كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

" فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر دراستهم للعلوم "

أعـداد

د / سعد خليفة عبد الكريم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد – كلية التربية – جامعة أسيوط

﴿ المجلد الحادي والثلاثون – العدد الرابع – جزء أول– يوليو ٢٠١٥م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

ملخص البحث

استهدف هذا البحث: " إظهار فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر دراستهم للعلوم ". وقد اثبت العديد من الكتابات والدراسات أن استخدام أساليب التدريس الحديثة المتضمنة ببيئة الحوارات والمجادلات والمناظرات في العملية التربوية من الأهمية بحيث أنها تُزيد من مستوى تحقيق أهداف تدريس العلوم كتنمية التفكير المنتج لدى المتعلمين بكفاءة عالية.

وأجاب البحث عن السؤالين التاليين:-

١- ما فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج؟.

٢- ما إمكانية تنمية التفكير المنتج لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر تعلمهم للعلوم؟.

وَقَد قَدم البحث شرحاً مُركَّزاً لعناصره: إبراز مشكلته، أهميته، أهدافه، فروضه، حدوده، منهجه، والتعرِّيف بالمصطلحات الرئيسة التي تناولها. وبدأ بمقدمة عما يمكن أن تحققه المناظرة الاستقصاية كأسلوب تدريسي حديث من تنمية للتفكير المنتج. وتضمن البحث عدة محاور تناولت: أهمية تحديد مفهومي المناظرة الاستقصائية، والتفكير المنتج، وكيفية تنمية هذه المناظرة لذلك التفكير من خلال تدريس العلوم.

واستفاد البحث من عدد من الدراسات السابقة في مجال كيفية الاستفادة من أسلوب المناظرة الاستقصائية في تدريس العلوم وتحقيق أهدافها. وتضمن البحث إجراءاته ونتائجه وتفسّير ومناقشة هذه النتائج التي أفادت بفاعلية هذا الأسلوب في تنمية التفكير المنتج. فقد بيّنت النتائج وجُود فُرقاً ذا دَلالة إحِصائية عِندَ مستَوَى (٠.٠١) لصَالِح تلامذة الَمَجموعَتين التَجريبيَتين الَذينَ دَرسُوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي، والُمختَارة لتَجرِبَةِ هذا البحث باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية، ودَرَجَات تلاميذ الَمجموعَةِ الضابِطَةِ الَذين دَرسُوا الَمَوَضوعَاتِ نفسها، ولَكِن بالطريقة التقليدية الشائعة في التدريس، فِي التَطبيقِ البَعدِيّ لاختبار التفكير المنتج الَذي أُعد لَهذا الغرضِ. ووجُود فُرقاً ذا

دَلالة إحِصائية عِندَ مستوَى (٠.٠١) لصَالِح تلامذة الَمَجموعتين التَجريبيَتين في التطبيقين (البعدي – القبلي) لاختبار التفكير المنتج، وهذا الفرق لصالح التطبيق البعدي. ووجُود فُرقاً ذا دَلالة إحِصائية عِندَ مستوَى (٠.٠٥) لصَالِح تلاميذ الَمَجموعَةِ التَجريبيَةِ الأولى، ودَرَجَات تلميذات الَمَجموعَةِ التجريبيةِ الثانية فِي التَطبيقِ البَعدِيّ لاختبار التفكير المنتج. وكانت نسبتا الكسب المعدل لدرجات تلامذة المجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير المنتج (١.٢٤)، (١.٢٢) على الترتيب؛ وكلتاهما ذات دلالة إحصائية لأنهما أكبر من (١.٢). وتلك النتيجة تفيد بأن التعلم باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية له فاعلية في تنمية التفكير المنتج لدي التلامذة. وبذلك تمت الإجابة عن سؤاليّ البحث، وتم التحقق من صحة فروضه الأربعة، والتي قُبل منها الفروض الثلاثة الأولى ورُفض الفرض الرابع. وذُيلّ البحث بتقدّيم عدد من التوصيات والبحوث المقترحة، وأُختتم بالمراجع فالملاحق.

– **كلمات مفتاحية:** المناظرة الاستقصائية، والتفكير المنتج.

Abstract

This research investigated: "Effectiveness of Inquiry Argument for Developing Productive Thinking for Second Grade - Prep School Pupils through Their Studying Science ".

Research sample involved (105) pupils at two prep schools at Assiut city in Egypt (during second session 2013/2014), they were selected randomly. The sample consists of three groups, two of them experimental and the third was control (each group consisted of 35 pupils). The first experimental group was male and the second experimental group was female, both of them studied by inquiry argument method, while the control group studied by using traditional method of teaching.

Research tool were: A productive thinking test by its two aspects (creative thinking & critical thinking), prepared by the researcher, which applied before and after doing research experiment.

Most significant results of this research were:

1- Significant differences between the two experimental groups and the control group in productive thinking test of selected science subjects for the benefit of experimental groups' pupils on "T" test at a level of (0.01).

2- Significant differences between pre-post applying of creative thinking test for the benefit of the post applying test at a level of (0.01).

3- Significant differences between the first experimental group and the second experimental group in productive thinking test for the benefit of the first experimental groups' pupils on "T" test at a level of (0.05).

-**Keywords**: Inquiry argument, and Productive thinking.

- مقدمة البحث:

تُعد تنمية أنماط التفكير الفعّال مقصداً رئيساً لتدريس العلوم، لما لهذا التفكير من فائدة كبيرة في فهم الأمور وحل المشكلات التي تواجه الإنسان. ويأتي التفكير المنتج في طليعة هذه الأنماط، لإسهامه في تنمية القدرة على النقد البنّاء والإبداع العلمي المستنير. ويحتاج نمو التفكير إلى طرق تدريسية فعّالة تتواءم وإمكانات التلميذ وحاجاته العقلية الاستقصائية، مما يتيح له فرص بحث الأسباب وفحص الأدلة العلمية بغية التوصل لأفضل الحلول لما يواجهه من صعوبات ومشكلات في الموقف التعليمي الذي يتضمنه.

ومع الانفجار الضخم في المعرفة الإنسانية بما فيها تدريس العلوم والتربية العلمية، صار بديهياً ظهور مداخل وطرق تدريس حديثة تتسجم وكيفية الاستفادة المثلى من تلك المعرفة (Forbes & Davis, 2012a, 831). وتمثل المناظرة الاستقصائية أحد أحدث مداخل التدريس المستخدمة حالياً في مختلف الأنظمة التربوية وخاصة بالدول المتقدمة، لما توفره من فرص سانحة لجعل التلميذ إيجابياً في عمليتي التعليم والتعلّم (Bricker & Bell, 2013, 474). فالمناظرة الإيجابية تعني مقارعة الحجة بالحجة، وتمحيص الدليل بالدليل (Bang & Medin, 2014, 639)، وبحث السبب وتفنيده بقصد الوصول للحقيقة أو المغزى من وراء ظاهرة أو مسألة علمية معينة يدرسها التلاميذ، دون التحيّز لرأي أو فكر أو اتجاه بعينه إلاّ إذا كان هذا الرأي أو الفكرأو الاتجاه هو الأصح بناءً على إجراء عملية تقصّي دقيقة ومنطقية من قِبل دارسي العلوم (Howes, Lim & Campos, 2014, 189).

ولما كانت طرق التدريس الشائعة الاستخدام في مؤسساتنا التعليمة تركز كثيراً على تلقين التلميذ القدر الأكبر من المعرفة النظرية، التي عليه حفظها وتخزينها في ذهنه لفترة معينة غايتها – غالباً – الانتهاء من الاختبار، وبعدها لا ضير على التلميذ إذا نسيَّ ما حفظه. الأمر الذي يجعله سلبياً في الموقف التعليمي، لا يشارك بوجهة نظر ولا بسؤال ولا بنشاط. وعليه، فالتلميذ يفقد الكثير من الفرص الحقيقية لتنمية قدراته ومهاراته الذهنية والجسمية، وبالتالي يحدث قصور كبير في تحقيق الأهداف التربوية بشموليتها لدّيه.

– مشكلة البحث:

تؤكد الاتجاهات التربوية المعاصرة على ضرورة استخدام طرق تدريس حديثة وفعالة في العملية التعليمية، وبحيث تحقق النمو الشامل لدى التلميذ في مختلف جوانب شخصيته، وتجعله محوراً للعملية التعليمية يشارك فيها بإيجابية (French, 2014, 138). ولكن الواقع التدريسي ينم عن نقص كبير في استخدام هذه الطرق التي تجعل التلميذ عنصراً نشطاً في الموقف التعليمي، لأن التركيز لا زال منصباً على استخدام طرق التدريس القديمة التي تهتم بالمادة العلمية النظرية أكثر من اهتمامها بالتلميذ وقدراته وحاجاته واهتماماته، الأمر الذي ينتج عنه عدم تحقق الكثير من الأهداف التعليمة لديه ومنها التفكير ومهاراته المتعددة بما فيها التفكير المنتج بفرعيه الناقد والإبداعي (Wallace, 2014, 905)، (أمينة الجندي، ٢٠٠٢م، ٦١٢).

ومع التأكيد المستمر للقائمين على تدريس العلوم بأهمية تضمين طرق التدريس الفعالة التي تحقق تفاعلاً نشطاً ومشاركة إيجابية للتلميذ في الموقف التعليمي كطريقة المناظرة الاستقصائية (Ching, 2013, 91)، إلاّ أن واقع الأمر يشيرإلى غيرهذا (Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2015)، فيتفق العديد من المهتمين بتدريس العلوم من خبراء وباحثين وأساتذة على وجود قصور واضح في استخدام هذه الطرق التدريسية الفعّالة من قبل معلمي العلوم (Aguiar, Mortimer & Scott, 2013, 179)، (Davis & Smithey, 2014, 746)، مما يؤثر سلباً على تعلّم التلاميذ (أحلام الشربيني، ٢٠٠٥م،٣٠٧)، ويدعو للشكوى من تدني مستواهم التعليمي وقصور تحقق أهداف تدريس العلوم لدّيهم (Wilson & et al, 2014, 278).

ولهذه الشكوى أبعاداً مختلفة؛ كصعوبة استخدام تلك الطرق في مؤسساتنا التعليمية، عدم تعوّد المعلمين على استخدامها، نقص الوقت اللازم لاستخدامها في ظل ازدحام المقرر الدراسي بالموضوعات، احتياجها لإمكانات مادية وفنية فوق طاقة المؤسسة التعليمية في الغالب، وغيرها من الشكاوى التي تؤكد تدني الاستفادة التربوية من هذه الطرق التدريسية. ومن ثم يحدث انخفاض كبير في مستوى تعلم التلاميذ للتفكير المنتج وإتقان مهاراته.

وتأتي الشكوى أيضاً من خلال المؤتمرات والندوات وورش العمل والمنتديات واللقاءات السنوية والدورات التدريبية والمشاغل التربوية والمقابلات الشخصية وغيرها من الفعاليات التي تُعقد في هذا المجال المتعلق بكيفية مساهمة طرق التدريس الفعالة في

تحقيق أهداف تدريس العلوم. وتجيء الشكوى كذلك فيما يُعرض عبر وسائل الإعلام المختلفة من خبراء متخصصين، وما يُلاحظ من قصور كبير في الاستعمال المهني لتلك الطرق من جانب المعلمين في عملهم التدريسي (Mikeska & et al, 2013).

وهذا القصور الكبير في الاستفادة من إمكانات تلك الطرق الحديثة والفعالة في تدريس العلوم كالمناظرة الاستقصائية أدى إلى تدني واضح في تحقيق أهداف هذه المادة وفي طليعتها تنمية التفكير المنتج. ولهذا، فقد بذل المتخصصون والباحثون والخبراء في هذا المجال جهوداً لمواجهة هذا القصور والتخلص منه، كما ورد في دراسات كل من (نعيمة أحمد، وسحرعبد الكريم، ٢٠٠١م)، (ياسر عبده،٢٠٠٣م)، (Harlow, 2014)، (Beghetto, 2014)، (Schwarz, 2015)، (Stern & Roseman, 2015)، (Chaille, & Britain, 2013). وفيما يلي ملخصاً لنتائج هذه الجهود:-

(١) ضرورة تفعيل ما جاء بالأدب التربوي في مجال أهمية استخدام طرق التدريس الفعالة في تعليم الدارسين العلوم.

(٢) أهمية إعداد مناهج العلوم إعداداً علمياً تربوياً ييسر لمعلميها تقديمها للدارسين عبر هذه الطرق.

(٣) ضرورة جعل هذه الطرق أكثر تشويقاً لنفوس الدارسين للعلوم وتنمية لأفكارهم الإيجابية.

(٤) أهمية البحث عن أفضل السبل التي تدعم إسهام تلك الطرق في إثراء تعليم العلوم خصوصاً والعملية التعليمية عموماً.

(٥) ضرورة توفير الأساليب الأنسب لإرشاد المهتمين بتدريس العلوم بأهمية استخدام هذه الطرق في تدريسهم.

(٦) ضرورة إعداد وتوفير أدوات التقويم المناسبة والشاملة لهذه الطرق بما يضمن تطويرها باستمرار.

ولذلك يصير مهماً التكامل الوثيق بين استخدام الطرق الفعالة في تدريس العلوم وتنمية التفكير المنتج لدى التلاميذ (Forbes & Davis, 2015b, 909)، الأمر الذي يؤكد أنه لزاماً على معلم العلوم أن يستخدم هذه الطرق في ممارساته التدريسية، مما يساعده في تحقيق مختلف أهداف هذه المادة (Ford, Brickhouse & Kittleson, 2014, 271).

ومـع أن هنـاك جهـوداً مبذولـة لتضـمين اسـتخدام الطـرق الفعالـة كالمنـاظرة الاستقصائية في تدريس العلوم، والمساهمة في تحقيق أهدافها بما فيها تنمية التفكير المنتج، إلا أن هناك شكوى من التدني الملموس في مستوى هذا التفكير الناتج عن نقص استخدام المعلمين لتلك الطرق. وقد يرجع هذا إلى عدة أسباب منها ما جاء في المصادر العلمية التالية: (Calabrese, Tan & Rivet, 2014)، (Zohar, 2014)، Alozie, Moje & (Krajcik, 2012)، (Sadler & Zeidler, 2014)، (إدارة البرامج التربوية، ٢٠٠٤م)، (Songer & et al,2015)، (Ebenezer, 2015). وتتلخص هذه الأسباب فيما يلي:-

{١} ضعف الاهتمام بتدريب التلميذ على الاستفادة من الطرق الفعالة لتعلم العلوم.

{٢} نقص الإمكانات المادية والتجهيزات التي تضمن الاستخدام الفعّال لهذه الطرق.

{٣} فتور الرغبة عند الكثير من التلاميذ نحو استخدام الأساليب الحديثة الفعالة في التعلّم.

{٤} قلـة اهتمـام الموجهين فـي تقويمهم لـتعلم التلاميـذ بضـرورة تضـمين تلـك الطـرق فـي ممارساتهم لأنشطة التعلم.

{٥} نـدرة البحـوث التـي تناولـت فعاليـة اسـتخدام المنـاظرة الاستقصـائية فـي تنميـة التفكيـر المنتج عبر تدريس العلوم.

وكل ما سبق يطرح أسئلة عديدة تتعلق بدور طرق التدريس الفعّالة في تنمية التفكير المنتج لدى دارسي العلوم، ويدعو للاجتهاد في البحث لكشف ذلك الاحتمال بما يتضمنه من جدية المعلم في استخدام تلك الطرق، الأمر الذي قد يكون سبباً أو أحد أسباب الشكوى من تدني الاستخدام السليم لهذه الطرق، مما يُعيق إسهامها في تحقيق أهداف تدريس العلوم. كما أنه تُوجد مؤشرات ظهرت من نتائج دراسات سابقة في هذا المجال أجراها باحثون من بلدان عديدة في العالم قصدت تعرُّف أسباب قلة اهتمام معلمي العلوم

باستخدام أساليب التدريس الفعالة للمساهمة في تحقيق أهداف هذه المادة، مما يُفيد بدرجة كبيرة في تنمية أنماط التفكير لدى تلاميذهم وفي مقدمتها التفكير المنتج. وقد أوضحت نتائج تلك الدراسات عدداً من الأسباب المحتملة لقلة الاهتمام هذه، ومن هذه الدراسات: دراسة كل من (Appleton, 2013)،(Windschitl, 2014)، (Cleaves, 2015)، (Songer, Kelcey & Gotwals, 2015)، (مرفت أحمد، ٢٠٠٢م).

