوك استكشافي".

ويُعرّف حُبّ الاستطلاع العلمي إجرائيًّا في الدراسة الحالية بأنه: بحث طالب الصف الثالث الثانوي عن المعرفة العلمية، والاستكشاف، كاستجابة للموضوعات التي يدرسها في الأحياء، بما تتضمنه من مثيرات جديدة، أو مُعقّدة، أو غير مُتوقّعة، أو غامضة، أو مُتعارضة، ويُقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي الذي أعدّه الباحث لهذا الغرض.

خطوات الدراسة وإجراءاتها:

**سارت الدراسة في الخطوات التالية:**

١- **تحديد مهارات التفكير الناقد المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، من خلال: دراسة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت مهارات التفكير الناقد وتصنيفاته، وطبيعة طلاب هذا الصف.**

٢- **تحديد أبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، من خلال: دراسة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت حُبّ الاستطلاع، والنظريات المُفسّرة له، وطبيعة طلاب هذا الصف.**

٣- **تحديد أُسس استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، من خلال: دراسة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت الجدل العلمي وعلاقته بالتربية العلمية، ومراحل هذا النموذج وإجراءاته، وكذلك مهارات التفكير الناقد، وأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي.**

٤- **صياغة موضوعات فصل "التَّنَوُّع والمحافظة عليه"، وفق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، من خلال:**

أ- **إعداد المواد التعليمية اللازمة للدراسة، وتشتمل: دليل المعلم، وكتاب الطالب في محتوى موضوعات الفصل المختار، وفقًا لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل.**

ب- **استطلاع آراء مجموعة من المُحكّمين؛ للتأكد من صلاحيتهما، وإجراء التعديلات المُقترحة؛ ليصبحا في صورتهما النهائية.**

٥- **قياس فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، من خلال:**

أ- **إعداد مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي، والتأكّد من صدقه، بعرضه على مجموعة من المحكّمين؛ لبيان صلاحيته للتطبيق، وإجراء التعديلات المُقترحة، وتطبيقه على عينة استطلاعية لحساب ثباته.**

ب- **تطبيق اختبار التفكير الناقد المختار على عينة استطلاعية، وحساب صدقه وثباته.**

ت- **اختيار عينة الدراسة من طلاب الصف الثالث الثانوي، وتقسيمها إلى مجموعتين، الأولى: تجريبية، والثانية: ضابطة.**

ث- تطبيق أدوات الدراسة على طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة قبليًا.

ج- تنفيذ تجربة الدراسة؛ حيث يدُرّس فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" للمجموعة التجريبية باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وللضابطة بالطريقة المُعتادة.

ح- تطبيق أدوات الدراسة على طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة بعديًا.

خ- استخراج النتائج، وتحليلها، وتفسيرها.

د- تقديم التوصيات والبحوث المُقترحة في ضوء نتائج الدراسة.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهجين: الوصفي، وشبه التجريبي؛ حيث أُستخدم المنهج الوصفي في دراسة الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة؛ بهدف تحديد مهارات التفكير الناقد وأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي، المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي والمُراد تنميتها باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وتحديد أسس استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل ومراحله وإجراءاته؛ بهدف صياغة موضوعات فصل "التنوّع الحيوي والمحافظة عليه" وفق هذا النموذج. كما استخدام المنهج شبه التجريبي؛ وذلك للتحقّق من فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل (المُتغيّر المستقل)؛ لتنمية مهارات التفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي (المُتغيرات التابعة) لدى طلاب الصف الثالث الثانوي (عينة الدراسة)، عن طريق اختيار مجموعتين متكافئتين من الطلاب، إحداهما تجريبية تستخدم نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في دراسة محتوى موضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه". والأخرى ضابطة تدرس المحتوى نفسه بالطريقة المعتادة، وتطبيق اختبار التفكير الناقد ومقياس حُبّ الاستطلاع العلمي قبليًا وبعديًا، ثم تحليل البيانات؛ للوقوف على النتائج، والتحقّق من صحة فروض الدراسة، والإجابة عن أسئلتها.

فروض الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الناقد ككل، ومهاراته الفرعية كل على حدة؛ لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس حُبّ الاستطلاع العلمي؛ لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يوجد ارتباط دال إحصائيًّا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد ككل، ودرجاتهم في مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في القياس البعدي.

أهمية الدراسة:

تتمثّل أهمية الدراسة فيما قد تقدّمه لكل من:

١ - مخططي المناهج: قد تلفت أنظارهم إلى ضرورة الاهتمام بصياغة محتوى مناهج الأحياء وأنشطتها بما يُسهم في تنمية مهارات التفكير الناقد وأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي، كما تُقدّم الدراسة دليلًا لكيفية صياغة بعض موضوعات الأحياء وفق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ بما قد يُوجّه أنظارهم إلى بعض التوجّهات الحديثة في تعليم الأحياء وتعلّمه.

٢ - المعلمين: تقدم لهم نموذجًا إجرائيًّا لاستخدام الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء؛ مما قد يُسهم في تطوير أدائهم التدريسي، ومسايرة الاتجاهات الحديثة في التدريس، وتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلابهم.

٣ - المُتَعلّمِين: قد تساعدهم على تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لديهم، وقدرتهم على تقديم حجج علمية مدعومة بالأدلة، وقبول الادعاءات أو رفضها في ضوء قوة الدليل، وتطبيق ذلك في تعلّمهم للأحياء، وفي حياتهم اليومية.

٤ - الباحثين: قد تُسهم في إثراء البحوث والدراسات العربية؛ نظرًا لندرة الدراسات العربية التي تتناول نماذج الاستقصاء القائم على الجدل العلمي، كما أنها قد تفتح للباحثين آفاقًا لبحوث ودراسات أخرى تتناول نماذج تدريس حديثة تنتمي لهذا المجال.

الإطار النظري للدراسة

(الاستقصاء القائم على الجدل وتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي):

يهدف الإطار النظري إلى تحديد خطوات نموذج الاستقصاء القائم على الجدل المُستخدم في تدريس موضوعات فصل "التنوّع الحيوي والمحافظة عليه"، وأسسه لتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ

الاستطلاع العلمي، وكذلك تحديد مكونات الحُجّة العلمية، ومعايير جودتها التي تقع في قلب هذا النموذج، كما يهدف أيضًا إلى تحديد مهارات التفكير الناقد، وأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، وذلك في ضوء علاقة كل منهما بالتربية العلمية، ولتحقيق ذلك يستعرض الإطار النظري الأبعاد التالية: أولًا: الجدل العلمي وتدريس العلوم. ثانيا: نموذج الاستقصاء القائم على الجدل. ثالثًا: التفكير الناقد والتربية العلمية. رابعًا: حُبّ الاستطلاع والتربية العلمية.

**أولاً: الجدل العلمي وتدريس العلوم:**

١- **الجدل** Argumentation:

لابدّ لمُتعلّم اليوم من القدرة على تقديم ادعاء مدعوم بالدليل، والقدرة على الحوار والمناقشة، ومواجهة الحُجَّة بالحجة، والإقناع، والاقتناع بالحجة الأقوى، والحكم على الآراء المتباينة، والتمييز بين الرأي والحُجَّة، والحجج الضعيفة والقوية، والمقارنة الموضوعية بين وجهات النظر المختلفة حول قضية ما. لقد أصبح هذا الأمر ضرورة – ليس فقط من أجل المشاركة في مجتمع ديمقراطي، ومواجهة موجات الإشاعات الموجهة إلى مجتمعاتنا – بل لفرد مُثقّف علميًّا، قادراً على التفكير بشكل ناقد، ويمتلك الرغبة في المعرفة والاستقصاء.

والجدل مفهوم قديم لازم التاريخ البشري؛ لكن تولمان Toulmin هو من قدّم الجدل العلمي لمجال التربية (Polat et al., 2016)، ويُعدُّ النموذج الذي قدمه تولمان للجدل TAP في العام ١٩٥٨م أشهر نماذج الجدل (Chen et al., 2016a)، ويتضمّن النموذج ستة مكوّنات أساسية، وتُستخدم هذه المكونات أساسًا لتقييم جودة الحُجَّة في ضوء وجود أي منها أو غيابه (Lin, 2014)، والمكوّنات الستة لنموذج تولمان هي (السيد وصياد، ٢٠١٤؛ Chen et al., 2016a; Almudi & Ceberio, 2015; Myers, 2015): ١ – الادعاءات Claims، وهي الفكرة أو وجهة النظر التي يحاول المُجادِل توضيحها، أو إقناع غيره بها، وتُمثّل المُقدّمات Premises. ٢ – البيانات Data الداعمة للادعاء، وقد تمثّل الدليل Evidence أو برهان دعم الحُجَّة. ٣ – الروابط أو العلاقات Warrants التي توضّح العلاقة والصلة بين الادعاء والدليل. ٤ – المساعدات أو المساندات Backings، وهي المزيد من المبررات التي تدعم الروابط. ٥ – الحيثيات Qualifiers التي تحدّد

درجة اليقين من الحُجَّة، أي مدى قوة الاحتمالات المُرتبطة بالمُقدّمات. ٦ - الطعون Rebuttals التي تُشكّك في الادعاءات، كالحجج المضادة التي تُفنّد الادعاء، وشروط الرفض أو استبعاد الادعاء في حالة كون الروابط غير صالحة، أو وجود قيد على النتائج يُحدّد شروط صحتها.

ويُعرّف الجدل بأنه: "استخدام الأدلة، والمحكّات Criteria، والتبريرات Justifications لدعم أو دحض الادعاءات" (Erduran & Pabuccu, 2015, p. 160)، أو هو "تقديم ادعاءات مع تبرير ودليل" (Erduran & Pabuccu, 2015, p. 143). والجدل يمكن عدّه عملية للتفاوض الاجتماعي تشتمل على تفاعل بين بناء الادعاءات والأدلة ونقدها، أو بناء المعرفة ونقدها (Chen et al., 2016b; Chen et al., 2016c)، وقد يُنظر للجدل – بوصف عملية أو منتجًا مع صعوبة التفرقة بينهما - كعملية بناء حجة Argument من خلال مناقشة ادعاء، أو منتج (جدل/حجة)؛ فالحجة هي الجملة الجدلية (عفيفي، ٢٠١٥؛ السيد وصياد، ٢٠١٤). وتتكون الحُجَّة من مُقدّمات تُطرح لدعم استنتاج (Brigandt, 2016)، فالحجة عبارة عن تسلسل للمقدمة - الاستنتاج Premise–Conclusion، كما يمكن لها أن تكون رابطًا بين عدد من متتابعات المقدمة - الاستنتاج، إذا برّرت المقدمات مقدمات تالية، وهكذا (Hoffmann, 2015). ويختلف التفسير Explanation عن الجدل؛ فالتفسير يهدف إلى محاولة فهم أسباب حدوث ظاهرة ما؛ في حين يهدف الجدل إلى إقناع شخص ما بصحة ادعاء أو خطئه (Brigandt, 2016).

٢- <u>الجدل العلمي في فصول العلوم:</u>

العلوم بوصفها مجالا خصبا لممارسة الجدل العلمي (Osborne, 2014)، فقد ركّزت بحوث استخدام الجدل العلمي في تدريسها على بؤرتي اهتمام، وهما: الأولى: التّعَلُّم للمحاجة Learning to Argue، ويهتم بتنمية مهارات الجدل العلمي لدى المُتّعلِّمين، وقد ركّزت عليه البحوث في بداية الاهتمام باستخدام الجدل العلمي في فصول العلوم. والثاني: تَعَلُّم العلوم من خلال الجدل، ويهتم باستخدام الجدل العلمي في تعليم العلوم وتعلّمه، وقد تحوّل تركيز البحوث إلى هذا الجانب في الفترة الأخيرة (Souto–Silva & Munford, 2014)، ومن الضروري أن يُركّز تدريسها على جانبين في الجدل العلمي،

الجانب الأول: الفهم المعرفي (الأبستمولوجي) Epistemic Understanding للجدل العلمي، مثل: (معرفة ماهية البيانات، أو الدليل، أو الادعاء، والعلاقات بين هذه المكونات)؛ بوصفها وسيلة للمُشاركة في التفاوض الاجتماعي. والثاني: هو التفاوض الاجتماعي Social Negotiation، مثل: (كيفية النقد وتقييم الحجج). ومن خلال التفاوض الاجتماعي يتمكن المُتعلِّمون من تقييم حججهم العلمية، وتحديد نقاط الضعف وعلاجها، والمشاركة في دورة مستمرة من التفاوض الاجتماعي، وتوضيح المعنى والتفسير مع زملائهم ومعلميهم (Chen et al., 2016c; Hand et al., 2016).

وتتكون الحُجَّة العلمية Scientific Argument من ادعاء مدعوم بدليل ومنطق (Walker & Sampson, 2013)، وهناك ثلاثة عناصر أساسية للحُجَّة العلمية، وهي: الادعاء، والدليل، والروابط (Chen & Chen, 2015)، ويمكن وصفها كما يلي:

- الادعاء Claim: لا يعني مجرد رأي أو فكرة؛ ولكنه مُقترح، أو فرض، أو استعراض لحلّ أو موقف من قضية، أو أي نوع من الاستنتاجات التي تُقدّم إجابة محتملة وكافية لأسئلة البحث، ويكون مقبولًا إذا أَظهر فهمًا واضحًا للموضوع محل الادعاء (Chen et al., 2016c; Chen & Chen, 2015; Sampson & Schleigh, 2012; Walker et al., 2012).
- الدليل Evidence: يُمثّل البيانات التي تدعم صدق الادعاء ومقبوليته، لكن البيانات ليست مساوية للدليل، فالدليل يمكن الاستدلال عليه من البيانات، وهو يصف المنطق الذي يستخدمه العلماء عندما يستند دعم الادعاء على بيانات تم جمعها (Chen et al., 2016c; Chen & Chen, 2015; Walker & Sampson, 2013)، وهذه البيانات تأخذ عدة أشكال تتراوح بين القياسات التقليدية، مثل: الكتلة، أو الملاحظات، مثل: اللون، أو نتائج الدراسات التي تدعم التفسيرات. ولابد للبيانات أن تكون صحيحة ومرتبطة بالموضوع، ومادية ملموسة، ولكي يُنظر إلى هذه البيانات بوصفها دليلا؛ فإنها تحتاج إلى تحليل وتفسير بحيث توضّح ميلًا عبر الزمن، أو فروقًا بين المجموعات والعناصر، أو علاقات بين المتغيرات (Chen & Chen, 2015; Walker & Sampson, 2013; Sampson & Schleigh, 2012; Walker et al., 2012)، ويُمثّل تقييم الأدلة أحد المكونات المهمة للجدل العلمي؛ حيث يتم فيه تقييم

مقبولية وكفاية الدليل أو المنطق الذي أُستخدم لدعم أو دحض ادعاء ( Sampson & Schleigh, 2012).

- الروابط Warrants: وهي تحليل لكيفية دعم الدليل للادعاء (Chen & Chen, 2015)، ويشير سامبسون وشلايج (Sampson & Schleigh, 2012) إلى أن تبرير الدليل هو مكوّن مهم للحُجَّة العلمية، إذ يربط الدليل بالادعاء من خلال مبدأ أو مفهوم. ويشير ولكر وآخرون (Walker et al., 2012) إلى أن الأساس المنطقي هو مكوّن مهم أيضًا للحُجّة العلمية؛ فهو توضيح للأسباب التي تجعل الدليل يدعم الادعاء، وأسباب عدّه دليلًا؛ بحيث يبرهن على صدق الدليل وارتباطه بالادعاء (Walker & Sampson, 2013).

وفيما يتعلّق بمحكّات تقييم جودة الحُجَّة العلمية، فهناك: محكّات تجريبية، ومحكّات نظرية، ومحكّات تحليلية، وتتمثّل المحكّات التجريبية في مدى:١ - تناسب الادعاء مع الدليل. ٢ - الكفاية الكمية للدليل. ٣ - مناسبة المنهجية المُتبعة في جمع البيانات ودقتها. ٤ - مناسبة المنهجية المستخدمة في تحليل البيانات؛ في حين تتمثّل المحكات النظرية في مدى: ١ - مساهمة الادعاء في فهم العالم الطبيعي. ٢ - اتفاق الادعاء مع القوانين والنظريات العلمية القائمة. ٣ - اتفاق تفسير البيانات وتحليلها مع القوانين والنظريات العلمية القائمة (Walker & Sampson, 2013). والمحكات التحليلية التي يشير إليها سامبسون وشلايج (Sampson & Schleigh, 2012) تتمثّل في مدى مناسبة المنهجية التي أُستخدمت لتحليل البيانات، ووضوح تفسيرها. ويرى بلند وآخرون ( Belland et al., 2015) أن الحُجَّة العلمية تعد صادقة إذا اتفقت مع المقدمات، وكان رفض الحجج المضادة لها أكثر مقبولية.

وأحد طرق تقييم قدرة المُتّعلِّمين على ممارسة الجدل العلمي من الناحية الاجتماعية والمعرفية في فصول العلوم؛ هو التركيز على الجوانب اللغوية؛ فالتحدث والكتابة أداتان مهمتان لممارسة الجدل العلمي في فصول العلوم، ويرتبط هذا التصوّر بكون الجدل العلمي سلسلة من الممارسات اللغوية التي يستخدمها العلماء لبناء الحجج وتبادلها ونقدها ( Chen et al., 2016c; Chen & Chen, 2015; Choi et al., 2015)، ومن ثمّ تهتم نماذج الاستقصاء القائمة على الجدل في تدريس العلوم بدور اللغة، وبكون الجدل والكتابة جزءًا من عمليات الاستقصاء العلمي ( Hand et al.,

2016; Choi et al., 2015)؛ وعليه، فإن نموذج الاستقصاء القائم على الجدل المُستخدم في الدراسة الحالية يُشجّع الطلاب على المشاركة في تسلسل من الأنشطة العلمية، التي تشتمل على: الاستقصاء، والجدل العلمي، والكتابة العلمية، ومراجعة الأقران (Walker & Sampson, 2013).