كما أنه لا توجد دراسة عربية – حسب علم الباحث – تناولت فاعلية أسلوب المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج. ومن ثم، برزت مشكلة تدني الاستفادة من ذلك الأسلوب في التدريس من جانب معلمي العلوم بمصر، وجاء البحث الحالي علّه يسهم في إيجاد حل لهذه المشكلة، وعُنونت: " فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر دراستهم للعلوم ".

- أهمية البحث:

تحددت أهمية البحث الحالي فيما يلي:-

(١) يُحقق للمهتمين بتعليم وتعلم العلوم أغراضاً علمية وتربوية تُسهم في إيضاح جانب من جوانب شخصية التلميذ يتمثل في الكشف عن مدى تنمية التفكير المنتج لديه عبر استخدامه لأساليب تعلّم فعالّة للعلوم.

(٢) يُزيد من فاعلية التلميذ في الموقف التعليمي، وتأكيد المؤثرات الإيجابية ومحاولة تعزيزها، وتحديد المؤثرات السلبية ومحاولة التخلص منها أو التقليل من حدتها بهذا الموقف.

(٣) يُفيد في تعرف دوافع التلاميذ ورغباتهم في التعلّم عبر أساليب التعليم والتعلّم الفعّالة، والاستزادة من هذا التعلّم باستمرار، بمساعدة وتوجيه المعلم لهم.

(٤) يُحث الموهين/المشرفين التربويين على استخدام أساليب تربوية حديثة في تقييمهم لأداء التلاميذ عبر استخدامهم لأساليب التعلم الفعالة في تحقيق أهداف تدريس العلوم كالتفكير المنتج.

(٥) يُحث الموهين/المشرفين التربويين على استخدام أساليب تربوية حديثة في تقييمهم لأداء التلاميذ عبر استخدامهم لأساليب التعلم الفعالة في تحقيق أهداف تدريس العلوم كالتفكير المنتج.

(٦) يمهد الطريق أمام الباحثين في هذا المجال لأجراء دراسات وأبحاث تربوية أخري مماثلة .

- هدفا البحث:

قصد البحث تحقيق الهدفين التاليين:-

١- تحديد فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج.

٢- بحث إمكانية تنمية هذا التفكير لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر تعلمهم للعلوم.

- سؤالا البحث:

أجاب البحث عن السؤالين التاليين:-

١- ما فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج؟.

٢- ما إمكانية تنمية هذا التفكير لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر تعلمهم للعلوم؟.

- فروض البحث:

اختبر البحث صحة الفروض الأربعة التالية:-

١- يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمجموعة التجريبية الأولى الذين درسوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بأسلوب المناظرة الاستقصائية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية الشائعة في التدريس، في اختبار التفكير المنتج الذي أُعد لهذا الغرض. وهذا الفرق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى.

٢- يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلميذات الصف الثاني الإعدادي بالمجموعة التجريبية الثانية الذين درسوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بأسلوب المناظرة الاستقصائية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية الشائعة في التدريس، في اختبار التفكير المنتج الذي أُعد لهذا الغرض. وهذا الفرق لصالح تلميذات المجموعة التجريبية الثانية.

٣- يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى وتلميذات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين (البعدي – القبلي)، في اختبار التفكير المنتج الذي أُعد لهذا الغرض. وهذا الفرق لصالح التطبيق البعدي.

٤- لا يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية في درجات اختبار التفكير المنتج وفقاً لمتغير الجنس.

- حدود البحث:

التزم البحث بالحدود التالية:-

١) مجموعة من تلامذة (تلاميذ وتلميذات) الصف الثاني الإعدادي بمحافظة أسيوط بمصر، مكان عمل وإقامة الباحث.

٢) موضوعات العلوم بالوحدة الثالثة (التكاثر واستمرارية النوع) بكتاب العلوم بالفصل الدراسي الثاني للصف ذاته، وهي الموضوعات التي أجمع المحكمون على أنها الأكثر ارتباطاً بالمناظرة الاستقصائية والتفكير المنتج من خلال نتائج استبيان أعده الباحث لهذا الغرض.

٣) استخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية في تعلم تلك الموضوعات من جانب تلامذة المجموعتين التجريبيتين ضمن الانتظام في مجموعات صغيرة (٥) تلامذة في المجموعة.

٤) تنمية التفكير المنتج لدى هؤلاء التلامذة، وقياسه بواسطة اختبار أُعد لهذا الغرض؛ لأن هذا التفكير يُعد من أعلى القدرات العقلية التي يمكن تنميتها عبر استخدام أساليب التعلم الحديثة والفعالة كالمناظرة الاستقصائية.

- أداة البحث:

استخدم البحث اختبار التفكير المنتج (بشقيه الناقد والإبداعي) الذي أعده الباحث.

- منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي منهج البحث شبه التجريبي، والذي يعتمد على دراسة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة. وفيه يحاول الباحث أن يتخذ من الضوابط ما يُقلل – بقدر الإمكان – من أثر الفروق الفردية، كأن يختار مجموعتين أو أكثر من الطلاب متكافئين في الذكاء والقدرات العقلية والسن والجنس ومستوى التحصيل والمستوى

الاجتماعي الاقتصادي، وغير ذلك من العوامل التي يُحتمل أن تؤثر في النتائج. ويهدف الباحث من ذلك، إلى الكشف عن الظروف التي تخضع لها الظاهرة المدروسة من جانب أفراد عينة الدراسة.

- مصطلحات البحث:

استخدم البحث المصطلحين الرئيسين الواردين فيه، ويمكن تحديد معناهما إجرائياً على النحو التالي:-

- المناظرة الاستقصائية Inquiry Argument:

تُعرّف المناظرة الاستقصائية إجرائياً بأنها: أسلوب التعلّم الذي يمنح تلميذ الصف الثاني الإعدادي فرصة هائلة لاستخدام رؤاه وأفكاره وعملياته ومهاراته الذهنية وخبراته السابقة والحالية لمناقشة قضية أو حل مشكلة معينة تواجهه في موقف تعليمي ما في مادة العلوم، دون التحيز لرأي أو فكر أو توجه معين مالم تعضده الحجة والدليل العلمي الدامغ.

- التفكير المنتج Productive Thinking:

يُعرّف التفكير المنتج إجرائياً بأنه: ذلك النمط من التفكير الذي ينتهجه تلميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال استخدامه للمناظرة الاستقصائية في تعلمه لبعض موضوعات العلوم، مما يحقق لديه نمواً شاملاً في مهارات كلاً من التفكير الناقد والتفكير الإبداعي الأمر الذي يساعده في حل القضايا والمشكلات العلمية التي تواجهه بكفائة عالية.

- محاور البحث:

تضمن البحث في إطاره النظري، إجراءاته، نتائجه، مراجعه، وملاحقه المحاور التالية:-

١- تحديد أهمية مفهوم المناظرة الاستقصائية.
٢- تحديد أهمية مفهوم التفكير المنتج.
٣- المناظرة الاستقصائية وتنمية التفكير المنتج عبر تدريس العلوم.
٤- أوجه استفادة البحث الحالي من إطاره النظري.
٥- إجراءات البحث.
٦- نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها.

٧- توصيات البحث وبحوثه المقترحة.
٨- مراجع البحث.
٩- ملاحق البحث.

وتم تناول هذه المحاور بالتفصيل فيما يلي:-

أولاً: أهمية تحديد مفهوم المناظرة الاستقصائية:

يعد تحديد مفهوم المناظرة الاستقصائية أمراً مهماً ومعقداً في الوقت ذاته. فقد تعددت المعاني والتعريفات والمستويات لهذا المفهوم، فعرض قاموس المورد (منير البعلبكي، ١٩٩٤م، ٦١) عدة معاني ومصطلحات متقاربة في المعنى ومختلفة في المسمى، فحملت المناظرة نفس معنى المجادلة argument تقريباً. وعرض القاموس نفسه مصطلحات أخرى مشابهة، مثل الحوار dialogue، المناقشة discussion،التحدث discourse، التكلم conversion. كما أنه لا يوجد فرقاً واضحاً بين المصطلحين: الأول argument والثاني argumentation إلا أن الثاني أوسع في المدى عن الأول. كما ورد المفهوم في عدد من الكتابات بمسمى المناظرة القائمة على الاستقصاء Argument Based – Inquiry.

ويؤكد (Lawson, 2015, 339) أن مفهوم المناظرة يعد إجراءً عقلياً مهماً يعتمد على السبب والتفكير والاكتشاف العلمي. ويرى (Yerrick, 2015, 813) أن المناظرة تؤدي إلى تنمية الاستقصاء المفتوح وتفعيل إجراءاته بما يفيد في تحقيق أهداف تدريس العلوم وبخاصة التفكير المنتج. ويشير (Oliveira, 2013, 422) إلى أن مفهوم المناظرة العلمية يعني تحسين قدرة كل من التلاميذ والمعلم نفسه في الالتزام بجودة الأسئلة والمناقشة التي يمكن أن تُختار وتُصاغ في الموقف التعليمي الذي يتضمن استخدام المناظرة. ويوضح (Russ & et al, 2014, 875) أن المناظرة تعد أسلوباً قوياً لحفز السببية العلمية لدى التلميذ ودفعه قُدماً كي ينمي التفكير المنتج لديه. ويسأل (Blanchard & et al, 2013) هل الاستقصاء ممكن في ضوء القدرة على الإحصاء والعد داخل مختبر العلوم؟ ويجيب نفسه قائلاً نعم في حالة استخدام التلاميذ للمقارنة الكمية بفعالية كبيرة وبتوجيه وإرشاد المعلم. ويؤكد (Sadeh & Zion, 2014, 1134) أن المناظرة الاستقصائية تضمن تطويراً ديناميكياً للأداء الاستقصائي الفعال لدى التلاميذ. ويثبت (Khishfe, 2013, 471) أن

تنمية مفهوم المناظرة العلمية ينبغي أن يتم من خلال تدريس العلوم، فعلي المعلم إدراك ذلك، والاجتهاد في تطبيق أسلوب المناظرة الاستقصائية في تعليم التلاميذ.

ويؤكد (Windschitl & et al, 2015, 28) أن المناظرة تعد طريقاً تدريسة فعالة إلى حد بعيد، فباستخدامها يتجدد فكر التلاميذ ويتطور باستمرار. وتظهر نتائج دراسة (أمينة الجندي، ونعيمة أحمد، ٢٠٠٥م، ٤٩) الأثر الفعال لنموذج سوشمان للتدريب الاستقصائي في تنمية الاستقصاء العلمي لدى التلاميذ المتأخرين دراسياً في العلوم بالمرحلة الإعدادية. ويثبت (Duschl, Schweingruber & Shouse, 2015) فاعلية المناظرة في تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين، وتؤكد دراسة (Erduran, Simon & Osborne, 2014) أن المناظرة الاستقصائية تسهم بفاعلية في تحقيق أهداف تدريس العلوم وفي مقدمتها التفكير المنتج. وتوضح دراسة (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2015, 5) أن المناظرة الاستقصاية كمفهوم ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتدريس العلوم وتحقيق أهدافها. ويؤكد (Barab & et al, 2013, 61) أن ممارسة التلاميذ للمناظرة الاستقصائية تدفعهم دفعاً نحو استخدام وتنمية تفكيرهم المنتج. ويثبت (Zeidler & Sadler, 2015, 207) أن من أهم الأدوارالتي يقوم بها المتعلم للعلوم تفعيل المناظرة الاستقصاية بحيث تحقق نمو التفكير المنتج لديه. ويصف (Sadler, 2015, 325) المناظرة الاستقصائية بأنها تعد بمثابة ثوران لذهن متعلم العلوم ينمي لديه مهارات التفكير المنتجح متمثلاً ذلك في نوعيه الإبداعي والناقد. ويضيف (Beyer & Davis, 2015, 381) أن المناظرة تدفع المتعلم للتفسير العلمي للقضايا التي تواجهه في حياته اليومية داخل المدرسة وخارجها.

ثانياً: أهمية تحديد مفهوم التفكير المُنتج:

يمثل التفكير المنتج أداة منهجية وعملية عقلية إيجابية تجمع بين التفكيرين الناقد والإبداعي للقيام بالأعمال وحل المشكلات واتخاذ القرارات بجودة ومسئولية عالية. وقيل أن يفكر الفرد أفضل فإنه يفكر تفكيراً مُنتجاً (Keselman & et al, 2015, 846). ويأخذ هذا التفكير قوته من مجمل قوة العقل وعصفه الذهني الذي يشكل خلاصة العديد من أنواع التفكير الفعّال الذي يوظفه الإنسان لتحقيق نتائج إيجابية عملية مفيدة لحياته (Furtak & Ruiz-Primo, 2015, 799).

ولقد صاغ المربون والمهتمون بالتفكير وأنماطه ومهاراته تعريفات عدة لمفهوم التفكير المنتج وللمهارات المنبثقة عنه (Levinson, 2015, 1207)، بحيث يصعب استيعابها أو تعلمها أو تعليمها دون إدراك المعنى الحقيقي للتعريفات المتعلقة بها، وفهم ما تقصده تماماً قبل أن يتم البناء عليها وفقاً لأهمية تدريس هذا النوع من التفكير ومهاراته

المتنوعة (Kennedy, 2015, 87)، والأهداف التربوية المنشودة التي تسعى لتحقيقها، ومجالات تطبيقها في المنهج المدرسي أو في الحياة اليومية (Otero & Nathan, 2015)، وخطوات تنفيذ هذه المهارات وإجراءات تعليمها، وربطها بجوانب تدريس العلوم، والخلفية المعرفية لها (Appleton, 2011, 32). وحتى يتم فهم ذلك كله، فإنه لا بد من طرح التعريفات العديدة التي اقترحها المتخصصون لكل من التفكير المنتج بنوعيه أولاً ومهاراته بصورة عامة ثانياً وتعريف كل مهارة من مهاراته ثالثاً (National Research Council, 2013, 66).

وللتفكير المنتج ست خطوات، الأولى: التعرف على " ماذا يجري؟"، وفيها خمس خطوات فرعية هي: "ما الحدود؟"، "ما التأثير؟"، "ما المعلومات ؟"، "من الأشخاص الفاعلون؟"، "ما الرؤية ؟". الثانية: ما النجاح المطلوب؟.الثالثة: ما الأسئلة ؟. الرابعة: توليد الإجابات. الخامسة: صياغة الحل، والسادسة: تنظيم الموارد (Von, Erduran & Simon, 2015, 103).

ويرتبط التفكير المنتج ارتباطاً وثيقاً بالإبداع والموهبة، فالإبداع مادة أساسية في عملية التغيير والتطوير، ويهتم بتوليد أفكار جديدة وكسر الجمود الذي يحيط بالأفكار القديمة. إذاً، هدف التفكير المنتج هو جمع معلومات واستخدامها بالطريقة المثلى لتحقيق فوائد نفعية في حياة الفرد والمجتمع. ومن المعايير التي يختص بها التفكير المنتج المتجدد: الوضوح، الدقة، الأهمية، الاتساع، العمق، والضبط.

ويرى (Furtak, & Ruiz-Primo, 2015, 799) أن تقسيم التفكير المنتج إلى نوعين رئيسين من التفكير: تفكير ناقد وتفكير إبداعي، لا يعني إغفال أنواع التفكير الأخرى، بل يمكن إدماج مختلف أنواع التفكير ضمن منظومة التفكير المنتج، مثل التفكير المنطقي والتفكير التأملي والتفكير التحليلي، وأن كلاً من نوعي التفكير (الناقد – الإبداعي) يخدم الآخر، ويكونان حلقة واحدة متكاملة فالتفكير الإبداعي هو تفكير تقاربي ينتج الجديد من الأفكار والتصورات، والتفكير الناقد هو تفكير تباعدي يسعى إلى تأكيد القيمة والمصداقية في شيء موجود فعلاً، ويقدم (Oliveira, 2013, 422) مقارنة مميزة بين التفكيرين ويقول: يعتمد التفكير الإبداعي على مبادئ محتملة، في حين يقوم التفكير الناقد على مبادئ مقبولة، وهكذا فكلا نوعي التفكير يمثلان وجهي عملة واحدة، ومع هذا فهما ليسا متطابقين، وكلا التفكيرين يحتاجان إلى مهارات وتعليم مسبق، وهناك شكوى من عدم توفر أسس كلا النوعين في طرق التدريس الحالية،

بل إن هناك محاربة – أحياناً – للتفكير الناقد، لأنه قد يعارض بعض الأسس الاجتماعية المتعارف عليها.

وأنواع التفكيرالمتضمنة بالتفيكرالمنتج والتي تثريه وتعضده عديدة، ومنها: التفكير العلميScientific Thinking، التفكيرالتجريبي/الامبريقيEmpirical Thinking، التفكيرالإبداعي/الابتكاري Creative Thinking، التفكيرالناقدCriticalThinking،التفكيرالمجردAbstractThinking،التفكيرالتحليليAnalyticThinking ،التفكيرالتركيبيSyntheticThinking،التفكيرالماديConcreteThinking،التفكيرالمطلقAbsoluteThinking،التفكيرالمنطقيLogicalThinking،التفكيرالفلسفيPhilosophicalThinking،التفكيرالتجميعيConvergentThinking،التفكيرالتشعبيDivergentThinking،التفكيرالاستنتاجي/الاستنباطيDeductiveThinking، التفكير الاستقرائيInductive Thinking، التفكير الوظيفي Functional Thinking، التفكير التأملي Ref-lective Thinking، التفكير العملي Practical Thinking، التفكير التبريري Rational Thinking، التفكير العاطفي Emotive Thinking، التفكير الحدسي/التخميني Intuitive Thinking، التفكير الجدلي Dialectical Thinking، التفكير البرجماتي/النفعي Pragmatic Thinking، التفكيرالإحصائي Statistical Thinking،التفكيرالشموليComprehensible Thinking، التفكير العقلاني Reasonable Thinking، التفكير الكمي Quantitative Thinking، التفكير النوعي Qualitative Thinking، التفكير المغلق/المتحجر Close-minded Thinking، والتفكير المثالي Idealistic Thinking ((Sadler & Zeidler, 2015, 72) (Davis, 2015b, 348)، (Hanze & Berger, 2015, 32))، (رفعت بهجات، ٢٠٠٢م)، (جابرعبد الحميد،ويحيى هندام،١٩٧٥م)، (غادة لوندي،٢٠٠٣م)، (Zimmerman, Reeve, & Bell, 2015, 482). ويتسم التفكير المنتج بعدد من التوجهات الشخصية التي يمكن تطويرها بتعلم مهاراته، ومنها (Beghetto, 2014, (Schwarz & White, 2015, 168)، (Crawford, 2014, 613)،805)، (Jaipal, 2015, 49)، (Gelman & Brenneman, 2014, 150)، (Reveles, & Brown, 2015, 1018):-

١- الميل لتحديد المهمة أو المشكلة بكل وضوح.

٢- الحرص على متابعة الاطلاع الجيد على موضوع التفكير.

٣- البحث عن عدة بدائل للحل وفحصها باهتمام.

٤- لمراجعة المتأنية لوجهات النظر المختلفة.

٥- الانفتاح على الأفكار والمدخلات الجديدة.

٦- الاستعداد لتعديل الموقف أو القرار عند توافر معطيات وأدلة موجبة لذلك.

٧- إصدار الأحكام واتخاذ القرارات في ضوء الأهداف والوقائع.

٨- الالتزام بالحيدة والموضوعية في الحكم على الأمور.

٩- المثابرة في حل المشكلة والإصرار على متابعة التفكير فيها حتى النهاية.

١٠- التشكك في الاحتمالات والتمهل في إصدار الأحكام أو تكوين الاعتقادات.

١١- تأجيل اتخاذ القرار أو إصدار الحكم عند الافتقار للأدلة الكافية أو الاستدلال المناسب.

وبنظرة إلى مهارات وعمليات التفكير المنتج يتضح أنها متنوعة وتنتظم في مستويات متدرجة تبدأ بمهارات التفكيرالأولية، أو عمليات العلم الأساسية مثل الملاحظة والمقارنة والتصنيف والتلخيص والتطبيق واستخدام الأرقام وتنظيم المعلومات (Davis, 2015a,283)، ثم تتدرج إلى عمليات التفكير المركب كالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي وحل المشكلات واتخاذ القرار (McNeill, Lizotte & Marx, 2015, 154). وتتكون كل عملية من هذه العمليات من عدد من المهارات التفكيرية (Lehrer & Schauble, 2015, 60)، فمثلاً التفكير الناقد يتضمن عدداً من المهارات مثل تقويم ثبات ومصداقية المعلومة، تفسير واستنباط واستخراج المعلومات الحقيقة، اختبار الفرضيات، تتبع المغالطات وتصحيحها، تقويم الحوار والنقاش، إصدار أحكام عقلانية ومنطقية، التعرف على الإفادة الناقصة وتكملتها، القدرة على التنبؤ، توطيد العلاقة بين السبب والنتيجة، وغيرها من المهارات التفكيرية المركبة (عبد الحميد عصفور، ١٩٩٤م).

وتُعرّف مهارات التفكير المنتج: بأنها البراعة في التوصل إلى نواتج من الطراز الأول من حيث جودتها والحاجة إليها، وأنها جزء أساس من العملية الإبداعية، وهي الخروج عن المألوف في التفكير البناء (Hershberger, Zembal-Saul & Starr, 2015, 50). مع التوضيح – أيضاً – بأن هذه المهارات لا تنمو بالنضج والتطور الطبيعي وحده ولا تكتسب من خلال تراكم المعرفة والمعلومات فقط بل لابد أن يكون هناك تعليم منتظم وتمرين عملي متتابع يبدأ بمهارات التفكير الأساسية ويتدرج إلى عمليات التفكير العليا (Osborne,

Erduran & Simon, 2014, 997). وقد ثبت كذلك من خلال الدراسات والخبرات العملية أن مهارات وعمليات التفكير العليا لا تنمو تلقائيا لدى التلميذ بمجرد تعليمه المواد الدراسية بالطريقة التقليدية (Hutchison & Hammer, 2015, 509). ويمكن تعليم مهارات وعمليات التفكير لكل التلاميذ بصرف النظر عن مستوياتهم الذهنية (Gotwals & Songer, 2015, 263)، بيد أن المستويات الذهنية الأدنى يتطلب تحقيقها وقتاً وجهداً إضافيين من المعلم والمتعلم.

والتفكير الإبداعي كأحد شقي التفكير المنتج: نشاط عقلي مركب وهادف، توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقاً (Acher, Arca & Sanmarti, 2014, 399). ويتميز التفكير الإبداعي بالشمولية والتعقيد لأنه ينطوي على عناصر معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة تشكل حالة ذهنية فريدة (Davis, Petish & Smithey, 2013, 607)، ويستخدم الباحثون تعبيرات متنوعة تقابل مفهوم التفكير الإبداعي وتلخصه من الناحية الإجرائية مثل التفكير المتباعد (Basu & Barton, 2015, 468). وبمراجعة لأكثر اختبارات التفكير الإبداعي شيوعاً وهي اختبارات "تورنس" واختبارات "جيلفورد" تشير إلى أهم مهارات التفكير الإبداعي أو قدراته التي حاول الباحثون قياسها وهي (Zeidler, 2013)، (Schwarz & Gwekwerere, 2015, 165):-

(١)- **الطلاقة:** وتعني القدرة على توليد عدداً كبيراً من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم أو مهارات سبق تعلمها. وهناك عدة أنواع للطلاقة:-

أ- **الطلاقة اللفظية (طلاقة الكلمات)** مثل: أكتب أكبر عدد ممكن من الكلمات التي تبدأ بحرف {م} وتنتهي بالحرف نفسه.

ب- **الطلاقة الفكرية:** مثل أذكر كل النتائج المترتبة على زيادة عدد سكان العالم بمقدار الضعفين.

جـ- **طلاقة الأشكال:** مثل ارسم بسرعة عدداً معيناً من الأشكال المتنوعة والمتدرجة في التراكب والتعقيد.

(٢)- **المرونة:** وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة. ومن أشكال المرونة:

أ- المرونة التلقائية. ب- المرونة التكيفية.

جـ - مرونة إعادة التعريف أو التخلي عن مفهوم ما.

(٣)- **الأصالة:** أكثر الخصائص ارتباطاً بالتفكير الإبداعي، وتعنى الجدة والتفرد. والأصالة ليست صفة مطلقة، ولكنها محددة في إطار الخبرة الذاتية للفرد.

(٤)- **الإفاضة:** وتعني القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل لمشكلة.

(٥)- **الحساسية للمشكلات:** ويقصد بها الوعي بوجود مشكلات أو حاجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف التعليمي، ويعني ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها في ذلك الموقف، وأن اكتشاف المشكلة يمثل خطوة أولى في فاعلية البحث عن حل لها.

وعليه، فالتفكير الإبداعي يتمثل في القدرة على توليد الأفكار واستخدام المعلومات التي تتصف بأصالة وطلاقة ومرونة وإفاضة في التفاصيل والقدرة على التخيل.

أما التفكير الناقد فيُمثل عملية عقلية تضم مجموعة من مهارات التفكير التي يمكن أن تستخدم بصورة منفردة أو مجتمعة دون التزام بأي ترتيب معين للتحقق من الشيء أو الموضوع وتقويمه بالاستناد إلى معايير معينة من أجل إصدار حكم حول قيمة الشيء أو التوصل إلى استنتاج أو تعميم أو قرار (Dori & Sasson, 2013, 225). ويتكون التفكير الناقد من عدة مهارات (Stefani & Tsaparlis, 2015, 522):-

١) التمييز بين الحقائق التي يمكن إثباتها أو التحقق من صحتها وبين الادعاءات أو المزاعم الذاتية أو القيمية.

٢) التمييز بين المعلومات والادعاءات والأسباب ذات العلاقة بالموضوع وغير ذات العلاقة به.

٣) تحديد مصداقية مصدر المعلومات.

٤) توخي الدقة الحقيقية للخبر أو الرواية.

٥) التعرف على الادعاءات أو البراهين والحجج الغامضة.
٦) التعرف على الافتراضات غير الظاهرة أو المتضمنة في النص.
٧) تحرّي عدم التحيز أو التحامل أو التجاهل.
٨) التعرف على المغالطات المنطقية وتمحيصها.
٩) التعرف على أوجه التناقض أو عدم الاتساق في مسار عملية الاستدلال.
١٠) تحديد درجة قوة البرهان أو الادعاء.

ثالثاً: المناظرة الاستقصائية وتنمية التفكير المنتج عبر تدريس العلوم:

يُشير (Kuhn, 2014, 3) إلى أن مفهوم "تعليم العلوم ضمن منظومة المناظرة العلمية"، ينبغي أن يكون له مكاناً رئيساً في أساليب تدريس وتعلم العلوم، ويقول (Tang & et al, 2015, 31) أن هذا المفهوم صار واسع الاستخدام في أساليب التدريس الحديثة، الأمر الذي يتطلب فهماً أكبر لطبيعة المناظرة ومهاراتها واتجاهاتها ونماذجها وسبل تطويرها. ويرى (Sadler & Fowler, 2014, 986) أن المناظرة تتضمن عمليات عقلية عالية تشحذ الفكر وتنمي الاستقصاء، ويؤكد (Akerson & Hanuscin, 2014, 658) أن المناظرة الاستقصائية تسهم بفعالية في تحقيق أهداف تدريس العلوم وخصوصاً تنمية مهارات التفكير المنتج.

ويرى (Anderson, 2012, 807) أن استخدام المناظرة الاستقصائية كعملية منظمة يفيد جداً في إثراء مناهج العلوم وتحقيق أهدافها. ويثبت (Scott, Mortimer & Aguiar, 2013, 624) أن المناظرة العلمية تفيد في زيادة نمو التفكير لدى المتعلمين. ويؤكد (Anderia, 2013, 2061) أهمية تصميم أنظمة لتدعيم تعلم العلوم عبر تنمية الحوار بين الباحثين والدارسين والمطورين لتعلم هذه المادة، ويزيد الأمر تأكيداً (Driver & et al, 2015, 289)، (Kolsto, 2015,1692) بأن المناظرة العلمية تشكّل حجر الزاوية في تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم وفي مقدمتها التفكير المنتج. كما يؤكد (Van Zee, 2014, 239) أن تدريس العلوم بواسطة استخدام المناظرة الاستقصاية في مناقشة وتقصي القضايا العلمية المعاصرة يسهم بشكل كبير في فهم هذه القضايا لدى المعلم والتلاميذ.

وقد أظهر العديد من الكتابات والبحوث والدراسات في مجال تدريس العلوم فاعلية المناظرة الاستقصائية في تحقيق العديد من أهداف هذه المادة. فقد أجابت دراسة

(Victor & Clark, 2013) عن ثلاثة أسئلة مرتبطة بأهمية المناظرة العلمية الاستقصائية ودورها في تحقيق أهداف تدريس العلوم من خلال تعاون الطلاب في مجموعات عمل متنافسة وليست متضادة. فنص السؤال الأول: هل براعة الطلاب في المناظرة من خلال مجموعات أفضل منها في المناظرة الفردية؟، السؤال الثاني: ما الدرجة التي مارس فيها الطلاب كأفراد المناظرة داخل المجموعات التي يعملون فيها؟، والسؤال الثالث: هل الأفراد الذين يعملون في مجموعات تعلموا أكثر من خبراتهم مقارنة بالذين عملوا فرادى؟، وشملت الدراسة [١٦٨]طالباً يدرسون الكيمياء بالمرحلة الثانوية اختيروا عشوائياً، وقسموا إلى قسمين: قسم مارس المناظرة العلمية في مجموعات متعاونة، والقسم الآخر استخدم المناظرة فرادى. وأكمل الطلاب في القسمين المهام الأولية المتطلبة لأداء مناظرة فعالة تتضمن مقارنات وتبريرات وتفسيرات وتناقضات لأحداث ومشكلات معينة، ثم أكمل الطلاب بعد ذلك مناقشة مشكلات أكثر تشابكاً وتعقيداً مستخدمين في ذلك أقصى قدراتهم العلمية ومهاراتهم الحوارية والجدلية الإيجابية. وأوضحت نتائج الدراسة:

(أ) الطلاب الذين عملوا في مجموعات متعاونة لم يحققوا تفوقاً ذو دلالة إحصائية في المناظرات العلمية على الطلاب الذين عملوا فرادى،

(ب) نسبة كبيرة من الطلاب طبقوا بنجاح عدداً من عناصر المناظرة العلمية،

(جـ) الطلاب في المجموعات التي عملت تعاونياً قدموا أداءً فائقاً في مناقشة المشكلات الأكثر حساسية وتعقيداً. كل هذه الدلائل بينت أن العمل التعاوني في مناظرة الطلاب للمشكلات كان – نسبياً – أكثر كفاءة من العمل الفردي باستثناء الأداء في بداية المناظرة.

وبحثت دراسة (Zembal, 2013) مدى كفاءة المناظرة العلمية المبنية على عملية الاستقصاء الذهني كمدخل حديث لتدريس العلوم في تعليم تلاميذ الصف الثامن مقرر العلوم. وعمدت الدراسة تضمين التلاميذ في مواقف تعليمية تفاعلية تجعلهم نشطين إلى أقصى حد ممكن، مع ضرورة أن يكون دور المعلم توجيهياً إرشادياً يتدخل عند الضرورة. وتم تشجيع التلاميذ على استخدام ما لديهم من أفكار وخبرات سابقة في مناظرتهم للقضية أو المشكلة المراد حلها. وتم صياغة المهام الدراسية في صورة أجندة مبنية على البحث الاستقصائي. وأظهرت النتائج فعالية هذا المدخل في تنمية قدرة التلاميذ على المناظرة

الإيجابية فكراً وممارسة. وأكدت دراسة (Schwarz & Gwekwerere, 2015) فاعلية المناظرة المبنية على الاستقصاء الموجه في تنمية التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف الثامن بأمريكا من خلال تعلمهم للعلوم.