**ثانيا: نموذج الاستقصاء القائم على الجدل ADI: فلسفته ومراحله:**

يستند نموذج الاستقصاء القائم على الجدل إلى مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية Social Constructivism (Sampson et al., 2013; Walker & Sampson, 2013)، التي تُنسب إلى أعمال فيجوتسكي Vygotsky، الذي أكّد أهمية السياق الاجتماعي في عملية بناء المتعلّم لمعرفته (Walker & Sampson, 2013)، وبإيجاز: تقوم نظريته الثقافية الاجتماعية Sociocultural Theory على ثلاثة افتراضات أساسية؛ الأول، أن تطور الوظائف العقلية العليا يقوم على التفاعل الاجتماعي، والثاني، أن التَّعَلُّم يحدث عندما تُستخدم أدوات وتلميحات مساندة كاللغة الشفوية والمكتوبة، فقد أهتمت هذه النظرية بدور اللغة في التَّعَلُّم، والثالث: أنه من خلال المساندة يتقدم المتعلم داخل منطقة النمو الحدي"ZPD" Zone of Proximal Development، وهي المنطقة التي تمثل الفارق بين مستوى النمو المعرفي للمتعلم في تعلمه مستقلًا، ومستواه عند تعاونه مع آخرين (Barak, 2017)، ويُجسّد نموذج الاستقصاء القائم على الجدل مبادئ هذه النظرية بشكل نموذجي.

وتُوصف الأنشطة الاستقصائية في هذا النموذج بأنها أنشطة استقصائية موجهة؛ حيث يقترح المُعَلّم الأسئلة، ويترك للطلاب تحديد طرق الإجابة عنها، ويتأكد من سيرهم وفق الإجراءات المناسبة خلال مراحل النموذج (Grooms et al., 2015)، ويقوم الطلاب خلال هذا النموذج ببناء ادعاءات علمية، والبحث عن البيانات؛ لتكوين دليل يبررها، بشكل فردي أو جماعي، وتحليل البيانات وتقييمها، ومنطقية استخدامها بوصفها دليلًا، ومناقشة الادّعاءات ومبرراتها؛ لتقييم الحجج العلمية، وتعديلها (Chen et al., 2016b; Demircioglu & Ucar, 2015; Walker & Sampson, 2013).

١- **مراحل وإجراءات نموذج الاستقصاء القائم على الجدل المُستخدم في الدراسة الحالية:**

يتكون نموذج الاستقصاء القائم على الجدل المُستخدم في الدراسة الحالية من ثماني مراحل، وذلك وفق آخر تعديلات أدخلها عليه مصممو. وقد كان النموذج خلال مراحل تطوره – التي لم يحدث

خلالها تغييرات جوهرية فيه - يتكوّن من سبع مراحل، وهي النسخة المُستخدمة في أغلب الدراسات حول هذا النموذج (كما في دراسات: Walker & Sampson, 2013; Walker et al., 2012)، كما أُستخدمت نسخ مُعدّلة منه في دراسات أخرى، على سبيل المثال، استخدم شين وآخرون (Chen et al., 2016a) نسخة معدلة من هذا النموذج وفق المراحل التالية: ١ - تحديد المهمة من خلال الشرح أو العرض. ٢ - تحديد أسئلة البحث. ٣ - فرض الفروض المرتبطة بأسئلة البحث. ٤ - تصميم البحث والإجراءات. ٥ -جمع البيانات من خلال أنشطة عملية. ٦ - الوصول لاستنتاجات قائمة على الدليل. ٧ -صياغة حجج المجموعة ومشاركتها، ونقد تفسيراتها وتقييماتها وتعديلها. وبالإضافة إلى ذلك، اقترح مصممو نماذج أخرى مشابهة لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ لكنها تشتمل على بعض مكونات النموذج وليس جميعها؛ بهدف توفير نوع من التدرج ليصبح المُتَعلِّمون قادرين على المشاركة في النموذج الكامل لاحقًا. وعلى سبيل المثال، فقد اقترحوا نموذجًا يُسمّى بتوليد حجة Generate-an-Argument، يتضمّن تنفيذ جلسة مناقشة جدلية بدون قيام الطلاب بتصميم البحث وجمع البيانات (Clark & Sengupta, 2015).

وبناء على ذلك؛ يمكن وصف المراحل الثماني للنموذج وإجراءاتها المُستخدمة في الدراسة الحالية كما يلي (Chen et al., 2016a; Clark & Sengupta, 2015; Grooms et al., 2015; Hasnunidah et al., 2015; Sampson et al., 2014; Sampson et al., 2013; Walker & Sampson, 2013; Walker et al., 2012):

المرحلة الأولى: <u>تحديد المهمة والأسئلة المُوجّهة</u>: يقوم المُعَلّم في هذه المرحلة بتقديم الموضوع الرئيس للدرس، من خلال أسئلة بحثية مُوجّهه، وقد يقوم بتزويد الطلاب بدليل يتضمّن مقدمة مُختصرة، وأسئلة قابلة للبحث، وقائمة بالمواد التي يمكن استخدامها أثناء البحث، ثم يقوم الطلاب ببناء أو اختيار السؤال الذي سيتم استكشافه. وفي هذه المرحلة يتم جذب انتباه الطلاب واهتمامهم للموضوع، ومُراعاة الخبرات السابقة لهم، والمواد والأدوات المُتاحة، وهي مرحلة تشبه مثيلاتها في بعض النماذج التعليمية الأخرى، مثل؛ دورة التّعلُّم الخماسية، ومدخل الكتابة لحل المشكلات في تَعَلُّم العلوم SWH.

المرحلة الثانية: تصميم منهجية لجمع البيانات وتنفيذها: وتُسمّى أيضا بمرحلة توليد البيانات وتحليلها؛ حيث يُقسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، تسعى كل منها إلى تصميم منهجية أو خطة بحث، تهدف إلى حلّ المشكلة، وإجابة أسئلة البحث، ثم تُستخدم هذه المنهجية لجمع البيانات والأدلة المناسبة؛ للإجابة عن الأسئلة البحثية. وتُتيح هذه الخطوة للطلاب الفرصة للعمل التجريبي، من خلال ممارسة أنشطة يدوية، والتفاعل المباشر مع المواد، والأدوات، وأساليب جمع البيانات.

المرحلة الثالثة: إنتاج الحجج: وفي هذه المرحلة يقوم الطلاب ببناء حجج علمية، ويتشاركونها مع زملائهم، من خلال تحليل البيانات والأدلة؛ للوصول إلى ادعاء مدعوم بأدلة ومبررات؛ بما يُقدّم إجابة للسؤال البحثي. ويعرضون الادّعاءات والادلة على زملائهم، وتُستخدم السبورة الذكية داخل حجرة الصف لهذا الغرض. وتهدف هذه المرحلة إلى تأكيد أهمية الحجج في العلوم، بوصفها محاولة للتحقّق من الادّعاء، على أساس الاستدلال العقلي، وفهم ماهية الحجج العلمية ذات الجودة العالية في العلوم، وكيفية تقييم الحجج. وأخيرًا، يتم تعرّف الطلاب على أفكار بعضهم بعضًا ومنطقهم؛ مما يُتيح إمكانية تقييم الأفكار المتناقضة، واستبعاد غير المناسبة منها خلال المرحلة التالية.

المرحلة الرابعة: جلسة مناقشة جدلية: تعرض كل مجموعة حججها على باقي المجموعات؛ حيث تتناوب كل مجموعة في زيارة باقي المجموعات بشكل دائري، ويقوم أحد أفراد المجموعة بعرض حجج مجموعته على الزوّار من باقي المجموعات، وتقوم كل مجموعة بنقد حجج باقي المجموعات؛ لتحديد أي منها أكثر صحة ومقبولية، وبناء على نتائج الجلسة قد تضطر بعض المجموعات إلى جمع بيانات إضافية، أو إعادة تحليل البيانات بسبب ضعف حججهم، وتسعى هذه المرحلة إلى تحقّيق أهداف متعددة، منها: ١ - تعرّف الطلاب على أفكار بعضهم بعضًا، وتحدي حججهم، وتقييم جودة الأفكار المعروضة؛ ومن ثم مشاركتهم في عمليات بناء المعرفة التي تقع في قلب العمل العلمي. ٢ - السماح للمعلم بتقييم تقدّم وطريقة تفكير طلابه، وتشجيعهم على التفكير في القضايا والبيانات التي تُعرض، والجوانب التي تم إغفالها. ٣ - ممارسة الطلاب لمهارات التفكير الناقد؛ وذلك لتقييم المنتجات (كالاستنتاجات أو الحجج)، والعمليات (كالمنهجية)، والسياق (كالجوانب النظرية)، ويتم نقد التفسيرات العلمية وتعديلها، والعلاقة بين البيانات وتفسيرها، وذلك في مجموعات صغيرة، أو في كامل الفصل؛ بما يتيح لهم فرصة تبادل محكّات

الحكم على معقولية الأدلة، والروابط، والتفسيرات.

المرحلة الخامسة: كتابة تقرير البحث: وفي هذه المرحلة يقوم الطلاب بكتابة تقرير بصيغة غير تقليدية؛ بحيث تتضمّن إجابة عن ثلاثة أسئلة رئيسة، تحدّد ما كان يحاولون فعله وأسباب ذلك، وما قاموا به فعليًّا وأسباب ذلك، والحُجّة العلمية التي توصّلوا إليها؛ بحيث يوضحون الأهداف والمنهجية المستخدمة والحُجَّة النهائية. وتهدف هذه الصيغة إلى تأكيد الطبيعة الجدلية للكتابة العلمية، وعرض المعلومات بصيغ مميزة للنصوص العلمية، مثل: الكلمات، والأرقام، والمعادلات، والأشكال، ثم تحويل البيانات إلى أدلة، وصياغة حجة علمية عالية الجودة. ويُشجّع المُعَلّم طلابه على تسجيل ما يصلون إليه، وتحديد طريقة الوصول إليه، ومساعدتهم على التفاوض فيما يختلفون حوله، والتأكّد من اتفاق ذلك مع المفاهيم العلمية المقبولة؛ ومن ثمّ يعمل النموذج على تعديل المفاهيم العلمية المُغايرة لدى الطلاب، وتعلّم المفاهيم العلمية ذي المعنى، والاحتفاظ بها.

المرحلة السادسة: مراجعة الأقران: تخضع التقارير التي انتهى منها الطلاب في المرحلة السابقة لمراجعة الأقران في مجموعات زوجية من الطلاب؛ تهدف إلى نقد التقارير، وتقديم تغذية الرجع. وفي أثناء جلسة المراجعة، يقوم المُعَلّم بتوزيع التقارير عشوائيًّا على المجموعات مع دليل مراجعة الأقران، الذي يتضمّن مقاييس متدرجة Rubrics؛ تُحدّد مَحَكّات الحكم على كل جزء في التقرير، وتتضمّن فراغات للآراء الإضافية. وتُصاغ مَحَكّات المراجعة التي قد يُشارك الطلاب في صياغتها على هيئة أسئلة تُحدّد مدى كفاية وصف المنهجية المُتبعة، ومدى دعم الدليل للادعاء؛ ومن ثمّ تقوم كل مجموعة بمراجعة التقرير الذي يصلها من المُعَلّم، وتحدّد صلاحيته للقبول، أو حاجته إلى التعديل في ضوء المحكات المُحدّدة، كما أنها تُقدّم تغذية راجعة على شكل تعليقات أو تعديلات مُقترحة؛ لتحسين جودة التقرير والكتابة العلمية: أي أن هذه المرحلة تعمل على مساعدة الطلاب على فهم آليات العمل العلمي.

المرحلة السابعة: تعديل التقرير: يقوم الطلاب بتعديل تقاريرهم في ضوء التغذية الراجعة المُقدّمة في تعليقات زملائهم ومقترحاتهم في المرحلة السابقة، وتقدّم التقارير المقبولة للمعلم، مع توفّر خيار التعديل لجميع الطلاب، ثم تُقدم التقارير المعدلة للمعلم لتقييمها، ومعها النسخة الأصلية للتقرير، ودليل مراجعة الأقران.

المرحلة الثامنة: مناقشة تأملية: وفي هذه المرحلة يقود المُعَلّم المناقشة؛ بهدف تشجيع الطلاب على التفكير المُتعمّق فيما قاموا به وتعلّموه أثناء مراحل النموذج، كما يُناقشهم في بعض الجوانب المُتعلقة بطبيعة العلم والاستقصاء العلمي، مع استخدام البحث الذي قاموا بإجرائه، والظاهرة محل الدراسة بوصفها مثالًا توضيحيًّا.

وقد أكّد مصممو النموذج أهمية تكامل جميع المراحل لتحقيق أهدافه ومخرجاته، كما طوّروا عددًا من الأدوات التي يمكن استخدامها لمساندة الطلاب أثناء العمل في جميع المراحل، منها على سبيل المثال: خطة بحث مُقترح، ومرشد مُتعدّد لمراجعة الأقران (Clark & Sengupta, 2015; Walker et al., 2012).

وقد أكّدت نتائج عدد من الدراسات فعالية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية بعض المُتغيرات التربوية المرغوبة، مثل دراسة شين وآخرين (Chen et al., 2016a)، التي أظهرت أن هذا النموذج يُمثّل أداة مناسبة لتنمية مهارات الجدل العلمي، وخفض قلق تَعَلُّم العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي (ن=٧٢) بتايوان Taiwan. وأظهرت دراسة شين وشين (Chen & Chen, 2015) أثرًا إيجابيًّا لهذا النموذج في تنمية الثقافة المعلوماتية ومهارات الجدل لدى تلاميذ الصف الخامس (ن=٣٠) بتايوان. وتوصّلت دراسة ديمرجغلو وأجاش (Demircioglu & Ucar, 2015) إلى أن التدريس المعملي القائم على هذا النموذج أكثر فعالية من الطرق التقليدية في تنمية التحصيل الأكاديمي، ومهارات عمليات العلم لدى معلمي العلوم قبل الخدمة (ن=٧٩) في المستوى الثالث لمعمل الفيزياء العامة؛ في حين لم توجد فروق دالة إحصائيًّا بينهما في درجات مقياس الجدل (مستويات الحجج، والميل للجدل حول القضايا المثيرة للجدل). كما توصّلت دراسة حسنيندە وآخرين (Hasnunidah et al., 2015) إلى فاعلية هذا النموذج في تنمية مهارات الجدل ومهارات التفكير الناقد لدى معلمي الأحياء قبل الخدمة (ن=١٨٠) بإحدى الجامعات الإندونيسية، وأظهرت دراسة مايرز (Myers, 2015) وجود أثر إيجابي لهذا النموذج في دافعية تَعَلُّم البيولوجي، واستيعاب المفاهيم والمعرفة البيولوجية، وتحسن مهارات الجدل لدى طلاب الصفين التاسع والعاشر بالمرحلة الثانوية (ن=٢٤) بإسكمبيا Escambia الأمريكية. كما أظهرت دراسة الخطيب والأشقر (٢٠١٤) أثرا إيجابيًّا

لهذا النموذج في تنمية مهارات التفكير العليا (التركيز وجمع المعلومات، وتوليدها، وتنظيمها)، ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الاعدادي (ن=٨٧) بإحدى مدارس محافظة دمياط.

وتوصّلت دراسة ولكر وسامبسون (Walker & Sampson, 2013) إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام الأنشطة المعملية من مقرر الكيمياء العامة المُعدّة وفق هذا النموذج في قدرة الطلاب على المشاركة في الجدل العلمي، وجودة حججهم العلمية المكتوبة والشفوية. وأرجعت نتائج دراسة سامبسون وآخرون (Sampson et al., 2013) تحسّن مهارات كتابة الجدليات العلمية، وفهم الأفكار الشاملة في العلوم إلى تدريس مُقرر معملي مصمم وفقًا لهذا النموذج لدى طلاب اثنين من المدارس المتوسطة، واثنين من المدارس الثانوية، والذي قُدّم في معامل إحدى الجامعات الأمريكية، وأظهرت دراسة سامبسون آخرين (Sampson et al., 2012) تأثيرًا ايجابيًّا للأنشطة المعملية في البيولوجي المُصمّمة وفق هذا النموذج في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، وفهم طبيعة العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية (ن=٢٢٩) بأمريكا.

ومن خلال استقراء هذه الدراسات؛ يتضح ندرة الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وندرة الدراسات العربية التي تناولت هذا النموذج، وندرة الدراسات التي استخدمت هذا النموذج في تدريس الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي لتنمية أي مُتغيرّات تربوية مرغوبة.

٢ - أسس استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي:

في سياق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل المُستخدم في الدراسة الحالية تُتاح الفرصة للطلاب للمشاركة في ممارسات علمية تتضمّن؛ تصميم البحوث وتنفيذها، وجمع البيانات وتحليلها، وبناء الحجج العلمية ونقدها، وكتابة تقرير علمية حول بحوثهم، ونشر النتائج بصيغة شفوية أو مكتوبة، والمشاركة في عمليات مراجعة الأقران لتقاريرهم، وتعديل تقاريرهم في ضوء نتائج هذه المراجعة، مع توفّر أشكال مختلفة من التغذية الراجعة في جميع مراحل النموذج (Sampson et al., 2013; Sampson et al., 2012)؛ مما يعني ممارسة مهارات التفكير الناقد بشكل مباشر في

سياق تعليم العلوم وتعلّمه، ومن ثمّ تنمية هذه المهارات، وتحفيزهم على الرغبة في البحث عن المعرفة، ومن ثم تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي. وبتعبير آخر: فإن الاعتماد على خصائص هذا النموذج، وأسسه النظرية، وخطواته، وإجراءاته، يُشكّل المصدر للأسس الذي يجب مراعاتها؛ بهدف تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي، وعلى هذا يمكن تحديد أُسس استخدام هذا النموذج لتحقيق هذا الهدف فيما يلي؛

١- تدريب الطلاب على كيفية ممارسة خطوات النموذج الثمانية، وإعطاء أمثلة لحجج علمية، وكيفية ممارسة الجدل العلمي، وأشكال الكتابة العلمية، ومحكّات تقييم التقارير العلمية.

٢- التفاعل الاجتماعي، وتقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل يقوم فيها كل منهم بمهمة محددة، وإتاحة الفرصة للطلاب للحوار والمناقشة، واستعراض الأفكار، والادعاءات؛ مما قد يدفعهم إلى البحث عن المعرفة؛ بوصفها ضرورة للوصول إلى الحكم المناسب على الأفكار والآراء، وفتح آفاق جديدة للبحث والدراسة.

٣- بناء بيئة متمركزة حول المتَّعلِم لتعليم الاحياء وتعلّمه؛ يكون المتَّعلِم مسؤولًا فيها عن تعلّمه، ويقوم بدور نشط وإيجابي لبناء معرفته بنفسه، من خلال الأنشطة الاستقصائية الموجّهة بالجدل، وأهمية السياق الاجتماعي لعملية بناء وإعادة بناء المعرفة.