وبحثت دراسة (Douglas, Clark & Sampson, 2014) ضرورة التركيز على تدريب التلاميذ بالصف السابع على المناظرة العلمية الفعالة وفقاً لمعايير تدريس العلوم في أمريكا. وأوضحت الدراسة أنه خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين الحالي طور الباحثون بيئات تفاعلية لتعلم العلوم فورياً عبر الانترنت لتدعيم الفرص للمناظرة العلمية والحوار البنّاء والجدل العلمي المثمر الذي يحفز التلاميذ ويستثير تفكيرهم ويثري تفاعلهم وتحدّيهم لبعضهم البعض ولأنفسهم في بحثهم أسباب المشكلة العلمية التي يدرسونها. وقدمت الدراسة نموذجاً لإطار مفاهيمي لكيفية تقييم المناظرة العلمية عبر المواقع الالكترونية المهتمة بتلك المناظرة. وأكدت النتائج فعالية هذا الإطار في تنمية قدرة التلاميذ على ممارسة المناظرة العلمية في تنمية التفكير المنتج لديهم.

وتوصل (Bricker & Bell, 2014) في دراستهما المسحية إلى أن المناظرة أصبحت تُستخدم بصورة متزايدة في تعليم وتعلم العلوم، لأنها تضمن توفير حواراً علمياً فعالاً لدى المتعلمين. ووضعا إطاراً نظرياً مفاهيمياً للمناظرة، ثم طوّراه وبحثاه ضمن منظومة التربية العلمية. وتم تطبيق هذا الإطار ومناقشته مع التلاميذ، وأكدت الدراسة فعالية المناظرة العلمية في تدريس العلوم وتنمية التفكير المنتج لدى هؤلاء التلاميذ. وفي السياق ذاته أثبتت دراسة (Lederman, 2014, 835) أن طبيعة العلوم – عادة – تشجع استخدام الحوارات والمناظرات والاستقصاءات في تنمية أنماط التفكير وبخاصة التفكير المنتج لدى المتعلمين. كما أكدت دراسة (Wildson & Santos, 2014) هذه الفعالية لاستخدام المناظرة في تدريس العلوم.

وهدفت دراسة (McNeill, 2014) إظهار دور المعلم في تنمية قدرة تلاميذ الصف الثامن على كتابة المناظرات العلمية لتفسير الظواهر التي يدرسونها. حيث أن هذا الدور له أهمية كبيرة وأساسية في تضمين التلاميذ في ممارسات استقصائية علمية فعالة. وتناولت الدراسة استخدام المدرسين لمنهج الكيمياء لمدة [٨] أسابيع من خلال ممارسة المدخل الاستقصائي تحديداً وتزامناً مع المناظرة العلمية بين التلاميذ عينة الدراسة لتفسير بعض الظواهر في هذا المنهج، والتي تتيح الفرصة للتلاميذ لتبرير آرائهم وادعاءاتهم

مستخدمين الأدلة والتفسيرات العلمية. وشملت عينة الدراسة [٦] معلمين و[٥٦٨] تلميذاً. واستخدمت أشرطة فيديو، استبيانات أعدها المعلمون، وتم تحليل اختبارات التلميذ القبلية والبعدية لدعم دراسات الحالة التي تعضد دور المعلمين في إمداد التلاميذ بالمهارات الاستقصائية التي تساعدهم على ممارسة المناظرة العلمية التي تحسن من تعلمهم للكيمياء. وكواحدة من دراسات الحالة التي تناولت الممارسة الاستقصائية في التعلم، وتحديد الطريقة التي يستخدمها التلاميذ في أداء المناظرة العلمية، كذلك خصائص ومؤهلات المعلم المهنية التي تساعد التلاميذ على ممارسة تلك المناظرة في قاعاتهم الدراسية.

وفي بعض الحالات، تكون تعريفات المعلمين للمناظرة العلمية ليست متوافقة تماماً مع الأهداف المقصودة لعملية التعلم ومواد المنهج، ويكون التبسيط الأكبر من المعلم لهذه الممارسة الاستقصائية المعقدة أمراً مهماً كي يتسنى للتلاميذ متابعة استخدام مهاراتهم الذهنية من بحث وتقصي لتنمية قدرتهم على المناظرة العلمية الفعالة مستخدمين في ذلك الأدلة والبراهين المناسبة (Jaipal, 2015).

وأكد (McNeill & Pimentel, 2015) في دراستهما أن المناظرة تمثل ركناً أساساً في تدريس العلوم، وحديثاً صارت هدفاً رئيساً للتربية العلمية. وشملت الدراسة ثلاثة فصول يدرسون العلوم بالمدرسة الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية. وركزت الدراسة على تدريب مجموعة من الطلاب على استخدام أسلوب المحادثة وتدريب مجموعة أخرى على استخدام المناظرة في تعلمهم للعلوم. وأظهرت نتائج الدراسة أنه ما بين ١٩% – ٣٥% من الطلاب الذين استخدموا أسلوب المناظرة العلمية وصلوا لمستو عال في التفكير وبحث الأسباب لتبرير آرائهم وادعاءاتهم.

وهدفت دراسة (Ruiz-Primo, Tsai & Schneider, 2015) اختبار قدرة التلاميذ على إعطاء مقدمة منطقية للاستقصاء العلمي في قاعات تدريس العلوم: ففحصت قدرتهم على تقديم تفسيرات علمية للمهام والظواهر التي يدرسونها. وحللت الدراسة كفاءة التلاميذ في الكتابة والحوار العلمي المبني على مواجهة الدليل بالدليل وتقديم التفسيرات المنطقية لتلك المهام والظواهر من خلال ما يكتبونه في مذكراتهم الخاصة بهذا الصدد، كما اختبرت الدراسة قدرتهم على الربط بين جودة هذه التفسيرات ومستوى تعلمهم. كما أظهرت دراسة (Weinstein, 2015) أهمية كبيرة للمناظرة في تنمية التفكير المنتج لدى المتعلمين عبر تعلمهم للعلوم.

واستخدمت دراسة (Haefner, Friedrichsen, & Zembal, 2014) أسلوب التحليل المنظومي، وتسجيل كفاءة تفسيرات التلاميذ بناءً على ثلاثة عناصر هي: الادعاء، الدليل الذي يعضد هذا الادعاء، والتفسير الذي يبرر الربط بين الادعاء والدليل. وتم جمع المذكرات العلمية الخاصة بكل تلميذ من مجموعة الدراسة التي بلغت[٧٢] تلميذاً بالصف الثامن في (٥) خمس ولايات أمريكية. وجميع التلاميذ درسوا بنفس المدخل الذي ركز على الاستقصاء العلمي المبني على المنهج. وركزت الدراسة على واحدة من الاستقصاءات التي تمت ممارستها من جانب التلاميذ، وقدرتهم على تفسير النتائج المترتبة عن هذه الاستقصاءات. وتم اختيار {٩} مذكرات خاصة بالتلميذ من كل قاعة دراسية. وربطت جودة تفسيرات التلاميذ بأدائهم في أنماط مختلفة من التقييم كاختبارات الاختيار من متعدد، اختبارات قياس القدرة على الملاحظة – التفسير– التنبؤ، اختبارات تقييم الأداء، والأسئلة القصيرة المفتوحة النهاية.

وهدفت دراسة (Wilson & et al, 2015) بحث أثر الاستقصاء المبني على تفعيل تدريس العلوم على معرفة التلاميذ وفهمهم وقدرتهم على تفنيد الأسباب والمناظرة لبعض القضايا العلمية. وتضمنت الدراسة [٥٨] تلميذاً تتراوح أعمارهم بين [١٤–١٦] سنة اختيروا عشوائياً وقسموا إلى مجموعتين، كلتا المجموعتان قصدتا تحقيق نفس الأهداف التعليمية المحددة لتجربة الدراسة وبإدارة وتوجيه نفس المعلم، ودرست المجموعة الأولى بواسطة مدخل الاستقصاء المبني على تدريس العلوم والمتمركز حول تنظيم مواد التعلم ضمن النموذج التعليمي BSCS 5E Instructional Model، بينما درست المجموعة الثانية بمواد التعلم المتضمنة باستراتيجيات التدريس المألوفة كالمحاضرة والتي حُددت بواسطة رابطة معلمي العلوم الأمريكية. وأظهرت النتائج وجود فروقاً ذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي لصالح تلاميذ المجموعة الأولى في مختلف أهداف التعلم المقصودة في الدراسة (زيادة المعرفة، تعميق الفهم، تفنيد الأسباب، والمناظرة العلمية)، وفي مختلف الأطر الزمنية التي جرت فيها تجربة الدراسة (فوراً، بعد تقديم التعليمات، وبعد مرور أربعة أسابيع). واقترحت الدراسة إمكانية تطبيق هذه النتائج التي تؤكد بالدليل القوي فعالية مدخل تدريس العلوم عبر الاستقصاء والمناظرة العلمية، وأهمية دور النماذج التعليمية الحديثة في تحقيق أهداف تدريس العلوم.

كما هدفت دراسة (Sampson & Clark, 2015) تقييم الطرق التي يُظهر فيها طلاب العلوم قدرتهم على المناظرة في تدريس هذه المادة وفقاً للتصورات الحالية والتوصيات والاتجاهات المستقبلية. وعرّفت الدراسة المناظرة العلمية بأنها: الكيفية التي يبتكر من خلالها الطالب الدليل القاطع لدعم رأي أو فكر أو تفسير ظاهرة معينة، ويقدم التبرير والتفسير المقنع لادعاءاته عندما يُسأل أو يشارك في موقف يتضمن مجادلة في هذا الصدد. وعرضت الدراسة مسحاً تلخيصياً للأدب التربوي في مجال المناظرة العلمية خلال العقدين الأخيرين. وقدمت نظرة شاملة لعدد من أطر العمل التحليلية التي تفيد مدرسي العلوم في استخدامهم للمناظرة العلمية وفهم خصائصها في تحسين جودة تدريس العلوم، وذلك في ضوء ثلاث قضايا محورية: التركيب، التبرير، والمحتوى.

وحددت دراسة (Berland & Reiser, 2015) ثلاثة أهداف لممارسة تدريس العلوم عبر المناظرة: ١) الإحساس، ٢) الإيضاح، ٣) الإقناع. وأفادت بضرورة تكوين رؤية علمية أساسية لدى الطلاب للتفسير والمشاركة في المناظرة العلمية المبنية على الاستقصاء عبر تعلمهم للعلوم. وأجابت الدراسة عن السؤال: ما النجاحات والتحديات التي يواجهها الطلاب من خلال ممارستهم للمناظرة العلمية عبر تعلمهم للعلوم؟. وتمت تهيئة ذلك عبر توفير منهج يمد الطلاب والمعلمين بإطار تعليمي يضمن تفعيل قدرة الطلاب على الشرح والمناظرة الفعالة. وبتحليل نتائج الدراسة تبيّن أن هؤلاء الطلاب نمت لديهم القدرة على استخدام الأدلة المناسبة لتعضيد آرائهم وادعاءاتهم تجاه الظواهر والمهام العلمية التي درسوها، كما تبين أن نمو قدرتهم على الإحساس بالمشكلة وإيضاحها وتفسير الظواهر العلمية أكبر من قدرتهم على إقناع الآخرين بوجهات نظرهم. وبفحص النقص في تحقق الهدف الثالث بتعمق، اتضح أن إقناع الغير بوجهات النظر والإدعاءات الخاصة يتطلب تفاعلاً اجتماعياً أكبر، الأمر الذي قد لا يتحقق بالدرجة الكافية في الفصول التدريسية التقليدية. وخلصت الدراسة إلى أن التحديات العلمية الاجتماعية تتطلب استراتيجيات تدريسية تدعم قدرة الطلاب على الفهم والتفسير والمناظرة العلمية.

وعرضت دراسة (Aufschnaiter, 2015) عدداً من دراسات الحالة المتعلقة بكيفية إشغال الطلاب في مواقف تعليمية تعتمد على استخدام المناظرة في تنمية معرفتهم العلمية. وبحثت إمكانية تنمية قدرات هؤلاء الطلاب على المناظرة الإيجابية من خلال دروس في

العلوم ووظائفها الاجتماعية. وأظهرت هذه الدراسات أن العلاقة بين المناظرة وتنمية المعرفة العلمية كانت نادرة.

وهدفت دراسة (Lawson, 2015) بحث دور الاستدلال المبني على المناظرة في تنمية السببية والاكتشاف العلمي لدى التلاميذ لمساعدتهم على فهم الأسباب العلمية لظاهرة معينة والجدل المثار حولها، وكيفية تكوين تصورات ومدركات علمية ناتجة عن نقد علمي هادف يثري الثقافة العلمية لدى أولئك التلاميذ. وأسفرت نتائج الدراسة عن الآتي: {أ} تفسيرات التلاميذ لما درسوه كانت مرتفعة المستوى ومتناغمة مع المدخل المستخدم في الدراسة. {ب} تركيبة التفسيرات كانت ليست واسعة التطبيق في القاعات التي طبقت فيها تجربة الدراسة. {جـ} عموماً، نسبة صغيرة من التلاميذ (١٨%) قدموا تفسيرات للعناصر الثلاثة المتوقع تعلمها، وحوالي (٤٠%) من عينة الدراسة قدموا فقط إدعاءات بدون أي بيانات تدعم هذه الإدعاءات أو أسبابها. {د} معظم الربط بين جودة تفسيرات التلاميذ وأدائهم كان إيجابياً، ولكن كان هناك اختلافاً وفقاً لنوع التقييم المُستخدم. وخلصت الدراسة إلى أنه عند تضمين التلاميذ في عملية تفسير عالية الجودة ربما يرتبط هذا ارتباطاً موجباً بمستويات أدائهم الأعلى، مما يزيد من فرص تنمية تعلمهم للعلوم عبر مدخل الاستقصاء العلمي.

رابعاً: أوجه استفادة البحث الحالي من إطاره النظري:

استفاد البحث الحالي من إطاره النظري في الأوجه التالية:-

١- تكوين خلفية نظرية عن طبيعة المناظرة الاستقصائية وأهمية استخدامها في تدريس العلوم.

٢- تحقيق تصور ذهني مناسب حول التفكير المنتج وكيفية تنميته من خلال تدريس العلوم.

٣- اتباع خطة تطبيقية محددة لكيفية إعداد اختبار التفكير المنتج المستخدم في البحث الحالي.

٤- الاستفادة مما ورد بنتائج بعض الدراسات السابقة في تفسير ومناقشة نتائج هذا البحث.

خامساً: إجراءات البحث:

سلك البحث الحالي منهج البحث شبه التجريبي، وهذا المنهج لا يقتصر على مجرد إعداد أدوات القياس وتطبيقها لتحديد أسباب الظاهرة، بل يتعدى ذلك إلى تنفيذ الإجراءات الأخرى المتعلقة بتلك الظاهرة بعناية. وتُصبح عملية الاختبار التجريبي– دون هذه الإجراءات– شيئاً قليل القيمة أو لا قيمة له (ديوبولد، وفان دالين ١٩٩٦م، ٣٤٨). وقد أُستخدم ذلك المنهج في البحث الحالي في مجمله، وبما تضمنه من إعداد أدوات البحث وتحكيمها، ومن أبرزها ثلاثة استبيانات، أحدها بقصد تحديد مدى وضوح مفهوم المناظرة الاستقصائية، والثاني لتحديد معنى مفهوم التفكير المنتج ومهاراته لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مجتمع الدراسة، والثالث لتحديد بعض موضوعات العلوم الأكثر ارتباطاً بالمناظرة والتفكير المنتج بهذا الصف، ودليل التلميذ في هذه الموضوعات، واختبار التفكير المنتج في الموضوعات ذاتها، واختيار العينة وضبط متغيراتها، وتنفيذ التجربة، والتوصل للنتائج وتفسيرها ومناقشتها.

{١}: إعداد استبيان للتعرف على مدى وضوح مفهوم المناظرة الاستقصائية:

للتعرف على مدى وضوح هذا المفهوم لدى التلامذة بمجموعات البحث الثلاث قبل تنفيذ التجربة تم إجراء ما يلي:–

١– الاطلاع على عدد من المصادر(Hatzinikita, Dimopoulos & Christidou, 2014)، (Patrick, Mantzicopoulos, & Samarapungavan, 2015)، (Yoon, 2012)، (يس قنديل،١٩٨٣م)، (إيمان الرويثي، ٢٠٠٦م) التي تناولت المناظرة الاستقصائية، لتحديد المعنى الدقيق للمفهوم.

٢– تجميع المعلومات المُتضمنة فِي هذه المصادر والمرتبطة بالمناظرة الاستقصائية في قائمة تضمنت (٥٧) بنداً.

٣– تحديد مستوى الاستجابة عن كل بند ما بين (واضح جداً – واضح – غير واضح – غير واضح على الإطلاق)، ووُزعت الدرجة كالتالي:–

– **واضح جداً:** وتعني الحصول على الدرجة الكاملة المخصصة للبند وهي ٤ أربع درجات.

- **واضح:** وتعني الحصول على ثلاثة أرباع الدرجة المخصصة للبند وهي ٣ ثلاث درجات.
- **غير واضح:** وتعني الحصول على نصف الدرجة المخصصة للبند وهي ٢ درجتان.
- **غير واضح على الإطلاق:** وتعني الحصول على ربع الدرجة المخصصة للبند وهي ١ درجة واحدة.

٤- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في مجال المناهج وطرق التدريس، وإجراء ما أوصوا به من تعديلات، ومنها حذف (٧) سبعة بنود ليصبح العدد النهائي لبنود الاستبيان (٥٠) بنداً.

٥- التحقق من صِدق الاستبيان: تم التحقق من الصِدقِ بعرض الاستبيان على نفس مجموعة المحكمين، وأُكتفي بصدق المحكمين، وذلك لما لهم من خبرة طويلة في هذا المجال.

٦- التحقق من ثبات الاستبيان: وتم ذلك بتطبيقه على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بلغت [٣٥] تلميذاً، وحُسب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة " كودر- ريتشارد سون "، التي تنص:

$$\text{رأأ} = \frac{\text{ن}}{\text{ن}-١} \left(١ - \frac{\text{م}(\text{ن}-\text{م})}{(\text{ن}-١)\,\text{ع}^{٢}} \right)$$

وباستخدام هذه المعادلة وُجد أن معامل ثبات الاستبيان = ٠.٨٥ وبلغ متوسط زمن تطبيق الاستبيان (٦٠) دقيقة، وكانت النهاية الصغرى لدرجات الاستبيان = ٥٠ والنهاية العظمى= ٢٠٠درجة.

وبهذا فإن ذلك الاستبيان تحقق له الصدق بالعرض على المحكمين، كما تحقق له الثبات بالمعادلة السابقة، وأصبح في صورته النهائية صالحاً للتطبيق على مجموعات البحث.

٧- تطبيق الاستبيان على مجموعة استطلاعية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بلغت [٣٠] تلميذاً، وتذليل بعض الصعوبات التي واجهتهم، ومراعاة الملحوظات التي أبدوها حول الاستبيان.

٨- أصبح الاستبيان في صورته النهائية المعدّلة والمحكمة صالحاً للتطبيق على مجموعات البحث.

٩- تطبيق الاستبيان، وجمع الإجابات، وأظهرت النتائج تَدَنٍّ في مستوى فهم التلاميذ ومعرفتهم لمفهوم المناظرة الاستقصائية، الأمر الذي كان سبباً من أسباب إجراء هذا البحث.

{٢}: إعداد استبيان لتحديد معنى مفهوم التفكير المنتج ومهاراته:

تم تحديد معنى مفهوم التفكير المنتج بشقيه (الناقد والإبداعي) وعدد من مهاراته وفق الإجراءات التالية:-

[١] الاطلاع على عدد من الكتب والدراسات وغيرها من المصادر العلمية (رفعت بهجات، ٢٠٠٢م)، (محمود طافش، ٢٠٠٤م)، (سعد عبد الكريم، ٢٠٠٣م)، (فاروق عبد السلام، وممدوح سليمان، ١٩٨١م)، (ثائر حسين، وعبد الناصر فخرو، ٢٠٠٢م)، (Haefner, Friedrichsen, & Zembal, 2014)، (Covitt, Schwarz & Bae, 2015) (Forbes & Davis, 2012) المتخصصة في التفكير وأنماطه، للتعرف على محتواها، وتحديد أكثرها صلة بموضوع البحث الحالي، وللاستفادة منها في تكوين خلفية جيدة عن التفكير المنتج.

[٢] إعداد قائمة بالمهارات الرئيسة والفرعية المرتبطة بالتفكير المنتج ، ووضع ثلاثة اختيارات أمام كل مهارة (مرتبطة جداً، مرتبطة، غير مرتبطة).

[٣] عرض القائمة على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس بكلية التربية بأسيوط.

[٤] التأكيد على المحكمين بضرورة التقيد باختيار بديل واحد من البدائل الثلاثة أمام كل مهارة متضمنة في القائمة.

[٥] اختيار المهارات الرئيسة التي أجمع عليها المحكمون بأنها أكثر المهارات ارتباطاً بمفهوم التفكير المنتج لتكون مجالاً لتجربة البحث.

{٣}: إعداد استبيان لتحديد موضوعات العلوم الأكثر ارتباطاً بالمناظرة الاستقصائية والتفكير المنتج:

تم تحديد عدد من موضوعات العلوم الأكثر ارتباطاً بالمناظرة الاستقصائية والتفكير المنتج وفق الإجراءات التالية:-

[١] الاطلاع على عدد من الكتب والمصادر العلمية (Duschl, Schweingruber & Shouse, 2015)، (Anderia, 2013)، (National Research Council, 2013)، المتخصصة في العلوم، للتعرف على محتواها، وتحديد أكثرها صلة بموضوع البحث الحالي، وللاستفادة منها في تكوين خلفية جيدة عن الموضوعات العلمية الأكثر ارتباطاً بالمناظرة الاستقصائية والتفكير المنتج.

[٢] تحليل بعض الدراسات التي تناولت مثل هذه الموضوعات في تدريس العلوم (Douglas, Clark & Sampson, 2014)، (Harlow, 2014)، (Ruiz-Primo, Tsai & Schneider, 2015)، (أحلام الشربيني، ٢٠٠٥م)، (أمينة الجندي،٢٠٠٢م)، (إيمان محمد الرويثي، ٢٠٠٦م) للتعرف علي بعض الأساليب المتبعة في تحديد تلك الموضوعات.

[٣] تحليل محتوى كتاب العلوم – فكر وتعلم – بالصف الثاني الإعدادي (الفصلين الدراسيين الأول والثاني ٢٠١٢/٢٠١٣م) لاستخراج ما به من موضوعات ترتبط في تعلمها بالمناظرة الاستقصائية والتفكير المنتج.

[٤] إعداد قائمة بالموضوعات الرئيسة والفرعية المُتضمنة بهذا الكتاب، والتي بلغت (٥٤) موضوعاً، ووضع ثلاثة اختيارات أمام كل موضوع (مرتبط جداً، مرتبط، غير مرتبط).

[٥] عرض القائمة على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم بجامعة أسيوط، وآخرين بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية بالجامعة ذاتها، وبعض موجهي العلوم ورؤساء الأقسام والمدرسين الأوائل بمديرية التربية والتعليم بأسيوط.

[٦] التأكيد على المحكمين بضرورة التقيد باختيار بديل واحد من البدائل الثلاثة أمام كل موضوع من موضوعات القائمة.

[٧] اختيار الموضوعات الرئيسة التي أجمع عليها المحكمون بأنها الموضوعات المرتبطة جداً في تعلمها بأسلوب المناظرة الاستقصائية لتكون مجالاً لتجربة البحث من خلال إعدادها وتنظيمها وفق التعلم بهذا الأسلوب من جانب تلامذة المجموعتين التجريبيتين، وكانت هذه الموضوعات بالوحدة الثالثة (التكاثر واستمرارية النوع) بالفصل الدراسي الثاني.

[٨] تم وضع الخطة الزمنية المقترحة لتعلم موضوعات هذه الوحدة وكانت (٤٥) يوماً.

{٤}: إعداد دليل التلميذ في مَوضُوعَاتِ العلوم تجربة البحث:

قُصد بدليل التلميذ في هذا البحث: تنظيم لمَوضُوعَاتِ العلوم المتضمنة بالوحدة الثالثة (التكاثر واستمرارية النوع) بالفصل الدراسي الثاني للصف الثاني الإعدادي وفق أسلوب التعلم في مجموعات صغيرة (٥خمسة أفراد في المجموعة) بأسلوب المناظرة الاستقصائية من جانب تلامذة المجموعتين التجريبيتين، بحَيث يُمَكِنَهُم مِن استخدام هذا الأسلوب فِي دِرَاسِةِ وتعلم هذه المَوضُوعَاتِ.

وقد أُتبعت الخطوات التالية في إعداد الدليل:-

(١) تَحديد الموضوعات سالفة الذكر، والتي أجمع المحكمون على أنها أكثر الموضوعات ارتباطا بالمناظرة الاستقصائية، وإعادة تنظيمها وصياغتها وفق أسلوب التعلم من خلال هذه المناظرة.

(٢) تقييم هذه الموضوعات بواسطة المحكمين من حيث أهدافها ومحتواها العلمي، وملاءمتها لإجراء تجربة البحث.

(٣) تحديد الطريقة التي تم بها التعلم وهي" الاعتماد شبه الكامل لتلاميذ المجموعتين التجريبيتين على أنفسهم في تعلم تلك الموضوعات"، وأن يكون دور الباحث توجيهياً إرشادياً، يتدخل عند الضرورة، وفي أضيق الحدود.

(٤) تقويم الدليل: حيث تم عرضه على لجنة من المحكمين ضمت متخصصين في العلوم مِن أعضاء هَيئة التَدريسِ بكُلية العلوم والمتخصصين في تدريس العلوم بكلية التَربيَةِ بجامعة أسيوط وبعض مُوَجهِي وَمُعَلِمِي العلوم بمُديرية التَربيَةِ والتَعليمِ بأسيوط، وقد أفادوا بصلاحية الدليل ومناسبته للاستخدام من جانب عينة البحث. وقد تضمن الدليل ما يلي:-

١- الأهداف العامة لموضوعات وحدة التكاثرواستمرارية النوع المُختارة لتجربة البحث ككُل.

٢- الأهداف السلوكية لكل موضوع من هَذه الموضوعَات.

٣- المحتوى والوسائل والأنشطة التعليمية، والتي تركز على التعلم عبر المناظرة الاستقصائية. بالشكل الذي يُمكّن التلميذ من تعلم كل موضوع من هَذه الموضوعات بمشاركة زملائه.

٤- خطة السير في تعلم الموضوعات، والتي تؤكد على إيجابية التلميذ في الموقف التعليمي.

٥- أسئلة تقويم التلميذ في المادة العلمية المُتضمنة بمحتوى الدليل.

٦- قائمة بالمراجع العربية والأجنبية التي أفادت في إعداد الدليل.

{٥}: إعداد اختبار التفكير المنتج:

هدف اختبار التفكير المنتج إلى قياس مدى نمو هذا التفكير لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي بمصر من خلال دراستهم لموضوعات العلوم بوحدة التكاثر واستمرارية النوع، باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية من جانب مجموعتي البحث التجريبيتين، وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا الموضوعات ذاتها بالطريقة الشائعة في التدريس.

ويُعرّف القِياس في الإحصاء تَعريفاً إجرائياً بأنه تقدير الأشياء والمستويات التعليمية تقديراً كَمياً وفق إطار مُعين من المقاييس المُدرجة، وذلك اعتماداً على الفكرة السائدة القائلة بأن " كُل ما يُوجَد يُوجَد بمقدار وكل مقدار يُمكن قِياسه " (Gelman & Brenneman, 2014,151)، وتتوقف دِقة ما يُحصل عليه من نتائج على دِقة المِقياس المستعمل في القِياس وعلى عوامل أخرى مُتباينة. وأداة القياس الجيدة تتضمن مجموعة من البنود أو الأسئلة التي تمثل القدرة أو الخاصية المطلوب قياسها، ويعني ذلك أن العينة يجب أن تمثل القدرة ومكوناتها، وكلما كانت أصدق تمثيلاً كانت الأداة أقدر على القياس وأدق (Feist, 2013,27).

كما يتصف الاختبار الجيد بالموضوعية في القياس أي أن هناك أداء يمكن ملاحظته ويمكن قياسه، كما تعني – أيضاً – أن هناك تعليمات واضحة ومحددة لإعطائه. كذلك وجود تعليمات واضحة ومحددة لتصحيح الإجابات وتفسيرها، وبهذا الشكل لا يختلف

اثنان في طريقة إعطائه أو طريقة تصحيحه، ولا يكون للعوامل الشخصية سبيل للتأثير على النتيجة (Lawson, 2015, 336). وقد رُوعيت الدقة والموضوعية في إعداد هذا الاختبار للتفكير المنتج الخاص بالبحث الحالي.

وقد أُتبعت الإجراءات التالية في إعداد هذا الاختبار:-

[١] الاطلاع على عدد من المراجع التي تناولت إعداد الاختبارات عامة، والاختبارات في مجال التفكير خاصة (جابر عبد الحميد، ويحيى هندام، ١٩٧٥م)، (جودت سعادة، ٢٠٠٣م) (عبد الرحمن جروان،٢٠٠٢م)، (مجدي حبيب،٢٠٠١م)، (إبراهيم الحارثي،٢٠٠١م) (Feist, 2013، (Wilensky, & Reisman, 2013)، (LaBoskey, 2012)، (Marsh & Craven, 2014)، (Pinto, 2015)) لتكوين خلفية نظرية وتطبيقية عن كيفية إعداد مثل هذه الاختبارات والاستفادة منها في إعداد اختبار التفكير المنتج للبحث الحالي.

[٢] تحديد مجموعة من الأسئلة الموضوعية بلغت (٥٦) سؤالاً غطت موضوعات وحدة التكاثر واستمرارية النوع (تجربة البحث) وشملت ما تتضمنه هذه الموضوعات من حقائق ومفاهيم وتعميمات ومبادئ، وقواعد وقوانين وضُمنت تلك البنود في قائمة.

[٣] تنويع الأسئلة، فشملت أسئلة الاختيار من مُتعدد، والتكملة، والترتيب، والمزاوجة، والرسوم الصماء التي تحوي أجزاء ومعلومات ناقصة على التلميذ إكمالها.

[٤] كتابة عدد من تعليمات الإجابة عن أسئلة الاختبار، على التلميذ الاسترشاد بها واتباعها.

[٥] تقديم مثال توضيحي لكيفية الإجابة عن كل نوع من أنواع الأسئلة الخمسة المذكورة بعاليه.

[٦] عرض الاختبار – في صورته الأولية – على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم بجامعة أسيوط، وقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية بالجامعة ذاتها وبعض موجهي العلوم بمديرية التربية والتعليم بأسيوط. وعمل التعديلات التي أفادوا بها، ومنها حذف (٦) أسئلة رأوا قلة جدواها وضعف صياغتها، ليصبح عدد أسئلة الاختبار (٥٠) سؤالاً.

[٧] حساب صدق الاختبار: ويُعنى بالصدق Validity ما يقيسه الاختبار وإلي أي مدى ينجح في قِياسه، ويتصل هذا بمدى الوصول إلى تنبؤ دقيق أو استنتاج صحيح من الدرجة التي يحصل عليها المفحوص في الاختبار (Aufschnaiter, 2015, 101). وتم التحقق من الصِدقِ بعرض الاختبار على مجموعة المحكمين، فأفادوا بتمتعه بدرجة صدق عالية تمكن من الاعتماد عليه في قياس التفكير الابتكاري لدي عينة الدراسة، واكتفي الباحث بتقدير المحكمين لصدق الاختبار نظراً لخبرتهم الكبيرة في هذا المجال.