٤- الفهم المُتعمق للمادة العلمية؛ بوصفه أحد مكوّنات التفكير الناقد، ومُحفّزات حُبّ الاستطلاع العلمي، من خلال ما يقوم به المتَّعلِم من بحث وجمع للمعلومات، ومناظرة، وكتابة علمية، وتعديل التقارير.

٥- توفير فرصة كافية للطلاب للبحث والدراسة، ومراجعة خبراتهم السابقة، وتعديلها، والبناء عليها.

٦- أهمية وجود مَحَكَّات ومعايير للحكم في قضية ما، أو صياغة قائمة يتم الحكم في ضوئها، ويُمارس الطلاب ذلك عبر مراحل النموذج المناسبة، فهم يحكمون على جودة الحجج العلمية في ضوء مَحَكّات محددة من جانبهم، أو قام المعلم بتزويدهم بها، ولا توجد أحكام عشوائية غير قائمة على دليل.

٧- ممارسة الطلاب لنقد أعمال الآخرين، وتقبّل نقد أعمالهم، وكسر الحاجز النفسي لممارسة ذلك، وعدّه فرصة لاختبار أفكارهم، ومصدراً لتحسين الأداء، وليس للتقليل من شأن أعمالهم، ومحفزاً للبحث والدراسة (حُبّ الاستطلاع)، وإجراء التعديلات اللازمة.

٨- دعم قدرة الطلاب على تقبّل غموض وتعارض أعمال الآخرين وأفكارهم مع ما لديهم، والسعي نحو حل هذا التناقض.

٩- ممارسة الكتابة العلمية، وطرق عرض المعلومات العلمية بصيغ متعددة؛ من خلال الكلمات، والأرقام، والمعادلات، والأشكال.

١٠- توفير المساندة، والدعم، والإرشاد للطلاب في جميع مراحل النموذج؛ بما يضمن سيرهم وفق الإجراءات المناسبة.

١١- مُراعاة اهتمامات الطلاب العلمية في المهام التي يتم تحديدها.

١٢- التخطيط قبل التنفيذ؛ حيث يدرك المتَّعلِم أهمية تصميم منهجية للوصول إلى المعرفة، والإجابة عن الأسئلة.

١٣- المناقشة التأملية التي تتيح الفرصة لتحديد نقاط الضعف والقوة في الأفكار العلمية، واستقبال التغذية الراجعة من المُعَلّم والأقران باهتمام يعكس فهم آليات العمل العلمي.

١٤- إثارة أسئلة المُتعلِّمين وتحفيزهم على التساؤل، ومساندتهم على تحديد طرق جمع المعلومات، والوصول إلى الإجابات الممكنة.

١٥- توفير مواقف ومشكلات جاذبة ومُثيرة للانتباه، وتتحدّى خبرات المُتعلِّمين ومعرفتهم، وتحفّز السلوك الاستكشافي لديهم للبحث عن المعرفة، وتنمية حُبّ الاستطلاع العلمي.

١٦- بناء بيئة تعليمية آمنة، مع مراعاة حُسن إدارة الصف والأنشطة العلمية من جانب المُعَلّم، وتتسم هذه البيئة بالمرونة والتسامح، وتُمكن المُتعلِّمين من ممارسة التساؤل والنقد، وعرض تفسيراتهم العلمية، وعدم التردد في المشاركة والتعبير عن وجهات نظرهم، وبناء خطة العمل من أجل الوصول لإجابة الأسئلة الغامضة والجديدة، وإشباع فضولهم العلمي.

وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة، المُتعلّق بأسس استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي.

**ثالثًا: <u>التفكير الناقد والتربية العلمية</u>:**

**١- <u>ماهية التفكير الناقد</u>:**

أصبح التفكير الناقد ضرورة للحُكم على مصداقية المعلومات والآراء المُتباينة في عصر الانفجار المعرفي والسماوات المفتوحة، وأحد مُتطلبات المواطنة في المجتمعات الحديثة، وضرورة للعمل المستقبلي في عالم متغير يتأثر بشكل متزايد بالعلم والتكنولوجيا؛ مما يجب أن ينعكس على ما يُقدّم إلى المتعلم

ليتجاوز حفظ المعلومات إلى الفهم المتعمّق للمحتوى، وتنمية القدرة على إصدار أحكام صحيحة في مختلف القضايا المحيطة به، والتفكير القائم على الأدلة؛ ليتمكّن من الوصول إلى الخيارات والقرارات المناسبة في حياته العملية. ولتدريس العلوم والتربية العلمية دور مهم في تحقيق ذلك.

وتتنوّع تعريفات التفكير الناقد، ما بين منظور فلسفي، أو نفسي، أو تربوي (Tseng, 2014)، لكن هناك قواسم مشتركة بينها (Little & Feldhaus, 2015)؛ حيث يُعرفه هوانج وآخرون (Huang et al., 2016, p. 237) بأنه: "القدرة على استخدام المهارات المعرفية العليا، مثل: التحليل، والتركيب، والتنظيم الذاتي و/أو النزعة للتعمّد في التفكير (التفتّح العقلي، أو الصدق الفكري)، الذي يؤدي إلى فعل منطقي ومناسب". كما يُعرّفه ليتل وفيلدهوس (Little & Feldhaus, 2015, p. 100) بأنه: "القدرة على تحليل التفكير وتقييمه (للفرد نفسه أو للآخرين)؛ بهدف تحسين هذا التفكير". ويشير عدد من الباحثين (مثل؛ Eftekhari et al., 2016; Heijltjes et al., 2015) إلى أن التعريف الأكثر قبولًا للتفكير الناقد هو الذي طرحه تقرير دلفي Delphi Report لجمعية الفلسفة الأمريكية APA، الذي أعدّه ٤٦ خبيرًا، إذ عُرّف التفكير الناقد بأنه: "حكم هادف ومنظم ذاتيًا، ينتج عن التفسير، والتحليل، والتقويم، والاستنتاج، وشرح الاعتبارات المرتبطة بالأدلة، والمفاهيم، والطرق، والمحكّات التي استند إليها ذلك الحكم" (Eftekhari et al., 2016, p. 339). ويتضمّن التفكير الناقد طبقًا لتقرير دلفي مهارات معرفية Cognitive Skills ونزعات (استعدادات) التفكير Dispositions. والجدير بالذكر أن نزعات التفكير الناقد تشير إلى الرغبة والاستعداد للتفكير بطريقة معينة، وهناك نزعات مُحفّزة، وأخرى معوقة لاستخدام مهارات التفكير الناقد (Thomas & Lok, 2015). وأخيرًا، فقد عدَّ هذا التقرير أن التحليل، والتقويم، والاستنتاج المهارات المحورية في التفكير الناقد (Eftekhari et al., 2016). ويصف توماس ولوك (Thomas & Lok, 2015) التفكير الناقد بأنه مُركّب من ثلاثة مكوّنات، وهي: ١ - المهارات المعرفية، وهي: (الاستدلال – التقويم – التنظيم الذاتي). ٢ - النزعات أو الاستعدادات، وهي: (أ - الاتجاهات، مثل: التفتح والإنصاف العقلي. ب - الفضائل الفكرية، مثل: البحث عن الحقيقة، وحُبّ الاستطلاع. ج - عادات العقل) ٣ - المعرفة، وهي: (أ - المعلومات العامة. ب - المعرفة المتخصصة بالمحتوى. ج - الخبرة).

وفيما يتعلّق بمهارات التفكير الناقد، فلا توجد قائمة مُحدّدة بدقة ومُتفق عليها بين الباحثين والمهتمين، وعلى سبيل المثال، يحدّد يو وآخرون (Yu et al., 2015) ثلاثة مهارات، وهي: ١ - القدرة على تحديد المشكلة، وتشتمل على: (اكتشاف المشكلات، وتحديد عناصرها المحورية، وفهم المواقف المختلفة). ٢ - القدرة على تفسير البيانات، وتشتمل على: (الحكم على مدى صدق البيانات، وتقييم مصادرها، وتحديد مدى ملاءمة التعريفات). ٣ - القدرة على صياغة أحكام، وتشتمل على: (الحكم على مدى مناسبة النتائج وتلخيصها، وصياغة أحكام قيمية منطقية). كما حدّد توماس ولوك (Thomas & Lok, 2015) ثلاثة مهارات معرفية للتفكير الناقد، وهي: ١ - الاستدلال، ويتضمّن: الاستنتاج والشرح؛ ويعني: القدرة على الوصول إلى دليل باستخدام طرق عامة كالمناقشة أو القراءة. ٢ - التقويم: والذي يشتمل على التفسير والتحليل. ٣ - التنظيم الذاتي: وتعني القدرة على التأمل، الذي يدعم القدرة على ضبط البحث عن البيانات والأدلة وتنظيمها، وتجنّب التحيّز.

ويؤكّد الباحثون والمهتمون ارتباط التفكير الناقد، واعتماده، وتداخله مع عدد من المهارات والقدرات وأشكال التفكير الأخرى، مثل: اعتماد التفكير الناقد على القدرات المتصلة بحلّ المشكلات، كمهارات تحديد المشكلة، وتقييم البيانات، والاستدلال المنطقي (Yu et al., 2015). كما تعتمد مهارات التفكير الناقد على مهارات التنظيم الذاتي لعمليات التفكير، والكشف عن الأنماط في البنيات التي يُفترض أنها غير منتظمة (Aizikovitsh-Udi et al., 2016). وترتبط قدرة الفرد على التفكير الناقد مع قدرته على بناء المعنى (Aizikovitsh-Udi et al., 2016)، كما يُمثّل التفكير الناقد أداة لبناء المفاهيم الجديدة، فهو يُعدّل صيغ المعرفة القديمة القائمة إلى صيغ أخرى جديدة (Amin & Bonab, 2014).

ويتصف المُفكّر الناقد Critical Thinker بعدد من الصفات، منها: حُبّ الاستطلاع، والثقة في المنطق، والتفتّح الذهني، وإثارة الأسئلة وصياغتها بشكل واضح، والمرونة، والإنصاف في التقييم، واختيار مَحَكَّات مناسبة ومنطقية لتقييم الحجج، والحذر في إصدار الأحكام، وقبول إعادة النظر في أحكامه، والوضوح في تناول القضايا، والصدق في مواجهة التحيزات الشخصية، وإظهار قدر مقبول من التشكّك، وعدم قبول الأفكار إلا بعد بحث واستقصاء، وتنظيم القضايا المعقدة، والمثابرة في البحث عن

المعلومات ذات الصلة، والنتائج التي تتصف بالدقة وتقييمها، والتواصل بشكل فعّال مع الآخرين. كما يُطبّق المُفكّر الناقد بشكل روتيني المعايير الفكرية Intellectual Standards (معايير التفكير الناقد)، والتي تتضمّن: الوضوح، والدقة، والارتباط بالموضوع، والمنطقية، والسعة، والضبط، والدلالة، والشمول، والنزاهة، والعمق. ويتطلّب تطبيق هذه المعايير الفكرية منه أن يمتلك السمات الفكرية التالية؛ التواضع الفكري، والاستقلال الفكري، والنزاهة الفكرية، والشجاعة الفكرية، والمثابرة الفكرية، والتعاطف الفكري، والثقة في الاستدلال، والعقلية العادلة (Monroy-Licht & Collante-Padilla, 2016; Little & Feldhaus, 2015; Amin & Bonab, 2014; Lin, 2014)؛ وعلى هذا فإن تعليم التفكير الناقد يعني استهداف إكساب هذه الصفات للمُتعلّم. ويؤكد ريان (٢٠١١) أهمية تعليم التفكير الناقد؛ لمساعدة المُتعلّم على توظيف ما تعلّمه في المواقف الحياتية، وحلّ المشكلات التي تواجهه، وكذلك مواجهة عوامل التفكير الهدامة وعاداته، مثل: (الانقياد العاطفي أو التعصب للرأي دون دليل)، ومساعدته على الفهم المُتعمّق للمحتوى العلمي، وضبط تفكيره ومراقبته، وتحقيق استقلاله الفكري، وبناء شخصية موضوعية ومشاركة في المجتمع.

٢- <u>التفكير الناقد في فصول العلوم:</u>

كما تم الإشارة في مقدمة الدراسة؛ فإن التفكير الناقد أحد الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم والتربية العلمية، كما تُعدّ العلوم مجالًا خصبًا لتنمية مهاراته (Osborne, 2014)، وبخاصة العلوم البيولوجية. وتنظر المشروعات الإصلاحية للتربية العلمية إليها بوصفها من المهارات الضرورية في حاضر المتَّعلِم ومستقبله، والتي يجب تعليمها وتعلّمها في فصول العلوم (Tseng, 2014)، من خلال توفير الفرصة للمتعلمين للمشاركة في خبرات تعليمية تعلمية تساعد على تنميتها (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016). وتؤدي مداخل تدريس العلوم دورًا كبيرًا في تحقيق ذلك، وفي هذا السياق، قارن كي وآخرون (Ku et al., 2014) بين طرق تدريس العلوم القائمة على الاستقصاء، وطرق تدريس العلوم المباشرة من حيث قدرتهما على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث الثانوي (الصف ١٢)، من خلال مناقشة افتراضات كليهما في كيفية حدوث التَّعَلُّم.

- ففي الطريقة المباشرة لتدريس العلوم تستخدم مداخل تدريس تعتمد على تقديم المعرفة من "الأعلى

إلى الأسفل": أي تمرُّ من المُعَلِّم إلى المتَّعلِم، في سياق صف دراسي مُتمركز حول المُعَلِّم. ولتنمية مهارات التفكير الناقد من خلال هذه الطريقة يكون على المُعَلِّم توضيح المهارات المعرفية وتدريسها بشكل مُستقل، وتوضيح إجراءات ممارستها.

- أما في حالة تدريس العلوم القائم على الاستقصاء؛ فتستخدم طريقة من "أسفل إلى أعلى"، وتهدف إلى بناء المتَّعلِم لمعرفته بنفسه. وفي هذه الطريقة يتم تنمية مهارات التفكير الناقد من خلال دمج المُتّعلِّمين في بحوث مفتوحة، وأنشطة قائمة على التساؤل، والمناقشة والتأمل، وفي مشكلات أصيلة Authentic تُمكّنهم من اكتشاف هذه المهارات المعرفية وفهمها بأنفسهم، وذلك في سياق صف دراسي مُتمركز حول المتَّعلِم، ويتفاعل تعاونيًّا؛ وهي عملية تعتمد على النظرية البنائية، حيث يحدث التَّعلُّم من خلال عملية مستمرة من بناء وإعادة بناء المتَّعلُّم لمعرفته. وتوصّلت هذه الدراسة ( Ku et al., 2014 ) إلى أن تدريس العلوم القائم على الاستقصاء أكثر قدرة على تنمية مهارات التفكير الناقد من تدريس العلوم المباشر.

وكما أكّد الباحثون والمهتمون أهمية الدور الذي تؤديه مداخل التدريس في تنمية مهارات التفكير الناقد، فإنهم أكّدوا أيضًا أهمية دور معلم العلوم في ذلك (مثل؛ هاني، ٢٠١٢؛ Akgun & Duruk, 2016; Tseng, 2014)، من خلال: تشجيع المُتّعلِّمين على ممارسة هذه المهارات، ودعم نزعات التفكير الناقد، ودمج المُتّعلِّمين في تَعلُّم نشط مُتمركز حول المتَّعلِم، وتوفير المواقف والمشكلات التي تتحدّى معرفة المُتّعلِّمين وتفكيرهم، وتثير تساؤلاتهم، وتدعوهم إلى جمع البيانات وتفسيرها، وفرض الفروض، وإجراء التجارب، والوصول إلى الاستنتاجات، وتقييم معرفتهم العلمية، وذلك في سياق بيئة تعليمية آمنة، يُعبرّ فيها المتَّعلِم عن آرائه، ويستخدم فيها مداخل التدريس المناسبة لتنمية هذه المهارات، ويقوم المُعَلِّم فيها بدور المرشد والمُوجّه، والمُتعلّم بدور الباحث والمفكر.

٣- <u>مهارات التفكير الناقد المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي:</u>

لتحديد مهارات التفكير الناقد التي تناسب طلاب الصف الثالث الثانوي، والتي تسعى الدراسة الحالية إلى تنميتها؛ اطلع الباحث على عدد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية التي تناولت مهارات التفكير الناقد، وتصنيفها، وطرق تعليمها في فصول العلوم، وفي الأحياء بشكل محدد،

وخصائص طلاب الصف الثالث الثانوي، وقد توصّل الباحث إلى أن مهارات التفكير الناقد التي يتضمّنها تصنيف واطسون وجلاسر Watson & Glaser مناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي؛ ومن ثمَّ فهو التصنيف الذي تتبنّاه الدراسة الحالية؛ للأسباب التالية:

-يتفق الباحثون على أنه التصنيف الأكثر شمولًا بين التصنيفات المختلفة لمهارات التفكير الناقد، وأن المهارات التي حدّدتها التصنيفات الأخرى مُتضمنة في هذا التصنيف (العتيبي، ٢٠١٢؛ العياصرة، ٢٠١١؛ علي، ٢٠٠٩؛ الموسوي، ٢٠٠٩).

-أنه التصنيف الأكثر مناسبة لمجال العلوم (الشلبي، ٢٠١٥، الحضريتي والمزروع، ٢٠١٢)، وللأحياء بشكل محدد (العيسى، ٢٠١٣).

-أنه التصنيف الأكثر مناسبة لطلاب المرحلة الثانوية (حافظ، ٢٠١٣)، وطلاب الصف الثالث الثانوي بشكل محدد.

-يتناسب مع المهارات التي يمارسها المتَّعَلِم من خلال نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ ومن ثمّ يمكن تنميتها من خلال استخدام هذا النموذج.

وبناء على هذا تتبنى الدراسة الحالية المهارات الخمس الرئيسة بحسب تصنيف واطسون وجلاسر لمهارات التفكير الناقد، وتسعى إلى تنميتها باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، ويمكن وصف هذه المهارات كما يلي (العتيبي، ٢٠١٢؛ العياصرة، ٢٠١١؛ علي، ٢٠٠٩؛ الموسوي، ٢٠٠٩؛ Watson & Glaser, 2008):

- الاستنتاج Inference: هي العملية العقلية التي يصل من خلالها الطالب إلى نتائج - وبدرجات متفاوتة من الدقة - اعتماداً على بيانات وحقائق تمت ملاحظتها أو افتراضها: أي أنه يّميز بين درجات صحة الاستنتاجات المُستمدة من بيانات محددة أو خطأها.
- تمييز الافتراضات Recognition of Assumptions: هي العملية العقلية التي يتعرّف من خلالها الطالب على الافتراضات (استنتاجات مبدئية) المُتضمنة في موقف؛ بحيث يتمكّن من الحكم بكون هذا الافتراضات واردة من عدمه في ضوء معلومات محددة.
- الاستنباط Deduction: هو العملية العقلية التي يحدّد من خلالها الطالب ما إذا كانت

استنتاجات معينة يمكن أن تنبثق من المعلومات المُتضمنة في مقدمات مُعطاة.

- التفسير Interpretation: هي العملية العقلية التي يقارن فيها الطالب بين الأدلة، ويُقرّر ما إذا كانت الاستنتاجات والتعميمات المُستخلصة من بيانات مُعطاة مُبررة ومترابطة.
- تقويم الحجج Evaluation of Arguments: هي العملية العقلية التي يميّز من خلالها الطالب بين الحجج القوية والمرتبطة بقضية ما، والحجج الضعيفة وغير المرتبطة بهذا القضية.

وبذلك تتم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة، المُتعلّق بمهارات التفكير الناقد المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، والمُراد تنميتها باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

**رابعًا: حُبّ الاستطلاع والتربية العلمية:**

١- **حُبّ الاستطلاع: مفهومه والنظريات المُفسّرة له:**

في عصر الانفجار المعرفي والتغيرات التكنولوجية المتلاحقة؛ فإنه يجب تسليح المُتَعلِم بالرغبة في المعرفة والبحث عنها، ومحاولة فهم كل جديد، ومُعقد، ومُتناقض، وغامض؛ ومن ثم فإن حُبّ الاستطلاع ضرورة من ضرورات التكيّف مع العصر الحديث الذي نعيشه. وبناء على ذلك؛ تنادي حركات إصلاح مناهج العلوم بضرورة تنمية حُبّ الاستطلاع لدى المُتعلِّمين، مثل: معايير تَعَلُّم العلوم للجيل القادم NGSS، ومعايير تَعَلُّم العلوم للجمعية الامريكية لتقدّم العلوم AAAS (Gottfried et al., 2016; Jirout & Klahr, 2012).

ولحب الاستطلاع دور مهم في العملية التعليمية، وهو كما يعدّه ديوي Dewey المُتَغيِّر الأهم في عملية التَّعَلُّم؛ حيث إنه يُوجّه انتباه المُتعلِّمين وينظمه نحو المعلومات والخبرات الجديدة، والمتناقضة، والمُعقّدة (Markey & Loewenstein, 2014; Spektor-Levy et al., 2013)، فهو أحد جوانب الدوافع الداخلية المُتمثّل في المتعة الكامنة في التَّعَلُّم بدون تلقي مكافأة خارجية (Gottfried et al., 2016)، و"تفضيل غير المحدد Uncertainty Preference" (Jirout & Klahr, 2012, p. 150)، مع الأخذ في الاعتبار أنه بناء مختلف عن الميول، وإن كان عادة ما يسير بالتوازي معها (Grossnickle, 2016; Weible & Zimmerman, 2016; Luce & His, 2015). إذًا فهو رغبة داخلية في المعرفة والبحث عنها، لا تُحرّكه مكافأة خارجية، ولكن تحفزه

عوامل أخرى، ويؤدي إلى سلوك استكشافي.

وهناك العديد من النظريات المُفسّرة لحبّ الاستطلاع، فنظريات حُبّ الاستطلاع القديمة تعدُّه محركًا أو دافعًا Drive، وهو أحد الدوافع النفسية اللازمة للحياة كالجوع والعطش؛ يؤدي إلى إثارة غير مريحة، التي تُحفّز السلوك الاستكشافي. ثم ركزت بحوث حُبّ الاستطلاع على كونه حالة State (حالة انفعالية)، أو سمة Trait (نزعة شخصية)، تُحفّز بعض السلوكيات مثل: التساؤل أو البحث عن الجدة، وهو يستند إلى دوافع التَّعَلُّم الانفعالية التي يُطلق عليها الشغف Passion، أو الرغبة في التَّعَلُّم (Weible & Zimmerman, 2016; Luce & His, 2015; Lambropoulos & Bratitsis, 2014). ووصف بياجيه Piaget حُبّ الاستطلاع بأنه: "الحاجة إلى تفسير غير المتوقّع" (Weible & Zimmerman, 2016, p. 1236). ويرى بياجيه أن حُبّ الاستطلاع جزء من عملية التمثيل Assimilation الناتجة عن عدم الاتزان المعرفي Cognitive Disequilibrium، ويقترح في نظريته للنمو المعرفي أن الطفل يُولد ولديه حُبّ الاستطلاع، وتؤدي الخبرات المفاجئة، والجديدة، والمتعارضة مع خبرات الطفل إلى تحريك هذه العملية (التمثيل)، التي تتضمّن حُبّ الاستطلاع؛ ومن ثم تنمو التراكيب المعرفية لتحقيق الاتزان المعرفي: أي أن حُبّ الاستطلاع جزء مهم من النمو المعرفي للفرد؛ وبذلك تتفق آراؤه مع مجموعة من نظريات حُبّ الاستطلاع يُطلق عليها نظريات التناقض Incongruity Theories، وهي نظريات تقترح ثلاثة جوانب لحب الاستطلاع، الأول: يتولّد من الرغبة في فهم البيئة أو بناء معنى. والثاني: أن هذه الرغبة يتم إثارتها عند كسر توقعات الفرد. والثالث: أن هناك علاقة على شكل حدوة الفرس (حرف U مقلوبة) بين درجة كسر التوقعات، ومدى إثارة حُبّ الاستطلاع (Jirout & Klahr, 2012).

ويعد برلاين Berlyne أول من درس حُبّ الاستطلاع بشكل منهجي في ١٩٥٤م، وقد ركّزت دراساته في بدايتها على الكيفية التي يرتبط بها حُبّ الاستطلاع بالمُثيرات التي تتصف بالتعقد والجدة، والتي تدعم سلوك البحث عن المعرفة بسبب نقصها لدى المتَّعَلِم. وقسم هذا السلوك إلى نوعين: الاستكشاف الادراكي، والاستكشاف المعرفي (Weible & Zimmerman, 2016; Spektor-Levy et al., 2013). ويرى برلاين Berlyne أن حُبّ الاستطلاع له خصائص الدافع (حالة دافعية)، واقترح أن

السياق يُمكنه تنشيط العمليات المعرفية التي تؤدي إلى الإثارة (Jirout & Klahr, 2012)، واستخدم مصطلح المُتغيرات المتلازمة Collative Variables لوصف المثيرات المُحفّزة لحب الاستطلاع، والمسببة لحالة عدم الاتزان، والإثارة، والداعمة لسلوك البحث عن المعرفة، واستكشاف البيئة لاكتساب المعرفة. وتشتمل هذه المتغيرات المتلازمة على: الجِدة، والدهشة، والتعارض، والتعقّد، وعدم التحديد (Grossnickle, 2016; Spektor-Levy et al., 2013).

ووفقًا لبيرلاين Berlyne، فإن الموقف الأكثر إثارة لحب الاستطلاع؛ هي تلك التي تكون في مرحلة وسطية بين المألوف والجديد كليًّا (Spektor-Levy et al., 2013)؛ أي أنها مواقف تتضمن مُحفّزات ليست مألوفة أو جديدة كليًّا، وميّز بين أنواع مختلفة من حب الاستطلاع، يرتبط كل منها بسلوكيات محددة، تشتمل على: ١ - حُبّ الاستطلاع الادراكي Perceptual Curiosity؛ الذي يماثل الدافع، وتُحفّزه الجدة، ويُخفضه الاستكشاف. ٢ - حُبّ الاستطلاع المعرفي Epistemic Curiosity؛ وهو الرغبة في المعلومات والمعرفة. ٣ - حُبّ الاستطلاع الخاص Specific Curiosity؛ الذي يتضمّن الرغبة في معلومات أو معرفة محددة. ٤ - حُبّ الاستطلاع المُتنوّع أو المُتشعّب Diversive Curiosity؛ وهو البحث عن المُثيرات، والسعي إلى التحفيز لمواجهة الشعور بالملل (Jirout & Klahr, 2012).

وبنى لوفنستين Loewenstein على أفكار برلاين Berlyne؛ ليقدّم نظرية الفجوة المعرفية، والتي يقترح فيها أن حُبّ الاستطلاع ينتج عن اكتشاف فجوة معرفية؛ تؤدي إلى مشاعر نقص غير مريحة، وتحفيز سلوكيات البحث عن المعرفة؛ وعلى هذا فإن العامل المُحرّك لحب الاستطلاع؛ الرغبة في سدّ الفجوة المعرفية (Weible & Zimmerman, 2016; Spektor-Levy et al., 2013). ولا تعدُّ هذه النظرية أن سلوكيات البحث عن المعرفة تُمثّل حبًّا للاستطلاع في حالة ما كانت ناتجة عن أسباب أخرى غير الشعور بالنقص في المعرفة، كوجود مكافأة خارجية (Weible & Zimmerman, 2016; Spektor-Levy et al., 2013; Klahr et al., 2013; Jirout & Klahr, 2012). وفي ضوء النظريات المُفسّرة لحب الاستطلاع؛ صاغ جروسنيكل (Grossnickle, 2016, p. 37) تعريفًا شاملًا لحبّ الاستطلاع بأنه: "الرغبة في المعرفة أو المعلومات؛ كاستجابة لخَبر أو تَلمس المتغيرات المتلازمة، التي يصاحبها المشاعر الايجابية، أو زيادة

الإثارة، أو السلوك الاستكشافي"، ويشير هذا التعريف إلى أربعة جوانب أساسية لوجهات النظر المختلفة في حُبّ الاستطلاع: ١ - الحاجة إلى المعرفة والمعلومات. ٢ - المتغيرات المتلازمة، وهو المفهوم الذي استخدمه برلاين. ٣ - المشاعر والإثارة. ٤ - السلوك الاستكشافي بوصفه نتاجًا لحبّ الاستطلاع.

٢- <u>حُبّ الاستطلاع العلمي:</u>

حُبّ الاستطلاع قد يكون مجالًا عامًا أو مجالًا خاصًا محددًا بمحتوى معين، مثل العلوم. وفي حالة كون موضوع حُبّ الاستطلاع هو العالم الطبيعي؛ يُطلق عليه حُبّ الاستطلاع العلمي (Baruch et al., 2016; Jirout & Klahr, 2012)، فحبّ الاستطلاع العلمي هو الرغبة في المعرفة المُتعلّقة بالمحتوي العلمي للظواهر الطبيعية (Spektor-Levy et al., 2013). وقد حدد ويبلي وزمرمان (Weible & Zimmerman, 2016) ثلاثة مُكونات أساسية لحبّ الاستطلاع العلمي؛ (اثنين منها عامة، والثالث مميز للعلمي)؛ ١ - التوسع Stretching أو الاستكشاف: وهو البحث عن المعلومات والخبرات الجديدة. ٢ - الإقبال Embracing: وهو قبول الخبرات الجديدة، وغير المحددة، وغير المتوقعة في الحياة اليومية. ٣ - الممارسات العلمية: وهي بعض المهارات والسلوكيات المميزة لحبّ الاستطلاع العلمي، والمرتبطة بالأنشطة العلمية القابلة للملاحظة في فصول العلوم.

ويرتبط حُبّ الاستطلاع العلمي بالمثابرة في تَعَلُّم العلوم، والميول العلمية، والفهم المتعمق للعلوم (Weible & Zimmerman, 2016)؛ حيث إن تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى المُتّعلّمين يؤدي إلى تحسّن الدوافع الداخلية لدراسة العلوم، وعمليات التّعَلُّم المعرفية، وتنمية تحصيلهم العلمي، والرغبة في مواصلة العمل العلمي (Gottfried et al., 2016; Gurel, 2016). كما أظهرت نتائج دراسة (Spektor-Levy et al., 2013) أن المعلمين يعتقدون أن المُتّعلّمين ذوي الاستطلاع العلمي المرتفع أكثر قدرة على التفاعل مع الأنشطة الاستكشافية، والمشاركة مع زملائهم، كما عدّته الدراسة أحد العوامل المُنبئة بالتحصيل والمشاركة في الأنشطة العلمية.

ويعبر المُتّعلّمون عن حُبّ الاستطلاع العلمي بطرق متعددة، فإظهار الدهشة والتساؤل، ومتابعة فكرة للتعرّف على التناقضات، وإيجاد الجِدة في شيء أو في نشاط، وإثارة الأسئلة، وإجراء تجارب علمية بدون خبرة سابقة، مثل: خلط المواد للتعرّف على ما قد يحدث (Luce & His, 2015). وقد يُعبر

المُتّعلّمون عنه بشكل صوتي أو لفظي، أو على شكل سلوك حركي، كالاقتراب، أو اللمس، أو الشم (Baruch et al., 2016). أو ممارسة سلوك معين، مثل: إجراء البحوث، ومراجعة الأدبيات ذات الصلة، أو استشارة الخبراء؛ بما يساعدهم على تطبيق مهارات الاستقصاء، وعملياته، كاستخدام الأدوات العلمية، والتساؤل، والتنبؤ، وتصميم التجارب، والوصول إلى الاستنتاجات؛ وقد ينتج عنه فهم مُتعمق للمادة العلمية، ولطبيعة العلم، واتجاهات إيجابية نحو العلوم (Spektor-Levy et al., 2013). كما تتأثر طرق التعبير عن حُبّ الاستطلاع العلمي بثقافة المجتمع؛ ففي المجتمعات التي تعطي قيمة للمعرفة العلمية المُتعمقّة، ويدرك المعلمون والآباء أهمية التعبير عنه؛ يُظهر المُتّعلّمين قدراً أكبر من حُبّ الاستطلاع العلمي، بالإضافة إلى تعلّمهم الأساليب المقبولة لممارسة طرق التعبير تلك، مثل تَعَلُّم توجيه الأسئلة في الوقت المناسب. وعند ممارسة هذه الطرق قد يكتسب المُتّعلّمون مهارات الجدل، والمناقشة، والحوار، واستخدام الدليل لدعم الادعاء (Luce & His, 2015). والخلاصة: أن المتَّعلِم يُعبّر عن حُبّ الاستطلاع العلمي بالدهشة، أو التساؤل، أو الاقتراب، أو المعالجة اليدوية، أو بالتعبير اللفظي، أو مراجعة الأدبيات، أو استشارة الخبراء، أو المثابرة في البحث والاستكشاف، مع تأثر طرق التعبير بعوامل اجتماعية وثقافية.

وبناء على ذلك؛ فإن حُبّ الاستطلاع العلمي يمكن قياسه باستخدام مقاييس سلوكية، وذلك بملاحظة سلوك المُتّعلّمين في البحث عن المعلومات والاستكشاف، أو مقاييس من نوع الاستبيانات، والمقابلات مفتوحة النهاية (Baruch et al., 2016; Weible & Zimmerman, 2016; Jirout & Klahr, 2012). وقد اقترح جراو وكلار (Jirout & Klahr, 2012) قياسه من خلال إيجاد بيئة تُمكّن من ملاحظة سلوك المُتّعلّمين، من حيث مدى تفضيلهم للاستكشاف. وقد يدمج الباحثون بين أكثر من أسلوب لقياس حُبّ الاستطلاع العلمي، مثل: مقياس حب الاستطلاع العلمي لليندرم وآخرين (Landrum et al., 2016)، الذي يتكوّن من خليط من المفردات الأدائية والسلوكية مع مفردات التقرير الذاتي. وقد اختار الباحث في الدراسة الحالية أسلوب الاستبيانات؛ لكونه الأسلوب الأكثر استخداماً، ولسهولة ضبطه، ومناسبته لعينة الدراسة من طلاب الصف الثالث الثانوي.

٣- أبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي:

حدّد الباحثون أبعاداً مختلفة لحبّ الاستطلاع العلمي، وكما سبق فقد حدّدها ويبلي وزمرمان (Weible & Zimmerman, 2016) في ثلاثة أبعاد، وهي: التوسع أو الاستكشاف والإقبال، والممارسات العلمية. في حين حدّدها طه وسلطان (٢٠١٥) في: الجدة، والتعارض، والتعقيد، وعدم التوقع. وحدّدها حسن ومرسي (٢٠١٣) في: الجدة، والتعقيد، والدهشة، والمثابرة. وحدّدها شهده وآخرون (٢٠١٢) في: الميل للمثابرة، والميل للمعرفة الجديدة، والميل للدهشة، والميل لاكتشاف المُعقّد وغير المألوف.

وبناء على جميع ما سبق، وفي ضوء ما اطلع عليه الباحث من دراسات، وبحوث، وكتابات عربية وأجنبية اهتمت بهذا المُتَغيّر، فقد حُدّد حُبّ الاستطلاع العلمي في الدراسة الحالية في أربعة أبعاد، هي: استطلاع الجديد، واستطلاع المعقّد، واستطلاع الغامض وغير المتوقع، واستطلاع المتعارض؛ نظراً لأهمية ومناسبة هذه الأبعاد لطلاب الصف الثالث الثانوي، ومجال تدريس الأحياء، كما أنها أبعاد لا تُسبّب تداخلًا بين مفهوم حُبّ الاستطلاع العلمي وغيره من المفاهيم المشابهة التي تتوازى معه. وقد اعتمد الباحث في وصف هذه الأبعاد على المفردات اللغوية المُستخدمة لدى الباحثين في الدراسات الحديثة ذات الصلة. ويمكن وصف هذه الأبعاد كما يلي:

- استطلاع الجدة: وهو تفضيل البحث عن المعرفة العلمية المُتَعَلّقَة بالمُثيرات التي تتضمّن عناصر جديدة بالنسبة للمتعلم: أي أن بعض عناصرها مألوفة؛ لكن رُكّبت بشكل جديد؛ مما يدفعه لاستجابة استكشافية بهدف التّعرّف عليها، وجعل غير المألوف مألوفًا.
- استطلاع التعقّد: هو تفضيل المتّعَلِم للبحث عن المعرفة العلمية المتُعلّقة بالمثيرات التي تتكوّن من عدة عناصر مختلفة ومتداخلة؛ ومن ثمّ يسعى إلى تحليل وفهم مكوّناتها من خلال سلوك استكشافي.
- استطلاع الغامض وغير المتوقّع: هو تفضيل المتَّعَلِم للبحث عن المعرفة العلمية المُتعلقة بالمثيرات غير المتوقعة والغامضة، والتي قد تبدو غير منطقية؛ مما يُثير حيرته، ويدفعه لاستجابة استكشافية تهدف إلى تفسير هذه المُثيرات.
- استطلاع التعارض: هو تفضيل المتّعَلِم للبحث عن المعرفة العلمية المُتعلقة بالمثيرات التي تتضمّن عناصر غير متسقة، وغير مطابقة لخبرته السابقة؛ مما يدفعه إلى سلوك استكشافي يهدف إلى حلّ هذا التناقض.

وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة، المُتعلّق بأبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، والمُراد تنميته باستخدام النموذج.

إجراءات الدراسة:

أولًا: إعداد كتاب الطالب ودليل المُعَلّم لموضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه"، المُصاغ وفق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل:

وللإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة، والذي نصّه: ما صياغة دليل المُعَلّم وكتاب الطالب لموضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" وفق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؟ فقد أُعدّ كتاب الطالب ودليل المُعَلّم وفق الخطوات الآتية:

١- إعداد كتاب الطالب: أُعدّ كتاب الطالب في موضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه"، وفقًا لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ حيث قُسّمت إلى (٨) دروس، قُدّمت للطلاب على مدار (١٦) حصة، بواقع أربع حصص أسبوعية، واشتمل كتاب الطالب على بعض التعليمات المهمة التي يجب أن يتبعها الطلاب أثناء التطبيق، وأهداف كل درس، وأنشطته، وأساليب تقويمه.

٢- إعداد دليل المُعَلّم: أُعدّ دليل المُعَلّم؛ ليسترشد به في تدريس الموضوعات المختارة وفقًا لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل، واشتمل دليل المُعَلّم على:

- مُقدمة: تتضمّن وصفًا للدليل ومكوناته، ونبذة عن نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، ومهارات التفكير الناقد، وحُبّ الاستطلاع العلمي.
- توجيهات وإرشادات للمعلم؛ توضح كيفية تنفيذ نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وأمثلة لها.
- الأهداف العامة لتدريس الموضوعات المختارة.
- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الفصل: حيث تم تحديد عدد الحصص اللازمة للتدريس، وعددها (١٦) حصص، لمدة أربعة أسابيع.
- المواد والأدوات اللازمة لتدريس الموضوعات المختارة.
- صياغة محتوى الموضوعات المختارة في صورة (٨) دروس، وفقًا لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ بحيث يحدّد لكل درس أهدافه الإجرائية: (المعرفية – الوجدانية – المهارية)، والوسائل

التعليمية، وخطة السير في الدرس، وأساليب التقويم.

- قائمة ببعض المراجع التي يمكن أن يستعين بها المُعَلّم والطالب.

وقد عُرض كتاب الطالب ودليل المُعَلّم على مجموعة من المُحكّمين؛ للتأكد من صلاحيتهما، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظاتهم؛ وبذلك أصبح كتاب الطالب ودليل المُعَلّم في صورتهما النهائية، وصالحينِ للاستخدام.

**ثانيًا: إعداد أدوات الدراسة: وتشتمل على:**

أ- **اختبار التفكير الناقد:**

استخدمت الدراسة الحالية اختبار واطسون وجلاسر Watson Glaser Critical Thinking Appraisal "WGCTA"؛ حيث يوجد أربعة اختبارات قياسية رئيسة مقبولة على نطاق واسع لقياس التفكير الناقد، وهي: اختبار كاليفورنيا CCTST، واختبار كورنيل Cornell، واختبار إينس فير Ennis–Weir، واختبار واطسون وجلاسر (Harrell & Wetzel, 2015; White et al., 2015)، ويُعد اختبار واطسون وجلاسر أقدم هذه الاختبارات، وأكثرها شهرة واستخدامًا لدى الباحثين في مجال التربية وعلم النفس (على، ٢٠٠٩؛ الموسوي، ٢٠٠٩؛ Howard, Tang & Austin, 2015). وقد أُستخدمت نسخ معربة ومُقنّنة منه في بلاد عربية مختلفة (الموسوي، ٢٠٠٩)، وصُمّم الاختبار لقياس التفكير الناقد لدى الطلاب الذين أنهوا بنجاح الصف التاسع (علي، ٢٠٠٩؛ الموسوي، ٢٠٠٩)؛ لذا فإنه يُناسب عينة الدراسة الحالية. ويقيس اختبار واطسون وجلاسر قدرة الطالب على التفكير الناقد في المهارات الخمس الفرعية التي حدّدها تصنيف واطسون وجلاسر، والتي تبنتها الدراسة الحالية بوصفها مهارات مناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي، وهي: الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج. ومن أمثلة الدراسات التجريبية التي استخدمت هذا الاختبار لقياس مهارات التفكير الناقد؛ عبدالحميد (٢٠١٥)، و(Howard et al., 2015)، و(White et al., 2015)، و(Ku et al., 2014).

- **هدف الاختبار:** قياس مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب من عينة الدراسة.
- **وصف الاختبار:** اعتمد مُعدو هذا الاختبار على الأسس النظرية والعملية للتفكير الناقد، وظهر

نموذجان للاختبار ( Ym ) و( Zm ) لتحل محل النموذج الأقدم منه ( Am ) في ١٩٦٤م، وتكون كل نموذج من ( ١٠٠ ) فقرة، وأدخل المؤلفان تعديلات كثيرة علي هذه الصيغة. وفي ١٩٨٠م عُدّل النموذجان في نموذجينِ مُنقّحينِ ( Form A ) و( Form B ) يتكون كل منهما من ( ٨٠ ) فقرة، وقام الكثير من الباحثين العرب بترجمتها وتقنينها. وفي عام ١٩٩٤م طوّر معدو الاختبار صورة مُصغّرة له ( Form S )، تتكوّن من ( ٤٠ ) فقرة ( Watson & Glaser, 2008 )، وترجم العتيبي ( ٢٠١٢ ) وقّنن هذه الصيغة القصيرة للبيئة السعودية في سياق دراسته للكشف عن الخصائص السيكومترية لهذه الصيغة. وتوصّلت دراسته إلى تمتّعها بخصائص سيكومترية موثوقة، وهي صيغة الاختبار المُستخدمة في الدراسة الحالية، ويمكن وصفها كما يلي:

- يتألّف الاختبار من ( ٥ ) اختبارات فرعية، تقيس المهارات الفرعية للتفكير الناقد، ويشتمل كل اختبار على عدد من المشكلات: ( سيناريوهات تصف مشكلات، وعبارات، وحجج، وتفسيرات يمارسها الفرد في حياته العملية ) ويندرج تحت هذه المشكلات فقرات الاختبار، وعددها ( ٤٠ ) فقرة تقيس مكوّنات التفكير الناقد، ويصف جدول رقم ( ١ ) توزيع هذه المشكلات والفقرات على الاختبارات الفرعية لاختبار واطسون وجلاسر. ويمكن وصف الاختبارات الفرعية الخمسة لمكوّنات التفكير الناقد كما يلي:

١- اختبار الاستنتاج: ويتكوّن من مشكلتين، يتبع كل منهما عدد من الاستنتاجات، وقد تكون هذه الاستنتاجات صحيحة تمامًا، أو يحتمل صحتها، أو يُحتمل خطؤها، أو تتضمّن بيانات ناقصة، أو قد تكون خطأ تمامًا، والمطلوب هو التمييز بينها.

٢- اختبار تمييز الافتراضات: يتكوّن من ثلاث مشكلات، يتبع كل منها عدد من الافتراضات، بعضها "وارد"، والآخر "غير وارد"، والمطلوب التمييز بينهما.

٣- اختبار الاستنباط: يتكوّن من أربع مشكلات، يتبع كل منها عدة نتائج، بعضها "صحيح" وبعضها الآخر "خطأ"، والمطلوب التمييز بينهما.

٤- اختبار التفسير: يتكوّن من مشكلتين، يتبع كل منهما عدد من التفسيرات المُقترحة، بعضها "مترتبة" منطقيًا على العبارة، والآخر "غير مُترتبة" عليها، والمطلوب التمييز بينهما.

٥- اختبار تقويم الحجج: يتكوّن من خمسة أسئلة، يتبع كل منها عدد من الحجج، بعضها "قوية"، وهي مهمة

**ومتصلة بالسؤال، والأخرى "ضعيفة"، والمطلوب التمييز بينهما.**

جدول رقم (١): توزيع مواقف ومفردات اختبار واطسون وجلاسر للتفكير الناقد

| الاختبارات الفرعية | عدد المشكلات أو الأسئلة | عدد الفقرات |
|---|---|---|
| ١ - الاستنتاج | ٢ | ٧ |
| ٢ - تمييز الافتراضات | ٣ | ٨ |
| ٣ - الاستنباط | ٤ | ٩ |
| ٤ - التفسير | ٢ | ٧ |
| ٥ - تقويم الحجج | ٥ | ٩ |
| التفكير الناقد ككل | ١٦ | ٤٠ |

**- طريقة تصحيح الاختبار: يحصل الطالب على (درجة واحدة) عن كل إجابة صحيحة؛ في حين يحصل على (صفر) عن الخاطئة؛ ومن ثمَّ تتراوح درجة الاختبار الكلية بين (صفر و٤٠) درجة.**

**- صدق الاختبار: عرض مُقنّن الاختبار للبيئة السعودية (العتيبي، ٢٠١٢) النسخة المُترجمة للاختبار على مجموعة من المحكّمين المتخصصين في علم النفس التربوي، وقام بإجراء التعديلات المُقترحة، وطبّق الاختبار على عينة من (٤٠٠) طالب من طلاب الفرقة الأولى بكلية المعلمين في الرياض، موزعين عشوائيًا على شُعب الكلية المختلفة، وقام بحساب الصدق التلازمي؛ حيث استخدم اختبارين للتفكير الناقد بوصفهما محكّات خارجية، وهما: اختبار الشرقي، واختبار عبدالسلام وسليمان للتفكير الناقد. وجاءت معاملات ارتباط الدرجة الكلية لاختبار واطسون وجلاسر مع المحكّات الخارجية دالة عند مستوى (٠.٠١)، كما تحقّق العتيبي (٢٠١٢) من الاتساق الداخلي للاختبار، وذلك بحساب قيم معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية له، وكانت جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى (٠.٠١)، وتراوحت قيم معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية للاختبار والدرجة الكلية بين (٠.٣ -٠.٨)، كما يوضحها جدول رقم (٢)، وهي قيم دالة عند مستوى (٠.٠١)؛ مما يشير إلى تمتّع المقياس بدرجة عالية من الصدق.**

**- وفي الدراسة الحالية، طبّق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية تمثّلت في (٣٣) طالبًا من طلاب**

**الصف الثالث الثانوي من غير عينة الدراسة بمدرسة عبدالرحمن الغافقي الثانوية للبنين بمنطقة الرياض، وقام الباحث بحساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال حساب معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية للاختبار والدرجة الكلية له، التي تراوحت ما بين (٠.٦٤ -٠.٨٢)، كما يُبيّنها جدول رقم (٢)، وهي قيم دالة عند مستوى (٠.٠١). وتأسيساً على ما سبق؛ فإن المقياس أداة صادقة في قياس مهارات التفكير الناقد.**

جدول رقم (٢): معاملات الارتباط بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار واطسون وجلاسر للتفكير الناقد

| الاختبارات الفرعية | معامل الارتباط بالدرجة الكلية (العتيبي، ٢٠١٢) | معامل الارتباط بالدرجة الكلية في الدراسة الحالية | الدلالة |
|---|---|---|---|
| الاستنتاج | ٠.٣٠ | ٠.٦٤ | كلاهما دال عند مستوى (٠.٠١) |
| تمييز الافتراضات | ٠.٥٧ | ٠.٧٤ | |
| الاستنباط | ٠.٨٠ | ٠.٨٢ | |
| التفسير | ٠.٧٣ | ٠.٧٧ | |
| تقويم الحجج | ٠.٧٦ | ٠.٧١ | |

- **ثبات الاختبار: قام العتيبي (٢٠١٢) بحساب قيمة معامل ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار، وبلغ معامل الثبات (٠.٧٨)، وألفا كرونباخ (٠.٨)، وفي الدراسة الحالية، تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، وجاء معامل الثبات مساوياً (٠.٨٤)، كما بلغت قيمة ألفا كرونباخ (٠.٧٤)؛ وهي قيم مناسبة وتصلح أساسًا للتطبيق.**
- **زمن الاختبار: يشير العتيبي (٢٠١٢) إلى أن زمن الإجابة عن الاختبار (٣٠) دقيقة، بالإضافة إلى (٥ إلى ١٠) دقائق للتعليمات. وفي الدراسة الحالية كان متوسط زمن تطبيق الاختبار بين أكثر طلاب العينة الاستطلاعية وأقلهم استغراقًا للوقت؛ (٣٥) دقيقة، بالإضافة إلى (٥) دقائق لقراءة التعليمات.**

ب- **مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي:**

- **تحديد هدف المقياس: قياس حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.**
- **تحديد محاور المقياس: اطلع الباحث على عدد من الدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بحبّ**

الاستطلاع العلمي وأدوات قياسه، مثل: مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في بيئة التَّعَلُّم SCILE من المرحلة الابتدائية حتى الثانوية (Weible & Zimmerman, 2016). وكذلك المقاييس المُستخدمة في دراسات: (Landrum et al., 2016)، والشوبكي (٢٠١٥)، وقد حدّد الباحث أبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي المناسبة لطلاب الصف الثالث الثانوي من خلال إجابة السؤال الثاني من أسئلة الدراسة الحالية، ليُمثِّل كل بُعد منها أحد محاور المقياس، وتمثَّلت هذه الابعاد في: استطلاع الجِدّة، واستطلاع التعقّد، واستطلاع الغموض وغير المُتوقّع، واستطلاع التعارض.

- صياغة مفردات المقياس: رُوعي في صياغتها مجموعة من الاعتبارات (مجيد، ٢٠١٣)، مثل: البساطة ووضوح المعنى، وألا تكون مركبة، وتتجنّب النفي، وغيرها.
- تعليمات المقياس: اشتملت التعليمات على هدف الاختبار، وبعض التوجيهات لكيفية الإجابة عنه، ومثال لكيفية الإجابة عن مفرداته في ورقة الإجابة المنفصلة المُعدّة لذلك.
- الصورة الأولية للمقياس: بلغ عدد مفردات المقياس في صورته الأولية من (٣٩) مفردة، مُوزّعة على محاور المقياس الأربعة؛ بحيث تم صياغة (١٠) مفردات في بُعد استطلاع الجدة، و(٩) مفردات في بُعد استطلاع التعقّد، و(١١) مفردة في بُعد استطلاع الغموض وغير المُتوقع، و(٩) مفردات في بُعد استطلاع التعارض. ويستجيب الطالب لكل مفردة وفقًا لطريقة ليكرت Likert الثلاثية: (أوافق – أحيانًا – لا أوافق)، وتقابله درجات تتدرج من (٣ إلى ١) على الترتيب.
- صدق المقياس: عُرضت الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من المحكّمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم؛ لإبداء آرائهم حول انتماء المفردات للمحاور وأهميتها، ومناسبتها لطلاب الصف الثالث الثانوي، ودقتها العلمية واللغوية، وتم إجراء التعديلات اللازمة من حيث تعديل صياغة بعض المفردات في ضوء ملاحظاتهم.
- صدق الاتساق الداخلي: طبّق الباحث المقياس على عينة استطلاعية بلغت (٣٣) طالبًا من طلاب الصف الثالث الثانوي – من غير عينة الدراسة – بمدرسة عبدالرحمن الغافقي الثانوية للبنين بمنطقة الرياض، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي للمقياس بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية للمقياس، ويوضّح جدول (٣) معاملات الارتباط ومستوى دلالتها.

جدول رقم (٣): معاملات الارتباط لمحاور المقياس بالدرجة الكلية

| المحور | معاملات الارتباط | الدلالة |
|---|---|---|
| استطلاع الجدة | ٠.٨٢ | دالة عند مستوى (٠.٠١) |
| استطلاع التعقد | ٠.٧٤ | دالة عند مستوى (٠.٠١) |
| استطلاع الغموض وغير المتوقع | ٠.٧١ | دالة عند مستوى (٠.٠١) |
| استطلاع التعارض | ٠.٧١ | دالة عند مستوى (٠.٠١) |

**ويبيّن الجدول رقم (٣) امتداد معاملات الارتباط ما بين (٠.٨٢ – ٠.٧١)، وهي قيم دالة عند مستوى (٠.٠١)؛ مما يشير إلى صدق المقياس في الكشف عن حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.**

**-ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، وجاء معامل الثبات مساويًا (٠.٧٣)، كما بلغت قيمة معامل الثبات باستخدام ألفا كرونباخ (٠.٨٣)؛ وهي قيم مناسبة، وتصلح أساسًا للتطبيق.**

**-زمن المقياس: تم حساب الزمن اللازم لتطبيق المقياس بحساب الزمن الذي استجاب فيه ٧٥٪ من طلاب العينة الاستطلاعية عن جميع مفردات المقياس؛ ووجد أنه (٣٥) دقيقة. وبعد التأكد من صدق المقياس وثباته، وحساب زمن تطبيقه؛ أصبح المقياس في صورته النهائية مكونًا من (٣٩) مفردة، وأعلى درجة يمكن الحصول عليها هي (١١٧) درجة، وأقل درجة يمكن الحصول عليها هي (٣٩) درجة؛ وبذلك يكون المقياس صالحًا للاستخدام.**

## ثالثًا: تطبيق تجربة الدراسة:

**أ- اختيار عينة الدراسة:**

**تكوّنت عينة الدراسة من (٧٢) طالبًا من طلاب الصف الثالث الثانوي بمدرسة عبدالرحمن الغافقي الثانوية للبنين في منطقة الرياض، وذلك بواقع فصلين أحدهما مجموعة تجريبية، والآخر مجموعة ضابطة. وقد درست المجموعة التجريبية فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وعددها (٣٦) طالبًا؛ في حين درست المجموعة الضابطة موضوعات الفصل نفسه باستخدام الطريقة المعتادة، وعددها (٣٦) طالبًا، ويرجع اختيار هذه العينة للأسباب التي ذُكرت في**

**حدود الدراسة، وقد اتبعت الدراسة التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين.**

ب- **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:**

**طبّق اختبار التفكير الناقد، ومقياس حُبّ الاستطلاع العلمي على المجموعتين: التجريبية والضابطة قبل التعرّض للمعاملة شبه التجريبية، وتم حساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين؛ للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة.**

**نتائج التطبيق القبلي: للتحقّق من تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل تجربة الدراسة؛ استخدم الباحث باستخدام اختبار (ت)؛ لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الناقد، ومقياس حُبّ الاستطلاع العلمي، وكانت النتائج على النحو الذي يوضحه جدول رقم (٤).**

جدول رقم (٤): المتوسط، والانحراف المعياري، وقيم (ت) لنتائج التطبيق القبلي لمقياس حُبّ الاستطلاع العلمي، واختبار التفكير الناقد للمجموعتين

| الاختبار | | المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مهارات التفكير الناقد | الاستنتاج | التجريبية | ٣٦ | ٢.٤٤ | ١.٣٨ | ٧٠ | ٠.٤٤ | غير دالة |
| | | الضابطة | ٣٦ | ٢.٥٨ | ١.٢٧ | | | |
| | تمييز الافتراضات | التجريبية | ٣٦ | ٢.٤٢ | ١.٠٨ | ٧٠ | ١.١٧ | غير دالة |
| | | الضابطة | ٣٦ | ٢.٧٥ | ١.٣٢ | | | |
| | الاستنباط | التجريبية | ٣٦ | ٣.١٤ | ١.٢٧ | ٧٠ | ١.٠١ | غير دالة |
| | | الضابطة | ٣٦ | ٣.٤٧ | ١.٥٢ | | | |
| | التفسير | التجريبية | ٣٦ | ٢.١٩ | ١.٠٤ | ٧٠ | ١.٧٦ | غير دالة |
| | | الضابطة | ٣٦ | ٢.٦٤ | ١.١٠ | | | |
| | تقويم الحجج | التجريبية | ٣٦ | ٢.٩٢ | ١.١٣ | ٧٠ | ٠.٨٩ | غير دالة |
| | | الضابطة | ٣٦ | ٢.٦٩ | ٠.٩٨ | | | |
| | التفكير الناقد ككل | التجريبية | ٣٦ | ١٣.١١ | ٢.٩٥ | ٧٠ | ١.٤٤ | غير دالة |
| | | الضابطة | ٣٦ | ١٤.١٤ | ٣.١١ | | | |
| حُبّ الاستطلاع العلمي | | التجريبية | ٣٦ | ٧٣.٩٢ | ١٢.٧٤ | ٧٠ | ١.٥١ | غير دالة |

| الاختبار | المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الضابطة | ٣٦ | ٦٩.٣٩ | ١٢.٧٠ | | | |

يتبيّن من الجدول رقم (٤) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الناقد، ومقياس حُبّ الاستطلاع العلمي؛ مما يُشير إلى تكافؤ المجموعتين، وأن أي فروق مستقبلية يمكن إرجاعها إلى المُتغيّر المستقل.