[٨] حساب ثبات الاختبار: ويُقصد بالثبات Reliability في عِلم القياس النفسي دِقة الاختبار في القِياس والمُلاحظة وعدم تناقضه مع نفسهِ، واتساقه واطراده فيما يُزّودنا به من معلومات عن سلوك المفحوص (Sadler, & Zeidler, 2015, 72). وتقاس درجة ثبات الاختبار بما يسمى بمعامل الارتباط، وهو عبارة عن طريقة إحصائية تُستعمل لإيجاد العلاقة بين متغيرين أو أكثر (Windschitl, 2014, 481).

وتم التحقق من ذلك الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار، وفق اتباع الخطوات التالية:-

١- تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدينة أسيوط بلغ عددهم (٣٧) تلميذاً.

٢- إعادة تطبيق الاختبار على نفس التلاميذ بعد ثلاثة أسابيع من زمن التطبيق الأول.

٣ - حساب معامل الارتباط بين نتائج التلاميذ في التطبيقين، وكان ٠.٧٩ وهي درجة ثبات مرتفعة يُمكن الوثوق بها في حساب ثبات الاختبار.

[٩] تجريب الاختبار - استطلاعياً - بتطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمدينة ذاتها، غير الطلاب (مجموعة الدراسة)، لتثبيت مُتغير الخبرات السابقة والألفة بالاختبار لدي تلاميذ مجموعة الدراسة الأصلية. ومراعاة الملاحظات والاستفسارات التي أبداها التلاميذ.

[١٠] بعد تحقق الصدق والثبات المطلوبين للاختبار وتجريبه استطلاعياً، تم عرضه علي نفس مجموعة المحكمين فأقروا بمناسبته وصلاحيته للتطبيق وقياس التفكير المنتج لدى تلاميذ عينة البحث.

[١١] تم تحديد زمن الاختبار(٥٥ دقيقة)، كما رأي بذلك المحكمون، وكنتيجة للتجربة الاستطلاعية للاختبار.

[١٢] تم تحديد النهايتين العظمى والصغرى للاختبار فكانتا ١٠٠، صفر درجة بالتوالي.

– أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق على عينة الدراسة.

{٦}: اختيار عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة من تلامذة الصف الثاني الإعدادي بمدرستي ناصر الإعدادية بنين وعصمت عفيفي الإعدادية بنات بمدينة أسيوط، وكان عددهم (١٠٥) تلميذاً وتلميذة قُسموا على المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة بالتساوي، بمعدل (٣٥) تلميذاً لكل مجموعة، ونظموا كالتالي: التجريبية الأولى (٣٥ تلميذاً)، التجريبية الثانية (٣٥ تلميذة)، الضابطة (٣٥ تلميذاً). ودرست المجموعتان التجريبيتان موضوعات وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية، بينما درست المجموعة الضابطة الموضوعات نفسها بالطريقة الشائعة في التدريس.

{٧}: ضبط المتغيرات:

لتحقيق التكافؤ بين المجموعات الثلاث للبحث تم ضبط المُتغيرات فيها، فمن حيث:

١– **العمر الزمني:** تم استبعاد التلاميذ الذين لا تتراوح أعمارهم ما بين (١٤–١٥) عاماً.

٢– **الذكاء:** تم تحقيق التكافؤ بين المجموعات من حيث الذكاء بتطبيق اختبار " رافن" للمصفوفات المتتابعة (Sadler, 2015, 323)، وهذا الاختبار يصلح لأغلب المستويات العقلية، ويتكون من خمس مجموعات هي أ، ب، جـ، د، هـ كل منها يتكون من ١٢ مُفردة، أي بمجموع (٦٠) مُفردة في الاختبار ككل. وتتابع المجموعات الخمس حسب مستوى الصعوبة من الأسهل إلى الأصعب. وتتألف كل مفردة من رسم أو تصميم هندسي أو نمط شكلي حُذف منه جزء، وعلى المفحوص أن يختار الجزء الناقص من بين ستة أو ثمانية بدائل مُعطاة.

وقد أظهرت نتائج تطبيق اختبار" رافن " عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعات البحث التي حصلوا عليها في الاختبار، حيث تراوحت قيمة " ت" المحسوبة للفروق بين المتوسطات بين (٠.٦٦ – ٠.٧١) مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاث في مستوي الذكاء.

٣- **المستوى الاجتماعي والاقتصادي:** لما أُجري هذا البحث في مدينة أسيوط وضم تلامذة من مستويات اجتماعية واقتصادية مُتقاربة، فإن هذا في حد ذاته يُعد ضبطاً لعامل المستوى الاجتماعي والاقتصادي الذي قد يكون له تأثير في نتائج تجربة البحث.

٤- **التفكير المنتج:** ولتثبيت هذا المُتغير، تم تطبيق اختبار التفكير المنتج الذي أعده الباحث على مجموعات البحث قبلياً. وأظهرت نتائجه عدم وجود فرقا ذا دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلامذة المجموعات الثلاث، الأمر الذي يدل على تكافؤ هذه المجموعات في التفكير المنتج. وجدول (١) التالي يُبين ذلك:-

جَدوَل (١)

دَلالة الفُرق بَينَ مُتَوَسِط دَرَجَات تلامذة المجموعتين التجريبيتين وَدَرَجَات تلاميذ الَمجموعَةِ الضابطَةِ فِي التَطبيقِ القبلي لاختبار التفكير المنتج في موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي

المَجموعة	عَدَد الطُلاب (ن)	المُتوسط الحِسابي (م)	الانحِرَاف المِعياري (ع)	قيمة " ت "	مُستوى الدَلالة
التَجريبيَةِ الأولى	٣٥	٢٢.٩٨	٣.٧٥	٠.٢٢	غَير دَالة إحصَائياً عند أيٍ من المستويين (٠.٠٥) أو (٠.٠١).
الضابطـةِ	٣٥	٢٢.٩٥	٣.٨٣		
التَجريبيَةِ الثانية	٣٥	٢٢.٨٨	٣.٢٢	٠.٢٣	غَير دَالة إحصَائياً عند أيٍ من المستويين (٠.٠٥) أو (٠.٠١).
لضابطـةِ	٣٥	٢٢.٩٥	٣.٨٣		

يتبيّن مِن جَدولِ (١) عَدم وجُود فُرق ذا دَلالة إحِصائية عِندَ أي مِن المستَوَيين (٠.٠٥) أو(٠.٠١) بَين تلامذة الَمَجموعَتين التَجريبيَتين من ناحية ودَرَجَات تلاميذ الَمجموعَةِ الضابِطَةِ من ناحية أخرى فِي التَطبيقِ القَبلي لاختبار التفكير المنتج الَذي أُعده الباحث لَهذا الغرضِ. الأمر الذي يُؤكد تكافؤ مجموعات البحث الثلاث في نقص تفكيرهم المنتج قبل تنفيذ التجربة.

{٨}: تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الأكاديمي ٢٠١٢ / ٢٠١٣م، عبر الإجراءات التالية:-

{١} اجتمع الباحث بمجموعات البحث الثلاث وبيّن لهم الهدف من التجربة بحيث أصبح الهدف واضحاً في أذهان الجميع.

{٢} توضيح ظروف التجربة والإجراءات التفصيلية لتعلم موضوعات وحدة التكاثر واستمرارية النوع بالتجربة.

{٣} الإجابة عن الاستفسارات التي أثارها التلامذة حول تجربة البحث، وكيفية تعلم الموضوعات المتضمنة بها.

{٤} إمداد كل تلميذ في المجموعات الثلاث بنسخة من دليل التلميذ، مع التأكيد عليهم بضرورة الاستفادة مما ورد بالدليل.

{٥} إلزام تلامذة المجموعتين التجريبيتين بالتقيد بالأسلوب المحدد لهم في تعلم موضوعات التجربة، وهو أسلوب التعلم باستخدام المناظرة الاستقصائية من خلال انتظامهم في مجموعات تعلم تضم كل مجموعة (٥ خمسة تلاميذ)، أما تلاميذ المجموعة الضابطة فيدرسون عبر الطريقة التقليدية الشائعة في التدريس.

{٦} التأكيد على جميع التلامذة بضرورة التقيد بالوقت المحدد والموحد للتجربة.

{٧} التأكيد على المعلم والمعلمية المختارين لتنفيذ التجربة بضرورة الالتزام بالدور المحدد لهما (بالتوجيه والإرشاد للمجموعتين التجريبيتين، والتدريس بالطريقة الشائعة للمجموعة الضابطة).

{٨} كان دور الباحث خلال مراحل تنفيذ تجربة البحث توجيهياً إرشادياً، يتدخل عند الضرورة، وعندما يُطلب منه ذلك.

{٩} بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، تم تطبيق اختبار التفكير المنتج على مجموعات التلاميذ عينة البحث، وتم جمع البيانات ورصدها وتبويبها تمهيداً لمعالجتها إحصائياً واستخلاص النتائج ومناقشتها.

سادساً: نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

يتم عرض وتفسير النتائج التي تم التوصل إليها من تطبيق اختبار التفكير المنتج على المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة، بهدف الإجابة عن سؤالي البحث والتحقق من صحة فروضه الأربعة.

✓ اختبار صحة الفرضين الأول والثاني:

حيث ينص الفرض الأول: " يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمجموعة التجريبية الأولى الذين درسوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بأسلوب المناظرة الاستقصائية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية الشائعة في التدريس، في اختبار التفكير المنتج الذي أُعد لهذا الغرض. وهذا الفرق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى."

وينص الفرض الثاني:" يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلميذات الصف الثاني الإعدادي بالمجموعة التجريبية الثانية الذين درسوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بأسلوب المناظرة الاستقصائية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية الشائعة في التدريس، في اختبار التفكير المنتج الذي أُعد لهذا الغرض. وهذا الفرق لصالح تلميذات المجموعة التجريبية الثانية." وجدول (٢) التالي يُوضِح هَذه النتائج:-

جَدوَل (٢)

دَلالة الفُرق بَينَ مُتَوَسِط دَرَجَات تلامذة المجموعتين التجريبيتين وَدَرَجَات تلاميذ الَمَجموعَةِ الضابطَةِ فِي التَطبيقِ البَعدي لاختبار التفكير المنتج في موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي

المَجموعة	عَدَد الطُلاب (ن)	المُتوسط الحِسابي (م)	الانحِرَاف المِعياري (ع)	قيمة " ت "	مُستوى الدَلالة
التَجريبيَةِ الأولى	٣٥	٧٠.٠١	٣.٤٦	٥.٠٢	دَالَة إحِصَائياً عِندَ مستَوَى (٠.٠١).
الضابطـةِ	٣٥	٦٣.٨٥	٣.٥٢		
التَجريبيَةِ الثانية	٣٥	٦٩.١٣	٣.٢٢	٣.٠٤	دَالَة إحِصَائياً عِندَ مستَوَى (٠.٠١).
لضابطـةِ	٣٥	٦٣.٨٥	٣.٥١		

يتبيّن مِن جَدولِ (٢) وجُود فرق ذا دَلالة إحِصائية عِندَ مستَوَى (٠.٠١) لصَالِح تلامذة الَمَجموعَتين التَجريبيَتين الَذينَ دَرسُوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف

الثاني الإعدادي، والُمختَارة لتَجرِبَةِ هذا البحث باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية، ودَرَجَات تلاميذ الَمجموعَةِ الضابِطَةِ الَذين دَرسُوا الَمَوضوعَاتِ نفسها، ولَكِن بالطريقة التقليدية الشائعة في التدريس، فِي التَطبيقِ البَعدِيّ لاختبار التفكير المنتج الَذي أعد لَهذا الغرضِ.

وَبتثبيت المُتغيرات التي مِن المُحتملِ أن تؤثر عَلى نتائج تجربة البحث، فإن الفرق بَين المَجموعتين التجريبيتين من جانب والمجموعة الضابطة من الجانب الآخر يَرجع– غالباً – إلى أثر أسلوب المناظرة الاستقصاية الذي استخدمه تلامذة الَمجموعتين التَجريبيتين. وطبقاً لتلك النتائج يُقبل الفرضين الأول والثاني من فروض البحث، وبذلك تمت الإجابة – جزئياً –عن سؤاليّ البحث: ما فعالية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج؟، ما إمكانية تنمية هذا التفكير لدى تلامذة الصف الثاني الإعدادي عبر تعلمهم للعلوم؟.

وتَتَفق هَذهِ النتَائج مَع نتَائج بَعضِ الدِرَاسَاتِ السَابقَةِ التي أكَدت فاعِليةِ المناظرة الاستقصائية فِي تحقيق أهَدافِ تدريسِ العُلومِ، ومنها تنميَةِ التفكيرالمنتج لدّى تلامذة الصف الثاني الإعدادي مِن خِلال دِرَاسَتِهِم لِعَدَدٍ مِن موضُوعَاتِ العلوم. كدِراسةِ كل من (Avraamidou, & Zembal, 2015)، (2014،thGunckel, Bae & Smi)، (Levinson, 2015)، (Lyons,2014)، (آيات عبد المجيد، ١٩٩٦م)، (مصطفى الزيات، ١٩٩٨م)، (إبراهيم غازي،١٩٩٢م)، (مندور فتح الله، ٢٠٠٠م).

✓ اختبار صحة الفرض الثالث:

والذي ينص: " يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى وتلميذات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين (البعدي – القبلي) في اختبار التفكير المنتج الذي أُعد لهذا الغرض. وهذا الفرق لصالح التطبيق البعدي." وجدول (٣) التالي يُوضِح هَذه النتائج:–

جَدوَل (٣)

دَلالة الفُرق بَينَ مُتَوَسِط دَرَجَات تلامذة المجموعتين التجريبيتين فِي التَطبيقين (البعدي– القبلي) لاختبار التفكير المنتج في موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي

المجموعة	التطبيق البعدي			التطبيق القبلي			قيمة "ت"	مستوى الدلالة
	عَدد الطُلاب (ن)	المُتوسط الحِسابى (م)	الانحِرَاف المِعيارِي (ع)	عَدد الطُلاب (ن)	المُتوسط الحِسابى (م)	الانحِرَاف المِعيارِي (ع)		
التَجرِيبيَةِ الأولَى	٣٥	٧٠.٠١	٣.٤٦	٣٥	٢٢.٩٨	٣.٧٥	٥٢.٢٤	دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١).
التَجرِيبيَةِ الثانِيَةِ	٣٥	٦٩.١٣	٣.٢٢	٣٥	٢٢.٨٨	٣.٦٧	٥١.٥٣	دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١).

يتبيّن مِن جَدولِ (٣) وجُود فرق ذا دَلالة إحِصائية عِندَ مستوَى (٠.٠١) لصَالِح تلامذة الَمَجموعتين التَجريبيَتين الَذينَ دَرسُوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي، والُمختَارة لتَجرِبَةِ هذا البحث باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية في التطبيقين (البعدي – القبلي) لاختبار التفكير المنتج الَذي أعد لَهذا الغرضِ. وهذا الفرق لصالح التطبيق البعدي.

وَوِفقاً لتثبيت المُتغيرات التي مِن المُحتملِ أن تؤثر عَلى نتائج تجربة البحث، فإن الفرق بَين التطبيقين في المَجموعتين يَرجع – غالباً – إلى أن أثر المناظرة الاستقصائية كان قوياً في تنمية التَفكير المنتج لدى تلامذة هاتين المجموعتين. وطبقاً لتلك النتائج يُقبل الفرض الثالث من فروض البحث.

وتَتَفق هَذهِ النتَائج مَع نتَائج بَعضِ الدِرَاسَاتِ السَابقَةِ التي زادت تأكيداً على فاعِليةِ المناظرة الاستقصائية فِي تحقيق أهَدافِ تدريسِ العُلومِ، ومنها تنميَةِ التفكيرالمنتج كدِراسةِ كل من (Schwarz & White, 2015)، (Lawson, 2015)، (Van-Zee, 2014)، (Akerson & Hanuscin, 2014)، (Yerrick, 2015)، (Keselman, & et al ,2015).