ج - <u>التدريس لمجموعتي الدراسة</u>: تم تدريس موضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه"، المقرر على طلاب الصف الثالث الثانوي ضمن كتاب الأحياء، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦ – ٢٠١٧م (١٤٣٧ -١٤٣٨هـ) بالمملكة العربية السعودية ، وذلك في الفترة من ٩ / ٤ / ٢٠١٧م، وحتى ٤ / ٥ / ٢٠١٧م بمدرسة عبدالرحمن الغافقي الثانوية للبنين بمنطقة الرياض، للمجموعتين: التجريبية والضابطة، أي أنها استغرقت أربعة أسابيع، بواقع أربع حصص أسبوعيًا، وقام أحد معلمي الأحياء بالمدرسة بالتدريس للمجموعتين: التجريبية والضابطة، وسارت التجربة الميدانية على النحو التالي:

- بالنسبة للمجموعة التجريبية: درست فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وذلك وفق الإجراءات والمراحل الثماني، وأسس استخدام النموذج لتنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي، التي عُرضت في المحور الخاص بالنموذج من الإطار النظري للدراسة الحالية، وعُرضت كذلك في دليل المُعَلّم.

-وقبل بدء عملية التدريس قام الباحث بتزويد معلم الأحياء القائم بالتدريس للمجموعتين بدليل المُعَلّم، واجتمع به عدة مرات قبل وأثناء التجربة؛ لتوضيح أهمية تنمية التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي وعلاقتهما بالجدل العلمي، وكيفية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الفصل المختار وفق المراحل والإجراءات والأسس المشار إليها، وتم استعراض دليل المُعَلّم وكتاب الطالب ومناقشته معه، وتحديد دور المُعلّم في التدريس لمجموعتي الدراسة، وكيفية استخدم كتاب الطالب للمجموعة التجريبية.

-اجتمع الباحث والمُعلّم بطلاب المجموعة التجريبية قبل بداية التجربة مباشرة؛ لتوضيح كيفية استخدام كتاب الطالب، واستخدام أدواته مثل: نموذج تقرير البحث، ومناقشة دور الطالب في سياق النموذج، والتأكّد من فهم الطلاب لذلك.

-تمت مناقشة المُعَلّم في بعض الملاحظات المُتَعَلّقَة بتنفيذ النموذج داخل حجرة الصف، والإجابة عن استفساراته.

-التزم الباحث بالإشراف والمتابعة المستمرة للتجربة حتى انتهاء التطبيق.

- بالنسبة للمجموعة الضابطة: درست موضوعات فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" بالطريقة المُعتادة، القائمة على عرض المعلومات المتضمّنة في الفصل وشرحها، واستخدام العروض التقديمية، والمناقشة أحيانًا.

د- <u>تطبيق أدوات الدراسة بعديًّا</u>: طُبّق اختبار التفكير الناقد، ومقياس حُبّ الاستطلاع العلمي على المجموعتين: التجريبية والضابطة بعديًا، ثم رُصدت البيانات، وعُولجت إحصائيًّا؛ لاستخلاص ما تُسفر عنه من نتائج.

نتائج الدراسة:

**<u>أولًا: اختبار صحة الفرض الأول:</u>**

ينصّ الفرض الأول على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الناقد ككل، ومهاراته الفرعية كل على حدة؛ لصالح المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض، أُستخدم اختبار (ت)؛ لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد، كما تم حساب قيمة مربع إيتا ($\eta^2$)، وقيمة (d) المقابلة لها؛ للتّعرّف على حجم تأثير المُتغيّر المستقل في المُتغيّر التابع، وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (٥): المتوسط، والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لنتائج التطبيق البعدي للمجموعتين،
وقيمة مربع إيتا ($\eta 2$)، وقيمة (d)، وحجم تأثير نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في مهارات التفكير الناقد

| المتغير التابع | المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة | قيمة ($\eta^2$) | قيمة (d) | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاستنتاج | التجريبية | ٣٦ | ٤.٤٧ | ١.٤٤ | ٧٠ | ٤.٨٨ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٢٥ | ١.١٧ | كبير |
| | الضابطة | ٣٦ | ٢.٨٣ | ١.٤٠ | | | | | | |
| تمييز الافتراضات | التجريبية | ٣٦ | ٥.٢٢ | ١.٤٢ | ٧٠ | ٥.٦٣ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٣١ | ١.٣٥ | كبير |
| | الضابطة | ٣٦ | ٣.٣١ | ١.٤٧ | | | | | | |
| الاستنباط | التجريبية | ٣٦ | ٤.٥٨ | ١.٢٥ | ٧٠ | ٥.٣٧ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٢٩ | ١.٢٨ | كبير |
| | الضابطة | ٣٦ | ٣.٠٣ | ١.٢١ | | | | | | |
| التفسير | التجريبية | ٣٦ | ٣.٩٤ | ١.٢٢ | ٧٠ | ٤.٣٧ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٢١ | ١.٠٤ | كبير |
| | الضابطة | ٣٦ | ٢.٨١ | ٠.٩٨ | | | | | | |
| تقويم الحجج | التجريبية | ٣٦ | ٤.٦٧ | ١.٠١ | ٧٠ | ٥.٩٨ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٣٤ | ١.٤٣ | كبير |
| | الضابطة | ٣٦ | ٣.١٤ | ١.١٥ | | | | | | |
| التفكير الناقد ككل | التجريبية | ٣٦ | ٢٢.٨٩ | ٣.٤٦ | ٧٠ | ١٠.٠٥ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٥٩ | ٢.٤٠ | كبير |
| | الضابطة | ٣٦ | ١٥.١١ | ٣.١٠ | | | | | | |

**يتضح من الجدول رقم (٥)؛ وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٤.٨٨، ٥.٦٣، ٥.٣٧، ٤.٣٧، ٥.٩٨، ١٠.٠٥) للفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين في مهارات الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج، والدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد على الترتيب؛ وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١). كما**


E-mail: gamel_abdo59@yahoo.com ☎ 01002702115

**يتضح أيضًا من الجدول رقم (٥)؛ أن حجم تأثير المُتَغيِّر المستقل (نموذج الاستقصاء القائم على الجدل)، في المُتَغيِّر التابع (مهارات الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج، والتفكير الناقد ككل) كبير؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا (٠.٢٥، ٠.٣١، ٠.٢٩، ٠.٢١، ٠.٣٤، ٠.٥٩) على الترتيب؛ وهي قيم أكبر من (٠.١٤)، وبلغت قيمة (d) المقابلة لها (١.١٧، ١.٣٥، ١.٢٨، ١.٠٤، ١.٤٣، ٢.٤٠) على الترتيب؛ وهي قيم أكبر من (٠.٨)؛ مما يُشير إلى أن حجم التأثير كبير (محمد، ٢٠١٣)، وأن (٢٥٪، ٣١٪، ٢٩٪، ٢١٪، ٣٤٪، ٥٩٪) من التباين الكلي في درجات مهارات الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج، والدرجة الكلية على الترتيب (المُتَغيِّر التابع) يرجع إلى تأثير المُتَغيِّر المستقل (نموذج الاستقصاء القائم على الجدل). وبناء عليه؛ تتحقّق صحة الفرض الأول من فروض الدراسة، وتكوّن قد تمت الإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة الدراسة، المُتعلّق بفاعلية النموذج في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.**

**ثانيا: اختبار صِحة الفرض الثاني:**

**ينصّ الفرض الثاني على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس حُبّ الاستطلاع العلمي؛ لصالح المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض؛ أُستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس حُبّ الاستطلاع العلمي، كما تم حساب قيمة مربع إيتا ($\eta^2$)، وقيمة (d) المقابلة لها؛ للتّعرّف على حجم تأثير المُتَغيِّر المستقل في المُتَغيِّر التابع، وكانت النتائج على النحو التالي:**

جدول رقم (٦): المتوسط، والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لنتائج التطبيق البعدي للمجموعتين
وقيمة مربع إيتا ($\eta^2$) وقيمة (d)، وحجم تأثير نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في حُبّ الاستطلاع العلمي

| المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة | قيمة ($\eta^2$) | قيمة (d) | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | ٣٦ | ٨٧.٥٨ | ١٣.١٤ | ٧٠ | ٦.٤٧ | دالة عند مستوى (٠.٠١) | ٠.٣٧ | ١.٥٥ | كبير |
| الضابطة | ٣٦ | ٦٧.٩٧ | ١٢.٥٨ | | | | | | |

يتضح من الجدول رقم ( ٦ )؛ وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس حُبّ الاستطلاع العلمي؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ إذ بلغت قيمة ( ت ) المحسوبة ( ٦.٤٧ )، وهي قيمة دالة إحصائيًّا عند مستوى ( ٠.٠١ ). كما يظهر من الجدول رقم ( ٦ ) أن حجم تأثير المُتَغِيّر المستقل ( نموذج الاستقصاء القائم على الجدل )، في المُتَغِيّر التابع ( حُبّ الاستطلاع العلمي ) كبير؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا ( ٠.٣٧ )، وهي قيمة أكبر من ( ٠.١٤ )، وبلغت قيمة ( d ) المقابلة لها ( ١.٥٥ )؛ وهي قيمة أكبر من ( ٠.٨ )؛ مما يشير إلى أن حجم التأثير كبير ( محمد، ٢٠١٣ )، وأن ( ٣٧٪ ) من التباين الكلي في درجات المُتَغِيّر التابع ( حُبّ الاستطلاع العلمي ) يرجع إلى تأثير المُتَغِيّر المستقل ( نموذج الاستقصاء القائم على الجدل )؛ وبناء عليه تتحقّق صِحة الفرض الثاني من فروض الدراسة، وتكون قد تمت الإجابة عن السؤال السادس من أسئلة الدراسة، المُتعلّق بفاعلية النموذج في تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

**ثالثًا: اختبار صِحة الفرض الثالث:**

ينصّ الفرض الثالث على: "يوجد ارتباط دال إحصائيًّا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد ككل، ودرجاتهم في مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في القياس البعدي". ولاختبار صحة هذا الفرض؛ تم حساب معامل الارتباط لبيرسون Pearson بين درجات طلاب المجموعة التجريبية الكلية في اختبار التفكير الناقد، ودرجاتهم في مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية، وجاء معامل الارتباط مساويًا ( ٠.٥٨ )؛ وهي قيمة دالة إحصائيًّا عند مستوى ( ٠.٠١ )، وبناء عليه تتحقّق صِحة الفرض الثالث من فروض الدراسة، ويكون قد تمت الإجابة على السؤال السابع من أسئلة الدراسة، المُتعلّق بالعلاقة الارتباطية بين التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، من خلال استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

تفسير نتائج الدراسة:

١- **تفسير النتائج المُتَعَلّقَة بتنمية مهارات التفكير الناقد:**

أظهرت نتائج الدراسة تفوّق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة في مهارات

التفكير الناقد ككل، وكذلك في كل مهارة على حدة: (الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج). وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير الناقد أو مهارات التفكير العليا، كدراسة حسنينده وآخرين (Hasnunidah et al., 2015)، التي أظهرت فاعلية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى معلمي الأحياء قبل الخدمة بجامعة لامبرنج Lampung الإندونيسية. كما تتفق مع نتائج دراسة الخطيب والأشقر (٢٠١٤)، من حيث أثر نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، وتتفق كذلك مع دراسة أدّي وستفنسون (Addy & Stevenson, 2014) التي أكّدت فاعلية تقييم الادعاءات البيولوجية والكتابة العلمية في الأحياء في تنمية مهارات التفكير الناقد، ودراسة (Tseng, 2014) التي أظهرت أثرًا إيجابيًّا لاستخدام الاستقصاء القائم على الجدل من خلال مدخل الكتابة لحلّ المشكلات في تَعَلُّم العلوم SWH في مهارات التفكير الناقد التي يقيسها اختبار كرونيل للتفكير الناقد لدى طلاب المرحلتين الابتدائية والثانوية. كما اتفقت مع دراسة (Ku et al., 2014)، من حيث الأثر الإيجابي لنموذج قائم على الاستقصاء في تنمية مهارات التفكير الناقد التي يُعبّر عنها اختبار واطسون وجلاسر لدى طلاب الصف الثالث الثانوي (الصف ١٢). ويمكن تفسير النتائج التي توصّلت إليها الدراسة الحالية كما يلي:

- أن تدريس فصل "التَّنَوُّع الحيوي والمحافظة عليه" المُصاغ وفق نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ ساعد على تهيئة مناخ تعليمي مناسب لطلاب المجموعة التجريبية لممارسة مهارات التفكير الناقد؛ بما وفّره من فرصة للاكتشاف الموجّه، والتساؤل، والمثابرة في تحديد المشكلات العلمية وحلها، بعيدًا عن الحفظ والاستظهار، وصياغة الفروض، وجمع المعلومات، أو إجراء التجارب لقبول الفروض أو رفضها، وطرح الأفكار والآراء والادعاءات، وبناء الأدلة لدعم الادّعاءات من خلال البيانات والمعلومات المُتاحة، والمقارنة بين الحجج العلمية، والحكم على حجج وأفكار زملائهم، وقبولها أو رفضها، واقتراح تعديلها، وتقديم وجهة نظرهم مدعومة بالأدلة؛ وهي بمثابة ممارسة مباشرة لمهارات التفكير الناقد، أدّت لتنميتها لديهم، وانعكس ذلك على أدائهم في الاختبار.
- العمل الجماعي والتعاوني الذي وفره نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، بما يتضمّنه من تفاوض

اجتماعي في مراحل النموذج المناسبة، كجلسات المناقشة الجدلية التي أتاحت لهم المناقشة والحوار وتبادل الآراء، وتقويم الحجج المختلفة، والوصول إلى الآراء الصحيحة؛ حيث كان هذا التفاعل بمثابة عاملًا مهمًّا لتحسين مستويات التفكير العليا لديهم، وهو ما يؤكّده باراك ( Barak, 2017 ) من أن تفاعل الأقران - بما يشمله من تحدّ للمتعلم - يؤدي إلى وصول تفكيره إلى مستوى أعلى، وانتقاله إلى المستوى التالي في النمو المعرفي. كما أن توفّر المساندة، وتغذية الرجع لطلاب المجموعة التجريبية من خلال العمل الجماعي، وتوفّر فرصة لتعلّم آليات الكتابة العلمية وصيغها المختلفة - أدّى للوصول إلى المعرفة العلمية المُتعمّقة بوصفها مُتطلبا للتفكير الناقد؛ ومن ثم نمو مهاراته.

- وفّر نموذج الاستقصاء القائم على الجدل بيئة آمنة، ومُشوقة، ومُحفّزة لممارسة مهارات التفكير الناقد بحرية وثقة في الذات، وتحمّل لمسؤولية التَّعَلُّم.
- وفيما يخصّ المهارات الفرعية للتفكير الناقد؛ فإن مراحل وأسس نموذج الاستقصاء القائم على الجدل قدّم لطلاب المجموعة التجريبية تدريبًا على هذه المهارات وممارسة عملية لها؛ ومن ثمّ أدّى إلى تنميتها لديهم، وانعكس ذلك على الدرجة الكلية للاختبار، وكان ذلك على النحو التالي:

١- مهارة الاستنتاج: تناول الطلاب من خلال هذا النموذج العديد من الادعاءات المرتبطة بقضايا ومشكلات ذات صلة بالبيئة، وبموضوعات الفصل المختار، وقاموا بمناقشتها بشكل مبدئي في ضوء خبراتهم السابقة، وتبادل الأفكار حولها؛ مما ساعدهم على الوصول إلى استنتاجات قائمة على بيانات، والتحقق من مدى صحة هذه الاستنتاجات الخاصة بهم أو بزملائهم. ومع تكرار ذلك؛ تعلّموا تحليل المواقف المُعقّدة والبيانات، وربط نتائج التحليل بدرجة صِحة الاستنتاجات، أو بكون البيانات ناقصة في ضوء خبراتهم، ولا تؤدي إلى هذه الاستنتاجات: أي مهارة الاستنتاج.