✓ اختبار صِحة الفرض الرابع:

والذي يَنص على أنه :" لا يُوجد فرق ذا دلالة إحصائية في درجات اختبار التفكير المنتج وفقاً لمتغير الجنس." وجدول (٤) التالي يُوضِح هَذه النتائج:-

جَدوَل (٤)

دَلالة الفُرق بَينَ مُتَوَسِط دَرَجَات تلاميذ الَمَجموعَةِ التَجريبيَةِ الأولى وَدَرَجَات تلميذات الَمَجموعَةِ التجريبيةِ الثانية فِي التَطبيقِ البَعدي لاختبار التفكير الابتكاري في موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي

الَمَجموعة	عَدَد الطُلاب (ن)	المُتوسط الحِسابي (م)	الانحِرَاف المِعياري (ع)	قيمة " ت "	مُستوى الدَلالة
–التَجريبيَةِ الأولى (ذكور)	٣٥	٧٠.٠١	٣.٤٦	٢.٢٠	دَالّة إحِصَائياً عِندَ مستوَى (٠.٠٥).
– التَجريبيَةِ الثانية (إناث)	٣٥	٦٩.١٣	٣.٢٢		

يتبيّن مِن جَدولِ (٤) وجُود فرق ذا دَلالة إحِصائية عِندَ مستوَى (٠.٠٥) لصَالِح تلاميذ الَمَجموعَةِ التَجريبيَةِ الأولى الَذينَ دَرسُوا موضوعات التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثاني الإعدادي، والُمختَارة لتَجرِبَةِ البحث بواسِطَةِ أسلوب المناظرة الاستقصائية، ودَرَجَات تلميذات الَمجموعَةِ التجريبيةِ الثانية الَذين دَرسُوا الَمَوضوعَاتِ نفسها وبالأسلوب ذاته فِي التَطبيقِ البَعدِيّ لاختبار التفكير المنتج الَذي أُعد لَهذا الغرضِ.

وَبتثبيت المُتغيرات التي مِن المُحتملِ أن تؤثر عَلى نتائج تجربة البحث، فإن الفرق بَين المَجموعتين يَرجع – غالباً – إلى أن – ربما– التلاميذ كانوا أكثر جرأة في مناقشة موضوعات التكاثر تجربة البحث أكثر من قرنائهم من التلميذات الائي قد يكن شعرن بالحرج في دراسة هذه الموضوعات نظراً لبعض الاعتبارات الاجتماعية. وطبقاً لتلك النتائج يُرفض الفرض الرابع من فروض البحث.

وتَتَفق هَذهِ النتَائج مَع نتَائج بَعضِ الدِرَاسَاتِ السَابقَةِ التي أكَدت فاعِليةِ المناظرة الاستقصائية فِي تحقيق أهَدافِ تدريسِ العُلومِ، ومنها تنميَةِ التفكير المنتج لدّى التلاميذ مِن خِلال دِرَاسَتِهِم لِعَدَدٍ مِن الَموضُوعَاتِ في التكاثر واستمرارية النوع. كدِراسةِ (Gotwals, & Songer, 2015)، (Wilensky, & Reisman, 2013)، (Kuhn, 2014)، (Blanchard, & Kolstø, et al, 2013)، (Schwarz, & Gwekwerere, 2015)، (Sadler, & R. Fowler, 2014)، (2015)، (Acher, Arcà, & Sanmartí, 2014).

ولتأكيد الحكم على مدى فعالية أسلوب المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج لدى تلامذة المجموعتين التجريبيتين؛ تم استخدام معادلة الكسب المعدل " لبليك" Blake، والتي تفيد بأنه إذا بلغت هذه النسبة (١.٢) فإن التعلم يصبح فعالاً. وجدول (٥) التالي يوضح هذه المعالجة الإحصائية:-

جَدوَل (٥)

المتوسط الحسابي لدرجات تلامذة المَجموعَتين التَجريبيَتين في التطبيقين (البعدي- القبلي) لاختبار التفكير الابتكاري ونسبة الكسب المعدل ودلالته

المجموعة	التطبيق البعدي		لتطبيق القبلي		نسبة الكسب المعدل	مستوي الدلالة
	المتوسط الحسابي (م)	النهاية العظمي للدرجة	المتوسط الحسابي (م)	النهاية العظمي للدرجة		
التَجرِيبيَةِ الأولَى	٧٠.٠١	١٠٠	٢٢.٩٨	١٠٠	1.24	دالة إحصائياً
التَجرِيبيَةِ الثانيَةِ	٦٩.١٣	١٠٠	٢٢.٨٨	100	١.٢٢	دالة إحصائياً

يتبيّن مِن جَدولِ (٥) أن نسبتا الكسب المعدل لدرجات تلامذة المجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير المنتج كانتا (١.٢٤)، (١.٢٢) على الترتيب؛ وكلتاهما ذات دلالة إحصائية لأنهما أكبر من (١.٢). وتلك النتيجة تفيد بأن التعلم باستخدام أسلوب المناظرة الاستقصائية له فعالية في تنمية التفكير المنتج لدي التلاميذ. وبذلك اكتملت الإجابة عن سؤاليّ البحث، وتم التحقق من صحة فروضه الأربعة، والتي قُبل منها الفروض الثلاثة الأولى ورُفض الفرض الرابع.

- مُناقَشِة النتائج:

يتبين من تفسير نتائج البحث النقاط الإيجابية التالية:-

١- ظهور الأثر الكبير والواضح لأسلوب التعلم باستخدام المناظرة الاستقصائية في موضوعات وحدة التكاثر واستمرارية النوع في تنمية التفكير المنتج لدى تلامذة المجموعتين التجريبيتين على حِساب تلاميذ المجموعة الضابطة. ويُعزى ذلك - غالباً- إلى الإمكانات الحوارية والنقدية والتحليلية والتربوية التي يختص بها أسلوب المناظرة الاستقصائية عن الطريقة الشائعة في التدريس.

٢- ظهور تمايز نسبي لتأثير المناظرة في تنمية التفكير المنتج لدى التلاميذ أكثر من التلميذات ، وقد يَرجع هذا التمايز إلى طبيعة موضوعات تجربة الدراسة نفسها التي تضمنت موضوعات التكاثر بما فيها التكاثر في الإنسان، الأمر الذي قد يكون سبباً في تحرّج التلميذات في التعمق في دراسة ومناقشة تلك الموضوعات نظراً لبعض الاعتبارات المجتمعية.

٣- تفيد نتائج هذا البحث تدريس العلوم في جوانب عدة: التأكيد على الدور الرئيس والفعال لطرق التدريس الحديثة كالمناظرة الاستقصائية في تحقيق أهداف تربوية عالية المستوى كالتفكير المنتج، إمكانية الإفادة الكبيرة من مميزات بيئات التعلم ضمن تلك الطرق التي تقدم قدراً فائقاً من عناصر شحذ الذهن واستثارة التفكير والجذب والتشويق التعليمي للطلاب عبر تعلمهم للعلوم.

سابعاً: توصيات البحث وبحوثه المقترحة:

- التوصيات:

قدم البحث الحالي التوصيات التالية:-

١- الأخذ بنتائج هذا البحث وتطبيقها في محاولة للاستفادة الفعّالة من استخدام طرق التدريس الحديثة في تعليم العلوم.

٢- التأكيد أكثر على أساليب التعلم التي تجعل التلميذ دارس العلوم إيجابياً في الموقف التعليمي.

٣- الاستفادة من اختبار التفكير المنتج الذي أعده الباحث في قياسات تربوية أخرى في تدريس العلوم.

- البحوث المقترحة:

اقترح البحث الحالي إجراء البحوث التالية:-

١- أثر المناظرة الاستقصائية على تنمية بعض عمليات العلم الأساسية لدى طلاب العلوم بالصف الأول الإعدادي.

٢- فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة والميل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣- فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير التأملي وبعض القيم من خلال تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية.

ثامناً: مراجع البحث:

١- إبراهيم أحمد الحارثي. (٢٠٠١م). *تعليم التفكير*. الرياض، مكتبة الشقري.

٢- إبراهيم توفيق غازي. (١٩٩٢م). أثر استخدام العروض العملية الاستقصائية على التحصيل الدراسي وتنمية عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

٣- أحلام الباز الشربيني. (٢٠٠٥م). فعالية وحدة في علوم الأرض قائمة على البنائية لتنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. المؤتمر العلمي التاسع: معوقات التربية العلمية في الوطن العربي، *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، جامعة عين شمس، مجلد (١)، ٢٩٩-٣٥٠.

٤- إدارة البرامج التربوية. (٢٠٠٤م). تنمية الإبداع والابتكار في المنظومة التعليمية. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

٥- أمينة السيد الجندي. (٢٠٠٢م). إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. المؤتمر العلمي السادس: التربية العلمية وثقافة المجتمع، *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، جامعة عين شمس، ٥٦٣-٦٠٩.

٦- أمينة السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد. (٢٠٠٥م). أثر نموذج سوشمان للتدريب الاستقصائي في تنمية الاستقصاء العلمي وعمليات العلم التكاملية ودافعية الإنجاز للتلاميذ المتأخرين دراسياً في العلوم بالمرحلة الإعدادية. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد (٨)، عدد١،١-٤٩.

٧- آيات عبد المجيد. (١٩٩٦م). دراسة لأثر برنامج إثرائي للأساليب المعرفية على نمو استراتيجيات التفكير في ضوء المتغيرات الشخصية لدى الموهوبين. رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

٨- إيمان محمد الرويثي. (٢٠٠٦م). فاعلية نموذج دورة التعلم ما وراء المعرفي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء ومهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٩- ثائر حسين، وعبد الناصر فخرو. (٢٠٠٢م). *دليل مهارات التفكير: ١٠٠ مهارة في التفكير*. عمان، دار جهينة للنشر والتوزيع.

١٠- جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب. (٢٠١٢-٢٠١٣م). *العلوم: فكر وتعلم،الصف الثاني الإعدادي – الفصل الدراسي الثاني*. القاهرة، الشروق الحديثة للطباعة والتغليف.

١١- جودت أحمد سعادة. (٢٠٠٣م). *تدريس مهارات التفكير*. الرياض، دار الشروق.

١٢- ديوبولد ب. فان دالين. (١٩٩٦م). *مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. ترجمة: محمد نبيل نوفل وآخرون، مراجعة سيد أحمد عثمان، ط٦، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

١٣- رفعت محمود بهجات. (٢٠٠٢م). *الإثراء والتفكير الناقد: دراسة تجريبية على التلاميذ المتفوقين بالتعليم الابتدائي*. القاهرة، عالم الكتاب.

١٤- سعد خليفة عبد الكريم. (٢٠٠٣م). فعالية برنامج مقترح في تعليم بعض موضوعات وقضايا الهندسة الوراثية والاستنساخ المثيرة للجدل في تنمية التحصيل والتفكير الناقد وبعض القيم المرتبطة بأخلاقيات علم الأحياء لدى الطلبة الهواة بالمرحلة الثانوية العامة بسلطنة عُمان. المؤتمر العلمي السابع: نحو تربية علمية أفضل، *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، جامعة عين شمس،مجلد (١) ، ١١٥-١٦٩.

١٥- عبد الحميد كمال عصفور. (١٩٩٤م). برنامج مقترح لتنمية التفكير الناقد من خلال تدريس العلوم البيولوجية لطلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بشين الكوم، جامعة المنوفية.

١٦- عبد الرحمن جروان. (٢٠٠٢م). *تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات*. الأردن، دار الفكر للطباعة.

١٧- غادة راشد لوندي. (٢٠٠٣م). فاعلية استخدام نموذج سوشمان للتدريب على الاستقصاء في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ

المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالوادي الجديد.

١٨- فاروق عبد السلام، وممدوح سليمان. (١٩٨١م). *اختبار التفكير الناقد*. جامعة أم القرى، مركز البحوث التربوية والنفسية.

١٩- محمود طافش. (٢٠٠٤م). *تعليم التفكير: مفهومه، أساليبه، مهاراته*. عمان، دار الفكر للطباعة.

٢٠- مرفت رشاد أحمد. (٢٠٠٢م). أثر تدريس بعض القضايا البيولوجية المعاصرة على تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٢١- مصطفى الزيات. (١٩٩٨م). مصداقية النموذج المعرفي التوليدي الاستكشافي للابتكارية. *رسالة الخليج العربي*، عدد ٦٩، ٦٣-١٠٤.

٢٢- مندورعبد السلام فتح الله. (٢٠٠٠م). استراتيجية مقترحة لتنمية الإبداع التكنولوجي لدى تلاميذ التعليم الأساسي. *المؤتمر القومي للموهوبين*، القاهرة ٩-١٠ أبريل.

٢٣- منير البعلبكي. (١٩٩٤م). *المورد: قاموس إنجليزي – عربي*. بيروت، دار العلم للملايين.

٢٤- نعيمة حسن أحمد، وسحر محمد عبد الكريم. (٢٠٠١م). أثر التدريس بنموذج الاستقصاء العادل في تنمية التحصيل والتفكير الناقد والاتجاه نحو بعض القضايا البيئية لطلاب الصف الأول ثانوي. المؤتمر العلمي الخامس: التربية العلمية للمواطنة، *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، جامعة عين شمس، مجلد (٢)، ٧٤٧-٧٩١.

٢٥- ياسر بيومي عبده. (٢٠٠٣م). برنامج مقترح قائم على الاستقصاء في العلوم لتنمية نزعات التفكير الناقد ومهاراته لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ببنها، جامعة المنصورة.

٢٦- يس عبد الرحمن قنديل. (١٩٨٣م). مدى فاعلية الطريقة الاستقصائية لتدريس العلوم في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

27- Acher, A. C., Arca, M. R., & Sanmarti, N. L. (2014). Modeling as a teaching learning process for

understanding materials and develop creative thinking: A case study in primary education. Science Education, 91(3), 398-418.

28- Aguiar, O. G., Mortimer, E. F., & Scott, P. T. (2013). Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension. Journal of Research in Science Teaching, 47(2), 174 – 193.

29- Akerson, V.L., & Hanuscin, D.L. (2014). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. Journal of Research in Science Teaching, 44(5), 653-680.

30- Alozie, N. M., Moje, E. B., & Krajcik, J. S. (2012). An analysis of the supports and constraints for scientific discussion in high school project-based science. Science Education, 94(3), 395-427.

31- Anderia, V. C. (2013). Designing systems to support learning science with understanding for all: Developing dialogues among researchers, reformers, and developers. Washington, DC: Project 2061.

32- Anderson, R. D. (2012). Inquiry as an organizing theme for science curricula. Handbook of research on science education (807-830), Mahwah, NJ: Erlbaum.

33- Appleton, K. E. (2013). Elementary science teacher education: International perspectives on

contemporary issues and practice. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

34- Appleton, K. S.(2011). Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers. Elementary science teacher education: International perspectives on contemporary issues and practice, 21(8), 31-54.

35- Aufschnaiter, C. V. (2015). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. Journal of Research in Science Teaching, 45(1), 101 – 131.

36- Avraamidou, L. D., & Zembal, S. C. (2005). Giving priority to evidence in science teaching: A first-year elementary teacher's specialized practices and knowledge. Journal of Research in Science Teaching, 42(9), 965-986.

37- Avraamidou, L. D., & Zembal, S. C. (2015). In search of well-started beginning science teachers: Insights from two first-year elementary teachers. Journal of Research in Science Teaching, 46(11), 517-531.

38-Bang, G. M., & Medin, Y. D. (2014). Cultural processes in science education: Supporting the navigation of multiple epistemologies. Science Education, 45(7), 639- 652.

39- Barab, S.A., & et al. (2013). Relating narrative, inquiry, and inscriptions: Supporting consequential play.

Journal of Science Education and Technology, 16(4), 59-82.

40- Baram, T. A., Bry, L. Y., & Yarden, A. L.(2014). Using questions sent to an ask-a-scientist site to identify children's creative thinking and interest in science. Science Education, 90(2), 1050-1072.

41- Basu, S.J., & Barton, A.C. (2015). Developing a sustained interest and creative thinking in science among urban minority youth. Journal of Research in Science Education, 44(4), 466-489.