٢- مهارة تمييز الافتراضات: تعامل الطلاب مع العديد من الحلول المُمكنة والافتراضات حول الادّعاءات العلمية، وأجروا تجارب وأنشطة لاختبار صحة هذه الفروض؛ ومن ثم اكتسبوا القدرة على صياغة فروض واردة في ضوء خبراتهم، وتعلّموا التمييز بين الافتراضات الواردة وغير الواردة.

٣- مهارة الاستنباط: من خلال جمع المعلومات والبيانات للوصول إلى استنتاجات؛ تطلّب ذلك منهم القدرة على جمع الجزئيات؛ للوصول إلى نتائج صحيحة، وربط المعلومات المختلفة، وإيجاد المشترك

بينها، وتقييم هذا الربط؛ ومن ثم تنمية قدرتهم على تقييم صحة الاستنباط.

٤- مهارات التفسير: توصّل الطلاب إلى العديد من الحلول المُمكنة، وتمكّنوا من استبعاد غير الوارد منها، واختيار النتائج المترتبة بأنفسهم، أو بمساعدة زملائهم، مع تكرار هذه العلمية خلال مراحل النموذج؛ أصبحوا أكثر قدرة على تمييز التفسيرات المترتبة على مقدمات أو استنتاجات مُحدّدة من عدمه: أي مهارة التفسير.

٥- مهارة تقويم الحجج: وفّر نموذج الاستقصاء القائم على الجدل تدريبًا مباشرًا على تقويم الحجج، ومن خلال المراحل المناسبة تَعَلُّم الطلاب تقييم الحجج ونقدها: أي أنهم تعلموا ربط المعلومات بعضها ببعض، واكتشاف أوجه الصحة والخطأ في الادعاءات العلمية، وتمييز الضعيف منها من القوي في ضوء الأدلة المُتاحة، وقبولها، أو تعديلها وتحسينها، أو دحضها ورفضها بشكل كامل؛ ومن ثم تنمية مهارة تقويم الحجج.

-في حين ركزت الطريقة المعتادة على المعرفة، وحفظ المعلومات واستظهارها؛ استعداداً للاختبار النهائي، ولم تتوفّر لهم خبرات تعليمية تعلمية يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم.

٢- <u>تفسير النتائج المُتَعَلّقَة بتنمية حُبّ الاستطلاع العلمي:</u>

أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية - الذين درسوا باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل - على طلاب المجموعة الضابطة - الذين درسوا بالطريقة المعتادة - في حُبّ الاستطلاع العلمي. وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات التي تؤكّد قدرة هذا النموذج أو استراتيجيات مشابهة له على تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي، مثل: دراسة (Gurel, 2016)، من حيث فاعلية الأنشطة العملية من خلال استراتيجية تنبأ - لاحظ - فسر في تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب المرحلة الابتدائية. ودراسة مايرز (Myers, 2015)، التي أكّدت وجود أثر إيجابي لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل في دافعية تَعَلُّم البيولوجي، الذي يتضمّن حُبّ الاستطلاع بوصفه حالة دافعية لدى طلاب الصفين التاسع والعاشر بالمرحلة الثانوية بأمريكا. ودراسة طه وسلطان (٢٠١٥) التي أظهرت أثرًا إيجابيًّا لنموذج التَّعَلُّم البنائي في تنمية حُبّ الاستطلاع، ويمكن تفسير النتائج التي توصّلت إليها الدراسة الحالية كما يلي:

-استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، بما يتضمّنه من أنشطة استقصائية وجدل علمي وفّر بيئة مشوقة لطلاب المجموعة التجريبية، وجاذبة لانتباههم واهتمامهم؛ مما أدّى إلى استمتاعهم بتعلّم الأحياء، وأثار رغبتهم وحماسهم في البحث عن المعرفة العلمية المرتبطة بالمحتوى الدراسي، وحفز سلوكهم الاستكشافي؛ ومن ثمّ أدّى إلى تنميته.

-المواقف، والمشكلات، وجلسات المناقشة الجدلية التي تضمّنها نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ أتاح لطلاب المجموعة التجريبية التعامل مع مواقف معقدة، وأخرى جديدة، وغيرها مُتعارضة مع خبراتهم السابقة، كما أتاح لهم تبادل المعلومات والتعاون في جمع المعلومات، ونقد الادّعاءات العلمية؛ بما مثّل تحديًا لحججهم العلمية، وخبراتهم السابقة، وأدّى إلى حالة من عدم الاتزان المعرفي، دفعتهم إلى التساؤل والبحث عن المعرفة والاستكشاف، وإعادة تنظيم مكوّنات المشكلات التي يوجهونها؛ بحثا عن علاقات جديدة، ومحاولة فهم المواقف الجديدة والمُعقّدة، وحل المواقف المتعارضة؛ ومن ثمّ استثارة حُبّ الاستطلاع العلمي لديهم.

-وفّر نموذج الاستقصاء القائم على الجدل بيئة آمنة، تسمح بالتساؤل، وتُشجّع على الاستفسار، والثقة بالنفس. ولما كان حُبّ الاستطلاع العلمي يحتاج إلى بيئة اجتماعية داعمة لممارسته؛ فقد حفّزت هذه البيئة هذه الممارسة، وجعلت طلاب المجموعة التجريبية يُعبّرون بحرية عن تساؤلاتهم، مع شعور إيجابي مرتبط بتحمّلهم المسؤولية عن تعلّمهم، وثقتهم بأنفسهم، ورغبة في معرفة قطع جديدة من المعرفة المرتبطة بالمحتوى الدراسي، واستدعى مثابرتهم في البحث والاستكشاف؛ ومن ثم أدّى إلى ظهور حُبّ استطلاع علمي بشكل كبير.

-امتلك طلاب المجموعة التجريبية الرغبة على الدفاع عن وجهات النظر المختلفة، والسعي إلى الدقة العلمية، وفهم المحتوى العلمي بكل تفاصيله؛ لمنافسة المجموعات الاخرى؛ مما زاد من شعورهم بالحاجة إلى المعرفة لدعم ادعاءاتهم، وإثبات حججهم العلمية أو دحض غيرها، وتشكّل لديهم دافعًا داخليًا للبحث والتقصي؛ مما أدّى إلى تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لديهم.

-أما طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة، القائمة على استقبال المتَّعَلِم للمعرفة بصورة سلبية؛ فقد اكتفوا بما يُعرض عليهم من معرفة، سواء من خلال الكتاب المدرسي أو

المُعلَّم، ولم يُظهروا حاجة إلى مزيد من استكشاف المعرفة، كما لم يتعرّضوا إلى مواقف تثير لديهم حُبّ الاستطلاع العلمي.

٣- تفسير النتائج المُتعلّقة بالعلاقة الارتباطية بين التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي:

أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًّا بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد، ودرجاتهم في مقياس حُبّ الاستطلاع العلمي في التطبيق البعدي، من خلال استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل؛ بما يشير إلى أن تنمية التفكير الناقد صاحبه تنمية حُبّ الاستطلاع العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية، وأن الطلاب من ذوي الاستطلاع المرتفع أكثر قدرة على التفكير الناقد، والعكس صحيح. ويتفق هذا مع نتائج بعض الدراسات التي أكّدت وجود علاقة ارتباطية بين حُبّ الاستطلاع العلمي ومستويات التفكير العليا، مثل: دراسة خليفة (٢٠١٦) التي أكّدت وجود علاقة ارتباطية بين التفكير التأملي وحُبّ الاستطلاع، ودراسة كفروني (٢٠١٥) التي أكّدت وجود علاقة ارتباطية موجبة بين أصالة التفكير ودافع حُبّ الاستطلاع لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، ودراسة أحمد (٢٠١٢) التي أكّدت أثر برنامج قائم على حُبّ الاستطلاع في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة شهده وآخرين (٢٠١٢) التي أكّدت وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير الابتكاري في العلوم وحُبّ الاستطلاع العلمي. ويمكن تفسير هذه النتائج كما يلي:

- حُبّ الاستطلاع أحد نزعات التفكير الناقد (Thomas & Lok, 2015)، كما أنه أحد صفات المُفكّر الناقد، والذي يتصف بالمثابرة في البحث عن المعرفة (Monroy-Licht & Collante-Padilla, 2016)، وتُمثّل هذه المثابرة في البحث عن المعرفة أحد أبعاد حُبّ الاستطلاع ومظاهره (حسن ومرسي، ٢٠١٣؛ وشهده وآخرون، ٢٠١٢)؛ مما يعني وجود صلة قوية بين حُبّ الاستطلاع والمكوّنات الدافعة للتفكير الناقد؛ ومن ثم فإن البيئة التي وفّرها نموذج الاستقصاء القائم على الجدل عملت على تنمية المكوّنات الدافعة للتفكير الناقد لدى طلاب المجموعة التجريبية؛ لتصاحب تنمية مهاراته؛ مما أدّى إلى ظهور هذه العلاقة.

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء العلاقة بين المعرفة وكل من: حُبّ الاستطلاع، والتفكير الناقد، وذلك كما يلي:

أ- هناك اتفاق على طبيعة العلاقة بين التفكير والمعرفة؛ فالمعرفة يتم اكتسابها بالتفكير، وعملية التفكير لا تتم بدون معرفة، والمعرفة إحدى مكوّنات التفكير الناقد التي لا يتم بدونها، كما أن النضج الفكري هو شرط لممارسة مهارات التفكير الناقد (Thomas & Lok, 2015)؛ ومن ثم فإن الخطوة الأولى في عملية التفكير الناقد هي البحث عن المعرفة (علي، ٢٠٠٩).

ب- حُبّ الاستطلاع يشير إلى الرغبة في المعرفة والبحث عنها.

ج- من خلال (أ) و(ب)، فإن حُبّ الاستطلاع العلمي يُمثّل الرغبة في توفير المعرفة العلمية اللازمة لممارسة التفكير الناقد من مصادر متعددة، كما أن ممارسة التفكير الناقد في ربط هذه المعرفة، ودمجها، وتفسيرها، وتقييمها؛ يؤدي إلى ظهور الحاجة لمزيد من المعرفة، وزيادة الشعور بنقصها لدى المتَّعلِم؛ مما يحفّز حُبّ الاستطلاع. بمعنى أن التفكير الناقد عمل بوصفه مصدرا للرغبة في البحث عن المعرفة اللازمة له، وشكّل شعوراً بمحدودية المعرفة التي يملكها الطلاب؛ ومن ثمّ نمت لديهم رغبة في استكشاف المعرفة من أجل جمع البيانات وتفسيرها، والحكم على الادعاءات والحجج، وقد تكرّرت هذه العملية خلال مراحل نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

د- من خلال ما سبق؛ هناك علاقة تفاعلية في دورة مستمرة لإحداث التّعَلُّم ذي المعنى، بالرغبة في المعرفة العلمية، ثم اكتسابها، ومعالجتها عقليًا، وممارسة التفكير الناقد، الذي يؤدي إلى رغبة في المعرفة العلمية، وهكذا؛ بحيث يُسهم التفكير الناقد في دفع حُبّ الاستطلاع العلمي، ويُسهم الأخير في دفع التفكير الناقد؛ مما نتج عنه مصاحبة نمو كل منهما للآخر في علاقة طردية. ونجحت هذه العلاقة في دفع تنمية كليهما بتأثير من الآخر، من خلال استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، الذي يستند إلى فكر بنائي يدعم بناء المتَّعلِم لمعرفته بنفسه، ويحفّز طلاب المجموعة التجريبية على الرغبة في البحث، والتقصي، والتساؤل، وتناول العلاقات المُعقّدة وغير المألوفة؛ بهدف الوصول إلى المعرفة، وبناء وإعادة بناء هذه المعرفة بأنفسهم.

## التوصيات والبحوث المُقترحة:

أ- توصيات الدراسة: **في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يمكن التوصية بما يلي:**

١- الاهتمام بالمنحى البنائي الاجتماعي في تدريس العلوم، الذي يركّز على إيجابية المتَّعلِم ونشاطه،

والكتابة العلمية، والابتعاد عن الطرق القائمة على الحفظ والاستظهار.

٢- ضرورة تدريب معلمي الأحياء أثناء الخدمة على نماذج التدريس الحديثة بشكل عام، ونماذج الاستقصاء القائم على الجدل العلمي بشكل محدد، وإمدادهم بالأدلة اللازمة.

٣- إدراج نموذج الاستقصاء القائم على الجدل ضمن توصيف مقررات طرق تدريس العلوم في كليات التربية، والاهتمام بتدريب الطلاب المعلمين على استخدامه، وكذلك النماذج التي تنتمي للمجال نفسه.

٤- عدّ تنمية مهارات التفكير الناقد وحُبّ الاستطلاع العلمي أهدافًا رئيسة لمناهج الأحياء في المرحلة الثانوية، والتركيز على طرق التدريس الحديثة التي تعمل على تنمية هذه المتغيرات، وبخاصة نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

٥- العمل على تهيئة البيئة التعليمية الداعمة للحوار، وتبادل الأفكار، والبُعد عن التعصّب للرأي، وقبول الرأي الآخر، وقبول الادعاءات المدعومة بالأدلة، والمحفّزة على ممارسة سلوك العلماء في جمع البيانات، والتحقق من الادّعاءات، وتقويم الحجج العلمية.

٦- اهتمام مخططي ومعدي مناهج الأحياء بضرورة تضمينها قضايا مُثيرة للجدل العلمي، وعرض آراء متباينة حول هذه القضايا، وتوفير أنشطة كافية للمُتعلّم لممارسة مهارات الجدل، والاستقصاء العلمي، والتفكير الناقد، وإشباع فضولهم العلمي حولها، ووضع مبادئ النظرية البنائية ونماذجها التدريسية في الحسبان عن التخطيط لهذه المناهج.

٧- إعادة النظر في أساليب التقويم المُستخدمة في فصول الأحياء؛ بحيث تقيس مهارات التفكير الناقد، وليس مجرد حفظ المعلومات واستظهارها.

٨- الاهتمام بالأنشطة العملية، وممارسة الاستقصاء العلمي في تعليم الأحياء وتعلّمها، وتوفير ما يلزم لذلك من إمكانات مادية وبشرية؛ من معامل، ومواد، وأدوات، وفنيين، ومعلمين مدربين.

٩- تشجيع المُتّعلّمين في جميع المراحل التعليمية على ممارسة حُبّ الاستطلاع العلمي، والتّعرّف على كل جديد في مجال الأحياء بوصف ذلك دافعا للتعلم الأفضل، ولما له من علاقة قوية بالتفكير الناقد وبغيره من أشكال التفكير، وتوعية الآباء والمعلمين بضرورة توفير مساحة كافية لإشباع المُتّعلّمين لاستطلاعهم العلمي، ودعمهم في ذلك.

ب- البحوث المُقترحة : في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يمكن اقتراح الدراسات التالية :

١- فاعلية استراتيجية مُقترحة قائمة على الجدل العلمي في تدريس الأحياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي العلمي والميول العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٢- فاعلية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تعديل التصوّرات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وحلّ المشكلات الإبداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

٣- برنامج مُقترح لتدريب معلمي الأحياء على بعض نماذج الاستقصاء القائم على الجدل، وأثره في تنمية بعض مهارات التدريس لديهم، ومهارات الجدل العلمي لدى طلابهم.

٤- برنامج لتدريب معلمي الأحياء على نموذج الاستقصاء القائم على الجدل، وفاعليته في تنمية مهارات اتخاذ القرار وحلّ المشكلات لديهم.

٥- فاعلية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات الاتصال والجدل العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٦- تقويم كتب الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الناقد.

٧- فاعلية تدريس وحدة مُقترحة في الوراثة لطلاب الصف الثاني الثانوي، باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية التفكير العلمي والوعي ببعض القضايا البيوأخلاقية.

٨- دراسة مقارنة بين فاعلية عدة نماذج للاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

٩- واقع استخدام معلمي الأحياء للجدل العلمي، والاستقصاء، وصعوبات استخدامهما.

١٠- علاقة حُبّ الاستطلاع العلمي بالتحصيل والتفكير الإبداعي والعلمي في فصول الأحياء.

١١- فاعلية برنامج قائم على أبعاد حُبّ الاستطلاع العلمي في تنمية بعض مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

المراجع

- أحمد، عاصم عبدالمجيد كامل (٢٠١٢). أثر برنامج قائم على حب الاستطلاع في تنمية بعض العمليات المعرفية ومهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير). قسم علم النفس التربوي، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.
- البعلي، إبراهيم عبد العزيز (٢٠١٢). فعالية استخدام إستراتيجية التعلم القائم على النموذج في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *المجلة التربوية*، الكويت، ٢٦(١٠٢)، ٣٠٥ -٣٤٦.
- حافظ، وحيد السيد إسماعيل (٢٠١٣). فعالية استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تدريس النصوص الأدبية لتنمية مهارات التذوق الأدبي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام. *مجلة القراءة والمعرفة*، ١٦٥، ١٨٥ -٣٠٤.
- حسن، حمودة احمد، ومرسي، حاتم محمد (٢٠١٣). فاعلية مقرر في العلوم مدعوم بمقاطع اليوتيوب "You-Tube" في تنمية الثقافة العلمية وحب الاستطلاع لدى الطلاب المعلمين شعبة التربية الخاصة. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤٤(٤)، ١ -٣٩.
- الحضريتي، عيشة بنت محمد، والمزروع، هيا بنت محمد (٢٠١٢). فاعلية التكامل بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم في تنمية التحصيل في العلوم ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ١٨٣، ٤٧ -٩٣.
- الخطيب، منى فيصل أحمد ، والأشقر، سماح فاروق المرسى (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم. *مجلة التربية العلمية*، ١٧(٤)، ٧٣ -١٢٠.
- خليفة، رحاب نبيل عبدالمنصف (٢٠١٦). أثر توظيف الرحلات المعرفية عبر الويب لتدريس الإقتصاد المنزلي في مستوى التفكير التأملي وحب الإستطلاع المعرفي لدى تلميذات المرحلة الثانوية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧٧، ١٤١ -١٩٤.
- ريان، محمد (٢٠١١). *التفكير الناقد والتفكير الابتكاري*. عمان: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

- السعدي، محمد بن عبيد محمد (٢٠١٣). فعالية تدريس وحدة التلوث البيئي باستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة بيشة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٥(٤)، ٧٧ -١٦٤.
- السيد، علياء علي عيسى علي، وصياد، سامية محمد علي (٢٠١٤). فعالية الدمج بين استراتيجيتي "الحوار السقراطي" و "حوض السمك" في تدريس مقرر العلوم المتكاملة لتنمية مهارات التفكير الجدلي والاستعداد للأداء الاتصالي الفعال والاتجاه نحو تعلمه لدى الطالبة المعلمة. *مجلة التربية العلمية*، ١٧(٦)، ٨١ -١٣٦.
- الشلبي، إلهام علي أحمد (٢٠١٥). أثر استخدام قبعات التفكير الست على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمادة العلوم في مدينة الرياض. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٢١٠، ٧٧ -١١٦.
- شهده، السيد على السيد، ومتولي، صفوت حسن عبدالعزيز، وبيومي، السيد محمد (٢٠١٢). فعالية بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة المدعمة بالكمبيوتر في التحصيل وتنمية التفكير وحب الاستطلاع في العلوم لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي. *مجلة التربية العلمية*، ١٥(٢)، ١٣٣ -١٧٨.
- الشوبكي، ناهد محمد يوسف (٢٠١٥). أثر توظيف إستراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية، غزة.
- طه، مصطفى عبدالرحمن، وسلطان، صفاء عبدالعزيز (٢٠١٥). فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات الخاطئة نحو مفاهيم الويب الدلالي وتنمية دافع حب الاستطلاع لدى طلاب كلية التربية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦٨، ١٥ -٧٢.
- عبدالحميد، أيمن الهادي محمود (٢٠١٥). فعالية برنامج دي بونو لتعليم التفكير CORT3 في تنمية بعض مهارات التفكير الناقد للطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية. *مجلة التربية الخاصة*، مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية بكلية التربية جامعة الزقازيق، ١١، ٥٦ -٩٣.
- العتيبي، خالد ناهس الرقاص (٢٠١٢). الخصائص السيكومترية للصورة القصيرة من اختبار

واطسون–جليسر للتفكير الناقد ( WGCT–SF ): -دراسة على عينة من الطلاب/المعلمين -. *المجلة العربية للتربية*، تونس، ٣٢( ٢ )، ١٤٣ -١٨٠.