42- Beghetto, R.A. (2014). Factors associated with middle and secondary students' perceived science competence. Journal of Research in Science Teaching, 41(12), 800-814.

43- Berland, L.K., & Reiser, B.J. (2015). Making sense of argumentation and explanation. Science Education, 93(1), 26-55.

44- Beyer, C. M., & Davis, E. A. (2015). Fostering second-graders' scientific explanations: A beginning elementary teacher's knowledge, beliefs, and practice. Journal of the Learning Sciences, 17(3), 381-414.

45- Blanchard, M. R., & et al. (2013). Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. Science Education, 35(2), 34-39.

46- Bricker, L. A., & Bell, P. S. (2014). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. Journal of Research in Science Teaching, 92(3), 473 – 498.

47- Calabrese, B. A., Tan, E. S., & Rivet, A. D. (2014). Creating hybrid spaces for engaging school science among urban middle school girls. American Educational Research Journal, 45(1), 68-103.

48- Chaille, C. E., & Britain, L. W. (2013). The young child as a scientist: A constructivist approach to early childhood science education. 3rd ed. Boston, Allyn & Bacon.

49- Chin, C. L. (2015).Teacher Questioning in Science Classrooms: Approaches that Stimulate Productive Thinking. Journal of Research in Science Teaching, 44(6), 815-843.

50- **Ching, H. S., & Liao, Y. W. (2013). Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning. Journal of Research in Science Teaching, 47(1), 91 – 119.**

51- Cleaves, A. N.(2015). The formation of science choices in secondary school. International Journal of Science Education, 27(6), 471-486.

52- Covitt, B. H., Schwarz, C. Z., & Bae, M. V. (2015). Facilitating preservice teachers' development of professional practice through a boundary spanning activity. Paper presented at the conference of the National Association for Research in Science Teaching, Baltimore, MD.

53- Crawford, B. R.(2014). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice productive thinking. Journal of Research in Science Teaching, 44(4), 613-642.

54- Davis, E. A. (2015a). Characterizing productive reflection among preservice elementary teachers: Seeing what matters. Teaching and Teacher Education, 22(3), 281-301.

55- Davis, E. A. (2015b). Preservice elementary teachers' critique of instructional materials for science. Science Education, 90(2), 348-375.

56- Davis, E. A., Petish, J. D., & Smithey, K.J. (2013). Challenges new science teachers face and thinking. Review of Educational Research, 76(4), 607-651.

57- Davis, E. A., & Smithey, L. J. (2014). Beginning teachers moving toward effective elementary science teaching. Science Education, 93(4), 745-770.

58- Dori, Y. J., & Sasson, I. E. (2013). Chemical understanding, productive thinking and graphing skills in an honors case-based computerized chemistry laboratory environment: The value of bidirectional visual and textual representations. Journal of Research in Science Teaching, 45(2), 219 – 250.

59- Douglas, N. B., Clark, D. B., & Sampson, V. L. (2014). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. Journal of Research in Science Teaching, 45(3), 293 – 321.

60- Driver, N. R., Newton, E. P., & Osborne, S. J. (2015). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, 84(3), 287-312.

61- Duschl, R.A. , Schweingruber, H.A. , & Shouse, A.W. (2015). Taking science to school: Learning and teaching science throw inquiry argument in grades K-8. Washington, DC: National Academies Press.

62- Ebenezer, S. J. (2015). The effects of Common Knowledge Construction Model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change. Journal of Research in Science Teaching, 93(5), 25 – 46.

63- Erduran, H.S., Simon, F. S., & Osborne, M. J. (2014). TAP ping into argumentation: Developments in the application of Toulimin's argument pattern for studying science discourse. Science Education, 88(6), 915-933.

64- Feist, G.J. (2013). The psychology of science and the origins of the scientific mind. New Haven, CT: Yale University Press.

65- Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2015b). The development of preservice elementary teachers' curricular role identity for science teaching. Science Education, 92(5), 909-940.

66- Forbes, J. C., & Davis, E. A. (2012). Beginning elementary teachers' learning through the use of science curriculum materials: A longitudinal study. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.

67- Forbes, K. C., & Davis, E. A. (2015a). Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. Science and Education, 17(8-9), 829-854.

68- Ford, Q. D., Brickhouse, N.W., & Kittleson, H. J. (2014). Elementary girls' science reading at home and school. Science Education, 90(2), 270-288.

69- French, S. L. (2014). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. Early Childhood Research Quarterly, 19(5), 138-149.

70- Furtak, E. M., & Ruiz-Primo, M. A. (2015). Making students' thinking explicit in writing and discussion: An analysis of formative assessment prompts. Science Education, 92(5), 799-824.

71- Gelman, C. R., & Brenneman, L. K. (2014). Science learning pathways for young children productive thinking. Early Childhood Research Quarterly, 19(5), 150-158.

72- **Gotwals, A. W., & Songer, N. B. (2015). Reasoning up and down a food chain: Using an assessment framework to investigate students' middle knowledge and developing productive thinking. Science Education, 94(2), 259-281.**

73- **Gunckel, K. L., Bae, M. J., & Smith, E. L. (2014). Using instructional models to promote effective use of curriculum materials among preservice elementary teachers. Paper presented at the National Association of Research in Science Teaching, New Orleans, LA.**

74- **Haefner, L. A., Friedrichsen, C. P., & Zembal, S. C. (2014). Teaching with insects: An applied life science course for supporting prospective elementary teachers' scientific inquiry. The American Biology Teacher, 68(4), 254-259.**

75- **Hanze, G, M., & Berger, X. R. (2015). Cooperative learning, motivational effects, and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction for developing productive thinking in 12th grade physics classes. Learning and Instruction, 17(3), 29-41.**

76- **Harlow, D. B. (2014). Structures and improvisation for inquiry-based science instruction: A teacher's adaptation of a model of magnetism activity. Science Education, 94(1), 142-163.**

77- Hatzinikita, V. D., Dimopoulos, K. W., & Christidou, V. B. (2014). PISA test items and school textbooks related to science: A textual comparison. Science Education, 92(4), 664-687.

78- Henze, Z. I., Van Driel, E. J., & Verloop, R. N. (2013). The change of science teachers' personal knowledge about teaching models and modelling in the context of science education reform. International Journal of Science Education, 29(15), 1819-1846.

79- Hershberger, B. K., Zembal-Saul, K. C., & Starr, S. M. (2015). Evidence helps the KLW get a KLEW for thinking creatively. Science & Children, 43(5), 50-53.

80- Howes, E. F., Lim, M. W., & Campos, J. C. (2014). Journeys into inquiry-based elementary science: Literacy practices, questioning, and empirical study. Science Education, 93(2), 189-217.

81- Hutchison, Z. P., & Hammer, D . L. (2015). Attending to student epistemological framing in a science classroom for enhancing productive thinking. Science Education, 94(3), 506-524.

82- Jaipal, K. G. (2015). Meaning making through multiple modalities in a biology classroom: A multimodal semiotics discourse analysis for developing productive thinking. Science Education, 94(1), 48-72.

83- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Erduran, D. S. (2015). Argumentation in science education: An overview. Perspectives from classroom-based research, 3-27.

84- Kennedy, C. M. (2015). Inside teaching: How classroom life undermines reform. Cambridge, MA: Harvard University Press.

85- Keselman, A. C., & et al. (2015). Fostering conceptual change and critical reasoning about HIV and AIDS. Journal of Research in Science Teaching, 44(6), 844 – 863.

86- Khishfe, A. R. (2013). The development of scientific argumentation for seventh graders' views of nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 45(3), 470-496.

87- Kolstø, S. D. (2015). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. International Journal of Science Education, 28(14), 1689-1716.

88- Kuhn, B. D. (2014). Teaching and learning science as argument. Science Education, (Articles online in advance of print).

89- LaBoskey, V. K. (2012). The methodology of self-study and its theoretical underpinnings, International handbook of self-study of teaching and teacher education practices (817-870). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

90- Lawson, A. E. (2015). Basic inferences of scientific reasoning, argumentation, and discovery. Science Education, 94(2), 336-364.

91- Lawson, A. E. (2015). Sound and faulty arguments generated by preservice biology teachers when testing hypotheses involving unobservable entities. Journal of Research in Science Teaching, 39(3), 237 – 252.

92- Lederman, N.G. (2014). Nature of science: Past, present, and future. Handbook of research on science education, 831-879.

93- Lehrer, M. R., & Schauble, D. L. (2015). Productive thinking and science literacy: Supporting development in learning in contexts. Handbook of child psychology, 6th ed., Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.

94- Levinson, O. R. (2015). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues and developing productive thinking. International Journal of Science Education, 28(10), 1201-1224.

95- Lyons, D. T. (2014). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. International Journal of Science Education, 28(7), 591-613.

96- Mantzicopoulos, K. P., Patrick, S. H., & Samarapungavan, I. A. (2015). The Scientific Literacy Project: Enhancing young children's scientific literacy through reading and inquiry-centered adult-child dialog. Grant proposal to the Institute of Education Sciences.

97- Marsh, H.W., & Craven, R.G. (2014). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. Perspectives on Psychological Science, 1(4), 133-163.

98- McNeill, K. L., (2014).Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. Science Education, 93(2), 233-268.

99- McNeill, K. L., Lizotte, L. D., & Marx, W. R. (2015). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials to enhance productive thinking. Journal of the Learning Sciences, 15(2), 153-191.

100- McNeill, K. L. & Pimentel, D. S. (2015). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. Journal of Research in Science Teaching, 94(2), 203 – 229.

101- Mikeska, J. N., Anderson, C. W., & Schwarz, C. V. (2013). Principled reasoning about problems of practice. Science Education, 93(4), 678-686.

102- National Research Council. (2013). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. Washington, DC: The National Academies Press.

103- Oliveira, A. W. (2013). Improving teacher questioning in science inquiry discussions through professional development. Journal of Research in Science Teaching, 47(4), 422 – 453.

104- Osborne, K. J., Erduran, A. S., & Simon, S. U. (2014). Enhancing the quality of argumentation and productive thinking in school science. Journal of Research in Science Teaching, 41(10), 994-1020.

105- Otero, V. K., & Nathan, M. J. (2015). Preservice elementary teachers' views of their students' prior knowledge of science. Journal of Research in Science Teaching, 45(2), 497-523.

106- Patrick, K. H., Mantzicopoulos, C. P., & Samarapungavan, S. A. (2015). Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference. Journal of Research in Science Teaching, 46(2), 166 – 191.

107- Pinto, G. R. (2015). Introducing curriculum innovations in science: Identifying teachers' transformations and the design of related teacher education. Science Education, 89(1), 1-12.

108- Reveles, J. M., & Brown, B. A. (2015). Contextual shifting: Teachers emphasizing students' academic identity to promote scientific literacy. Science Education, 92(6), 1015-1041.

109- Ruiz-Primo, M. A., Tsai, S. P., & Schneider, J. F. (2015). Testing one premise of scientific inquiry in science classrooms: Examining students' scientific explanations and student learning. Journal of Research in Science Teaching, (Articles online in advance of print).

110- Russ, R. S., & et al. (2014). Making classroom assessment more accountable to scientific reasoning: A case for attending to mechanistic thinking. Journal of Research in Science Teaching, 93(5), 875 – 891.

111- Sadeh, C. I., & Zion, U. M. (2014). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. Journal of Research in Science Teaching, 46(10), 1137 – 1160.

112- Sadler, T. D. (2015). Promoting discourse and argument in science teacher education. Journal of Science Teacher Education, 17(4), 323-346.

113- Sadler, T. D., & R. Fowler, S. R. (2014). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. Science Education, 90(6), 986-1004.

114- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2014). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. Journal of Research in Science Teaching, 48(4), 909 – 921.

115- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2015). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues to develop productive thinking: Applying Genetics knowledge to genetic engineering issues. Science Education, 89(1), 71-93.

116- Sampson, V. Z., & Clark, D, B. (2015). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. Science Education, 92(3), 447-472.

117- Schwarz, F. C., & White, M. B. (2015). Meta-modeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling and productive thinking. Cognition and Instruction, 23(2), 165-205.

118- Schwarz, C. V., & Gwekwerere, Y. N. (2015). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching and productive thinking. Science Education, 91(1), 158-186.

119- Schwarz, L. C. (2015). Developing preservice elementary teachers' knowledge and practices through modeling-centered scientific inquiry. Science Education, 93(4), 720-744.

120- Schwarz, L. C., & Gwekwerere, F. Y. (2015). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support pre-service K-8 science teaching. Science Education, 91(1), 158-186.

121- Scott, P. H., Mortimer, E. F., & Aguiar, O. G. (2013). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. Science Education, 90(4), 605-631.

122- Songer, N. B., Kelcey, Y. B., & Gotwals, A. W. (2015). How and when does complex reasoning occur? Empirically driven development of a learning progression focused on complex reasoning about biodiversity. Journal of Research in Science Teaching, 46(6), 610 – 631.

123- Stefani, A. C., & Tsaparlis, T. G. (2015). Students' levels of explanations, models, and misconceptions in basic quantum chemistry: A phenomenographic study. Journal of Research in Science Teaching, 46(5), 520 – 536.

124- Stern, U. L., & Roseman, J. E. (2015). Can middle-school science textbooks help students learn important ideas? Findings from Project 2061's curriculum evaluation study: Life science. Journal of Research in Science Teaching, 41(6), 538-568.

125- Tang, X. F., & et al. (2015). The scientific method and scientific inquiry: Tensions in teaching and learning. Science Education, 94(1), 29-47.

126- Van-Zee, M. E. (2014). Teaching "science teaching" through inquiry. Elementary science teacher education; International perspectives on contemporary issues and practice, 239-258.

127- Victor, S. V., & Clark, N. D., (2013). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. Journal of Research in Science Teaching, 93(3), 448 – 484.

128- Von A. C., Erduran, G. S., & Simon, D. S. (2015). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. Journal of Research in Science Teaching, 45(5), 101-131.

129- Wallace, C. S. (2014). Framing new research in science literacy and language use: Authenticity, multiple discourses, and the Third Space. Science Education, 88(6), 901-914.

130- Weinstein, M. Y.(2015). Finding science in the school body: Reflections on transgressing the boundaries of science education and the social studies of science. Science Education, 92(3), 389-403.

131- Wildson L. P., & Santos, N. D. (2014). Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. Science Education, 93(2), 361-382.

132- Wilensky, B. U., & Reisman, S. K. (2013). Thinking like a wolf, a sheep, or a firefly: Learning biology through constructing and testing computational theories - An embodied modeling approach. Cognition and Instruction, 24(2), 171-209.

133- Wilson, C. D., & et al. (2015). The relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. Journal of Research in Science Teaching, 47(3), 276 – 301.

134- Windschitl, M. D. (2014). Folk theories of inquiry How preservice teachers reproduce the discourse and practices of an atheoretical scientific method. Journal of Research in Science Teaching, 41(5), 481-512.

135- Windschitl, M. D., Thompson, J. H. & Braaten, M. V. (2015). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. Science Education, 92(5), 941-967.

136- Yerrick, R. K. (2015). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. Journal of Research in Science Teaching, 37(8), 807-838.

137- Yoon,D. S.(2012). Using memes and memetic processes to explain social and conceptual influences on student understanding about complex socio-scientific issues. Journal of Research in Science Teaching, 45(8), 900-921.

138- Zeidler, D.L. (2013). An inclusive view of scientific literacy: Core issues and future directions. Paper Presented at: Promoting scientific literacy: Science Education Research and Practice in Transaction - LSL Symposium, May, Uppsala University, Uppsala, Sweden.

139- Zeidler, D.L., & Sadler, T.D. (2015). The role of moral reasoning in argumentation: Conscience, character and care. Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research, New York: Springer Press, 201-216.

140- Zembal, S C. (2013). Learning to teach elementary school science as argument. Science Education, 93(4), 687-719.

141- Zimmerman H. T., Reeve, S. M., & Bell, P. R. (2015). Family sense-making practices in science center conversations to develop productive thing. Science Education, 94(3), 478-505.

142- Zohar, I. A. (2014). Science teacher education and professional development in argumentation. Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research, Dordrecht, The Netherlands: Springer, 245-