- العظمة، رند تيسير ( ٢٠١٠ ). *التفكير الناقد من خلال برنامج الكورت: برنامج تدريبي ضمن المنهج المدرسي* ( ط٢ ). عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- عفيفي، محرم يحيي محمد ( ٢٠١٥ ). فاعلية مناهج العلوم في تنمية مهارات الجدل العلمي وفهم المحكات الإبستمولوجية لها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*، عين شمس، ٣٩( ٢ )، ١٨١ -٢٣٠.
- علي، إسماعيل إبراهيم ( ٢٠٠٩ ). *التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق* ( ط١ ). عمان: دار الشروق.
- العياصرة، وليد رفيق ( ٢٠١١ ). *التفكير الناقد واستراتيجيات تعلمه*. عمان: دار أسامه للنشر والتوزيع.
- العيسى، هنادي بنت عبد الله سعود ( ٢٠١٣ ). فاعلية نموذج باير في تدريس مقرر الأحياء المطور على تنمية التفكير الناقد والمكون المعرفي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة. *رسالة التربية وعلم النفس*، ٤٣، ٨٤ -١٠٥.
- كفروني، نبيل فؤاد ( ٢٠١٥ ). أصالة التفكير وعلاقتها بدافع حب الاستطلاع ( رسالة ماجستير ). قسم علم النفس، كلية التربية، جامعة دمشق.
- مجيد، سوسن شاكر ( ٢٠١٣ ). *أسس بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية*. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
- محمد، محمد إبراهيم محمد ( ٢٠١٣ ). تحليل قوة الاختبار الإحصائي وعلاقتها بمستوى الدلالة وحجم التأثير في البحوث التربوية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٧( ٣ )، ١٠٠ -١٢٥.
- المطيري، سناء عيد جابر ( ٢٠١٥ ). أثر نموذج مبني على إثارة حب الاستطلاع في تعلم أطفال مرحلة ما قبل المدرسة في دولة الكويت. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، ٣٥( ١ )، ٨٣ -١٠٤.
- الموسوي، نعمان محمد ( ٢٠٠٩ ). الخصائص السيكومترية للصيغة البحرينية لاختبار واطسون جليزر للتفكير الناقد. *المجلة التربوية*، الكويت، ٢٤( ٩٣ )، ٥٥ -١٠٢.

- **Aizikovitsh-Udi, E., Kuntze, S., & Clarke, D. (2016). Connections between statistical thinking and critical thinking: A case study. In D. Ben-Zvi, K. Makar (eds.), *The teaching and learning of statistics* (pp. 83-94). Cham: Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-23470-0_8**
- **Akgun, A., & Duruk, U. (2016). The investigation of preservice science teachers' critical thinking dispositions in the context of personal and social factors. *Science Education International*, 27(1), 3-15.**
- **Almudi, J. M., & Ceberio, M. (2015). Analysis of arguments constructed by first-year engineering students addressing electromagnetic induction problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), S215-S236.**
- **Amin, B. J., & Bonab, M., B. (2014). Physicians' critical thinking and patients' satisfaction level: A case study of Tabriz Sina treatment and educational center. *Research and Development in Medical Education*, 3(2), 121-127. DOI:10.5681/rdme.2014.025**
- **Andrews, R. (2015). Critical thinking and/or argumentation in higher education. In M. Davies et al. (eds.), *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (pp. 49-62). New York: Palgrave Macmillan.**
- **Bailin, S., & Battersby, M. (2015). Teaching critical thinking as inquiry. In M. Davies et al. (eds.), *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (pp. 123-138). New York: Palgrave Macmillan.**
- **Barak, M. (2017). Science teacher education in the twenty-first century: A pedagogical framework for technology-integrated social constructivism. *Research in Science Education*, 47, 283–303. DOI 10.1007/s11165-015-9501-y**


E-mail: gamel_abdo59@yahoo.com ☎ 01002702115

- **Baruch, Y. K., Spektor-Levy, O., & Mashal, N. (2016). Pre-schoolers' verbal and behavioral responses as indicators of attitudes and scientific curiosity. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 125-148. DOI:10.1007/s10763-014-9573-6**
- **Belland, B. R., Gu, J., Armbrust, S., & Cook, B. (2015). Scaffolding argumentation about water quality: A mixed-method study in a rural middle school. *Educational Technology Research and Development*, 63(3), 325-353. DOI 10.1007/s11423-015-9373-x**
- **Brigandt, I. (2016). Why the difference between explanation and argument matters to science education. *Science & Education*, 25, 251-275. DOI 10.1007/s11191-016-9826-6**
- **Bulgren, J., & Ellis, J. (2015). The argumentation and evaluation guide: Encouraging NGSS-Based critical thinking (Teacher's Toolkit). *Science Scope*, 38(7), 78-85.**
- **Chen, H-T., Wang, H-H., Lu, Y-Y., Lin, H-S., & Hong, Z-R. (2016a). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170–191. DOI: org/10.1080/09500693. 2015.1134849**
- **Chen, L. C., & Chen, Y-H. (2015). Argument-driven inquiry in the information literacy instruction in Taiwan (pp. 273–282). In S. Kurbanoğlu et al. (Eds.), Third European conference (Oct. 19-22), ECIL 2015, CCIS 552. DOI: 10.1007/978-3-319-28197-1_28**
- **Chen, Y-C., Hand, B., & Norton-Meier, L. (2016b). Teacher roles of questioning in early elementary science classrooms: A framework promoting student cognitive complexities in argumentation. *Research in Science Education*, First Online, 1-33. DOI: 10.1007/s11165-015-9506-6**

- **Chen, Y-C., Hand, B., & Park, S. (2016c). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. *Science & Education*, 25, 277-320. DOI:10.1007/s11191-016-9811-0**
- **Choi, A., Klein, V., & Hershberger, S. (2015). Success, difficulty, and instructional strategy to enact an argument-based inquiry approach: Experiences of elementary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 991-1011.**
- **Cicchino, M. I. (2015). Using game-based learning to foster critical thinking in student discourse. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 9(2), 1-19. DOI: 10.7771/1541-5015.1481**
- **Clark, D. B., & Sengupta, P. (2015). Argumentation and modeling: Integrating the products and practices of science to improve science education. In L. Johnston et al. (eds), *STEM Education: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 47-67). Hershey: Information Science Reference. DOI: 10.4018/978-1-4666-7363-2.ch003**
- **Demirbag, M., & Gunel, M. (2014). Integrating argument-based science inquiry with modal representations: Impact on science achievement, argumentation, and writing skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14 (1), 386–391.**
- **Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 15(1), 267-283. DOI: 10.12738/estp.2015.1.2324**
- **Dyche, L., & Epstein, R. M. (2011). Curiosity and medical education. *Medical Education*, 45, 663–668. DOI:10.1111/ j.1365-2923.2011.03944.x**

- **Eftekhari, M., Sotoudehnama, E., & Marandi, S. S. (2016). Computer-aided argument mapping in an EFL setting: Does technology precede traditional paper and pencil approach in developing critical thinking?. *Educational Technology Research and Development*, 64(2), 339–357. DOI 10.1007/ s11423-016-9431-z**
- **Erduran, S., & Pabuccu, A. (2015). Promoting argumentation in the context of chemistry stories. In I. Eilks & A. Hofstein (Eds.), *Relevant Chemistry Education – From Theory to Practice* (pp. 143–161). Rotterdam: Sense Publishers.**
- **Gottfried, A. E., Preston, K., Gottfried, A., Oliver P., E. Delany, D., & Ibrahim, S. (2016). Pathways from parental stimulation of children's curiosity to high school science course accomplishments and science career interest and skill. *International Journal Of Science Education*, 38 (12), 1972–1995. DOI: org/10.1080/09500693.2016.1220690**
- **Grooms, J., Enderle, P., & Sampson, V. (2015). Coordinating scientific argumentation and the next generation science standards through argument driven inquiry. *Science Educator*, 24(1), 45-50.**
- **Grossnickle, E. M. (2016). Disentangling curiosity: Dimensionality, definitions, and distinctions from interest in educational contexts. *Educational Psychology Review*, 28(1), 23–60. DOI 10.1007/s10648-014-9294-y**
- **Gurel, D. K. (2016). The effect of hands-on science demonstrations on elementary students' curiosity (pp. 1-4). 9th International Physics Conference of the Balkan Physical Union (BPU-9) (24-27 August 2015), Istanbul University, Turkey. DOI:10.1063/1.4944315**
- **Hand, B., Norton-Meier, L. A., Murat Gunel, M., & Akkus, R. (2016). Aligning teaching to learning: A 3-year study examining the embedding of language and argumentation into**

elementary science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 847–863. DOI: 10.1007/s10763-015-9622-9

- Harrell, M., & Wetzel, D. (2015). Using argument diagramming to teach critical thinking in a first-year writing course. In M. Davies et al. (eds.), *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 213-232). New York: Palgrave Macmillan.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M., & Sutomo, H. (2015). Argument-driven inquiry with scaffolding as the development strategies of argumentation and critical thinking skills of students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3(9), 1185-1192. DOI:10.12691/ education-3-9-20
- Heijltjes, A., van Gog, T., Leppink, J., & Paas, F. (2015). Unraveling the effects of critical thinking instructions, practice, and self-explanation on students' reasoning performance. *Instructional Science*, 43(4), 487–506. DOI 10.1007/s11251-015-9347-8
- Hoffmann, M. H. (2015). Reflective argumentation: A cognitive function of arguing. *Argumentation*, First Online, 1-33. DOI 10.1007/s10503-015-9388-9.
- Howard, L. W., Tang, T., & Austin, M. J. (2015). Teaching critical thinking skills: Ability, motivation, intervention, and the Pygmalion effect. *Journal of Business Ethics*, 128(1), 133–147. DOI: 10.1007/s10551-014-2084-0
- Huang, G. C, Lindell, D, Jaffe, L. E., & Sullivan, A. M. (2016). A multi-site study of strategies to teach critical thinking :'Why do you think that?'. *Medical Education*, 50, 236–249. DOI: 10.1111/medu.12937
- Jirout, J., & Klahr, D. (2012). Children's scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept.

*Developmental Review*, 32(2), 125–160.

- Klahr, D., Matlen, B., & Jirout, J. (2013). Children as scientific thinkers. In G. J. Feist, & M. E. Gorman (Eds.), *Handbook of the psychology of science* (pp. 243–247). New York: Springer.
- Ku, K. Y., Ho, I. T., Hau, K-T., & Lai, E. C. (2014). Integrating direct and inquiry-based instruction in the teaching of critical thinking: An intervention study. *Instructional Science*, 42(2), 251–269. DOI 10.1007/s11251-013-9279-0
- Lambropoulos, N., & Bratitsis, T. (2014). Weaving user immersive experiences: Scientific curiosity and reasoning with bodily feelings mapping and evolution. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies* (pp. 62–71). Part II, LNCS 8524, Held as Part of HCI International, Heraklion, Crete, Greece. DOI: 10.1007/978-3-319-07485-6_7
- Landrum, A. R., Hilgard, J., Akin, H., Li, N., & Kahan, D.M. (2016). Measuring interest in science: The science curiosity scale (pp. 1-6). 38th Annual Meeting of the Cognitive Science Society (10 August), Lehigh University, USA.
- Lin, S-S. (2014). Science and non-science undergraduate students' critical thinking and argumentation performance in reading a science news report. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 1023-1046.
- Little, J. M., & Feldhaus, C. (2015). Critical thinking skills in virtual learning environments. In S. Wisdom & L. Leavitt (eds.), *Handbook of research on advancing critical thinking in higher education* (pp. 98-120). Hershey, PA: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-8411-9.ch005
- Luce, M. R., & Hsi, S. (2015). Science-relevant curiosity expression and interest in science: An exploratory study. *Science Education*, 99 (1), 70-97. DOI 10.1002/sce.21144

- **Markey, A., & Loewenstein, G. (2014). Curiosity. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), *International handbook of emotions in education* (pp. 228–245). New York: Routledge.**
- **Monroy-Licht, A., & Collante-Padilla, A. (2016). An environmental management project: Situated learning to enhance critical thinking skills in college students. *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 8(3), 1-14.**
- **Myers, C. P. (2015). The effect of argument driven inquiry on student understanding of high school biology concepts (Master Dissertation). Montana State University, Bozeman, Montana, USA.**
- **Osborne, J. (2014). Teaching critical thinking? New directions in science education. *Perspectives on the science curriculum*, 95 (352), 53-62.**
- **Polat, H., Emre, F. B., & Aydoğan, N. (2016). The effect of the argumentation method on student success. *SHS Web of Conferences*, 26, 1-8. DOI:10.1051/201shsconf/20162601108**
- **Sampson, V., & Schleigh, S. (2012). *Scientific argumentation in biology: 30 classroom activities*. Arlington, VA: NSTA.**
- **Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., & Witte, S. (2013). Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643–670. DOI:10.1002/sce.21069**
- **Sampson, V., Enderle, P., Gleim, L. Grooms, J., Hester, M. Southerland, S., & Williams, K. (2014). *Argument-driven Inquiry in biology: Lab investigations for grades 9-12*. Arlington, VA: NSTA.**
- **Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. (2009). Argument-driven inquiry to promote learning and interdisciplinary work in science classrooms. *The Science Teacher*, 76(8), 42-47.**
- **Sampson, V., Grooms, J., Enderle, P., & Southerland. (2012).**

**Using laboratory activities that emphasize argumentation and argument to help high school students learn how to engage in scientific inquiry and understand the nature of scientific inquiry (pp. 1-11). The annual international conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST) (25-28 March), Indianapolis, ID, USA.**

- **Smith, P. (2015). Developing critical thinking in doctoral students: Issues and solutions. In S. Wisdom, & L. Leavitt (Eds.) *Handbook of Research on Advancing Critical Thinking in Higher Education* (pp. 348-370). Hershey, PA: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-8411-9.ch015**
- **Souto-Silva, A., & Munford, D. (2014). Disagreement in "ordinary" teaching interactions: A study of argumentation in a science classroom. In C. Bruguière et al. (eds.). *Topics and trends in current science education* (pp. 453-467). 9th ESERA conference selected contributions, contributions from science education research 1. Dordrecht: Springer. DOI 10.1007/978-94-007-7281-6_28.**
- **Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K., & Mevarech, Z. (2013). Science and scientific curiosity in pre-school-the teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226–2253. DOI:org/10.1080/09500693.2011.631608**
- **Thomas, K., & Lok, B. (2015). Teaching critical thinking: An operational framework. In M. Davies et al. (eds.), *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (pp. 93-105). New York: Palgrave Macmillan.**
- **Tiruneh, D. T., De Cock, M., Weldeslassie, A. G., Elen, J. & Janssen, R. (2016). Measuring critical thinking in physics: Development and validation of a critical thinking test in electricity and magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education*, First Online, 1-20. DOI 10.1007/s10763-016-9723-0**


E-mail: gamel_abdo59@yahoo.com ☎ 01002702115

- **Tseng, C-M. (2014). The effects of the science writing heuristic (SWH) approach versus traditional instruction on yearly critical thinking gain scores in grade 5-8 classrooms (Doctoral Dissertation). Graduate College, University of Iowa, USA. ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3628457)**
- **Unabia, A. C., & Prado, N. I. (2016). Classroom learning environment, psychosocial factors, technology utilization and critical thinking skills on pupils' science performance (pp. 1-18). *The annual Bangkok business and social sciences research conference* (3-4 June), Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand.**
- **Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 659–680. DOI 10.1007/s10763-014-9605-2**
- **Walker, J. P., & 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. DOI:10.1002/tea.21082**
- **Walker, J. P., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., & Carol O. Zimmerman, C. O. (2012). Argument-driven inquiry in undergraduate chemistry labs: The impact on students' conceptual understanding, argument skills, and attitudes toward science. *Journal of College Science Teaching*. 41(4), 74-81.**
- **Watson, G., & Glaser, E. M. (2008). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal: Short form manual*. New York: Pearson.**
- **Weible, J. & Zimmerman, H. T. (2016) Science curiosity in learning environments: Developing an attitudinal scale for research in schools, homes, museums, and the community. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1235-1255. DOI: 10.1080/09500693.2016.1186853**

- **White, L. M., Beck, M., Birrenkott, G., Skewes, P. A., & Layfield, K. (2015). Demographic predictors of critical thinking ability in undergraduate animal science students. *NACTA Journal*, 59(1), 49-53.**
- **Yang, W-T., Lin, Y-R., She, H-C., & Huang, K-Y. (2015). The effects of prior-knowledge and online learning approaches on students' inquiry and argumentation abilities. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1564-1589. DOI:10.1080/ 09500693.2015.1045957**
- **Yu, K-C., Lin, K-Y., & Fan, S-C. (2015). An exploratory study on the application of conceptual knowledge and critical thinking to technological issues. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 339–361. DOI 10.1007/s10798-014-9289-5**